

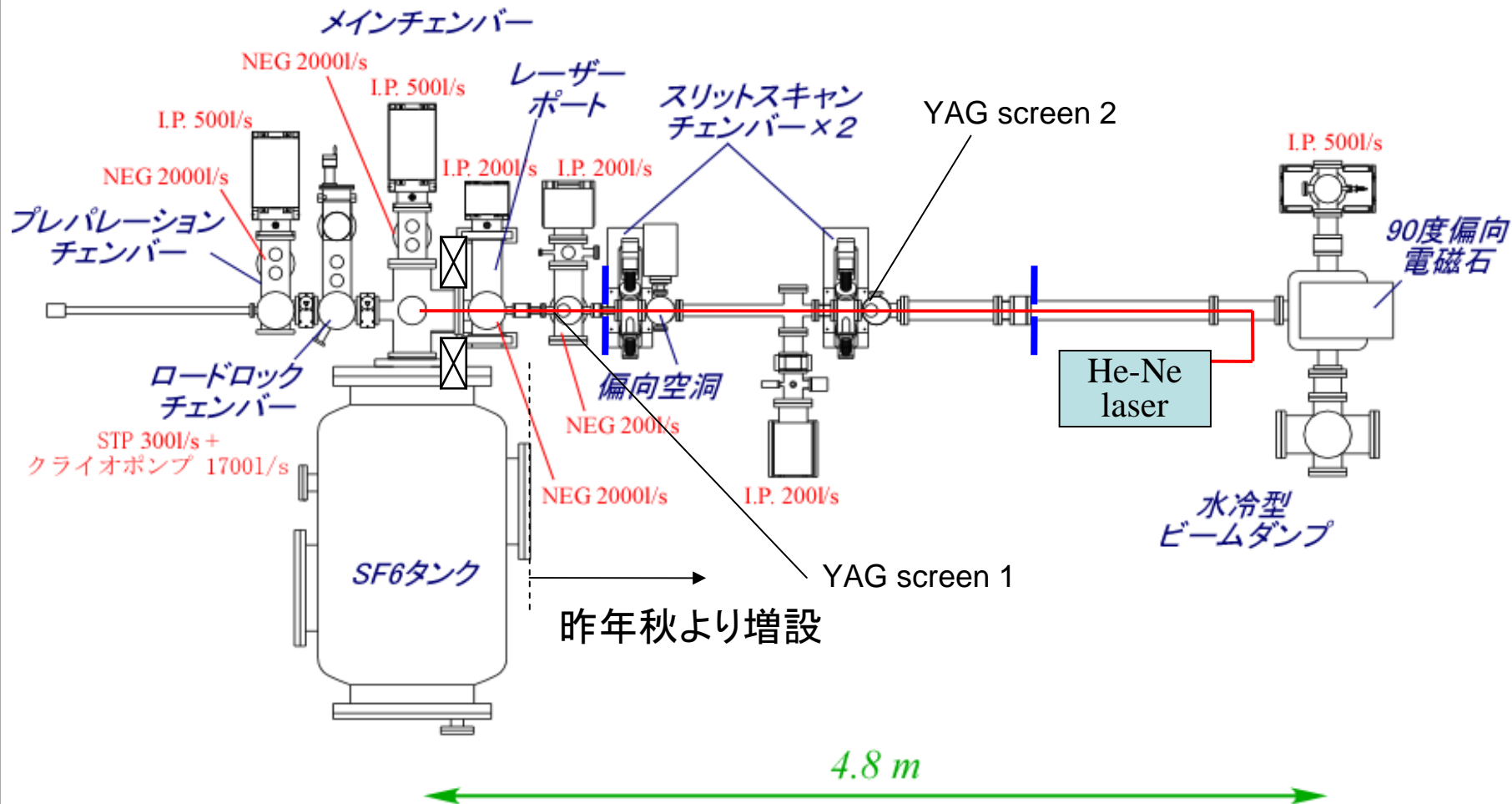


JAEA 250kV電子銃開発の現状

飯島北斗、永井良治、西森信行、羽島良一

- カソード電極位置、傾きの再調整（正面入射のHe-Neを使って）
- ビーム試験
