S05419

サーモグラフィーを用いたレドックスフロー電池内部における流れの可視化

Visualization of Flow inside a Redox Flow Battery Using a Thermography

○学 春日 泰雄^{*1}, 宮藤 義孝^{*2}, 田中 大^{*3}Yasuo KASUGA^{*1}, Yoshitaka MIYAFUJI^{*2}, Hiroshi TANAKA^{*3}^{*1} 岐阜高専専攻科 Adv. Crs. Interdiscip. Technol. Dev., NIT, Gifu College^{*2} 岐阜高専機械工学科 Dept. of Mech. Eng., NIT, Gifu College^{*3} 久留米高専機械工学科 Dept. of Mech. Eng., NIT, Kurume College**Key Words** : Redox flow Battery, Flow pattern, Visualization, Thermography, Thermocouple

レドックスフロー電池 (RFB) の電極は、セルからの電解液漏れを防止するために、2枚の厚い金属製の締結板によって強い締結力で挟まれており、内部の状態は確認できない。しかし、締結板外表面の温度分布を測定することにより、セル内部の温度分布や流動状態をある程度反映するのではないかと考えられる⁽¹⁾。本研究では、RFB 単一電極を締結板で挟み、電極内を冷却した後に電極に温水を流入させ、締結板外表面の温度分布をサーモグラフィーで測定するとともに、電極内の温度を熱電対で測定することにより、セル電極内の電解液の流動状態を可視化する手法の開発を目的とする。

単一電極内の電解液の流動状態の可視化を試みるため、単一電極を締結板で挟んだ実験装置を製作した。実験装置の概略を図1に、セルフフレームを図2に、実験時の写真を図3に示す。ステンレス板およびアクリル板を16組のボルトとナットを用いて厚さ4mmの炭素繊維が約3mmの厚さになる力で締結した。冷却用の約10℃の冷水をポンプにて流入口からセルに流入させ、装置全体を十分に冷却した。その後、約60℃の温水をポンプにて460ml/minの流量で流入口からセルに流入させ、電極内部の温度をK型熱電対で、ステンレス板外表面温度をサーモグラフィーTVS-500EX（日本アビオニクス社製）にて1秒間隔で同時計測した。実験開始後30秒、90秒、150秒の赤外線カメラによる観察結果を図4に示す。温度分布の結果より、流入口および排出口を2か所設置した場合、作動流体は下から上へとスパン方向に均一に広がって流動した。セル内部の流動状態は、締結板外表面の温度分布をサーモグラフィーで測定することで、流動状態の変化を観察することが可能であると考えられる。

Fig.1 Schematic diagram of apparatus

Fig.2 Schematic diagram of cell frame

Fig.3 Snap shot of experimental configuration

Fig.4 Variations of temperature distributions of outer surface of stainless steel plate with flow conditions

文 献

- (1) Visualization of flow patterns in a cell of redox flow battery by infrared thermography, H. Tanaka, Y. Miyafuji, J. Fukushima, T. Tayama, T. Sugita, M. Takezawa, T. Muta, Journal of Energy Storage, Vol.19(2018), pp.67-72.