



## 円筒キャビティの位相制御シミュレーション

株式会社 科学技術研究所 科学技術部 (<https://www.kagiken.co.jp>)

1. 解析概要 位相制御による集中、または均一加熱の研究が半導体発振器の発展に伴い盛んに行われている。今回は円筒キャビティを電磁波解析ソフト KeyFDTD で解析し、加熱分布の理解に重要な電界分布について位相制御による変化を検討した結果を報告する。

2. 解析条件 解析モデルをFig.1に示す。円筒キャビティの寸法は直径 150mm、高さ 70mm、メッシュ幅は 1mm( $\approx \lambda/122$ )である。点源を共振モードにあわせ、TM110 モードはキャビティ高さ中心の側面に90度ずらして2箇所、TE111 モードはキャビティ上下面の中心に1箇所ずつ配置した。TM110 モードは円周方向、TE111 モードは半径方向に励振方向を設定した。周波数は 2.44GHz、ループアンテナをループから発生する交番磁界を点源に与えることで模擬した。点源の位相差を 0、90、180 度で励振した際の電界分布を確認した。

3. 解析結果 Fig.2、3、4はTM110モード、Fig.5、6、7はTE111モードの位相差0、90、180度における高さ中心のxy平面電界分布である。TM110モードの場合、位相差0度はTM110モードの電界分布、位相差90度はドーナツ状の電界分布、位相差180度は位相差0度を90度回転させたような電界分布を示した。位相差に関わらずTM110モードでキャビティ中心に点対称でない原因は、点励振源の配置がキャビティ中心に対して点対称でないことが考えられる。

TE111モードの場合、位相差0度はTE111モードの電界分布、位相差90度はxy平面の円周方向に均一な電界分布、位相差180度は位相差0度を90度回転させたような電界分布を示した。TE111モードでは点励振源の配置がキャビティ中心に対して点対称であるため、対称な電界分布が得られている。TM110、TE111モードどちらも位相差0度、180度は分布の角度変化のみで分布自体に変化はないため、位相差90度が円筒キャビティ内の電界強度均一化に最適だと考えられる。

4. まとめ 電磁波解析ソフト KeyFDTD で円筒キャビティの位相制御をシミュレートした。位相差を与えることにより、電磁界モードの分布を変化させ電界分布を均一に近づけられることが確認できた。

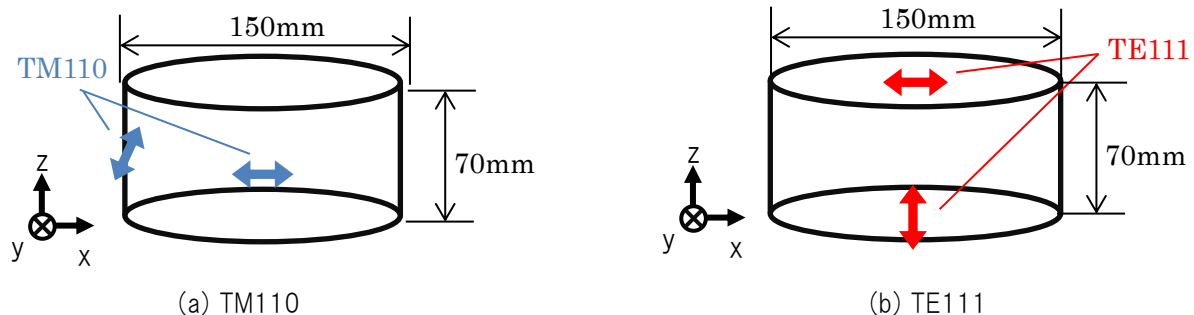


Fig.1 Simulation Model

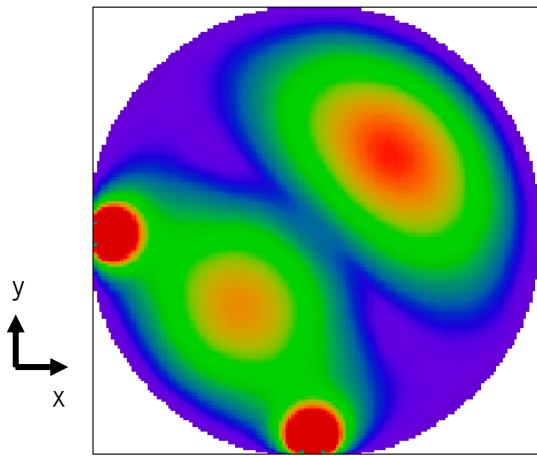


Fig.2 Electric field distribution (TM110、Phase shift 0[deg])