- エミッタンス測定（スリットス）の準備

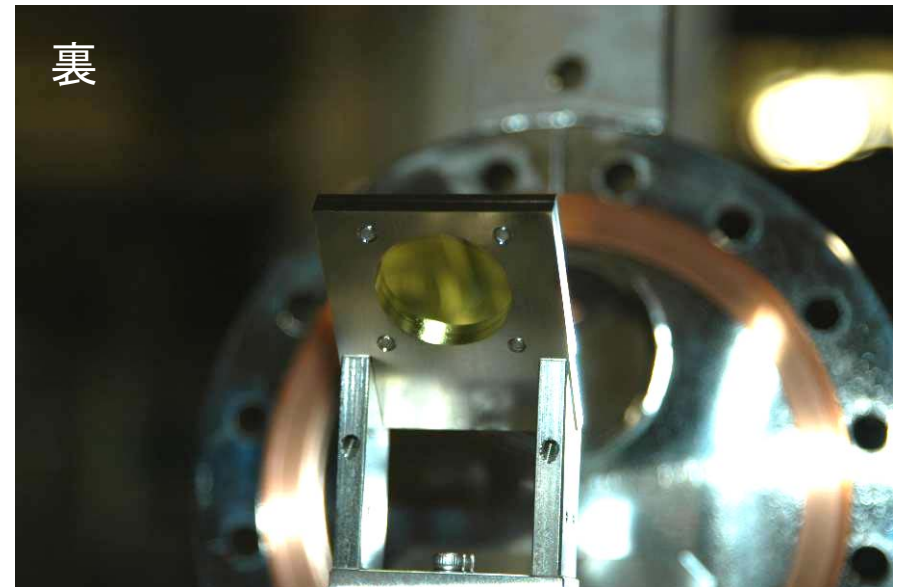
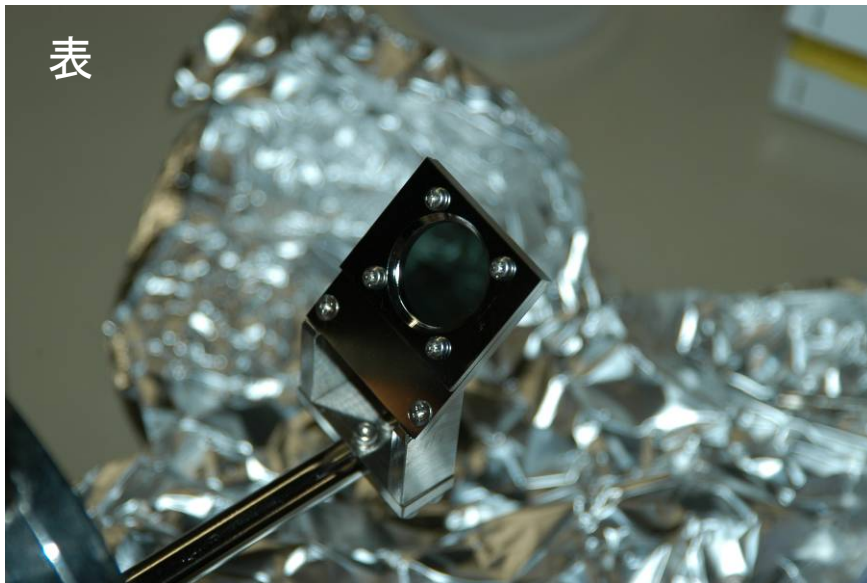
250kV電子銃のビームライン



