

室温プロセスによるAg<sub>0</sub>/InGaZnO金属半導体電界効果トランジスタ  
Room temperature processed Ag<sub>0</sub>/InGaZnO MESFET

1160233 橋本 慎輔  
Shinsuke Hashimoto

【背景】金属と半導体によるショットキー接合を利用した金属半導体電界効果トランジスタ(MESFET)は絶縁層を含まないため、低温作製可能・低電圧動作といった利点がある。そのため、室温プロセス作製により成膜する際に用いる基材の選択肢が広がり、フレキシブルデバイスへの応用が期待できる。昨年度、本研究室では酸化物半導体 InGaZnO(IGZO)を用いたMESFETを研究していたが、IGZO成膜にミスト化学気相法を用いていたため成膜温度が350℃と高い。そこで、本研究ではMESFETの特徴を最大限に活かすため全て室温プロセスでのMESFETの実現を研究目的とした。

【実験方法】室温プロセス実現のため、チャンネル層であるIGZOをDCマグネトロンスパッタリング法により成膜した。成膜条件を成膜電力80W、成膜圧力1Pa、成膜ガス流量O<sub>2</sub>流量比2%(Ar:O<sub>2</sub>=29.4:0.6)とした。この条件下でIGZO/Ag<sub>0</sub>のショットキー特性及びTFT特性の評価をおこなった。また、室温プロセスにより作製したMESFETのTFT特性向上を目的に、IGZO成膜時の成膜ガス流量比を変化させ特性の改善を試みた。

【結果】IGZOをDCスパッタリング法により室温成膜しAg<sub>0</sub>とのショットキー特性を評価したところ、成膜ガスO<sub>2</sub>流量比2%(Ar:O<sub>2</sub>=29.4:0.6)の条件下で $1.29 \times 10^6$ の整流比を得ることができた。しかしこの条件でTFT特性を評価したところ、オンオフ電流比が最大でも $1 \times 10^3$ 程度であり特性に課題があった。この原因をチャンネル層であるIGZOのキャリア濃度にあると考え、特性向上策としてIGZO成膜時のO<sub>2</sub>ガス流量比を下げキャリア濃度を上げる方向へと試みた。その結果、成膜ガスO<sub>2</sub>流量比1%(Ar:O<sub>2</sub>=29.7:0.3)の条件下で整流比 $3.25 \times 10^6$ のショットキー特性、オンオフ電流比 $1.27 \times 10^5$ のTFT特性を得ることができ、2桁のTFT特性の改善がみられ、室温プロセスでのMESFETの動作を実証した。今後、IGZO/Ag<sub>0</sub>ショットキー接合形成メカニズムの解明及びMESFETの信頼性評価をおこなっていく。