

# 環境負荷の低減を目指した MHD 発電技術と応用に関する調査専門委員会 設置趣意書

新エネルギー・環境技術委員会

## 1. 目的

第 21 回国連気候変動枠組み条約締約国会議（COP21）のパリ協定により、(1) 2020 年以降の温室効果ガスの削減目標を申告し、目標値を 5 年ごとに見直すこと、(2) 今世紀後半に温室効果ガスの人為的排出と吸収の均衡を達成し、地球の気温上昇を産業革命前比で 2°C 未満に抑えることが採択された。一方で、日本国内のエネルギー・環境技術では、化石燃料による火力発電の役割が重要度を増し、これまで以上に高効率化と省エネルギー資源、環境保全に対応する必要がある。さらに、長期的には発電技術は自然エネルギーとの組み合わせにも対応していく必要がある。

これまでの調査研究から、我が国は、ガスタービンでも利用できない 2000°C 以上の高温域利用による火力発電の高効率化を目指す電磁流体力学（MHD）発電技術に関して、その知見・経験において世界をリードしており、高効率で環境負荷が少ない発電システムの構築が可能であることが確認されている。また、化石燃料を酸素燃焼すれば高温かつ高炭酸ガス濃度の燃焼ガスが得られ、圧縮すれば炭酸ガスの液化回収が容易に実現できることを上手く利用した炭酸ガス回収 MHD 発電システムが提案されている。さらに、太陽熱や自然エネルギーの貯蔵媒体として期待されている水素はガスタービンでも利用できない 2000°C 以上の高温熱を発生させることが可能であるので、それらの熱を有効に利用できる MHD 発電技術は自然エネルギーの有効利用に貢献できる可能性もある。一方、電磁流体现象を利用した MHD 応用技術は、電力機器や宇宙用途など幅広い分野において、高機能化・省エネルギー化に貢献できることがわかってきた。

我々を取り巻く環境や社会の要請にこたえて、本調査専門委員会では、MHD 発電技術を高効率・省エネルギー資源で低環境負荷を実現できる有力な発電システムとして位置づけ、その実用化のための技術課題や方向性を明らかにするとともに、炭酸ガス回収技術との組み合わせによるさらなる環境負荷の低減や自然エネルギーとの組み合わせなどの新展開について国内外の研究開発の最新動向を調査分析し、その将来展望を明らかに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

MHD 発電関連の調査専門委員会は、これまで MHD 発電技術の調査検討を中心に活動を推進してきた。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において、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が重要である。「高効率 MHD 発電と応用に関する調査専門委員会（2013 年 6 月～2016 年 5 月、委員長：原田信弘 長岡技術科学大学教授）」では、MHD 発電技術を中心として広い視野における MHD 技術の応用と米国やロシア等での MHD 技術の航空宇宙応用を含む動向に関して調査を行い、1) 高効率発電を特徴とするエネルギー資源高度利用型 MHD 発電の実用化と将来展望、2) 低環境負荷の特徴を活かす、自然エネルギー利用型 MHD 発電の可能性と将来展望、3) MHD 応用技術の最新動向、などを中心に調べてきた。その結果、MHD 発電関連技術は高効率で低環境負荷発電システムとして大きな可能性をもつことが明らかになり、実用化に向けて着実に進展していることが報告された。さらに、COP21 のパリ協定の採択を受けエネルギー政策の転換が求められるなか、最近になって米国のエネルギー省が MHD 発電技術の可能性と今後を検討する会を立ち上げるという新たな動きがあった。以上の背景を考慮して、さらなる高効率や低環境負荷に向けた MHD 発電の可能性と新しい展開をもう一度見直し、社会的要請や動向の調査を通して、個々の技術の発展と実用化に向けた今後の研究開発の進展に貢献することを目的として、標記調査専門委員会を設置する。

## 3. 調査検討事項

- 1) 高効率化の追求と同時に炭酸ガス回収などさらなる低環境負荷を目指す MHD 発電システムの実現に向けた研究開発の最新動向、その将来展望を調査検討する。
- 2) 太陽熱や水素など、将来の自然エネルギーを高効率に変換・利用できる MHD 発電システムの可能性とその将来展望を調査検討する。
- 3) 宇宙推進・宇宙用発電システム、遮断器等の電力機器、材料・環境改善プロセスでのプラズマ電磁流体现象の利用など、広く MHD 技術の応用可能性について調査検討を行う。

#### 4. 予想される効果

高効率で低環境負荷の化石燃料利用発電システムが実現でき、将来に向けた炭酸ガスの回収や自然エネルギーの有効利用にも対応できる MHD 発電システムは、我が国の電力安定供給と環境保全の両立および省エネルギー社会推進、さらには自然エネルギーの導入促進につながり、今後の経済成長の基礎となる。また、エネルギーをはじめとする多くの関連分野で様々な利用、研究開発が進められている MHD 応用技術の今後の可能性と技術的課題を明らかにすることで、将来の我が国の新しい産業を興し今後の発展に貢献する。

#### 5. 調査期間

平成 28 年（西暦 2016 年）7 月～平成 31 年（西暦 2019 年）6 月

MHD 発電システムの確立や実証に向けた研究開発は確実に進んでいるが、小型の実証実験でも提案から実施まで 3～4 年以上の期間が必要でありこれに付随する要素研究なども含めると、調査期間は 2 年では十分ではない。加えて、様々な関連分野での MHD 応用技術の調査を行い、今後の展開や方向性を明らかにするために、委員会の設置期間を 3 年とする。

#### 6. 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 : MHD 技術応用学生合同セミナー, 年 1 回（筑波大学山中共同研修所）  
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

#### 7. 報告形態

技術報告書をもって報告とする。

以上

(公募掲載様式)

委員会委員公募掲載様式

委員会名 (所属部門) 【技術委員会】	環境負荷の低減を目指した MHD 発電技術と応用に関する 調査専門委員会 (電力・エネルギー部門) 【新エネルギー・環境技術委員会】	委員会での調査・検討項目の概 要, 委員長のメッセージ等 (100 字程度)	
設置期間	平成 28 年 7 月～平成 31 年 6 月	(調査・検討項目)	
委員長名 (所属)	乾 義尚 (滋賀県立大学)	1. 高効率化と低環境負荷を目指 す MHD 発電システムの研究 動向と将来展望	
委員会開催頻度	年 4 回程度	2. 自然エネルギーを高効率に変 換・利用できる MHD 発電シ ステムの可能性と将来展望	
問合 ・ 公 募 受 付 先	氏名 (所属)	乾 義尚 (滋賀県立大学)	3. 宇宙推進・宇宙用発電, 電力 機器, 材料・環境改善プロセ スでの MHD 技術の応用可能 性
	電話	0749-28-9551	
	FAX	0749-28-9571	
	E-mail ア ドレス	inui.y@e.usp.ac.jp	
応募いただきたい 方の専門分野, 経験 など	プラズマや電磁流体力学の電力・エネ ルギー・環境・航空宇宙応用技術に関 連する分野の専門家を, 産業界を含め 広く公募します.		
応募締切	平成 28 年 9 月 30 日		
協同研究委員会の場合の委員の負担		円/年	