

低濃度PCBに汚染された電気機器等の 調査方法及び適正処理に関する手引き 【技術者向け詳細版】

環境省 環境再生・資源循環局 廃棄物規制課
ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理推進室

第Ⅰ部 低濃度PCB含有の可能性がある電気機器の調査方法

1. 自家用電気工作物

2. 非自家用電気工作物の低圧コンデンサー

- (1) 低圧分電盤に設置された力率改善用の低圧コンデンサー
- (2) 溶接機
- (3) X線発生装置
- (4) 昇降機
- (5) モーター
- (6) その他機器（部品としてのコンデンサー）

第Ⅱ部 電気機器からの絶縁油の採取方法及びPCB濃度の測定方法

1. 絶縁油の採取方法

2. PCB濃度の測定方法及び分析機関

第Ⅲ部 低濃度PCB廃棄物等の無害化処理方法

1. 低濃度PCB廃棄物の無害化処理方法

2. 使用中低濃度PCB含有電気工作物の無害化処理

第 I 部 低濃度PCB含有の可能性のある電気機器の調査方法

1. 自家用電気工作物

事業用の電気工作物であって、主として6,600ボルト以上の電気を受電するビルや工場等の事業場内に設置されている電気工作物

①変圧器、②電力用コンデンサー、③計器用変成器、④リアクトル、⑤放電コイル、⑥電圧調整器、⑦整流器、⑧開閉器、⑨遮断器、⑩中性点抵抗器、⑪避雷器、⑫OFケーブル

● 高濃度PCB含有電気工作物：

使用されている絶縁油に含まれるPCBの量が**5,000mg/kg超**の電気工作物として、PCB内規の別表に掲げられた製造者名ごとに示される表示記号等と一致するもの又は製造者等の情報に基づきこれに相当するもの

「**主技内規**」では、「電気主任技術者等」は、事業所内の電気保安の監督の職務を誠実にを行うこととされ、有無の確認を職務として行うこととされている。

● 低濃度PCB含有電気工作物：

高濃度PCB含有電気工作物に該当しないもので、使用されている絶縁油に含まれるPCBの量が**0.5mg/kg超**の電気工作物として、PCBの濃度測定の結果や製造者等の情報に基づきこれに該当するもの

「**PCB内規**」では、電気主任技術者等は、低濃度PCB含有電気工作物の設置者に対して「確実に、そのポリ塩化ビフェニル含有電気工作物等を廃止するよう努めなければならない。」と規定されていることから、設置者からの依頼を受けPCBによる汚染の有無を確認して、その結果を設置者に報告していただきたい。

第 I 部 低濃度PCB含有の可能性がある電気機器の調査方法

1. 自家用電気工作物

◆ PCB汚染時期及び確認方法

➤ 製造段階でPCBによる汚染の可能性がある電気機器の製造時期

絶縁油交換が可能な機器（変圧器等）：平成5年(1993年)以前
絶縁油封じ切り機器（コンデンサー、避雷器等）：平成2年(1990年)以前

①機器に貼付又は刻印されている銘板情報を見て**製造年を確認**
変圧器等の絶縁油交換が可能な機器は**絶縁油の交換履歴を確認**

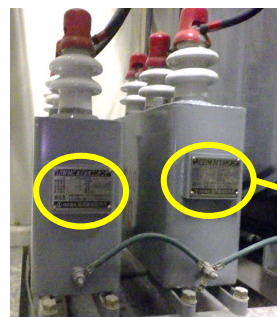
②PCBによる汚染の可能性がある電気機器等は、実際に絶縁油を採取してPCB濃度を測定し、**0.5mg/kgを超えているかどうかを確認**



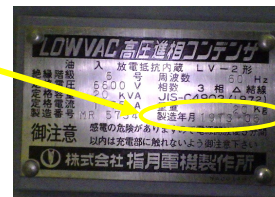
昭和49年(1974年)
5月製造



変圧器



昭和48年(1973年)
6月製造



電力用コンデンサー



昭和41年(1966年)
11月製造



遮断器（油入遮断器）

【銘板の例】

第 I 部 低濃度PCB含有の可能性がある電気機器の調査方法

2. 非自家用電気工作物*の低圧コンデンサー

* 電気事業法の電気工作物に該当しないものとしてここでは「非自家用電気工作物」と称する。

(1) 低圧受電する設備の分電盤に設置された力率改善用の低圧コンデンサー



電柱の柱上変圧器から100又は200V等に降圧した電気を直接取り込んでいる中小規模の施設や、600V以下に降圧した電気を使用している設備では、分電盤に力率改善用の低圧コンデンサーが設置されていることがある。

