

PCB が使用された廃安定器の分解・解体について

1. 概要

昭和 47 年頃までに製造された安定器については、高濃度の PCB を封入したコンデンサを使用したものがある。これは、一般家庭用の蛍光灯器具の安定器を除き、事務所等の蛍光灯器具、道路用トンネルの低圧ナトリウム灯器具、道路照明や工場・体育館等の高天井に使用される水銀灯器具の付属安定器として使用されていた。

これらの高濃度の PCB が使用された安定器が廃棄物となったもの（以下「PCB 使用廃安定器」という。）については、PCB を封入したコンデンサ以外の部位にも PCB による汚染が報告されており、環境への影響が懸念されていることから、その性状や取扱いの留意点について検討を行った。

2. 検討結果

既存文献や、これまでに環境事業団、日本環境安全事業株式会社及び環境省が行った廃安定器の分解又は解体に関する PCB 汚染状況の調査結果を踏まえると、安定器の構造から、その分解又は解体方式は、①コンデンサ充填材固定型安定器に係るものと、②コンデンサ外付け型安定器に係るものに分類され、それぞれ以下のとおりの結論を得た。



①コンデンサ充填材固定型安定器の例

②コンデンサ外付け型安定器の例

(1) コンデンサ充填剤固定型安定器について

高濃度の PCB が封入されているコンデンサ部分のみならず、分解又は解体後の充填材をはじめとするコンデンサ以外の部分についても高濃度の PCB に汚染されているものが多く、分解又は解体作業は、高濃度の PCB の漏出、揮散に加え、PCB 廃棄物を規制の外で流通させ、PCB 汚染が広がる蓋然性が高いと考えられることから、認めるべきではない。

(2) コンデンサ外付け型安定器について

コンデンサ充填材固定型安定器とは異なりコンデンサ以外の部分の PCB 汚染は概ね 5,000mg/kg 以下の低濃度であると考えられるものの、コンデンサの形状及び性状に変化が生じている場合には、コンデンサ以外の部分も高濃度の PCB による汚染が確認されている。

したがって、分別又は解体作業を行っても、コンデンサ以外の部分が PCB 汚染物であることに変わりはないことから、コンデンサ充填材固定型安定器と同様に、分解又は解体作業は原則認めるべきではない。

ただし、コンデンサの形状及び性状に変化が生じていない場合において、一定の要件を遵守し、安定器から外付けのコンデンサを取り外すことができる場合であって、かつ、高濃度の PCB を封入したコンデンサと、その PCB に汚染された可能性があるものの、PCB 濃度は低濃度であると考えられるコンデンサ以外の部分に分解又は解体できる場合は、この限りではない。

3. これまでの対応

2 の結論を踏まえ、PCB 使用廃安定器の分解・解体は、原則禁止（コンデンサ外付け型安定器の一部を除き）すべきである旨、別添のとおり、平成 26 年 9 月 16 日付け環廃産第 14091618 号により都道府県市に対し通知を行ったところ。

4. 特別管理産業廃棄物処理基準及び特別管理産業廃棄物保管基準の改正について

PCB 使用廃安定器は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律上の特別管理産業廃棄物に該当し、当該廃棄物の処理に当たっては、同法に基づく特別管理産業廃棄物処理基準及び特別管理産業廃棄物保管基準に従わなければならないとされている。PCB 使用廃安定器の分解・解体に起因する高濃度の PCB の漏出、揮散、PCB 廃棄物を現行の廃棄物処理に係る諸規制の外で流通させ、PCB 汚染が広がることを防止するため、2 の結論に基づき、PCB 使用廃安定器については、一部を除き、形状を変更しないようにする旨を当該基準に加える改正を行うこととしたい。

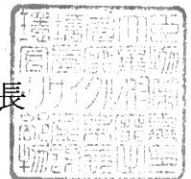


(別添)

環廃産発第 14091618 号
平成 26 年 9 月 16 日

各都道府県・各政令市廃棄物行政主管部（局）長 殿

環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部産業廃棄物課長



ポリ塩化ビフェニルが使用された廃安定器の分解又は解体について（通知）

産業廃棄物処理行政の推進については、日頃より御尽力いただいているところである。

さて、今般、ポリ塩化ビフェニル（以下「PCB」という。）が使用された安定器が廃棄物となったもの（以下「PCB 使用廃安定器」という。）の分解又は解体による PCB の汚染状況等を調査し、その結果を別添のとおり取りまとめたところであるが、当該調査により、PCB 使用廃安定器については、PCB が封入されているコンデンサ以外の部位にも PCB による汚染が生じていることが明らかとなった。

については、PCB 使用廃安定器の適正な処理に当たっては、以下の点に留意するよう、保管事業者及び特別管理産業廃棄物処理業者に対する周知、指導をよろしく願います。

なお、本通知は、地方自治法（昭和 22 年法律第 67 号）第 245 条の 4 第 1 項の規定に基づく技術的な助言であることを申し添える。

記

1 コンデンサ充填材固定型安定器の分解又は解体について

コンデンサ充填材固定型安定器については、高濃度の PCB が封入されているコンデンサ部分のみならず、充填材をはじめとするそれ以外の部分にも高濃度の PCB による汚染が確認されている。また、分解又は解体作業において、コンデンサ本体を傷付けること又は切断時の振動や充填材削り取り時の外力を加えることで、当該コンデンサの形状及び性状を変化させることにより、高濃度の PCB の漏出又は揮散を生じるおそれがある。さらに、分解又は解体作業は、高濃度の PCB が封入されるコンデンサとそれ以外の部分に分け、後者を高濃度の PCB 廃棄物ではないものとして取り扱うことを目的としているが、上記のとおり、後者については依然として高濃度の PCB に汚染されている可能性が

