

- 令和5年度事業で、高効率変圧器の導入によるエネルギー起源CO₂の排出削減、交換により発生するPCB廃棄物の早期処理による災害時の環境汚染リスク低減等の政策目的の同時達成を図るため、変圧器のPCB含有の有無の調査及びPCBに汚染された変圧器の高効率変圧器への交換（リースによる導入も対象）に要する費用の一部を補助。
- 今後、封じ切り機器に対して高効率機器の導入による補助事業の活用の可能性について検討する。

令和5年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（廃棄物処理×脱炭素化によるマルチベネフィット達成促進事業）
PCBに汚染された変圧器の高効率化によるCO₂削減推進事業

補助対象事業の種類

- ① 低濃度PCBに汚染された疑いのある変圧器の分析調査事業
- ② 低濃度PCB汚染変圧器から高効率変圧器※への交換事業
(交換にあたってはリースによる導入も補助対象)
- ③ 上記①と②を一体的に行う事業
※ 補助対象となる高効率変圧器は、省エネルギー基準達成率125%以上の変圧器

交付申請対象者

- ① 民間企業
- ② 一般社団法人・一般財団法人・公益社団法人・公益財団法人
- ③ 法律により設立された法人
- ④ 個人事業主又は個人
- ⑤ その他環境大臣の承認を得て財団が適当と認める者
- ⑥ 上記に対してリース方式により高効率変圧器を導入する事業者

※ 既に実施している事業(分析や交換に着手してしまったものや完了したもの)は対象外
※ 一事業者で多数の変圧器交換を申請する場合は、事前にご相談ください。



(産業廃棄物処理事業振興財団 調査資料より)

植物油系電気絶縁油について

- 環境調和性、安全性、絶縁・冷却性能等に優れた植物由来の電気絶縁油(菜種油、大豆油、パームヤシ油)が開発され、国内外で採用例が増加している。
- 植物油系電気絶縁油は「生分解性電気絶縁油」としてJIS化されるとともに、エコマーク商品(「環境中で分解しやすいオイル」生分解度28日で60%以上)に認定されるなど、技術面、制度面の整備も進みつつある。
- 一方で、油種による性能差があり適用条件に一部制約があることや、鉱物油系絶縁油と比べ価格が数倍高いこと等が指摘されている。

実適用されている3種の植物油系電気絶縁油の性能等を比較し、使用中の低濃度PCB含有電気工作物の更新需要における油入替需要に対応可能であるか検討。

代表性状(変圧器用)

項目	単位	菜種油 天然エステル	大豆油 天然エステル	パームヤシ 脂肪酸エステル 植物由来エステル	JIS規格		
					天然エステル JIS C2390-2	植物由来 エステル JIS C2390-3	鉱油 JIS C2320 (1種)
密度 (15℃)	kg/L	0.921	0.924	0.863	1以下	0.91以下	0.91以下
動粘度 (40℃)	mm ² /s	34.8	34.5	5.05	50以下	13以下	13以下
流動点	℃	-30.0	-22.5	-37.5	-10以下	-27.5以下	-27.5以下
全酸価	mg-KOH/g	<0.01	0.04	<0.01	0.06以下	0.06以下	0.02以下
水分	mg/kg	19	30	49	200以下	200以下	30 or 40以下
絶縁破壊 電圧 2.5mm	kV	72	73	76	45以上	45以上	40以上
誘電正接 (80℃)	%	0.07	0.99	0.314	3以下	3以下	0.1以下
比誘電率 (80℃)	—	2.90	2.91	2.94	-	-	-
体積抵抗率 (80℃)	TΩ・m	0.50	0.014	0.12	0.01以上	0.01以上	0.1 or 0.5以上
引火点	℃	334 (開放式)	330 (開放式)	190 (開放式)	275以上 (開放式)	150以上 (開放式)	130以上 (密閉式)
危険物 類別	—	指定 可燃物	指定 可燃物	第4類 第3石油類	-	-	-

注:赤字は鉱油のJIS規格値を超過するもの

特徴

	菜種油	大豆油	パームヤシ脂肪酸エステル油	備考
生分解性*	89%	99%	77%	* OECD 301 28日後 鉱油(23%)
魚類急性毒性	○ (OECD TG 203)	○ (OECD TG 203)	○ (JIS K 0102)	全て96時間後で死亡率ゼロ LC50: ≥100mg/L
CO ₂ 排出量 (対鉱油)	約1/6	1/5~1/6	約1/3	—
吸湿性	○	○	○	吸湿性を有するため絶縁紙の劣化抑制効果あり → 寿命5~8倍
難燃性(引火点) ・防火性	334°C 指定可燃物	330°C 指定可燃物	190°C 第4種第3石油類 (引火点200°C未満)	鉱油(144°C)に比べ耐熱性を有することから、過負荷量が増し、絶縁寿命の長期化効果あり
流動性	△ 動粘度高	△ 動粘度高*	○	*高動粘度により冷却設計の見直し必要
価格 (対鉱油)	約2~3倍	約3~4倍(?)	約5~6倍(?)	大豆油、パームヤシ脂肪酸エステル油は推定値

導入実績

販売実績

- 菜種油 国内累計 5,000kL以上(2022年度)
- 大豆油 国内累計 400トン以上(2018年末)
世界累計 240万台以上(2019年末)

油入替(レトロフィリング)適用実績(2022年時点)

➤ 菜種油 約60台

金属製造会社：危険物の消防への届出申請手続き負荷軽減、機器延命化
電気機器レンタル会社：保管絶縁油の指定数量緩和、保管条件等の減免

➤ 大豆油 海外で2万台以上

PCB汚染絶縁油のレトロフィリングにも適用可能との報告あり(米国)

➤ パームヤシ脂肪酸エステル 不明

※変圧器絶縁油のレトロフィリングに関する検討結果

- 最大10%の鉱油が残存しても酸化安定性、生分解性等に大きな影響なし
- 入替後に油中水分が増加するが絶縁破壊電圧、酸価への影響なし
- 体積抵抗率がやや低下する等、若干の特性変化はあるが十分な実用性能あり