

500kV電子銃1号機開発の現状



原子力機構

西森信行、永井良治、羽島良一



高エネルギー研

山本将博、武藤俊哉、本田洋介、宮島司



広島大

飯島北斗、栗木雅夫



名古屋大

桑原真人、奥見正治、中西彊

電子銃作業状況(2月～)

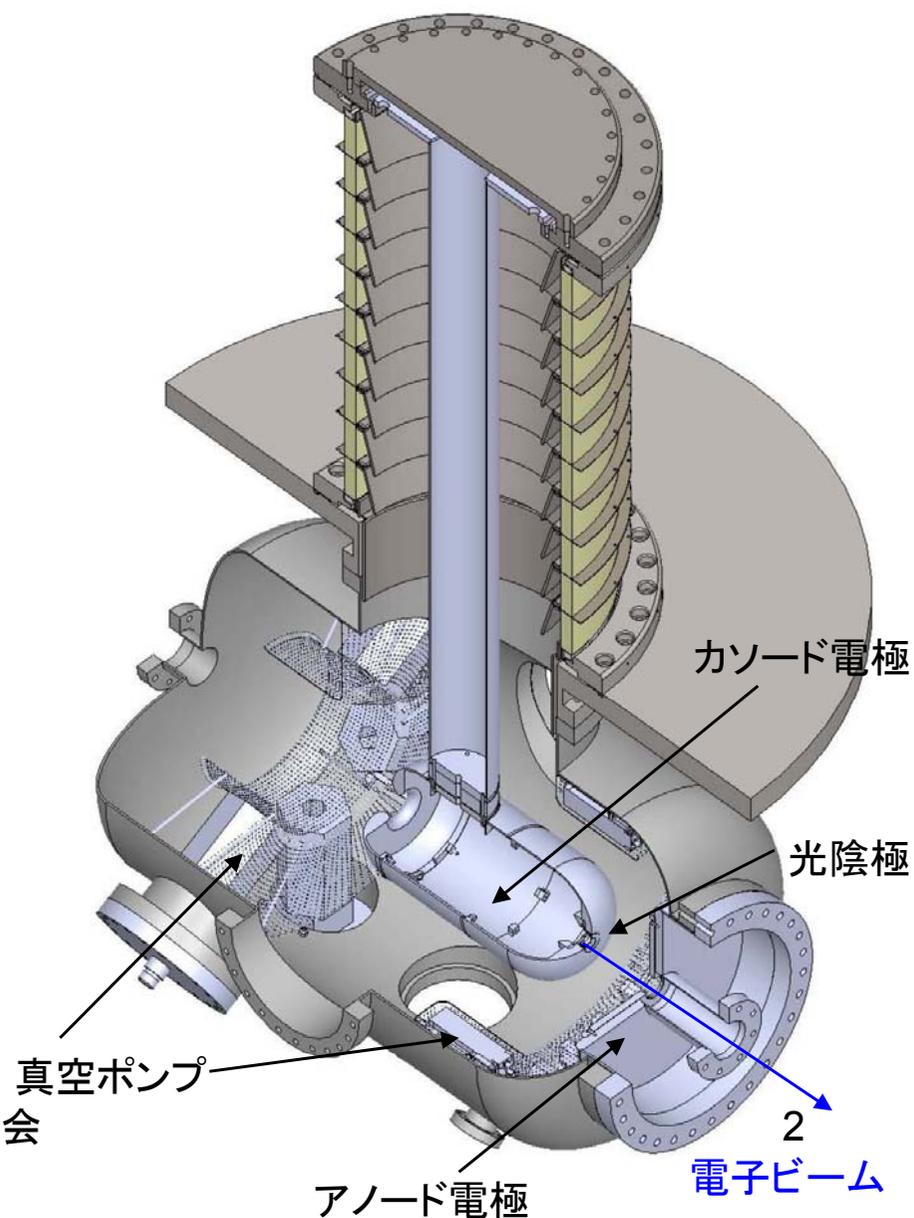


