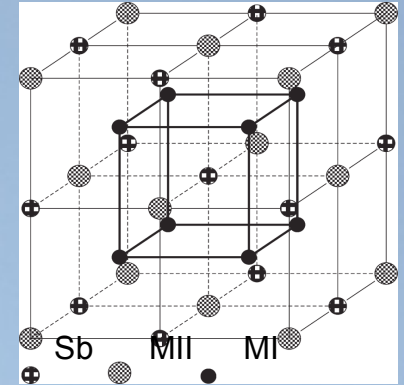


Multi-Alkali Cathode R&D plan

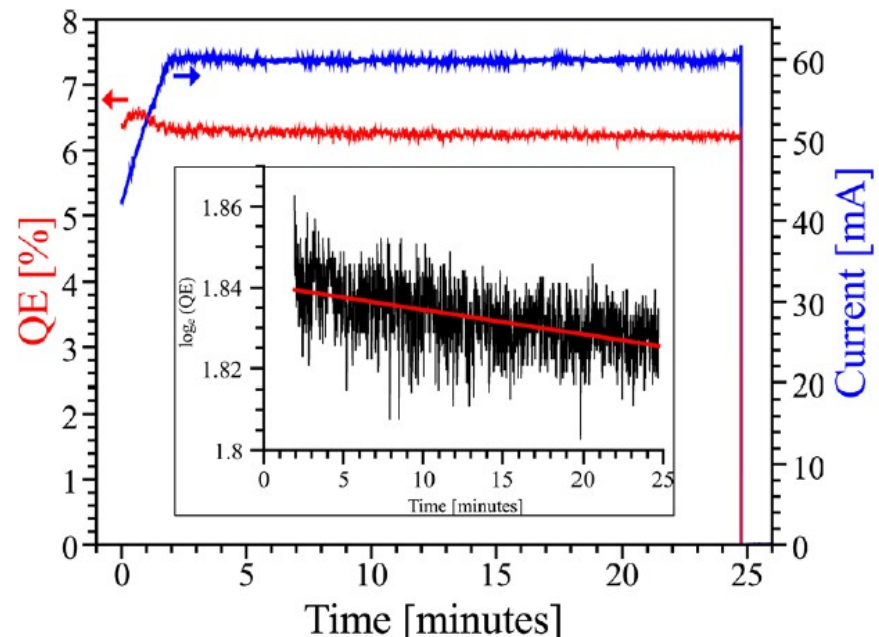
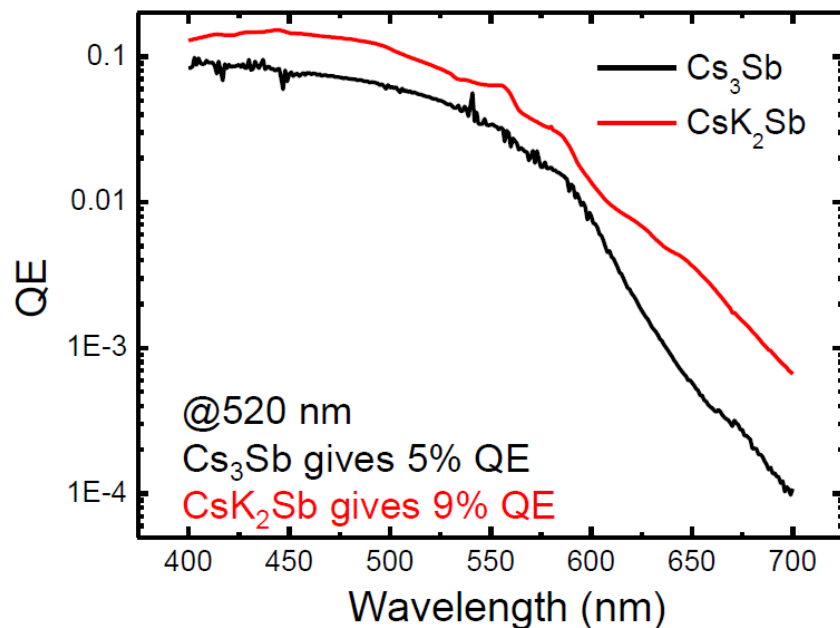
広島大学先端研
栗木雅夫

Multi-Alkali Cathode

- 複数のアルカリ金属からなるカソード物質。
- 通常、薄膜カソードとして生成。
- PMT 陰極としての実績。
- 固体レーザーの二倍波で励起可能。
- 高い耐久性の報告。

