

## 審査の結果の要旨

論文提出者氏名 藤田重人

本論文は「変圧器巻線の急峻波による電位振動に関する研究」と題し、ガス絶縁変電設備における断路器操作の際などに発生する、急峻な立ち上がりと数MHzに及ぶ高い周波数の振動成分をもつサージ（VFT）が、変電設備内の外鉄形変圧器に侵入した際に生じる現象についてとりまとめたもので、6章より構成される。

第1章は緒言で、電力用大型変圧器の巻線構造から説き起こし、巻線内電位振動の基本的な考え方と外鉄形変圧器が電位振動対策において有利な理由を述べ、これまでの内外での研究経過と本研究の意義を明らかにしている。

第2章は「変圧器コイルの高周波電位振動現象について」と題し、外鉄形大型変圧器のコイルの一部をほぼ忠実に再現した実物大のモデルを用いて、数MHzに至る周波数領域におけるコイルの対地電圧、隣り合う導体間に生じる電圧の周波数特性、パルス入力に対する時間領域の応答を実測し、この周波数領域において生じうる電位振動の発生機構を提案している。

第3章は「変圧器巻線内高周波電位振動の解析」と題し、前章で提示した電位振動の発生機構にもとづいた巻線の詳細な回路モデルを提案し、実験結果の計算による再現を試みている。その結果、パルス入力に対する時間領域の応答を忠実に再現することに成功した。

第4章は「500kV級実変圧器巻線の高周波電位振動」と題し、実物の外鉄形500kV単巻変圧器の巻線に生じる電位振動について、第2章と同様な測定を行い、現象がモデルコイルの場合と同じ機構で説明できることを確認した。また第3章で提案した回路モデルを用いて計算した結果を実測結果と比較し、パルス入力に対す

る時間領域の応答は両者がよく一致することを示した。さらに、周波数応答の計算結果がモデルコイルでの場合と同様、実測とややずれる理由について考察している。

第5章は「変電所におけるVFTOの変圧器巻線に対する影響について」と題し、ガス絶縁変電設備におけるVFTの発生機構について解説し、低損失の同軸ケーブルで模擬される母線と断路器からなるガス絶縁開閉装置（GIS）と、変圧器が組み合わされた構成でのVFTの波形を解析し、GISの母線長、断路器位置が変圧器に侵入するVFTの波形、大きさ、高周波振動周波数に及ぼす影響を定量的に明らかにし、波形の急峻な立ち上がり部分よりも、持続する高周波振動の方が変圧器巻線の絶縁に脅威になりうることを示して、GISの構成に関する注意を喚起している。

第6章は「結言」で、本論文の成果を総括している。

以上これを要するに本論文は、断路器等の動作によって生じる数MHzに及ぶ基本周波数をもつ振動性サージにより生じる外鉄形変圧器巻線内電位振動の発生機構を解明し、回路モデルによる電位振動の解析方法を提案してその有効性を実証したもので、大型変圧器の絶縁信頼性向上に寄与し、電気工学、特に電力工学上、貢献するところが少なくない。

よって本論文は、博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。