● 高電圧容器

- ✓ カソード・アノード電極取り付け
- ✓ 真空ポンプ取り付け
- 真空排気、ベーキング
- 高電圧印加試験

● 光陰極準備システム

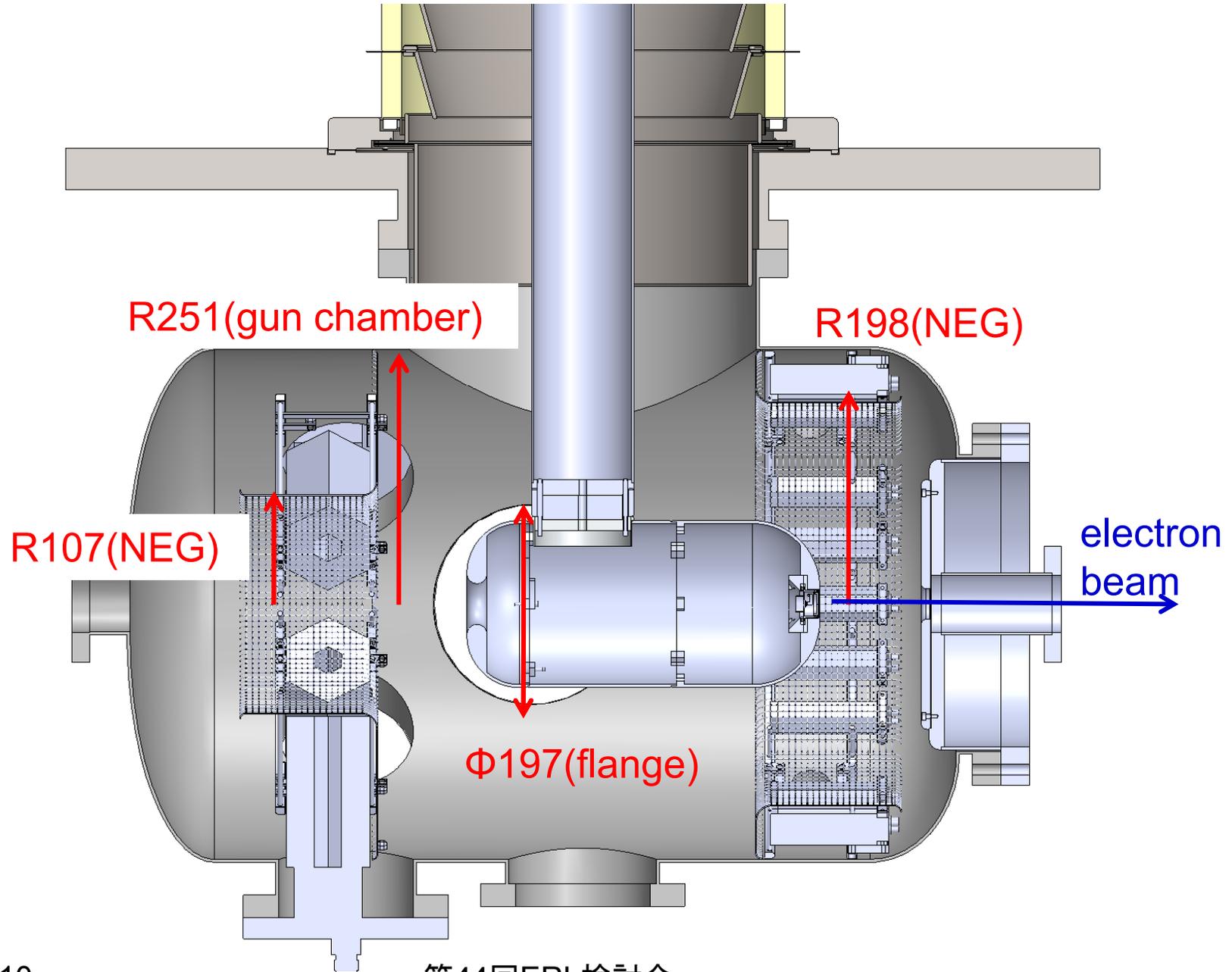
- ✓ 高電圧容器との接続



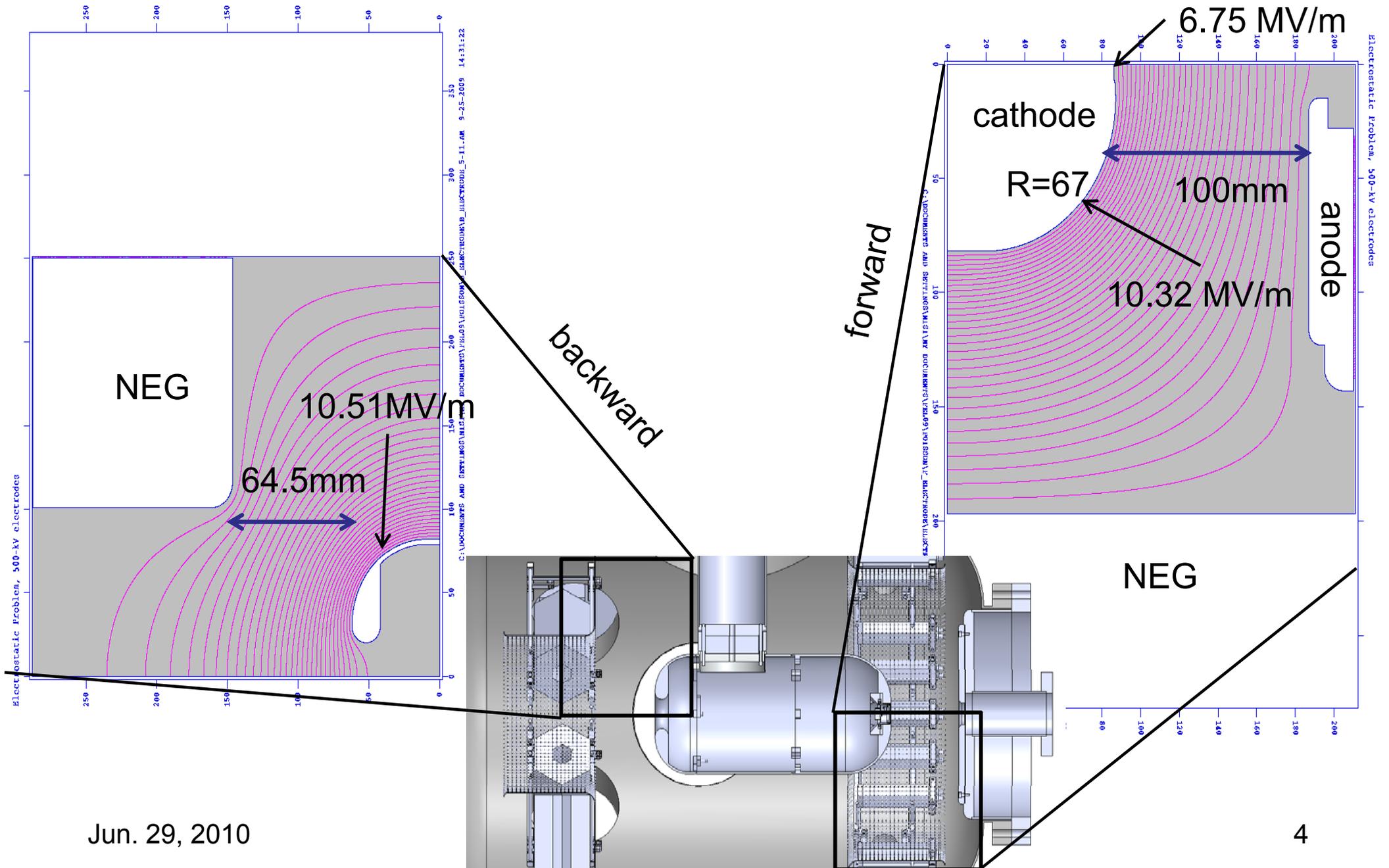