ある。このような作業は、高濃度の PCB 廃棄物を規制の外で流通させ、PCB 汚染を拡大させる蓋然性が高いことから、分解又は解体作業は認めるべきではないこと。

2 コンデンサ外付け型安定器の分解・解体について

コンデンサ外付け型安定器については、コンデンサ充填材固定型安定器とは異なり、高濃度の PCB を封入したコンデンサ以外の部分についての PCB 汚染は概ね 5,000mg/kg 以下の低濃度であると考えられるものの、コンデンサが腐食、膨張するなど形状及び性状に変化が生じている場合は、コンデンサ以外の部分も高濃度の PCB による汚染が確認されている。したがって、分解又は解体作業を行っても、コンデンサ以外の部分が PCB 汚染物であることに変わりはなく、当該作業は、コンデンサ充填材固定型安定器と同様に、PCB 汚染を拡大させる蓋然性が高いことから、原則、認めるべきではないこと。

ただし、コンデンサの形状及び性状に変化が生じていない場合において、次に定める要件を遵守し、安定器から外付けのコンデンサを取り外すことができる場合であって、かつ、高濃度の PCB を封入したコンデンサと、その PCB に汚染された可能性があるものの PCB 濃度は低濃度であると考えられるコンデンサ以外の部分に分解又は解体できる場合は、この限りではないこと。

(1) 分解又は解体作業の内容

- コンデンサに漏えいや油にじみがなく、当該コンデンサの形状及び性状に変化が生じていないことをあらかじめ確認すること。
- コンデンサに封入された高濃度の PCB 及びその PCB が付着・含浸したコンデンサ以外の部材が飛散・流出・揮散しないよう、安全に安定器の金属バンド又はケースを取り外し、リード線切断によりコンデンサを取り出すこと。
- 取り出したコンデンサは高濃度の PCB を含む廃棄物として適正な処理を行うこと。
- コンデンサ以外の部材については、PCB 含有量を測定し、PCB 濃度に応じて適正な処理を行うこと。

なお、分析試料の代表性の確保については、JIS K0060-1992「産業廃棄物のサンプリング方法」に準拠すること。

(2) 生活環境保全上の支障を防止するための措置

- 作業による生活環境保全上の支障が生ずるおそれのないように、コンデンサに封入された高濃度の PCB 及びその PCB が付着・含浸したコンデンサ以外の部材が飛散し、流出し、及び地下に浸透しないよう、必要な措置（床面を不浸透性の材料で覆う、オイルパンを設置する、局所排気装置（活性炭吸着装置付き等）を設置する等）を講ずること。

なお、万一、高濃度の PCB が漏れた場合には、速やかにウエス等で拭き取り、専用の保管容器に収納すること。

- PCB 等が人体に触れないよう耐油性ゴム手袋、保護マスク、保護メガネ等適当な保護具を着用すること。

(別添)

PCB が使用された廃安定器の分解又は解体について

昭和 47 年ごろまでに製造された安定器については、高濃度の PCB を封入したコンデンサを力率改善用として使用したものがある。これは、一般家庭用の蛍光灯器具の安定器を除き、事務所等の蛍光灯器具、道路用トンネルの低圧ナトリウム灯器具に内蔵されて、また、道路照明や工場・体育館等の高天井に使用される水銀灯器具の付属安定器として使用されていた。

これらの高濃度の PCB が使用された安定器が廃棄物となったもの（以下「PCB 使用廃安定器」という。）については、コンデンサ以外の部位にも PCB による汚染が報告されており、環境への影響が懸念されていることから、その性状や取扱いの留意点について検討を行った。

既存文献や、これまでに環境事業団、日本環境安全事業株式会社及び環境省が行った廃安定器の分解又は解体に関する PCB 汚染状況の調査結果を踏まえると、安定器の構造から、その分解又は解体方式は、コンデンサ充填材固定型安定器に係るものと、コンデンサ外付け型安定器に係るものに分類され、それぞれ以下のとおりの結論を得た。

コンデンサ充填材固定型安定器については、高濃度の PCB が封入されているコンデンサ部分のみならず、分解又は解体後の充填材をはじめとするコンデンサ以外の部分についても高濃度の PCB に汚染されているものが多く、分解又は解体作業は、高濃度の PCB の漏出、揮散に加え、PCB 廃棄物を規制の外で流通させ、PCB 汚染が広がる蓋然性が高いと考えられることから、認めるべきではない。

コンデンサ外付け型安定器については、コンデンサ充填材固定型安定器とは異なりコンデンサ以外の部分の PCB 汚染は概ね 5,000mg/kg 以下の低濃度であると考えられるものの、コンデンサの形状及び性状に変化が生じている場合には、コンデンサ以外の部分も高濃度の PCB による汚染が確認されている。