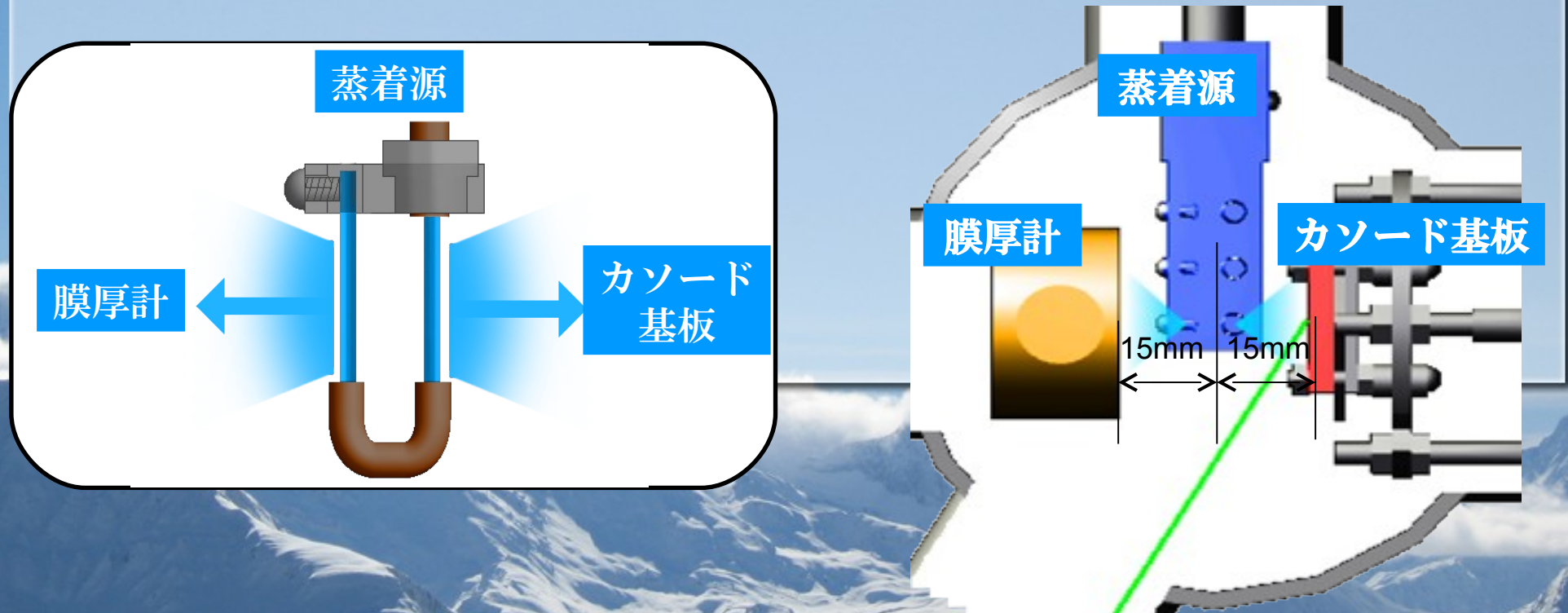


APL 102,034105(2013)
Charge life ~6000C (est. by MK)

