

CsKSbカソードR&D

第7回全体会議 日本大学
2014年7月1日(火)

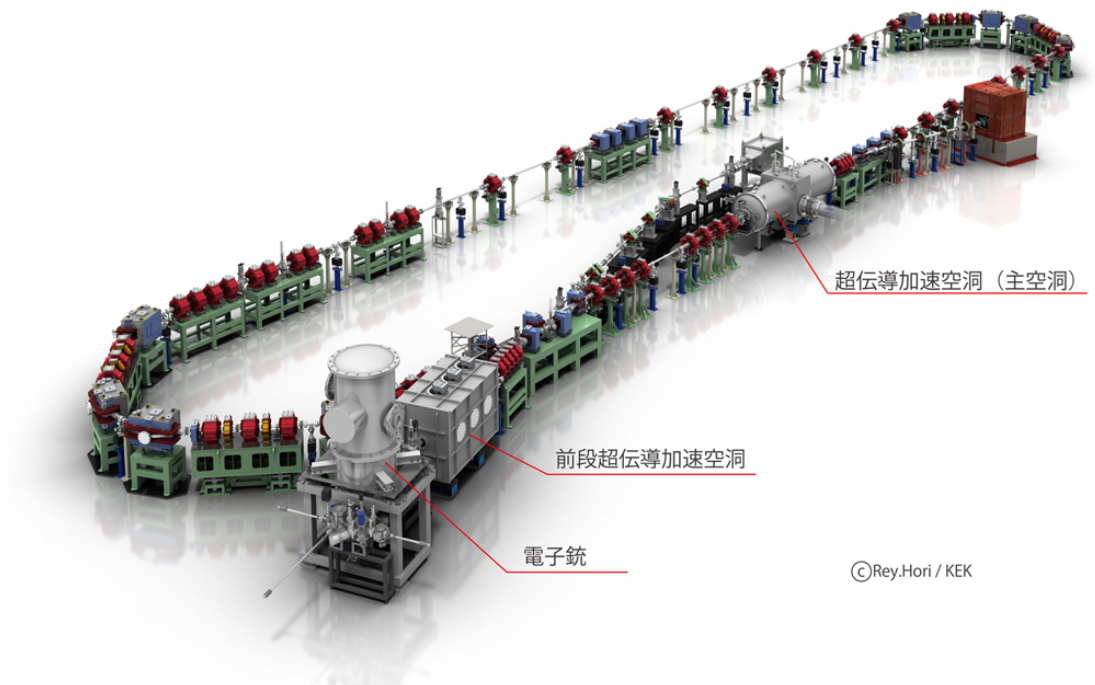
広島大学：清宮裕史、栗木雅夫、郭磊、
内田和秀、横田温貴

研究開発事項

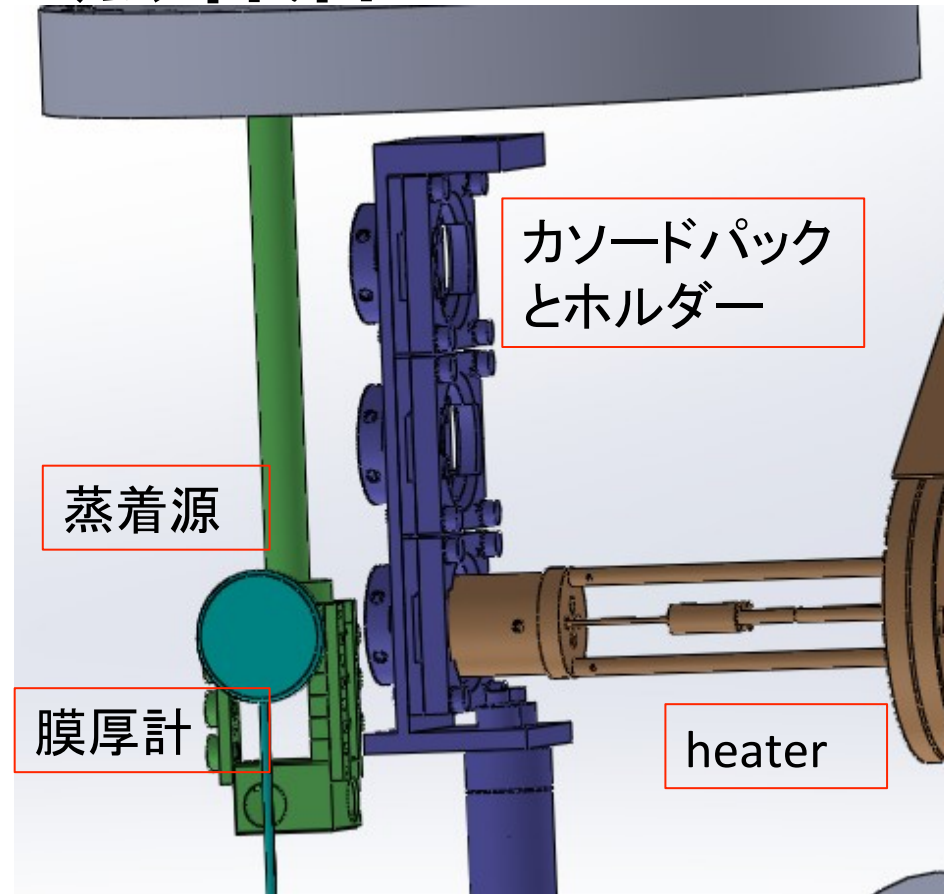