Jun. 29, 2010

第44回ERL検討会

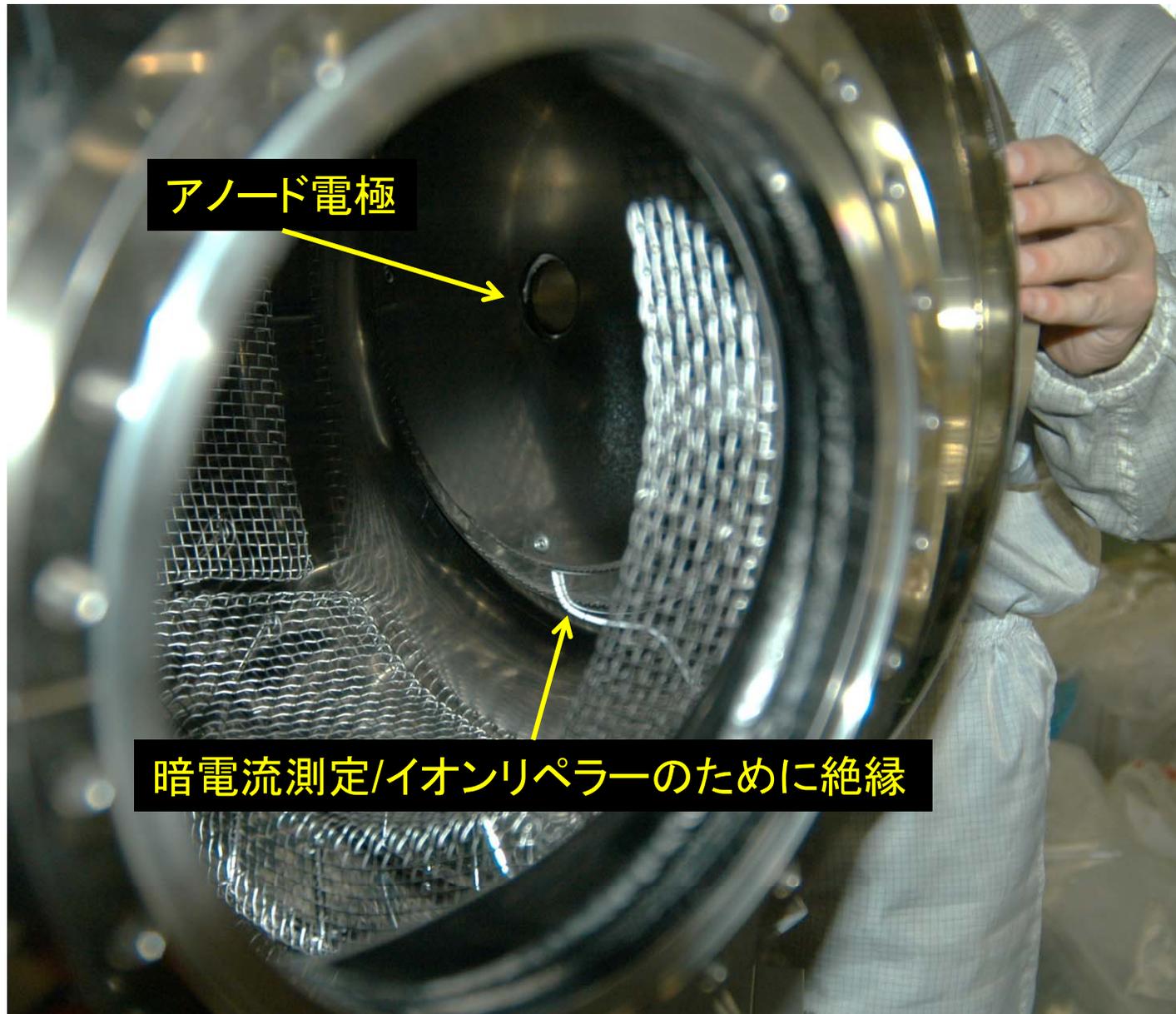
カソード電極とNEGポンプの配置



カソード電極: POISSON 計算



アノード インストール

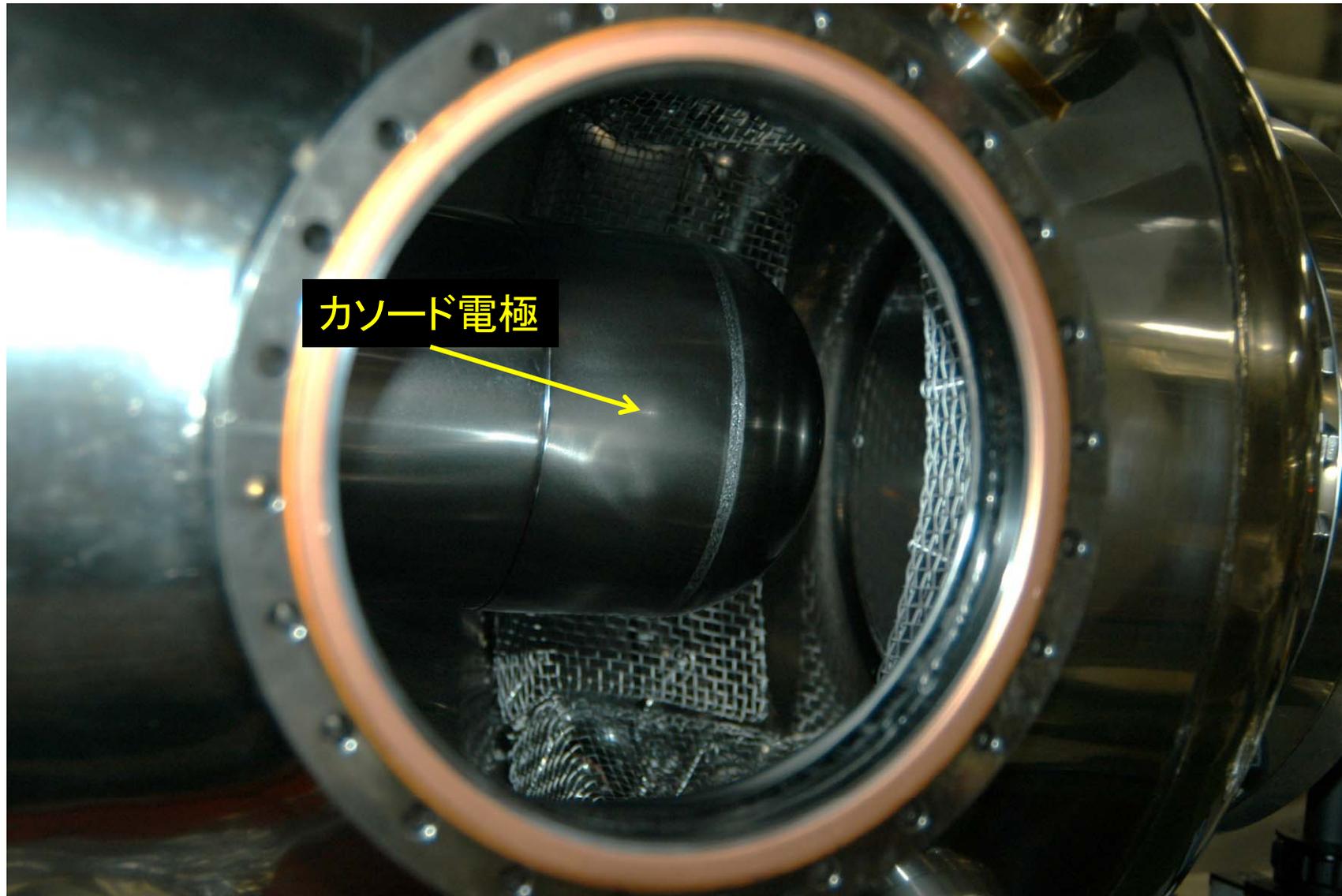


アノード電極