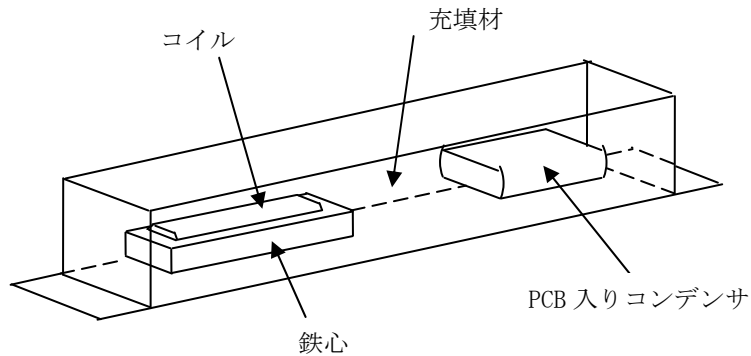
したがって、分別又は解体作業を行っても、コンデンサ以外の部分が PCB 汚染物であることに変わりはないことから、コンデンサ充填材固定型安定器と同様に、分解又は解体作業は原則認めるべきではない。

ただし、コンデンサの形状及び性状に変化が生じていない場合において、一定の要件を遵守し、安定器から外付けのコンデンサを取り外すことができる場合であって、かつ、高濃度の PCB を封入したコンデンサと、その PCB に汚染された可能性があるものの、PCB 濃度は低濃度であると考えられるコンデンサ以外の部分に分解又は解体できる場合は、この限りではない。

1. PCB 使用廃安定器の種類と性状

(1) 安定器の構造と種類

安定器は、コイル、鉄心、コンデンサ等で構成され、多くの場合、それらの機器を固定するために、容器内の間隙をアスファルト又は樹脂で充填している。蛍光灯用安定器の概略の構造を図－1に示す。

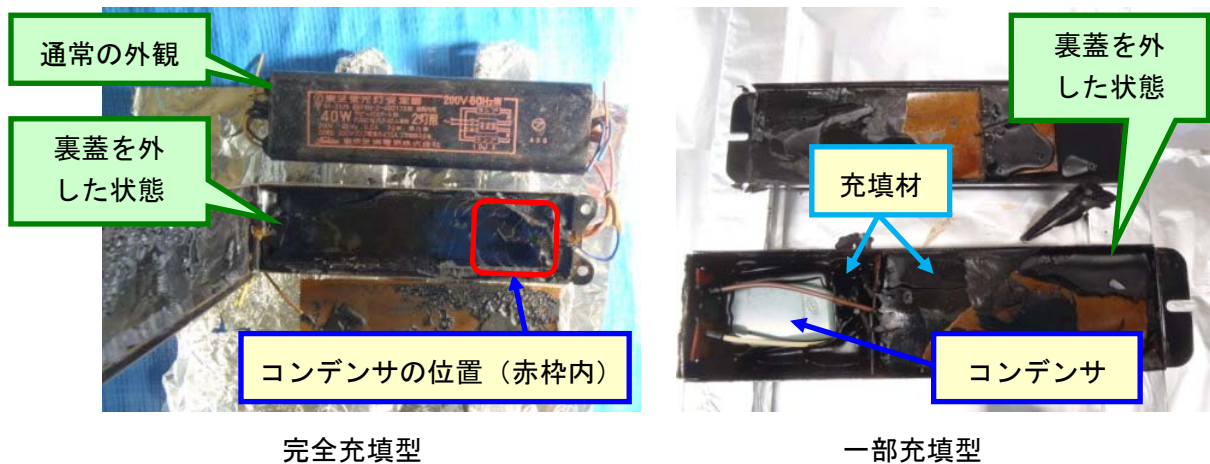


図－1 蛍光灯用安定器の概略構造（例）

安定器はその形状により以下のとおり分類される。

① コンデンサ充填材固定型安定器

コンデンサが鉄心・コイルとともに充填材により固定されている安定器で、コンデンサが完全に充填材で覆われている完全充填型とコンデンサの一部が露出している一部充填型がある。充填材にはアスファルト又は樹脂の2種類がある。



コンデンサ充填材固定型安定器の例

② コンデンサ外付け型安定器

コンデンサが充填材により固定されていない安定器で、コンデンサ部分が、ケースで覆われていないコンデンサ露出型とスリット付き本体ケースを使用したコンデンサ非露出型がある。コンデンサ以外の鉄心・コイル部は充填材で固

定されており、使用している充填材にはアスファルト又は樹脂の2種類がある。



コンデンサ外付け型安定器の例

(2) 廃安定器の数量

PCB 特別措置法第8条に基づき、保管事業者により届出された平成24年3月31日現在の安定器の数量は、約600万個となっている。

公益財団法人産業廃棄物処理事業振興財団が平成25年度に保管事業者支援業務として安定器保管事業場17事業場(安定器約5万個)に対して実施した分別調査実績によると、コンデンサ充填材固定型安定器が90%以上、コンデンサ外付け型安定器が10%以下の構成になると推定される。

また、使用している充填材の種類別の割合は、日本環境安全事業株式会社ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理事業検討委員会技術部会報告書「東京事業所における安定器処理の方針について」(平成24年3月)によれば、コンデンサ充填材固定型安定器とコンデンサ外付け型安定器の合計数量に対し、アスファルト充填材が約70%、樹脂充填材が約30%の構成になると推定されている。

