

クライオ光陰極高周波電子銃開発

田中俊成、境 武志、中尾圭佐、野上杏子、稲垣 学
日本大学量子科学研究所

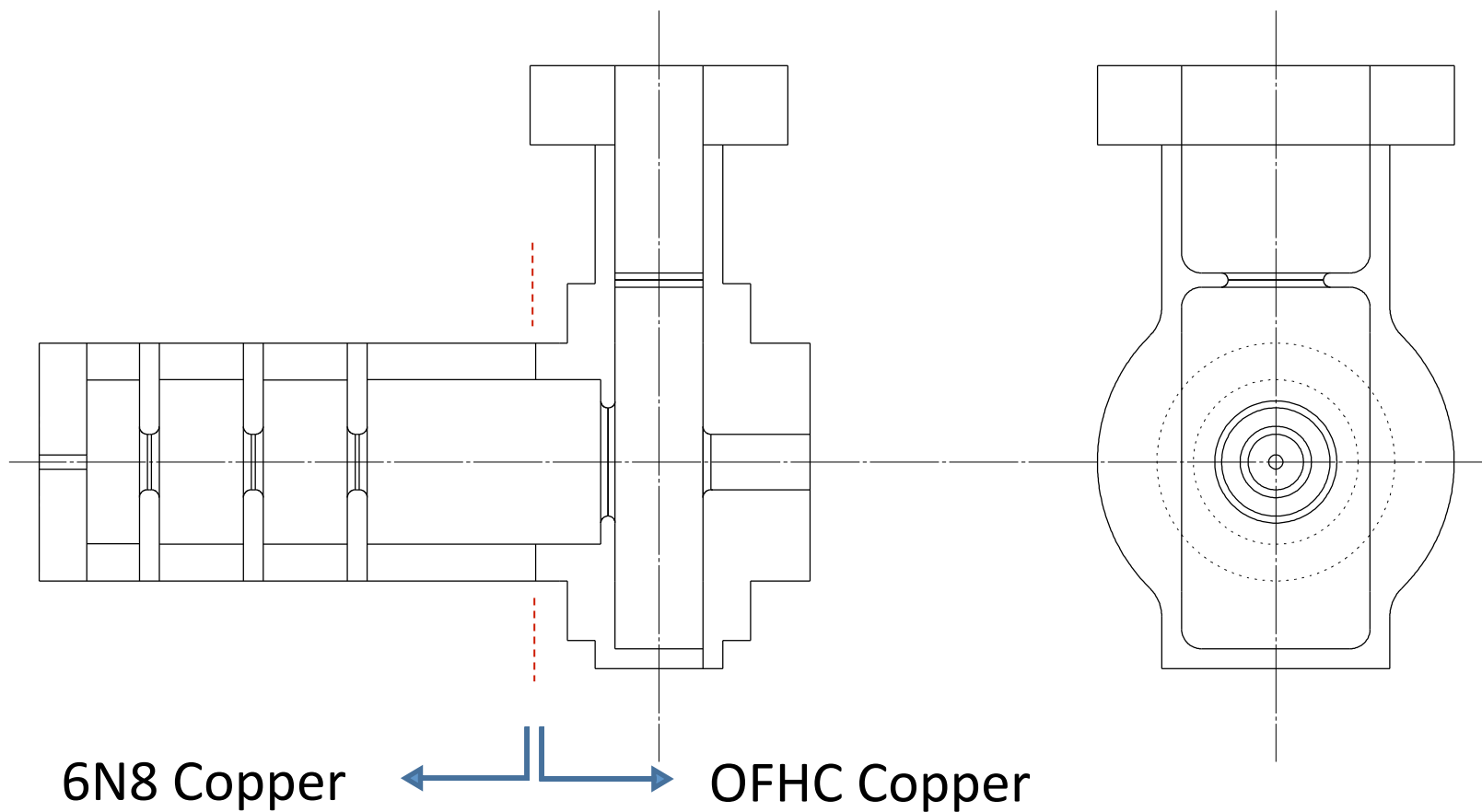
20K 冷却高純度Cu(6N8)空洞による C-band 2.6-Cell Photocathode RF Gun