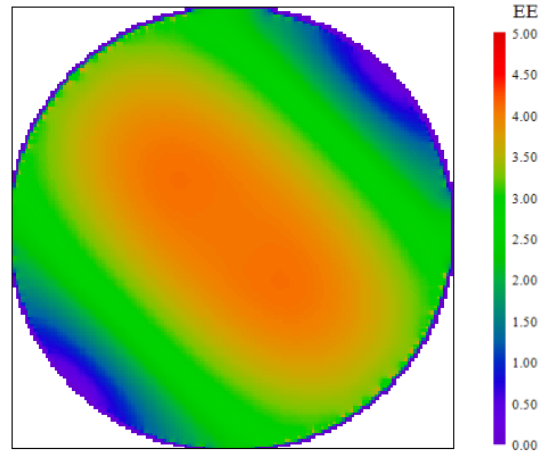


Fig.5 Electric field distribution (TE111、Phase shift 0[deg])

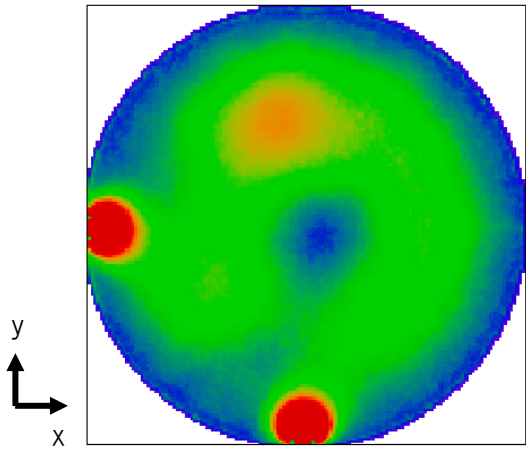


Fig.3 Electric field distribution (TM110、Phase shift 90[deg])

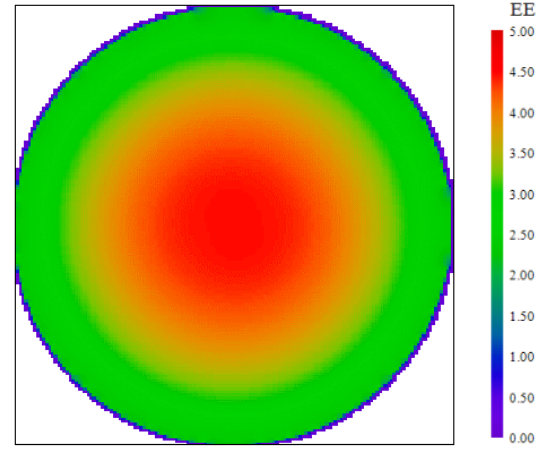


Fig.6 Electric field distribution (TE111、Phase shift 90[deg])

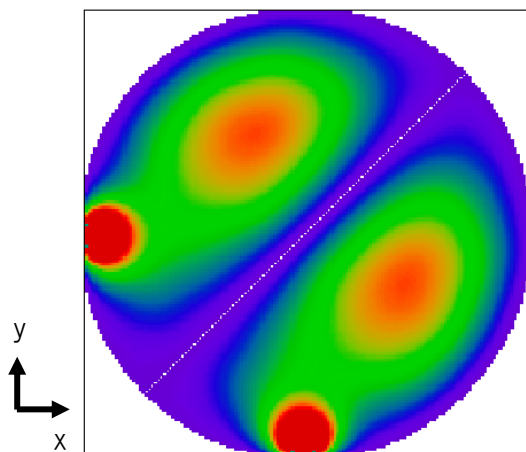


Fig.4 Electric field distribution (TM110、Phase shift 180[deg])

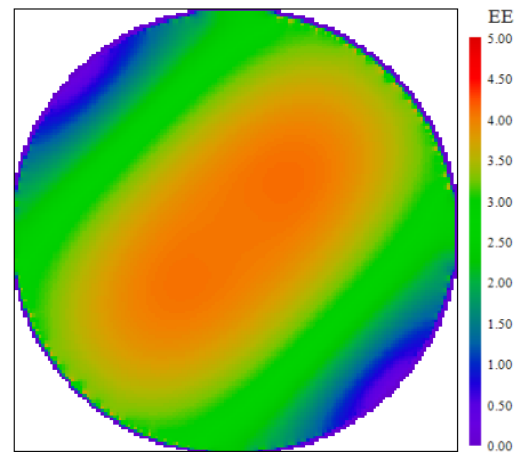


Fig.7 Electric field distribution (TE111、Phase shift 180[deg])