2. PCB使用廃安定器の分解又は解体方法

廃安定器については、高濃度のPCBが封入されているコンデンサを取り除き、それ以外の部分をPCB廃棄物でないものとして取り扱うことを目的とし、分解又は解体を行って本来の安定器とは異なる形状で保管されている場合がある。

これまでの調査等により確認されている又は想定される廃安定器の分解又は解体方法は次の通り整理される。

(1) ディスクソー、バンドソー等による安定器の切断

コンデンサ充填材固定型安定器のコンデンサを含む部位と鉄心・コイルを含む部位の間をディスクソー、バンドソー等により切断し、コンデンサを含む部位のみを保管している場合がある。



ディスクソーの例



バンドソーの例



切断された廃安定器の保管例 (1)



廃安定器の切断面



切断された廃安定器の保管例 (2)



切断された廃安定器の保管例 (3)

(2) 工具等による安定器充填材中からのコンデンサの剥き取り

コンデンサ充填材固定型安定器の場合、安定器ケースを取り外した後、コンデンサを固定している充填材をドライバー等の工具により剥いてコンデンサを取り出

し、コンデンサのみを保管している場合がある。

充填材を剥いて取り出したコンデンサには、変形している事例、破損・漏洩等を目止め材で補修した事例や油状の液体が多量に付着している事例が散見される。



変形した剥き身コンデンサ（１）



変形した剥き身コンデンサ（２）



補修した剥き身コンデンサ（１）



補修した剥き身コンデンサ（２）



油状の液体が多量に付着した剥き身コンデンサ

（３） 金属バンドの外し・リード線の切断によるコンデンサの取外し

コンデンサ外付け型安定器の場合、コンデンサを固定している金属バンドを外し、リード線を切断することによりコンデンサを取り外し、コンデンサのみを保管している場合がある。スリット付きケースの場合はドライバー等の工具により裏蓋を外

してコンデンサを取り出す。



コンデンサ外付け型安定器



コンデンサ取り外し作業中



コンデンサ取り外し作業終了



スリット付きケースの場合

3. 廃安定器の分解又は解体に関する PCB 汚染状況

これまでの調査等により得られている廃安定器分解又は解体に関する PCB 汚染の実態等を以下に示す。

- (1) 環境事業団（日本環境安全事業株式会社の前身）が平成 14 年 8 月に安定器無害化処理技術保有企業に対してヒアリングを実施し得られた安定器の汚染事例

処理技術保有企業名	汚染の状況
A 社	<p>充填材、鉄心の PCB 濃度が測定個数 10 個全てにおいて基準以上であった。</p> <ul style="list-style-type: none"> 樹脂：3.3～450 mg/kg アスファルト：240～2300 mg/kg 鉄心：0.23～6.8 mg/kg

処理技術保有企業名	汚染の状況
B社	充填材（タール、樹脂）の汚染に関する試験を実施し、以下の結果を得た。 ・樹脂：37 mg/kg、74 mg/kg ・アスファルト：4200 mg/kg （サンプル数3個）
C社	・樹脂：1500ppm ・アスファルト：10000ppm、64ppm ・ケース：2 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$ （アスファルトのサンプル数は2個、樹脂とケースのサンプル数は各1個）

注記：平成14年9月開催の環境事業団の技術部会資料より作成

(2) 「保管 PCB 廃棄物の PCBs およびダイオキシン類」（環境化学、Vol. 14、501-518 (2002)、野馬他) で報告された安定器部材の汚染事例

安定器の種類	部材	汚染の状況
蛍光灯用安定器	アスファルト系充填材 (2 サンプル)	4.2 mg/kg
		27000 mg/kg
	樹脂系充填材 (3 サンプル)	0.12 mg/kg
		6400 mg/kg
		9900 mg/kg
	ケース (1 サンプル)	940 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$
鉄心 (1 サンプル)	150 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$	
ナトリウム灯用安定器	充填材 (1 サンプル)	0.051 mg/kg

注記：「保管 PCB 廃棄物の PCBs およびダイオキシン類」（環境化学、Vol. 14、501-518 (2002)、野馬他) より作成

(3) 日本環境安全事業株式会社が平成20年度に実施した安定器の汚染実態調査で得られた汚染事例（日本環境安全事業株式会社による平成20年度調査結果）

① 調査対象及び調査項目

- a. コンデンサを含む部分を取り除かれた廃安定器
 - ・ケース表面の PCB 濃度
 - ・充填材の PCB 濃度
- b. 廃安定器から取り出されたコンデンサ（剥き身コンデンサ）
 - ・コンデンサ表面の PCB 濃度

- ・コンデンサ付着充填材の PCB 濃度

② 調査対象事業場の選定

これまで実施した安定器調査（注記）における目視確認結果から、安定器切断による汚染状況の調査が可能な事業場が 2 事業場あることが判明し、これらを調査対象事業場として選定した。

- a. コンデンサ充填材固定型安定器を切断したもの（コンデンサ側）及び剥き身コンデンサ保管事業場 2 事業場

注記：安定器の PCB/非 PCB 台数比率及び 1 台あたりの重量を把握することを目的に、平成 20 年度、PCB 特措法届出データ（平成 17 年 3 月末現在）に基づき JESCO 事業区域ごとに保管数量が多い事業所を抽出し、全国 400 事業所に対して電話調査を行うとともに、その結果 PCB/非 PCB の分別仕分けを実施していないため詳細確認が必要な 46 事業所を訪問して保管状況の確認を行った調査。