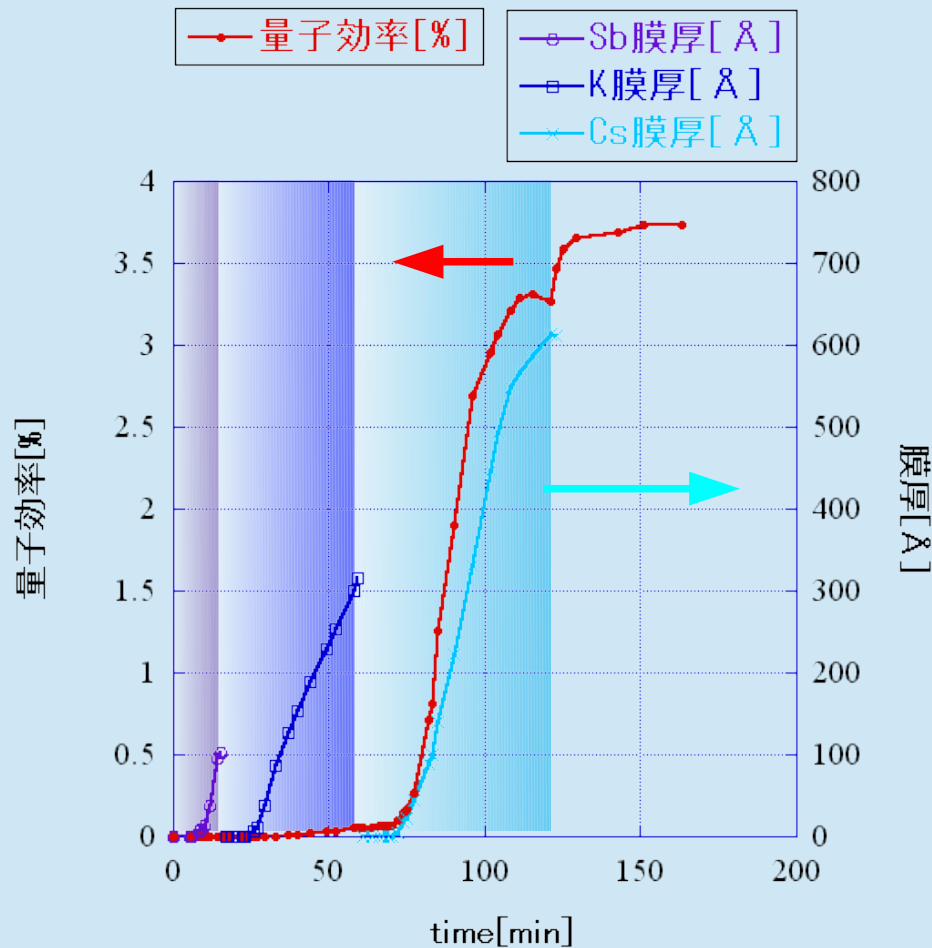


Multi-alkali Test Chamber

- マルチアルカリ (CsK_2Sb) の蒸着試験用。
- 超高真空 ($6.0\text{E}-8\text{Pa}$) , 膜厚測定、量子効率測定。
- 対称蒸着により、蒸着時に膜厚を同時測定。



