

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
(理工学部理工学研究所)

新富孝和

日本大学大学院総合科学研究科

2013年12月10日(火) 13:30-17:30

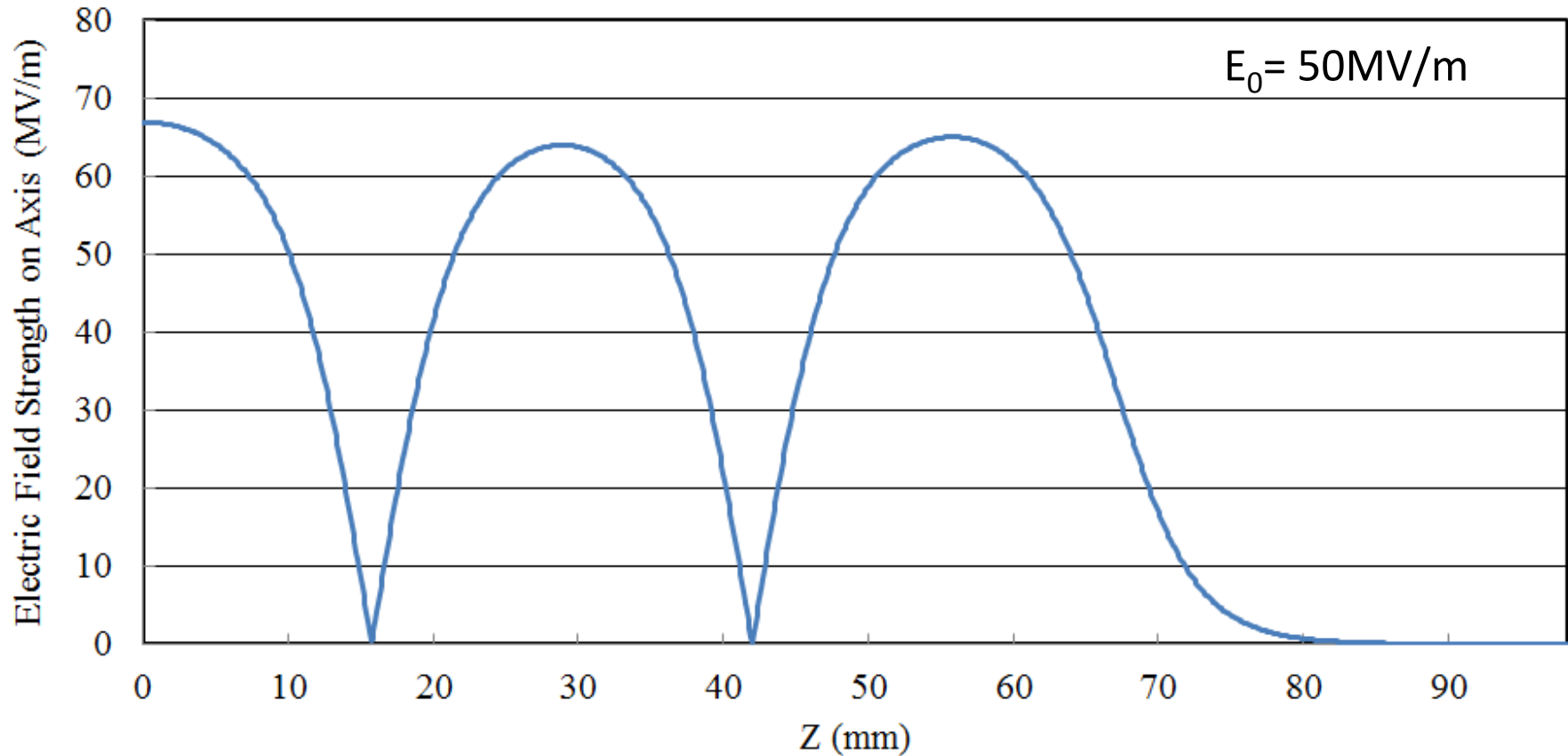
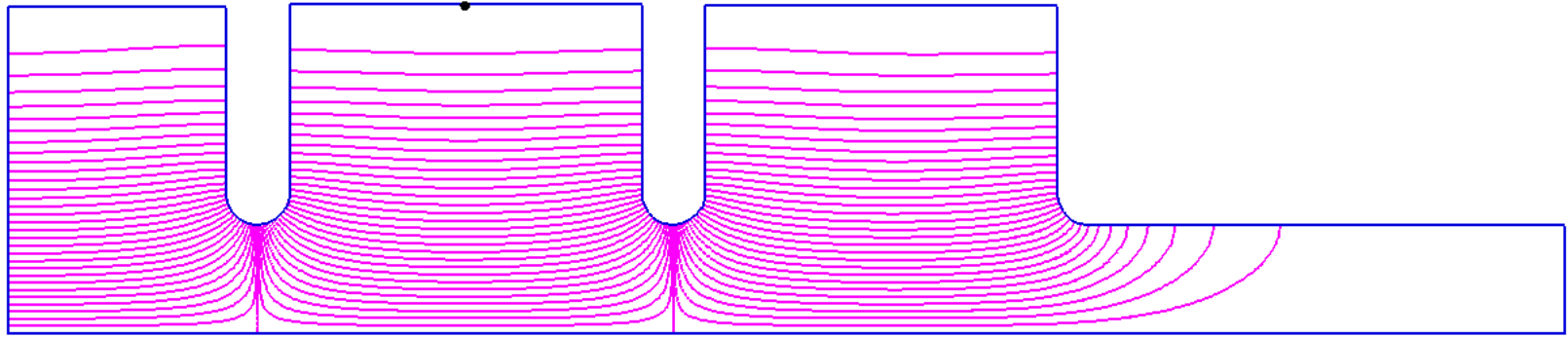
早稲田大学 西早稲田キャンパス

