※課題番号　　　　　　　　　　：F-12-UT-0085
※支援課題名（日本語）　　　　：裏面金属ナノ構造による太陽電池の光マネジメント
※Program　Title（in English）：Light management with backside metal-nanostructures
※利用者名（日本語）　　　　　：朝野　剛
※Username（in English）　　　：Tsuyoshi Asano
※所属名（日本語）　　　　　　：JX 日鉱日石エネルギー（株)中央技術研究所エネルギー材料グループ
※Affiliation（in English）　 ：JX Nippon Oil & Energy Corp., Central Tech. Res. Lab., Energy Materials R&D Group

※概要（Summary）：

太陽電池の厚さは薄い方が、コストや電気特性の観点からは望ましいが、薄くしていくと太陽光を十分に吸収できなくなる。薄くしても太陽光を十分に吸収させるために、光を太陽電池の内部に閉じ込める構造が重要となる。これまでは、数十μm の大きさの凹凸をつけること（テクスチャ構造）が行われてきたが、太陽電池の厚さが数ミクロンになった場合には、適用できない。

そこで、そのような薄い太陽電池にも適用可能な、光閉じ込め技術の開発を、金属ナノ構造を用いて実施した。。

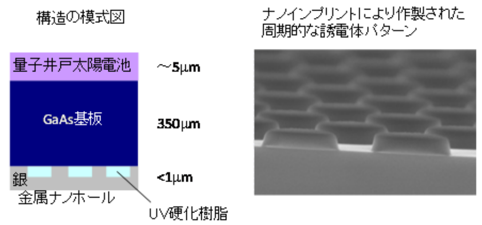
開発した金属ナノ構造を使って、量子井戸太陽電池の量子井戸部分の量子収率の増大に成功した。

※実験（Experimental）：

太陽電池の裏面に誘電体が規則的に配置された上から金属を蒸着した構造（金属ナノホール）を作れば、効率的に光を閉じ込められることが計算からわかっていた。

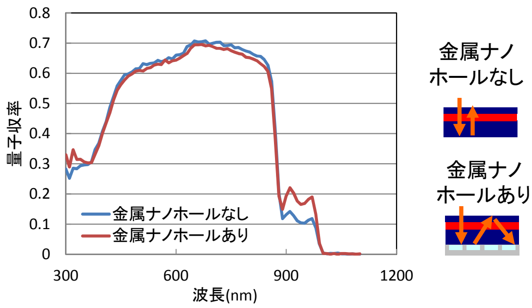
この構造をナノインプリントリソグラフィにより作製するために、結晶シリコン製の元型を東大ナノ機構の高速大面積電子線描画装置を使って描画、東大中野研の ICP-RIE 装置を利用してドライエッチングして作製した。

作製された元型を使い、PDMS ソフトモールドを介して基板裏面にUV硬化樹脂により周期的な誘電体パターンを作製し、さらに銀を蒸着することで金属ナノホールを作製した。



※結果と考察（Results and Discussion）：

計算で最適化された金属ナノホール構造を、電子線描画とナノインプリントを使って精密に、量子井戸太陽電池の裏面に作製することで、上図のように量子井戸部分の量子収率の増大に成功した。なお、本成果は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（ＮＥＤＯ）の委託業務の結果得られたものです。



※その他・特記事項（Others）：

現在、厚さ数μm の超薄型太陽電池での検討も実施中である。

共同研究者等（Coauthor）：

後藤　正直

JX 日鉱日石エネルギー（株)中央技術研究所エネルギー材料グループ

論文・学会発表（Publication/Presentation）：

39th PVSC(2013 年 6 月)にて発表予定

関連特許（Patent）：

1 件　出願予定