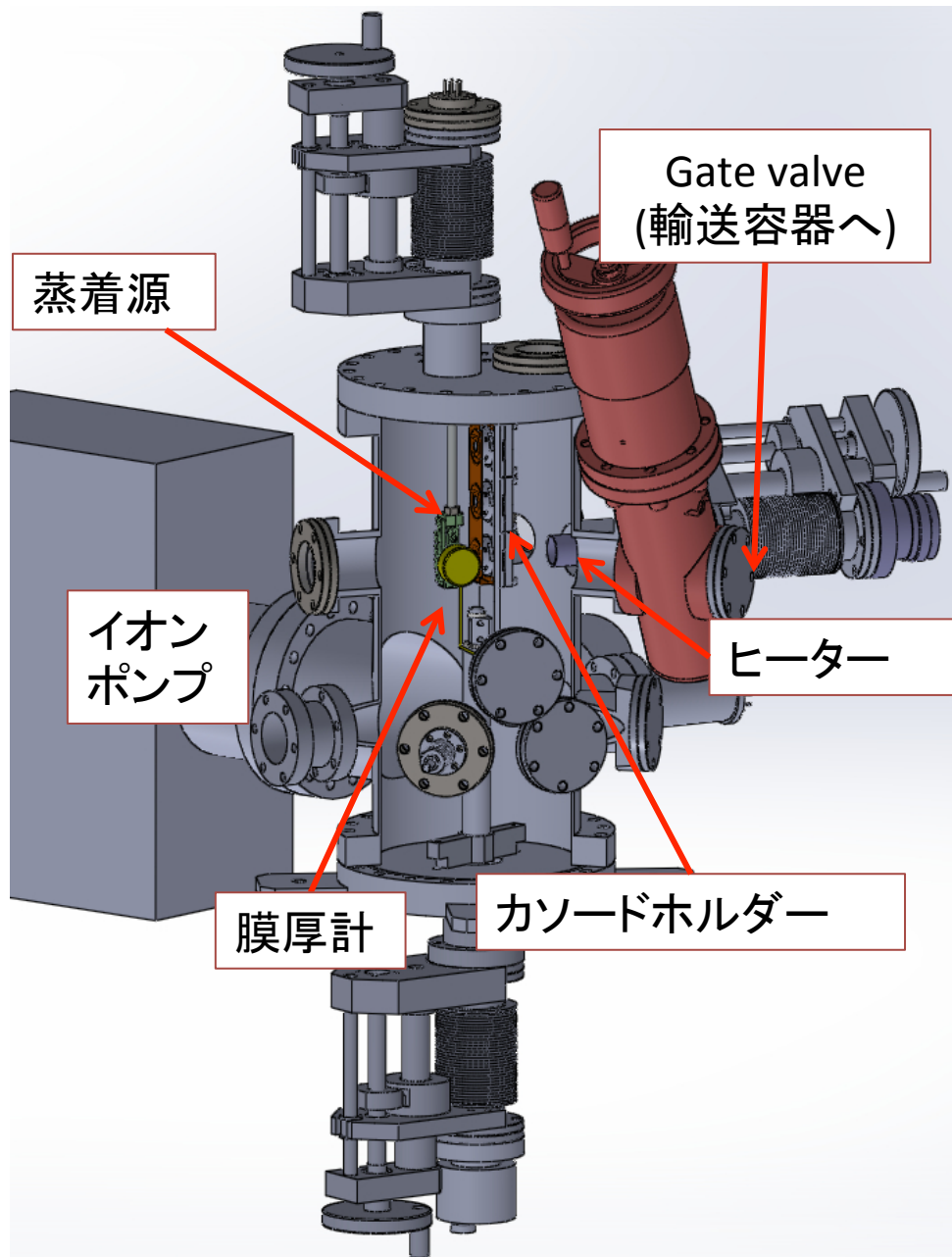
1. 一定レベルの高量子効率、高耐久カソードの生成← OK
2. cERL実装試験用、表面分析用蒸着チェンバーの組み立てと性能評価← On going
3. カソード生成条件の最適化、再現性の確立← On going
4. 透過型カソードの開発: 2014～
5. 加速器でのビーム生成試験: 2015～

