

多様な電力・エネルギー要素技術の機能的結合によるシステム高度化協同研究委員会 設置趣意書

電力技術委員会

1. 目的

急速に変貌する電力・エネルギーシステムを取り巻く技術課題に対して、新しく開発されつつあるエネルギー蓄積装置から新しいエネルギー利用のあり方までを含み、多様性に富むその要素技術の特長と課題を抽出し、実システムにおいてそれらを機能的に結合することでさらなるシステム高度化を実現するための課題について整理することを目的とする。

2. 背景および内外機関における調査活動

近年、太陽光発電や陸上／洋上風力発電、燃料電池発電といった分散電源の電力系統への導入が進んでおり、とくに最近ではその急速な増加に伴い周波数維持や電圧維持などさまざまな技術課題が露見してきている。一方、近年の社会的な状況から、これまでの垂直統合された電力会社が、発電、送配電、小売りと分割されるとともに発電のみの発電事業者も増加傾向にあり、今後電力系統の様相は、より複雑化していくものと思われる。

電力系統への太陽光発電・風力発電などの再生可能エネルギー導入が進みつつあるのは世界的にも同様である。こうした課題に対して、国内外で大容量の電力系統用蓄電システムが導入され、実用に供される例が見られるようになってきた。需要家においても、自然エネルギー利用電源の活用を意識してエネルギー蓄積装置の設置やデマンドサイドマネジメントの試みが行われている。また一方では、分散電源の Fault Ride Through（事故時運転継続）に代表される新たな運用・制御の必要性が指摘され、技術開発が進んでいる。さらに、モジュラーマルチレベル変換器(MMC)を用いた大容量の直流送電が実用化されるなど、新しい電力変換回路技術の実用化も急速に進んでおり、「電力系統用新方式自励交直変換器調査専門委員会」において調査結果が技術報告として発行されたところである。前身の「次世代電力・エネルギーシステムにおける要素技術と発電・給配電技術の高機能化協同研究委員会」では、開発・実証された要素技術の課題の抽出と整理、さらにシステム化された際に生じる課題抽出や実際の適用・運用における技術課題の抽出を行ってきた。

しかしながら、その後も電力・エネルギー分野における技術革新は進展し、ますます多様化してきている。

例えば、電力貯蔵に関しては、圧縮空気貯蔵(CAES)技術や水素を介したエネルギー貯蔵など、蓄電池に限らずさまざまな貯蔵技術の開発、実用化研究が始まっている。

システム運用・制御においても、ループ系統での運用や各種制御機器の集中制御など、高度なシステム化技術の研究もますます活発になってきている。また、需給調整技術の進展に伴い、機器制御に直結する電力系統計測技術に関しては、国内では産業界が率先して取り組んでいるところであるが、欧米・中国では大学・研究機関も盛んに研究開発を行っており、国内

におけるさらなる研究開発の促進が望まれる。一方で、需要家においてもデマンドサイドマネジメントのオンラインでの実施などが検討されており、その有効性の検証とともにさらなるシステム高度化に関わる研究が進められるものと思われる。さらに、このような技術の検証に資する解析においても、さまざまな時間断面、あるいはそれらの融合による検討が必要となるため、解析方法の整理や課題抽出も必要となろう。

電力・エネルギー分野でのパワーエレクトロニクス技術の展開では、モジュラーマルチレベル変換器の応用分野がますます広がりを見せており、Solid State Transformer という高周波変圧器の開発や、新しいパワー半導体デバイスを利用した機器など、技術開発が進んでおり、先進的な課題抽出を続ける必要性は高い。

さらに、水素を積極的に利用した水素エネルギー社会の提案もなされはじめており、電力・エネルギーシステム技術は、電力・電気機器工学のみならず、広く電気電子工学一般から他分野の技術者までを惹きつけるようにまでなってきている。

以上の背景に基づき、電力・エネルギーシステムにおける多様な要素技術と、これらの機能を十分に発揮させる高度なシステム化に関わる技術については、電力・エネルギーシステム技術の研究対象としての価値が高まってきており、電気学会でこのような委員会を設置し活動を進めていくのは大変意義があり、時宜を得ている。内外機関において、個々の要素技術に関して検討された例も多いが、電力・エネルギー技術の将来像を広く調査した例は見当たらない。このためにも、専門分野を限らずに広い範囲の研究者らを中心に委員会を構成し、電気学会会員の研究活動のさらなる活発化に資する調査活動を行うこととする。

3. 調査検討事項

- (ア) 多様な電力系統用エネルギー蓄積装置の技術動向調査
- (イ) 電力の需給調整に資する制御、運用、解析技術の動向調査
- (ウ) 新しいパワーエレクトロニクス技術とその応用技術の動向調査
- (エ) 水素を活用した社会など、新しい電力・エネルギーシステムの要素およびシステム化技術の検討
- (オ) 多様化する電力・エネルギー要素技術の機能的結合によるシステム高度化技術に関する検討

4. 予想される効果

本協同研究委員会により、前委員会で明らかにしてきた電力・エネルギーシステムにおける要素技術とシステム化において未抽出であった技術課題の抽出に加えて、電力市場の自由化に伴ってより複雑化する電力系統や今後系統に増加してくるとと思われる太陽光発電、風力発電、燃料電池などの分散型電源、蓄電装置などのハード面とソフト面の両面からの検討課題が明らかになるとともに、新しい話題や企画の提供が可能となり、研究者・技術者の興味と関心を引き起こすことが期待される。さらに、技術的スコープがまとまった段階で、

各種プロジェクト、個別委員会に展開していくことも可能である。

また、機器制御の可能性を広げる電力系統計測については、本委員会を通じて研究開発課題を明確化することで、若手研究者の参入を図り、国内における研究開発の活発化を促すことになると期待される。

さらに、パワーエレクトロニクス技術の電力応用に関する新たな動向について先進的に課題抽出を行い、その研究開発の活発化を誘導できる。そして、パワーエレクトロニクス機器を含むシステム解析技術の研究開発を促進するため、瞬時値解析技術とパワーエレクトロニクス解析技術および変圧器・半導体素子レベルでの解析技術など、各種解析技術を融合していく方法についても方向性を示すことができる。

5. 調査期間

平成 29 年(2017 年) 1 月～平成 30 年(2018 年) 12 月

6. 活動予定

委員会：4 回/年

拡大幹事会：2 回/年

7. 報告形態

電気学会全国大会シンポジウムもしくは電力エネルギー部門大会座談会の開催
Web ページによる活動内容の公開（資料，議事録，検討課題，リンク集，など）

8. 活動収支予算

収入：経費は各委員個人もしくは所属組織にて負担する。40,000 円/年

支出：会議費 10,000 円/委員会×4=40,000 円/年

合計：収入－支出=0

以 上