

# 500 kV 電子銃高圧タンク 真空チェンバー周り製作物品 (2008年度)

西森、永井、飯島、羽島

2008. 9. 1

1. HV周辺
2. プレパレーション/ロードロック周辺
3. ランプ型加熱洗浄のまとめ
4. 250kV電子銃の進展状況

# 2008年度の製作物品

2009年度末までに500 kV でビーム引き出しを行うために、  
2008年度末までに  
500kVでセラミック管+ダミーロッドの高圧テスト  
NEA GaAsカソードのQE測定  
に着手したい

2008 年

- (A) コッククロフト 500kV-10mA
- (B) 絶縁タンク、SF6回収タンク<sup>(\*)</sup>、プレパレーションチェンバー、  
ロードロックチェンバー、カソード移送機構試作品
- (C) セラミック管、ガードリング、ダミーロッド

<sup>(\*)</sup> 回収ポンプは既存のものを使い、大容量タンクのみ製作。

# 1. HV周辺

## — C-W 入札の報告 (仕様、納期など) —

- 8/16起票、9/12入開札、3/13希望納期
- 主な仕様
  - 最大電圧: 550kV (無負荷)
  - 最大出力: 500kV × 10mA
  - 安定度:  $1 \times 10^{-4}$  以下
- 大きさ (Φ400 × H750、HF-Tr.)

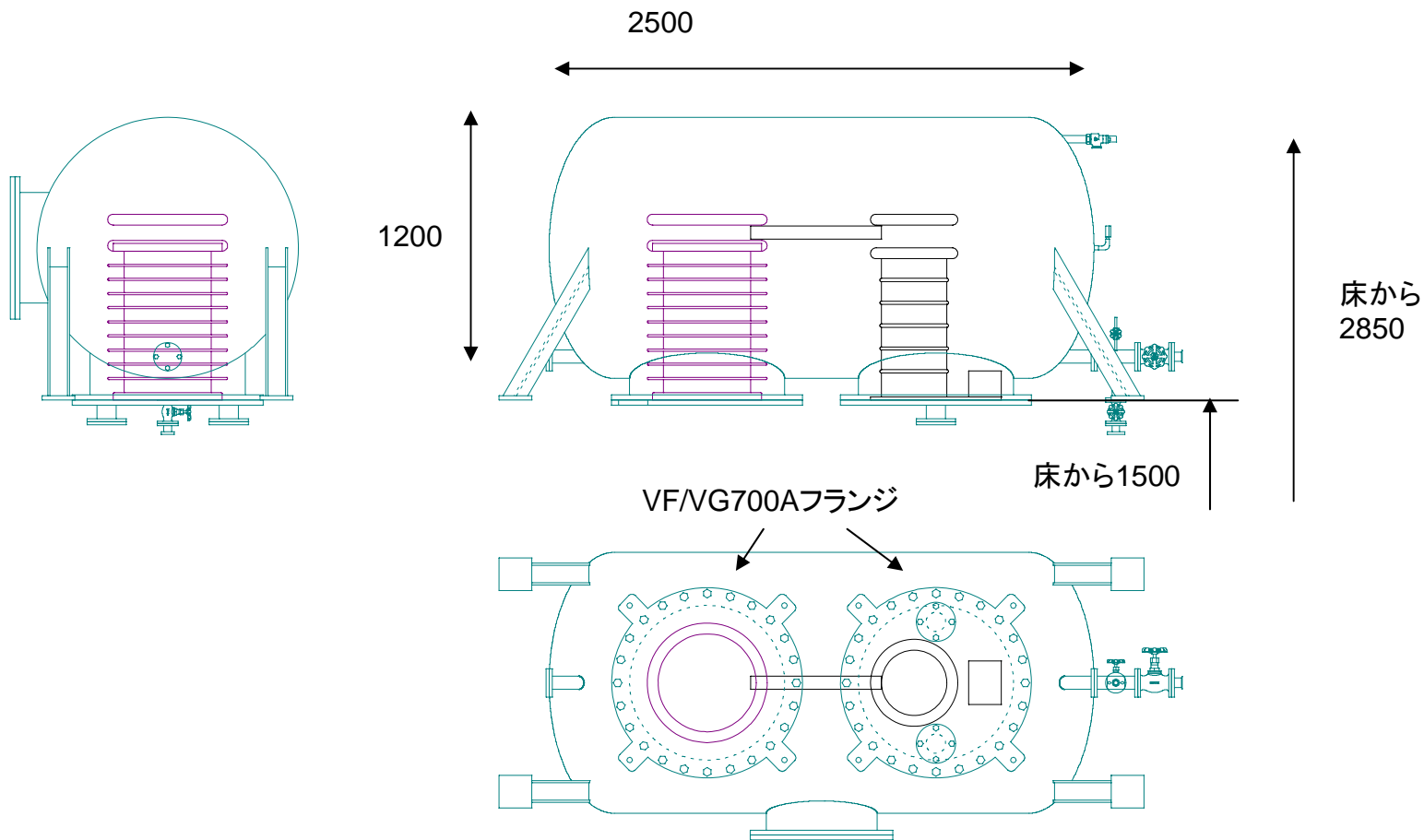
# HV周辺

— 絶縁タンク設計状況(取り合い、境界条件) —

- SUS304、SF<sub>6</sub> 2気圧(実際はJIS5K)で設計
- C-W電源→OK(発注仕様)
- セラミック管→未定  
ガードリング最大径Φ550で設計
- 主チャンバー→未定  
タンクのサポートとの干渉  
Φ500ならばOK