今までの測定結果



実験のパラメーター

基板温度 130 °C

Sb 膜厚 103 Å

K 膜厚 315 Å

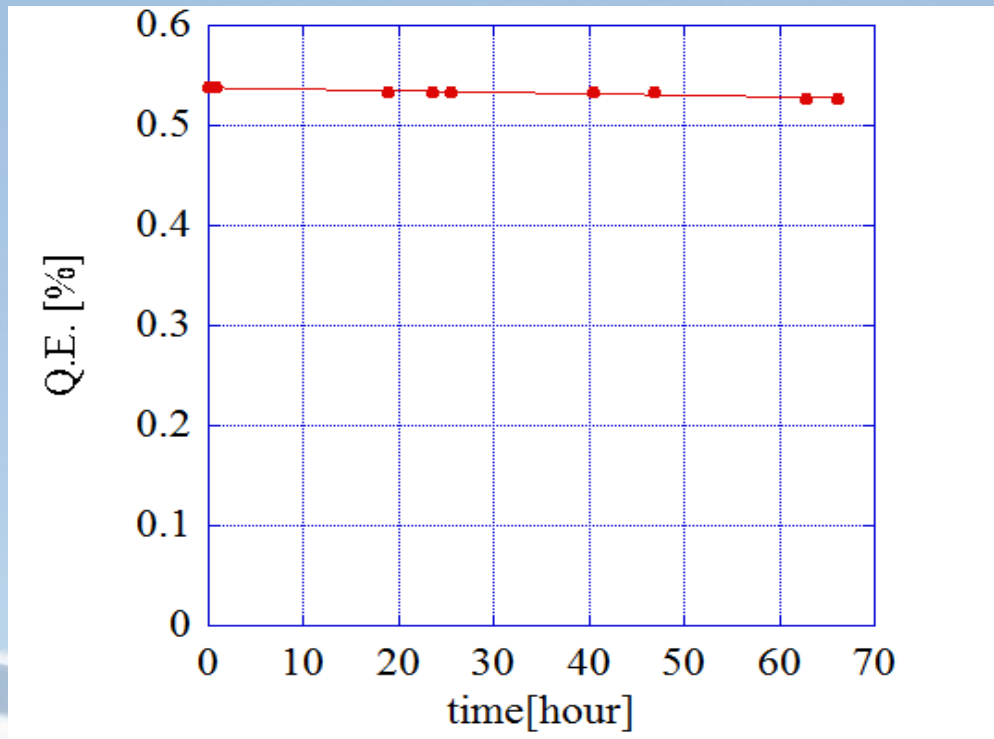
Cs 膜厚 612 Å

光電流値 ~ 50 μA

最大量子効率

3.8%

Dark Lifetime

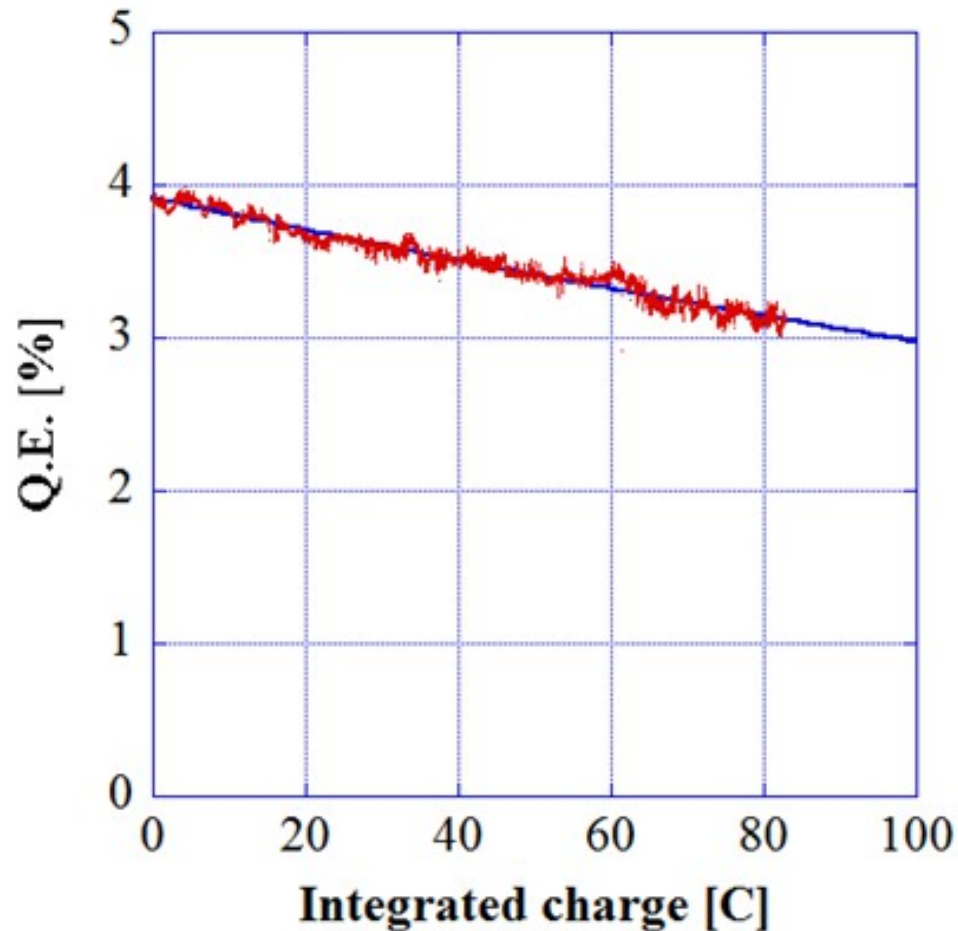


- Lifetime without beam extraction.

$$\eta = \eta_0 \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$$

- The darklife time is > 3500 h.
- Darklife is not an issue at all.