62W号館1F中会議室

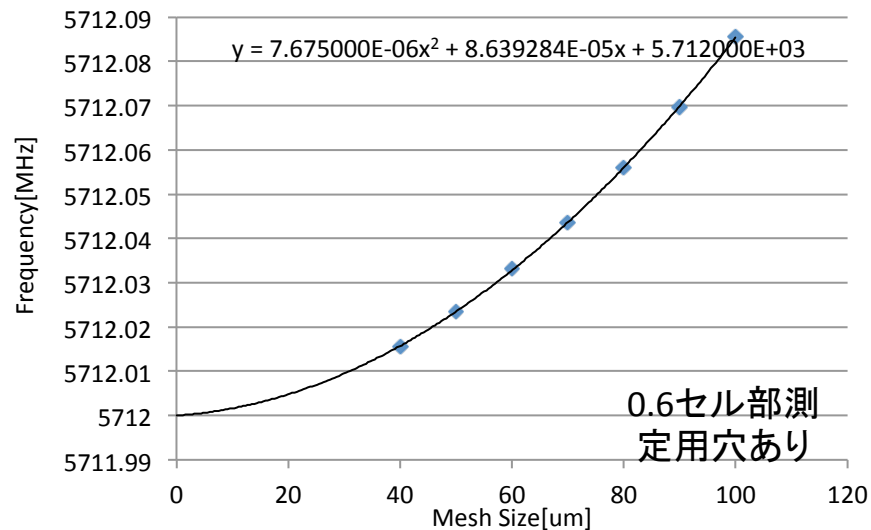
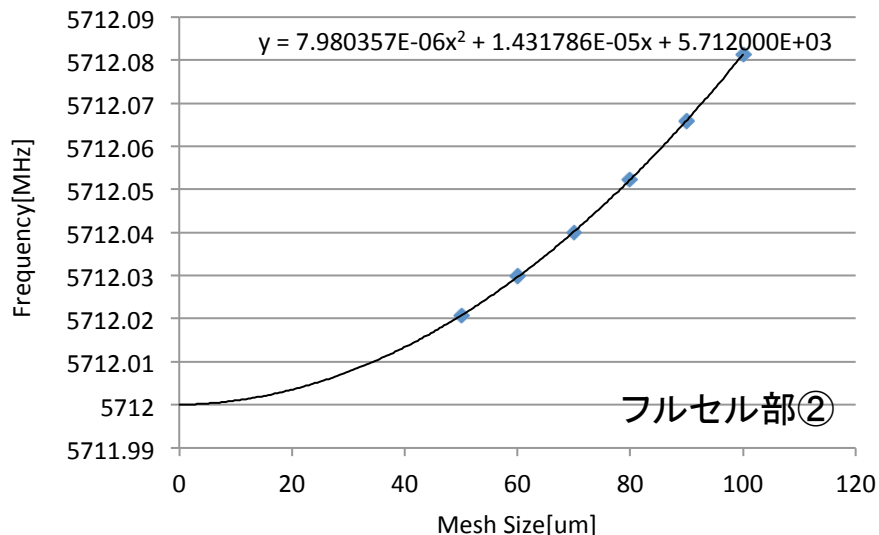
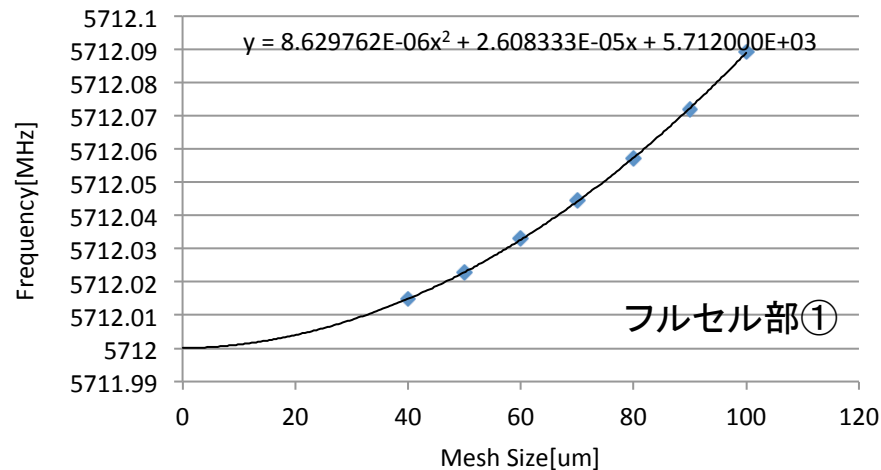