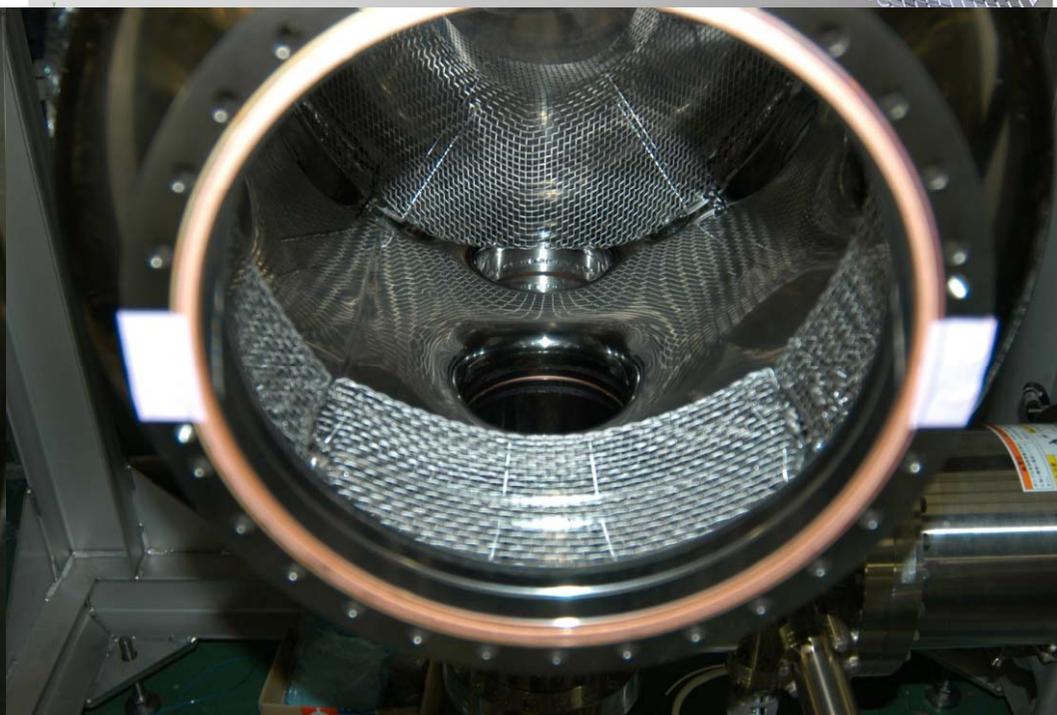
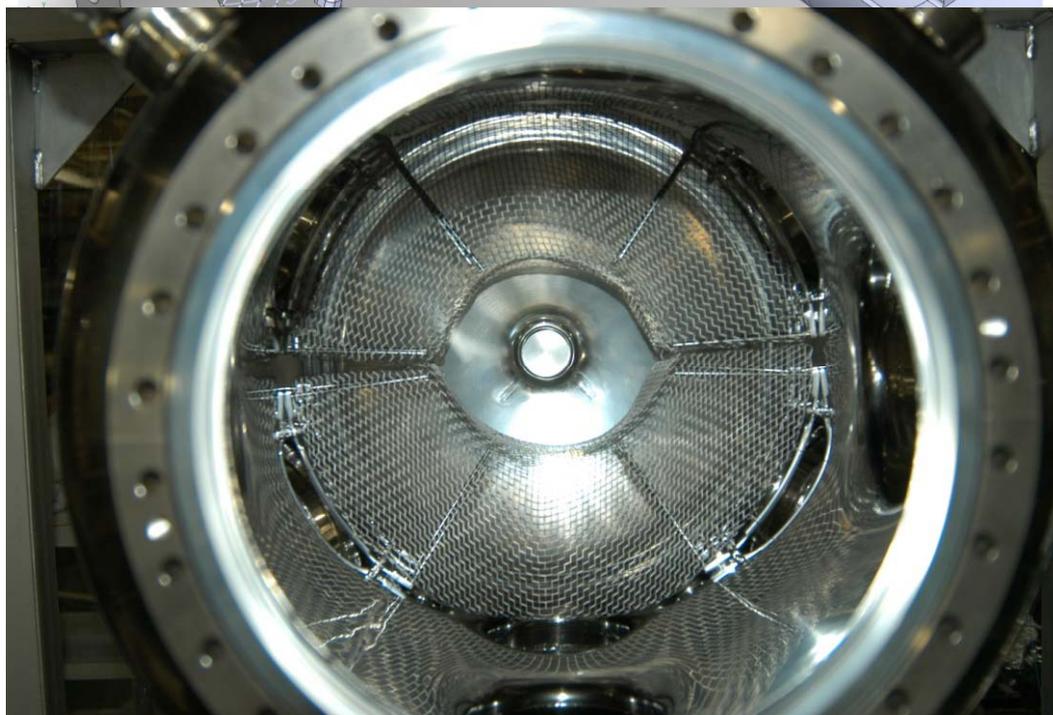
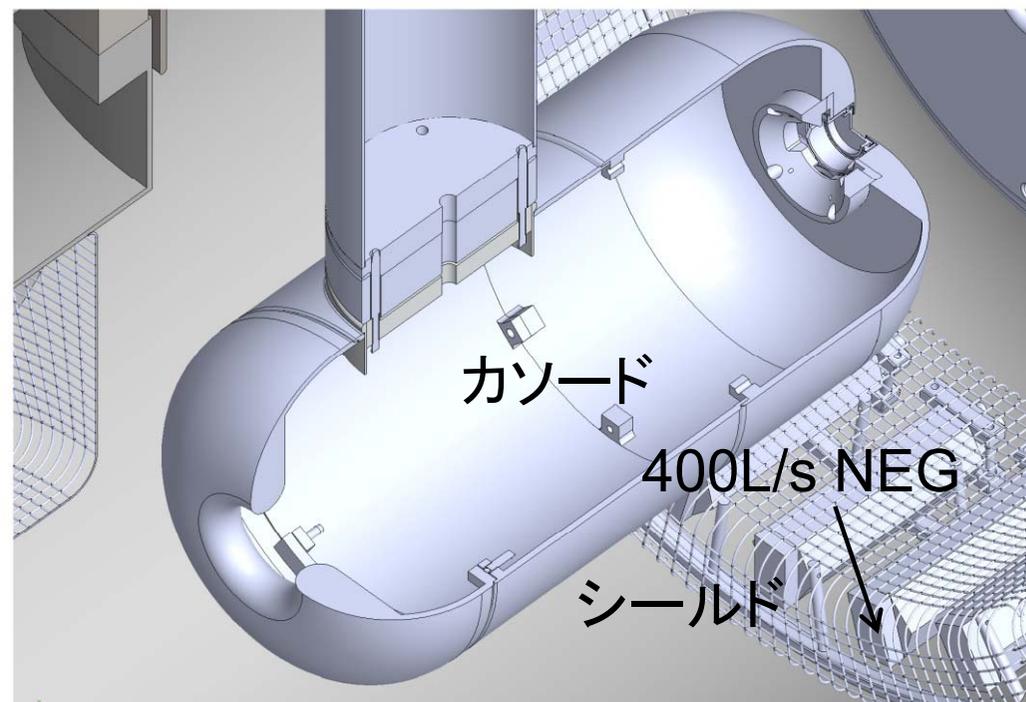
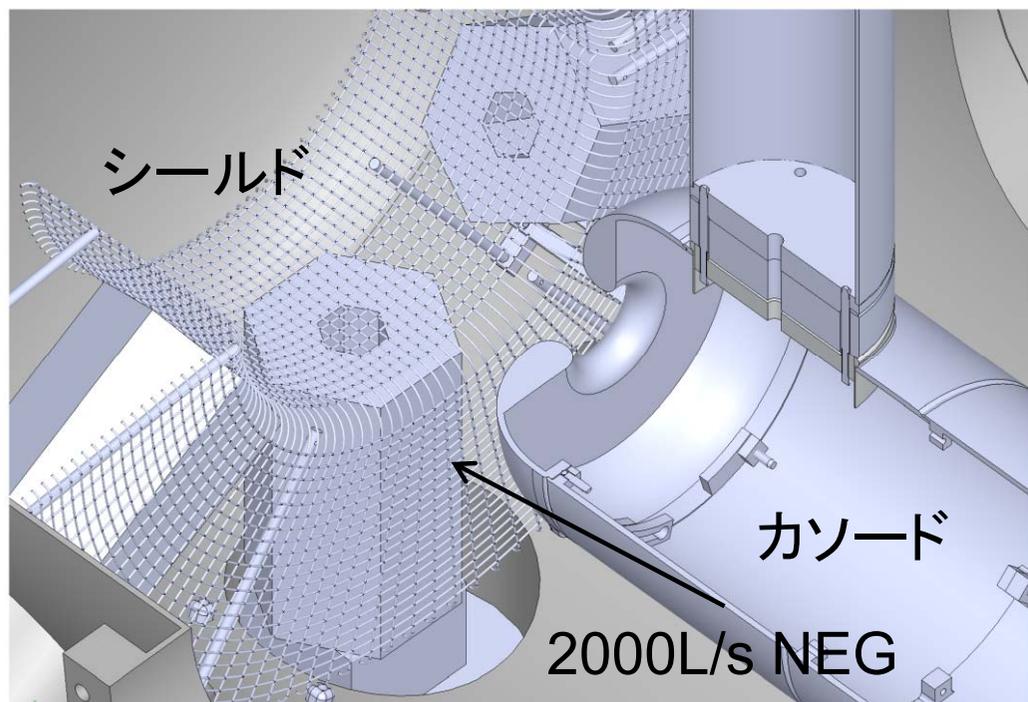
暗電流測定/イオンリペラーのために絶縁

