

研究テーマ	ESD 法による透明導電膜成膜技術に関する研究（第2報）		
担当者 (所属)	尾形正岐・阿部治・長田和真・中村聖名（富士工技セ）		
研究区分	経常研究	研究期間	平成 25～26 年

### 【背景・目的】

フラットパネルディスプレイ（FPD）等に用いられる透明導電膜には酸化インジウムスズ（ITO）膜が広く用いられている。しかし ITO 膜を工業的に量産するにあたっては、ITO 膜の原料となるインジウムは高価であること、資源枯渇が懸念されることなどが問題となる。こういった点から、酸化インジウムスズの代替となる材料の検討も進められている。代表的な材料としては酸化亜鉛（ZnO）が挙げられる。

本研究では ZnO に着目し、比較的安価に装置が構成でき、良好な結晶性をもった成膜が期待できるエレクトロスプレーデポジション法（ESD 法）を成膜技術に適用して、成膜の際に微量の不純物元素を添加した場合の ZnO 膜の光学的特性や電気的特性を比較し、可視光領域での透過率が高く、抵抗率の低くなる添加元素の種類や添加割合を見出すことを目的とした。

### 【得られた成果】

不純物元素としてアルミニウム（Al）、インジウム（In）、ガリウム（Ga）を選び、それぞれモル比で1～5%添加した場合の可視光領域（400～700nm）の透過率、抵抗率を比較したところ、可視光領域の透過率はIn、Gaを添加した場合には80%以上となった（図1）。抵抗率は各不純物元素を添加することによって低下した。Alでは1%程度添加した場合に、Inでは2%程度添加した場合に、Gaでは3%程度添加した場合に抵抗率が最も低くなった（図2）。さらに不純物元素を微量添加したZnO膜をアルゴン（Ar）雰囲気中で600℃に加熱し、熱処理前後の抵抗率を比較したところ、熱処理を施すことにより抵抗率が下がることが分かった。Gaをモル比で3%添加したZnO膜を熱処理すると抵抗率は4.3 Ω・cmから0.015 Ω・cmとなった。

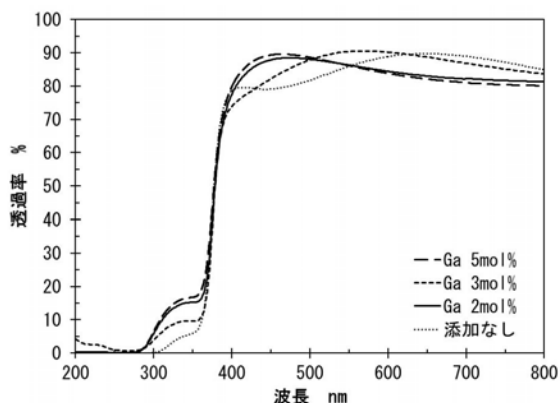


図1 ガリウムを添加した場合の透過率

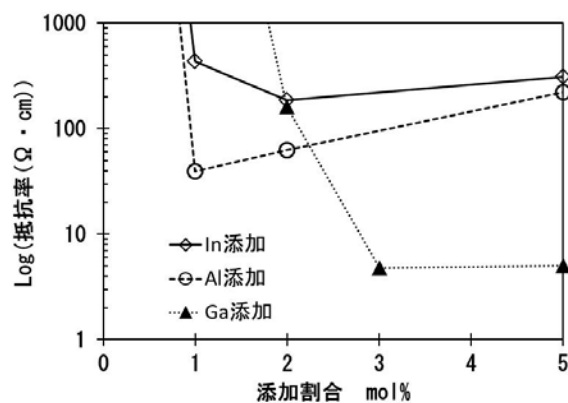


図2 不純物元素添加割合を変えたときの抵抗率

### 【成果の応用範囲・留意点】

本成膜技術は透明導電膜の成膜のみならずさまざまな薄膜の成膜に応用できる。また、他の成膜方法の設備と比較して安価な装置構成でできるため、本成膜技術を確立することにより県内中小企業の製品開発や技術発展に寄与することができる。