20K動作時の高周波電子銃の仕様

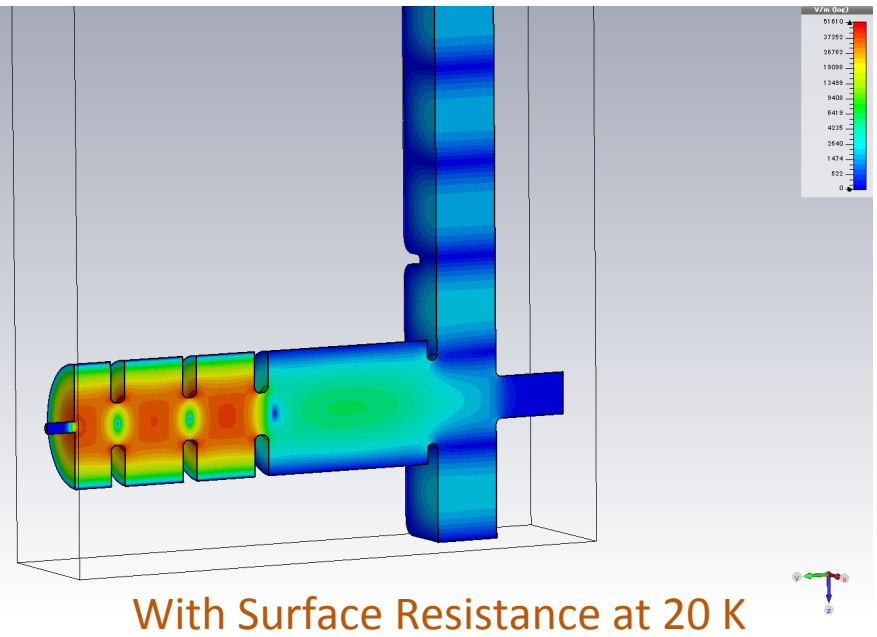
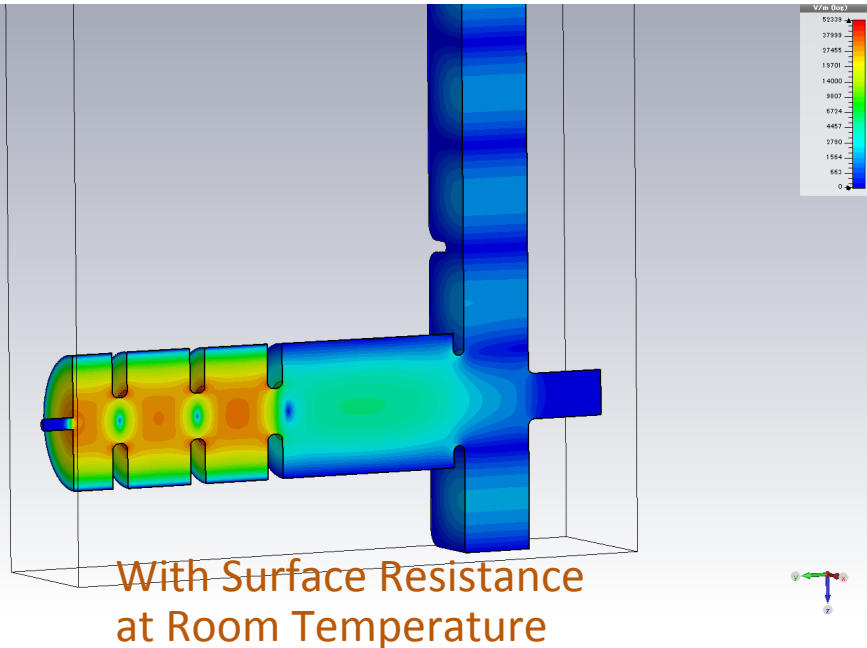
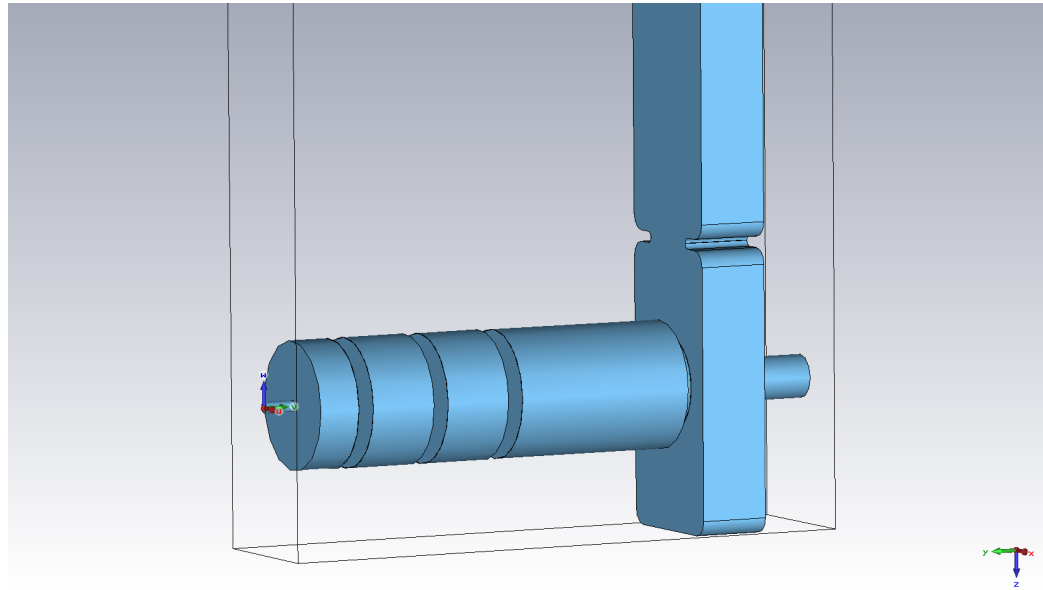
RF周波数	5712	MHz
ソースRFピーク電力	4	MW
Q_0	60000	
シャントインピーダンス	500	M Ω /m
結合係数 β	20	
加速空洞長	68.2	mm
RFパルス幅	2	μ s
RFパルス繰り返し	50	Hz
RFパルスデューティー	0.01	%
最大電子バンチ電荷	0.5	nC
レーザーパルス繰り返し	357	MHz
レーザーパルス長	10	ps
最大空洞損失	72.6	W
最大加速勾配	51.7	MeV/m
最大加速エネルギー ($\beta_e=1$)	3.5	MeV