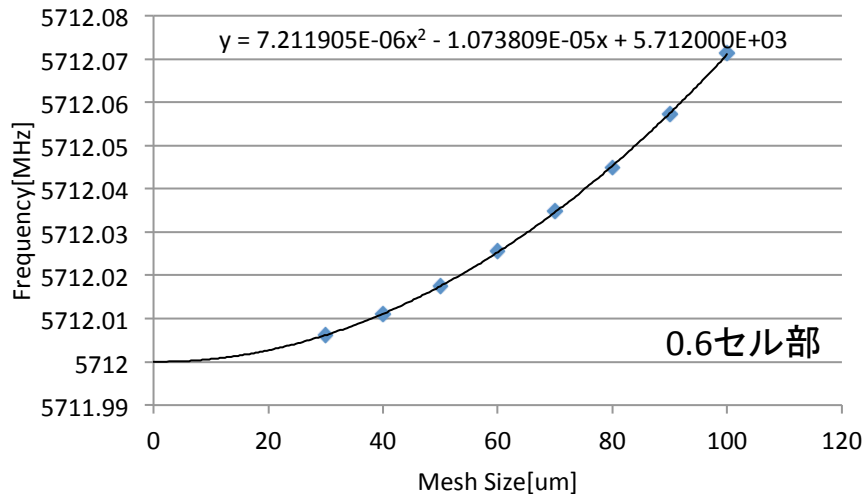
20K 冷却高純度Cu空洞による C-band 2.6-Cell Photocathode RF Gun

