

高効率次世代燃料電池プロジェクト研究課題評価報告書

日時：平成 29 年 10 月 24 日（火）15：00 から 17：00

場所：KSP 東棟 2 階 201 講義室

委員：太田健一郎（横浜国立大学グリーン水素研究センター センター長、名誉教授）

今城 敏（神奈川県立産業技術総合研究所化学技術部 部長）

里見 知英（燃料電池実用化推進協議会 企画部長）

高野 純（本田技術研究所四輪 R&D センター第 5 技術開発室第 3 ブロック
主任研究員）

報告者：「高効率次世代燃料電池」プロジェクト プロジェクトリーダー 山口 猛央

平成 29 年 10 月 24 日標記プロジェクトの課題評価に関する研究課題評価委員会を開催した。

山口リーダーからの成果報告、自己評価の説明後質疑応答を行った。その後、評価委員のみによる審議を行った。ここでは標記研究プロジェクトの前期（フェーズⅠ）の要素材料開発、後期（フェーズⅡ）の MEA、システム開発を中心に、最近の展開状況を含めてプロジェクト設定、研究体制、研究成果、公表状況等の評価項目に関して評価を行った。以下にその結果を報告する。

本プロジェクトの目的は現在わが国で世界に先んじて自動車用あるいは家庭用分散型電源として実用化が進んでいる固体高分子形燃料電池の次世代向けに、より高性能化、より高耐久化であり、特に自動車用に注力している。ここでは触媒材料と触媒構造設計、電解質材料と構造設計を主体に要素材料評価とともに耐久性評価、MEA による機能の確認まで実施されている。

研究成果から見ると新規開発触媒は白金をベースとするものの籠型構造をとることにより低白金化を実現し、耐久性も高いことを実証している。電解質に関しては従来からリーダーが注力している電解質構造をさらに発展させており、燃料電池での幅広い運転条件でも運転可能なことを示したのは評価される。ここでは MEA に関して耐久性を示す実例が示されたが、実用化に向けてはより充実したデータの蓄積が必要である。

研究業績としては着実な進歩は見られ、白金微粒子による籠型構造の新電極構造の提案、細孔フィリング膜を適用した電解質構造の進展が見られ評価できる。成果の公表に関しては論文、学会発表は活発になされていると判断できる。特許に関しては国内特許に比べて海外特許が少ないが、これは申請費、維持費を考えると困難であることは理解できる。この点是我が国の大学の研究成果における知財確保に向けた共通の課題とも言え、国としての施策の充実が必要である。実用化、技術移転に関してはまだ見えていないが、この分野では実用化が先行しており、そこでの電極材料、電極構造、電解質構造等で公開されている部分は

少ない。この条件の中で大学等の基礎的アイデアが簡単に短時間では実用化できないのは当然ともいえる。その意味で MEA 作成等は企業との共同研究でよりスムーズに展開できると考えられる。ただしこれはリーダーの考え方にもよる。今後は低白金、脱炭素を切り口にリーダーの得意とする電解質構造を生かした展開に大いに期待したい。

このプロジェクトの当初の研究の方向性としては妥当であったが、中間評価で示されたいくつかの問題点が、その努力は認めるもののすべて解決できたとは言いがたい。すなわち耐久性評価を含めて時間を要する課題は今後着実に進められることを期待したい。

他の研究資金導入に関しては科研費等の採択はあるが、本プロジェクト資金が大半を占めている。経費配分、人員配置に関しても問題になる点は見当たらなかった。

以下には今後の展開に向けていくつか気が付いた点を示す。

(1) 低白金、脱炭素を狙った籠型白金電極はユニークであり、ある程度の高電流密度は達成できている。しかし他のグループが公表しているデータと比較して格段に優れているとは言えない。ただしここでは脱炭素を狙っており、今後の燃料電池発展に向けた重要な課題である劣化対応策としてこの点は高く評価できる。

この電極構造の一層の展開を進めるためには、この電極籠内を含めた電極でのイオン、酸素分子、水分子等の物質移動を把握し、最適な籠の設計への努力が必要であろう。ただし、白金への鉄あるいは銅の添加では、初期活性は期待できるものの、鉄、銅は酸素を含む酸性電解質中では理論的に不安定であり、長時間では効果が減るものと考えられる。純白金でどこまで活性が向上できるか、より力を入れても良い点と考える。

(2) 燃料電池を実用化するには素材研究の次は MEA の適切な設計が重要な課題である。今回の報告では意味ある成果が得られているが、再現性を含めて定量的評価を得るには至っていない。構造の最適化を含めてさらに多大な努力が必要である。経験のある企業と協働して開発を進めれば実用化に向けた加速が見られよう。ここでは細孔フィリング膜の特性も生かしてほしい。

(3) MEA の設計指針を作るためにも籠型白金と細孔フィリング膜を組み込んだ MEA においても電子、イオンを含む物質移動を定量的に把握する必要がある。ここでは理論的な取り組みと実験値の比較が一つのポイントである。マイクロ、マクロな解析と組み合わせ、素晴らしい成果が出ることを期待したい。その可能性並びに能力はこのチームに十分にあると判断している。

平成29年11月20日

委員長 太田健一郎