電極を285.5Φに削り、
インストールできた。

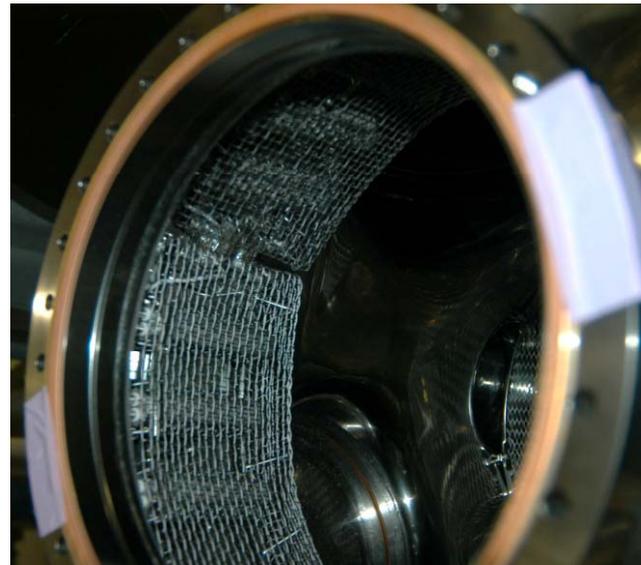
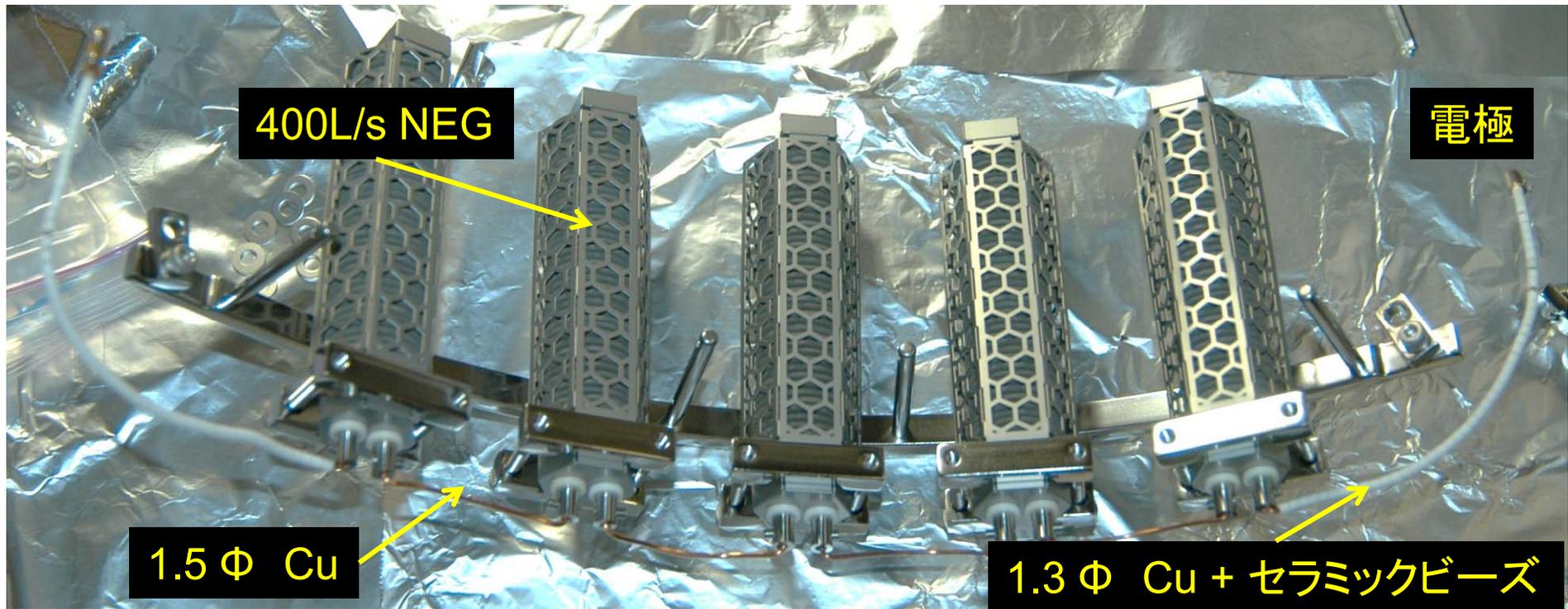
カソード インストール



NEGポンプ用高電圧シールド

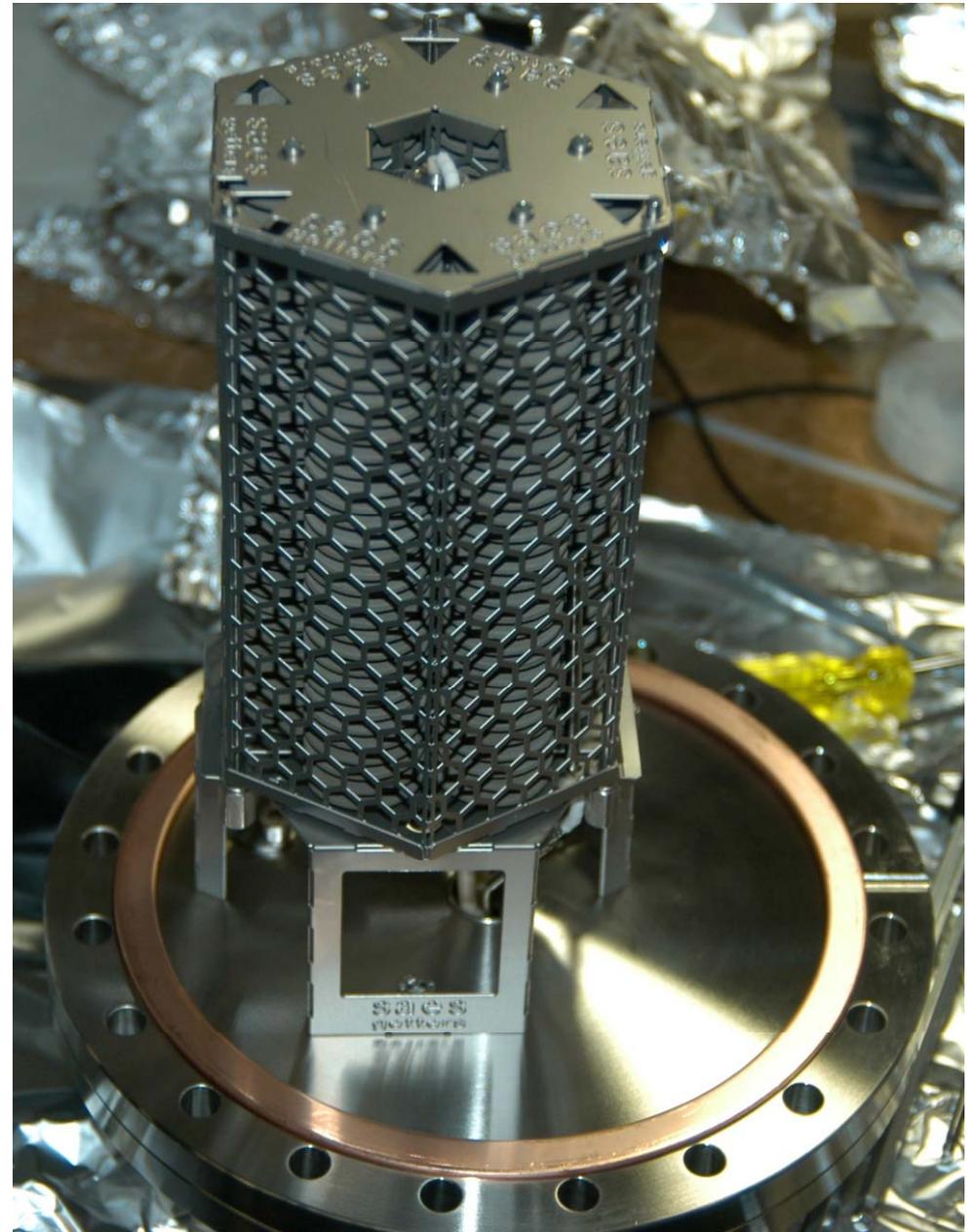
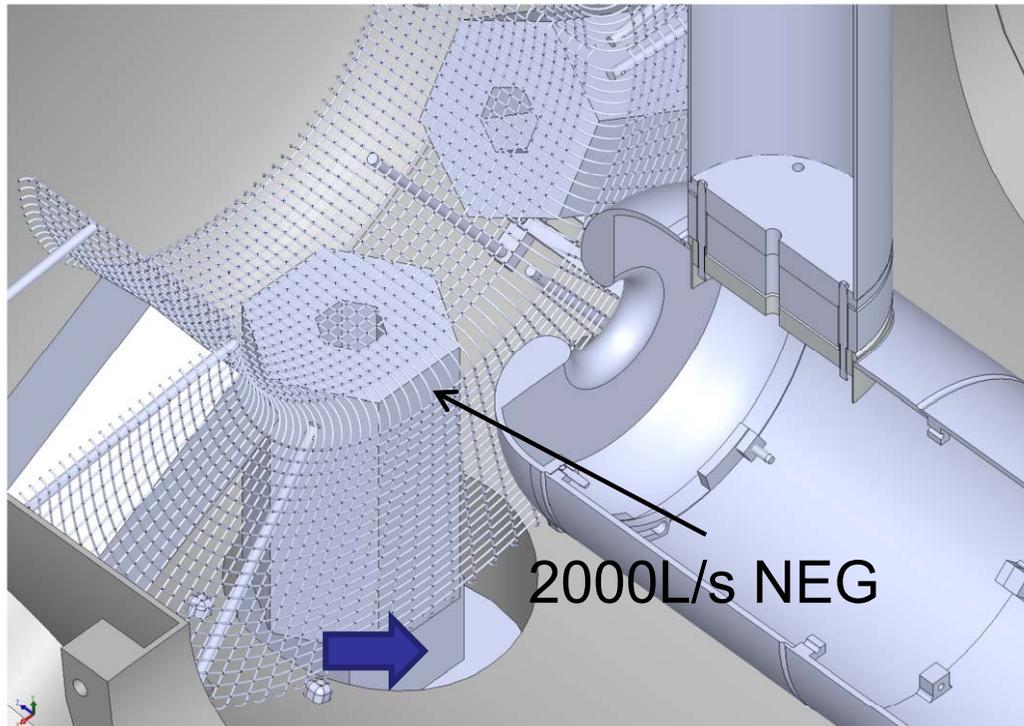