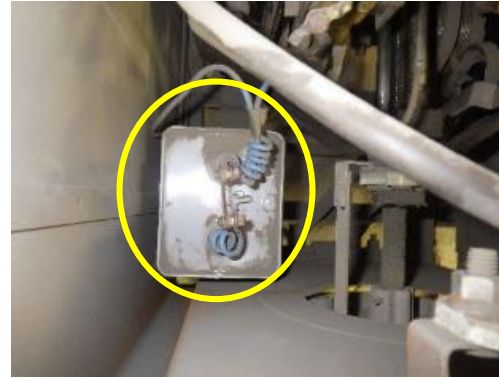
低圧受電している小規模の工場や旅館等では電気主任技術者等が関わらないため、PCB汚染の可能性がある油入りの低圧コンデンサーが設置されていることを知らずにいるケースもある。

これら施設の設置者は、分電盤に低圧コンデンサーが設置されていないか自ら又は電気に詳しい者の協力を得て確認すること。

第 I 部 低濃度PCB含有の可能性がある電気機器の調査方法

2. 非自家用電気工作物の低圧コンデンサー

(2) 溶接機



電気溶接機に設置された低圧コンデンサー

電気溶接機には低圧コンデンサーが側面又は内部に設置されている。
側面に設置されていない場合は、蓋を開け内部に設置されているか確認する。

第 I 部 低濃度PCB含有の可能性がある電気機器の調査方法

2. 非自家用電気工作物の低圧コンデンサー

電気溶接機のPCB汚染に係る情報

(一社)日本溶接協会 (JWES)

http://www.jwes.or.jp/mt/senmon/de/pcblist/PCBlist_20201019r.pdf

(株)ダイヘン

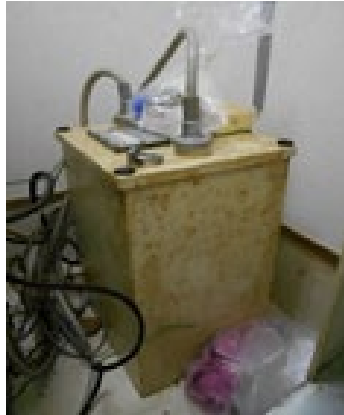
<https://www.daihen.co.jp/csr/pcb/index09.html>

| メーカー名 | 旧名称 | PCBによる汚染疑いのある電気溶接機等の製造時期 |
|-----------------------------|---------------------|---|
| (株)オリジン | オリジン電気(株) | 一部の機種※で平成5年(1993年5月)以前(※プラズマ切断機含む) |
| (株)ダイヘン | 大阪変圧器(株) | 一部の機種で平成3年(1991年)以前 |
| | 大阪電気(株) | 型式がSL-AJ-□□□(□□□が300、400、500のもの)は平成12年(2000年)以前他は一部の機種で平成元年(1989年)以前 |
| 電元社トーア(株) | 東亜精機(株) ナストーア(株) | 平成2年(1990年)以前 |
| | (株)電元社製作所 | 平成元年(1989年)以前 |
| (株)ナ・デックス | (株)名古屋電元社 | 平成元年(1989年)以前 |
| (株)神戸製鋼所 | (株)神戸製鋼所 | 一部の機種※で平成10年(1998年)以前(※PC350-***1、PC350-***2、AL350-***1;コンデンサー製造年が確認できるものは除く)他は昭和63年(1988年)以前 |
| パナソニックスマートファクトリーソリューションズ(株) | 松下電器産業(株) | 平成2年(1990年)以前 |

第 I 部 低濃度PCB含有の可能性がある電気機器の調査方法

2. 非自家用電気工作物の低圧コンデンサー

(3) X線発生装置



X線発生装置



絶縁油槽に漬け込まれた低圧コンデンサー

- X線発生装置の低圧コンデンサーは一般に電源ユニットの蓋に取り付けられ絶縁油槽の中に漬け込まれて設置されている。
- 低圧コンデンサーのPCB汚染有無を判断する製造年に関する情報は、一部のメーカーでは製品の製造年から判断できるとするものの、多くは絶縁油槽から低圧コンデンサーを抜き出して貼付された銘板を見て判断することになる。
- 低圧コンデンサーの絶縁油槽からの抜出作業はX線発生装置のメーカー又はメンテナンス業者に依頼して実施すること。

※廃止後の装置本体や取り外した電源ユニットが普段使用していない部屋や倉庫から見つかる例が多い。これらを所有していた者は倉庫内等に置かれていないか徹底して確認すること。

第 I 部 低濃度PCB含有の可能性がある電気機器の調査方法

2. 非自家用電気工作物の低圧コンデンサー

X線発生装置のPCB汚染に係る情報（医療用機器）

(一社)日本画像医療システム工業会（JIRA）

<https://www.jira-net.or.jp/info/pcb.html>

※会員の連絡先等を紹介

①(株)近畿レントゲン工業社

②キヤノンメディカルシステムズ(株) 平成元年(1989年)以前製造に汚染可能性あり
〔東芝メディカルシステムズ(株)、(株)東芝及び(株)東京芝浦電気含む〕

③(株)島津製作所 平成2年(1990年)以前製造に汚染可能性あり

④富士フイルムヘルスケア(株)

