

概要

低炭素社会の実現に向けて再生可能エネルギーの大規模導入が期待される一方、自然条件に依存する出力変動は、系統システムの安定運用に悪影響を及ぼすことが懸念されている。このため、出力変動に対応する新しい電源システムの構築が必要となる。本稿では、技術開発と経済性の観点から、低炭素電源システムを評価する。LCS では、将来の技術開発を考慮した独自のデータに基づく定量的技術シナリオの構築手法と、システム安定化を考慮した多地域電源構成モデルを開発している。この手法を用いて、2050 年の低炭素電源システムの技術課題を、CO₂ 排出量とコストの面から評価した。分析対象は 2050 年に電力起源の CO₂ 排出量が 2013 年比で 80%削減となる低炭素電源システムとした。この CO₂ 制約下において、再生可能エネルギーの低コスト化技術、省エネルギー技術、システム安定化に寄与する発電システムの技術開発などを考慮したシナリオ分析から、以下の結果を得た。再生可能エネルギーのコスト低下により、2050 年に電源起源の CO₂ 排出量を 80%削減することは、現状の発電コストと同等で実現可能である。そのためには特に、太陽光発電システム、蓄電池システム、高温岩体地熱発電システムの技術開発が重要である。また、省エネルギーによる電力需要の削減は、発電コストの低下とシステム安定化に寄与する。電源システム系統安定化に重きをおき、短期および長期の出力変動と過渡安定度の維持に寄与する系統安定化のための、技術課題と低炭素電源システムの精緻な評価、および実証と検証を進めていくことが重要である。

Summary

It is essential to assess technology development issues in the electrical grid system for achievement of large-scale introduction of renewable energy in Japan to realize a low carbon society. This paper describes CO₂ emissions and cost of a low carbon power supply system in 2050 by focusing on technological issues. In this study, the LCS database has been used to construct quantitative technology scenarios and a multi-region optimal power generation model considering stability. The target is to reduce 2013 CO₂ emissions from electricity power systems by 80% in 2050. In the scenario analysis, low cost renewable energy technological developments, energy conservation technologies and knowledge of stabilization of the electricity system were taken into account. The following results were obtained. Because of cost reduction of renewable energy technologies, CO₂ emission can be reduced by 80% in 2050 without additional cost. For this purpose, it is particularly important to develop technologies related to photovoltaic power generation, storage batteries and hot dry rock geothermal systems. In addition, energy saving also contributes to reducing power generation costs and improving system stability. Regarding future power grid system stability, it is thus extremely important to evaluate the technical issues of the low carbon electricity system.