

**TEOS ガスによる SiO<sub>2</sub> 膜の作成と InGaZnO 薄膜トランジスタ応用  
InGaZnO Thin Film Transistor with TEOS-based SiO<sub>2</sub> Gate Dielectric**

**1160219 田中宏怜  
Hirosato Tanaka**

【背景】SiO<sub>2</sub> 絶縁膜の原料ガスであるモノシラン (SiH<sub>4</sub>) は可燃性・爆発性が高く、取り扱いに厳重な注意が必要である。そのため、代替材料であるテトラエトキシシラン (TEOS) の利用が広がりつつあり、低温ポリシリコン薄膜トランジスタ (LTPS-TFT) のゲート応用研究が行われている。しかしながら、InGaZnO (IGZO) に代表される酸化物 TFT のゲート絶縁膜応用の研究例は少ない。TEOS の分子構造には炭素や水素が含まれており、SiO<sub>2</sub> 膜中のこれら不純物濃度の増加が膜質に影響するため、不純物濃度をいかにして低下させるかが大きな課題となる。そこで本研究では、SiO<sub>2</sub> 成膜時の酸化行程促進によって不純物濃度低下を試み (SiO<sub>2</sub> 成膜時の酸素流量依存性の解明)、IGZO TFT の作製と特性改善を試みた。

【実験方法】SiO<sub>2</sub> 膜はプラズマ化学気相堆積法 (PE-CVD) を用いて行い、成膜時の酸素流量比を 50 ~ 200sccm と変化させ成膜した。酸素流量比における成膜レート依存性・成膜時間依存性を光学的膜厚測定法 (エリプソメーター) により測定した。IGZO TFT のゲート絶縁膜 (GI) は 150、200sccm の酸素流量比で作製し、2 種類の TFT 特性の比較を行った。

【結果】酸素流量が 50 ~ 175sccm では成膜レート 13nm/min 程度を示した一方で、200sccm では 3nm/min と著しく低い値が得られ、酸素流量増大によって成膜レートが 1/8 倍に減少した。成膜レートが異なる 150sccm と 200sccm の酸素流量で成膜したゲート絶縁膜 (GI) を有する TFT を評価したところ、酸素流量 200sccm の GI を有する TFT のゲートリーク電流 ( $I_g$ ) は  $10^{-11}$  A 程度と高い値を示した。一方で、酸素流量 150sccm の GI を有する TFT の  $I_g$  は  $10^{-13}$  A 程度と優れた特性を示し、 $I_g$  に 2 桁の差が得られた。結果、酸素流量制御によって IGZO TFT へ応用可能である良質な SiO<sub>2</sub> 成膜を得た。今後は、酸素流量比が膜質や不純物濃度に及ぼす影響の詳細な解析、および更なる TFT 特性の改善のために O<sub>2</sub> プラズマ処理による酸化促進を行っていく。