入力カプラー付 低電力試験用 2.6-cell C-band空洞の設計 (現在製作中)

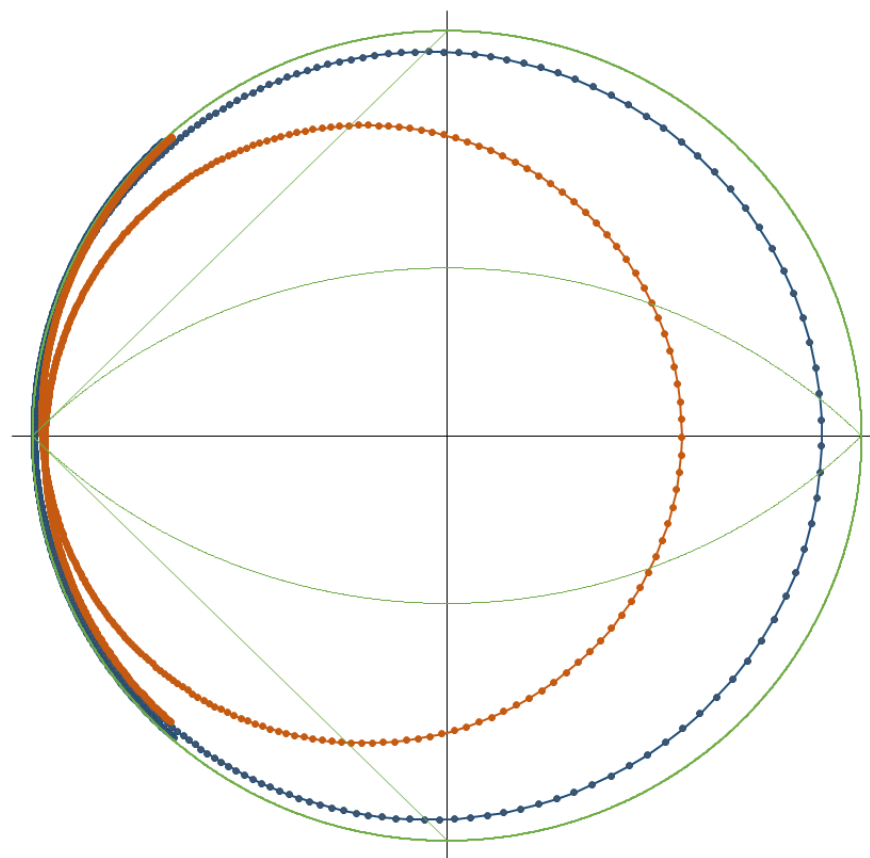
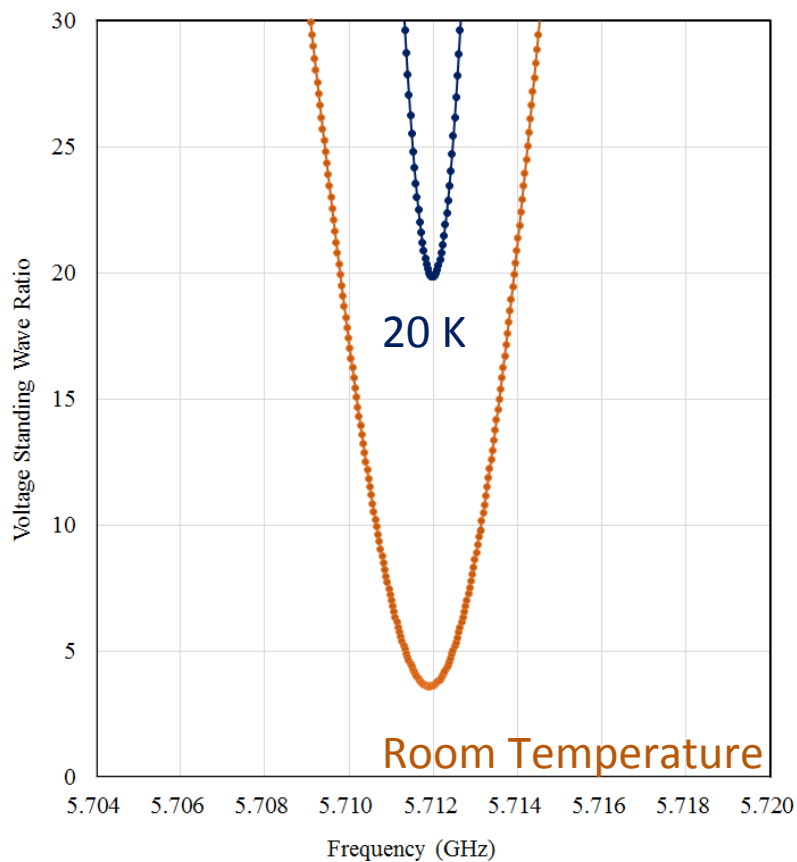
π -mode frequency: 5692.91 MHz @23.5°C → 5712.0 MHz @20K

