START 大学・エコシステム推進型 大学推進型

（2024年3月時点）

採択年度：2023年度

研究代表者：筑波大学数理物質系　助教　武安光太郎

課題名

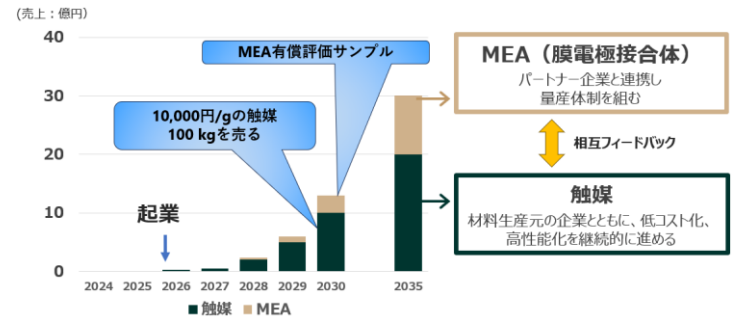
低価格・高耐久な白金フリー燃料電池触媒

プロジェクトの概要

IoT機器や輸送機器の電源として、放電容量が大きく、グリーン水素による稼働が可能な水素燃料電池の利用が期待されている。現行の燃料電池では白金系触媒が使われており、劣化の克服が課題となっている。さらに、2050年前後には白金が枯渇するという予測があり、その場合、燃料電池自体の市場供給が停止する。

我々はシーズ技術として、メタルフリーのものとして世界最高レベルの活性を持つ燃料電池電極用触媒を開発した。当該触媒の耐久性は白金系触媒を上回っており、簡便に合成できる。当該触媒およびそれを使った膜電極接合体の事業化に向けて、事業モデルを構築するとともに、膜電極接合体の開発を行った。

ビジネスモデル（終了時）

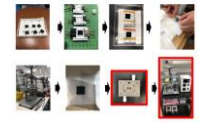


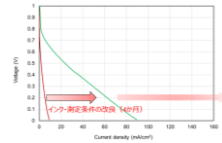
活動計画（申請時）

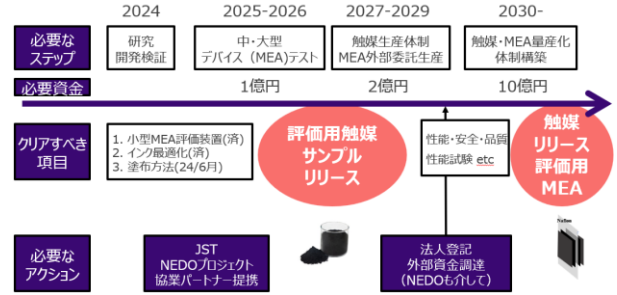
世界最高レベルの性能を持つメタルフリー触媒を活用する膜電極接合体の作成プロトコルを改訂し、発電性能と耐久性の向上を目指す。市場では白金系触媒を使用した燃料電池関連商品は広く流通しているが、メタルフリー触媒を用いた製品はまだ顕在化していない。計画には、国際市場の動向分析、想定顧客とエンドユーザーの調査、知的財産の動向やクリアランスの調査も含まれる。

活動結果と成果（終了後）

小型の膜電極接合体評価装置を導入し、膜電極接合体の作製方法を改良。これにより、窒素ドープカーボン触媒の性能向上に成功し、最大電流値を10 mA cm^{-2}から90 mA cm^{-2}にまで引き上げた。しかしセルシバスの140 mA cm^{-2}には達しなかった。市場調査の結果、水素燃料電池市場は2028年までに1600億ドルに達し、プロトン交換型の触媒や膜電極接合体が500億ドルを占めることがわかった。白金フリー触媒関連の知的財産の取得が減衰しているため、開発課題が克服されていないことが示唆された。





今後の事業化に向けた活動予定

事業化のためには、インクの塗布方法を検討し、膜電極接合体の性能を2倍に向上させる必要がある。これにより、セルシバス社などが示す膜電極接合体性能を越える。次のステップとして、中・大型の膜電極接合体を用いて性能テストを行う。触媒生産体制を構築し、外部企業へ膜電極接合体の委託生産を行うスキームを確立する。