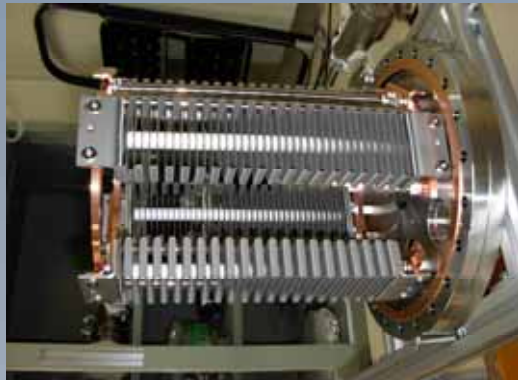


200keV電子源を用いた カソード寿命評価

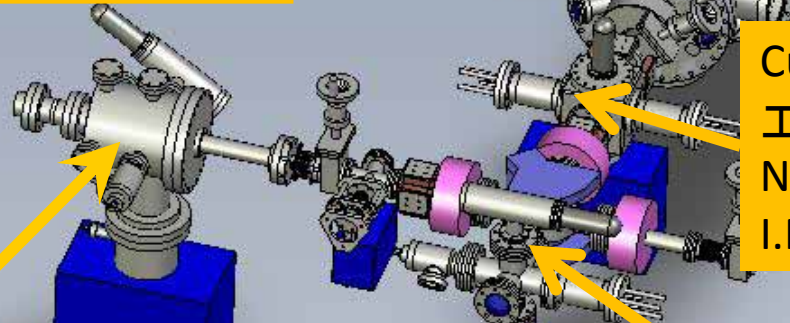
2008/05/21

許斐 太郎

200keV電子源(NPES3)装置構成



Dump部のNEGモジュール



Gun Chamber
エクストラクター型真空計
NEG: GP500 St707(850L/s)
I.P.:PST-400AXII(360L/s)

