

カーボンニュートラルの実現に向けた CO₂ 電解セルの高スループット化技術開発

(株式会社東芝 研究開発センター) ○小藤 勇介

Development of a high-throughput CO₂ electrolysis cell toward achieving carbon neutrality (Research & Development Center, Toshiba Corporation) ○Yusuke Kofuji

Toward carbon neutrality in 2050, the development for electrochemical conversion of CO₂ is required. In the practical application, it is important to improve the CO₂ conversion rate of the electrolysis cell, reducing the system cost.

In order to improve the CO₂ conversion rate, we developed electrolysis cell and catalyst layer of cathode. With a cell configuration that converts CO₂ gas with high diffusion coefficient, the conversion rate of the electrolysis cell was significantly improved. In addition, we developed a simple method to introduce pores in the catalyst layer when the catalyst is sprayed to form a catalyst layer on the substrate. In electrolysis cell where this cathode is applied, CO₂ diffusion throughout entire catalyst layer is promoted, and the elimination of excess water is expected. As the results these development, we have achieved an improvement in conversion rate that exceeds the value for practical use of CO₂ electrolysis cells.

Keywords : Electrolysis; Carbon Dioxide; Carbon Monoxide; Electrode; Carbon Neutrality

2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、CO₂を電気化学的に変換する技術の開発が求められている。中でも、合成ガスとして工業利用され、様々な化学品への変換が期待できるCOへの変換が注目を集めている。本技術の実用化においては、電解セルのCO₂変換速度を向上させて装置の小型化を行い、装置コストを低減することが重要となる。

CO₂変換速度向上を目的として、電解セルの方式の転換、および電極触媒層の改良に取り組んだ¹⁾。拡散速度の大きいCO₂ガスを電極に直接導入するセル構成へと切り替えることにより、変換速度は向上した。また、触媒を塗布して基材上に触媒層を形成する際に、触媒層内に簡便に空孔を導入する手法を開発した。このカソードを適用したセルでは、触媒層全体へのCO₂拡散が促進されるほか、過剰に供給された水を排出する効果も期待できる。これらの施策により、CO₂電解セルの実用化に必要とされている基準²⁾を超える変換速度の向上を実現した。

- 1) Efficient Electrochemical Conversion of CO₂ to CO Using a Cathode with Porous Catalyst Layer under Mild pH Conditions. Y. Kofuji, A. Ono, Y. Sugano, A. Motoshige, Y. Kudo, M. Yamagiwa, J. Tamura, S. Mikoshiba, and R. Kitagawa, *Chem. Lett.* **2021**, 50, 482.
- 2) Electrochemical conversion of CO₂ to useful chemicals: Current status, remaining challenges, and future opportunities. H.-R. Jhong, S. Ma, P.J. Kenis, *Curr. Opin. Chem. Eng.* **2013**, 2, 191.