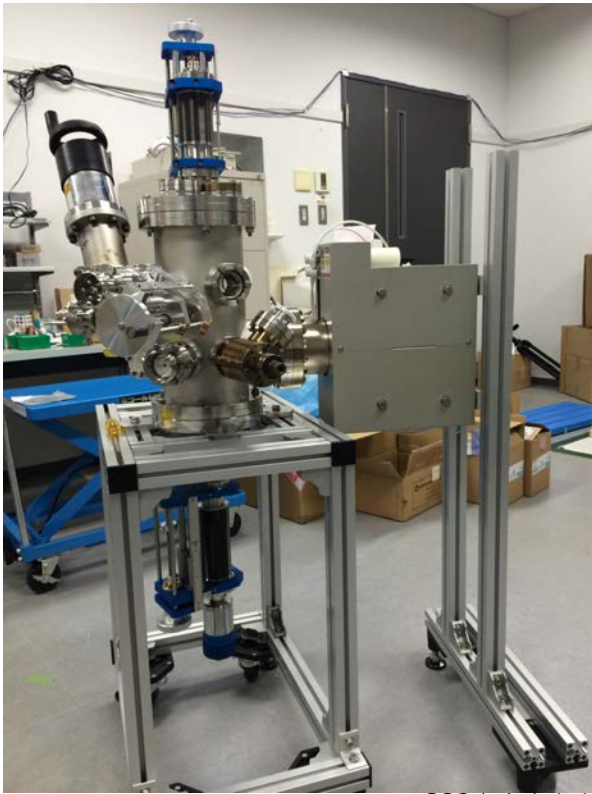
cERL実装試験

- マルチアルカリカソードをcERLで実証試験
- 水素洗浄の効果进行调查
- 真空輸送容器を利用し、シールド外の蒸着装置で生成したカソードを加速器に実装。
- 真空輸送容器: KEK
- 蒸着装置: 広島大学



