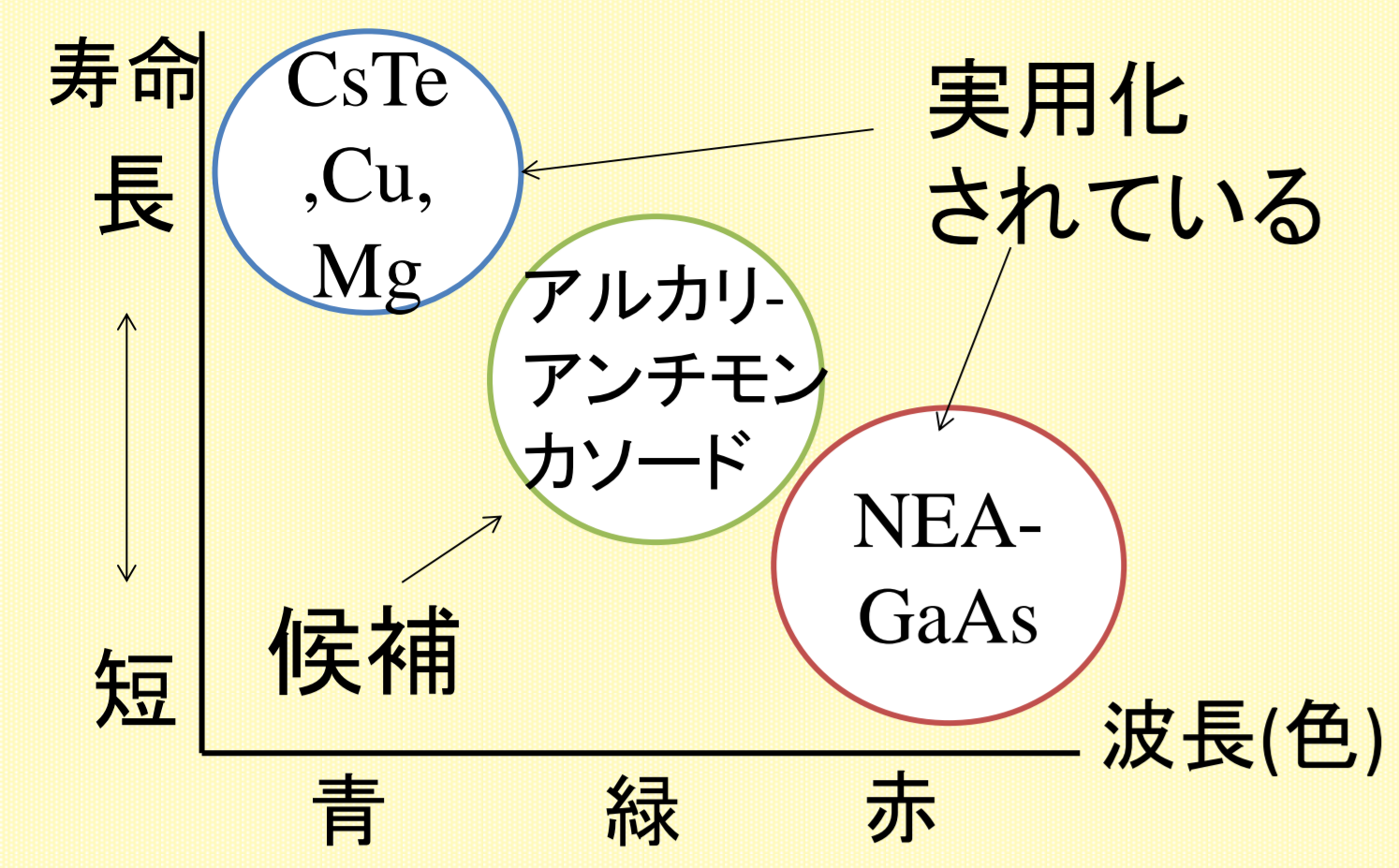


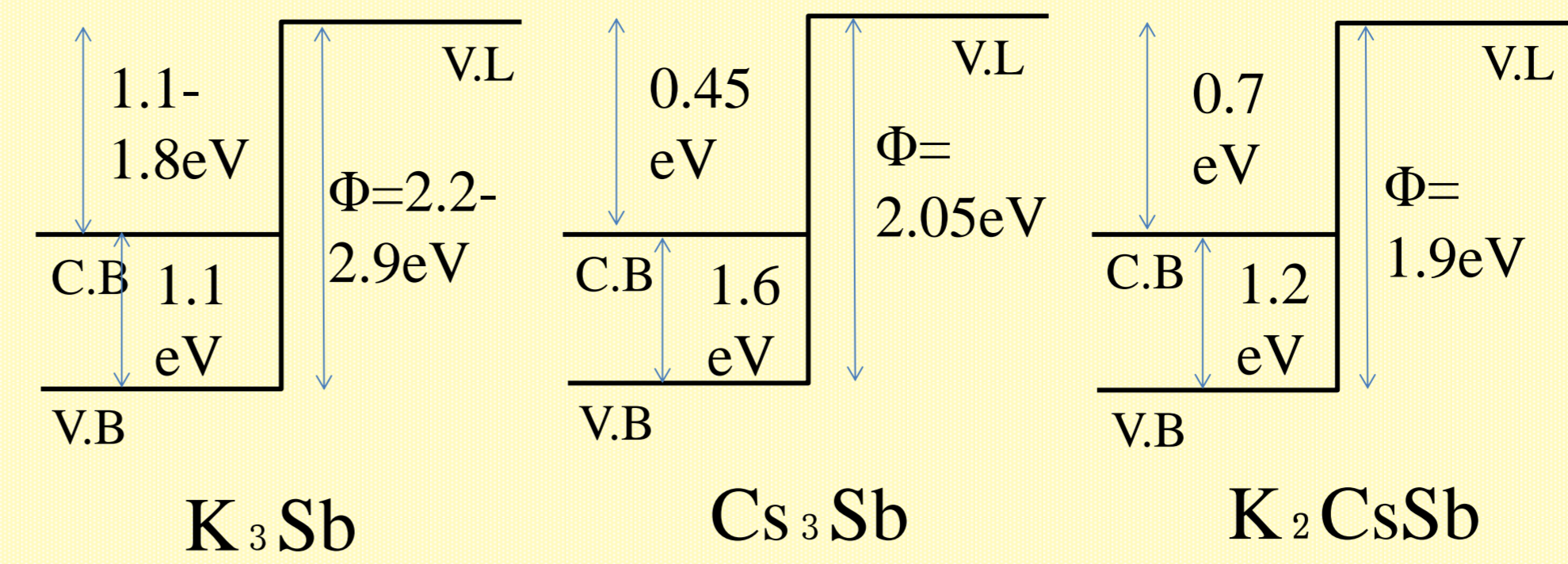
KxCs_{3-x}Sbカソードの特性

アルカリ-アンチモンカソード



1種類以上のアルカリ金属とアンチモンの化合物から成ると言われ、バルクではDO₃構造を持つ。