Cubic Chamber
エクストラクター型真空計
NEG:GP100 St707 × 2 (1200L/s)
I.P.:PST-100AX

Dump Chamber
BA型真空計
NEG:WP950 St707 × 4(1720L/s)
I.P.: 100L/s程度のULVAC製

Bending Chamber
BA型真空計
I.P.:PST-50AX&50L/s程度のANELVA製

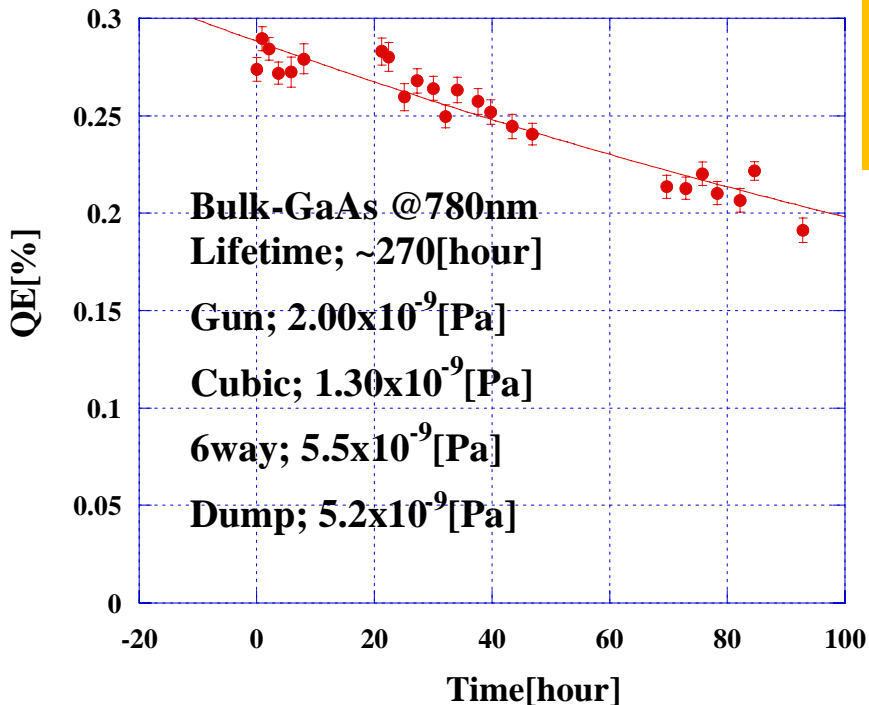


NPES3 基本性能

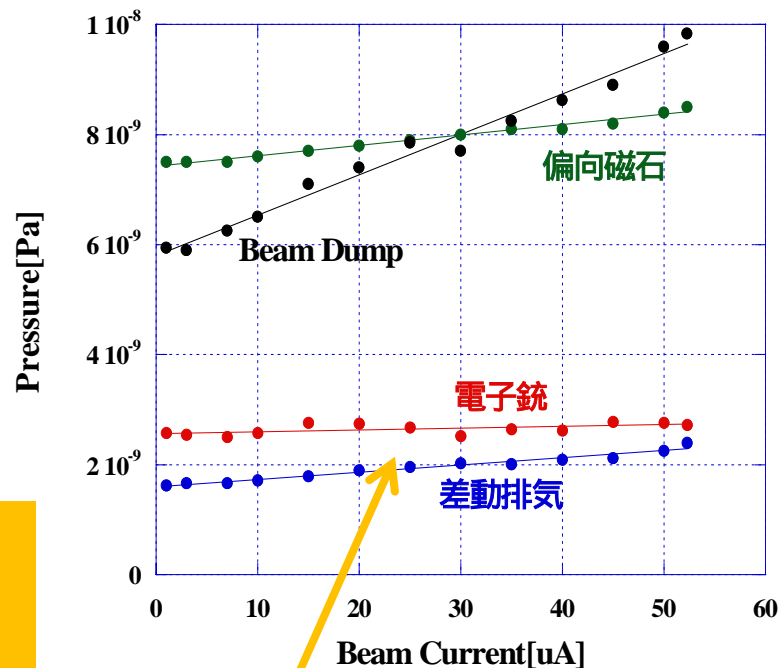
Current VS Vacuum

- 1) Beamを出し始めた直後の各地点の真空度を測定
- 2) Beam Dump 部に+400Vを印加して二次電子を回収。
Beam CurrentによらずDampで捕獲できるCurrentは96%程度

真空度のみで決まる寿命



Beam Current VS Vacuum



真空(残留ガス)のみで決まる寿命

- ・この寿命はまだ270時間と短い
- NEG排気速度 現在 : 850 l/s (St707 GP500 × 1)
- 電子銃設計変更無く4000 l/sまで増強は可能。
(CapaciTorr D2000 Mk5 × 2)

