

光・量子融合連携研究開発プログラム

小型加速器による小型高輝度X線源と イメージング基盤技術開発

(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

開発目標

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

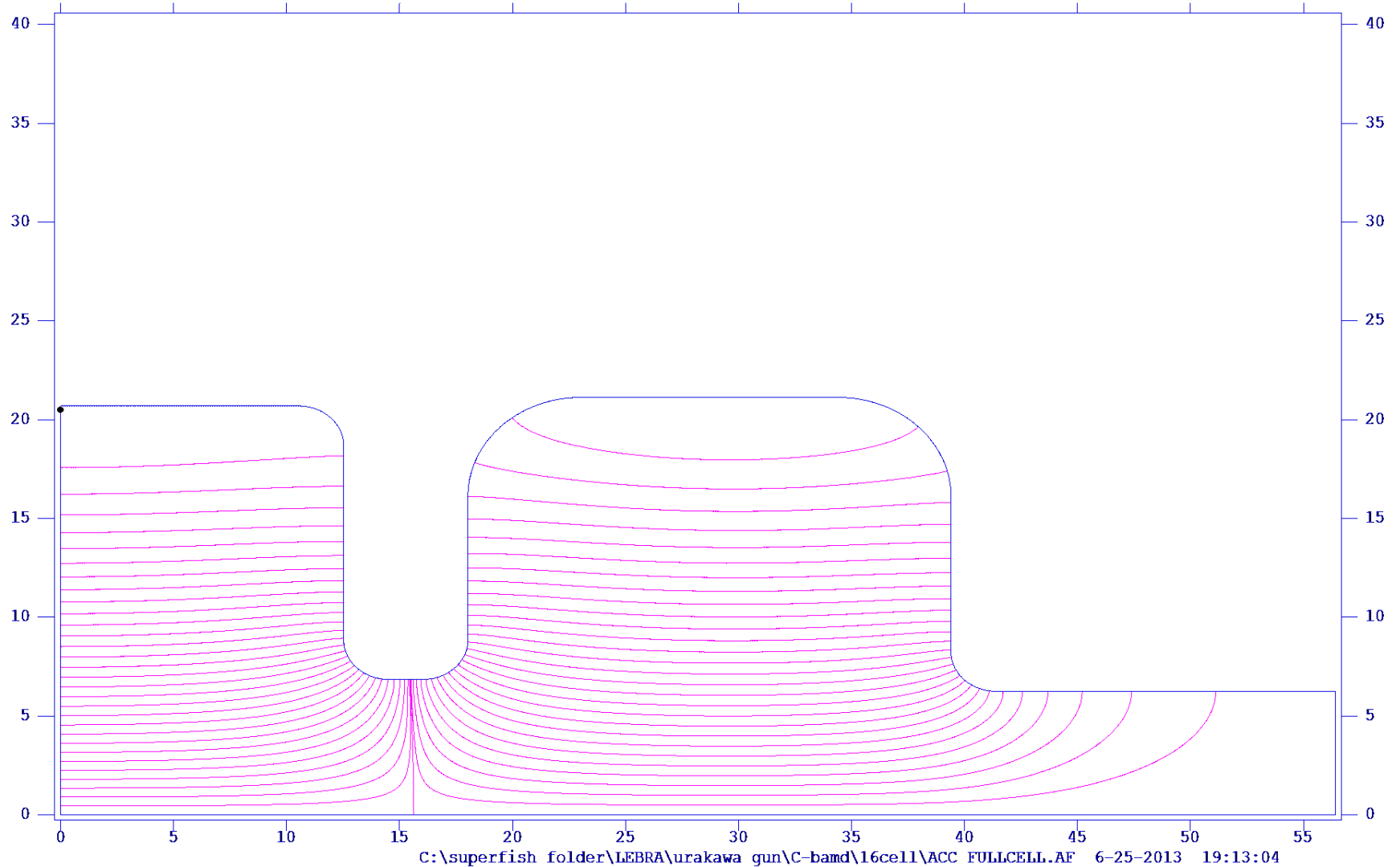
加速エネルギー	> 3 MeV
ピークRF電力(5712MHz)	~ 4 MW
RFデューティー	> 0.01 %
平均空洞消費電力	< 100 W
ビームバンチ電荷量	~ 0.5 nC
バンチ繰り返し周波数	357 MHz
エミッタンス	?

