

概要

燃料電池システムの新たな役割の提案を目的として、再生可能エネルギーの電力を用いた水電解への適用について検討を行った。今年度は、現在開発が進められている平板形の固体酸化物形燃料電池（SOFC）および固体高分子形燃料電池（PEFC）の両者のシステムのスタック製造コストの評価を行い、それらのコスト構造の比較を行った。その結果、水素製造能力が同じ条件下（450Nm³/h）で評価を行い、SOFCの場合、8.5円/W（1.5MW級水蒸気電解用スタック）であり、PEFCの場合で10.7円/W（1.9MW級水電解用スタック）であった。続いて、上述のSOFCを用いた水蒸気電解セル（SOEC）およびPEFCを用いた水電解セル（PEMEC）による水素製造コストの検討を行った。平板形のSOECとPEMECのスタックによる水素製造と後段の水素の圧縮・貯蔵プロセスを考慮した水素製造コストの算出を行い、その比較検討を行った。さらに、水素製造に関する技術シナリオを検討し、水素製造コストが5円/MJ以下に低減するための技術課題について提案を行った。

Summary

In order to propose new roles for fuel cell systems, we investigated applications of such systems to water electrolysis using renewable energy. In this report, we evaluated the stack fabrication costs of a flat-type solid oxide fuel cell (SOFC) and a flat-type polymer electrolyte fuel cell (PEFC) and compared their cost structures. The evaluation of fuel cell-stack costs was performed under the same conditions, in terms of hydrogen production rate, for both systems (450 Nm³/h). The stack cost of SOFC (equivalent to a stack for a 1.5 MW steam electrolyzer) was 8.5 JPY/W, while that of PEFC (equivalent to a stack for a 1.9 MW water electrolyzer) was 10.7 JPY/W. Hydrogen production costs were then evaluated using a solid oxide electrolysis cell (SOEC) and a polymer electrolyte membrane electrolysis cell (PEMEC). We assessed the hydrogen production costs for processes involving SOEC and PEMEC stacks, as well as compression and storage processes, and compared the SOEC cost with that of PEMEC. Finally, a technology scenario for hydrogen production was discussed and future technological challenges to achieving hydrogen production at a cost less than 5 JPY/MJ were proposed.