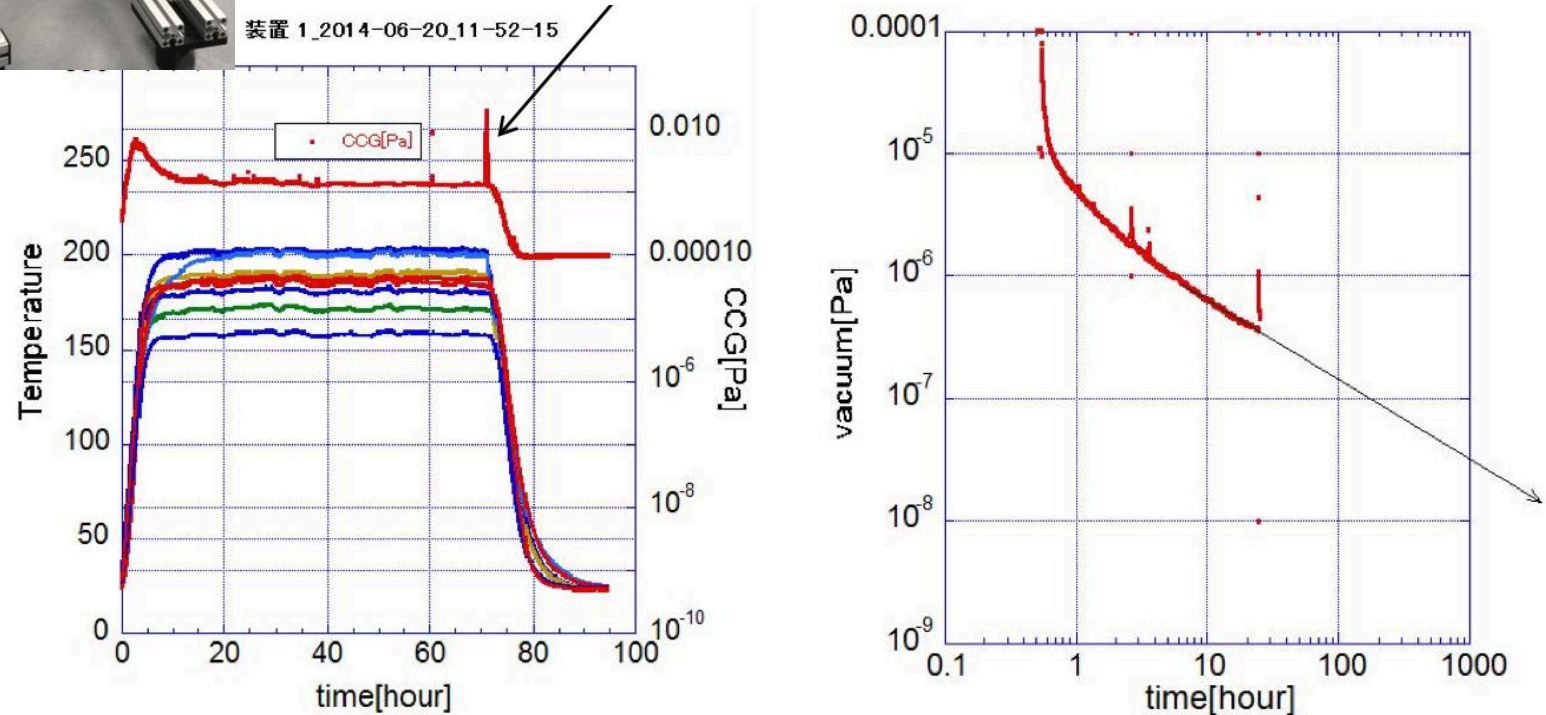
cERL用蒸着槽





cERL実装用蒸着装置の現状

- 3日間ベーキングを行っても真空の下がり
が遅い
- リークは無いことを確認
- 各部分ごとに真空度の減衰を評価、ガス放
出源を調査中
- Q-massによる調査

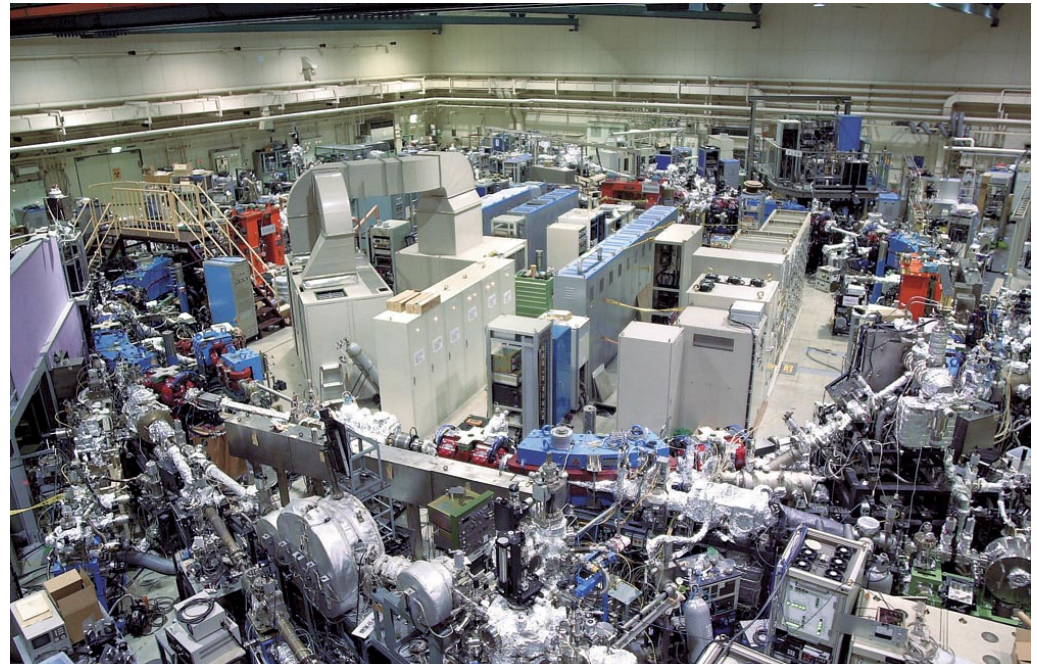


今後の予定(cERL実装試験)