③ 試料採取方法

- a. 表面拭き取り試験試料の採取

ヘキササン含浸脱脂綿をピンセットでつかみ、拭き取り試験対象の表面を拭き取り、ガラス瓶に収納した、その際、コンタミ（もらい汚染）防止のため、新たな試料採取ごとに新しい保護手袋や使用工具に取り替えた。

- b. 充填材部材採取試験試料の採取

切断後の廃安定器の場合切断面の充填材から、剥き身コンデンサの場合コンデンサに付着した充填材から、ドライバー等の工具で充填材を掻き取り採取した。

④ 分析方法

- a. 表面拭き取り試験試料分析方法

厚生省告示 192 号別表第三の第二（拭き取り試験法）に準じて GC/ECD 法で分析、得られた結果を拭き取り面積で換算。

- b. 充填材部材採取試験試料分析方法

厚生省告示 192 号別表第二（廃油）に準じて高分解能 GC-MS 法で分析。

⑤ 分析対象及び検体数

分析対象	数量	サンプリング箇所	分析検体数
コンデンサ充填材固定型廃安定器を切断したもの（コンデンサ側）	86 個	廃安定器の外側を覆うケースの表面	86
		内部部材（アスファルト充填材）	42
		内部部材（樹脂充填材）	4
廃安定器から取り出されたコンデンサ	17 個	コンデンサの表面	18

合計	103 個		150
----	-------	--	-----

⑥ 分析結果

サンプリング箇所	分析結果
廃安定器の外側を覆うケースの表面	4~48000 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$
コンデンサの表面	5~101000 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$
内部部材（充填材）	67~55000 mg/kg

【分析値範囲別検体数分布】

分析値範囲 (*1)	10 未満	10 以上 100 未満	100 以上 1000 未満	1000 以上 5000 未満	5000 以上 10000 未満	10000 以上 100000 未満	100000 以上	計
安定器外側ケ ース表面	7	34	29	12	1	3	—	86
コンデンサ表 面	2	11	3	1	—	—	1	18
内部部材（アス ファルト充填 材）	—	1	16	10	4	11	—	42
内部部材（樹脂 充填材）	—			1	3	—	—	4

(*1) 単位は、安定器外側ケース表面及びコンデンサ表面は $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$ 、内部部材（充填材）は mg/kg

(4) 日本環境安全事業株式会社が平成 23 年度に実施した安定器の汚染実態調査で得られた汚染事例（日本環境安全事業株式会社による平成 23 年度調査結果）

① 調査対象及び調査項目

- a. 廃安定器から取り出されたコンデンサ（剥き身コンデンサ）
 - ・コンデンサ表面の PCB 濃度
 - ・コンデンサ付着充填材の PCB 濃度
- b. コンデンサ充填材固定型廃安定器
 - ・ケース表面の PCB 濃度
 - ・充填材の PCB 濃度
- c. コンデンサ外付け型廃安定器
 - ・ケース表面の PCB 濃度
 - ・コンデンサ表面の PCB 濃度

② 調査対象事業場の選定

JESCO の搬入荷姿登録情報及び JESCO 事業所営業が保有している情報（1809 事業場）から、調査対象となる剥き身コンデンサを保管している事業場 37 事業場について、充填材の付着程度が多く、保管数量も多い 9 事業場を抽出し、電話等により調査協力依頼をした結果、最終的に調査の了解が得られた 6 事業場を選定した。

同様に、調査対象となるコンデンサ充填材固定型廃安定器を保管している事業場 54 事業場について、調査対象となった剥き身コンデンサ保管事業場に近く、保管数量が多い 7 事業場を抽出し、調査依頼をした結果、最終的に調査の了解が得られた 6 事業者を選定した。

また、調査対象となるコンデンサ外付け型廃安定器を保管している事業場 44 事業場について、調査対象となった剥き身コンデンサ保管事業場に近く、保管数量が多い 9 事業場を抽出し、調査依頼をした結果、最終的に調査の了解が得られた 6 事業者を選定した。

- | | |
|-------------------------|-------|
| a. 剥き身コンデンサ保管事業場 | 6 事業場 |
| b. コンデンサ充填材固定型廃安定器保管事業場 | 6 事業場 |
| c. コンデンサ外付け型廃安定器保管事業場 | 6 事業場 |

③ 試料採取方法

a. 表面拭き取り試験試料の採取

ヘキサン含浸脱脂綿をピンセットでつかみ、拭き取り試験対象の表面を拭き取り、ガラス瓶に収納した、その際、コンタミ（もらい汚染）防止のため、新たな試料採取ごとに新しい保護手袋や使用工具に取り替えた。

b. 充填材部材採取試験試料の採取

廃安定器の場合本体ケースを解体し露出した充填材から、切断後の廃安定器の場合切断面の充填材から、剥き身コンデンサの場合コンデンサに付着した充填材から、ドライバー等の工具で充填材を掻き取り採取した。

④ 分析方法

高感度の高分解能 GC-MS（高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計）で分析を行った。

なお、公定法では、拭き取り試験法及び部材採取試験法は GC-ECD（電子捕獲型検出器付きガスクロマトグラフ）による分析であることから、一部の試料については GC-ECD での分析を行い、GC-MS 分析値との比較検討を行った。