緑色の光に感度を持ち、量子効率が高く、寿命が長いと言われている。光電子倍増管としての実績はあるが、大電流(数μA~100mA)フォトカソードとしての実績はほとんどない。

緑色 532nm(2.33eV)

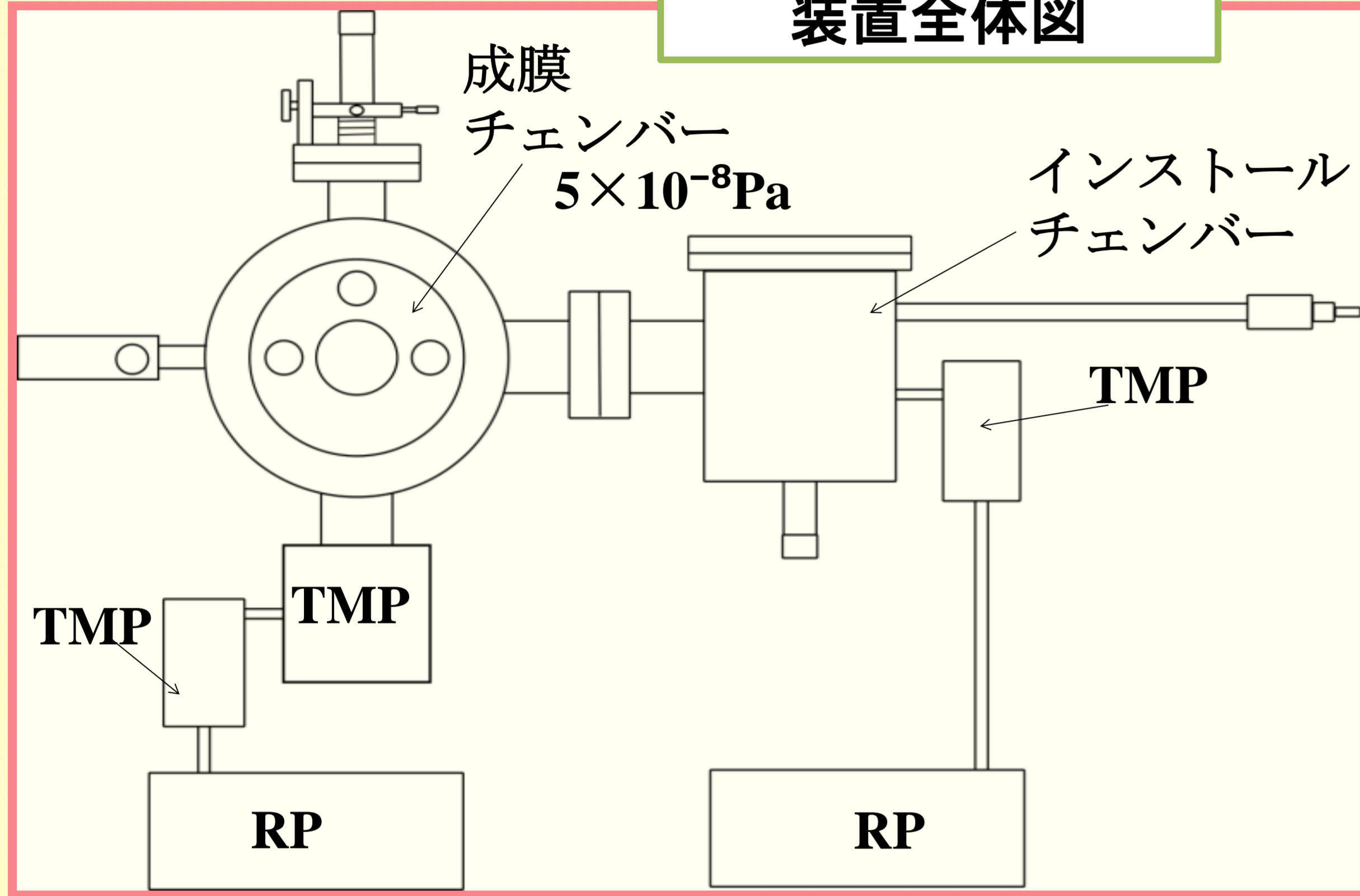


アルカリ-アンチモンカソードの中で KxCs_{3-x}Sbカソードは、仕事関数が低い!