加速エネルギー	~ 3 MeV
ピークRF源電力(5712MHz)	~ 4 MW
RFデューティー	> 0.01 %
平均空洞消費電力	< 100 W
ビームバンチ電荷量	~ 0.5 nC
バンチ繰り返し周波数	357 MHz
マクロパルス繰り返し数	?
エミッタンス	?

5712 MHz 2.6cell Cavity (SUPERFISH)



- * 加工用の各寸法を決め、KEK 高富氏へ図面を送付済み
 - 製作図面を依頼中
 - 寸法は1μmまで指定とのこと、Superfishで詳細な寸法を決定

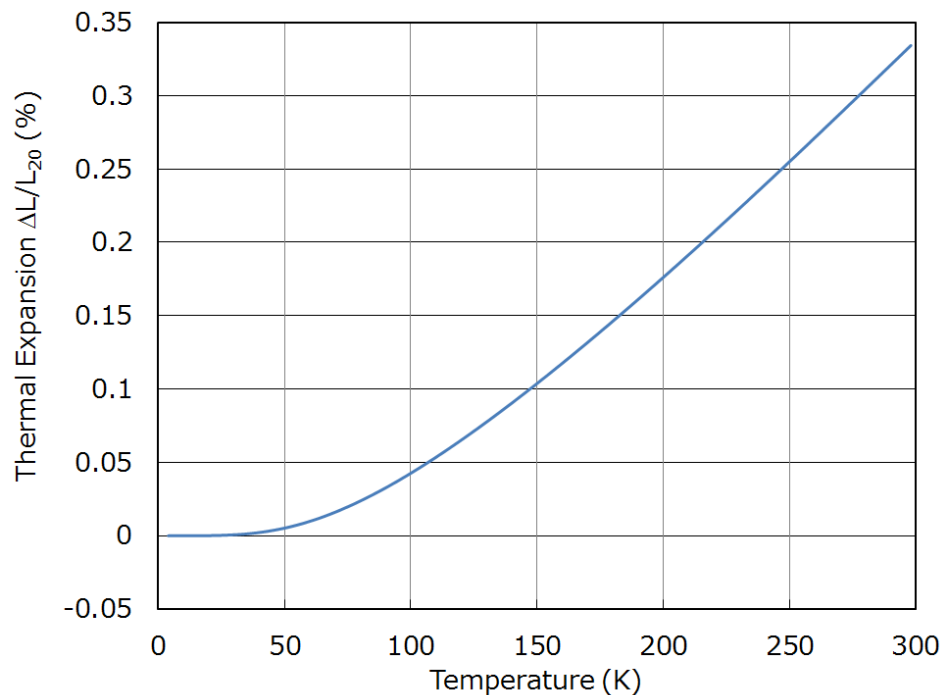
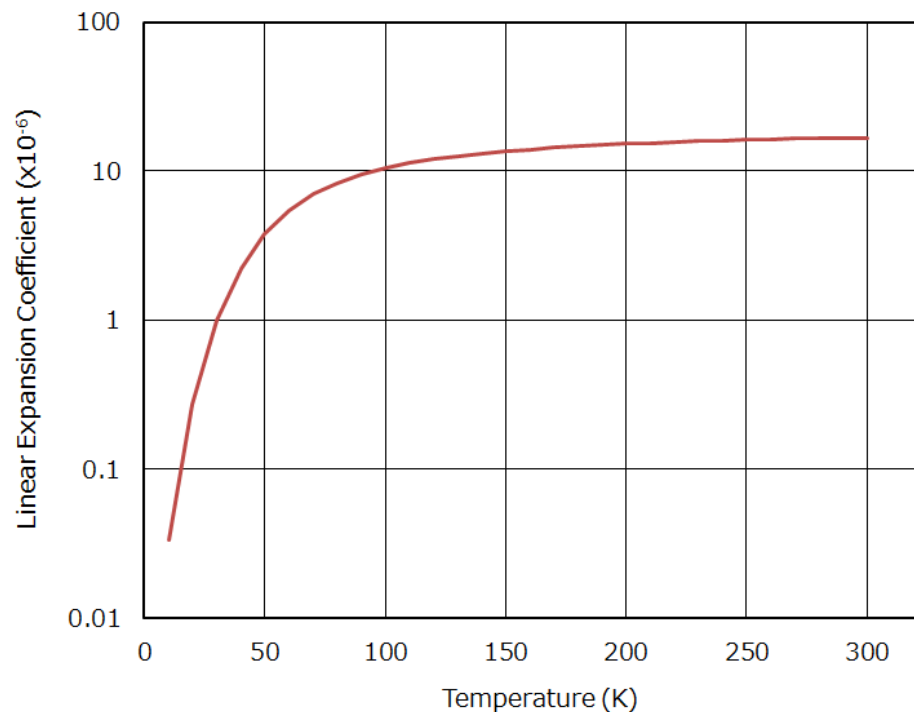


