

## 2 層構造厚みすべり振動子の動作メカニズムに関する検討

### Consideration of operation mechanism of double layered thickness shear resonator

東北大 NICHe<sup>1</sup>, 東北大金研<sup>2</sup>, XMAT<sup>3</sup>

○大橋雄二<sup>1</sup>, 大和田悠介<sup>2</sup>, 面政也<sup>3</sup>, 横田有為<sup>1</sup>, 吉野将生<sup>2</sup>, 山路晃広<sup>2</sup>, 黒澤俊介<sup>1</sup>,  
鎌田圭<sup>1</sup>, 佐藤浩樹<sup>1</sup>, 豊田智史<sup>1</sup>, 吉川彰<sup>1,2</sup>

NICHe Tohoku Univ.<sup>1</sup>, IMR Tohoku Univ.<sup>2</sup>, XMAT<sup>3</sup>

○Yuji Ohashi<sup>1</sup>, Yusuke Owada<sup>2</sup>, Masaya Omote<sup>3</sup>, Yuui Yokota<sup>1</sup>, Masao Yoshino<sup>2</sup>, Akihiro Ymaji<sup>2</sup>,  
Shunsuke Kurosawa<sup>1</sup>, Kei Kamada<sup>1</sup>, Hiroki Sato<sup>1</sup>, Satoshi Toyoda<sup>1</sup>, Akira Yoshikawa<sup>1,2</sup>

E-mail: ohashi@imr.tohoku.ac.jp

【緒言】 前回の報告で筆者らはランガサイト系単結晶の一つである  $\text{Ca}_3\text{TaGa}_3\text{Si}_2\text{O}_{14}$  [CTGS] を用いた2層構造の厚み滑り振動子構造を提案し[1]、試作・動作検証を行ったところ、その温度補償の効果が見られることを明らかにした。しかし、実際に作製した振動子の共振周波数温度特性は、モードの次数によって異なる挙動を示すことがわかった。Fig. 1は、122°Y-cut(#1)と171°Y-cut(#2)の基板を厚さ比 $x=0.245$ で貼り合わせた振動子の場合の温度特性の結果の例を示す。このような挙動は、通常の単一基板の振動子では見られない現象である。そこで、本報告では本現象についての発生メカニズムを検討した。

【検討】 Fig. 1 の結果において、1<sup>st</sup>モードは予想した値(実線)より 171°Y 単層の結果に近く、3<sup>rd</sup>モードは逆に予想値より 122°Y 単層の結果に近くなっている。以降同様に上下を交互に繰り返しながら、高次モードになるにつれ予測値に近づいていく結果となった。Fig. 2 は厚さ比 $x=0.245$  で貼り合わせた振動子内の伝搬波の振幅の分布と発生する電界の関係を表している。1<sup>st</sup>モードにおいて基板厚さ方向の厚み割合は#2の方が多く、予測値より 171°Y 側に特性が近づいていると考えられる。3<sup>rd</sup>モードにおいては、下側の1波長内は電界が反転しており相殺しているが、残りの半波長の領域においては#1の厚み比が大きく、122°Y 側に特性が近づいていると考えられる。5<sup>th</sup>以降も電界が完全に相殺されていない残りの部分に注目すると 1.5 波長の厚さの中での比率が大きい方の基板の特性に近い温度特性となっていると考えられる。このように、基板内で電界を相殺していない部分での厚さ比に注目することで Fig. 1 のような現象が解釈されると考えられる。

[1]大和田, 大橋, 他, 応用物理学会秋季学術講演会, 18a-C206-8 (2019).

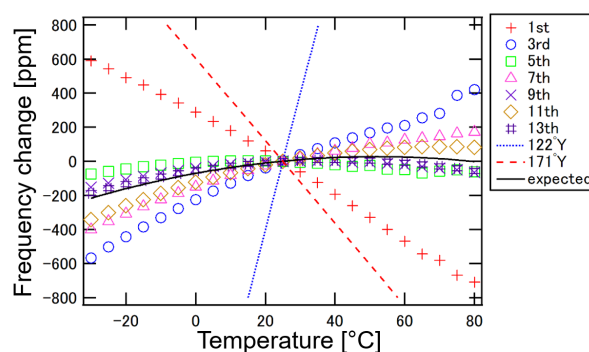


Fig. 1 Temperature dependence of resonant frequency for double layered resonator.

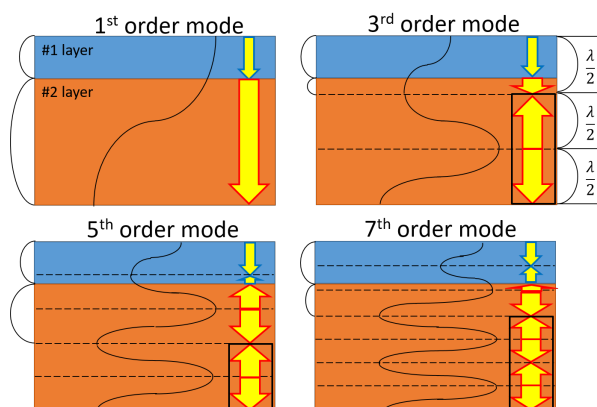


Fig. 2 Conceptual diagram of relationship between propagation wave and electric field in a double layered resonator.