

イオンブロック層を有する逆型ペロブスカイト太陽電池の開発

Development of Inverted Perovskite Solar Cells with Ion-blocking Layer

東芝¹, 東芝エネルギーシステムズ², °五反田 武志^{1, 2}, 森 茂彦¹, 大岡 青日¹, 天野 昌朗¹,
都鳥 顕司¹, 中尾 英之¹, 水口 浩司¹

Toshiba Corp.¹, Toshiba Energy Systems & Solutions Corp.², °Takeshi Gotanda^{1,2}, Shigehiko Mori¹,
Haruhi Oooka¹, Akio Amano¹, Kenji Todori¹, Hideyuki Nakao¹, Koji Mizuguchi¹

E-mail: takeshi.gotanda@toshiba.co.jp

高耐久性を実現するために、イオンブロック層を有する逆型ペロブスカイト太陽電池を開発した。本研究では、逆型ペロブスカイト太陽電池の素子構造において、イオンブロック層として数十 nm の ITO 層を、銀電極（背面電極）とペロブスカイト層(MAPbI₃)の間に配置した。Fig. 1 に示したように、イオンブロック層を有さない太陽電池セルは、耐熱試験（85°Cで 1000 時間）で、劣化率(初期の変換効率に対する劣化の比率)が 24%であったが、イオンブロック層を導入した場合、劣化率は 1%に抑制されることが明らかになった。次に耐光試験(255± 25.5 W/m²(波長範囲 300~700

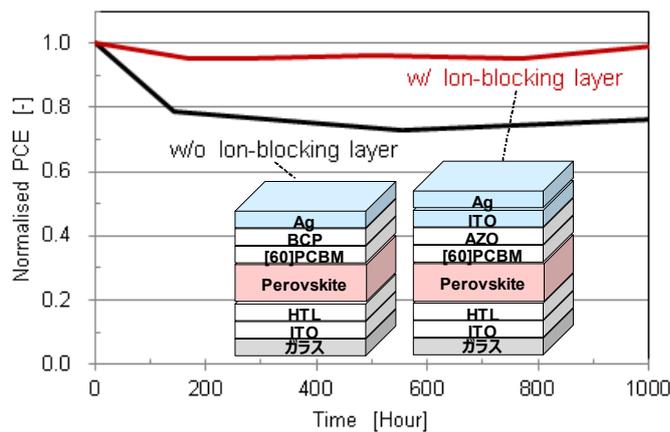


Fig.1 Normalized power conversion efficiency (PCE) of the inverted perovskite solar cells with and without ion-blocking layer at heat test (85°C).

The cells had an active area of 1 cm².

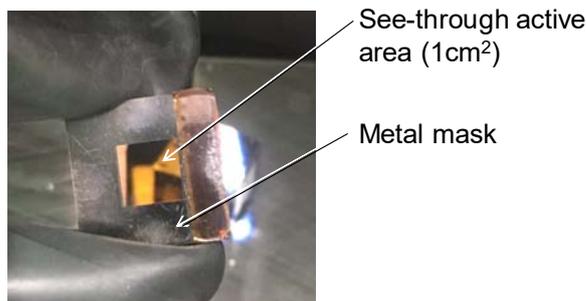


Fig. 2 Photograph of the inverted perovskite solar cell with ion-blocking layer covered by a metal mask. The background of the solar cell is seen through the

nm), 500 時間)を実施した結果、イオンブロック層を有さない場合は劣化率 41%であったが、イオンブロック層を導入すると、劣化率は 19%に抑制された。イオンブロック層は、ペロブスカイト層から銀電極への電子輸送を阻害することなく、ペロブスカイト層から拡散するヨウ素を、銀電極の手前でブロックする役割を担う。これにより銀電極の腐食を防止すると共に、ペロブスカイト結晶内のヨウ素欠損の増加を防ぐことが出来る。また、Fig. 2 に示したように、ITO 層を有するため、銀電極は光透過性が得られるほどに薄膜化が可能になる。これにより、光透過性のペロブスカイト太陽電池を実現する事が同時に可能であった。

本研究は NEDO 「ペロブスカイト系革新的低製造コスト太陽電池の研究開発」の委託を受けて実施したものである。