Superfishでメッシュサイズ0の場合に5712 MHzになるように、メッシュサイズと周波数から外挿して決定

空洞内寸法は298K時の値(20K値×1.00334277)

20K → 298K
0.334277% 膨張

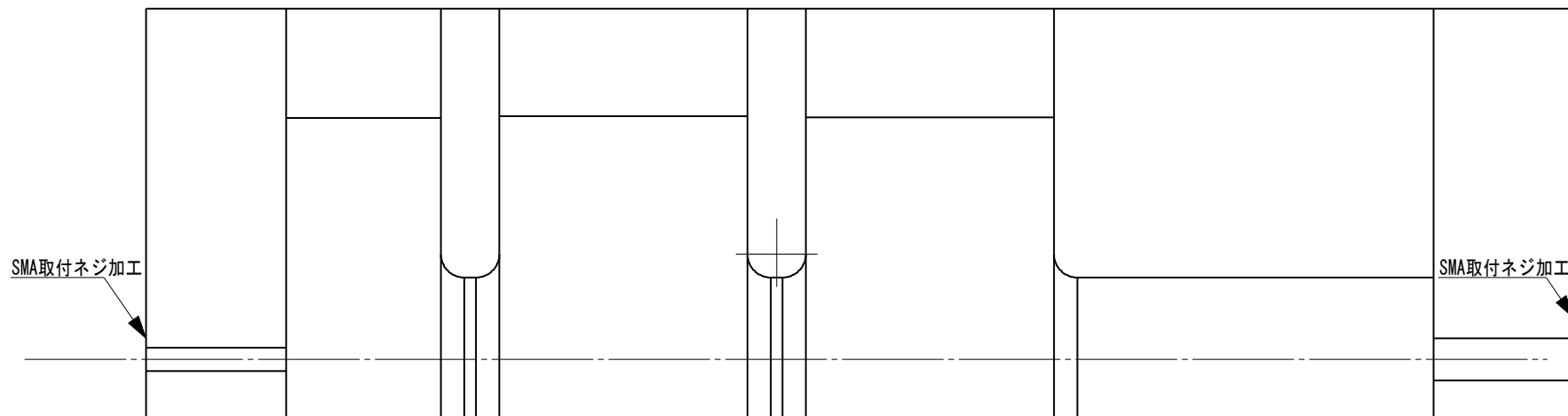
銅の線膨張係数



(NIST データサイトから)