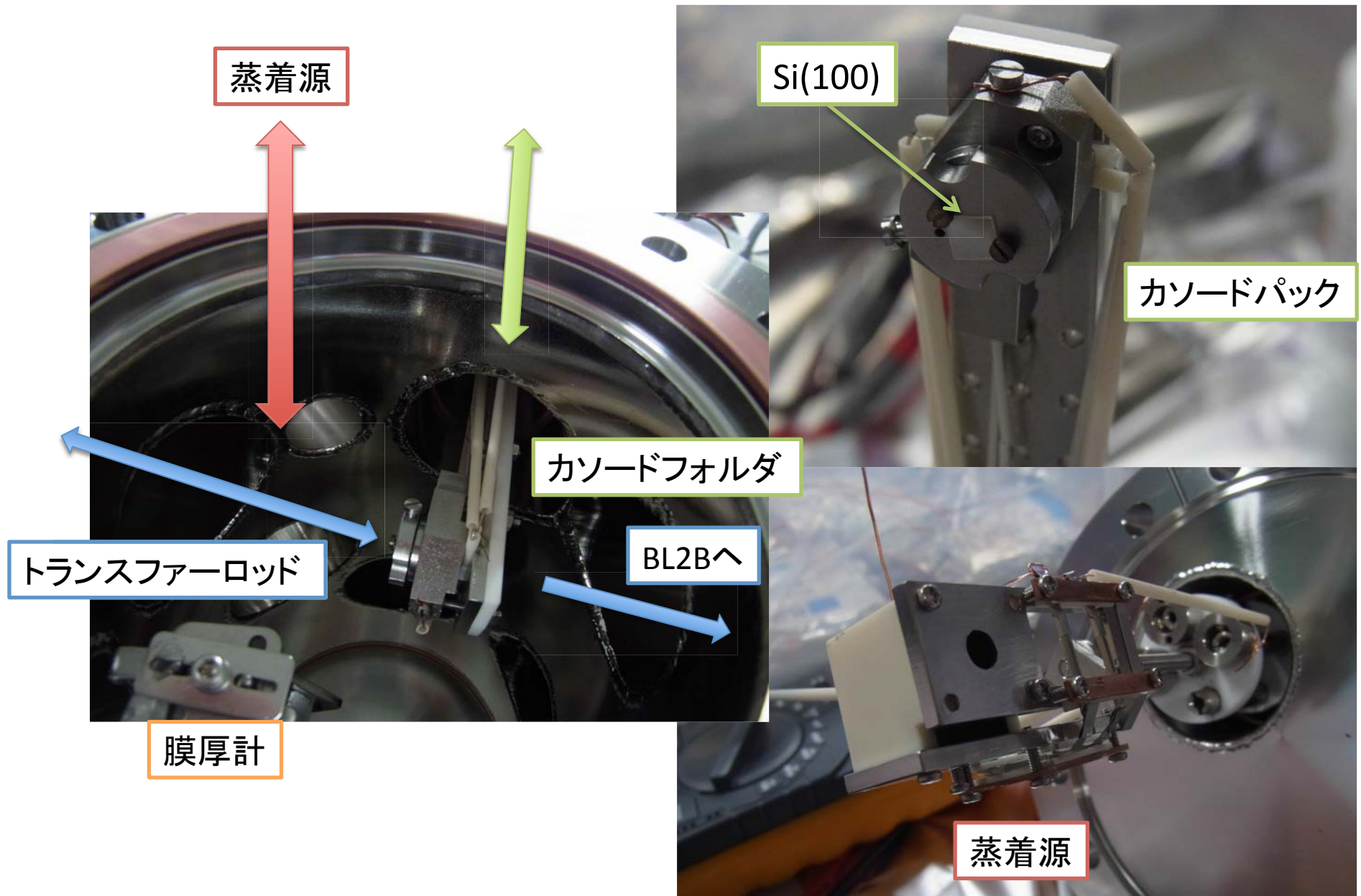
- 7月: 真空度悪化の原因を突き止め、問題を解決させる
- 8月~: NEGを追加し、真空度 10^{-9} Pa台で蒸着試験
 - 高量子効率、
 - 均一性、
 - 寿命試験、
 - 再現性、
 - 真空度依存性、
- 基板依存性のデータ取得
 - SUS
 - Si(100), Si(110), Si(111)
 - Mo
- KEKに移送、cERLでの試験運転(2015-)

