

2024年3月27日

各位

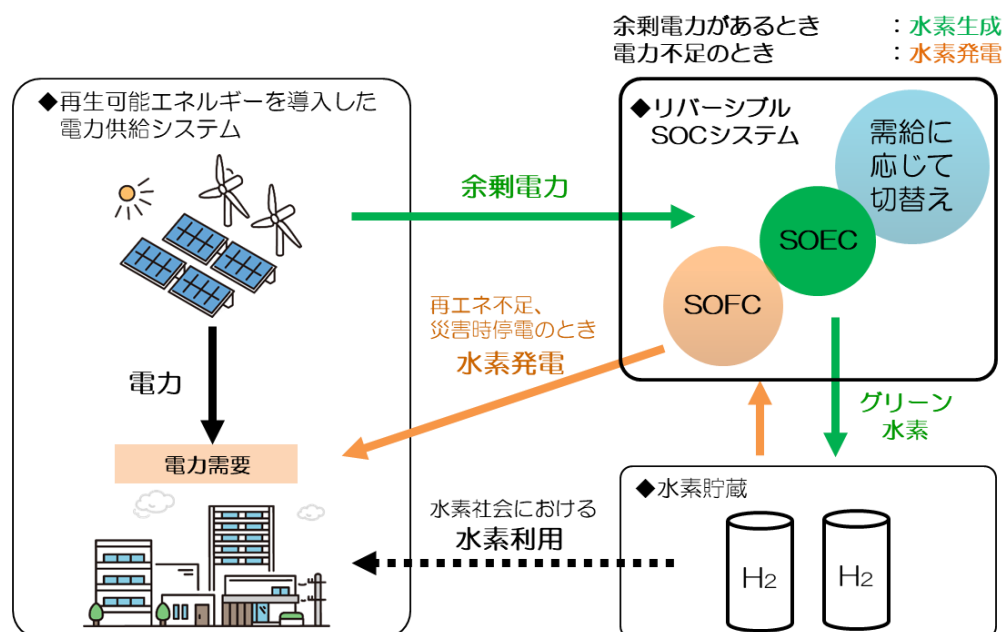
日本特殊陶業株式会社

### 水素製造と発電が可能な小型リバーシブルSOCシステムを開発

Niterra グループ 日本特殊陶業株式会社（社長：川合 尊、本社：名古屋市東区）はこのたび、開発中の固体酸化物形セル（SOC：Solid Oxide Cell）を使用し、水電解による水素製造と燃料電池による発電を1台のセルスタックで実現するシステム「リバーシブルSOCシステム」を開発しました。

#### ●開発の背景

近年、カーボンニュートラルな社会の実現のため、再生可能エネルギー由来電力の導入が進んでいます。しかしながら、太陽光や風力などの再生可能エネルギーは発電量が変動するため、需給のバランスが合わず電力が余る、あるいは不足することがあります。余剰電力が出た場合は出力抑制をおこなっていますが、社会的な再生可能エネルギー比率の増加とともに余剰電力の出力抑制のさらなる増加が予想されており、余剰電力の利活用は社会的な課題となっています。その解決策の一つとして、余剰電力を水素に変換して貯蔵し、電力不足や災害時の停電の際に貯めた水素を使って発電するエネルギーマネジメントが注目されています。そこで当社は、兼ねてから有している燃料電池の技術を応用し、セルスタック1台で水電解による水素製造と燃料電池による発電が可能な「リバーシブルSOCシステム」を開発しました。



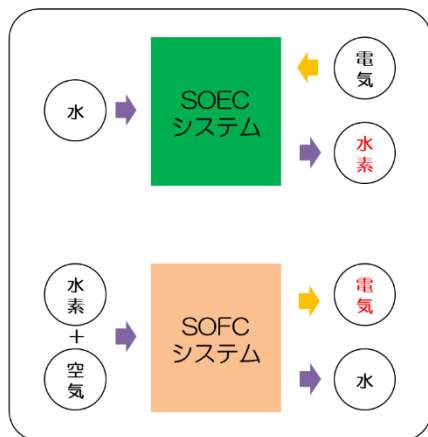
### ●システムの特長、機能

当社のセルスタックは、「電気を使って水素を生成する SOEC」と、「水素と空気を使って電気を生み出す SOFC」のそれぞれの動作が可能です。どちらも CO<sub>2</sub>などの温室効果ガスを排出しないため、カーボンニュートラルの実現には欠かせない技術です。単一のスタックで水素製造と発電を切り替えながら使えるため、SOEC と SOFC の併設に比べてシステムをコンパクトにすることができ、設置面積が小さくなるなどのメリットがあります。