研究目的

KxCs_{3-x}Sbカソードは最適な作成方法などわかっていないことが多々ある。大電流を流せるフォトカソードとして実用できるようにどのような特性をもつか調べる。

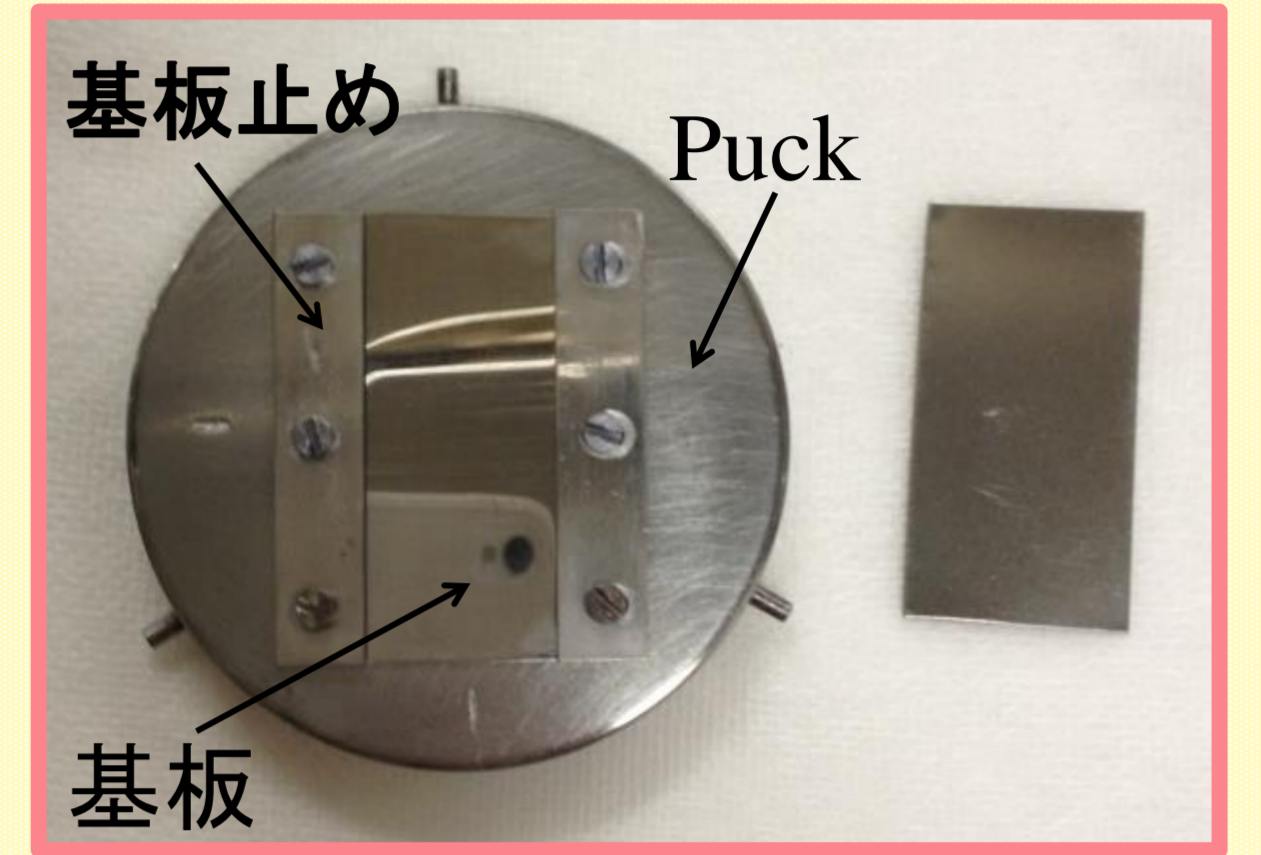
実験装置



実験方法

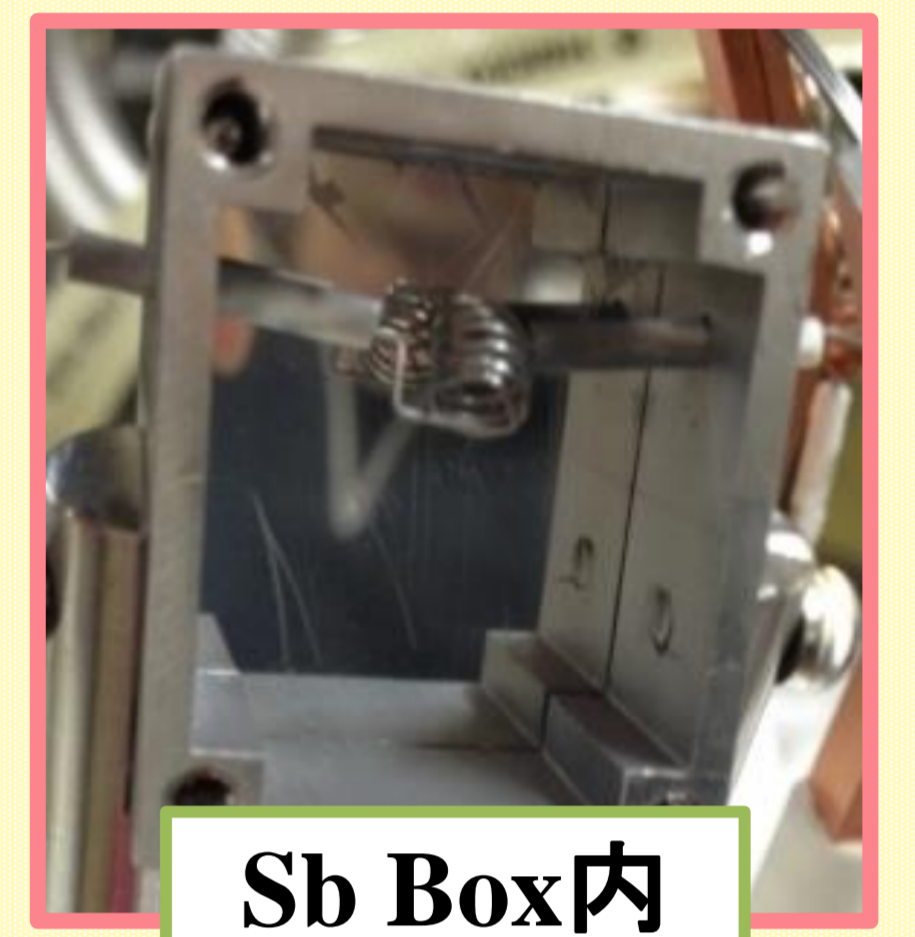
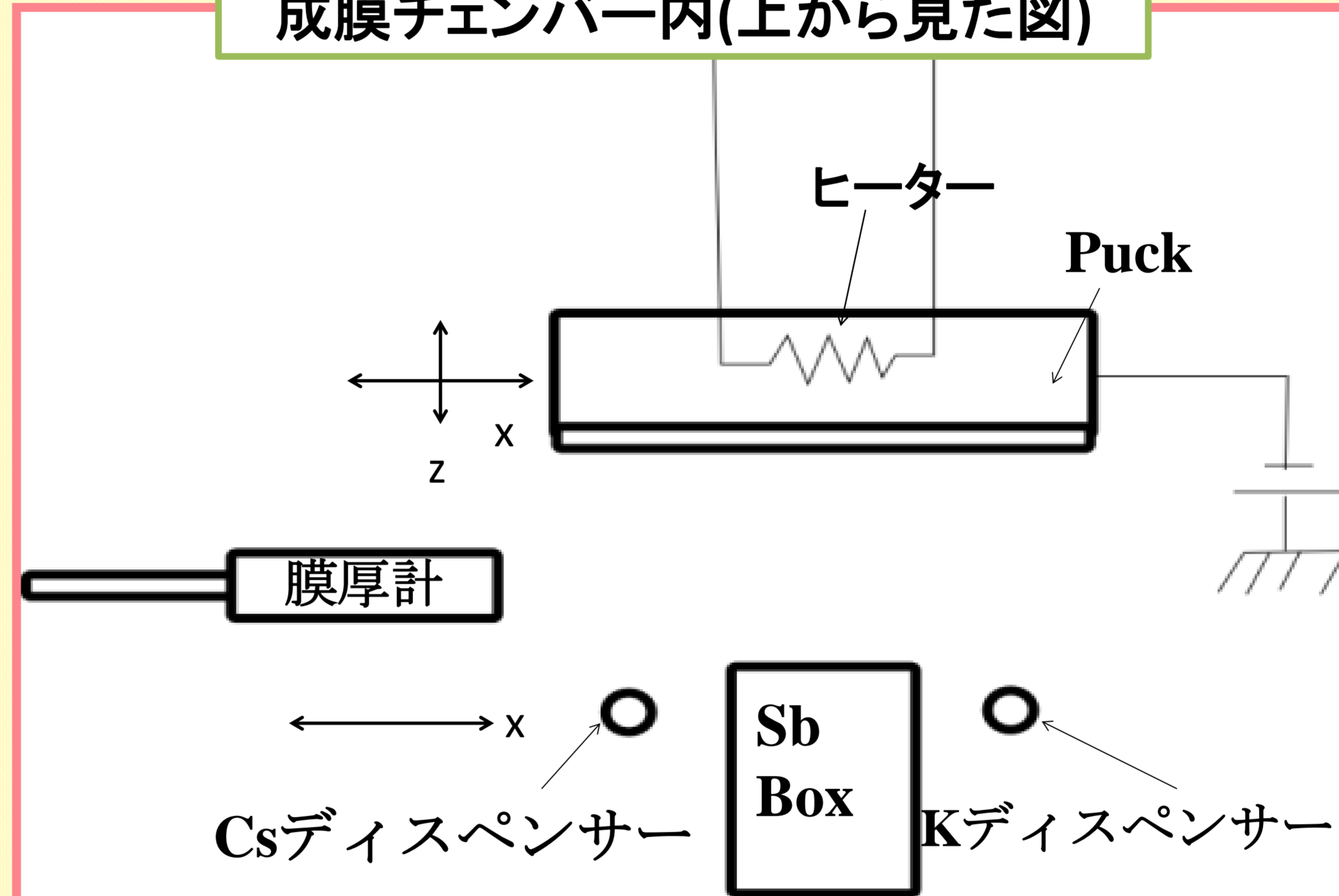
<基板の表面処理>

- ・SUS304(厚さ0.35mm)を40×20mmに切り出す。
- ・光の照射面を耐水ペーパーの#320から#2000まで徐々に細かいものに変えて研磨する。
- ・仕上げに超精密研磨フィルム#4000(砥粒3μm)か#8000(砥粒1μm)で物理研磨を施す。
- ・処理しない基板、#4000で研磨した基板、#8000で研磨した基板の3つを使用した。



