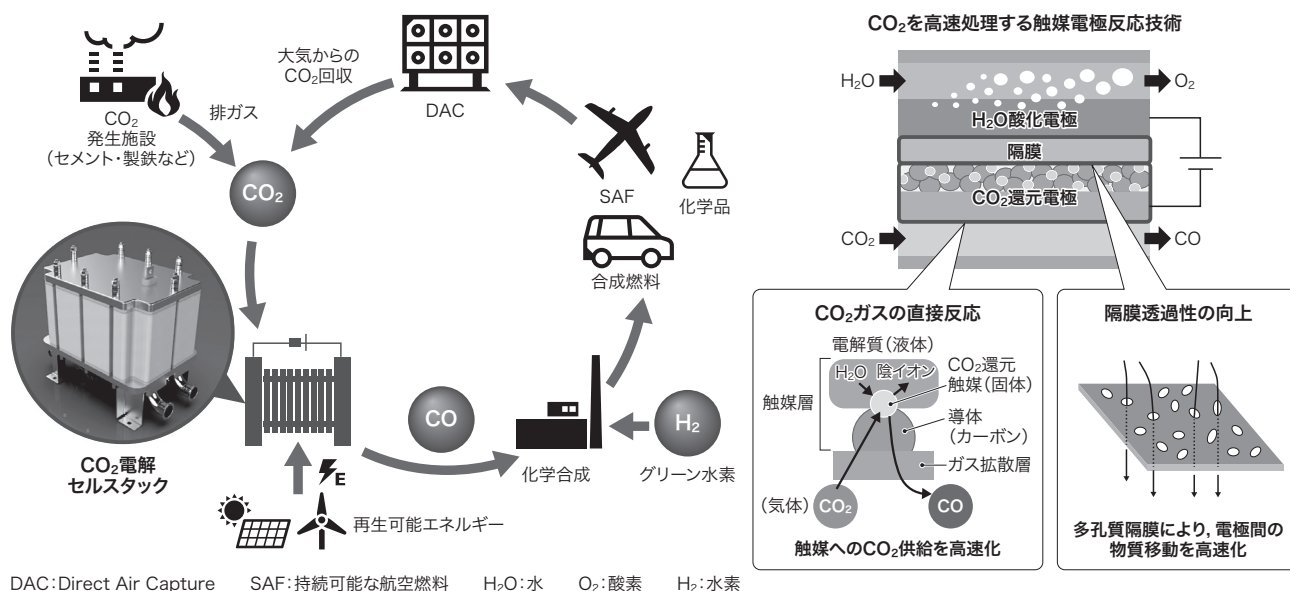


Power to Chemicals実現に向けた CO₂高速電解技術

High-Rate, High-Productivity Carbon Dioxide (CO₂) Electrolysis Technologies Aimed at Realization of Power to Chemicals (P2C)



P2Cによる炭素循環利用の概要とCO₂電解セルの構成

Carbon recycling by P2C and CO₂ electrolysis cell configuration

近年、カーボンニュートラル実現への取り組みが活発化しており、化石資源利用に依存する産業部門や運輸部門での二酸化炭素(CO₂)削減が不可欠となっている。

東芝は、この課題の解決策の一つとして、CO₂を再生可能エネルギー由来電力で一酸化炭素(CO)に電解し、得られたCOから環境価値の高い燃料や化学品を合成するPower to Chemicals (P2C)の開発を推進している。P2Cの中核技術であるCO₂電解技術は、従来、処理速度が低く、社会実装に必要な大量処理の実現が困難であった。当社は、この課題を解決する二つの独自技術を開発した。

- (1) CO₂を高速処理する触媒電極反応技術 CO₂還元反応を行うカソード触媒層を多孔質構造化⁽¹⁾して、電流密度を大幅に向上させた。触媒層に意図的に形成した空孔がCO₂拡散を促進し、触媒層全体へのCO₂供給を可能にしたことが、高電流密度化に寄与した。更に、従来の固体高分子型隔膜に代えて、物理的細孔を持つ多孔質隔膜を採用し、イオン移動抵抗を低減させて更なる高電流密度化を実現した⁽²⁾。
- (2) 処理量を増大させる電極大面積化・多層化技術
燃料電池開発で培ったセルスタック製造技術を活用し、COファラデー効率のばらつき±2%以内の面内均一

性を持つ大面積電極を作製した。これにより、16 cm²の小型セルから400 cm²の実機サイズへの大面積化を達成し、更に100セル以上を積層したセルスタックを構築した。大型スタックでも小型セルと同等のCOファラデー効率を維持しながら、処理量を2,500倍以上に増大させることに成功した。

今後もCO₂電解技術の開発を進め、東芝グループの技術資産を最大限に活用して、P2Cの早期社会実装を目指していく。

文献

- (1) Kofuji, Y. et al. Efficient Electrochemical Conversion of CO₂ to CO Using a Cathode with Porous Catalyst Layer under Mild pH Conditions. Chem. Lett. 2021, **50**, 3, p.482-484.
- (2) Kiyota, Y. et al. Development of High-Performance Zero-Gap Carbon Dioxide Electrolysis Cells Using a Hydrophilic Porous Membrane. Adv. Sustainable Syst. 2025, **9**, 8, 2500285.

北川 良太 KITAGAWA Ryota

総合研究所 マテリアルズ&フロンティア研究センター トランスデューサ技術研究部

小藤 勇介 KOFUJI Yusuke

総合研究所 マテリアルズ&フロンティア研究センター トランスデューサ技術研究部