SOC システムでは、セルスタックを 700℃前後の高温に保持する必要があり、この熱エネルギーのマネジメントがシステムの効率を大きく左右します。当システムでは内部で発生する熱を有効に活用できる小型で高効率なホットモジュール※1 を搭載しており、当社が長年培ってきた高温環境下でのセルスタックの電気化学特性を制御する技術や、熱流体解析技術が応用されています。

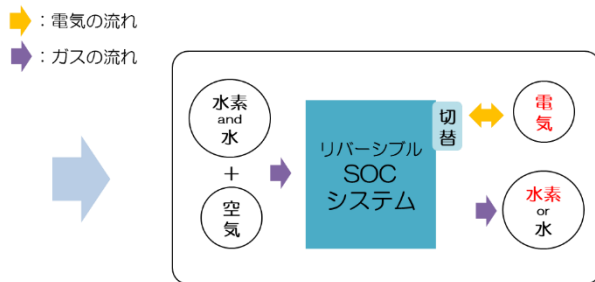
#### <SOEC/SOFCシステムを併設した場合>

- 2つのシステムが必要。
- 設置面積も大きく、インフラもそれぞれ必要。



#### <リバーシブルSOCシステムの場合>

- 水素製造と発電の両機能を1つのシステムに集約しコンパクト化
- 外部からの切替指令でリバーシブル動作が可能



#### <システムの外観写真>



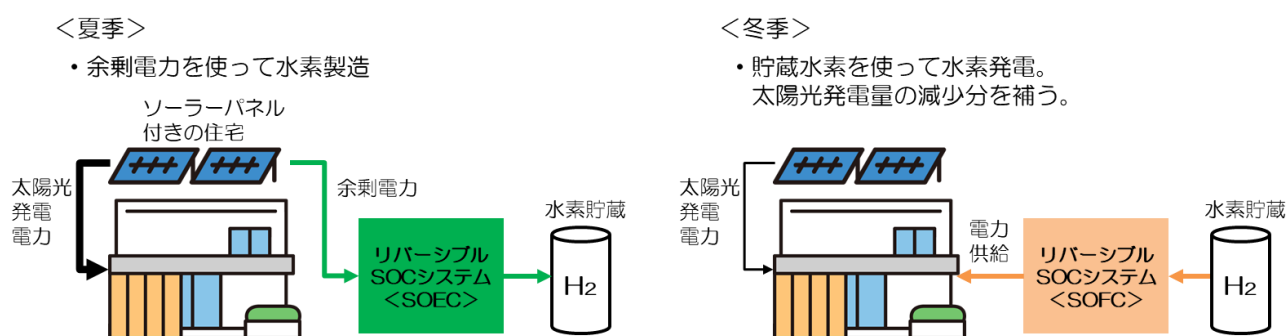
#### <主要スペック>

IN	電気（システム制御用）	AC100V
	水	市水 0.15MPa以上
	空気	0.2MPa以上（自給も可）
SOEC	水素製造量 ※2	~0.9Nm <sup>3</sup> /h
	水素原単位 ※2	4.4kWh/Nm <sup>3</sup>
SOFC	発電電力 ※2	~740W
	発電端効率 ※2	46%LHV
SOC動作温度		700~750℃
往復効率 ※2※3		31%
SOEC/SOFC 切替え時間		~60min
外形寸法		W1000×D400×H1800

### ●システムの利用シーン

発電量の季節間変動が大きい太陽光発電と水素貯蔵システムを組み合わせることで、夏の余剰電力を SOEC で水素に変換貯蔵し、冬に不足する電力を夏に貯めた水素による SOFC 発電で補うことで、季節間の電力需給の調整が可能になります。

また、災害などで停電が発生した際、日中は太陽光発電で電力を確保できますが、悪天候時や夜間は電力を得ることができなくなります。SOC システムは、貯めた水素でいつでも発電でき、昼夜問わず柔軟にエネルギーを供給できる電源となるため、非常用電源としての役割も果たすことができます。



### ●今後の展望

今後は 2024 年度に実証をおこないながらエネルギーマネジメントシステムとしての検証をしていきます。実証では SOC システムの耐久評価実績の取得、水素貯蔵システムと組み合わせた稼働実績の取得、SOC システムの変換効率向上のための改善活動などを予定しています。また、社会への SOC システム普及促進のための啓蒙活動、協業パートナーの探索をおこない、2025 年度中の製品化を目指します。

当社は SOC 事業において、セルスタック、ホットモジュール、システムを広くお客さまに提供できる、業界のリーディングカンパニーを目指し、持続可能な社会の構築に貢献してまいります。

※1：ホットモジュールとはセルスタック、熱源、ガス配管類、断熱材で構成された構造体。高効率でセルスタックの 700℃前後の昇温、高温の保持が可能です。

※2：ホットモジュールの電極端で測定した数値

※3：SOEC による水素の変換の使用電力を 100%とした場合、その水素を SOFC で再び電力とした場合に残る電力の割合