〔(株)日立製作所, (株)日立メディコ、アロカ(株)、日立レントゲン(株)、大阪レントゲン製作所含む〕

⑤(株)ジーシー

〔而至歯科工業(株)、而至歯科機械(株)含む〕

第 I 部 低濃度PCB含有の可能性がある電気機器の調査方法

2. 非自家用電気工作物の低圧コンデンサー

X線発生装置のPCB汚染に係る情報（分析用機器）

(一社)日本分析機器工業会 (JAIMA)

<https://www.jaima.or.jp/jp/about/activities/pcb/>

※会員2社のPCB汚染可能性情報を機種の様式名ごとに紹介、詳細はURL参照のこと

(株)島津製作所

平成元年(1989年)以前製造の以下の一部装置に汚染可能性あり

- X線回折装置
- 蛍光X線分析装置
- 電子線プローブマイクロアナライザ
- X線光電子分光分析装置

(株)リガク

平成2年(1990年) 4月20日以前に製造された以下の一部装置に汚染可能性あり

- X線回折装置（封入管タイプ）
- 蛍光X線分析装置の一部の機種

平成3年(1991年) 4月20日以前に製造された以下の一部装置に汚染可能性あり

- X線回折装置（回転対陰極タイプ）

第 I 部 低濃度PCB含有の可能性がある電気機器の調査方法

2. 非自家用電気工作物の低圧コンデンサー

(4) 昇降機（エレベーター、エスカレーター、カーリフト、動く歩道等）



昇降機の定期点検時にメンテナンス業者等に依頼してコンデンサーの銘板から製造年を確認

以下の2社は自社製品のPCB汚染有無に関する情報を紹介

(株)日立ビルシステム：

https://www.hbs.co.jp/products/elevator_escalator/information/pcb.html ※NEW!

平成2年(1990年)以前に製造された昇降機に汚染可能性あり

三菱電機(株)：

<https://www.mitsubishielectric.co.jp/corporate/environment/disclosure/pcb/others/index.html>

昇降機を含む同社の電気機器に同社製の油入りコンデンサーが組み込まれているものについては、平成2年(1990年)以前に製造されたものにPCB汚染の可能性あり

2社以外のメーカーの昇降機に設置されているコンデンサーについても、国内メーカー製では平成2年(1990年)以前に製造されたものにPCB汚染の可能性あり

第 I 部 低濃度PCB含有の可能性がある電気機器の調査方法

2. 非自家用電気工作物の低圧コンデンサー

(5) モーター

交流電源を使用する比較的大型のモーターに部品として取り付けられている起動用コンデンサーにPCB汚染の可能性あり。

乾式コンデンサー、フィルムコンデンサー、アルミ電解コンデンサーにはPCB汚染の可能性はない。

(株)日立産機システム

<https://hitachi-ies.force.com/web/s/article/motor5529>

コンデンサ運転式の**单相モーター**であって、

- 1989年以前のTFO-KQ,TFO-KP等の型式に**KQ**もしくは**KP,KN**がつくモーターに汚染可能性あり
- TFO-KT,TFO-KR等の型式に**KT**もしくは**KR,KS**がつくモーターには全年代含有の可能性なし

イーアイシーテック(株) ※コンデンサーメーカー

<https://www.aictech-inc.com/eco/files/report-20220705.pdf> ※NEW!

- 平成元年(1989年)以前製造のコンデンサー運転式の**单相モーター**の一部にPCB汚染の可能性あり
- フィルムコンデンサーやアルミ電解コンデンサーにはPCB汚染の可能性なし

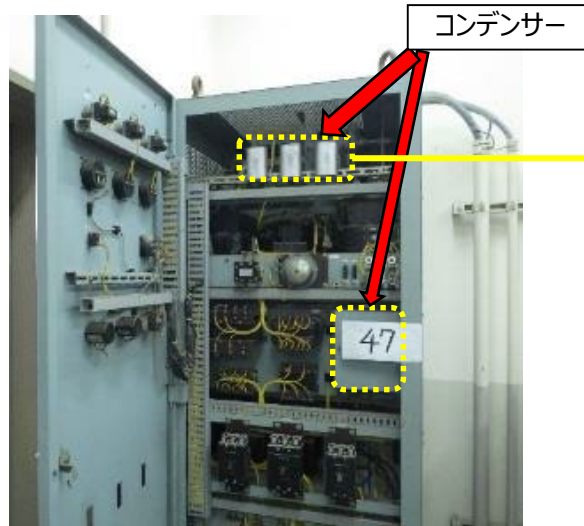
第 I 部 低濃度PCB含有の可能性がある電気機器の調査方法

2. 非自家用電気工作物の低圧コンデンサー

(6) その他機器 (部品としてのコンデンサー)

