

海流 MHD 発電セルの電気分解特性に及ぼす磁場の影響

Influence of Magnetic Field on Electrolysis Characteristics of Seawater MHD Power Generation Cell

○山本 周平¹、西川 建太郎¹、武田 実¹、松本 真治²(1. 神戸大、2. 物材機構)

○Shuhei Yamamoto¹, Kentaro Nishikawa¹, Minoru Takeda¹, Shinji Matsumoto²(1.Kobe Univ., 2.NIMS)

E-mail: 141w535w@stu.kobe-u.ac.jp

1. はじめに

今日、東日本大震災の影響で化石燃料による火力発電に強く依存しており、将来的な化石燃料の枯渇や地球温暖化が懸念されている。そのため再生可能エネルギーによる発電が期待されている。

本研究室では、超伝導技術を応用した海流 MHD(Magneto-Hydro-Dynamics)発電と呼ばれる海流エネルギーの有効利用を目指した新たな発電方法の基礎研究¹⁾を行ってきた。海流 MHD 発電では、発電時に海水の電気分解が磁場中で起こるため、磁場の影響を受けている可能性がある。しかし、その磁場の影響はまだ明らかにされていない。そこで本研究では、海流 MHD 発電セルを用いて電気分解電圧を測定し、電気分解特性に及ぼす磁場の影響を調べることを目的とした。

2. 海流 MHD 発電の原理

海流 MHD 発電の原理を Fig.1 に示す。本発電では、流路内に二つの電極を設置し、その電極間に流した海水中に超伝導マグネットから一様な磁場を直交するように印加することで、ファラデーの電磁誘導の法則に基づいて起電力が発生する。この起電力が海水の電気分解電圧を超えると、電極につないだリード線に電流が流れ出力が得られる。

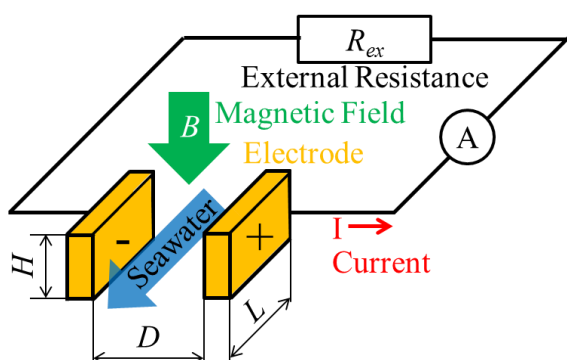


Fig.1 Principle of seawater MHD power generation.

3. 実験装置と実験方法

まず発電セル（電極間距離 13 mm、有効電極形状 13×40×0.2 mm、白金電極使用）を 10 T 級クライオスタットの室温ボア内に水平に設置し磁場を印加した。次に電源装置を用いて発電セルの電極間に模擬電圧を印加した。このとき、印加電圧と回路内に流れた電流の関係から電気分

解電圧を求め、零磁場下の実験結果と比較することで電気分解特性に及ぼす磁場の影響を調べた。印加磁場の大きさは 0 T、7 T、10 T、電圧は 0 ~ 30 V とした。また外部抵抗 10 Ω、セル内の流速 5 m/s、海水の電気伝導率 5 S/m とした。

4. 実験結果と考察

印加電圧と回路に流れた電流の関係を Fig.2 に示す。零磁場下では印加電圧が約 2.0 V までは電流がほぼ流れておらず、電気分解電圧も 1.93 V と比較的大きい。一方で 7 T、10 T では 1.93 V 以下の電圧においても比較的大きな増加率で電流が流れ、電気分解電圧も 7 T 印加時で 1.67 V、10 T 印加時で 1.73 V と比較的小さいことが確認できた。しかし 7 T の方が 10 T 印加時より電気分解電圧は小さく、電流が流れやすい傾向が得られた。従って、電気分解特性が受ける影響は単純に磁場の大きさに比例しているのではなく、ある磁場の大きさで影響のピークがあるのではないかと考えられる。そのため、印加磁場の大きさを細かく変えて実験を行い、電気分解特性に及ぼす磁場の影響をより詳しく調べていく予定である。

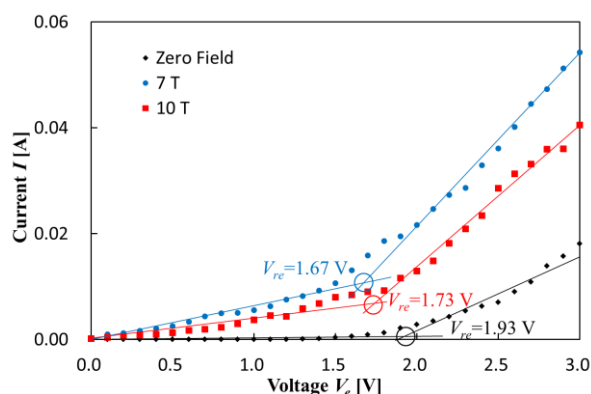


Fig.2 Experimental result of electrolysis curves.

謝辞

本研究に対して、科研費基盤研究 A(24246143)の援助を受けました。ここに謝意を表します。

参考文献

1) M. Takeda *et al.* :Fundamental Study of Helical-Type Seawater MHD Power Generation with Partitioned Electrodes, J. JIME, Vol.49, No.3 (2014) pp.113-117.