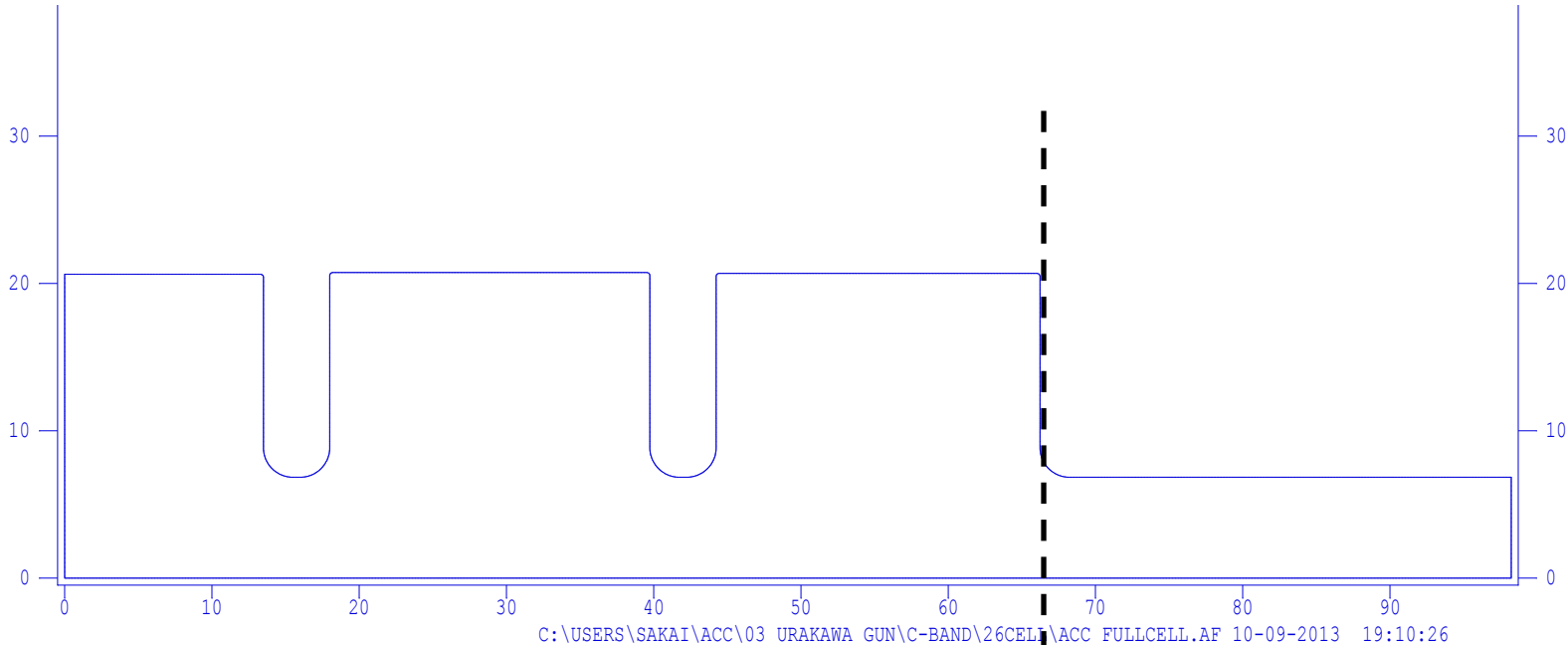
試験空洞組み立て寸法図例

各寸法は、298K時の値(20K値×1.00334277)