# HV周辺

## — タンク図面 —



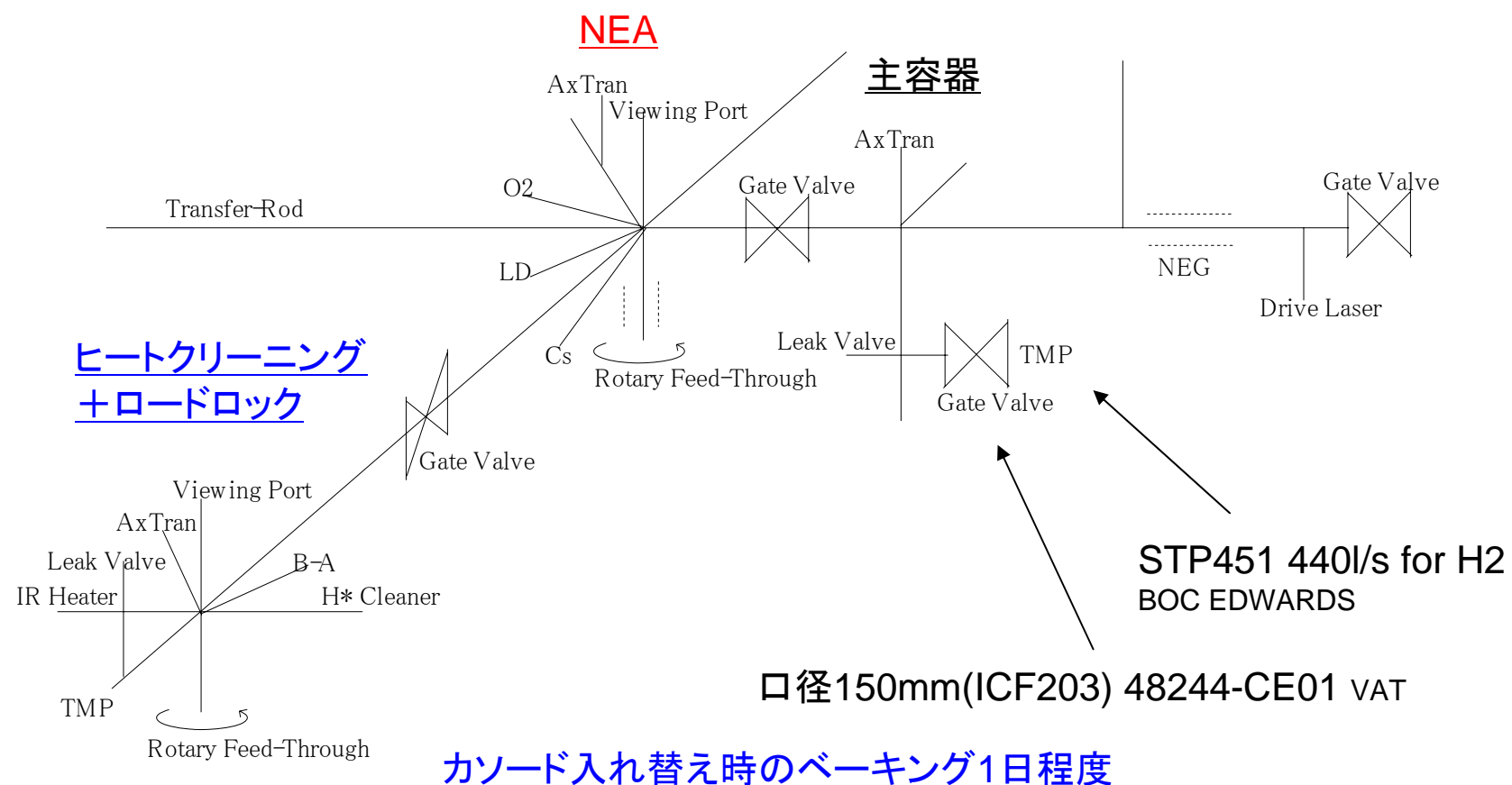
# 2. プレパレーション/ロードロック周辺

## — 検討課題 —

7月28日のミーティング 羽島氏の発表スライドを元にして作成

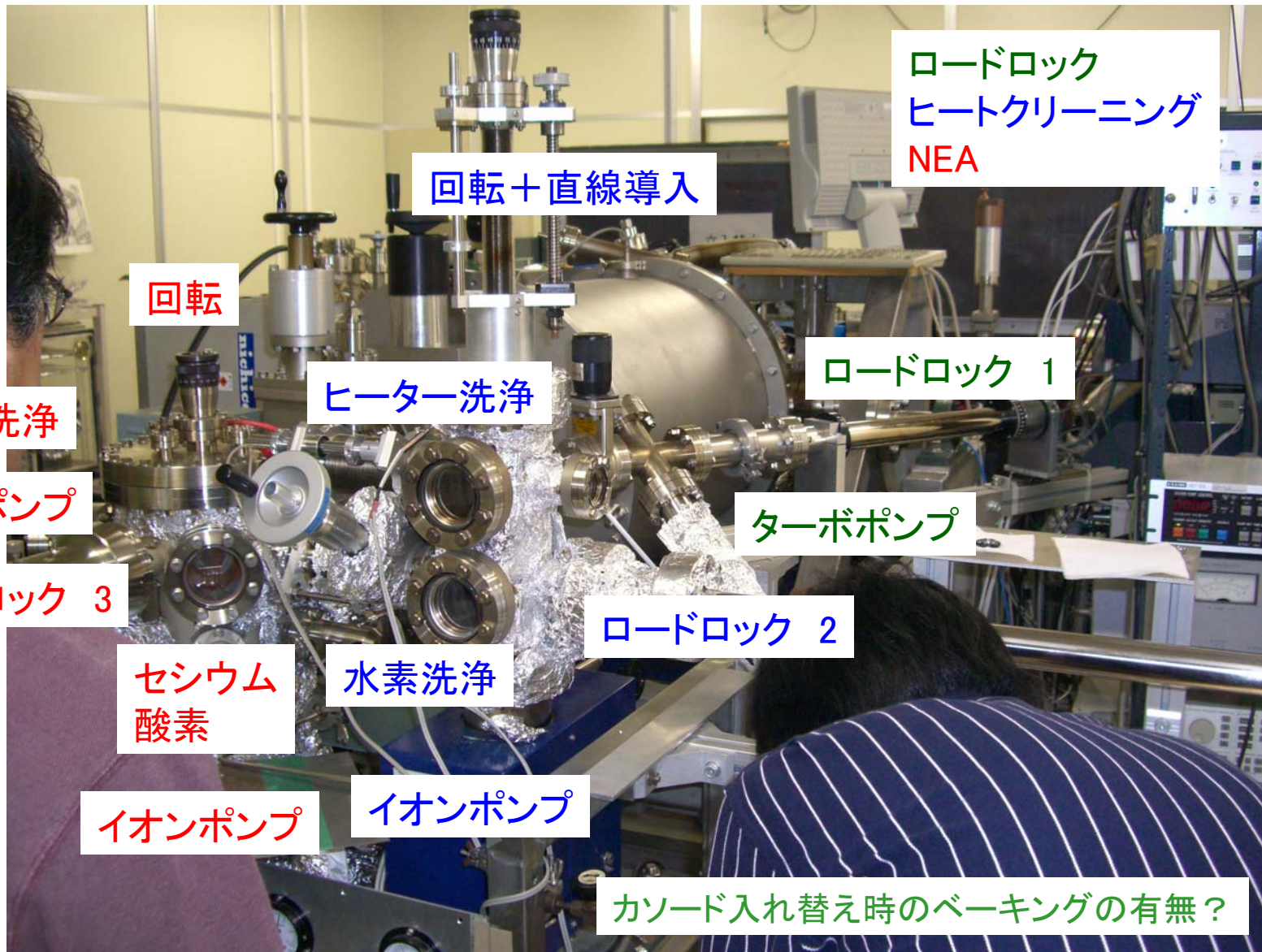
- チェンバーの構成（ロードロック、ヒートクリーニング、NEA）
- 各チェンバーのポンプ構成、特にベーキング用のターボをどうするか？
- チェンバー間のゲートバルブの選定
- ヒートクリーニングの方法（タンゲステンヒーター、赤外線ランプ、RF）
- パックの設計、パック輸送機構の設計
- 主チェンバーのターボは440l/s、バルブはICF203でよいか承認を得たい