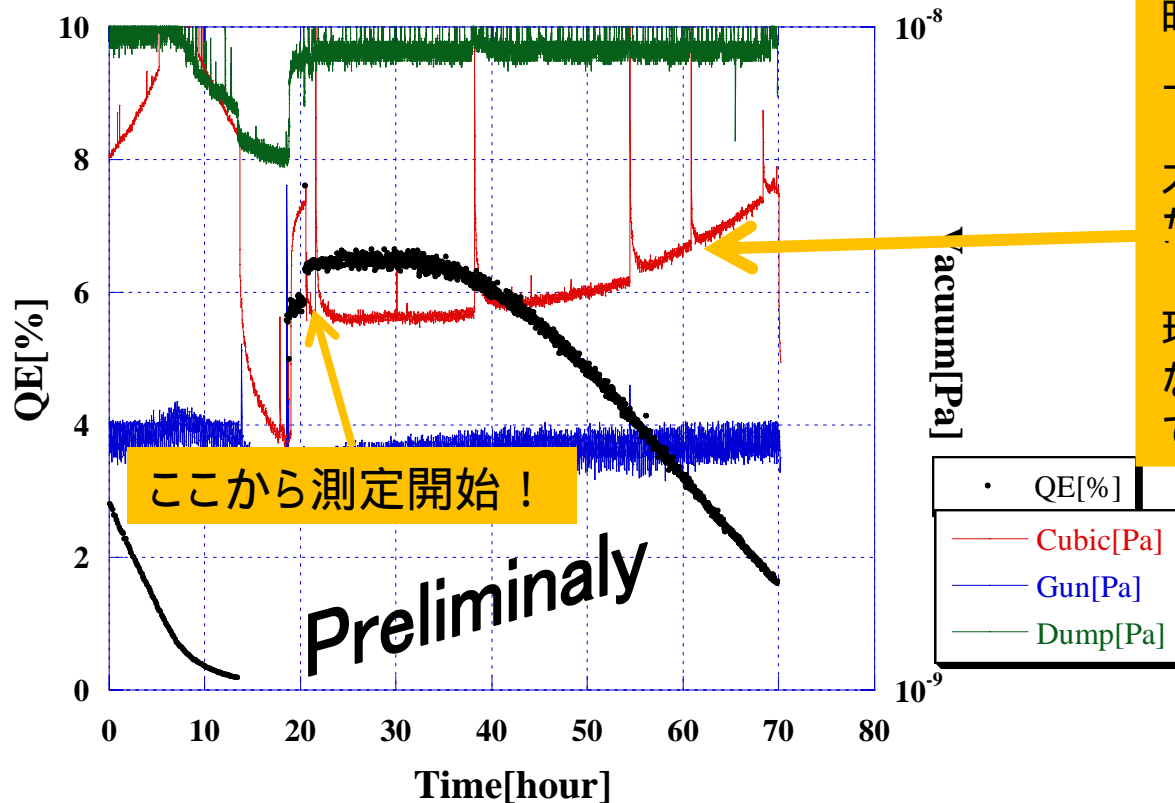
Gun, 差動排気系の真空度の変化は抑えられている

50uA Operational Lifetime

最近の50uA Lifetimeの測定結果
Beam Currentを常に一定になるよう調整している

Condition
Laser foci 0.76mm @780nm
Constant Current 50uA
Beam Transfer Efficiency ~96%