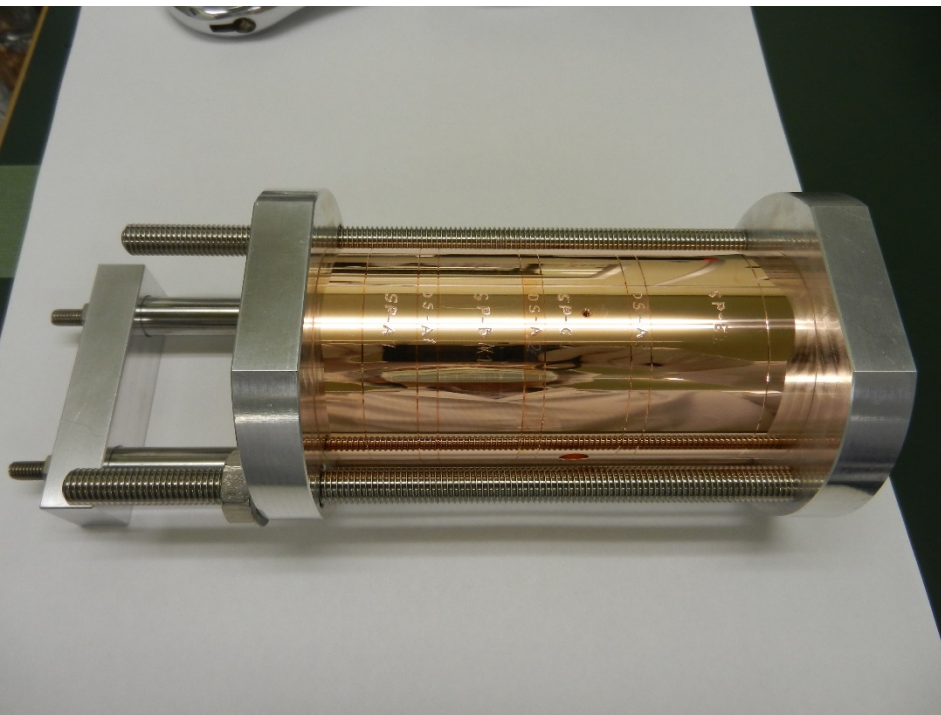
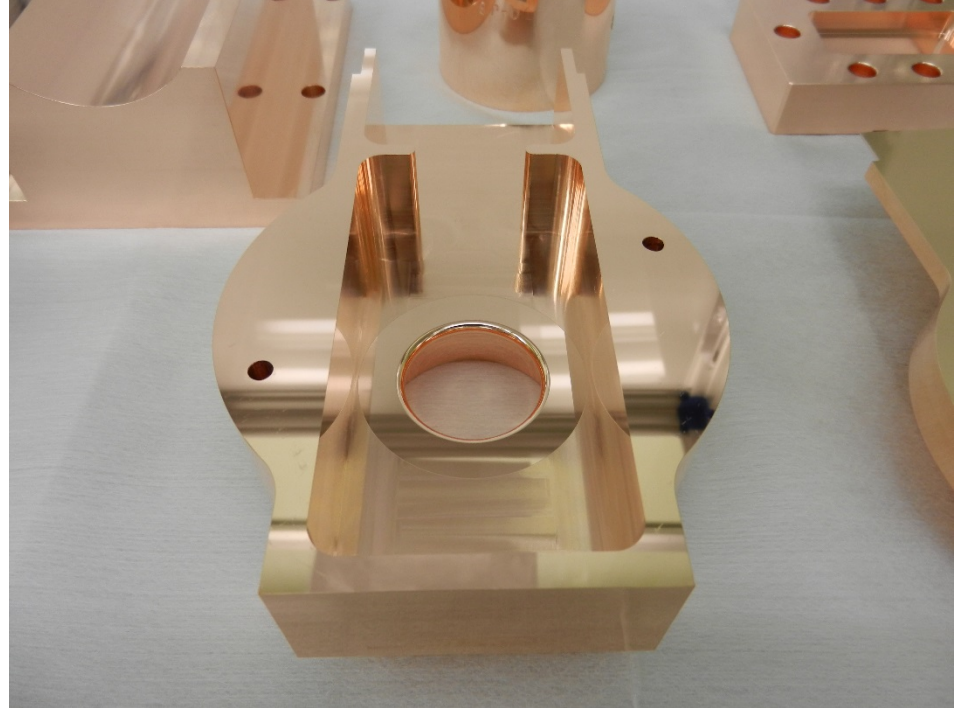
