

電力機器・設備における絶縁破壊の予兆現象の解明とセンシング技術調査専門委員会
設置趣意書（案）

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、電力需要の増加に伴い、電力系統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、経済的損失は甚大なものとなる。そのため、電力機器・設備の保全是極めて重要であり、電力機器・設備の劣化や異常を把握するための診断法が古くから活用されてきた。誘電・絶縁材料技術委員会は、1980年より10回にわたり調査専門委員会を設け、主に3.3～77kVのケーブル、変圧器、回転機、ガス絶縁開閉装置、遮断器・断路器を対象として、絶縁材料の変遷、絶縁劣化診断法、劣化判定基準、余寿命推定法に関して、継続的に調査してきた。

新しい絶縁材料としてナノコンポジットや地球環境に配慮した植物油やSF₆ガスの代替ガスの開発が進んでいる。また、海外製の電力機器・設備が国内で使用されるようになっており、国産の電力機器・設備と異なる絶縁材料が使用されている可能性がある。カーボンフリーという観点から新しい絶縁材料の開発ニーズが高まる可能性もあり、絶縁材料や絶縁設計は今後も変遷していくものと考えられる。

このような状況下において、ケーブル、変圧器、回転機、ガス絶縁開閉装置、遮断器・断路器といった多くの電力機器・設備に対して絶縁診断が行われているが、電力機器・設備の絶縁設計の変遷や使用環境に応じて、絶縁破壊の予兆現象や絶縁破壊に至る劣化進展プロセスは異なる。電力機器・設備の中には、モールド変圧器のように絶縁破壊の予兆現象が十分解明されていない電力機器・設備も存在する。このため、絶縁診断を適切に行う上で、絶縁破壊の予兆現象を早期に発見することが重要である。

また、ICT技術やセンシング技術の発展に伴い、電力機器・設備の絶縁診断に国内外のオンライン診断が適用されるようになってきている。今後、絶縁劣化の早期発見や絶縁診断の省力化といった観点からも、オンライン診断の重要性は高まることが予想される。オンライン診断を有効活用する上でも、絶縁破壊の予兆現象を捉えるセンシング技術の開発や絶縁破壊に至るまでのリードタイムの把握が重要と考えられる。

このような背景のもと、電力機器・設備の絶縁設計の変遷や使用環境に応じた絶縁破壊の予兆現象や絶縁破壊に至る劣化進展過程、それらを検知するための最新のセンシング技術を調査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、電力機器・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た。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、2018年にオーストラリアで開催され、2020年はタイでの現地とオンラインのハイブリッド方式で開催された。

3. 調査検討事項

3.3~77kV のケーブル、変圧器、回転機、ガス絶縁開閉装置、遮断器・断路器を対象とし、以下の項目について調査を行う。

- (1) 絶縁設計の変遷や使用環境の調査
- (2) 絶縁破壊の予兆現象や絶縁破壊に至る劣化進展過程の調査
- (3) 絶縁破壊の予兆現象を捉えるための最新のセンシング技術の調査

4. 予想される効果

上記項目の調査により、様々な使用環境下で運用されているケーブル、変圧器、回転機、ガス絶縁開閉装置、遮断器・断路器といった電力機器・設備に対して、絶縁破壊の予兆現象や絶縁破壊に至る劣化進展過程が明確となり、オンライン診断に適した電力機器・設備が明確になる。また、それらのセンシング技術の調査により、オンライン診断技術の発展や絶縁劣化の早期発見に寄与するものと考えられる。

5. 調査期間

令和3年(2021年)4月～令和6年(2024年)3月

6. 委員会の構成

職名	氏名	(所属)	会員・非会員区分
委員長	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	上野 秀樹	(兵庫県立大学)	会員
同	江藤 計介	(出光興産)	会員
同	江原 由泰	(東京都市大学)	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	迫田 達也	(宮崎大学)	会員
同	末長 清佳	(JFE アドバンテック)	会員
同	高根沢 真	(東芝エネルギーシステムズ)	会員
同	田村 弘毅	(東京電力ホールディングス)	会員
同	陳 敏	(SE Technology)	会員
同	林 和徳	(喜多町企画)	会員
同	平井 優征	(桑原電工)	会員
同	藤木 淳	(日東シンコー)	会員
同	古川 隆幸	(東日本旅客鉄道)	会員
同	横山 大	(住友電気工業)	非会員
同	吉岡 靖浩	(明電舎)	会員
同	吉田 昌展	(中部電力)	会員
幹事	長 広明	(東芝インフラシステムズ)	会員
幹事補佐	茂森 直登	(古河電気工業)	会員

7. 活動予定

委員会	5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