・この他、電界測定用、周波数測定用等も同様の手順で寸法を決定した

RFカプラー検討中

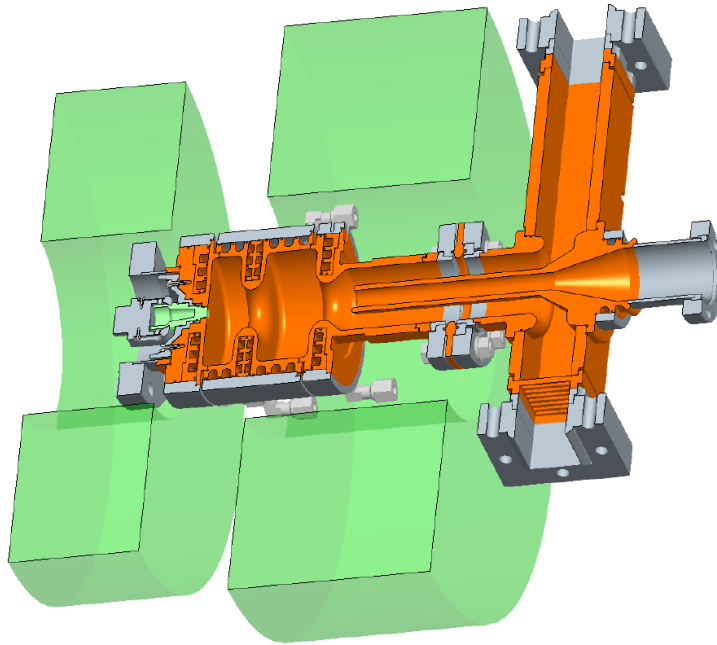


この部分は固定

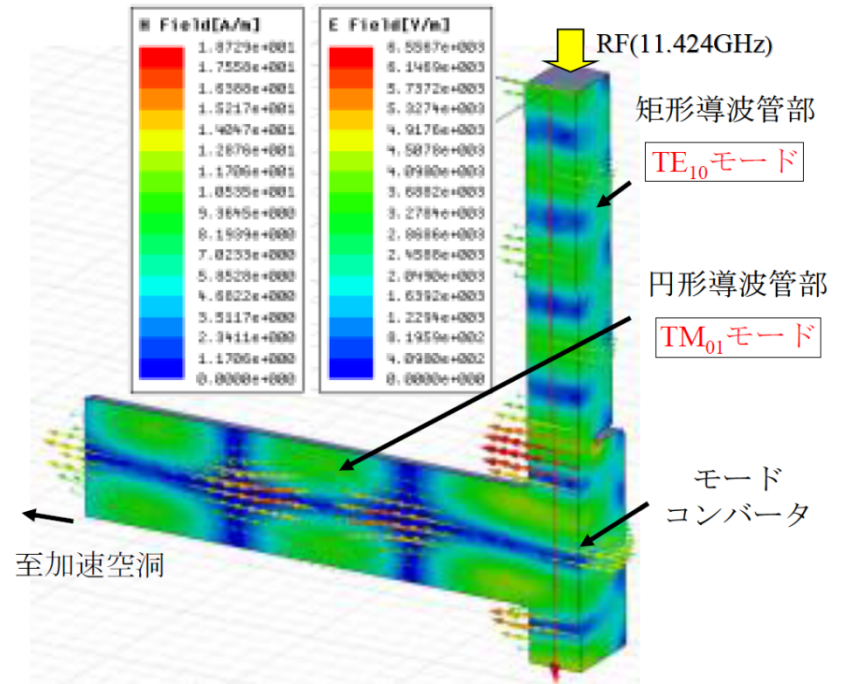
この先を変えることで対応

- ・2.6空洞部分は固定にし、その先にRFカプラーをつけることで検討を行う

RFカップラー検討中



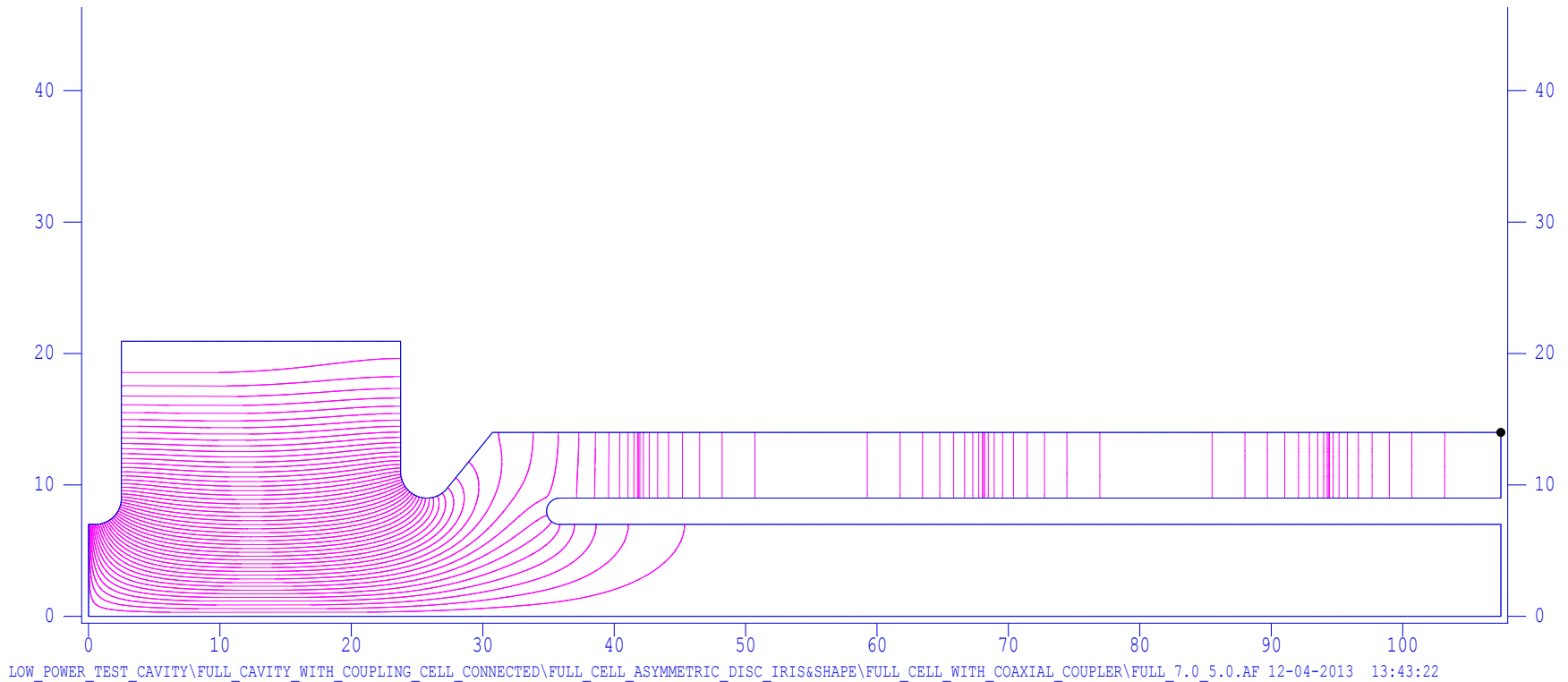
参照：S-BAND PHOTOCATHODE GUN WITH A 1 kHz REPETITION RATE、LINAC2010より引用



参照：20L-10 単色エネルギー可変硬X線源の性能向上と応用研究、東大共同研究報告書より引用

- ・取りあえず同軸カップラーでテストできるものを作ることに
 - 円筒導波管カップラーの方が良さそうだが、カップリングの大きさの検討に時間がかかりそうなので、来年度早めに検討する

RFカップラー検討中



- ・取りあえず同軸カップラーでテストできるものを作ることに
 - 円筒導波管カップラーの方が良さそうだが、カップリングの大きさの検討に時間がかかりそうなので、来年度早めに検討する

その他検討事項

- General Particle Tracer(GPT)、ワークステーションの納品完了
→ Superfishの結果を元に、ビームシミュレーションを開始する
- RFカプラーの検討を行い、Superfish、CST-STUDIOを用いて設計を進める
- 来年度に向け、クライオスタットの設計を開始中

