
微量PCB含有電気機器課電洗浄 (脱塩素化分解・洗浄法) の概要

令和6年4月19日



環境省 環境再生・資源循環局 廃棄物規制課

課電洗浄（使用中微量PCB含有電気機器の洗浄法）の沿革



課電洗浄に係る過去の出来事

年月	出来事	内容
平成26年 6 月	PCB廃棄物処理基本計画の変更告示	課電自然循環洗浄法の適用の枠組の早期構築について検討すること
平成26年 6 月	規制改革実施計画の閣議決定	課電自然循環洗浄法を用いた浄化手順等の明確化を平成26年度中に行うこと
平成27年 3 月	微量PCB含有電気機器課電自然循環洗浄実施手順書の制定	・対象は使用中の電気機器の油量が2,000L以上でかつ絶縁油中のPCB濃度が0.5mg/kg超～5mg/kg以下のもの ・洗浄完了の条件は90日以上 of 課電をしてPCB濃度が0.3mg/kg以下であること
平成28年 5 月	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の一部改正に伴い、PCB廃棄物処理基本計画を変更	課電自然循環洗浄法等の対象範囲の拡大について検討すること
平成28年 7 月	ポリ塩化ビフェニル使用製品からポリ塩化ビフェニルを除去する方法として環境大臣が定める方法（環境省告示第73号）の制定	微量PCB含有電気機器は課電自然循環洗浄法によりPCBを除去すること
平成29年 3 月	微量PCB含有電気機器課電自然循環洗浄実施手順書の改正（1回目）	・洗浄可能な部位（負荷時タップ切換装置（以下「LTC」という。）、浄油機、エレファント、感温部）の具体的な洗浄手順についてを記載 ・絶縁油が封入されている部位のうち抜油可能なものを先行して洗浄処理する「部位別洗浄」の適用条件を追加
令和 2 年12月	微量PCB含有電気機器課電自然循環洗浄実施手順書の改正（2回目）	・洗浄可能な部位に中間室を追加 ・元油PCB 濃度拡大（元油PCB 濃度が5mg/kg 超～10mg/kgの場合120日以上 of 洗浄が必要）

課電洗浄に係る今後の予定

年月	出来事	内容
令和 6 年 4 月	ポリ塩化ビフェニル使用製品からポリ塩化ビフェニルを除去する方法として環境大臣が定める方法（環境省告示第73号）の改定	環境大臣が定める方法に脱塩素化分解・洗浄法（CDP洗浄法）を追加
令和 6 年 6 月	微量PCB含有電気機器課電洗浄実施手順書（脱塩素化分解・洗浄法）の制定（予定）	・対象は使用中の電気機器の絶縁油中のPCB濃度が0.5mg/kgを超え60mg/kg以下のもの ・洗浄完了の条件は洗浄後PCB濃度が0.5mg/kg以下を確認した後に40時間以上の洗浄をしてPCB濃度が0.4mg/kg以下であること

変圧器の構成部位及び洗浄可能部位

○変圧器の構成部位

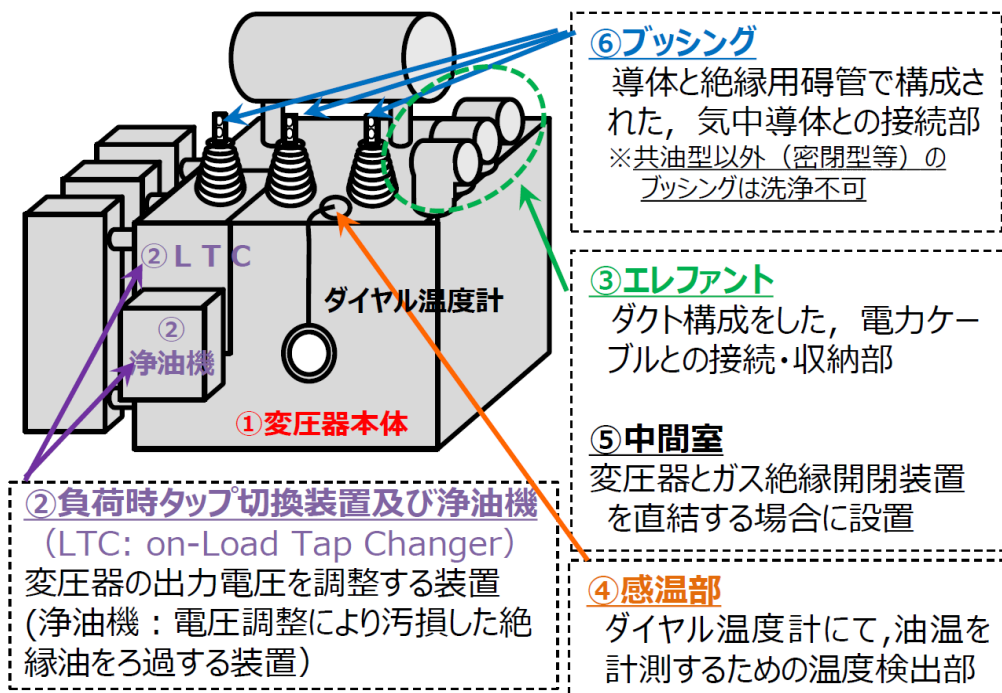
- ① 変圧器本体（共油型ブッシングを含む。）
- ② LTC及び浄油機
- ③ エレファント
- ④ 感温部
- ⑤ 中間室（開閉器との接続部）
- ⑥ 共油型以外のブッシング

