

# 特 集 論 文

関連するSDGs



## SDGsの達成に貢献する 生分解性絶縁油適用技術

Biodegradable Insulating Oil Application Technology  
that Contributes to the SDGs

小倉 慎太郎  
Ogura Shintaro  
山中 秀樹  
Yamanaka Hideki

平崎 敬朗  
Hirasaki Norio  
辻川 幸弘  
Tsujikawa Yukihiro

### 1. はじめに

当社は、1945年に住友電気工業株式会社から技術移管を受け、コンデンサ設備を力率改善可能な省エネルギー機器として、多様なお客様にご採用いただいている。また、これらのコンデンサ設備について、時代のニーズに応えるため、これまでに、さまざまな製品を開発し、製品化を図ってきた。

コンデンサ設備には、一般に絶縁と冷却を目的として絶縁油が使用されている。しかし、現在電力用コンデンサで一般的に使用されている絶縁油は難分解性であり、万一漏油が発生した場合には、周囲の環境の汚損が長期間継続する側面があった。この漏油発生時の対策として、易分解性の絶縁油を採用することが環境負荷低減に効果的である。

本稿では、SDGsの達成に貢献する易分解性である生分解性絶縁油を適用した電力用コンデンサおよび、付属機器の開発状況、製品化の状況について紹介する。

### 2. 電力用コンデンサ設備の種類と特徴

当社では、上述のとおり、顧客ニーズに応じた多種多様な電力用コンデンサを製作している。以降に代表的なコンデンサ設備について紹介する。

#### 2.1 縮小形・タンク形コンデンサ設備

当社の特徴である大容量・低損失素子を使用した大容量製品であり、最大で単器40Mvarの大容量を確保しながら、以下を実現している。

①コンパクト化②現地での据付工期短縮化③充電部露出部がなく、安全面の向上④構成機器が少ないため、保守点検やメンテナンスが容易

#### 2.2 ユニタリ型コンデンサ

タンク形と同様に、大容量・低損失素子を使用した中～大容量のコンデンサに油入直列リアクトル・放電コイルを一体化した設備である。特別高圧～高電圧までのシリーズがあり、商品ラインアップとしては、大容量設備が可能なユニバーサル<sup>(\*)1</sup>と、高圧設備用として、ユニバーサルと、真空接触器・保護リレー等を搭載した収納箱とを一体化させたスーパーユニバーサル<sup>(\*)2</sup>がある。図1にスーパーユニバーサルの外形を示す。ユニバーサルおよび、スーパーユニバーサルは、コンデンサ上に直列リアクトル（放電コイル内蔵）を搭載させ、一体化した製品である。これにより、設置面積の縮小はもとより、充電部の露出がなく安全面にも優れている。また、コンデンサ設備の連結作業が容易であり、現地据付作業期間の短縮が可能である。



図1 スーパーユニバーサル

### 2. 3 缶形コンデンサ (単体)

海外では、配電系統の高圧受電設備から電力会社の送変電用の特別高圧調相設備に至るまで、缶形コンデンサが用いられている。大容量設備に対しても、缶形コンデンサを複数台使用することで大容量化し、ラック内に収納して、使用されている。

日本国内の場合、6.6kVの高圧配電系統の受電設備を中心に汎用製品である三相コンデンサ (図2)、および直列リアクトル (図3) が使用されている。



図2 汎用コンデンサ



図3 直列リアクトル

## 3. 地球環境に優しい製品を目指して

前述のとおり、現在コンデンサ設備に一般的に使用されている絶縁油は難分解性である。

当社では、漏油発生時の環境負荷低減を目指して、易分解性の絶縁油を開発し、採用を進めている。

### 3. 1 コンデンサ用絶縁油の開発とその適用

コンデンサに関しては、環境に配慮した絶縁油の開発報告例が少ない。当社は、さまざまな新規絶縁油の評価・開発を進め、従来のコンデンサ用電気絶縁油とほぼ同等の特性を有しつつ、【生分解性が高く、魚毒性が低い】環境特性に優れた電気絶縁油「パステル<sup>(\*)</sup>LI-B1」を、化成品メーカーであるライオン・スペシャリティ・ケミカルズ株式会社と共同開発した<sup>(1)</sup>。

その絶縁油を使用した調相用コンデンサとして、当社で生産している全てのシリーズにて、従来と同等な特性を持つ製品の開発を完了した。これらの生分解性油適用コンデンサ製品シリーズは、2020年度に発売を開始している。

### 3. 2 コンデンサ設備付属機器への易分解性油適用

コンデンサ設備は、コンデンサの他に直列リアクトルや放電コイル等の機器で構成される。

当社では、同じ巻線機器である変圧器への環境に配慮した絶縁油の適用例<sup>(2)</sup>がある。その技術を活用して、2021年度は直列リアクトルや放電コイルへ環境に配慮した絶縁油 (菜種油) の適用を進めている。

### 3. 3 地球環境にやさしいコンデンサ設備へ

コンデンサとその付帯設備への易分解性油の適用により、ユニット形コンデンサ、缶形コンデンサ設備を用いた設備全体として、地球環境にやさしいコンデンサ設備を提供することが可能となる。

2021年度では、コンデンサ設備として、これらの環境に配慮した製品の発売を開始していく予定である。その際の寸法や重量は、現行製品とほぼ同等となる見込みである。また、縮小形・タンク形コンデンサ設備等の大型設備へも、順次展開していく予定である。

## 4. まとめ

SDGsに貢献する当社の生分解性油の適用技術として、コンデンサとその付帯設備への適用状況について紹介した。

今後は、カーボンニュートラルや難燃性を持つ絶縁油の要求が高まると予想され、さらに地球環境にやさしい設備の開発を進める所存である。

### 参考文献

- (1) 笹谷 他：「コンデンサ用生分解性絶縁油の開発」, 日新電機技報, Vol.62 No.3, pp.57-63 (2017)
- (2) 松井 他：「リアクトル・変圧器事業のあゆみ」, 日新電機技報, Vol.62 No.1, p93 (2017)

(\*)1 「ユニバール」は、日新電機株式の登録商標です。

(\*)2 「スーパーユニバール」は、日新電機株式の登録商標です。

(\*)3 「パステル」は、ライオン・スペシャリティ・ケミカルズ株式の登録商標です。

執筆紹介



小倉 慎太郎 Ogura Shintaro  
電力・環境システム事業本部  
静止機器事業部  
開発部 グループ長



平崎 敬朗 Hirasaki Norio  
電力・環境システム事業本部  
静止機器事業部 産業・海外技術部長



山中 秀樹 Yamanaka Hideki  
電力・環境システム事業本部  
静止機器事業部 技監



辻川 幸弘 Tsujikawa Yukihiko  
電力・環境システム事業本部  
静止機器事業部 開発部長