各種の理化学機器や制御装置には部品として小型のコンデンサーが組み込まれたものがある。電源回路や電子回路等の部品に使用されている電解コンデンサー、フィルムコンデンサー、セラミックコンデンサー等にはPCB汚染の可能性はない。

小型のコンデンサーではメーカーが製造年等を識別する固有の記号を印字している場合がある。識別が困難な場合は機器メーカーに問い合わせることでPCBによる汚染の可能性の有無を確認。



平成2年(1990年)以前製造の小型コンデンサーはPCBそのものを絶縁油に使用したものでないことが確認できれば、分析せずに低濃度PCB廃棄物とみなして無害化処理することが可能。
【コンデンサー共通】

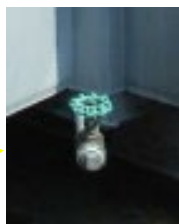
第Ⅱ部 電気機器からの絶縁油の採取方法及びPCB濃度の測定方法

1. 絶縁油の採取方法

(1) 採取可能な機器からの採取方法（変圧器等）

- ✓ 銘板情報から高濃度PCB含有電気工作物であった場合はPCB濃度を測定せず、自治体に報告のこと。
- ✓ 銘板情報が汚損等で読み取れないものは、一部でも読み取れる場合は写真を添えてメーカーに問い合わせ確認。
- ✓ 海外製の電気機器では、「NO PCB」の表記があっても国内基準と異なるため、絶縁油を採取してPCB濃度を測定。

絶縁油の採取は分析機関に採取も含めて依頼するか、分析機関から送付されるサンプリングキットを用いて自ら行う。



※ 感電防止のため、採取作業は必ず停電中に実施すること

排出口の下に受け皿を置き、漏洩に備えて吸油マットを用意して、保護メガネ、マスク、手袋等の防護具を装着して注意しながらコックを開け、少量（1～2 ml）を採取

採取口付きの変圧器からの絶縁油の採取



上部の蓋を外してピペットで1～2mlを採取

採取口がない変圧器からの絶縁油の採取

第Ⅱ部 電気機器からの絶縁油の採取方法及びPCB濃度の測定方法

1. 絶縁油の採取方法

(2) 絶縁油封じ切り機器からの採取方法（電力用コンデンサー等、廃止後の機器）

- 使用中機器では平成2年(1990年)以前製造のものであれば、設備台帳等に可能性ありとして明示しておく。
- 廃止し、電路から外した後に分析機関に依頼して採油し、PCB濃度を測定（使用中のコンデンサー等を開口すると使用できなくなるので廃止後に実施）



①開口

吸油マットを敷いたオイルパン等の上にコンデンサーを置き、上面にドリルで小孔を開ける。
コンデンサーから絶縁油が噴き出ることがあるため慎重に行い、絶縁油が噴き出た場合はウエス等で拭き取る。



②採取

開口部にピペットを差し込み、絶縁油を1～2ml採取し、サンプルびんに入れる。



③封口

開口部にリベットを差し込み封口する。



④補強

リベットの頭部に接着剤(デブコン等)を塗り、漏油を防止する。

第Ⅱ部 電気機器からの絶縁油の採取方法及びPCB濃度の測定方法

※留意事項

① X線発生装置絶縁油槽からの低圧コンデンサー取り出し時の絶縁油漏洩防止

絶縁油槽からのコンデンサー取り出しでは、コンデンサーが損傷してPCBが漏れ出している可能性があるため、吸油マット等を敷き詰めたオイルパン等の上に絶縁油槽を置き、絶縁油がこぼれ出ないように電源ユニットの蓋に取り付けられた低圧コンデンサーを慎重に引き抜く。

損傷が認められた場合は、絶縁油槽内の絶縁油のPCB濃度を測定し、0.5mg/kgを超える場合は適正に処理する。

② 絶縁油が飛散・漏洩した場合の対処方法

絶縁油が周辺に飛散・漏洩して機器本体や養生シート、受け皿等を超えて周辺を汚染させてしまった場合は、ノルマルヘキサン等の溶剤を染み込ませたウエスで汚染箇所を十分に拭き取る。

コンクリートの床面等に付着した場合は、その箇所を同様に拭き取るとともに、乾燥後に油シミが残る場合はその箇所を薄く削り取る。

③ 絶縁油採取時に発生した汚染物の扱い

絶縁油の採取に使用したピペットや絶縁油が付着した手袋、絶縁油を拭き取ったウエス、吸油マット等は、絶縁油中PCB濃度の測定結果が基準の0.5mg/kgを超えていれば低濃度PCB汚染物となる（汚染物のPCB含有濃度測定は不要）ので、密閉容器等に入れて分析結果が得られるまで他の廃棄物と区分しておき、処理対象のPCBに汚染された絶縁油を含む電気機器とともに無害化処理事業者に委託して適正に処分する。

第Ⅱ部 電気機器からの絶縁油の採取方法及びPCB濃度の測定方法

2. PCB濃度の測定方法及び分析機関

絶縁油中のPCBの分析では、「**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)**」*の簡易定量法が広く適用されている。