YAG screen

- スクリーンの有効範囲は $\phi 23$
- スクリーン1の表面はコートなし (charge upしているよう)
- スクリーン2には表面にアルミコート

YAG screen (アルミコート)の写真



カソード電極再調整

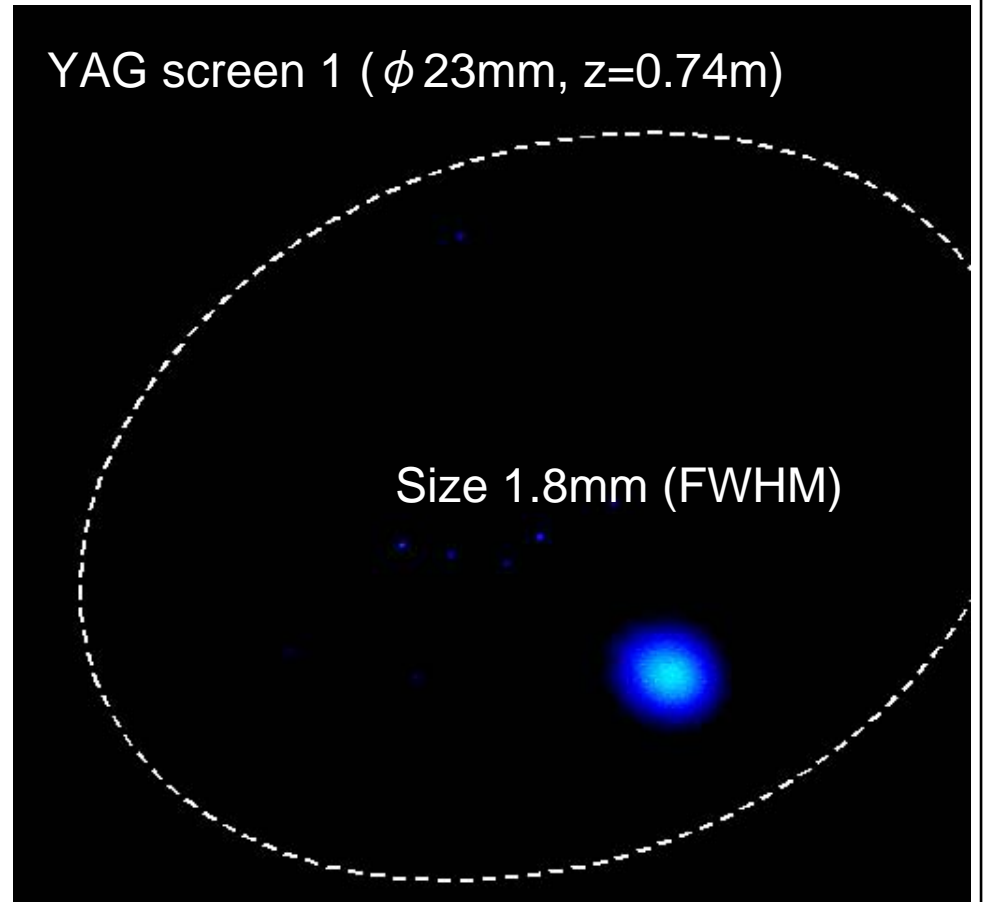
- 1~2月のビーム試験で、電子ビームのプロファイルをYAG screen 1で確認。
- プロファイルを確認するにはソレノイドを強くする必要があった。
- カソード電極が傾いている？ → アライメント用のHe-Ne laserを設置、カソードの傾きを測定した(カソードからの反射光の位置を計測)。
- カソードは200mrad程度傾いていた。この傾きだと、反射光はレーザー導入チェンバーの内壁にぶつかる。
- 反射光を見ながら傾きを調整して数mrad程度まで追い込む。
- 真空引きでは位置、傾きがずれないことを確認したが、bakingで傾きがずれる。
- 結果、傾きの精度は20mradくらい。

ビームプロファイル

- 加速電圧 150~200kV
- 電流値 $< 10\mu\text{A}$
- 3月の試験(カソード電極位置再調整後)では、初めてソレノイド磁場無しでビームプロファイルを確認。

