

質問

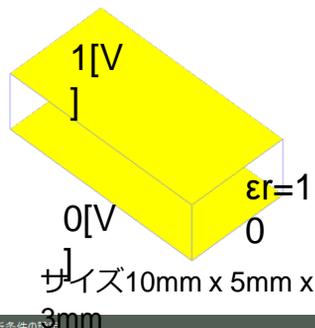
平行平板キャパシタの容量の理論値について

回答

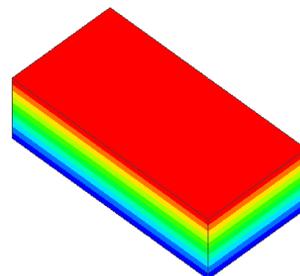
周囲の空気領域を考慮しなければ理論値と解析値は一致するが、空気領域を含めると浮遊容量が発生して一致しない。（次スライドを参照）

補足

- 平行平板キャパシタの容量の理論解は真空の誘電率を ϵ_0 、比誘電率を ϵ_r 、電極面積を S 、電極間隔を d とすると
 $C = \epsilon_0 * \epsilon_r * S / d$ となる。
- 境界条件1[V],0[V]を設定し、比誘電率 $\epsilon_r = 10$ 、キャパシタのサイズは10mm x 5mm x 3mm
- メッシュの設定で「空気領域の自動作成する」をOFFにする。
- Femtetでの解析結果は
 $C = 1.476[\text{pF}]$ となる。
- 容量の理論解は
 $C = 8.854e-12 * 10 * 0.010 * 0.005 / 0.003$
 $= 1.476[\text{pF}]$
となりFemtetの解析結果と一致。



電位コンター

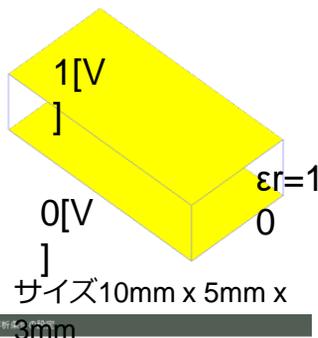


テーブル

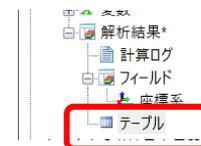
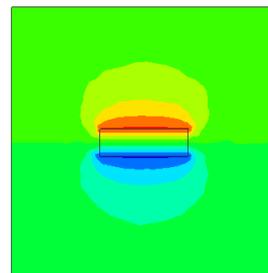
電圧[V]	容量[F]	静電力[N]	有限要素法情報
電極1		V0	
電極2			
C1-2	1.476e-12		

(参考) キャパシタ周りの空気領域を考慮した場合

- メッシュの設定で「空気領域を自動作成する」にチェックを入れると平行平板キャパシタの周囲の空気領域も考慮した解析が行われる。
- Femtetの解析結果は $C=1.663[\text{pF}]$ となり、理論解の $1.476[\text{pF}]$ より大きな値となった。これはFemtetで得られる容量は、電極の縁端効果により空気領域も含んだ容量値になるためである。



電位コンター



テーブル

電圧[V]	容量[F]	静電力[N]	有限要素法情報
	値		
電極1	VO		
電極2	V1		
C1-2	1.663e-12		