

○講演2 司会五福明夫理事（岡山大学）

「太陽光パネル・燃料電池・蓄電池より構成された分散型電力供給システムのアベイラビリティ解析」
宇都宮大学 地域創生推進機構 松岡 猛 氏

講演要旨

再生可能エネルギーシステムの有効な活用は持続可能な社会の実現にとり大変重要である。太陽光発電は天候に左右され常時電力を供給できるわけではない。これを補完するために蓄電池が使用されるが、蓄電容量には限界がある。燃料電池による発電では発電量は貯蓄された燃料に依存しており長時間の電力供給も可能となる。これらの3種類の発電機能を組み合わせた分散型電力供給システムのアベイラビリティ解析を実施した。燃料電池システムはループ構造を持っているため、それを正確に解析できるGO-FLOW手法を解析に用いた。

3種の発電機能それぞれの特徴を考慮し19日間の運転スケジュールを設定した。太陽光パネルから十分な電力が供給できない場合に蓄電池あるいは燃料電池を使用し、蓄電池を燃料電池に優先させるスケジュールとした。GO-FLOW手法解析のための全システムのモデル化方法を詳述し、解析結果を示す。

講師略歴

1968年東京工業大学卒業、1970年3月東京大学大学院理学系研究科修了
運輸省船舶技術研究所にて原子力船の安全性研究に従事、1979-1980年米国MIT留学、2000年4月船舶技術研究所部長、海上技術安全研究所領域長を経て、2006年4月宇都宮大学工学部教授。日本学術会議第三部会員、消費者庁消費者安全調査委員会委員長代理、内閣府中央交通安全対策会議専門委員、原子力安全委員会専門委員等を歴任。システム信頼性工学、安全工学の研究に従事、工学博士。



講演の詳細記録

五福明夫理事（岡山大学）の司会で、講師の松岡 猛 氏 のGO-FLOW開発者としての簡単な紹介ののち講演に入り、松岡氏より次のような内容の紹介があった。

1. 講演の背景として、持続可能な社会の実現に再生可能エネルギーシステムの有効な活用が重要である。
2. 本講演では、再生可能エネルギーの特長として小規模分散型になることから部分的に運転しても全体への影響が微弱となり、需給バランスを維持できる可能性をアベイラビリティ評価によって検討する手法を紹介する
3. 具体的な例として、太陽光パネル、燃料電池、蓄電池で構成する分散型電力供給システムを取り上げてGO-FLOWを用いてどのようにアベイラビリティを評価するか、その手順とその計算結果を説明された。
4. 太陽光発電の出力は天候に左右されるので蓄電器に電気を貯め、太陽光の出力がないときには蓄電池で出力を補うが蓄電器は容量の制約があり、電気が供給できない事態もある。そのために水素を用いる燃料電池を含めている。燃料電池は水素の量に依存して長時間運転が可能だが需要変動に対する追従性はないとしたシステム構成である

松岡氏は、GO-FLOWによる分析の特長としてシステム構成と動的な変動のシナリオが柔軟に表現で

きること、制御系がもたらすフィードバックループを厳密に取り扱えることやシステムを記述する諸パラメタの共通要因故障や確率の変動、さらには制御系の役割がタイミングによって変わること（フェイズドミッション）が取り扱えることを上げられ、規模の小さい問題から大規模なシステムの問題まで応用範囲が広いことをあげられた。

質疑応答

Q1：解析においてコストは考慮しているか？

A1：技術的な可能性の検討だけでありコスト面の検討は対象外である。

Q2：今回はシナリオを想定してアベイラビリティがどうなるかを解析されたが、むしろアベイラビリティの要求を指定したときに、どのような構成が可能かの解析もできるのではないかと思う。将来的にそのような方向での計画はあるか？

A2：そのような解析も可能であるので、今後検討したい。

Q3：動的解析の基になる故障率や寿命などのデータはどのようにして収集した？

A3：インターネットで検索するなど様々なデータソースから妥当と思われる値を設定した。なお、今回の解析の目的は、アベイラビリティの解析ができることを示すことであった。

C：原子力分野では昔から PSA 実施のために機器の信頼性評価に必要なデータをデータベース化しているが、原子力分野以外にそれらの機器信頼性データベースを開放すれば松岡先生の GO-FLOW の応用が一般工学分野に進むと思われる。そのような方向での取り組みを学術会議での活動として立ち上げられることを期待したい。

Q4：解析結果の図において、グラフの傾きは蓄電池の劣化率や燃料電池システムの故障率を表しているのか？

A4：はい、そうである。