# プレパレーション/ロードロック周辺 — 真空排気系の提案 — (永井氏案)



JAEA起票 〆切、500万円以上=9月末、500万円未満=10月末、160万円以下=11月末  
高価なメタルゲートバルブ、真空ポンプの検討を急ぐ必要がある

# プレパレーション/ロードロック周辺 — 名古屋大 —

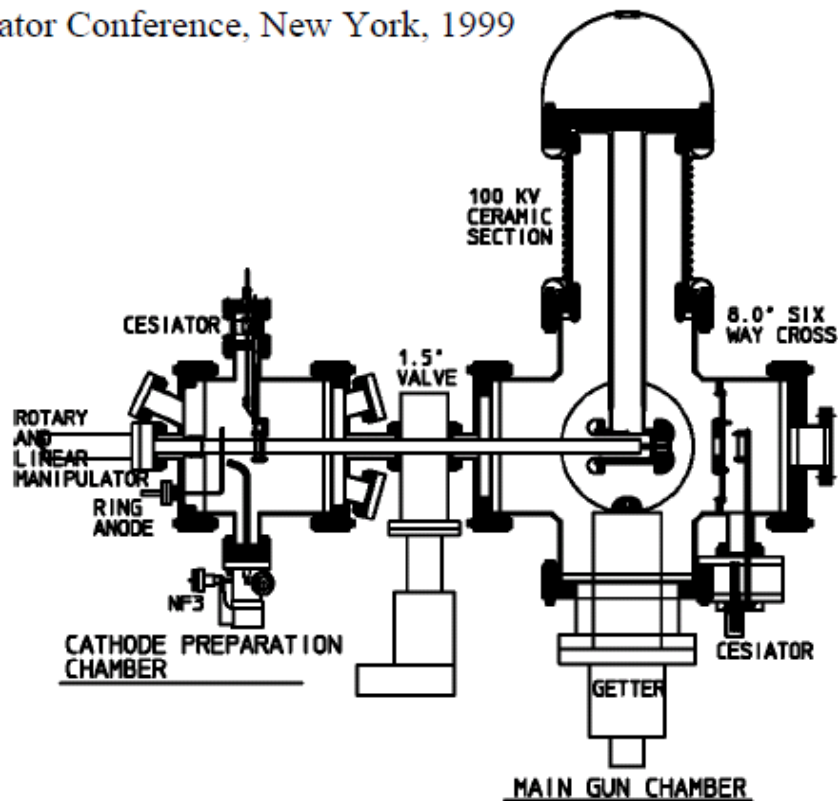
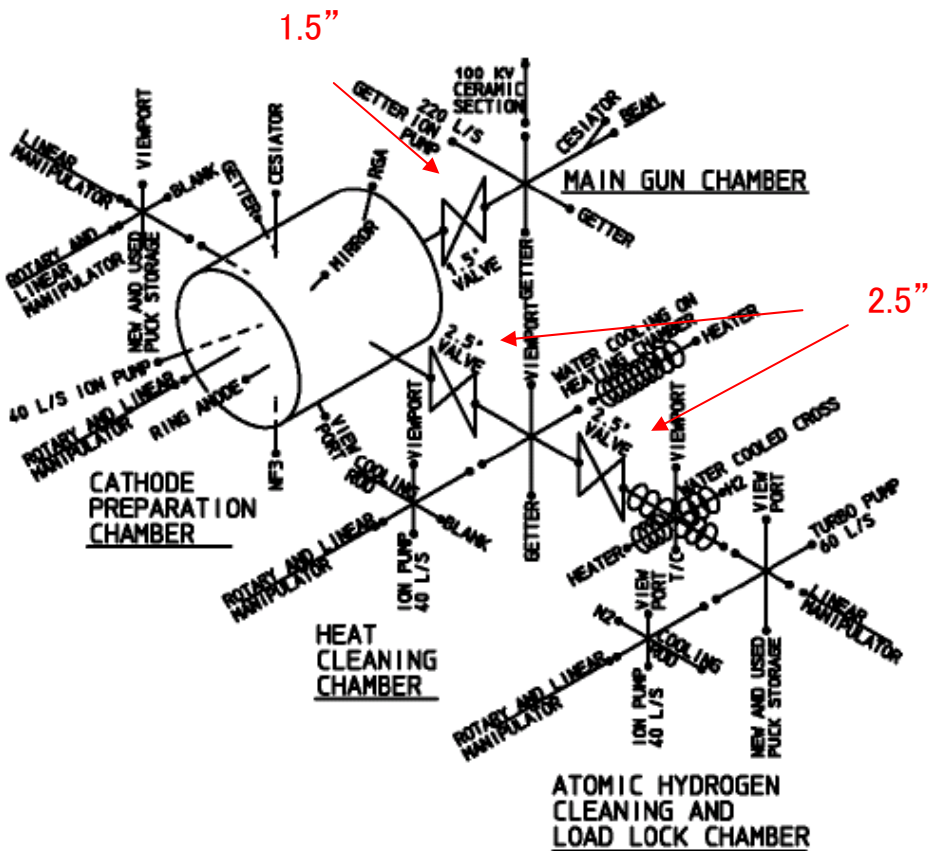




# プレパレーション/ロードロック周辺 — 旧CEBAF —

W.J. Schneider et al., PAC99, 1991 (1999).