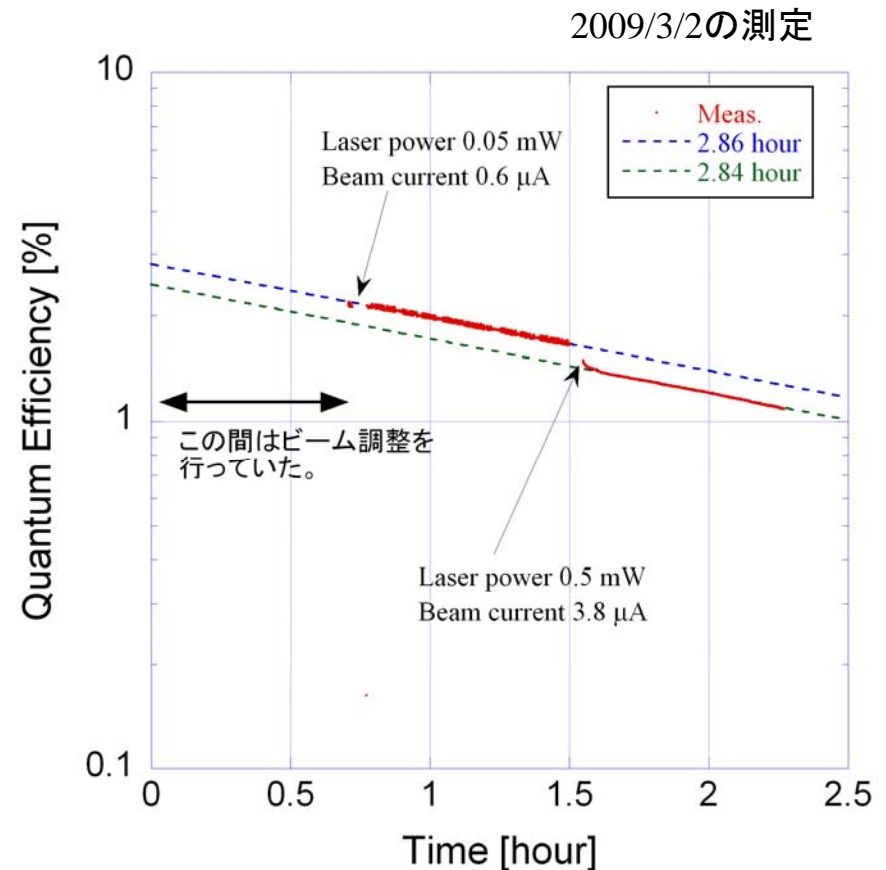
YAG screen 1でのビームプロファイル

YAG screen 1 ($\phi 23\text{mm}$, $z=0.74\text{m}$)



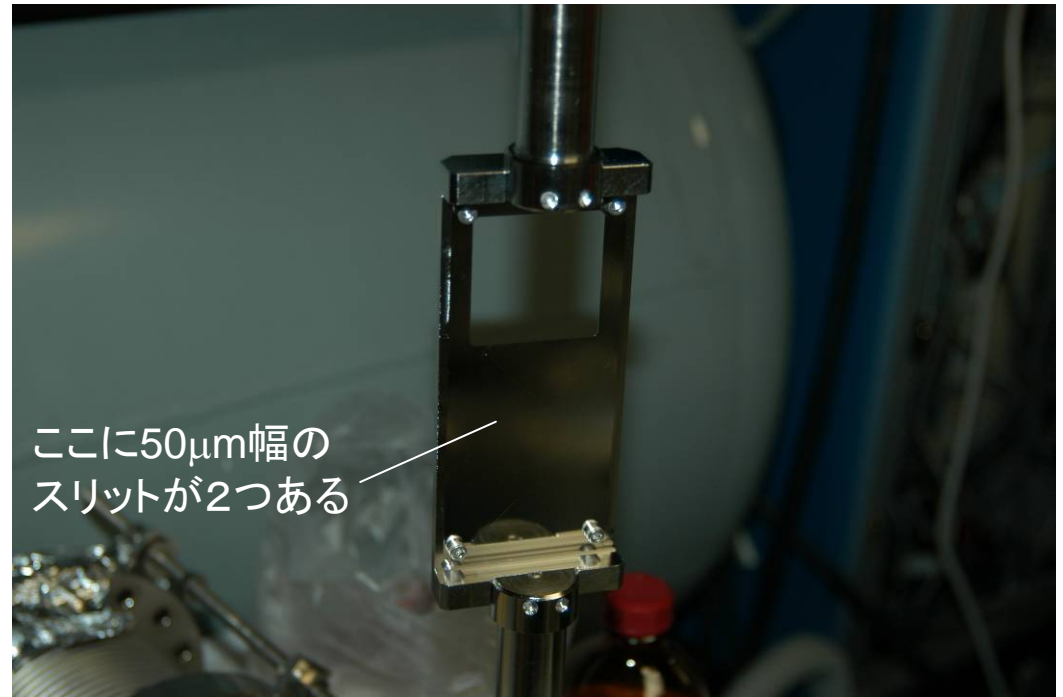
Life time

- バルクGaAsを使用
- 12月に化学洗浄したものを切り出して使っている。保存は窒素雰囲気中。
- ランプヒーターにより600度1時間表面洗浄
- 酸素とセシウムを交互に添付
- NEA表面作成、LD $\lambda=670\text{nm}$ によりQ.E.を測定
- 今年に入ってから4回、試験を行っている。
- Q.E.は6~8%。
- 真空度 2×10^{-8} Pa(カソードチャンバーに取り付けているゲージで測定)
- ドライブレーザーはHe-Ne ($\lambda=633\text{nm}$, $\phi = 0.6\text{mm}$)
- 寿命は数時間。