左: 研磨済みのSUS基板
右: 切り出した研磨前のSUS基板

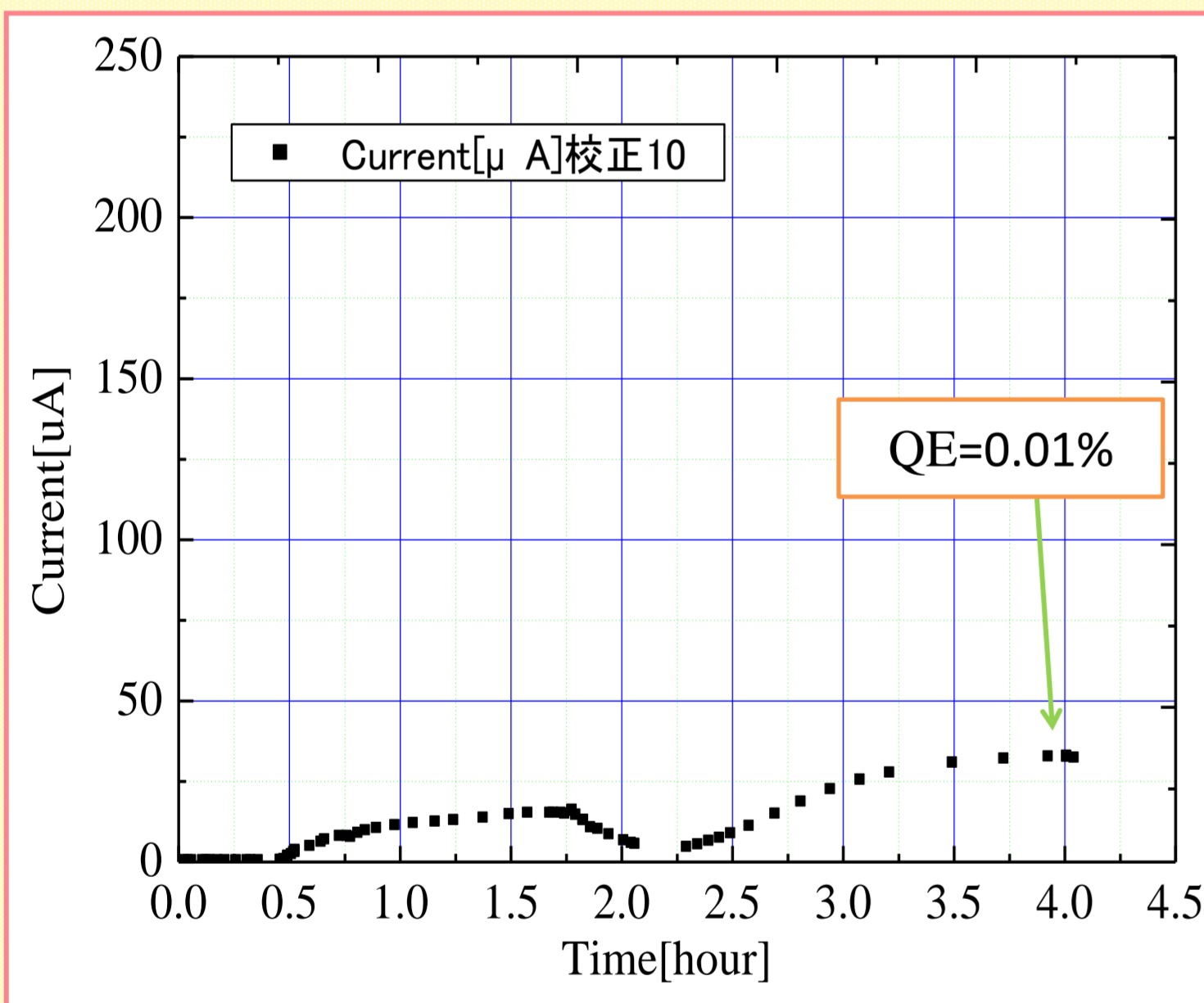
成膜チェンバー内(上から見た図)



