

電磁界応答流体の先進融合技術に関する調査専門委員会 設置趣意書

令和7年(2025年)3月6日
新エネルギー・環境技術委員会

1. 目的

深刻化する地球規模での気候変動問題の解決に向け、我が国は2020年10月に「2050年カーボンニュートラル」を宣言し、その実現のための「グリーン成長戦略」を策定した。また、2021年4月には、2030年度の温室効果ガス削減目標として、2013年度比で46%削減する、さらに厳しい削減目標が提示された。この実現においては、温室効果ガス排出の8割以上を占める、エネルギー分野の取り組みが不可欠であり、革新的な技術・価値を創出することが強く求められている。

電磁界応答流体は、電磁界に応答して機能性を発現する流体の総称であり、プラズマや液体金属、磁性流体、MR流体、イオン液体等が挙げられる。このような電磁界応答流体は、MHD発電に代表されるように、電力・エネルギー関連分野における様々な機器へ応用され、それら機器の高機能・高効率化が実現されてきた。また、近年では、プラズマ、磁性・MR流体、イオン液体の先進応用として、磁性エラストマの創製によるエネルギーハーベストへの応用、イオン液体静電噴霧による二酸化炭素分離・吸収、カーボンニュートラル新素材創製、二酸化炭素有効利用、バイオ燃料合成、アンモニア合成等の様々な技術シーズが創出されており、カーボンニュートラル実現に向けた、エネルギー・環境、材料分野における新たな技術として、国内外で目覚ましい展開が見られる。

本調査専門委員会では、1)国内外における電磁界応答流体の応用技術をエネルギー・環境の視点から多角的に俯瞰し、それらの技術動向と課題を明らかにするとともに、2)それらの先進融合による新たな技術シーズの創出により、カーボンニュートラル実現のための革新的エネルギー・環境技術の創成に貢献することを目的とする。

2. 背景および内外機関による調査活動

電気学会新エネルギー・環境技術委員会において、MHD発電技術に関する調査検討を中心とした調査専門委員会が長年にわたり設置されてきた。これは、我が国のエネルギー、電力、環境対策をめぐる戦略的方針や地球温暖化対策の推進が一層強化される中で、基本的に高温域で動作し、高効率で省資源・環境保全に優れた先進的高効率発電技術の研究・開発が不可欠であり、これらの国内外の動向を公正に調査検討することの重要性が認知されていることによる。

現行の調査専門委員会(「電磁界応答流体を基盤としたエネルギー・環境先進技術に関する調査専門委員会」(令和4年(2022年)7月～令和7年(2025年)6月、委員長：藤野貴康 筑波大学准教授))では、調査対象をMHD発電のみならず、電磁界応答流体の様々な応用技術(電気機器技術、環境技術、航空宇宙技術、材料プロセス技術など)を対象とし、電力遮断技術、水電解技術、二酸化炭素分離・吸収技術、翼周り流体制御技術、カーボン材料創製技術、電気集じん技術、リチウムイオン電池などの高度利用技術動向を詳細に調査した。その結果、これまでに各分野で確立された技術を融合することにより、分野横断的イノベーションが創出される可能性が示された。さらに、近年では、機械学習やデータ駆動科学などの新たな研究手法が急速に進展しており、それらの活用による新たな技術展開の方向性が明示された。

このような背景から、国内外の電磁界応答流体の先進応用技術に関する調査を俯瞰的かつ多角的に進め、それらの先進融合によりイノベーションを創出することで、カーボンニュートラル実現に貢献することを旨として、表記調査専門委員会を設置する。

3. 調査検討項目

- 1) カーボンニュートラルの実現に向けた、水素・アンモニア・太陽光・風力などの非化石エネルギーの高度・高効率利用、および再生可能エネルギー電源の大量導入を想定した出力調整用電源としてのMHD発電技術の可能性とその将来展望を調査検討する。

- 2) エネルギー・環境，材料分野における電磁界応答流体を用いた先進技術動向を調査検討する。さらに，機械学習やデータ駆動科学などの新たな研究手法の研究動向を調査し，電磁界応答流体関連技術への適用可能性を検討する。
- 3) 低炭素・脱炭素社会の早期到来のための革新的な技術・価値を創出すべく，電磁界応答流体関連技術の先進融合によるイノベーション創出の可能性について調査検討する。

4. 予想される効果

近年目覚ましい進展を遂げている電磁界応答流体関連の応用技術を網羅的に調査することで，国際的な研究動向と現時点での課題を明確にすることができる。また，電磁界応答流体のエネルギー・環境，材料分野における最先端技術の融合，さらには機械学習やデータ駆動科学などの新たな研究手法の導入による技術シーズの創出により，カーボンニュートラル実現のための革新的エネルギー・環境技術が創成される。

5. 調査期間

令和7年(2025年)7月～令和10年(2028年)6月

非化石エネルギーの高度・高効率利用および再生可能エネルギー電源の大量導入を想定した出力調整用電源としてのMHD発電技術の研究開発は萌芽的段階であり，その動向および将来展望を調査するためには，時間を要することが予想される。また，国内外で急速に展開されている電磁界応答流体のエネルギー・環境技術を多角的に調査し，それら先進技術の融合による新たな技術シーズ創出の可能性を総合的に検討するため，委員会の設置期間を3年と設定する。

7. 活動予定

委員会 : 年4回(6月, 9月, 12月, 3月を予定) 幹事会 : 必要に応じて随時
研究会 : 電気学会研究会 新エネルギー・環境研究会 年1回
若手支援 : 電磁界応答流体応用合同セミナー(仮称)年1回, 学生ランチ支援
その他 : ホームページによる委員会活動内容の公表

8. 報告形態

「技術報告」をもって報告とする。

以上