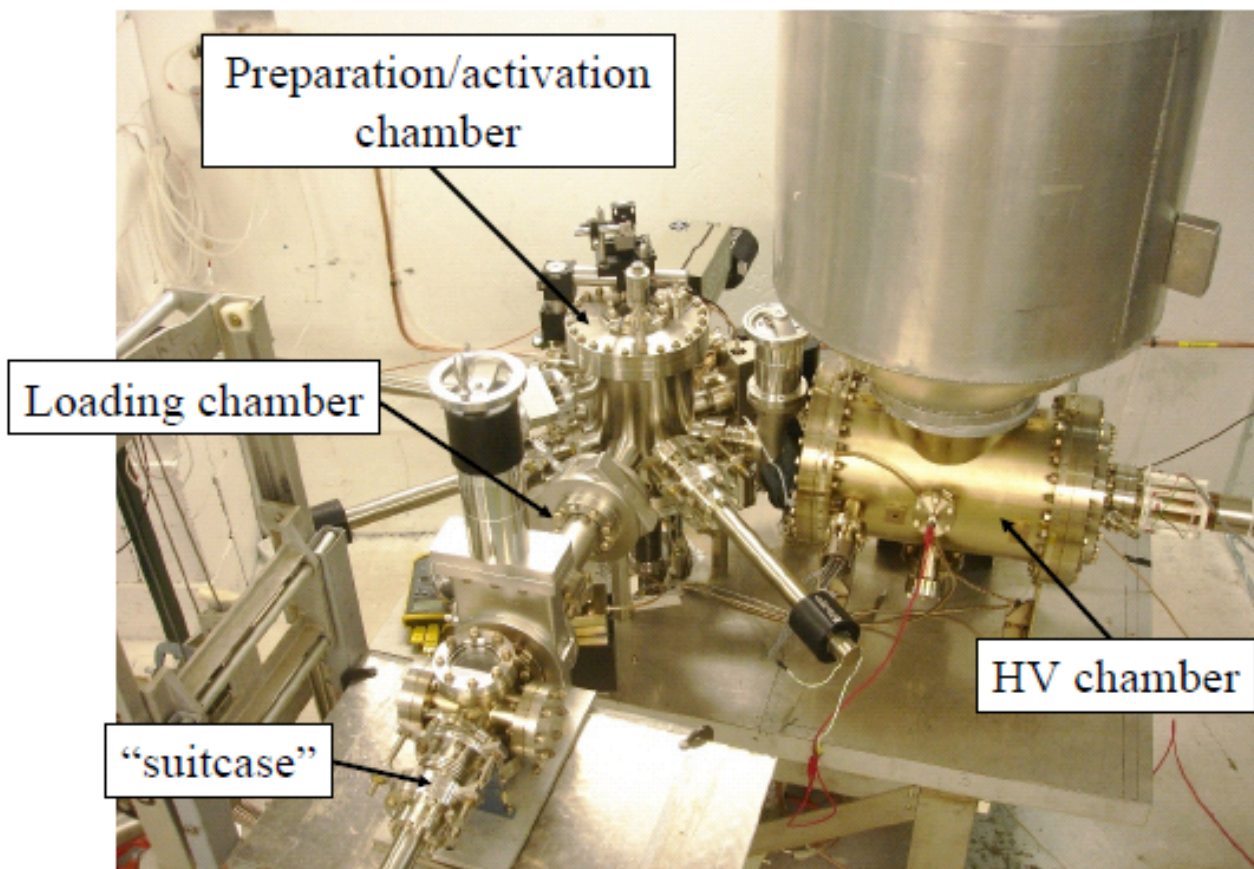
ator Conference, New York, 1999



infrared spot heaterを使用 →  
1度/秒で600度まで加熱し下げる。

チェンバー	ポンプ
ロードロック、水素洗浄	40l/sイオン、60l/sターボ
熱クリーニング	NEG、40l/sイオン
NEA	NEG、40l/sイオン
メイン	NEG、220l/sイオン

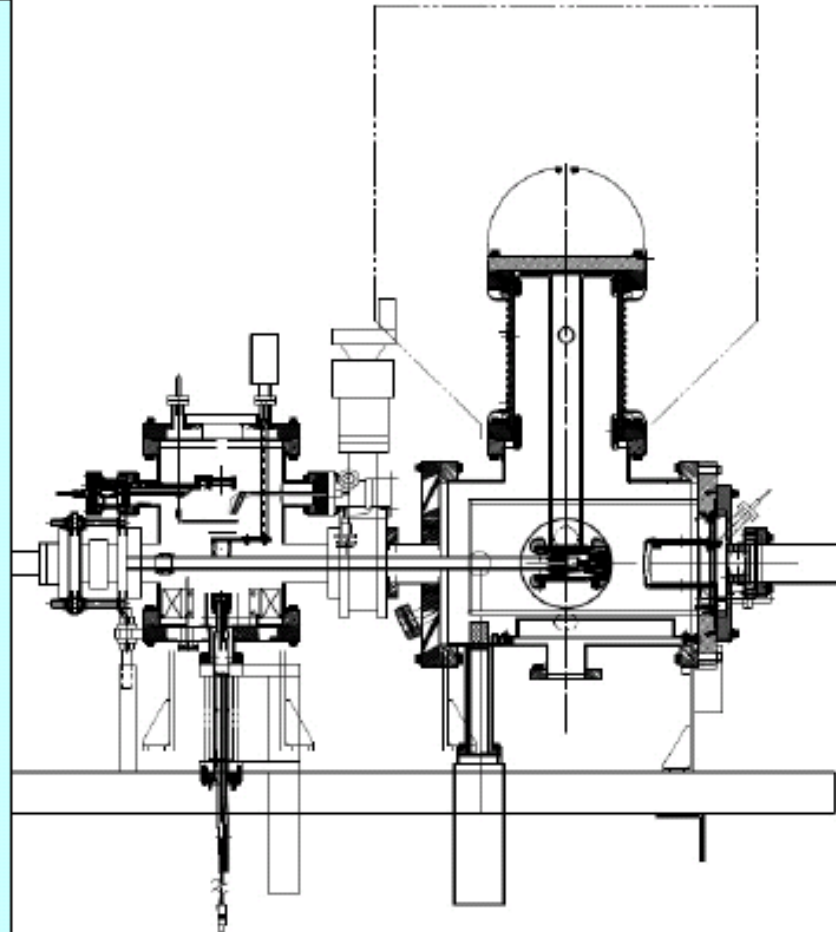
## New CEBAF load-locked gun



# プレパレーション/ロードロック周辺 — CEBAF —

## Key Features:

- Side Ceramic: nearly everything at ground potential, no moving parts at HV (thanks Bruce D.)
- Suitcase for installing new photocathodes (one day to replace all pucks)
- Multiple pucks, Pucks don't roll (8 hours to heat/activate new sample)
- Mask to limit active area, no more anodizing
- Electropolished/vacuum fired to limit outgassing
- NEG-coated



