

## 審査の結果の要旨

氏 名 脇 本 隆 之

インパルス高電圧による電力機器の絶縁性能試験は、直流高電圧、交流高電圧による試験と並んで、機器の信頼性を保証する上で重要な試験項目である。本論文は「インパルス高電圧標準測定系の構築とその信頼性評価に関する研究」と題し、国家標準級の性能をもつインパルス高電圧測定系の開発とその性能評価について、さらに内外比較校正試験を実施してその性能を検証した結果についてまとめたもので、6章より構成される。

第1章は「序論」で、本論文の背景となる、国内外におけるインパルス高電圧標準測定系の整備状況、計測における不確かさの概念について解説し、研究の目的と本論文の意義について述べている。

第2章は「インパルス測定系に関する一般事項」で、インパルス高電圧測定に関する基本事項、国内外の試験研究機関の調査結果、および本論文の研究に先立って開発された標準分圧器について述べている。インパルス高電圧標準測定系は一般に、高電圧を低電圧に変換する分圧器と、その出力の低電圧のインパルス波形を記録するディジタルで構成されるが、本章は開発された標準分圧器の一般的な性能試験の結果を述べたものである。本研究の中心課題をなす不確かさ評価に関係する研究内容は、第4章に記述される。

第3章は「低電圧校正系の開発」で、低電圧側測定器であるディジタルを校正するための低電圧インパルス校正器を、日本独自の方式のものとして開発した経緯を述べ、その不確かさの算出方法と具体的な評価、さらに校正系の維持について記述し、それがインパルス高電圧国家標準測定系の一部となり得る性能を有することを論じている。低電圧インパルス校正器は、既に確立している直流電圧、時間などの国家標準にトレースをとった、既知の電圧波高値、波形のインパルス電圧を発生する装置で、出力をディジタルに印加することにより、その電圧軸と時間軸を校正することができる。

第4章は「標準測定系の性能評価」で、2章の標準分圧器と、3章の低電圧校正系で校正されたディジタルにより構築された標準測定系について、その不確かさを評価するための方法を考案し、それを実施して、日本の国家標準の直流電圧、時間などとトレースをとって不確かさを算出し、その数値が国家標準レベルであることを示した。評価された不確かさの値は、インパルス電圧波高値において、95%信頼水準で0.5%である。この数値が算出さ

れるまでの複雑な過程は、国家標準測定系を名乗るシステムにとって、不確かさを宣言する上で不可避だが、数少ない国家標準を名乗る幾つかの先進諸国の計量研究所のインパルス測定システムでも、その過程の詳細は公表していない。本論文はこの過程を初めて公表した画期的なものである。

第5章は「標準測定系の性能の検証」で、開発したインパルス電圧標準測定系において評価した不確かさの妥当性の検証と、その国際的な認知を目的として実施した、先進諸外国の国家標準測定系との国際比較試験の結果を記述している。比較試験は±460 kVまでの高電圧測定系の試験と、±500 Vまでの低電圧校正系の試験の二通りを実施した。高電圧比較試験において、国家標準あるいは国家標準級システムを海外輸送しての直接比較は困難なため、媒介の測定システムを介して国際比較を実施したが、各国家標準と日本の標準測定系の偏差は各測定系が宣言した不確かさの範囲内にあり、矛盾がないことが確認された。また低電圧校正系については、日本の国家標準級校正系を海外輸送して海外の国家標準との直接比較を実施し、同様にそれぞれのシステムが宣言した不確かさの範囲内での同等性が確認された。

第6章は「結言」で、本論文で示した成果を総括している。

以上これを要するに本研究は、日本の国家標準となり得るインパルス高電圧測定系を開発し、それを標準測定系として運用する上で不可欠な、性能評価のための方法を独自に考案して、海外の国家標準との国際比較試験によって、その評価手法の妥当性を確認し、国家標準級インパルス高電圧測定系を構築したもので、高電圧測定分野における国際標準化に大いに寄与し、電気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。