

固体酸化物形電気分解 / 燃料電池 (SOEC/SOFC) の可逆利用技術

電力需給調整をしつつカーボンリサイクルに貢献

Reversible use technology for solid oxide electrolysis cell (SOEC) and solid oxide fuel cell (SOFC)

KEYWORDS

- # 固体酸化物形電解セル
Solid Oxide Electrolysis Cell
- # 固体酸化物形燃料電池
Solid Oxide Fuel Cell
- # 可逆利用
Reversible use
- # 電力需給調整
Electricity supply and demand adjustment
- # 再生可能エネルギー
Renewable energy
- # カーボンリサイクル
carbon recycle

▼ 報告書などの関連情報はこちら▼



論文

■ 可逆利用による電力需給調整

SOECおよびSOFCは同じデバイスを用いて可逆的に用いることが可能です。そのため、再生可能エネルギーの大量導入時、電力余剰時にはSOECによる電解によりカーボンリサイクルを実施し、電力不足時には水素によりクリーンで高効率な燃料電池発電を行うことにより電力の需給調整が可能であり、電力の安定化に寄与することができます。

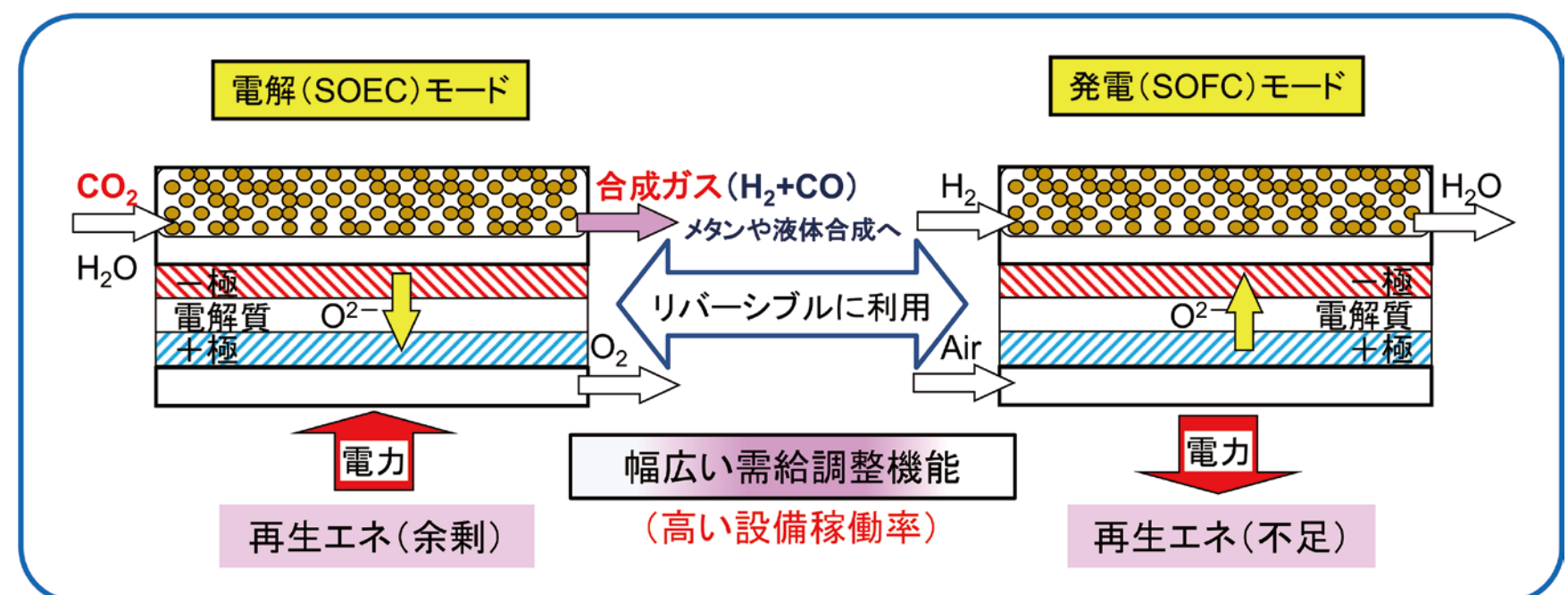
■ 固体酸化物形電解セル (SOEC)

- ・高温で作動することにより高い電気分解(電解)効率を有しています。
- ・回収されたCO₂や水蒸気を共に電解することにより有価な合成ガス(CO+H₂)に変換し、カーボンリサイクルの一環技術として貢献できます。
- ・更に後段に、メタネーションやFT合成*プロセスをトッピングすることで、メタンや液体燃料などを一貫して製造ができます。

(*FT合成: フィッシャー・トロプシュ(Fischer-Tropsch)合成の略。合成ガスから液体燃料などを合成する技術のこと。)