50uA Lifetime

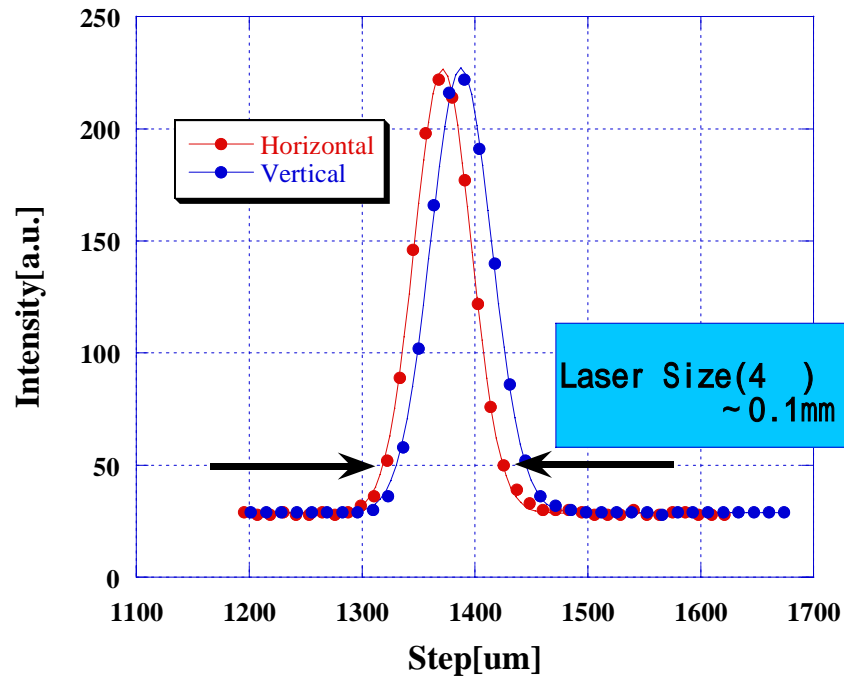


時間とともにCubicの真空度は急激に上昇している
Beamのハローに含まれる割合が大きくなりロスする量が増えたためだと考えられる

現在はビーム移送の配置を変更し
なおしハローによるロスは抑えられている

QE Mapping

フォトカソード上でのレーザー径



カソードの半分はCs源に隠れてMappingできない

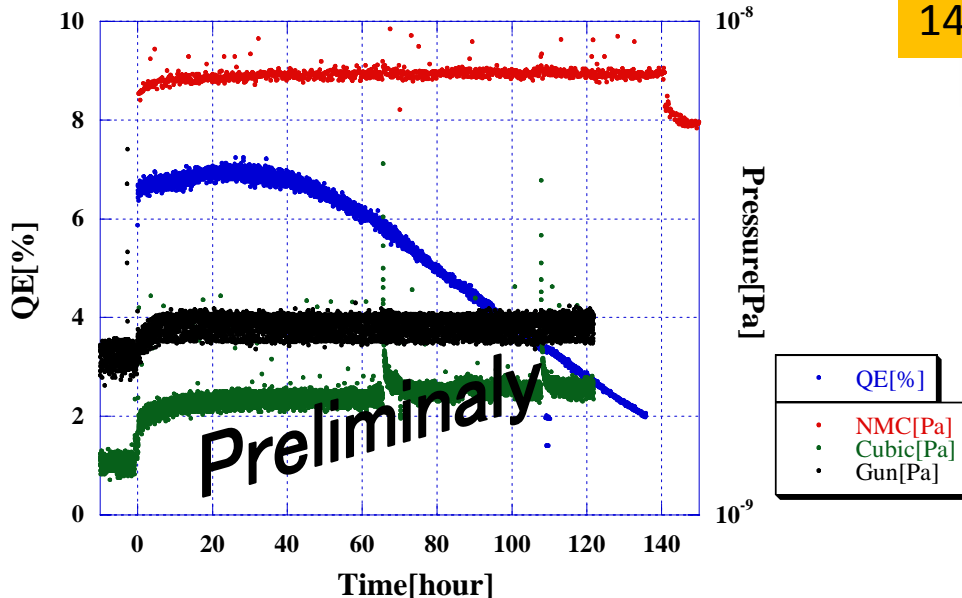
- 1) NEA表面の劣化具合を調べるためにQE Mappingできるようにした。
- 2) MappingはGunチャンバーではなく、NEA活性化チャンバーで行っている。
- 3) Mapping方法はファイバーカップラーをXZステージに乗せマイクロメーターで微動させている
- 4) Mapping時のステージの移動(1mm)に比べレーザー径は十分に小さい。

30uA Operational Lifetime

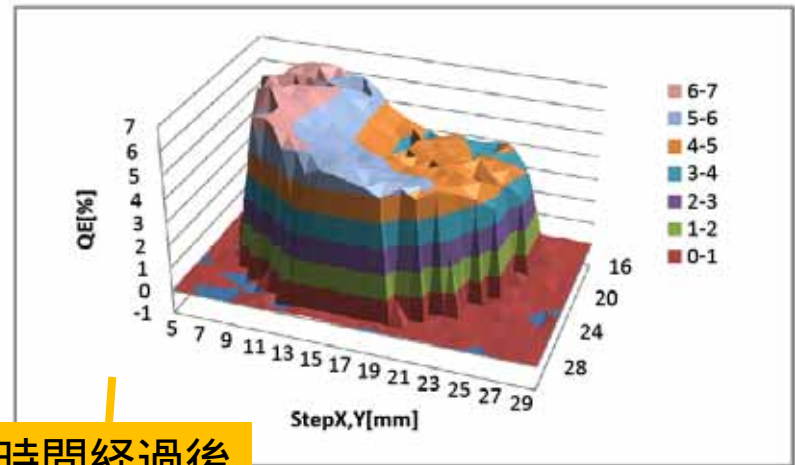
- 1) 30uAでのLifetimeは~120時間と真空のみの寿命の約半分
- 2) 30uA Lifetime測定前と測定後にQE Mappingを行った

Condition
 Laser fai 0.80mm @780nm
 Constant Current 30uA
 Beam Transfer Efficiency ~96%