# チェンバー間のゲートバルブサイズ

## 真空チェンバーの検討事項（2008年度製作分）

- カソードブロックの概略、パックの寸法の決定（8月末まで）
- メタルゲートバルブの口径（パックの寸法で決まる）

## カソードのサイズ

JAEA: 1cm

名古屋大: 直径2.3cm

コーネル大: 直径3cm、中心1cmを使う、外側はanodization (ERL07)

CEBAF: 直径5cmのウエハから四角のカソードを4つ切り出す。最大1.8cm角。anodization? (ERL07)

500kV: ?cm

## パックのサイズ

JAEA: 直径2.2cm

名古屋大: 直径2.5cm?

500kV: ?cm（大きくても4cm以下でしょう）

カソードブロックの概略はどうしましょう？

## メタルゲートバルブ

口径100mm (152 ICF) VAT48240-CE01 (All-metal gate valve VAT Series 48)

口径63mm (114 ICF) VAT48236-CE01

(これがベストかな？500kV電子銃でも主チャンバー以外は、似たデザインでよさそう。)

口径40mm (70 ICF) VAT48132-CE01



30万円程度の差

# チェンバーの構成及びポンプ

## 真空チェンバーの検討事項(2008年度製作分)

- ロードロックの排気方法（クライオとターボの得失を整理して、8月末までに決定）
- プレパレーションの排気方法（NEGストリップを入れる場合の配置など。8月末までに決定）
- ロードロック、プレパレーションの設計(9月末までに完了、契約作業へ)
- ロードロック、プレパレーションの排気系、ゲージなど(9月末までに完了、契約作業へ)

名古屋大タイプ

チェンバー	ポンプ
ロードロック	ターボ
熱クリーニング、水素洗浄	イオン
NEA、RF熱クリーニング	NEG、イオン
メイン	NEG、イオン?、440l/sターボ

必要な排気速度はチェンバーサイズにも依存

CEBAFタイプ

チェンバー	ポンプ
ロードロック、水素洗浄	イオン、ターボ
IR熱クリーニング	NEG、イオン
NEA	NEG、イオン
メイン	NEG、イオン?、440l/sターボ

必要な排気速度はチェンバーサイズにも依存

440l/sのターボはメインチャンバーの1台のみで充分? もう一つはもっと小さくてよい...?

# チェンバーの構成及びポンプ

JAEAタイプ

チェンバー	ポンプ
ロードロック、IR熱クリーニング、水素洗浄	440l/sターボ、イオン
NEA	NEG、イオン
メイン	NEG、イオン？、440l/sターボ

## JAEA方式の場合の検討課題

- ・ LoadLockと洗浄を同一チャンバでよいか？
- ・ TMP (450l/s) のみで充分か？
- ・ H\*洗浄時の加熱方法 (IR加熱は不要？)

# カソードパック移送機構

カソードパック移送機構の検討事項(2008年度製作分)

- カソードパック移送機構の試作品（11月末までに設計、契約）

パック及びパック移送機構

名古屋大： 十分な実績あり

JAEA： 改良途上、カソードサイズは小さめ

CEBAFではパックを落とさないように横に寝かせながら輸送するように改良。

CEBAFでは四角いカソードを使っている。(丸くカットするのは道具と技術が必要)

ビームハローを避けたいので、anodizationやカソード周辺の電極デザインに注意する。

PESP2008でこれらを見学し反映させたいので、今はペンディングとしておきたい。

基本線は名古屋方式で充分か...

# タイムライン

## 設計作業

10月中旬までに(PESP2008後に)

ロードロック、ヒートクリーニング、NEAチェンバーの設計終了、及び排気系と真空ゲージの決定、カソードブロックの概略も決定

10月下旬までに

パック、パック移送機構の設計終了

12月頃から

カソード・アノード電極、カソード熱除去、主チェンバーと排気系、レーザー導入、ソレノイドの設計

## 起票作業

9月末までに(500万円以上) 絶縁タンク

10月末までに(160万円以上) ターボポンプSTP451、ゲートバルブICF203(ターボ用)