表面分析

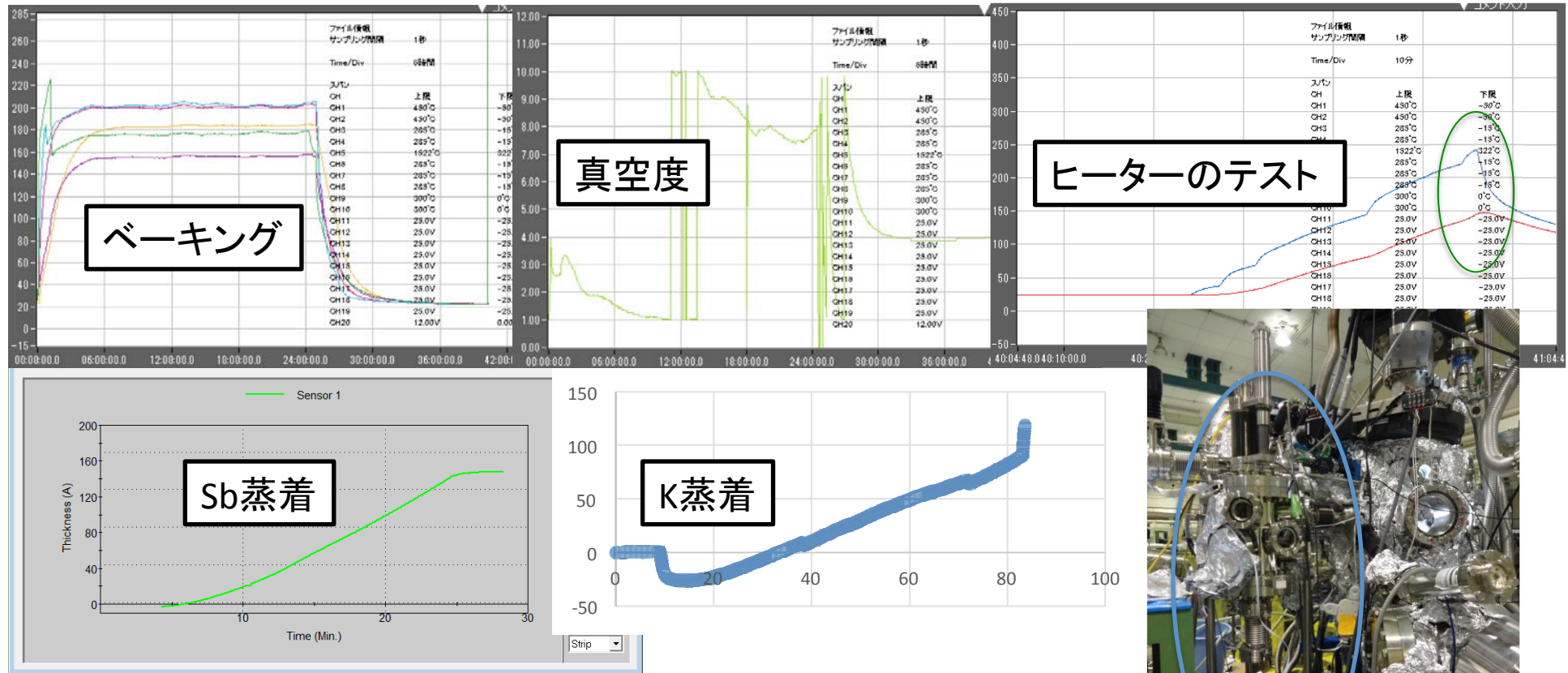
- マルチアルカリカソードの生成条件の最適化のため、量子効率以外の指標が必要
- XPS/UPS, LEEDによる表面評価
 - XPS/UPS: 元素分析、結合状態分析
 - LEED: 結晶性分析
- UVSOR-BL2Bを利用