* http://www.env.go.jp/recycle/poly/manual/sim_method-io.pdf

○簡易定量法の分析精度:

真値と測定値の差 $\pm 20\%$ 以内、変動係数 15%未満、検出下限値 0.15mg/kg以下

○簡易定量法による測定が可能な分析機関: (一社)日本環境測定分析協会(JEMCA)のURLで検索
https://www.jemca.or.jp/sys/member_list

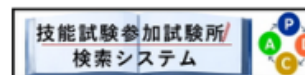
ホーム / 会員情報 / 分析機関 (正会員) 紹介・検索

分析機関 (正会員) 紹介・検索

※ご注意: 正会員登録事業所が検索対象です。他の支社・事業所・営業所などは検索されません。

※賛助会員 (メーカー企業等) の一覧は、[こちらのページ](#)をご参照ください。

[分析機関の調べ方](#)



分析機関 (正会員) 検索

| カナ | 都道府県 | 大気 | 水質 | 土壌 | MLAP | 騒音 | 振動 | 悪臭 | 作環 | 石棉 | OPCB | 放射能 |
|------------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 業務分野説明 | | | | | | | | | | | <input type="button" value="クリア"/> | <input type="button" value="検索"/> |

ここにチェックを入れる!

第Ⅲ部 低濃度PCB廃棄物等の無害化処理方法

1. 低濃度PCB廃棄物の無害化処理

※最新の情報：<http://pcb-soukishori.env.go.jp/teinoudo/procedure/procedure.html>

無害化処理事業者の認定／許可の状況

【令和4年3月末現在の状況】

(1) 無害化処理認定（大臣認定）

事業者数 34事業者

◎焼却方式 23事業者*
（内、筐体処理：15事業者）

*うち2事業所で認定を受けている事業者1社について
それぞれの事業所を1事業者として計上

◎洗浄方式 11事業者
（内、分解・洗浄方式：3事業者）
移動式 9事業者
固定式 2事業者

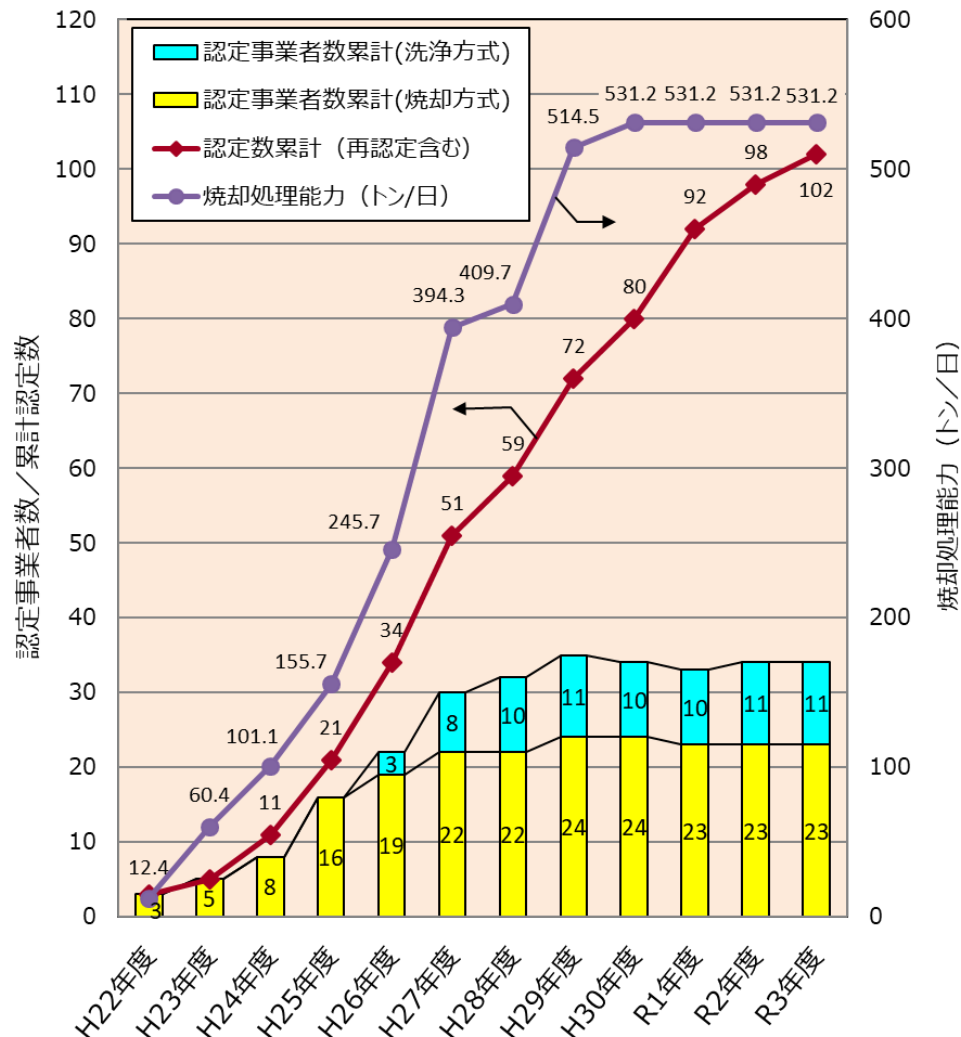
(2) 都道府県市の長の許可

事業者数 4事業者

◎焼却方式 2事業者
（内、筐体処理：1事業者）

◎洗浄方式 1事業者（固定式）

◎分解方式 1事業者（固定式）



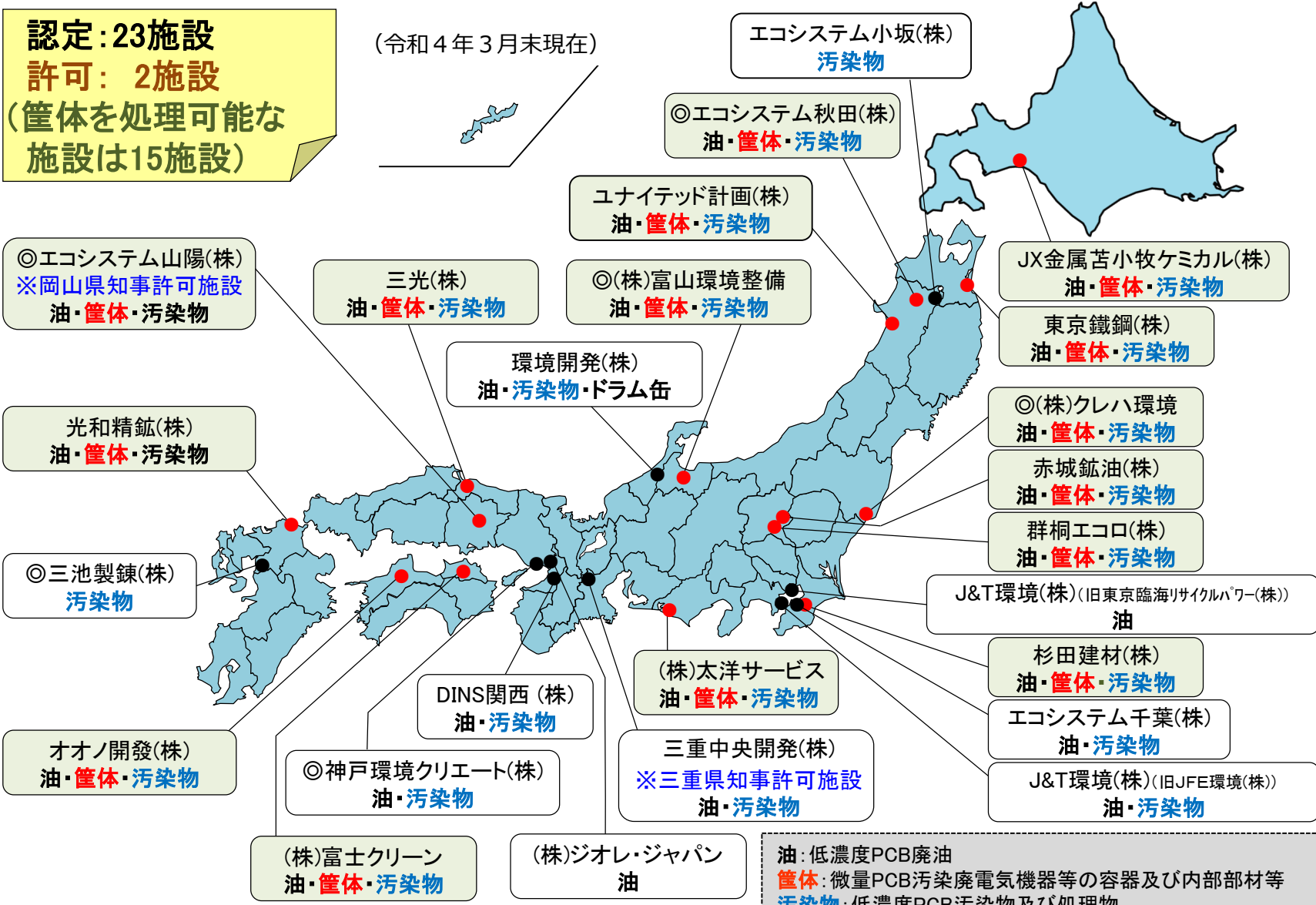
無害化処理認定数及び微量PCB汚染廃電気機器の焼却処理能力推移（エコシステム山陽を含む）