Charge Life

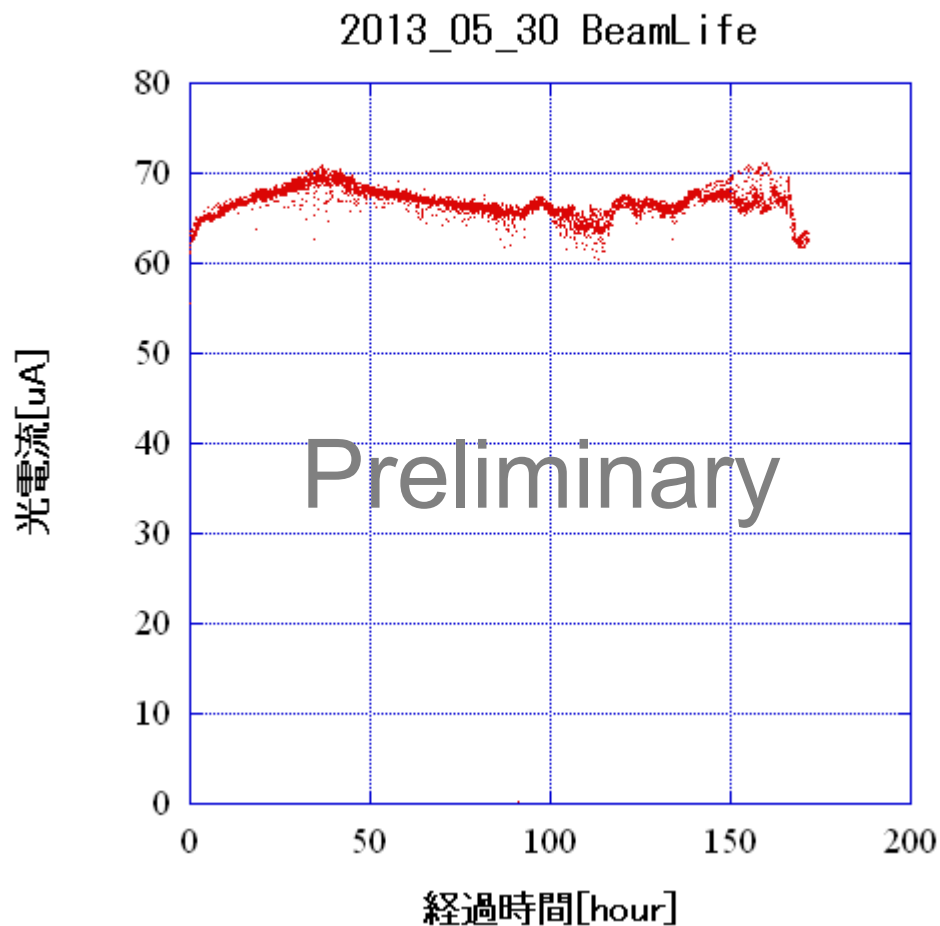


- Charginelife is defined as

$$\eta = \eta_0 \exp\left(-\frac{Q/S}{\rho}\right)$$

- Q/S beam charge density, ρ is charge life.
- The charge life was 370C, but the spot size is not defined well.

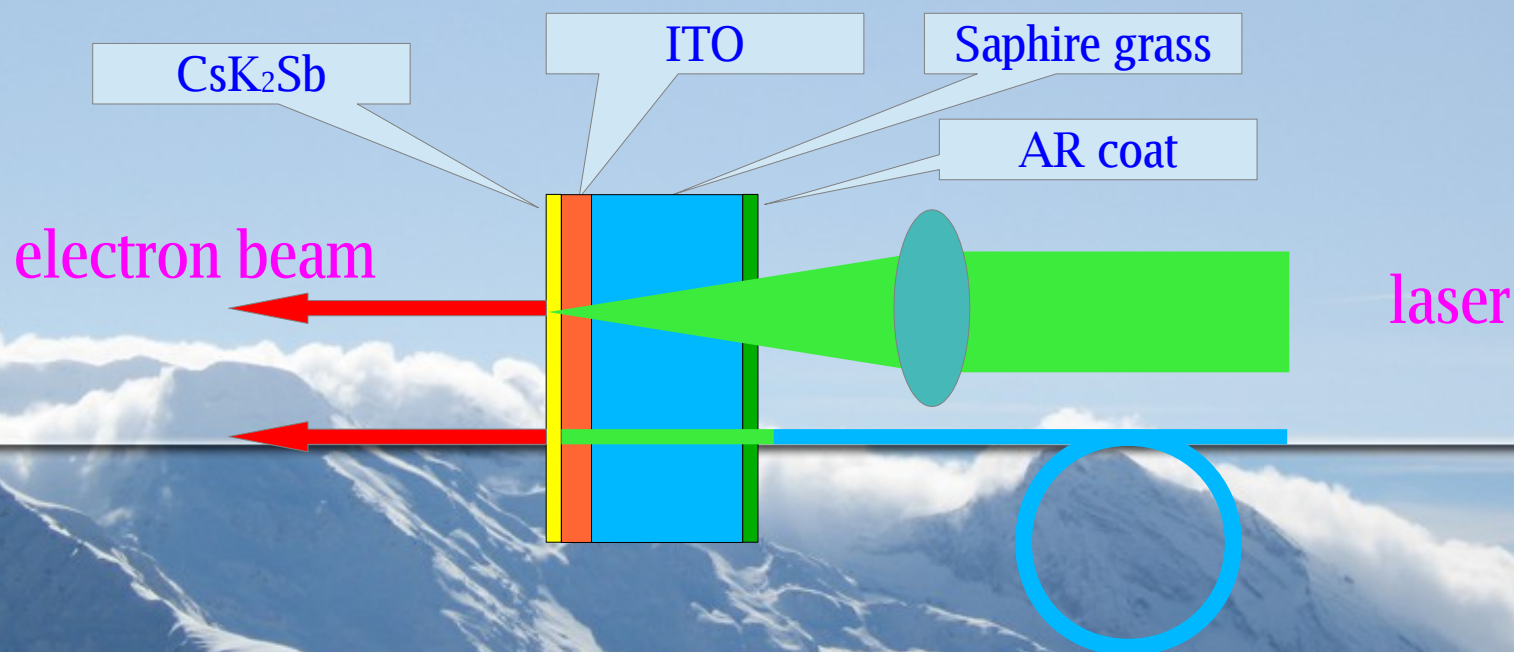
Charge life (2)



