

SrBi₂(Nb,Ta)₂O₉非鉛圧電セラミックスの交流分極挙動の調査

土信田研究室

E16130 手塚 涼

1 .まえがき

SrBi₂(Nb,Ta)₂O₉(SBTN)は、機械的品質係数、温度安定性に優れ、非鉛圧電体の候補の一つである。SBTN は交流電圧を印加すると図1のようにバイモルフ化すると報告がある。本研究はこの特性の検証を目的として行った。

2. 実験方法

試料は、SrBi₂(Nb_{1-x},Ta_x)₂O₉(x=0.3~1.0)の円板(φ8.5×T0.5mm)の表裏面に銀電極を焼き付けた後、通常の直流電圧、または交流電圧と条件の異なる分極処理を施すことで作製した。交流電圧を分極した円板を試料とした。分極は、200°Cのシリコンオイルバス中で、電圧を2kV(交流は振幅、50Hz)で、20分間の条件で行った。評価はインピーダンスアナライザ(HIOKI IM3570)と圧電効果を直接測るd₃₃メータ(YE 2730A SINOCERA)を用いて、圧電特性とアドミッタンスの周波数特性から振動モードを調べた。

3. 結果及び考察

焼成後の円板は、XRD より単相で、Ta の濃度とともに a 軸長が伸びて c 軸長が短くなり、Nb と固溶していることを確認した。試料の圧電特性などを表1にまとめた。交流分極試料は、交流分極前に圧電定数が0であることを確認していたが、結果として、直流分極試料と同等以上の圧電定数が測定された。このことは、交流分極においても、試料の厚みに沿って一方向に、優先的に残留分極が生じていることを示した。交流でもヒステリシスを描いてるので残留分極が生じることが原因と考えられる。アドミッタンスの周波数特性は、図2のようにx=0.7の交流分極試料が組成において、径方向振動よりも低い周波数で共振が確認された。このことは、x=0.7の交流分極品は厚み方向で分極が不均一で、屈曲振動が誘起されたものと推測する。

4. まとめ

本研究では、交流分極によるバイモルフ化は確認できなかった。しかしながら、交流分極により不

均一な分極を示唆した。これらを検証するためには、分極電圧の周波数や波形を変えて詳細に調べていく必要がある。

参考文献

- 1) 一ノ瀬 昇ら:「MATERIAL INTEGRATION ELECTRONIC CERAMICSS」, TIC(株)ティー・アイ・シー

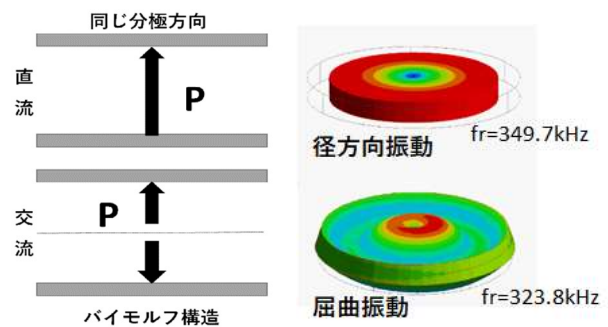


図1 DC分極と交流分極の比較

表1 特性評価

SrBi ₂ (Nb _{1-x} Ta _x) ₂ O ₉	円板	典型	φ8×T0.4 mm			
			SB-3	SB-4	SB-5	SB-7
	LOT.					
	x		0.50	0.60	0.70	0.90
直流分極						
共振周波数	fr	(kHz)	310.7	310.3	309.9	310.1
電気機械結合係数	kr		3.5%	4.0%	5.3%	4.1%
機械的品質係数	Qm		5178	5172	3919	2384
圧電定数	d ₃₃	(pm/V)	5.1	4.2	6.6	9.2
交流分極						
圧電定数	d ₃₃	(pm/V)	6.0	5.2	8.2	10.1

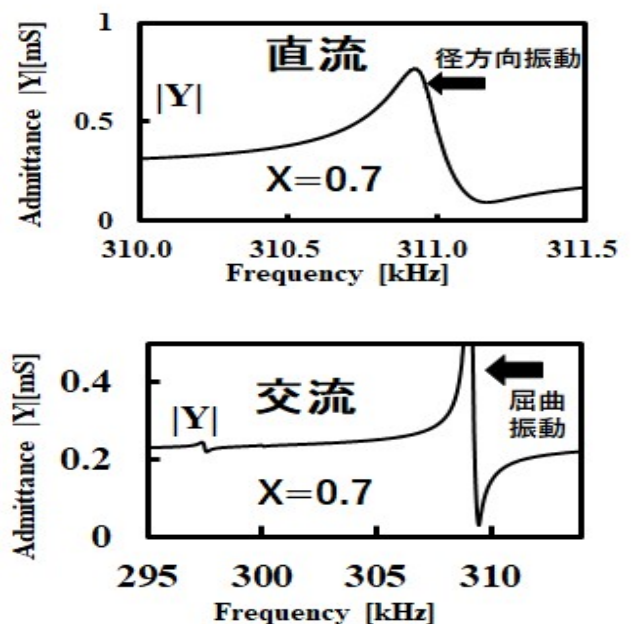


図2 アドミッタンスの周波数