

概要

固体酸化物形燃料電池 (SOFC) は高い発電効率が特徴であり、水素や天然ガスによる高効率発電システムの実現が期待されている。SOFC のさらなる研究開発と将来の普及に向けて、その技術および経済性の評価が必須であり、SOFC の様々なセルデザインの包括的なコスト評価を実施した。これまで、平板形、円筒平板形、円筒縦縞形、円筒横縞形などの SOFC のセルデザインが考案されてきたが、最近では多孔質金属支持体を用いた平板形 (以下金属支持形と呼ぶ) に代表される新しいセルデザインの研究開発も進められている。本提案書では、JST-LCS で開発したコスト評価統合プラットフォームである Modeling Tool を用いることで、従来のセルデザインに加え、金属支持形を含む幅広いセルデザインのコスト評価を進め、材料や製造方法の製造コストに対する影響について検討した。原材料費は、平板形を基準とすると、金属支持形では 1/2 に低減される。一方、200kW 級、年産 100~10,000 台の金属支持形における設備コストは 1.5 倍程度になると試算された。200 kW 級 SOFC システムの発電コストは、スケールメリットを考慮することで、いずれのセルデザインにおいても 14 円/kWh を達成できることが示唆され、その達成に向けた技術課題について検討を行った。

Summary

Solid Oxide Fuel Cells (SOFCs) are promising power generation systems for highly efficient energy conversion with hydrogen and natural gas. Because techno-economic assessment is required for the further research and development of SOFCs and their widespread use in future society, comprehensive analysis of cost evaluations was performed for a variety of designs of SOFCs. SOFC cell designs such as planar type, flat-tubular type, tubular type, and segmented-in-series tubular type have been created so far, and recently a new cell design like a planar type cell with a porous metal support, which is called “metal-supported type” hereafter, is being researched and developed as well. In this report, the cost analysis of the metal-supported type was conducted as well as conventional cell designs, and the impacts of SOFC cell designs on material costs and production costs were investigated using the LCS-Modeling Tool which was developed by JST-LCS as an integrated platform of cost analysis. The raw material cost of the metal-supported type can be reduced by half in comparison with the planar type, whereas the equipment cost of the 200kW-class metal-supported type for the annual production rate of 100-10,000 units is 1.5 times higher than that of the planar type. Considering the scale merit of 200kW-class SOFC production, the cost analysis suggests that all SOFC cell designs can achieve 14 JPY/kWh of power generation cost, and relevant challenging issues were also discussed.