- Blue laser (473nm), $\sigma_{xy}=0.35\text{mm}$ による連続ビーム引き出し。
- 170 時間で有意なビーム電流の減少は見られず。(揺らぎは空調の不調によるもの)
- 引き出し電荷量 40C ($24\text{C}/\text{mm}^2$)。
- 寿命 $\gg 24\text{C}/\text{mm}^2$?

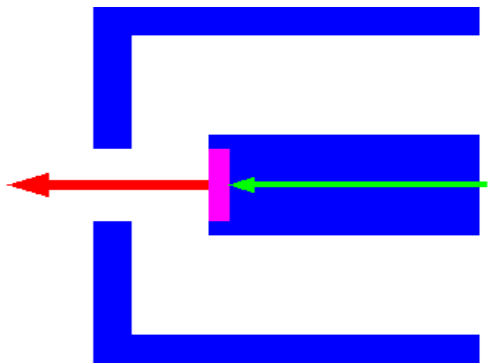
透過型カソード

- 緑色励起可能なマルチアルカリ薄膜カソードを可視光領域で透過性のある導体上に成膜することで、背面照射が可能。
- レーザー導入の簡略化、スポット操作性の向上（例 短焦点極小径、ファイバー結合）

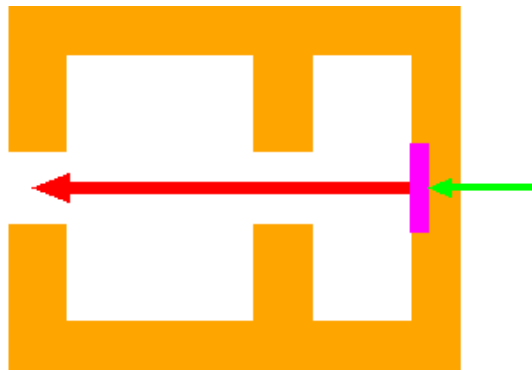


Electron Gun Concepts with Transmission Type Cathode

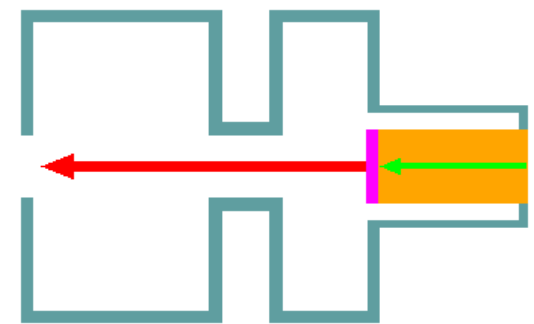
フォトカソード
DC 電子銃



フォトカソード
RF 電子銃



フォトカソード
超電導 RF 電子銃



2012

開発計画

- CsK₂Sb 等マルチアルカリ陰極の蒸着条件の最適化。性能試験。(Cornell のキャッチアップ)
- cERL 電子銃 (DC フォトカソード) への実装。
- (クライオ) RF 電子銃への実装。
- 透過型陰極の開発。
- 電子銃コンセプトの概念設計。