

## 機能性薄膜の作製技術

素材開発部 吉村幸雄<sup>\*1</sup>，瀧石和人<sup>\*2</sup>  
 (現 <sup>\*1</sup>企画情報部，<sup>\*2</sup>(社)発明協会)

### 1. はじめに

圧力センサには、ダイヤフラム式（金属板間の電気容量を検出）や半導体方式（歪みによる電気抵抗を検出）及び強誘電体材料を応用したタイプがある。なかでも、強誘電体材料を用いたセンサは、誘電率の変化を検出するものであり、材料を薄膜化することで、小型化、軽量化が可能となる。また薄膜の結晶性を制御することで、高い感度を持つ圧力センサが期待できる。

そこで本研究では、強誘電体材料としてPZT ( $\text{Pb}(\text{Zr},\text{Ti})\text{O}_3$ ) を取り上げ、スパッタリング法による薄膜化技術と圧力センサとしての感圧特性の評価を行ったので報告する。

### 2. 実験

強誘電体材料（PZT）の薄膜作製にはスパッタリング装置を用いた。基板には熱酸化膜付シリコン基板を用い、基板を加熱せずに、高周波（RF）出力とアルゴン（Ar）ガス圧力を制御して成膜した。薄膜の結晶化は、ランプヒータアニール炉を用い、酸素雰囲気中で昇温速度、到達温度を調整した。このようにして作製したPZT薄膜を構造観察や結晶化解析及び電気特性の評価用試料として用いた。

### 3. 結果及び考察

PZT薄膜の膜厚は、成膜時間及び成膜出力が大きいほど厚くなることが分かった。薄膜中の成分については、鉛（Pb）量を十分に含有することで、薄膜の剥離や変質が抑えられ、高配向性結晶の薄膜を得るにはPb量を1.1mol%付近に調整すればよいことが分かった。このPb量は、ガス圧力で精度良く制御できることが分かった。また結晶化では、昇温速度と到達温度を最適化することで均一な結晶粒を持つ優れた結晶薄膜を得ることができた。このように結晶性に優れたPZT薄膜について、感圧特性を評価したところ、結晶配向性と誘電率変化（センサ感度）の間には相関性が認められた。

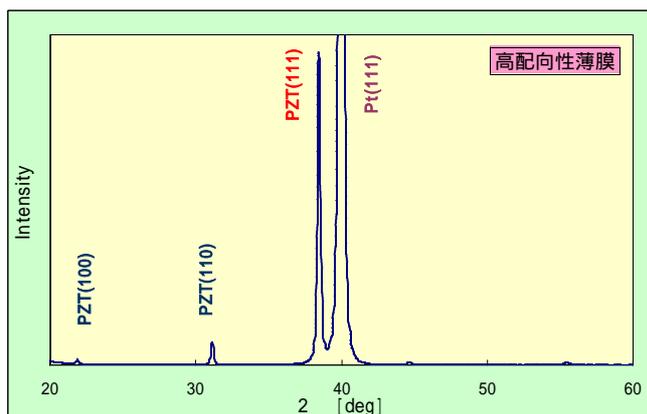


図1．PZT薄膜のX線回折パターン

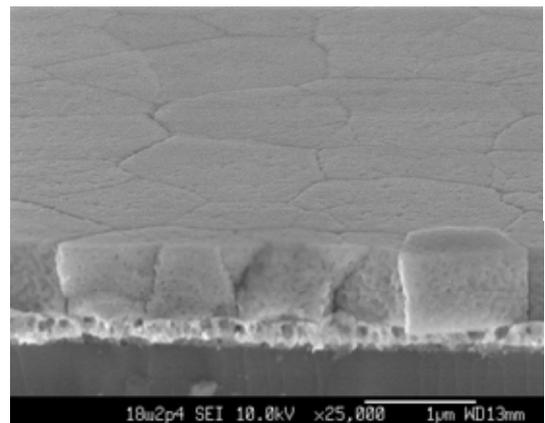


図2．PZT薄膜のSEM断面観察

### 4. おわりに

本研究で構築したスパッタリング法による薄膜化技術は、強誘電体材料に限らず、各種酸化物材料や電極材料及び金属材料の薄膜化で用いられている。