第Ⅲ部 低濃度PCB廃棄物等の無害化処理方法

1. 低濃度PCB廃棄物の無害化処理（焼却方式）

認定：23施設
 許可：2施設
 （筐体処理可能な施設は15施設）

（令和4年3月末現在）



油：低濃度PCB廃油
 筐体：微量PCB汚染廃電気機器等の容器及び内部部材等
 汚染物：低濃度PCB汚染物及び処理物
 ◎：10%以下の可燃性汚染物について処理可能な認定事業者

第Ⅲ部 低濃度PCB廃棄物等の無害化処理方法

1. 低濃度PCB廃棄物の無害化処理（洗浄方式）

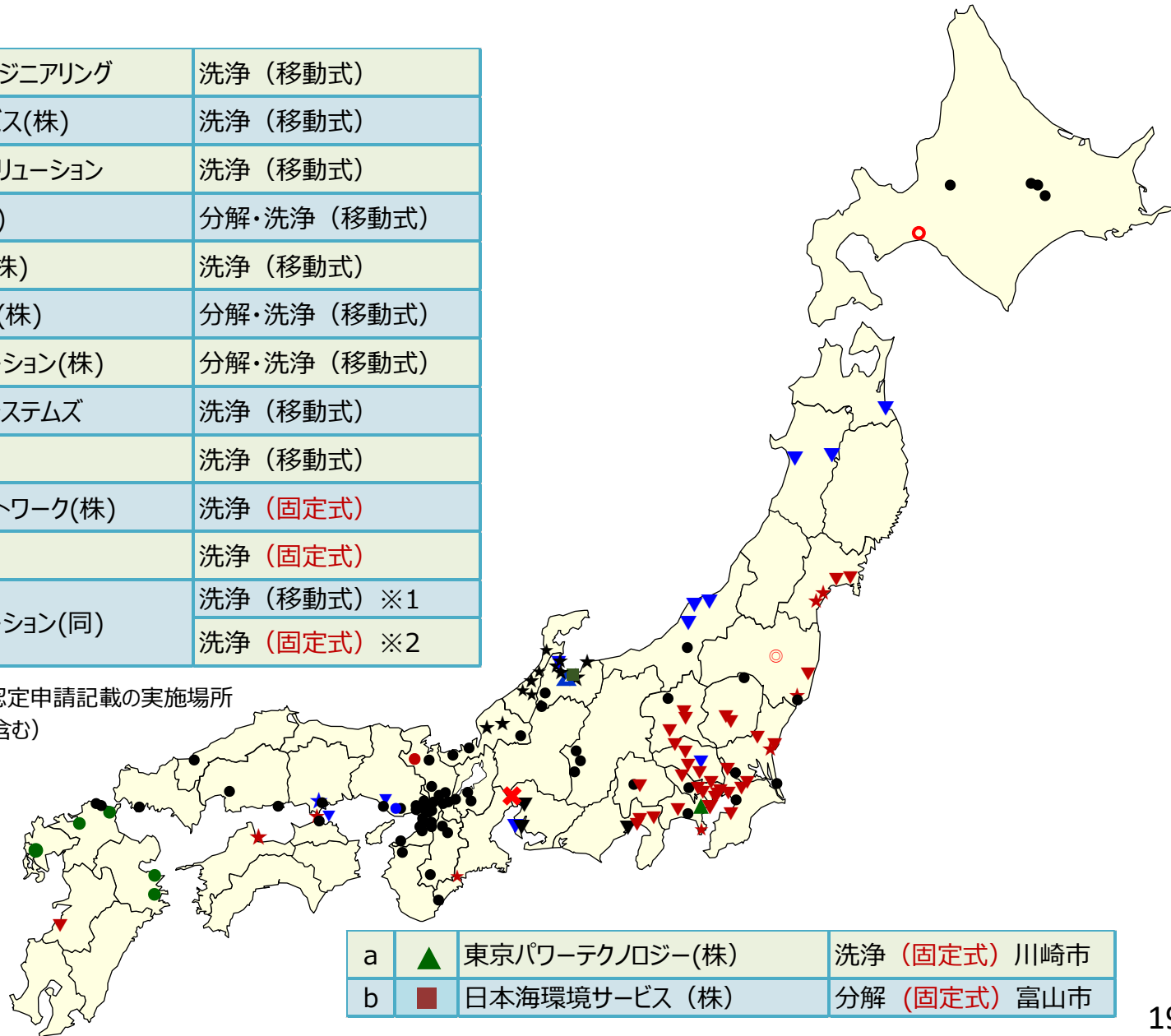
| | | | |
|----|---|-----------------|------------|
| 1 | ● | (株)かんでんエンジニアリング | 洗浄（移動式） |
| 2 | ★ | 北電テクノサービス(株) | 洗浄（移動式） |
| 3 | ● | (株)神鋼環境ソリューション | 洗浄（移動式） |
| 4 | ▼ | ゼロ・ジャパン(株) | 分解・洗浄（移動式） |
| 5 | ★ | 中国電機製造(株) | 洗浄（移動式） |
| 6 | ● | 日本シーガテック(株) | 分解・洗浄（移動式） |
| 7 | ▼ | 東芝環境ソリューション(株) | 分解・洗浄（移動式） |
| 8 | ★ | (株)電力テクノシステムズ | 洗浄（移動式） |
| 9 | ● | 九電産業(株) | 洗浄（移動式） |
| 10 | ○ | 北海道電力ネットワーク(株) | 洗浄（固定式） |
| 11 | ◎ | (株)イオン | 洗浄（固定式） |
| 参考 | ▼ | 中部環境ソリューション(同) | 洗浄（移動式）※1 |
| | × | | 洗浄（固定式）※2 |