400L/s NEG インストール



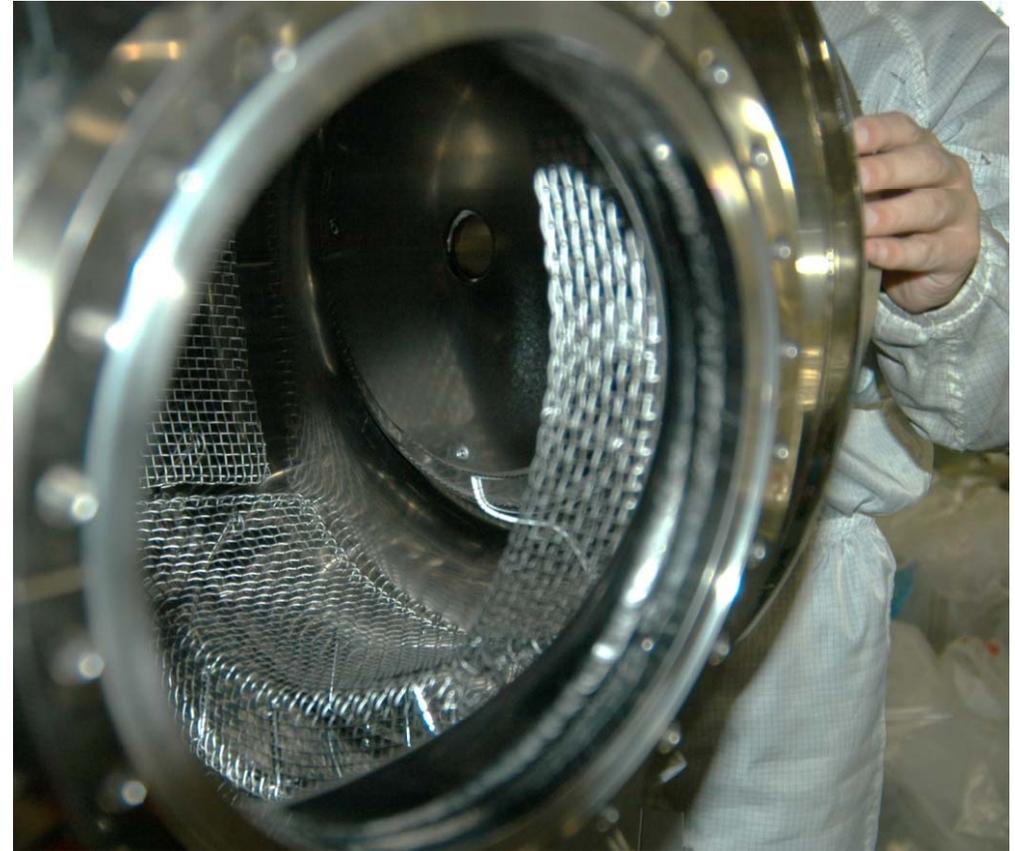
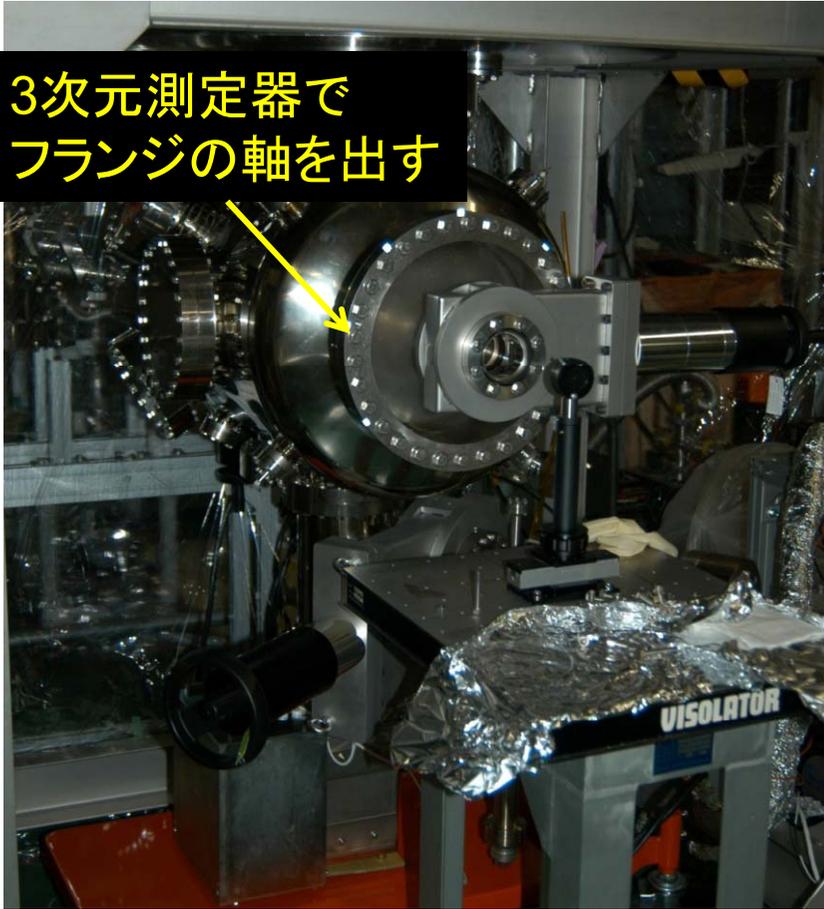
8本インストール
抵抗値0.33 Ω /本
配線は直列
5.3A-80V電源要