※②～⑤までの部位は、変圧器本体の絶縁油と同系統となっている場合、変圧器本体として取り扱う。

○洗浄可能部位

- ① 変圧器本体
- ② LTC及び浄油機
- ③ エレファント
- ④ 感温部
- ⑤ 中間室

※共油型以外のブッシングは洗浄可能部位としない



https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/kankyokeiei/pcb/downloadfiles/07.pdf より引用

電気事業法等における使用中微量P C B含有電気機器洗浄の手続き

○事前手続き等

- ・ 課電洗浄を行う洗浄可能部位の絶縁油中のPCB濃度の確認
→「ポリ塩化ビフェニル含有電気工作物設置等届出書」又は「ポリ塩化ビフェニル含有原子力発電工作物設置等届出書」及び分析結果報告書で濃度を確認
- ・ 洗浄実施計画書の作成
- ・ 消防法等の関係法令手続



○洗浄作業

- ・ 洗浄実施手順書の要領に基づき洗浄を実施



○洗浄完了

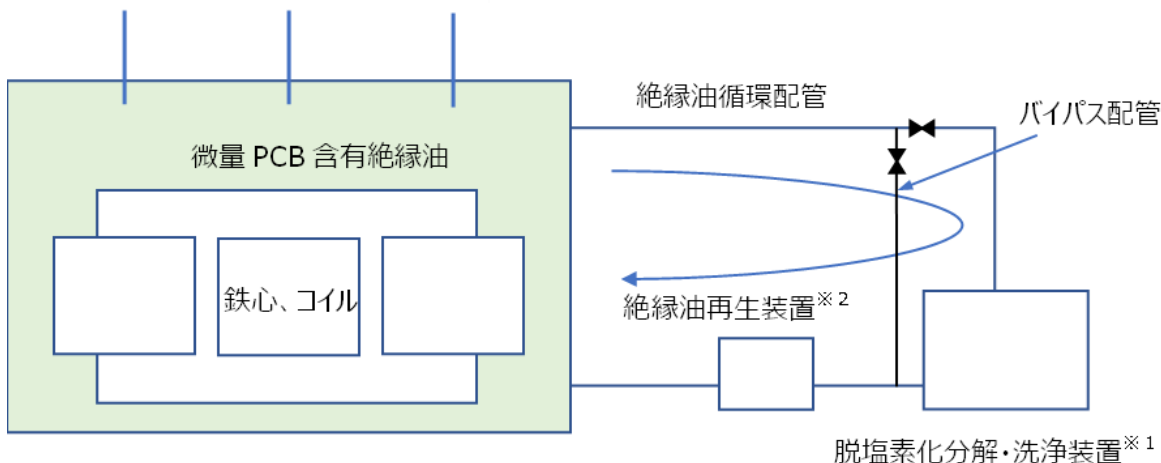
- ・ 課電洗浄報告書の作成
- ・ PCB含有電気工作物等に係る廃止届出又は変更届出
 - (イ) 課電洗浄を行い処理完了した場合
→ポリ塩化ビフェニル含有電気工作物廃止届出書の届出
 - (ロ) 課電洗浄を行い処理完了した場合
(未洗浄の洗浄可能部位、濃度超過部位又は未測定の場合)
→ポリ塩化ビフェニル含有電気工作物変更届出書の届出