30uA Lifetime

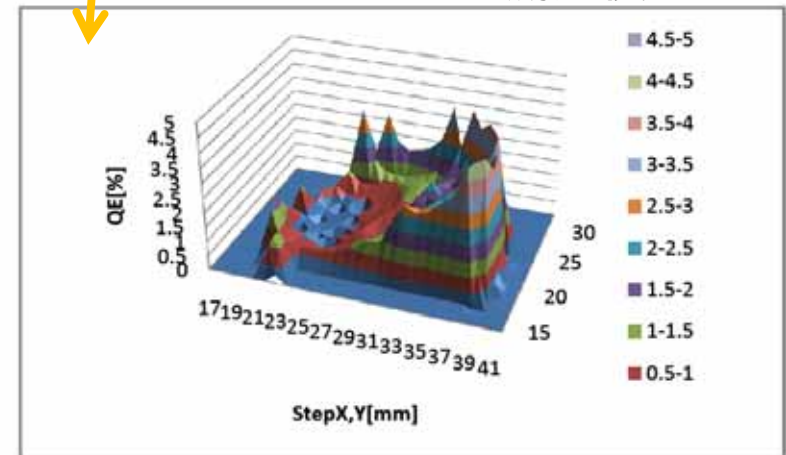


Beam Lifetime 測定前



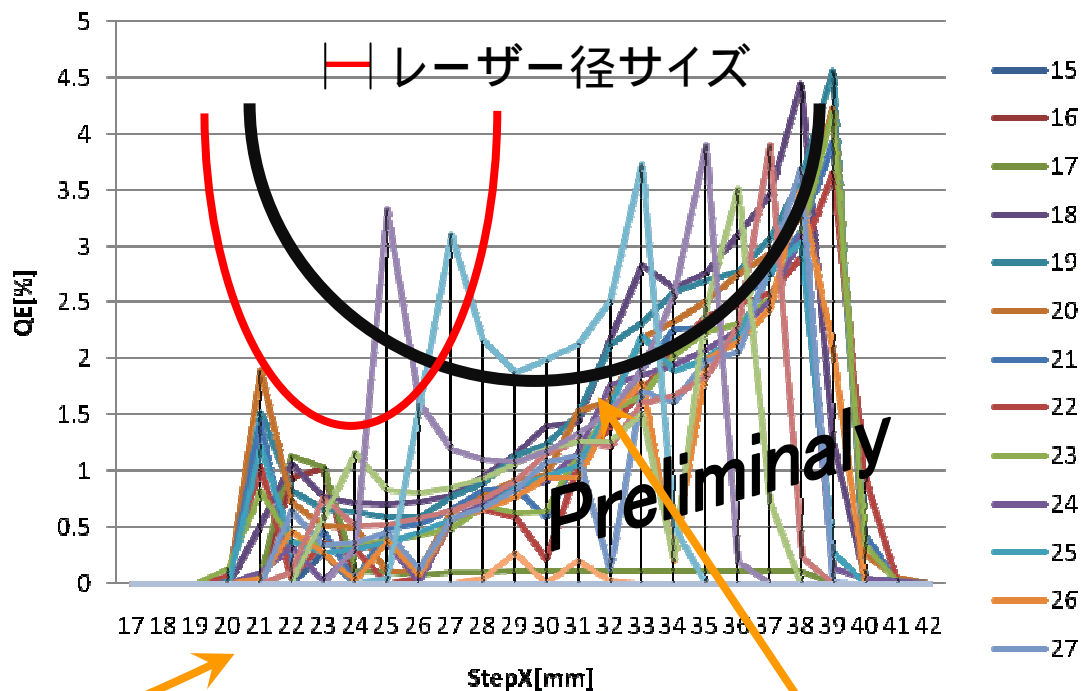
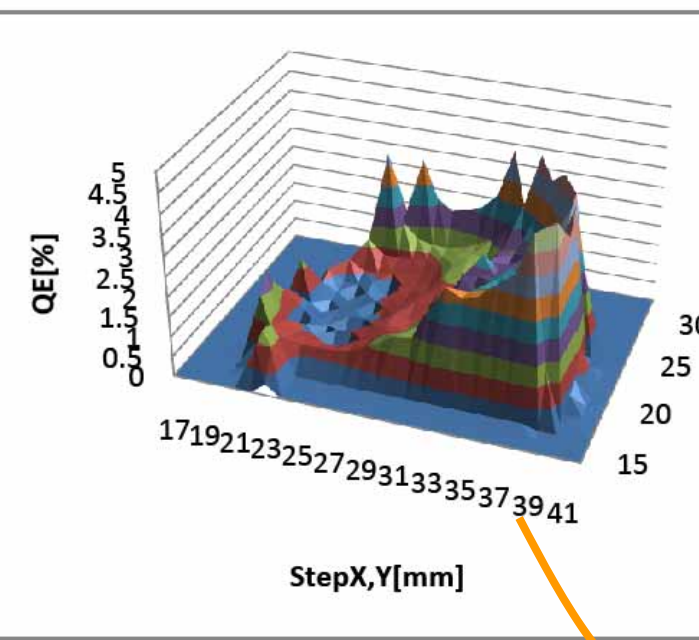
140時間経過後

Beam Lifetime 測定後



Ion Back Bombardmentの効果らしきものの

30uA Lifetime測定後



スライスして表示

全体的にへこんでいるが
ここで少し階段状に
なっているように見える

まとめ

- **装置の改良点**

- ビーム移送系の排気系改良によりBeam-dump部の放出ガスがGun、差動排気系の真空度悪化が抑制されOperational Lifetimeが改善された。
- QEのMappingができるようになり、NEA表面劣化前後のQE面分布から劣化過程の詳細を分析できる。

- **カソード寿命**

- Dark Lifetimeは～270時間
- 30uA Operational Lifetime は～120時間

さらなるカソード寿命改善には真空度の改善が必要

- GunチャンバーにはCapaciTorr D2000 Mk5を2本(4000L/s(H₂))増強できるだけのスペースはある。