表面分析用蒸着装置



表面分析用蒸着装置の現状



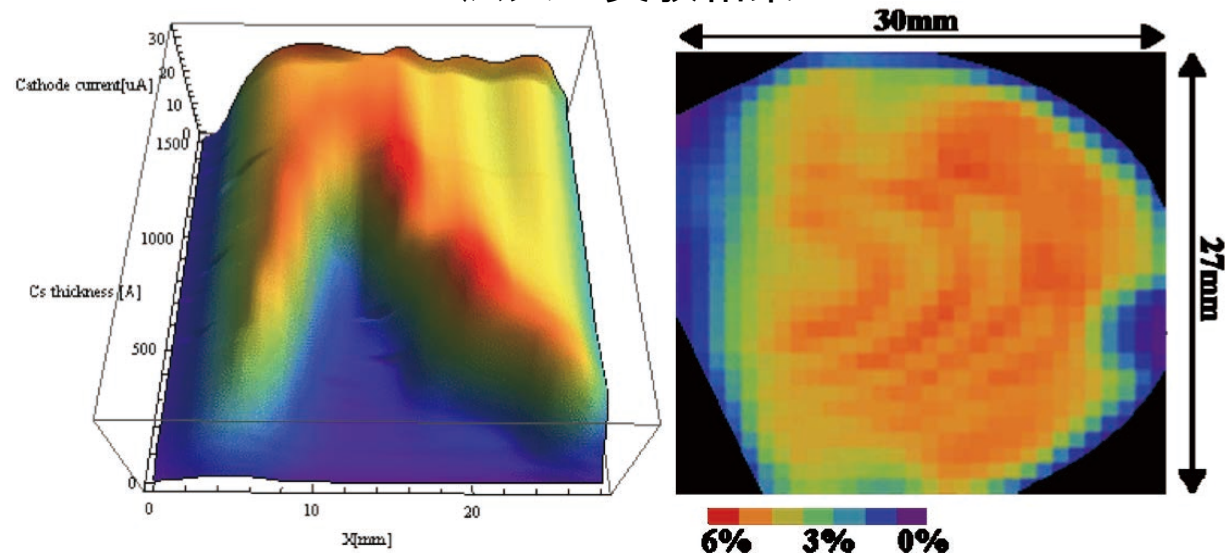
- 1日間のベーキング後、半日経過したときの真空度は 4×10^{-6} Paと悪い
- ヒーターの導線が断線。急に温度を上げたことが原因
- Csの導線が断線。ディスペンサーを繋ぐ接触部が外れ易かったのが原因
→ ディスペンサーをネジで止めるように
- 7月22日~7月25日にXPS, UPS, LEEDを使った実験予定

IPAC報告(1)

ブルックヘブンのT. Raoさんとのランチミーティング

- CsとSb、Kとの反応性は高い、Csはいくら塗ってもMax.QEに大きな変化はない
- SbとKとの界面の反応でMax.QEが決まるため、Sb、Kを薄く交互に塗っていくのがよい(数10Å程度ずつ)

