

マルチアルカリ高量子効率・ 長寿命カソード開発

2016年11月16日 KEK

広島大学 加速器物理研究室：

栗木雅夫、郭磊、横田温貴、浦野正洋、正木

分子研 UVSOR：加藤正博

KEK加速器施設：清宮裕史、許斐太郎

マルチアルカリ高量子効率・ 長寿命カソード開発の課題

- 高量子効率
- 高耐久
- 汎用性（カソード輸送）



高量子効率



- 材質、面方位、面状態（洗浄）の異なる基板上に蒸着
 - Sb(15nm) @ 100°C。
 - K(QE saturation) @ 100°C。
 - Cs(QE saturation)までCs@100°C。
- 清浄化したSi(100), GaAs(100)基板では安定して10%程度の量子効率。



Material	Surface	Cleaning	QE 532nm
GaAs	(100)	As received	5.5%
GaAs	(100)	H ₂ SO ₄ :H ₂ O ₂ :H ₂ O	10.0%
Si	(100)	As received	4.8%
Si	(100)	HF 5%	9.4%



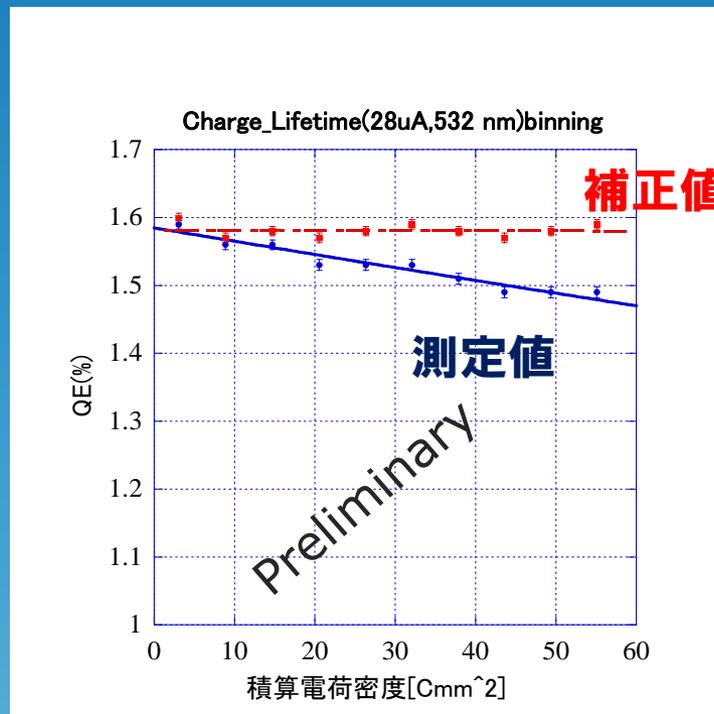
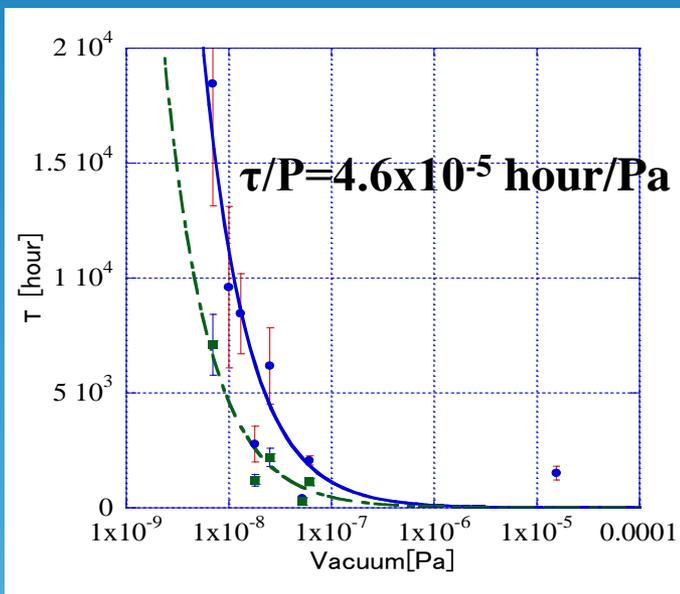
Preliminary



高耐久性

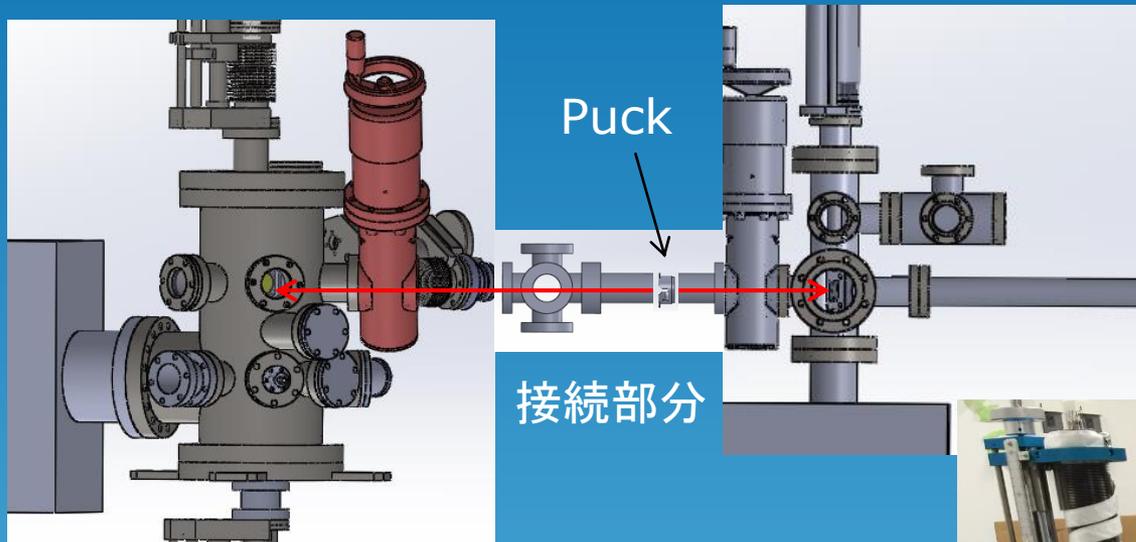


$$\eta = \eta_0 e^{\left(-\frac{t}{\tau} - \frac{\rho}{\Theta}\right)}$$



Average Vacuum Pressure	7.0x10 ⁻⁹ Pa
時間寿命 [hour]	6600
電荷密度寿命(532nm)[C/mm ²]	1500±200
補正電荷密度寿命(532nm) [C/mm ²]	>10000

カソード輸送



真空移送装置



蒸着装置

- GV 開放時 で $1.0e-7\text{Pa}$ 以下
- 仮想的な輸送試験
- 蒸着装置から輸送容器に移動
- 輸送容器を封じきり、2週間保持
- 一回目: QE: 5.5% → 2.3% (ロードアクション時に圧力が $1.0e-6\text{Pa}$ 台に上昇)
- 二回目: QE: 5.5% → 5.5%
- 三回目: 6.0% → 6.0% , 6.2% → 6.2%
- 2017年1月にKEKへの輸送試験



マルチアルカリ高量子効率・ 長寿命カソード開発の課題

○ 高量子効率



○ 高耐久



○ 汎用性（カソード輸送）