CDP洗浄法と課電自然循環法との違い

項目	CDP洗浄法	課電自然循環法
洗浄法	脱塩素化分解・洗浄法 ① 電気機器中の微量PCB含有絶縁油を機器から抜き出して80～120℃に加熱 ② 絶縁油を脱塩素化分解・洗浄装置内のカラムに充填した脱塩素化剤に導入しPCBの脱塩素化分解 ③ PCBを分解した絶縁油を60～100℃に加熱し循環 ④ PCB濃度が処理完了判定濃度以下で洗浄処理完了	課電自然循環洗浄法 ① PCBを含まない新しい絶縁油を電気機器に充填 ② 新油充填後に一定の期間電気機器を通電 ③ 通電により部材が発熱し、絶縁油が対流し部材からPCB残留油がしみ出し、PCB濃度が平均化 ④ PCB濃度が処理完了判定濃度以下で洗浄処理完了
対象機器	絶縁油中のPCB濃度：0.5mg/kg超～60mg/kg	銘板絶縁油量（総量）：2,000L以上 絶縁油中のPCB濃度：0.5mg/kg超～10mg/kg
洗浄可能部位	変圧器本体、LTC及び浄油機、エレファント、感温部、中間室 ※共油型以外のブッシングは洗浄可能部位としない	変圧器本体、LTC及び浄油機、エレファント、感温部、中間室 ※共油型以外のブッシングは洗浄可能部位としない
抜油の有無	無し ※感温部を除く	有り
洗浄期間	油中濃度 $\leq$ 0.5mg/kg到達後40時間以上	元油PCB濃度0.5mg/kg超～5mg/kg以下 ：90日以上 元油PCB濃度5mg/kg超～10mg/kg以下 ：120日以上
処理完了判定濃度	油中濃度 $\leq$ 0.4mg/kg	油中濃度 $\leq$ 0.3mg/kg

CDP洗浄法の概要

課電（電圧・電流）



<特徴>

- ・対象部位からの抜油と新油の入替が不要
⇒微量PCB含有絶縁油の外部排出が不要
- ・分解しながら洗浄する
- ・原理上、PCB濃度及び油量に制限がない
- ・分解・洗浄後も電気絶縁油として性能維持
- ・循環洗浄しながら絶縁油を再生

図 脱塩素化分解・洗浄技術を用いた循環洗浄法（*CDP洗浄法）の基本システム構成

*CDP: Chemical Dechlorination Process

※1 脱塩素化分解・洗浄装置

微量PCB含有絶縁油に含まれるPCBを脱塩素化分解し無害化する装置。

※2 絶縁油再生装置

無害化した絶縁油中の水分、溶存ガス（空気や可燃性ガス等）、不純物の除去を行い、絶縁破壊電圧及び体積抵抗率の電気的特性を維持向上させるための装置。

<洗浄の概要>

- ①微量PCB含有絶縁油を抜き出して80～120℃に加熱
- ②脱塩素化分解・洗浄装置内のカラムに充填した脱塩素化剤に空間速度18 h⁻¹以下で通じる
※空間速度（SV）とは絶縁油が脱塩素化剤を通過する速度
→PCBの脱塩素化分解処理を行う
- ③60～100℃に加熱した絶縁油を40時間以上循環させることで洗浄
- ④絶縁油中のPCB濃度が0.5 mg/kg以下に到達後32時間以上分解洗浄し、その後最低8時間は循環洗浄のみを行う運転して絶縁油中PCB濃度が0.4 mg/kg以下であることを確認し処理の完了とする

課電自然循環法の概要（参考）

- ①洗浄対象の大型変圧器内部の微量P C B汚染油を十分に抜き出す。
※この際、当該変圧器を電路から外してはならない（再接続不可）
- ②PCBを含まない新しい絶縁油を充填する。
- ③新油の充填後、元油PCB濃度に応じた日数の通電を行う。
通常使用(課電・通電)で部材が発熱し、絶縁油が対流することにより、部材からP C B 残留油がしみ出し、P C B 濃度が平均化する。
- ④絶縁油のP C B 濃度が0.3 mg/kg以下になれば、洗浄処理完了となる。