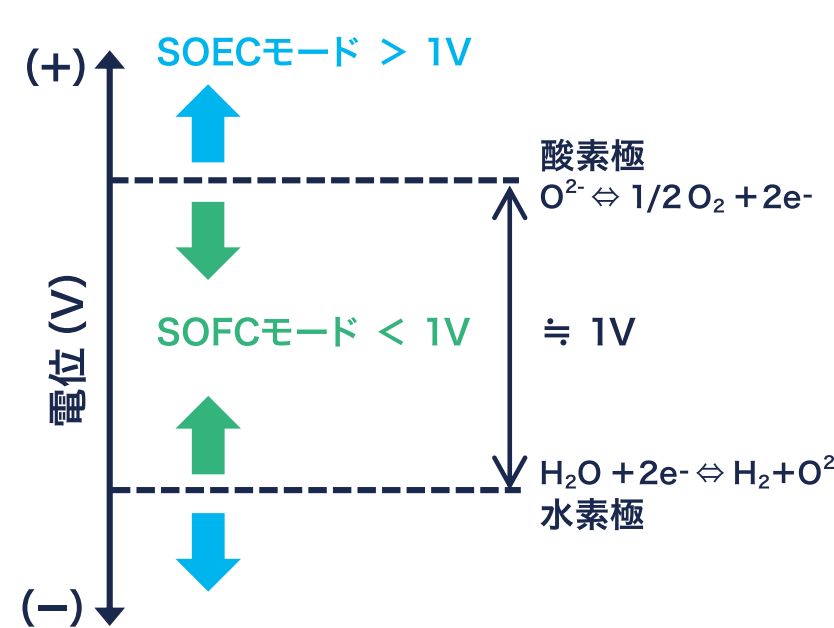
■ 固体酸化物形燃料電池 (SOFC)

来る2050年水素社会においては、水素を燃料として燃料電池発電することによりCO₂を排出せず高い効率で発電が可能です。



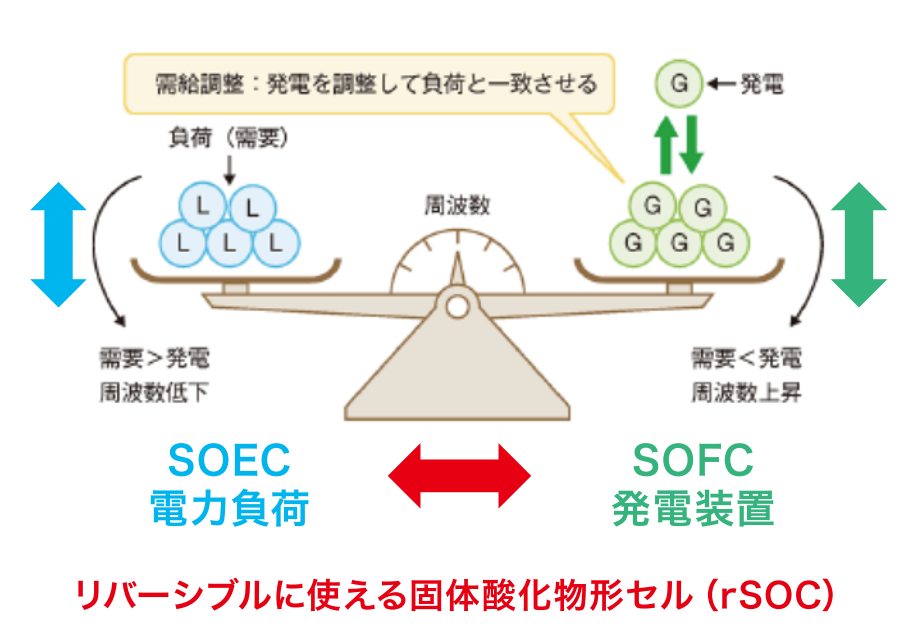
【図】リバーシブル運転による需給調整概要

SOEC/SOFCの動作原理とは?



【図】SOEC/SOFCの動作電位イメージ

SOEC/SOFCによる需給調整とは?



【図】需要と発電の周波数調整イメージ

将来展望

1 これまでの SOFC 技術開発が SOEC 技術開発に発展・展開

日本は、家庭用SOFC (エネファーム) にみられるように、SOFCの技術開発においてトップランナーですが、SOECの技術開発において欧米の後塵を拝しています。一方で、2050年に向けて、着実にカーボンニュートラルを達成するための技術開発が必要不可欠であり、SOEC/SOFC技術はその一翼になる技術です。SOECはSOFCの逆利用なので、SOFC技術を使って、SOEC技術の開発が加速的に発展・展開するものと期待されます。

2 SOFC および SOEC の性能評価技術からシステム評価技術を開発中

電力中央研究所ではSOFCの性能評価技術を構築し、それを利用して過去10年以上にわたりSOFCの耐久性評価、システム評価技術の開発をすすめてきました。現在、NEDO委託事業を通じて、SOEC評価技術を開発中であり、今後、SOFCおよびSOECの性能評価技術からシステム評価技術までをラインナップしていく計画です。

3 国内外メーカーの SOEC 性能評価やユーザー側の性能評価に貢献

今後、2050年に向け、国内外のメーカーにおけるSOEC電解スタック、モジュール、システム開発が活発化すると予想されます。電力中央研究所では、メーカー各社のSOECスタックの性能評価や耐久性評価や、ユーザの性能評価に貢献していきます。

本事業の一部は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託業務 (JPNP14004) で実施しました。