Pb(Zr,Ti)O_3 圧電薄膜の正圧電特性の温度依存性に関する研究

Temperature dependence of direct electric properties of Pb(Zr,Ti)O_3 piezoelectric thin films

○金光 勇弥，譚（タン）ゴオン，梅垣 俊仁，神野 伊策 (神戸大)
○Y. Kanamitsu, G. Tan, T. Umegaki, I. Kanno (Kobe Univ.)
E-mail: kanno@mech.kobe-u.ac.jp

1. はじめに

近年，PZT 圧電薄膜を用いた MEMS デバイスに関する研究が進められている．圧電 MEMS デバイスの実用化において，使用環境による圧電薄膜の圧電特性への影響について検討する必要がある．本研究では， RF マグネトロンスパッタ法を用いて Si 基板上に成膜した PZT 圧電薄膜の温度を変化させた際の圧電定数および比誘電率を測定することにより，その温度依存性に関する評価を行った．

2. 実験方法および結果

測定は，厚さ 625 μm の Si 基板上に膜厚 2 μm の PZT 圧電薄膜を成膜した，幅 2 mm,長さ 30 mm のカンチレバーを用いて行った．圧電定数 $e_{31,f}$ は，カンチレバーの両端を治具で支持し，加振機を用いて中央に変位を入力した際の正圧電効果による出力電圧から算出した．カンチレバーの温度を室温から 145 ℃まで上昇させ徐々に室温まで下げていく過程で測定した圧電定数 $e_{31,f}$ と比誘電率 ε をそれぞれ Fig. 1 および Fig. 2 に示す．Fig. 1 より，室温から 145 ℃に温度上昇させた際，圧電定数 $e_{31,f}$ は低くなり， 145 ℃から室温まで温度を下げていく過程では徐々に低下し，室温まで温度が下がった際の圧電定数 $e_{31,f}$ は初期の値より低くなっていることが確認された．また Fig. 2 より，比誘電率 ε は温度上昇させると高くなり，温度を下げていく過程では線形的に低下し，室温では初期の値と一致することが確認された．

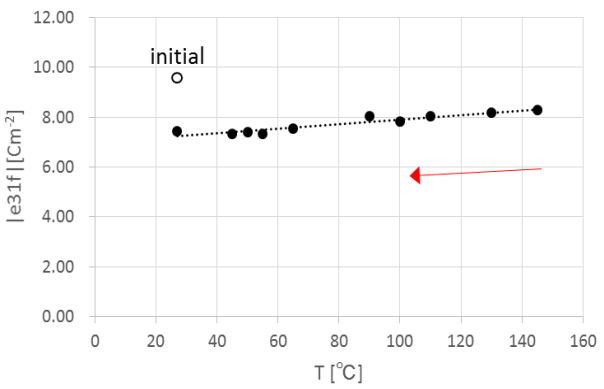

Fig. 1 Temperature dependence of piezoelectric coefficient $e_{31,f}$.

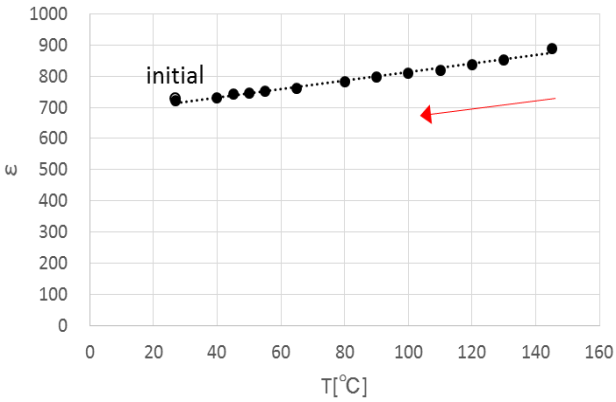

Fig. 2 Temperature dependence of relative permittivity.