

第 42 回産業科学フォーラム

日時 / 2022 年 7 月 6 日 (水) 14 時~15 時 15 分

場所 / オンライン方式で開催

参加者 / 22 名

講師 / 松村年郎 上席研究員 (名古屋大学名誉教授)

講演タイトル / **電力系統における再生可能エネルギーの有効・安全利用に関する研究
—愛知工業大学在籍 5 年間の研究活動紹介—**

講演概要

再生可能エネルギーの大量導入に伴い、電力系統においてこれまでと異なる課題が顕在化してきているが、その中で最近行われた 2 課題についての研究紹介が行われた。

最初に、大容量太陽光発電 (PV) 装置が配電システムの末端へ導入されることによって、スカラー計算では電力系統の電圧が上昇するが、電圧が低下する状況もあることが名大を退職する前にわかったので、愛工大でも研究を続けたと、研究背景を紹介された。配電用変電所の送り出し電圧 (V_s 一定) と PV 装置連系点での電圧 (V_r) をベクトル表示し、PV の出力電流 (I) による電圧変化分を解析していくと、配電線途中の電圧分布が、ベクトル軌跡から求まり、最大電圧となる条件や電圧が低下する条件などが可視化できることを示された。

電力を安全に利用するために、PV を含む系統内に故障や事故が起これば、その回路 (大電流が流れている) を遮断し切り離すために、交流用ガス遮断器が使われている。現在、絶縁消弧ガス (アーク放電を迅速に消滅させるために吹き付けるガス) として SF_6 が使用されているが、これは CO_2 や CH_4 とともに規制の対象であるため、 SF_6 の代替えガスとして $\text{CO}_2/\text{O}_2/\text{C}_5\text{F}_{10}$ 混合ガスの絶縁破壊特性について、次に紹介された。算定手法やパラメーターの説明の後、 O_2 を 0%、10%、20% に変化させた場合の臨界電界のシミュレーションの結果から、1) O_2 の混合率を高めると臨界電界が低下すること、2) O_2 の混合率が 0 の $\text{CO}_2/\text{C}_5\text{F}_{10}$ 混合ガスと $\text{CO}_2/\text{PTFE} (-\text{C}_2\text{F}_4-)$ 混合ガス (20mol% / 80mol%) の臨界電界の類似性、が示された。

討論

PV の導入による電力の変化がベクトル図で可視化できたことは非常にいいことだとのコメントがあった。

また、 SF_6 の代替えガスにおいて、 O_2 を混合すると臨界電界がなぜ低下するのかという質問に対して、固相の C (グラファイト) の析出が影響しているとの回答があった。

さらに、PV をどう接続するのが望ましいのかという質問に対して、山間部や人のあまりいないところに設置するのは電力が無駄になる場合もあり良くない、需要のあるところの近くに置くのがベストという当たり前の結論になったとの回答がなされた。

(文責 山根隆)



講演中の松村上席研究員

第42回産業科学フォーラム
2022年7月6日

電力システムにおける再生可能エネルギーの
有効・安全利用に関する研究

—愛知工業大学在籍5年間の研究活動紹介

松村 年郎