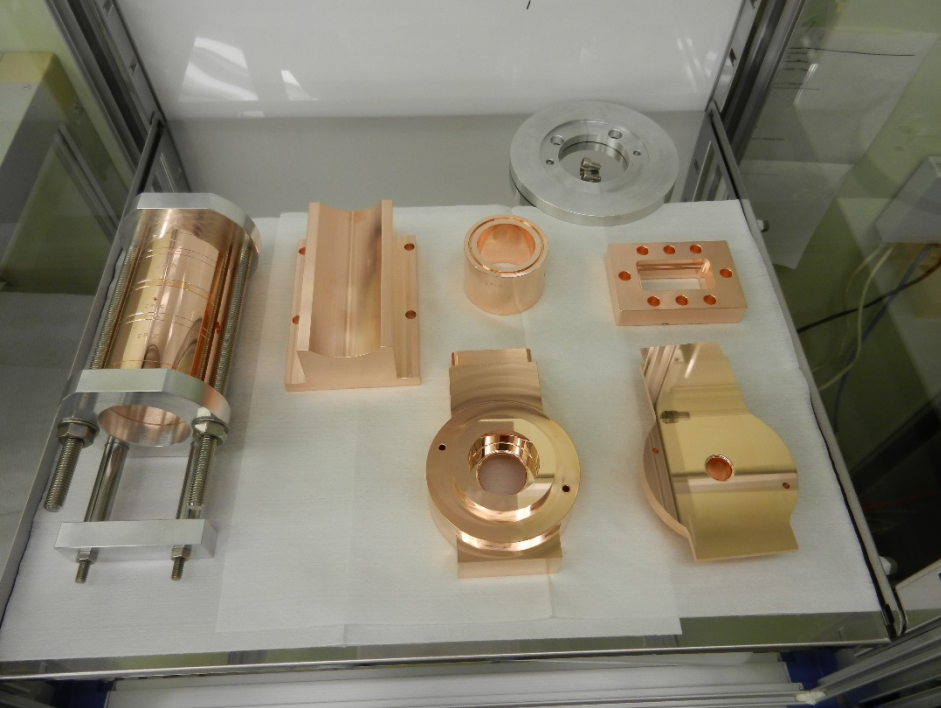


