

水電解の技術開発に関する特許動向

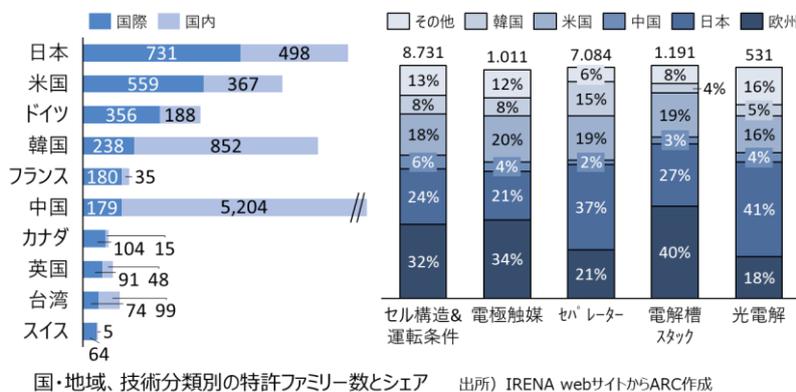
◆水電解関係の特許数は年率18%で拡大

2022年5月11日、国際再生可能エネルギー機関（IRENA）と欧州特許庁は、05年から20年までの水素製造用の電解技術に関する特許動向をまとめた報告書を発表した。報告書によると、水電解関連技術として10,894の特許ファミリーが出願され、年平均18%の増加率となった。16年に水電解技術に関するファミリー数が、化石資源由来の水素製造技術の数を上回り、20年にはその差が約2倍に達した。

国別にみると、2カ国以上に出願したファミリーの数は、日本、韓国、米国、ドイツ、フランス、中国の順に多い。中国の国際出願数のシェアは、全体の4%に留まるが、国内出願数を含めると圧倒的多数となる。報告書では、中国企業の出願の97%は国内市場の保護を目的としていると判定している。

すべてのサブセクターにおいて、欧州と日本のファミリー数が半数以上を占めている。欧州は電解槽のスタック技術（グローバルシェア40%）や、電極触媒材料（34%）、電解セルの

構造や運転条件（32%）といった領域に強みがある。一方、日本は光電解（41%）、セパレーター（37%）に関する特許が多い。

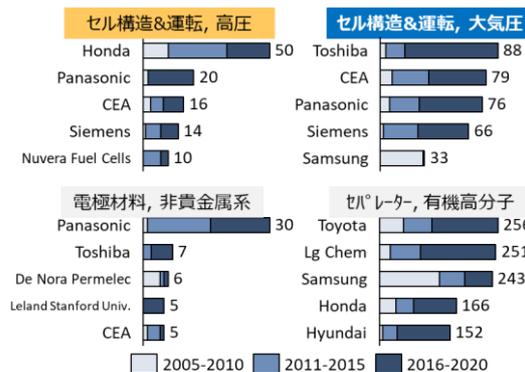
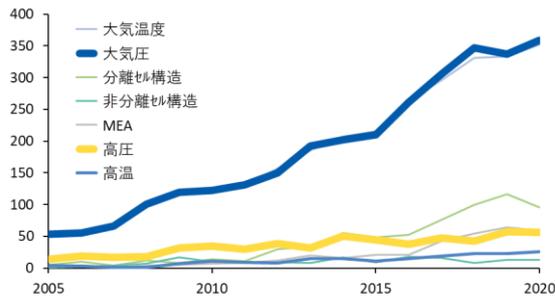


◆電解コスト削減に向け、電解槽構造・運転の改良や電極の非貴金属化に注力

報告書では、電解槽の高効率化やコスト削減に関する内容の増加を指摘し、主要分野の傾向として、①電解槽構造と最適運転条件、②非貴金属電極触媒、③有機高分子膜、④電解槽スタック、⑤光電解、の5つについて言及している。電解槽構造と最適運転条件に関しては、温度・圧力・セル構造別に分類すると、大気圧、常温条件を前提とした技術が圧倒的に多い。電解槽の加圧運転は、エネルギー効率の改善に寄与すると期待されているが、技術開発は途上にある。但し、

ハイライト

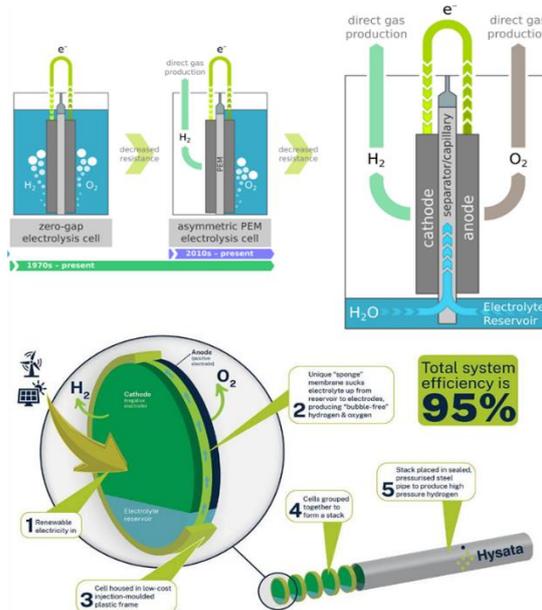
高圧運転や、ゼロギャップ構造、分割セル構造をカバーした特許は、16年から20年にかけて出願数が倍増しており、今後も拡大することが予想される。企業別にみると、高圧セルは本田技研工業（Honda）がトップの出願数だが、直近の16～20年ではパナソニックの出願数が拮抗している。大気圧条件では東芝、フランスのCEA、パナソニック、ドイツのSiemensが出願数を増やしており、シェアが分散している。



セル構造&運転条件の出願件数推移(上), 各技術の企業別出願件数シェア(下) 出所) IRENA webサイトよりARC作成

◆電解液を電極間隔膜に供給する新たな水電解セル構造

22年3月16日、豪州ウーロンゴン大学の研究チームは、エネルギー効率の高い新規水電解セル構造を開発したと発表した。電極間に配置した多孔質のセパレーターに、毛細管現象によって電解液を供給し、電極表面に気泡を生じずに電解することができる。新型水電解槽のセル電圧は1.51V(5kA/m²、85℃)、エネルギー消費量としては40.4kWh/kgと、既存の電解槽（商用機推定：47.5～52.5kWh/kg）と比較して大幅にエネルギー効率を改善できる。



新規電解システム概念図 出所) ウーロンゴン大学webサイト

同大学はこの技術をベースに水電解のベンチャー企業Hysataを立ち上げた。25年の市場参入を視野に、ギガファクトリーを建設する計画を進めている。

特許件数の増加傾向は、世界的に水電解技術の注目と期待が高まっていることを示している。一方で、エネルギー転換と脱炭素化を目指すうえで、水電解によるクリーンな水素の需要を拡大させるためには、さらなる技術革新によるコスト競争力の向上が求められる。

【塚原祐介】