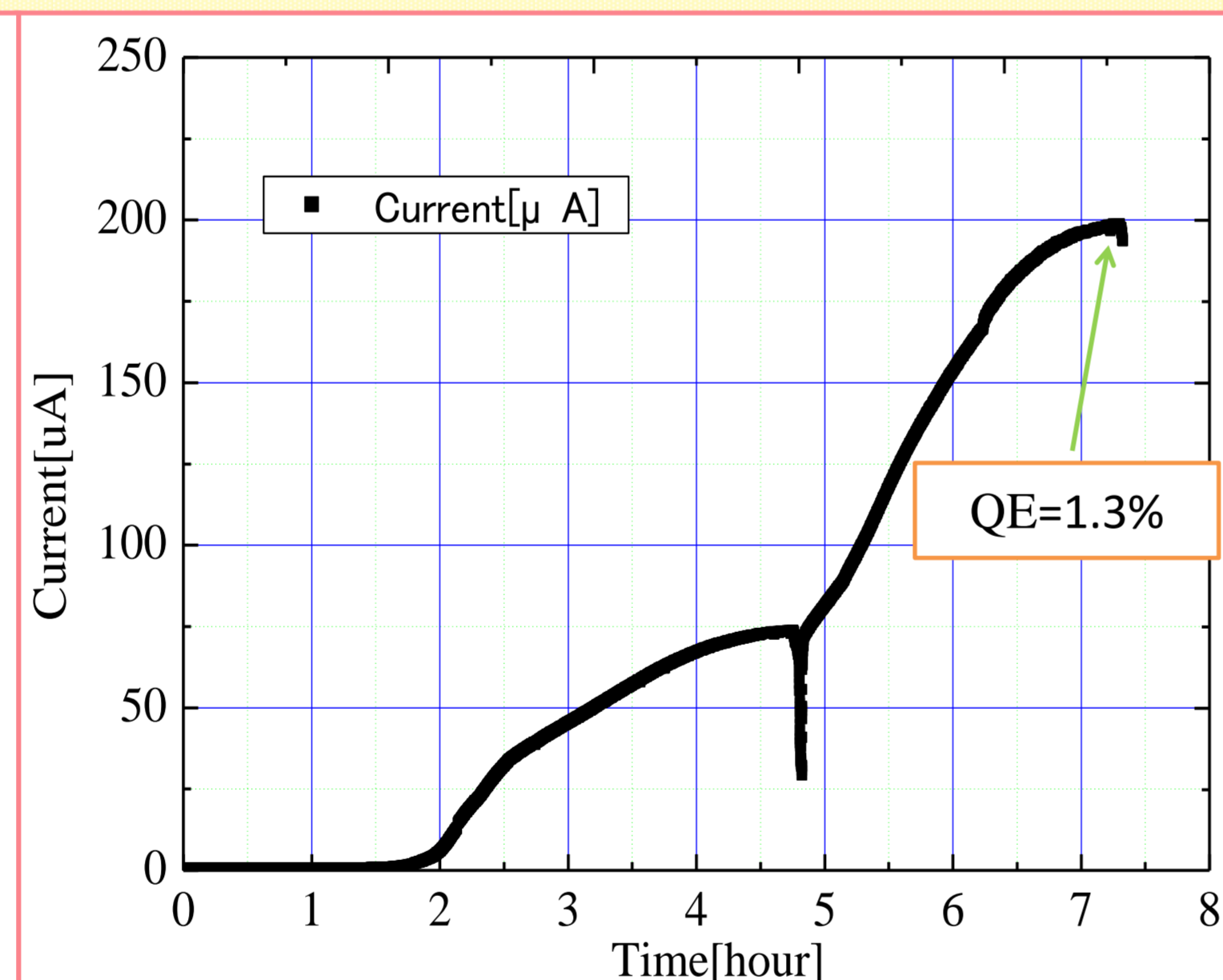
Sb Box内

- <成膜手順>
- ①基板を600℃又は650℃で加熱処理を行う。
 - ②Sbが5nm~10nmになるように150-180℃で成膜する。
 - ③引出電圧は-100V、基板表面にハロゲンランプ又は緑色LD(532nm)を基板表面に当て光電流を測定する。
 - ④基板表面にKを100-150℃で成膜し、光電流値が最も高くなるまで成膜する。
 - ⑤基板表面にCsを成膜し、光電流値が最も高くなるまで成膜する。
- ⇒同じ基板を使用し繰り返し成膜を行う。