⑤ 分析対象及び検体数

サンプリング箇所	分析対象	分析検体数
廃安定器の外側を覆うケースの表面	コンデンサ外付け型安定器	47
	コンデンサ充填材固定型安定器	22
	コンデンサ充填材固定型安定器を切断したもの（コンデンサ側）	10
廃安定器から取り出されたコンデンサの表面	コンデンサ外付け型安定器	46
	コンデンサ充填材固定型安定器	27
	外付け型・充填材固定型不明	29
内部部材（アスファルト充填材）	コンデンサ外付け型安定器	2
	コンデンサ充填材固定型安定器	92
	コンデンサ充填材固定型安定器を切断したもの（コンデンサ側）	10
	廃安定器から取り出されたコンデンサ	1
内部部材（樹脂充填材）	コンデンサ外付け型安定器	9
	コンデンサ充填材固定型安定器	15
合計		310

⑥ 分析結果

サンプリング箇所	分析結果
廃安定器の外側を覆うケースの表面	0.1 未満～1400 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$
コンデンサの表面	0.1 未満～180000 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$
内部部材（アスファルト充填材）	0.5 未満～81000 mg/kg
内部部材（樹脂充填材）	0.01 未満～5900 mg/kg

【廃安定器の外側を覆うケースの表面：分析値範囲別検体数分布】

分析値範囲 ($\mu\text{g}/100\text{cm}^2$)	0.1 未満	0.1 以上 1 未満	1 以上 10 未満	10 以上 100 未満	100 以上 1000 未満	1000 以上 5000 未満	5000 以上 10000 未満	10000 以上	計
コンデンサ外付け型安定器	8	20	8	8	2	1	—	—	47
コンデンサ充填材固定型安定器	10	2	12	—	—	—	—	—	24
コンデンサ充填材固定型安定器を切断したもの（コンデンサ側）	—	—	—	2	8	—	—	—	10

【廃安定器から取り出されたコンデンサの表面：分析値範囲別検体数分布】

分析値 範囲 ($\mu\text{g}/100\text{cm}^2$)	0.1 未満	0.1 以上 1 未満	1 以上 10 未満	10 以上 100 未満	100 以上 1000 未満	1000 以上 5000 未満	5000 以上 10000 未満	10000 以上	計
コンデンサ 外付け型安 定器	1	4	10	20	5	3	—	3	46
コンデンサ 充填材固定 型安定器	—	—	—	5	12	7	1	2	27
外付け型・ 充填材固定 型不明	1	2	—	14	5	7	—	—	29

【内部部材（アスファルト充填材）：分析値範囲別検体数分布】

分析値 範囲 (mg/kg)	0.5 未満	0.5 以上 1 未満	1 以上 10 未満	10 以上 100 未満	100 以上 1000 未満	1000 以上 5000 未満	5000 以上 10000 未満	10000 以上	計
コンデンサ 外付け型安 定器	—	—	—	2	—	—	—	—	2
コンデンサ 充填材固定 型安定器	6	8	32	27	11	6	1	1	92
コンデンサ 充填材固定 型安定器を 切断したも の（コンデ ンサ側）	—	—	—	—	—	—	—	10	10
廃安定器か ら取り出さ れたコンデ ンサ	—	—	—	—	—	—	—	1	1

【内部部材（樹脂充填材）：分析値範囲別検体数分布】

分析値 範囲 (mg/kg)	0.01 未満	0.01 以上 0.1 未満	0.11 以上 0.5 未満	0.5 以上 1 未満	1 以上 10 未満	10 以上 100 未満	100 以上 1000 未満	1000 以上 5000 未満	5000 以上 10000 未満	10000 以上	計
コンデンサ 外付け型安 定器	4	3	1	—	1	—	—	—	—	—	9
コンデンサ 充填材固定 型安定器	—	—	5	1	1	7	—	—	1	—	15

(5) 環境省が平成 25 年度に実施した安定器の汚染実態調査で得られた汚染事例（環境省による平成 25 年度調査結果）

① 調査対象及び調査項目

- a. コンデンサ充填材固定型廃安定器から取り出された剥き身コンデンサ（充填材が付着しているもの）
 - ・コンデンサ付着充填材又は絶縁紙の PCB 濃度
- b. コンデンサ外付け型廃安定器（コンデンサを取り外していないもの）
 - ・充填材の PCB 濃度

② 調査対象事業場の選定

JESCO の搬入荷姿登録情報及び JESCO 事業所営業が保有している情報（2189 事業場）から、調査対象となる剥き身コンデンサを保管している事業場 37 事業場について、充填材の付着程度が多く、保管数量も多い 11 事業場を抽出し、電話等により調査協力依頼をした結果、最終的に調査の了解が得られた 8 事業場を選定した。

同様に、調査対象となるコンデンサ外付け型廃安定器を保管している事業場 44 事業場について、保管数量が多い 5 事業場を抽出し、調査依頼をした結果、最終的に調査の了解が得られた 4 事業者を選定した。

- a. 剥き身コンデンサ保管事業場 8 事業場
- b. コンデンサ外付け型廃安定器保管事業場 4 事業場

③ 試料採取方法

- a. 剥き身コンデンサ付着充填材等の採取
コンデンサに付着した充填材又は絶縁紙を削ぎ取り採取した。
- b. コンデンサ外付け型廃安定器充填材の採取
コンデンサを取り外し、本体ケースを取り外して露出した充填材から、ドライバー等の工具で充填材を掻き取り採取した。