注) 移動式は無害化処理認定申請記載の実施場所
(処理が完了した場所を含む)

※1 平成30年6月廃止

※2 平成31年4月廃止

(令和4年3月末現在)



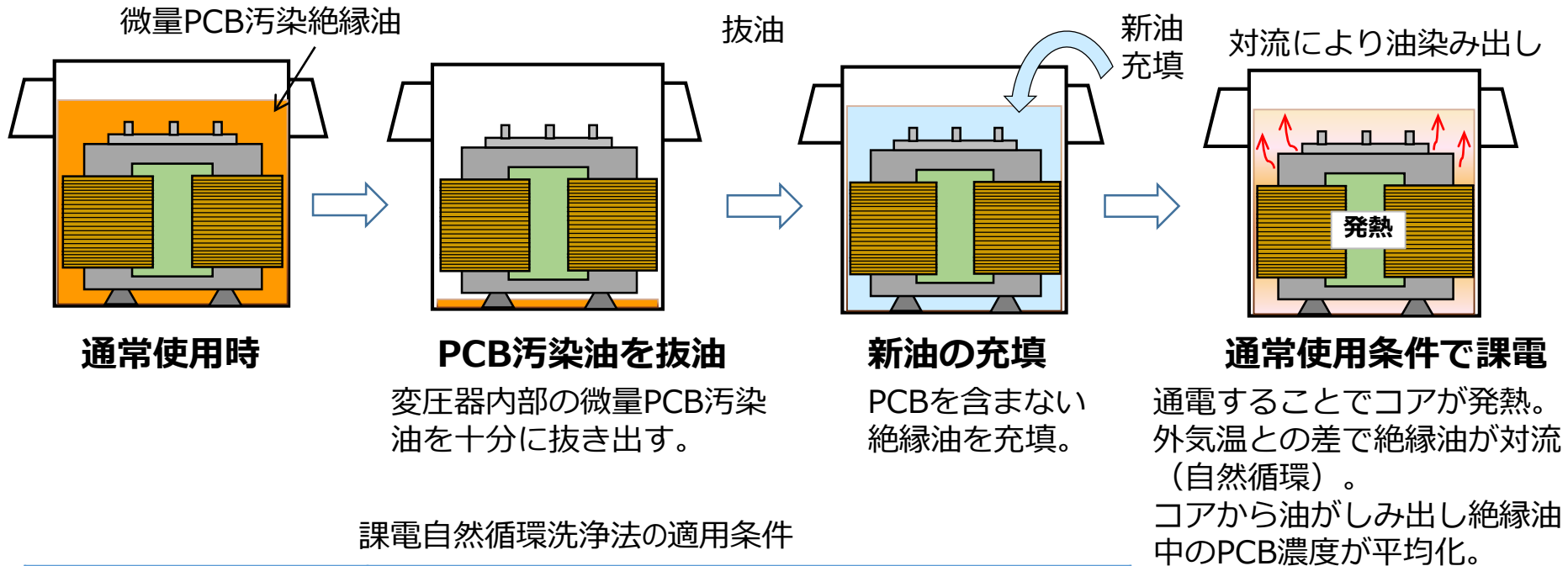
| | | | |
|---|---|----------------|------------|
| a | ▲ | 東京パワーテクノロジー(株) | 洗浄（固定式）川崎市 |
| b | ■ | 日本海環境サービス(株) | 分解（固定式）富山市 |

第Ⅲ部 低濃度PCB廃棄物等の無害化処理方法

2. 使用中低濃度PCB含有電気工作物の無害化処理

使用中の低濃度PCB含有電気工作物のうち変圧器については、使用しながら無害化する**課電自然循環洗浄法**が適用できる場合がある。

<https://www.meti.go.jp/press/2020/12/20201224003/20201224003-1.pdf>



| | |
|--------------|---|
| (1) 適用対象機器 | 使用中の変圧器であって以下の条件のもの ・絶縁油中PCB濃度 10mg/kg以下 ・銘板絶縁油量 2,000 ℓ 以上 |
| (2) 実課電期間 | PCB濃度 0.5mg/kg超～5mg/kg以下 90日以上 5mg/kg超～10mg/kg以下 120日以上 |
| (3) 洗浄処理完了判定 | PCB濃度 0.3mg/kg以下 |