

最新の実用材料を使用した電力機器における絶縁診断技術

調査専門委員会 設置趣意書

誘電・絶縁材料技術委員会

1. 目的

近年、世界規模で高度情報化社会を迎え都市機能の高度化や、企業における電力需要の増加に伴い、電力システムには限りなく高い安全性が求められている。中でも電力機器・設備は社会インフラ維持のための中枢であり、一度これらが停電などの事故を引き起こすと社会的影響は大きく、企業の経済的損失は甚大なものとなる。そのため、電力機器などの絶縁状態を検出する診断法は、古くから重要視されてきた。さらに近年では、電力機器を寿命限界まで有効に利用することが求められている。

誘電・絶縁材料技術委員会では、1980年より9回にわたり絶縁劣化診断の試験法、余寿命推定や劣化判定等に関して、調査専門委員会を設けて継続的に調査してきた。当初は電力機器などを停電して行うオフライン診断であったが、その後には活線・運転状態におけるオンライン診断のデータが蓄積されはじめた。これらの調査結果はそれぞれ技術報告や出版本としてまとめられており、高い評価を得ている。

多くの絶縁材料は電力機器や設備ごとに変遷を遂げている。天然絶縁材料から人工絶縁材料へ転換し、さらに高度にして多様化してきた。絶縁技術も進歩して、絶縁破壊理論や絶縁寿命論が成立し、電界計算法および種々の新しい計測法も確立され、絶縁材料技術は成熟期に移行した。このような電気絶縁材料の変遷に伴い、現在使用されている主力の絶縁システムは複合的に機能性材料が重畳され、劣化に対して非常に堅牢なものとなっている。しかしながら、それらの機器に対して劣化指標となりうる物理現象や破壊の前駆現象を検知する技術は確立されておらず、寿命予測が立てられない機器も製造されている。技術革新により長寿命化した、三層同時押出により製造されるケーブル(E-E)やエポキシ樹脂でモールドされた機器などは、それらの劣化状態を的確に把握する診断技術は確立されていない。また、インバータ駆動モータでは、高電圧化によるインバータサージ電圧によって発生する部分放電が問題視されているが、新しい材料に対する計測や評価技術は重要な課題となっている。

一方、近年では安価なセンサと通信インフラが整備され、IoTに関する取り組みが積極的に行われている。現場の運用データや設備機器データ、診断データなどを大容量データとして扱えるようになってきた。今後は新しい診断手法を応用した遠隔絶縁劣化診断システムを確立し、ビッグデータ解析などを駆使して、絶縁診断制度の向上が可能となる。

このような背景のもと、最新の絶縁材料の特性や劣化メカニズムを把握することは意義深く、対象となる電力機器の絶縁診断技術の確立には必要不可欠である。したがって本委員会では、現在使われている最新材料を使用した電力機器を対象とし、絶縁材料の劣化特

性や診断技術，さらには絶縁診断における IoT やビッグデータの活用に関する動向および課題を調査し検討することを目的とした。

2. 背景および内外機関における調査活動

諸外国においても，電力設備の管理は停電事故を未然に防止するということから極めて関心が高い。アジア圏では，定期的な劣化診断の実施やオンライン診断装置の導入へ向けて，より積極的な活動を始めている。実際には日本国内よりも海外の方が活発に活線診断の導入が進んでおり，劣化診断の判定基準に関して詳細に議論されている。

アジアにおける国際会議は1990年，中国西安で China-Japan Conference on Electrical Insulation Diagnosis (CEID)が開催され，1992年には上海，1994年には日本，1996年には再び西安でとおよそ2年毎に開催されている。1999年には中国，韓国，そして日本の三ヶ国による Asian Conference on Electrical Insulation Diagnosis (ACEID)が韓国で開催され，2001年には日本で ISEIM2001 とジョイントで開催され，2003年には中国で ICMEP とジョイントで開催された。さらに，ACEID は2006年 CMD(International Conference on Condition Monitoring and Diagnosis) に拡大して韓国で開催され，2008年に中国，2010年に日本，2012年にインドネシア，2014年に韓国，2016年に中国で開催された。

3. 調査検討事項

- (1) 誘電・絶縁材料に対する最新の絶縁劣化計測技術の調査
- (2) 最新の絶縁材料を使用している電力機器に対して，材料の特性や劣化メカニズム，それらの絶縁劣化診断に関する技術を調査
- (3) 絶縁診断に対する IoT やビッグデータの活用技術の調査

4. 予想される効果

上記項目の調査により，最新の実用材料を使用した電力機器の絶縁診断技術に対して，現状の把握，将来動向，今後の課題が抽出される。さらに，絶縁診断における IoT やビッグデータの活用に関する技術動向の調査を行うことにより，最新の絶縁診断システムを構築する分野の発展に寄与できる。

5. 調査期間

平成 29 年 (2017 年) 4 月 ～ 平成 32 年 (2020 年) 3 月 3 年間

6. 委員会の構成

職 名 氏 名	(所 属)	会 員 ・ 非 会 員 の 区 別
委員長 江原 由泰	(東京都市大学)	会 員
幹 事 栗原 隆史	(電力中央研究所)	会 員

委員	井上 誠一	(富士電機)	会員
同	池守 正	(ウェーブシステム)	会員
同	浦野 幸治	(SE Technology)	非会員
同	江藤 計介	(出光興産)	会員
同	海老沼康光	(元湘南工科大学)	会員
同	神谷 宏之	(元日立製作所)	会員
同	蒲原 弘昭	(大電)	会員
同	小迫 雅裕	(九州工業大学)	会員
同	今 博之	(フジクラ)	会員
同	茂森 直登	(古河電気工業)	会員
同	末長 清佳	(JFE スチール)	会員
同	高根沢 真	(東芝)	会員
同	長 広明	(東芝)	会員
同	林 和徳	(喜多町企画)	非会員
同	林屋 均	(東日本旅客鉄道)	会員
同	平井 優征	(桑原電工)	非会員
同	藤木 淳	(日東シンコー)	会員
同	山崎 直哉	(住友電気工業)	非会員
同	吉岡 靖浩	(明電舎)	会員
同	横畠 系典	(東京電力ホールディングス)	会員
同	吉田 昌展	(中部電力)	会員

7. 活動予定

委員会：6 回／年

幹事会：2 回／年

見学会：1 回／年

8. 報告形態

本委員会で調査して得られた成果は、技術報告書としてまとめる予定。

以上