剥き身コンデンサ付着充填材の採取



コンデンサ外付け型廃安定器充填材の採取

なお、環境・安全対策として、局所排気装置付きのグリーンボックス内で、作業者は保護具を着用して行うとともに、採取作業時のコンタミ（もらい汚染）防止のため、新たな試料採取ごとに新しい保護手袋や使用工具に取り替えた。

④ 分析方法

a. アスファルト充填材

溶剤溶解-GC/ECD法（前処理：厚告192号別表第二に準拠）

b. 樹脂充填材及び紙（剥き身コンデンサ付着絶縁紙）

低濃度 PCB 含有廃棄物に関する測定方法 1. 紙くず、木くず、繊維くず、廃プラスチック類（合成樹脂くず、合成ゴムくず等）（含有量試験）

⑤ 分析対象及び検体数

分析対象	サンプリング箇所	分析検体数
コンデンサ充填材固定型廃安定器から取り出されたコンデンサ	付着アスファルト充填材	99
	付着樹脂充填材	5
	付着紙	4
コンデンサ外付け型安定器	内部部材（樹脂充填材）	55
合計		163

⑥ 分析結果

分析対象	サンプリング箇所	分析結果
コンデンサ充填材固定型廃安定器から取り出されたコンデンサ	付着アスファルト充填材	3500～360000 mg/kg
	付着樹脂充填材	20～21000 mg/kg
	付着紙	5000～180000 mg/kg
コンデンサ外付け型安定器	内部部材（樹脂充填材）	0.11 未満～49 mg/kg

【コンデンサ充填材固定型廃安定器から取り出されたコンデンサに付着したアスファルト充填材、樹脂充填材及び紙：分析値範囲別検体数分布】

分析値範囲 (mg/kg)	0.1	0.5	1	10	100	1000	5000	10000	100000	計
	超	超	超	超	超	超	超	超	超	
	0.5	1	10	100	1,000	5000	10000	100000	100000	
	以下	以下	以下	以下	以下	以下	以下	以下	以下	
アスファルト	—	—	—	—	—	1	6	43	49	99
樹脂	—	—	—	2	—	2	—	1	—	5
紙	—	—	—	—	—	1	1	1	1	4

【コンデンサ外付け型安定器の樹脂充填材：分析値範囲別検体数分布】

分析値範囲 (mg/kg)	0.1	0.5	1	10	100	1000	5000	10000	100000	計
	超	超	超	超	超	超	超	超	超	
	0.5	1	10	100	1,000	5000	10000	100000	100000	
	以下	以下	以下	以下	以下	以下	以下	以下	以下	
樹脂	6	3	39	7	—	—	—	—	—	55

(6) 廃安定器の分解又は解体による PCB 汚染状況に関する考察

これまでの調査結果から、廃安定器の分解又は解体による PCB 汚染状況をまとめると以下のとおりである。

① コンデンサ充填材固定型安定器の汚染状況について

- コンデンサ充填材固定型安定器については、分解又は解体前においても、コンデンサ以外の本体ケース表面、内部充填材等で PCB 汚染が確認されている。本体ケース表面の PCB 濃度は 0.1 未満～10 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$ であり、内部充填材の PCB 濃度はアスファルト及び樹脂ともに 5000mg/kg を超えるものがあった。

これは、前出の「保管 PCB 廃棄物の PCBs およびダイオキシン類」(環境化学、Vol. 14、501-518 (2002)、野馬他) においても指摘されているが、蛍光灯使用によるコンデンサの劣化により当該コンデンサの形状及び性状に変化が生じ、高濃度の PCB が漏出又は揮散し、充填材中に拡がった可能性があるものと考えられる。

- コンデンサ充填材固定型安定器を切断したもの(コンデンサ側)の本体ケース表面の PCB 濃度は 4～48000 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$ であり、分解又は解体前に比較して高い濃度であった。

また、アスファルト充填材の PCB 濃度は 65～81000 mg/kg であり、分解又は解体前に比較して高い濃度であった。

これは、切断時の振動により、コンデンサの形状及び性状にさらに変化が生じ、高濃度の PCB の漏出又は揮散が促進された可能性があるものと考えられる。

- コンデンサ充填材固定型安定器から取り出された(剥き身)コンデンサ表面の PCB 濃度は 0.1 未満～180000 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$ であった。

また、(剥き身)コンデンサに付着していた充填材の PCB 濃度は 20～360000 mg/kg であり、特にアスファルト充填材は 90%以上が 10000 mg/kg 以上であった。

これは、切断時及び充填材の削り取り時にコンデンサに強い力が作用して当該コンデンサの形状及び性状に変化が生じ、高濃度の PCB の漏出又は揮散が促進された可能性があるものと考えられる。

【まとめ】

コンデンサ充填材固定型安定器は、分解又は解体前においても内部充填材の PCB 濃度が 5000mg/kg を超えるものがあり、分解又は解体後のケース表面や充填材は、さらに極めて高濃度の PCB 汚染を生じている。