11月末までに SF6リザーバータンク、

ロードロックチェンバー、ターボポンプ、トランスファーロード、真空計、スクロールポンプ、フランジ、パック

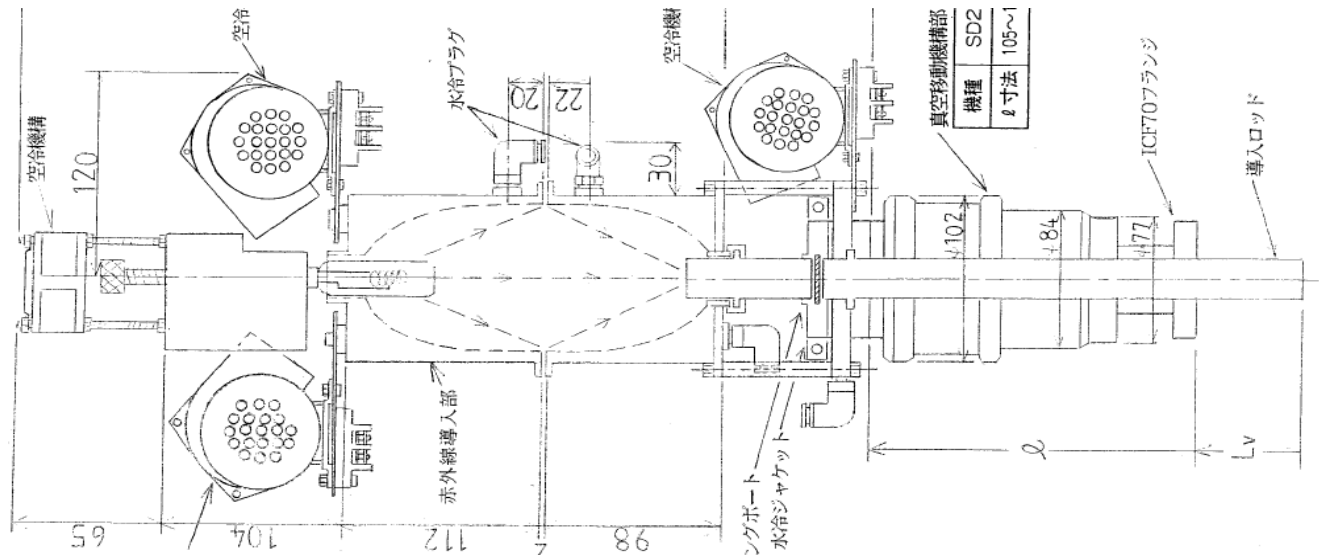
ヒートクリーニングチェンバー、イオンポンプ、真空計、回転直線導入、熱クリーニングヒーター、ゲートバルブ、窓、ゲートバルブ、パック受け

NEAチェンバー、セシウムディスペンサー、酸素導入、リークバルブ、電流導入端子、窓、絶縁フランジ、真空計、イオンポンプ、NEG、ゲートバルブ、RFクリーニングヒーター、パック受け

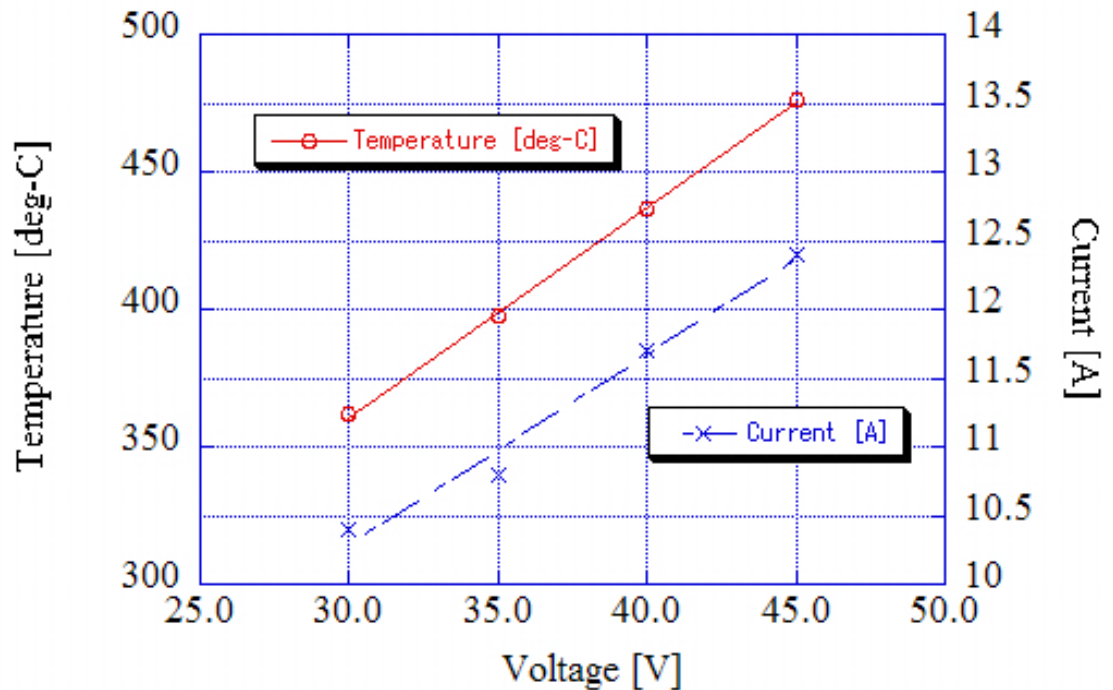
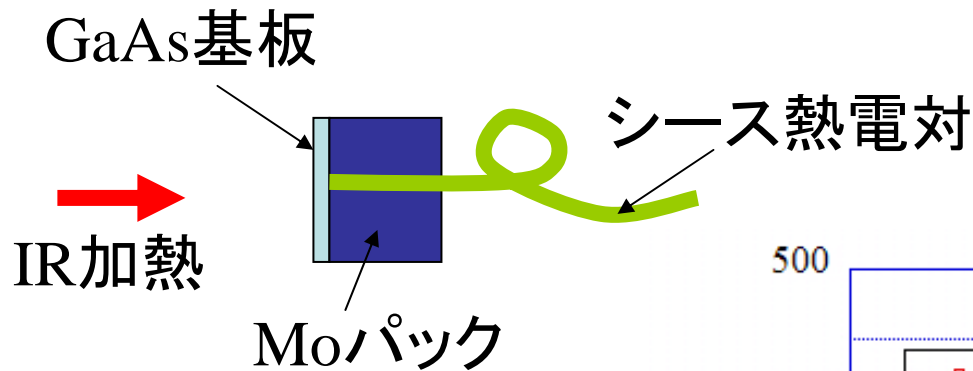