2000L/s NEGポンプ オフセット



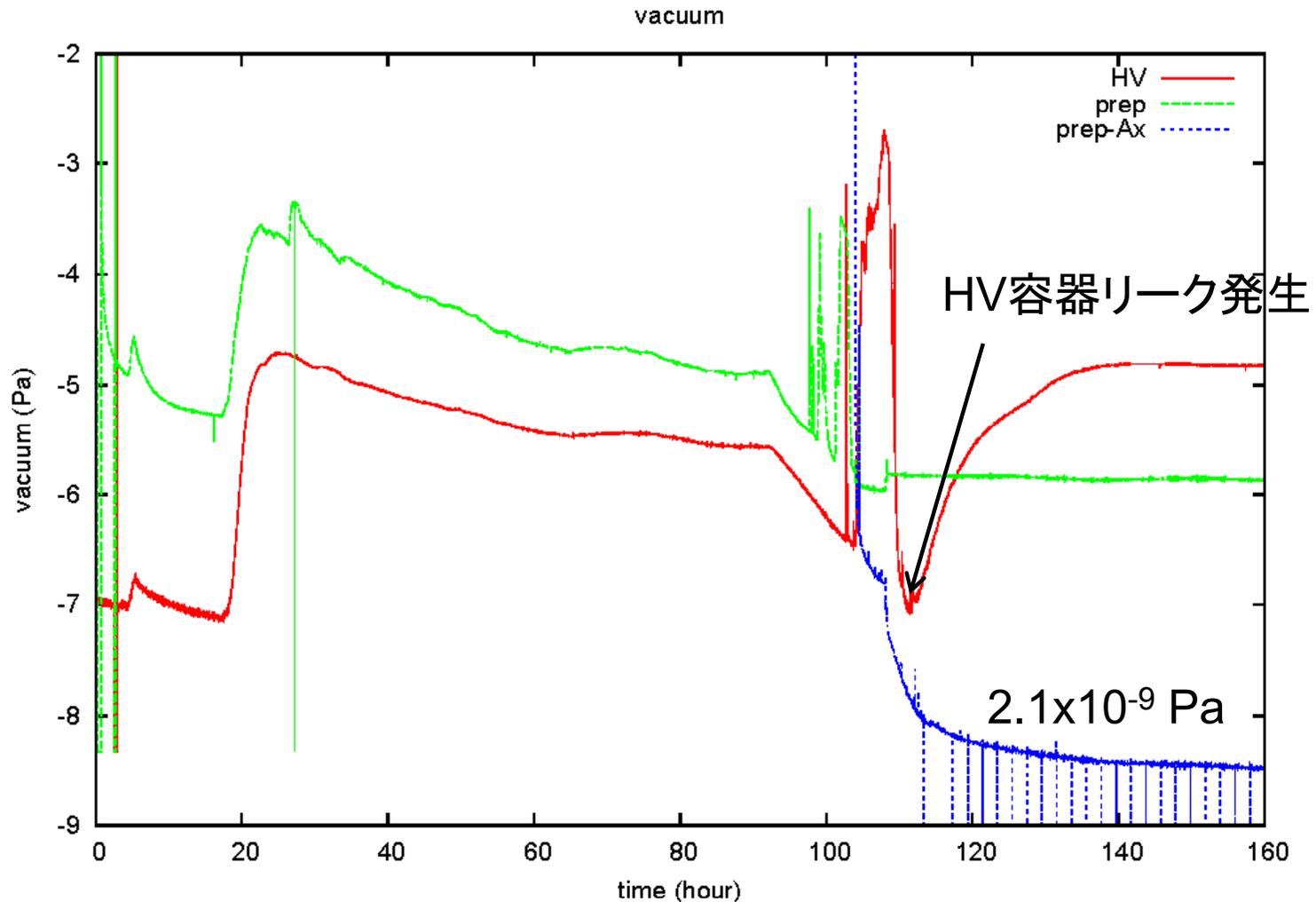
電極アライメント

3次元測定器で
フランジの軸を出す



1. 3次元測定器でフランジの軸を求めビーム軸とする。(250kV電子銃の方法)
2. レーザーを1で決めた軸にセットし、アノードに入射。(2-5は500kV電子銃で追加)
3. アノード面にミラーをあて、反射が入射軸に戻るかチェック。
4. 入射と反射が戻るようにレーザーを微調整。
5. レーザーの軸を3次元測定器で記録し、ビーム軸とする。
6. カソードにパックをセットし、反射が入射軸に戻るように電極を調整