② コンデンサ外付け型安定器の汚染状況について

- コンデンサ外付け型安定器については、分解又は解体前においても、コンデンサ以外の本体ケース表面、内部充填材等で PCB 汚染が確認されている。本体ケース表面の PCB 濃度は 0.1 未満～1400 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$ であった。
これは、コンデンサ充填材固定型安定器と同様、蛍光灯使用によるコンデンサの劣化により当該コンデンサの形状及び性状に変化が生じ、高濃度の PCB が漏出又は揮散したものと考えられる。
- コンデンサ外付け型安定器から取り出された（剥き身）コンデンサ表面の PCB 濃度は 0.1 未満～24000 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$ であった。
また、コンデンサ外付け型安定器のコンデンサ取り外し後の内部充填材の PCB 濃度は、アスファルト充填材は 20mg/kg 未満、樹脂充填材は 50 mg/kg 未満であった。

【まとめ】

コンデンサ外付け型安定器は、ケース表面の PCB 濃度で 1400 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$ と低濃度 PCB 廃棄物の基準 5000mg/kg に相当する 1000 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$ (0.1 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$ の 1 万倍) を超えるものが 47 個中 1 個あったが、当該安定器の外付けされたコンデンサは腐食、膨張しており、油にじみが見られたものであった。その他の安定器はコンデンサが健全であるまま取り出されたものと考えられ、ケース表面の PCB 濃度はすべて 1000 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$ を下回っていた（中央値：0.5 $\mu\text{g}/100\text{cm}^2$ ）。また、分解又は解体後の充填材の PCB 濃度はいずれも 5000mg/kg を下回っていた。

4. 結論

(1) 分解又は解体について

PCB が使用された廃安定器の分解又は解体による PCB 汚染状況から、分解又は解体作業について整理すると以下のとおりとなる。

① コンデンサ充填材固定型安定器の分解又は解体について

コンデンサ充填材固定型安定器については、高濃度の PCB が封入されているコンデンサ部分のみならず、充填材をはじめとするそれ以外の部分にも高濃度の PCB による汚染が確認されている。また、分解又は解体作業において、コンデンサ本体を傷付けること、切断時の振動や充填材削り取り時の外力を加えることで、当該コンデンサの形状及び性状を変化させることにより、高濃度の PCB

の漏出又は揮散を生じるおそれがある。さらに、分解又は解体作業は、高濃度の PCB が封入されるコンデンサとそれ以外の部分を分け、後者を高濃度の PCB 廃棄物ではないものとして取り扱うことを目的としているが、上記のとおり、後者については依然として高濃度の PCB に汚染されている可能性がある。このような作業は、PCB 廃棄物を規制の外で流通させ、PCB 汚染を拡大させる蓋然性が高いことから、分解又は解体作業は認めるべきではない。

② コンデンサ外付け型安定器の分解又は解体について

コンデンサ外付け型安定器については、コンデンサ充填材固定型安定器とは異なり、高濃度の PCB を封入したコンデンサ以外の部分についての PCB 汚染は概ね 5,000mg/kg 以下の低濃度であると考えられるものの、コンデンサが腐食、膨張するなど形状及び性状に変化が生じている場合は、コンデンサ以外の部分も高濃度の PCB による汚染が確認されている。

したがって、分解又は解体作業を行っても、コンデンサ以外の部分が PCB 汚染物であることに変わりはなく、当該作業は、コンデンサ充填剤固定型安定器と同様に、PCB 汚染を拡大させる蓋然性が高いことから、原則、認めるべきではない。

ただし、コンデンサの形状及び性状に変化が生じていない場合において、後述する要件を遵守し、安定器から外付けのコンデンサを取り外すことができる場合であって、かつ、高濃度の PCB を封入したコンデンサと、その PCB に汚染された可能性があるものの PCB 濃度は低濃度であると考えられるコンデンサ以外の部分に分解又は解体できる場合は、この限りではない。

(2) コンデンサ外付け型安定器の分解又は解体作業において満足すべき要件

コンデンサ外付け型安定器のコンデンサの形状及び性状に変化が生じていない場合における分解又は解体作業において満足すべき要件を整理すると以下のとおりとなる。

① 分解又は解体作業の内容

- コンデンサに漏えいや油にじみがなく、当該コンデンサの形状及び性状に変化が生じていないことをあらかじめ確認すること。
- コンデンサに封入された高濃度の PCB 及びその PCB が付着・含浸したコンデンサ以外の部材が飛散・流出・揮散しないよう、安全に安定器の金属バンド又はケースを取り外し、リード線切断によりコンデンサを取り出すこと。
- 取り出したコンデンサは高濃度の PCB を含む廃棄物として適正な処理を行うこと。

- コンデンサ以外の部材については、PCB 含有量を測定し、PCB 濃度に応じて適正な処理を行うこと。なお、分析試料の代表性の確保については、JIS K0060-1992「産業廃棄物のサンプリング方法」に準じること。

② 生活環境保全上の支障を防止するための措置

- 作業による生活環境保全上の支障を生ずるおそれのないように、コンデンサに封入された高濃度の PCB 及びその PCB が付着・含浸したコンデンサ以外の部材が飛散し、流出し、及び地下に浸透しないよう、必要な措置（例：床面を不浸透性の材料で覆う、オイルパンを設置する、局所排気装置（活性炭吸着装置付き等）を設置する等）を講ずること。
なお、万一、高濃度の PCB が漏れた場合には、速やかにウエス等で拭き取り、専用の保管容器に収納すること。
- PCB 等が人体に触れないよう耐油性ゴム手袋、保護マスク、保護メガネ等適切な保護具を着用すること。