エミッタンス測定 の 準備

- エミッタンス測定のためにスリットスキャンチェンバーにスリットを設置
- 50 μ m幅のスリットを使用
- スリットスキャンチェンバー間は1.24m
- 2つ目のチェンバーの下流0.13mの位置にYAG screen 2が設置されている



RMS emittance *(preliminary)*

- 上流のスリットを使用
(141 μ mステップ \times 18)
- YAG screen 2を使用、各位置でのビーム広がりを計測
- 加速電圧 150kV
- 電流値 8 μ A (測定開始時)

BGをまったく引かない

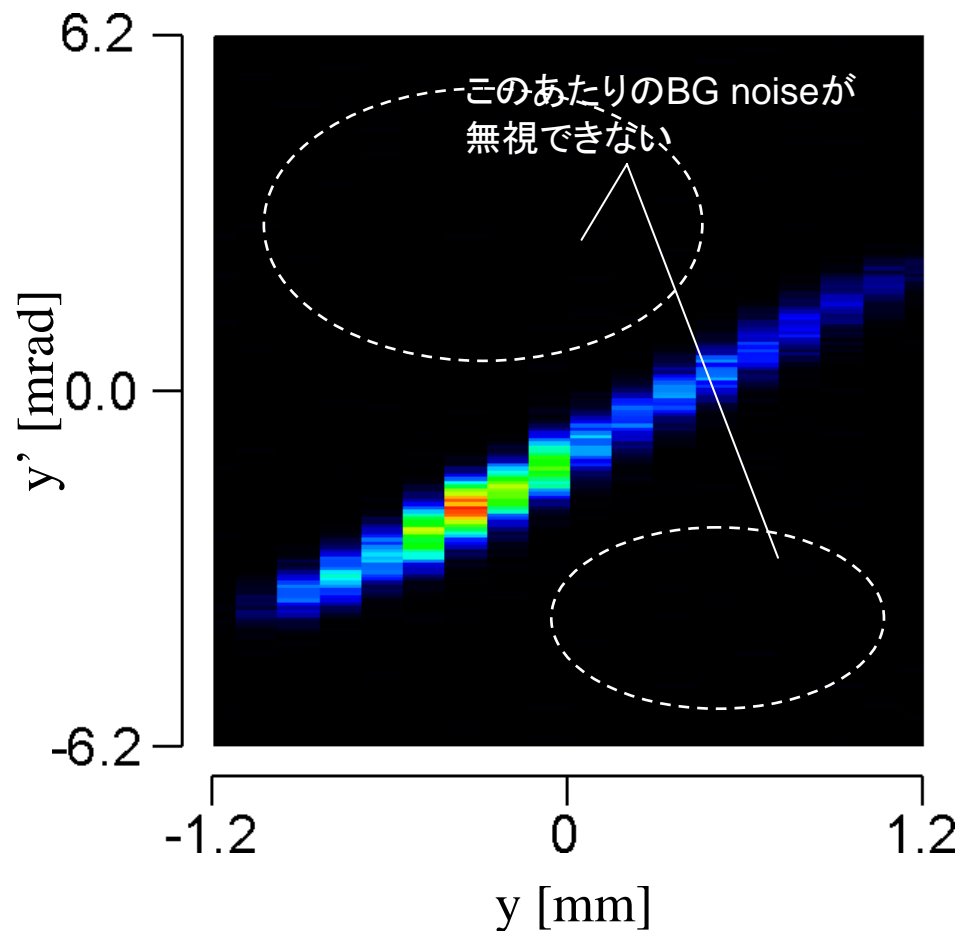
$$\varepsilon_{n,y} = 0.28 \text{ mm.mrad}$$

BGとして40(1%)を引く

ピーク値(図の赤い部分)は約4000

$$\varepsilon_{n,y} = 0.12 \text{ mm.mrad}$$

y (垂直方向)の位相空間



まとめ

- カソード電極位置の再調整をHe-Neレーザーを用いて行った。電極は200mrad程度傾いていた。
- 今回の再調整で20mrad程度に改善された。結果、ソレノイド磁場なしでビームのプロファイルを確認している。(YAG screen 1で)
- 数回にわたりビーム試験を行った。初期Q.E.は6~8%である。寿命はどれも数時間程度と短く原因を探る必要がある。
- エミッタンス測定の前準備を行い、予備実験的に測定を行った(シングルスリットスキャン)。
- 測定結果はBG noiseの引き方で変わるが、おおよそ0.1~0.3mm.mradであった。