

概要

本稿は、高効率タンデム型結晶シリコン系太陽電池を対象に、LCS で分析してきた定量的技術シナリオの構築手法を活用し、コスト低減のための重要技術開発項目と達成目標時期について評価したものである。既報では、種々の太陽光発電システムを対象に、コスト構造を分析した定量的技術シナリオを構築し、2030年までの道筋を示してきた。本稿では、その定量的技術シナリオを活用し、コスト低減に必要な技術検討の結果を示した。

資源制約を考慮した場合に優位性の高い結晶シリコン系太陽電池を対象とし、高効率化によるコスト削減効果を評価する。コスト低減の技術として、シリコンウェハの薄型化と高効率化の技術を検討した。薄型化には切削技術の向上によるコスト低減の効果を示した。また、高効率化の実現のため、タンデム構造にした際のコスト削減効果について分析した。タンデム構造のトップ層の材料については、ペロブスカイト（ペロブスカイト構造を持つ有機無機ハイブリッドの結晶）、有機、カルコパイライト型化合物半導体（CIGS: Copper Indium Gallium Selenide）を想定し、製造コストの違いを明らかにした。さらに、トップ層については、低コストとなる製造技術（塗布など）と廉価な材料（有機系）を定量的に評価し、達成目標と課題を明確にした戦略技術開発の重要性を示した。

Abstract

This paper evaluates the important technology development items of high-efficiency silicon based tandem solar cells using our method to construct the quantitative technology scenarios which make it possible to estimate cost reduction and target completion time of the technologies. In the previous report, we analyzed the cost structure of various solar cell systems using the quantitative technology scenarios and proposed roadmap toward 2030. In this proposal, we propose required technologies to reduce the PV system cost as a result of our analysis.

We estimate the effects of cost reduction of PV technology, focusing on high-efficiency silicon based tandem solar cells which have advantage over resource constraints. We investigate wafer cutting process to reduce silicon consumption and tandem solar cells to improve power generation efficiency. As the material of the top layer of the tandem structure, we analyze perovskite, organic, and CIGS (Copper Indium Gallium Selenide), respectively. The cost reduction methods such as low-cost manufacturing process (coating, etc.) and selection of the inexpensive materials (organic etc.) are quantitatively evaluated. This paper proposes the importance of the setting up of the well-defined strategic technology target and its completion time.