ベーキング

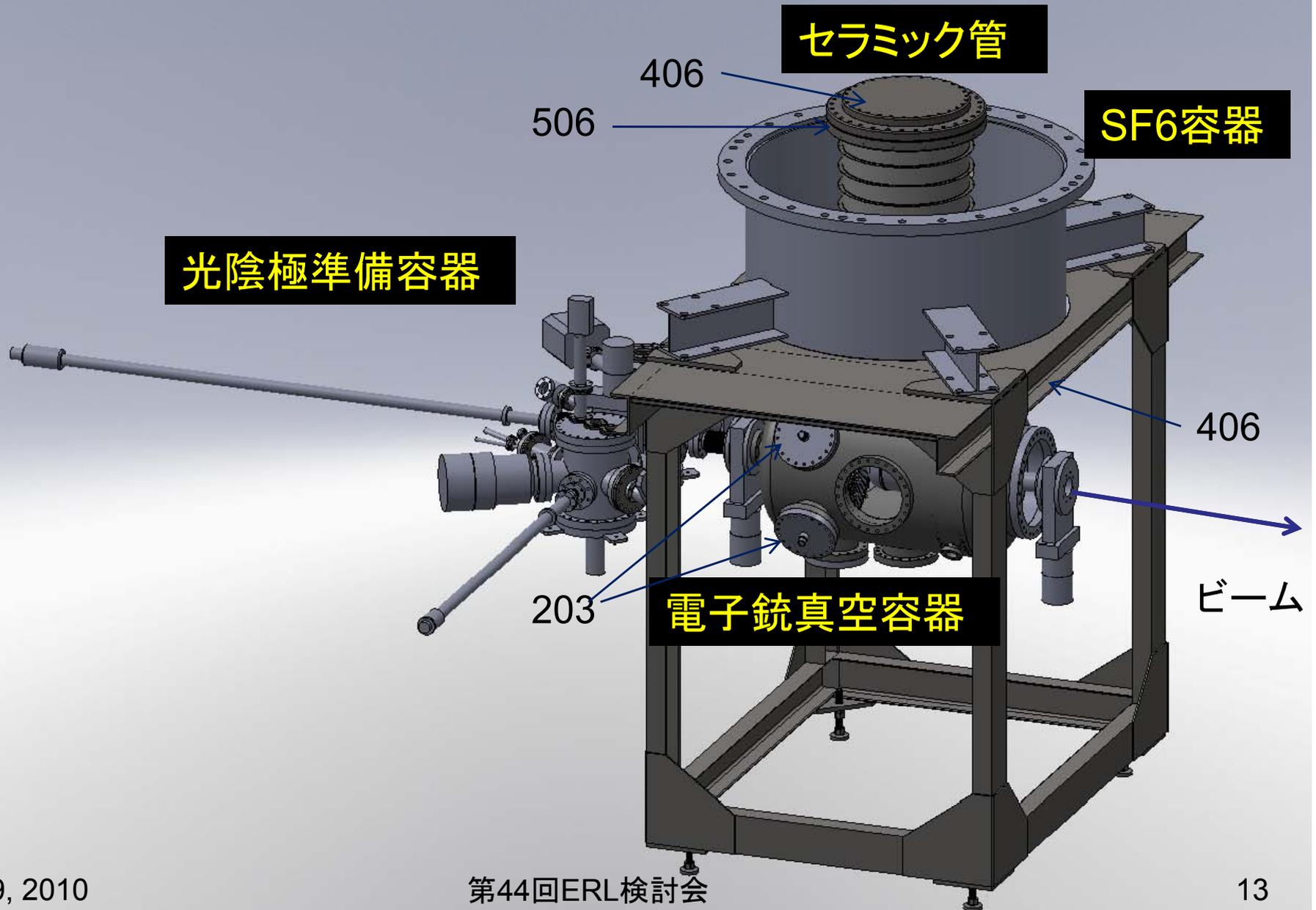


- 5/13-16。HV容器リーク。prep容器リーク。
- 6/8-11。HV容器リーク。prep容器リークなし($1 \times 10^{-11} \text{Pa m}^3/\text{s}$ 以下)。
- 7/5-8を予定。HVのみ

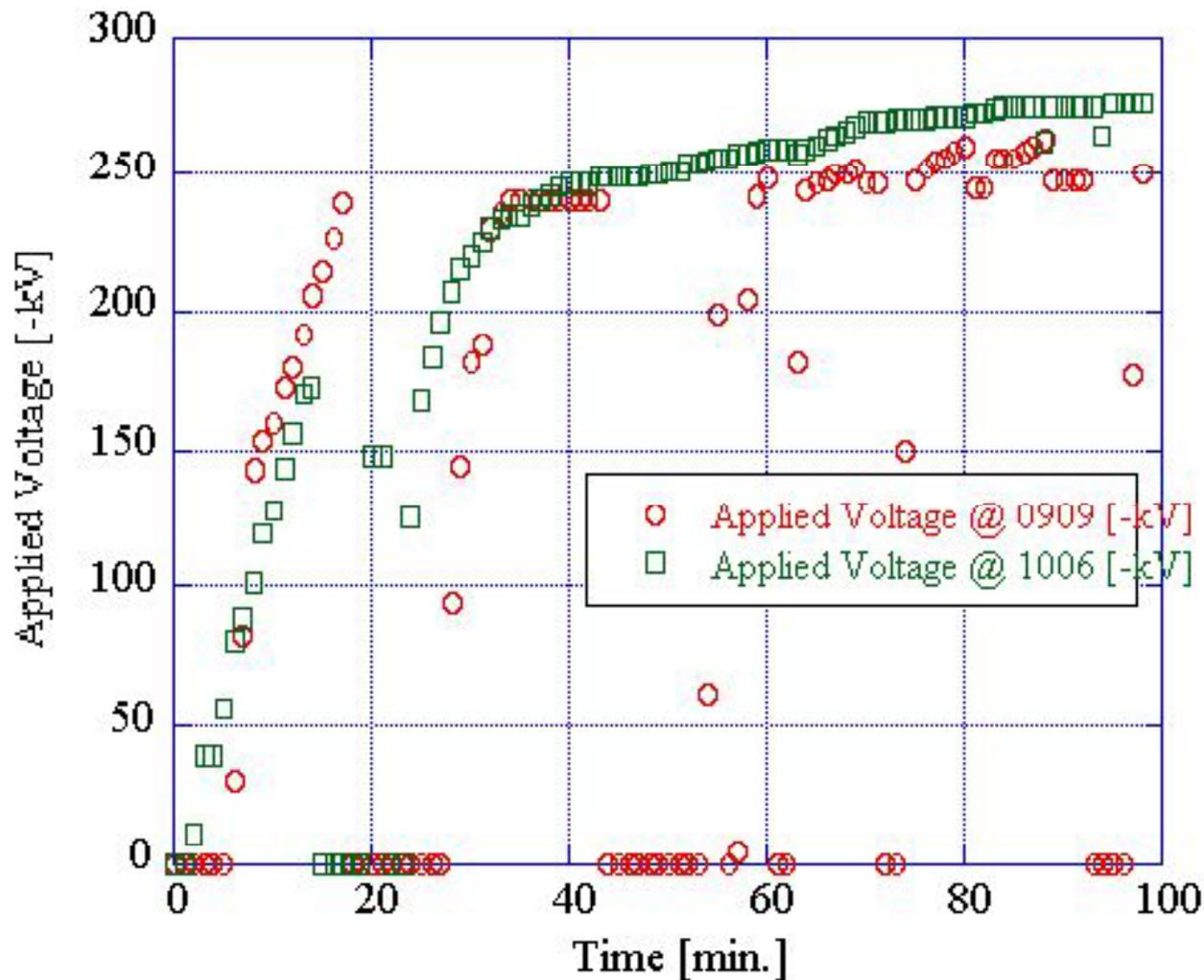
ベーキング後のリーク

- 1回目のベーク後のHV容器のリーク箇所。(5/17)
 - セラミック管上側の506フランジのヘリコフレックス。40→50Nmの締結で止まった。
 - ICF406フランジでリーク。30→40Nmの締結で止まった。
 - ICF203フランジ(70ICF窓付き)でリーク。 $1 \times 10^{-6} \text{Pam}^3/\text{s}$ 。増し締めも止まらない。
- 対策
 - セラミック管170°Cを目安
- 2回目のベーク後のリーク箇所。(6/14)
 - セラミック管上部の506,406からのリークなし($1 \times 10^{-11} \text{Pam}^3/\text{s}$ 以下)。
 - HV容器とSF6タンク間でリーク発生。25Nmへの増し締めで止まった。
 - 2000L/sNEGフランジからリーク。25Nmで増し締めも止まらず。 $1 \times 10^{-9} \text{Pam}^3/\text{s}$ 以上。
 - 真空度は $5.0 \times 10^{-9} \text{Pa}$ (6/24)。
- 対策
 - 全てのフランジ(ミニコン除く)についてベーク前のトルクで増し締め。
 - 高純度(G2)窒素パージライン。
 - HV容器のリボンヒーター8本から16本へ。熱電対増。
 - セラミック管の温度上げる？

電子銃全体図



高圧コンディショニング



- 250kVまで40分。
- 90分で276kVで終了。
- 真空の回復が早く、コンディショニングの進みは以前と同等以上。
- 真空度は $8 \times 10^{-9} \text{Pa}$ 、以前は $2 \times 10^{-8} \text{Pa}$ 。

光陰極容器とHV容器接続

光陰極準備容器

電子銃真空容器

Jun. 29, 2010

第44回ERL検討会

15

まとめ

- 500kV電子銃1号機開発状況
 - 電極、真空ポンプのインストール完了
 - 真空排気、ベーキングを2回(5月,6月)行った。
 - HV容器はリーク有。5.0x10⁻⁹Pa。3回目のベーキングへ。
 - Prep容器は2回目でリークなし。2.1x10⁻⁹Pa。
 - 高電圧印加試験。90分で276kV印加。大きな問題なし。
 - HV容器とprep容器を接続した。
- 今後の予定
 - ベーキング後にリークがない条件を見出す。
 - 高電圧印加試験(550kVまで)
 - GaAsカソードの活性化

漏水



Jun. 29, 2010

第44回ERL検討会

17