CST Studio カプラーを含む3D電磁界計算



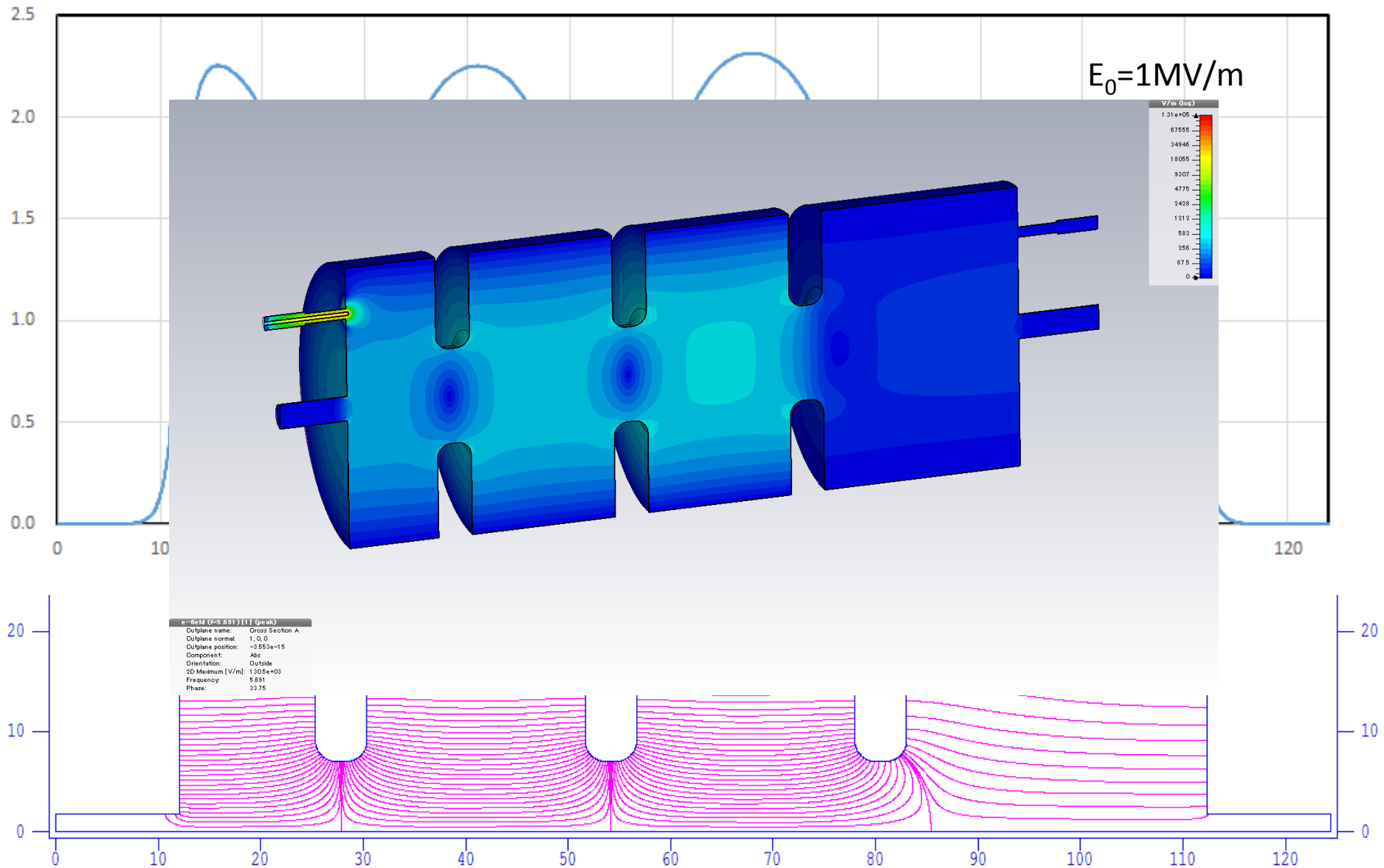
	At R_s (Room T)	At R_s (20 K)
Frequency	5711.91	5712.00
VSWR	3.61	19.85
Q_0	11500	64600
Q_L	2500	3100
Buildup Time (ns)	139	172