2013年度の計画

1. 2.6-Cell 試験空洞(カプラーなし)形状決定
SUPERFISHによる電磁界計算、GPTによるビーム
加速シミュレーション
2. 試験空洞製作 → KEK できれば3種類製作
3. 試験空洞による、20K 冷却時のRF特性測定
常温からの周波数変化、到達Q値、etc.
試験用クライオスタット → KEK 吉田氏らから借用
4. 実機に向けたクライオスタットの設計開始

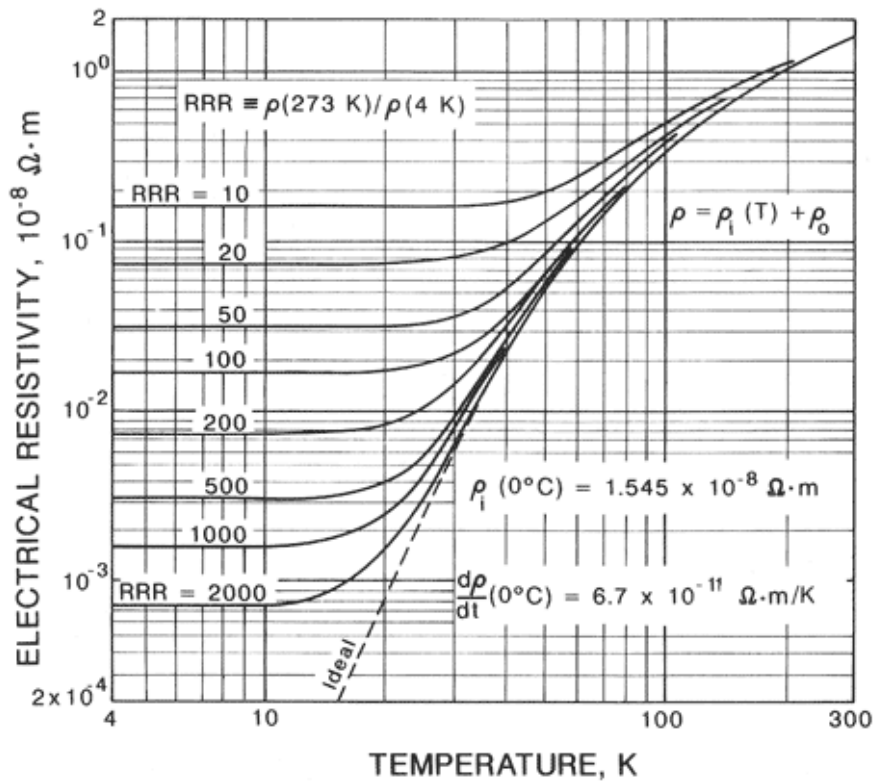
π -mode C-band 1.6 cell Cavity (計算例)

1.6 cell RF gun cavity F = 5711.9968 MHz (冷却考慮なし)

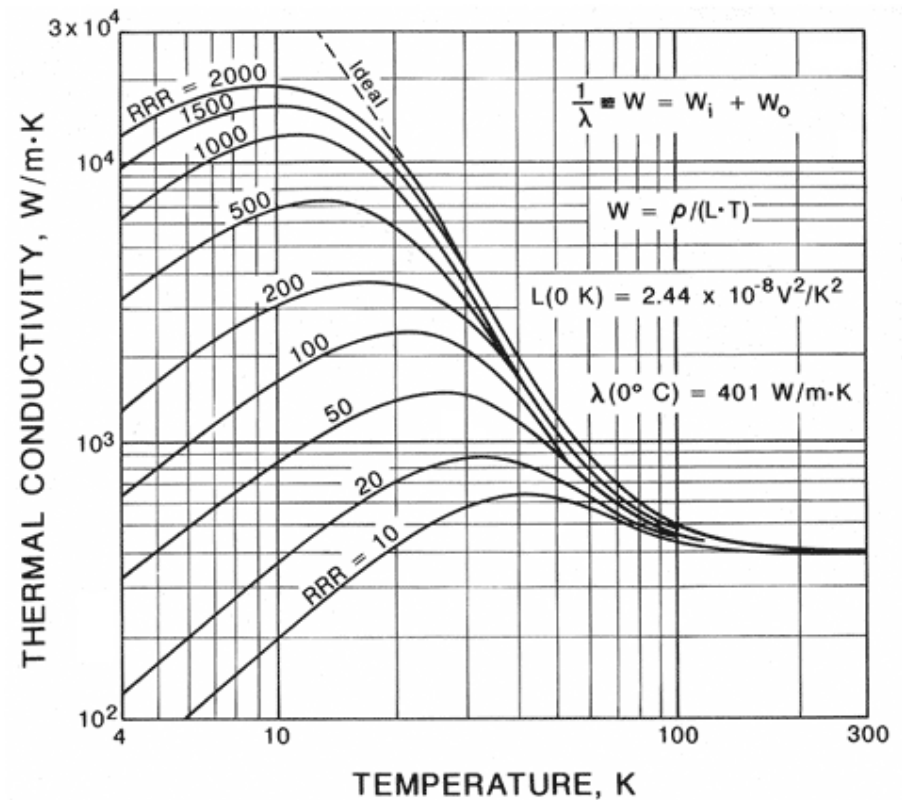


高純度Cuの低温特性

電気抵抗特性



熱伝導特性



高純度Cuによる低温冷却空洞のQ値

KEK 吉田氏ら (C-band)、その他の実験結果

常温からの変化 → 4.5~6倍
(現実には RRR~50 相当程度)

異常表皮効果



DCにおける電気特性は反映しない



動作性能は冷凍機の冷却能力に大きく依存