### 3. ランプ型加熱洗浄のまとめ

- 熱源は外部（石英のロッドで導光）  
真空への負荷が少ない
- 試料の表面を効率よく加熱



# プレパレーション/ロードロック周辺 — ランプ型加熱洗浄のまとめ —



# 4. 250kVの進展状況

## — NEA Activation —

- 8/21: 名古屋大学見学
- NEA Activationにおける大きな差は？  
NEA時の表面のコンタミ？
- 窒素雰囲気での化学洗浄準備
- H\*洗浄検討(加熱方法、H\*Source)  
H\*Source→(Thermal、RF、ECR)  
Thermalは乖離率が高く超高真空中で動作、イオンが発生しない

# 250kVの進展状況

— パック移送機構（電極部分でのミスアライメント） —

- **パック移送機構の問題**

タンタルキャップが引っかかる

チタンキャップのパックを検討中

- **トランスファロッドのずれ**

根元で角度と位置の微調のできるものに変更（見積中）

# 250kVの進展状況

— ビーム診断系および主チャンバの真空改善 —

- **ビーム診断系**

主要要素の準備、発注済→9月後半から組立て

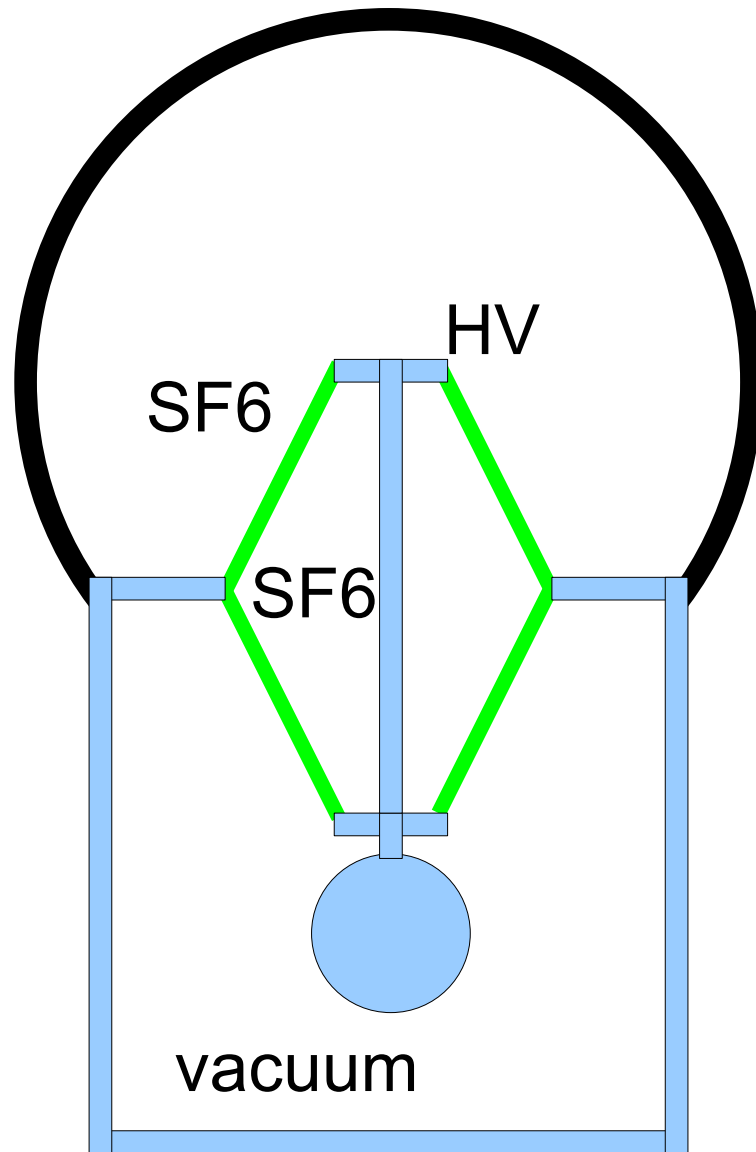
- **主チャンバの真空改善**

セラミック管のTiN再コート→9月末納入

HelicoFlex等→準備OK

10月に再組立て、高圧試験、ベーキング

# セラミック管の別案



X-ray tubeでは実績のある方式。  
電界が最も高い位置がSF6中となる。  
JLAB で試作中。