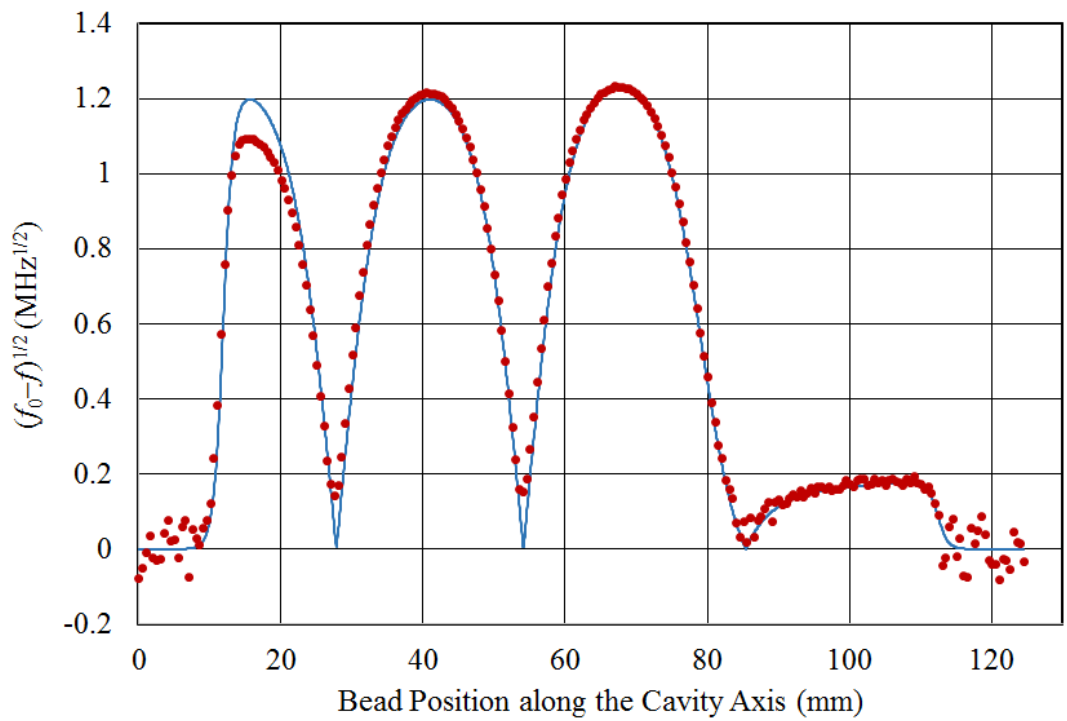
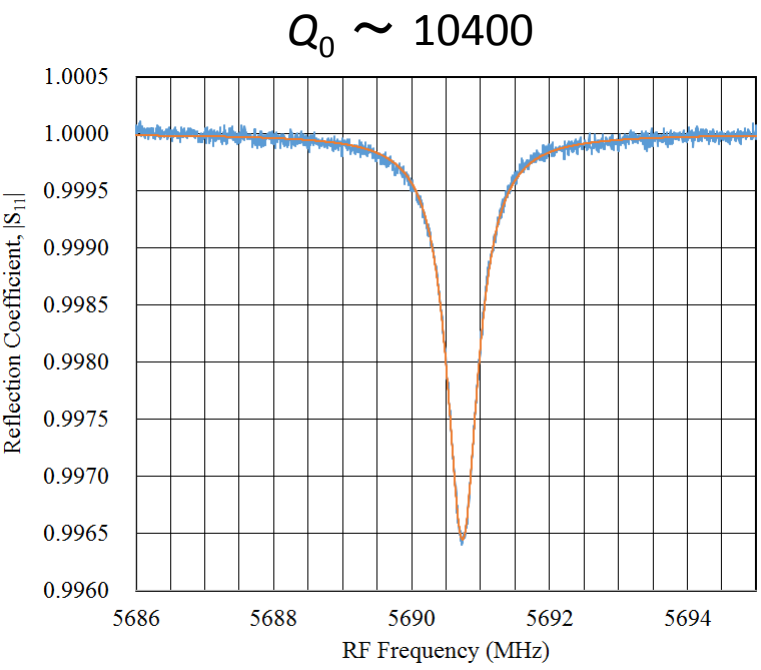
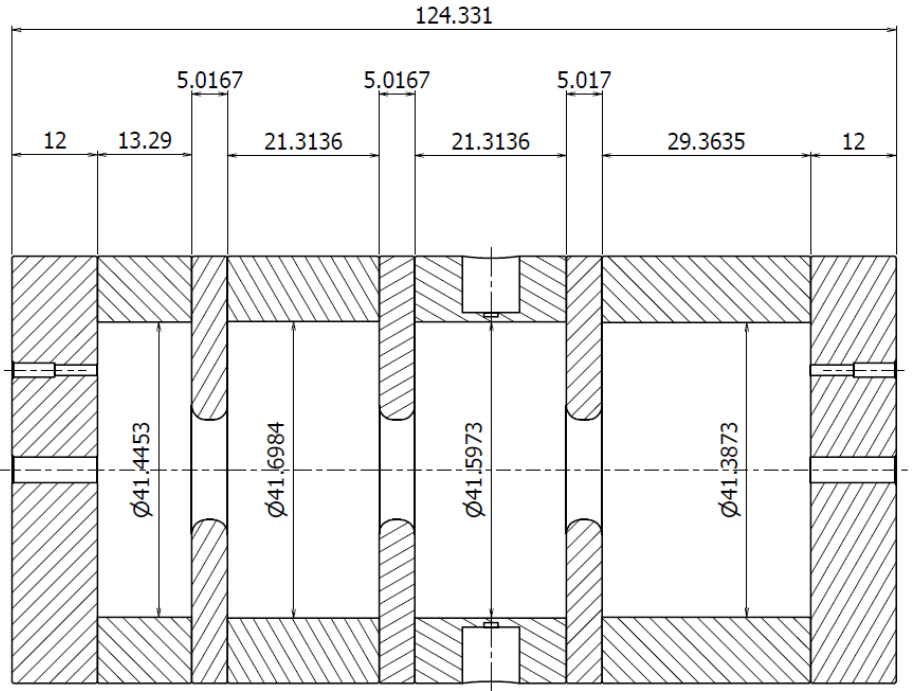
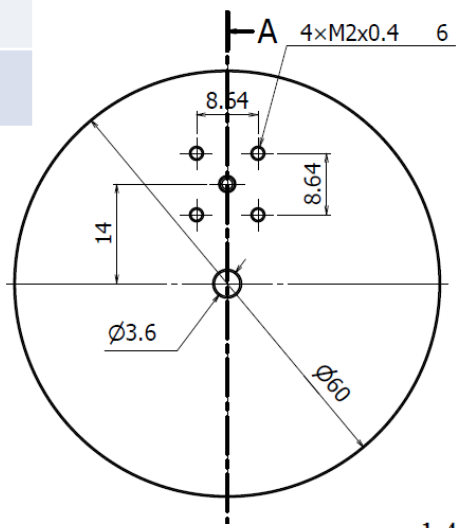
同軸部分のRF特性計算と測定

同軸部分のSUPERFISHによる軸上電界計算



周波数の比較@23.5°C真空

測定値	5692.38	MHz
SUPERFISH	5693.08	MHz
CST-Studio	5692.46	MHz



今後の予定

- カプラー取付・完成後の特性測定
 - ・室温 周波数、Q値、電界分布
 - ・20K 周波数、Q値
- 空洞特性改善の検討
 - ・空洞壁面電流密度低減の追及
 - 空洞形状の最適化を検討
- 改善後の低電力試験空洞設計・製作