

Industrial Catalyst News

水素の大規模供給のための電解装置開発

1. 再生可能エネルギーからの電気分解

2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、水素を発電用途だけでなく幅広い産業で活用することが求められている。世界的には再生可能エネルギーからの水素供給プロジェクトの加熱具合と水素需要間でのミスマッチなども話題に上がるが、依然として大いに注目を集めているのは事実であり、特に電気分解はまだその中心である。

2. 電気分解の最近の傾向

産業的には水電解の大型化に伴う、①電極の大面积化、②PEM形水電解のアノードでのイリジウム (Ir) 使用量の低減、がトレンドである (Ir 使用量削減のために低効率なモノを大型化して補償している流れもある)。両者に関わる報告として、東芝は 2022 年に Ir 使用量を低減しつつ 5 m² まで大面积化できる Ir ナノシート積層触媒を開発した¹⁾。電極触媒作成時の Ir の塗布量を減らしても均一にそして複層塗布できるスパッタリング方法の開発と、それを大面积で成膜化する技術の開発結果と報告されている。この Ir 電極は多孔質のチタンをベースとしているが、Bekaert は多孔質チタンそのものの大表面積化を行い、製品として販売を行っている。2024 年には東芝が Bekaert の多孔質チタンの上に Ir を積層した膜電極接合体も報告されている。

電極の大面积化検討は言い換えれば、緻密な三次元構造を如何にして産業的なレベルで

供給可能にするか、という事になる。三菱マテリアルと横浜国立大学は異なる構造の微細な 2 層構造が高効率化に有効であることを報告していたが、この複雑な構造を作ることはできていなかった。しかし、2024 年に産業的にも応用可能な 3D プリントを用いることで 2 層構造を持つ電極の製造を可能とし、4 A/cm² 以上の高電流密度条件下でも高効率に水電解できるシステムを動かした²⁾。3D プリントを用いるということは電解セルに合わせた任意の電極を容易に製造可能という事になり、セルの基礎検討のレベルからオーダーメイドシステムにまで対応可能と考えられる。

ただし、産業界での水電解の大型化検討が進んでも、作製した電解セルを評価する設備が無ければ商品として売り出すことはできない。産総研はグリーンイノベーション基金によって大型水電解設備の評価施設を立ち上げた³⁾。500 kW の大型水電解スタック評価、5 MPa 以下 50 kW の高圧水電解評価、500 kW の系統電力条件の水電解評価の 3 つから成り、今後企業のセルの評価なども検討されている。

1) <https://www.global.toshiba/jp/technology/corporate/rdc/rd/topics/22/2210-01.html>

2) <https://www.mmc.co.jp/corporate/ja/news/press/2024/24-0131.html>

3) <https://www.nedo.go.jp/content/100980858.pdf>