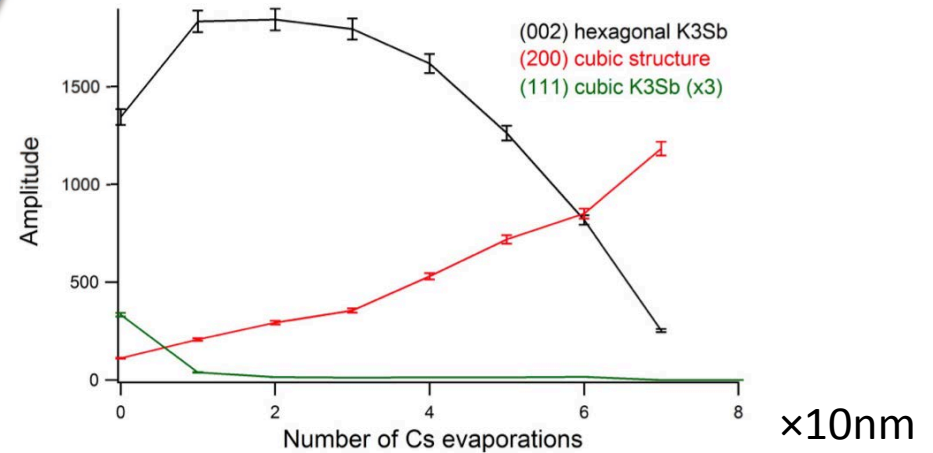
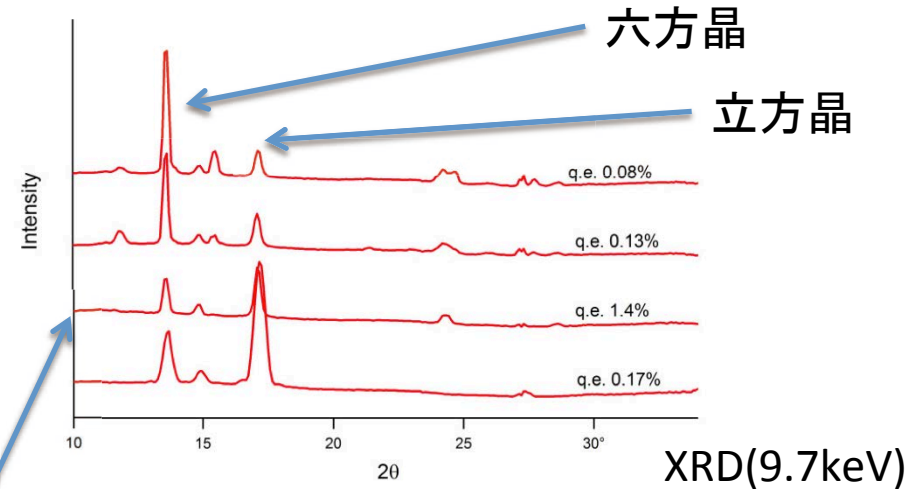
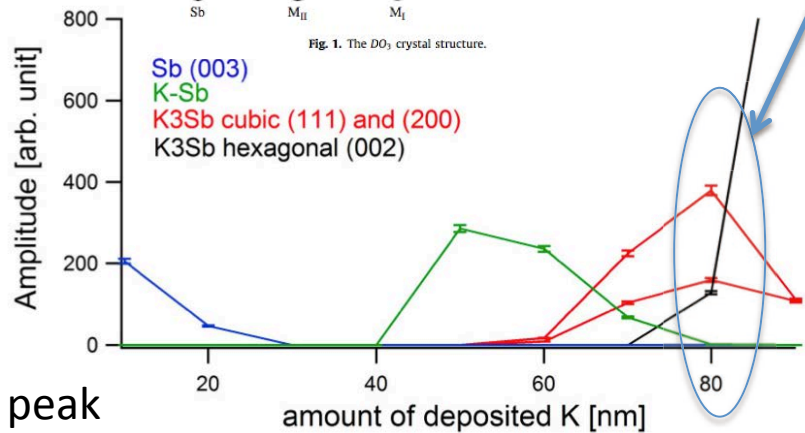
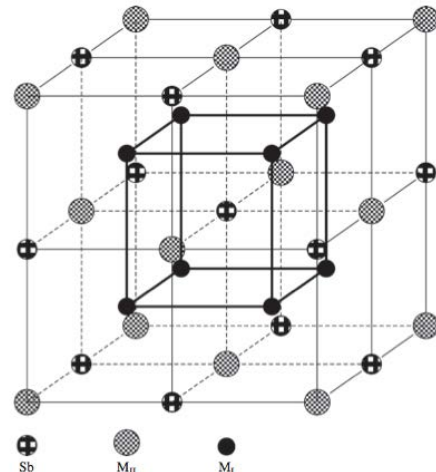
広大の実験結果



IPAC報告(2)

HZBのS. G. Schubertさん(MOPRI018)

- 基板にSi(100)を使用
- KとSbの化合物が K_3Sb の立方晶を作るとき高いQEが得られる
- Cs蒸着することで CsK_2Sb の立方晶の増加を確認
- QE5%以上@532nm



表面分析の実験方針(仮)

- K_3Sb 立方晶が見えるようなLEEDのエネルギーを設定
- Sbを蒸着させ($\sim 100\text{\AA}$)、Kを 50\AA ずつ蒸着、QEを測定し、結晶性をLEEDで確認
- 再度同じ条件で結晶性が最もよい状態を再現し、XPS、UPSで元素、結合状態を分析
- Csを 50\AA ずつ蒸着、QEと元素、結合状態、結晶性を確認

スケジュール

	2014	2015	2016	2017
1. 蒸着条件	→			
2. 寿命試験	→			
3. 基板依存性	→			
4. 加速器試験		→		
5. 表面分析	→			
6. 透過型試験		→		

- 一定レベルのQE、寿命を持つCsKSbカソード生成法を確立
- 蒸着条件の最適化、再現性の確立、新しい蒸着装置稼働が課題。
- Sb、Kの薄塗り交互蒸着QEが高くなる蒸着条件を探す
- UVSORでのXPS, UPS, LEED試験を2014年7月、9月に実施、後期にも実験予定
- cERLでのビーム試験を2015年に実施予定