固体高分子型水電解セルに用いるイリジウム酸化物酸素生成触媒の材料物性と電気化学的特性

Material and Electrochemical Properties of Ir-oxide Electrochemical Oxygen-Evolution Catalysts Used for Polymer Electrolyte Electrochemical Cell

明大理工[1]，理研 RAP[2]，明大 MREL[3]

○秋田 いつか[1], 奈良 美幸[2], 松井 大知[1,2], 小池 一輝[1,2], 和田 智之[2], 小椋 厚志[1,3], 藤井 克司[2]

Meiji Univ.[1], RIKEN Center of Advanced Photonics[2], MREL[3]

°Itsuka Akita[1], Miyuki Nara[2], Daichi Matsui[1,2], Kazuki Koike[1,2],

Satoshi Wada[2], Atsushi Ogura[1,3], and Katsushi Fujii[2]

E-mail: ee191160@meiji.ac.jp

1. 序論

持続可能な社会を実現するために再生可能エネルギーの必要性は論を待たない。実際のシステム運用では再生可能エネルギーの電力変動対応力から、蓄電池や水素貯蔵によるエネルギーの補償が必要である。特に水素貯蔵は大量のエネルギー貯蔵に向くとされ、その際の水素生成には固体高分子型水電解セル（PEEC）が提案されている[1]。ここではこの PEEC に用いられる陽極酸素生成触媒であるイリジウム酸化物に着目し、触媒としての構造と電気化学的特性の評価を行った。

2. 実験内容

本実験では酸素生成触媒として IrO_2（IrO_2 85.7% + Ir）と田中貴金属製 IrOx を用いて両者を比較した。触媒粉末の材料物性は X 線回折法、Raman 散乱で評価を行った。また電気化学評価は電極面積 5.0 cm^2 の PEEC を用いた。

3. 実験結果及び考察

イリジウム酸化物の X 線回折による測定結果を図 1 に示す。IrO_2 はルチル型構造を取る IrO_2 と Ir 単体の混合物であり [2] IrO_x は非晶質であった。電流密度－電圧（I-V）の結果を図 2 に示す。知られているようにルチル型構造より非結晶のイリジウム酸化物の方が、同一電圧下で動作電流値が大きい[3]。Raman 散乱の評価では図 3 に示すように両者の Raman Shift は異なっている。IrO_2 には見られない 350 cm^{-1} 付近の $Ir^{4.x+}$種のピーク [4]が IrOx で見られることや、IrO_2 に比べ IrOx のピークがブロードである等の違いが電気化学特性の差として表れていると考えられる。

4. 参考文献

[1] D. Yamashita et al., Int. J. Hydrogen Energy, 44 (2019) 27542.
[2] P. Jovanovič et al., J. Am. Chem. Soc., 139 (2017) 12837.
[3] A. Lončar et al., Angew. Chem. Int. Ed., 61 (2022) e202114437; Angew. Chem., 134 (2022) e202114437.
[4] K.H. Saeed et al., Chem. Commun., 56 (2020) 1129

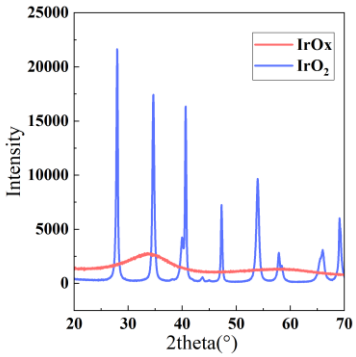

Fig. 1. XRD pattern of IrOx and IrO_2

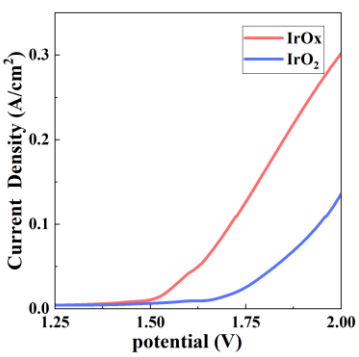

Fig. 2. I-V characteristics of PEEC using IrOx or IrO_2

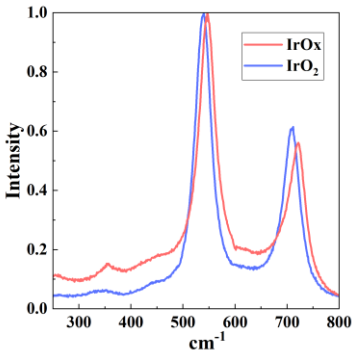

Fig. 3. Raman Spectroscopy of IrOx and IrO_2

© 2023年 応用物理学会