

研究タイトル：

太陽電池パッシベーション膜の開発



氏名：	伊藤浩 / ITO Hiroshi	E-mail：	h-ito@tokyo-ct.ac.jp (%を@に置換して下さい)
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	応用物理学会、日本 MRS 学会、日本表面科学会、日本真空協会		
キーワード：	半導体、電子物性、デバイス、ドライプロセス		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・半導体デバイス技術 ・物性評価技術 ・デバイスプロセス技術 		

研究内容： 反応性スパッタリング法を用いた結晶 Si 太陽電池保護膜の開発

太陽電池は現在、NEDO のロードマップ PV2030+に示されているように、更なる太陽電池の高効率化、低コスト化に向けた技術開発が進められている。そこで、Si 基板の薄型化に伴う表面裏面のパッシベーション技術が重要となっており、低コストで作製できる技術が求められる。このパッシベーションには、窒化シリコン Si_3N_4 、酸化アルミニウム Al_2O_3 が考えられているが、CVD 法や ALD 法などで作製するため、コストが高い。

そこで本研究では、高効率化・低コスト化に有利なスパッタリング法で安全、かつ、安価に作製する方法を開発することを目的に研究を進めている。これまでに、反応性スパッタリング法を用いたバイアスパッタによる高速成膜技術と、水素添加スパッタによる太陽電池パッシベーション技術の基礎的な研究成果を通じ、太陽電池パッシベーションに実用可能な成膜条件の見通しが立ってきた。

反応性スパッタリング装置を用いた光学膜用 SiO_2 膜の高速成膜技術では、基板ホルダに DC バイアスを印加し、酸素分圧比を調整することで成膜速度を 1.5 倍に高速化し、屈折率が SiO_2 のバルク値 1.46 に近づく傾向を示すことを見出した (図 1)。また、水素パッシベーション効果をスパッタリング法では、圧力、ガス流量比、基板温度などの成膜条件を調整することで、キャリアライフタイムが向上することを見出した (図 2)。さらに、水素を添加した膜は、実効ライフタイムも向上する ($62 \mu\text{sec}$ が $74 \mu\text{sec}$ に増加) ことを見出した。

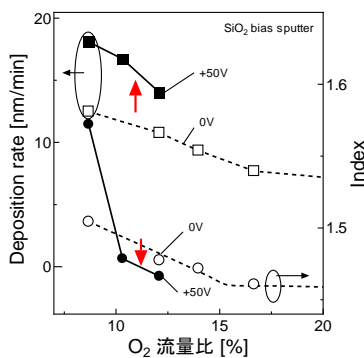


図 1 SiO_2 バイアスパッタにおける成膜速度と屈折率の酸素流量比依存特性

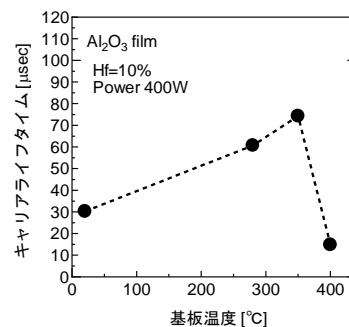


図 2 Al_2O_3 スパッタ膜のキャリアライフタイムの基板温度依存性

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
プローブ顕微鏡 AFM-5000E(日立ハイテクサイエンス)	光リソグラフィー装置(ミカサ)
半導体パラメータアナライザ-4156C(アジレント)	プラズマアッシング装置(ヤマト科学)
可視紫外分光光度計 U-3400(日立ハイテクサイエンス)	
真空アニール装置(アルバック理工)	
RF マグネトロンスパッタリング装置 CFS4ES(芝浦メカトロニクス)	