

高温下におけるパルス静電応力法による空間電荷分布測定の校正法 [制定]

(JEC-TR-61010 : 2020)

高温下における PEA 法を用いた空間電荷分布測定の校正法標準化と PEA 法の応用測定技術調査専門委員会

委員長 田中 康寛

幹事 植原 弘明, 村上 義信

幹事補佐 森 大樹

1. はじめに

本テクニカルレポートは、電圧印加により電気絶縁材料中に蓄積する空間電荷分布を測定する手法として、世界各国で広く使用されているパルス静電応力 (Pulsed Electro-acoustic: PEA と略記) 法と呼ばれる測定手法の、高温 (~ 90 °C) における標準的な校正法について紹介するものである。

高温下における PEA 法を用いた空間電荷分布測定の校正法標準化と PEA 法の応用測定技術調査専門委員会において 2017 年 4 月に制定作業に着手し、慎重審議の結果、2020 年 1 月に成案を得て、2020 年 1 月 26 日に電気規格調査会規格役員会の承認を経て制定された。

2. 背景

日本の研究者 (東京都市大学, 高田達雄教授) によって開発された空間電荷分布測定法の一つである PEA 法は、誘電・絶縁材料を評価する技術として、すでに多くの研究者により利用され、IEEE や電気学会の論文誌において、多数発表されている。

電気学会では、過去にこの手法について、標準的な計測法をまとめるための調査専門委員会を設立し、技術報告 (第 834 号) が発刊された。その後、CIGRE (国際大電力システム会議) のワーキンググループでは、その規格化が検討され (Technical Brochure, No. 288, TF D1.12.01) が発行され、それを受けて、IEC (国際電気標準会議) においても校正法に関する技術仕様書 (Technical Specification: TS と略記) が制定 (IEC/TS 62758) され、それとともに、我が国においても、「パルス静電応力法による空間電荷分布測定の校正法」(JEC-TR-61004-2012) が制定された。

しかし、この TR は、室温の測定に限定されたものであるのに対して、実際の絶縁材料は、80~90 °C の比較的高温環境下で試験もしくは使用される場合が多く、高温における測定技術の開発とその校正法に関する指針を求める声が、国内外で上がっていた。

そこで、電気学会、誘電・絶縁材料技術委員会では 2017 年 4 月に「高温下における PEA 法を用いた空間電荷分布測定の校正法標準化と PEA 法の応用測定技術調査専門委員会」を設立し、この度、標記のテクニカルレポートの発刊に至った。

3. 内容

このテクニカルレポートの要旨は次の事項である。

- (1) PEA 法の校正法の原理の詳細については、前報 JEC-TR-61004-2012 に記載してあるため、今回の TR では、記述を省いているが、高温における PEA 法の測定では、室温とは異なるセンサーを使用する必要があり、さらに、冷却機能などを有する測定器も開発されているので、その装置構造などを付録として紹介している。
- (2) PEA 法の校正法としては、標準的な板状の試料 (ポリエチレンナフタレート: PEN) に直流電圧を印加し、得られる信号を位置的に積分して求めた電界分布が、(印加した電圧) / (試料の厚さ) に等しくなるように校正する手法を紹介している。本 TR では、この試料を用いた標準的な校正法の手順について具体的に記述しており、試料の設置方法、印加するパルス電圧の選択について、信号処理についてなどについて、特に、室温測定と異なり、高温測定において注意すべき点などについては詳細に記述している。
- (3) 上記の校正法を用いて校正された、標準的な空間電荷分布の測定結果例を紹介している。

特に上記(2)の校正手順については、今後、IEC/TS においても提案される予定があり、その手順をあらかじめ日本語で記された TR により理解しておくことは、今後、絶縁材料の研究・開発において、PEA 法を使った空間電荷の蓄積により評価する機会がある方にとって、非常に有益であると考えられ、関係する立場の方にはぜひご活用いただきたい。