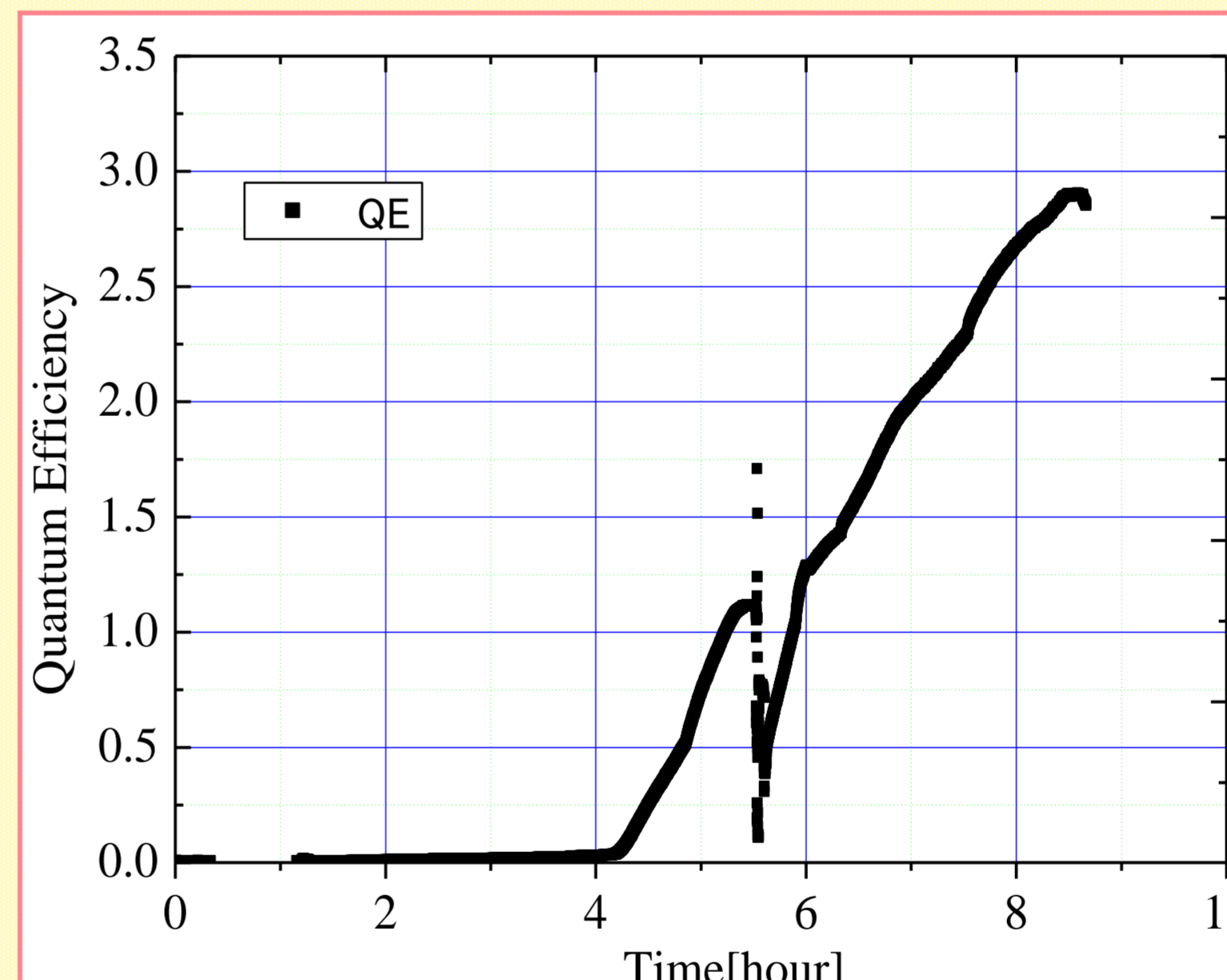
実験結果



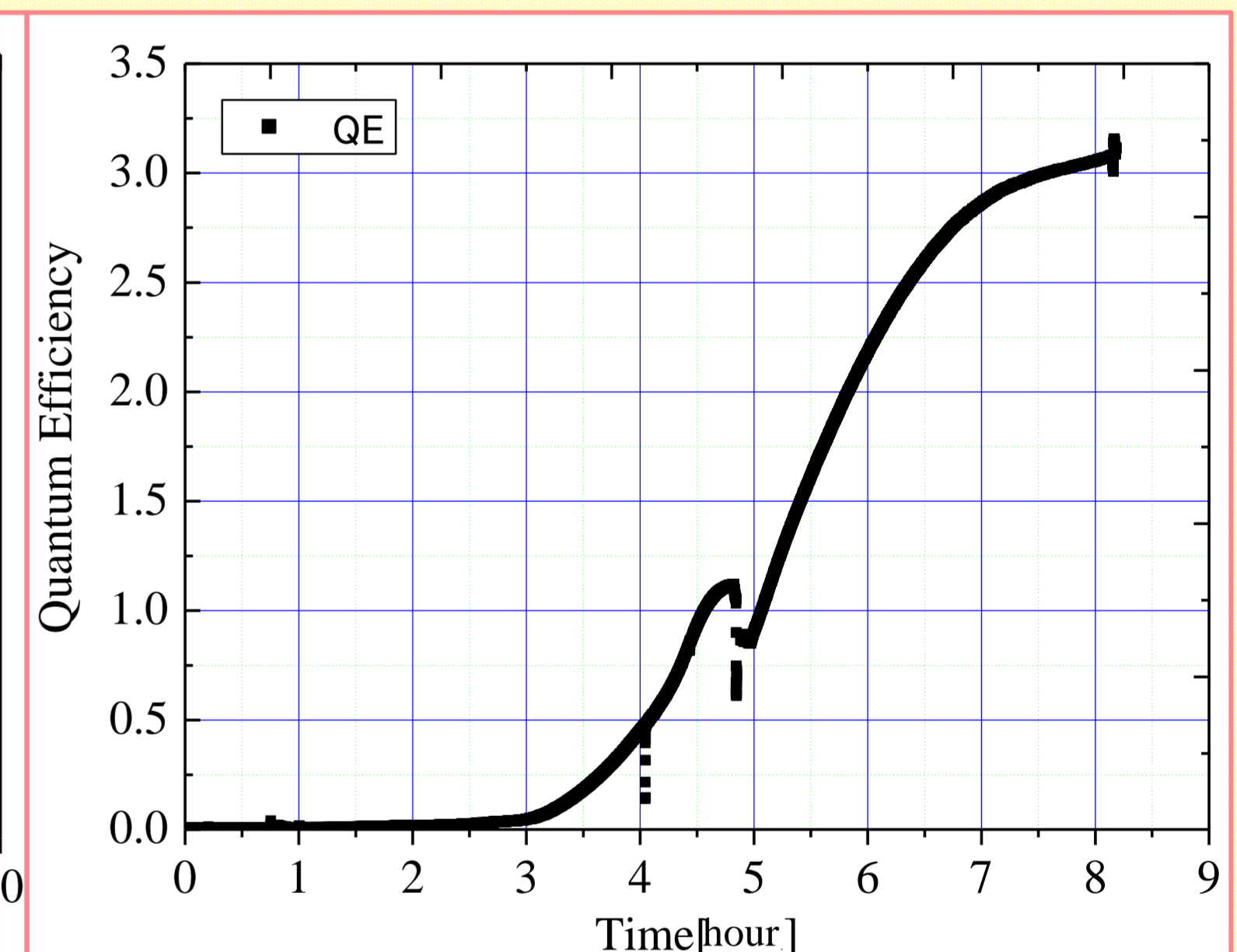
(a)表面処理を施さず、ハロゲンランプ照射時



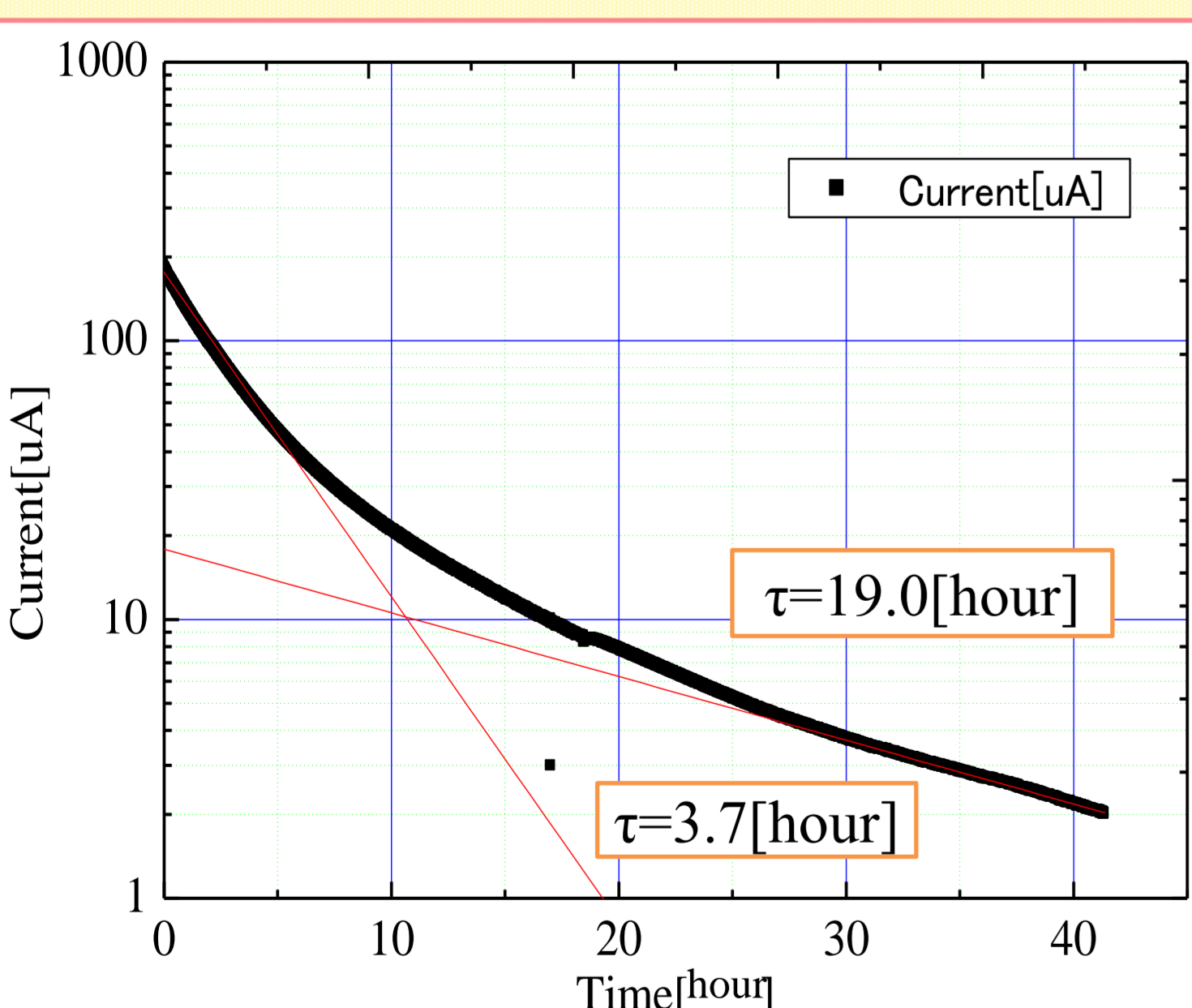
(b)#4000で研磨し、ハロゲンランプ照射時



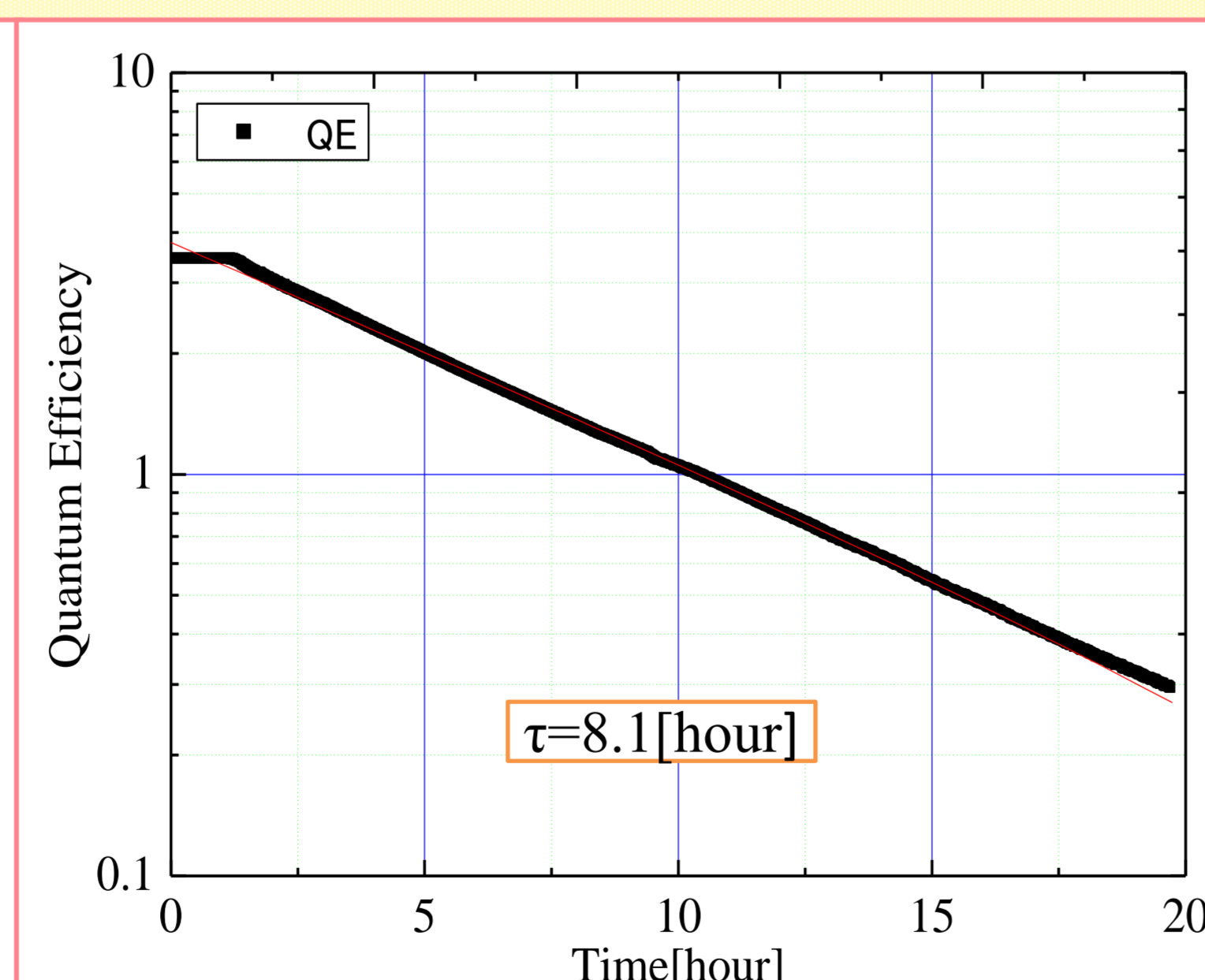
(c)#4000で研磨し、緑色LD照射時



(d)#8000で研磨し、緑色LD照射時



(e)#4000で研磨し、ハロゲンランプ照射時



(f)#4000で研磨し、緑色LD照射時

<量子効率>

(a)と(b)から基板表面は表面処理を施したものは量子効率が約100倍になる。
(d)は測定を1回しか測定していないが、(c)と比較すると有意な差は現れなかった。

<寿命測定>

現段階では非常に短い。
・ハロゲンランプを照射した時 ⇒ 指数関数的に減少しない
・緑色LDを照射した時 ⇒ 指数関数的に減少する。

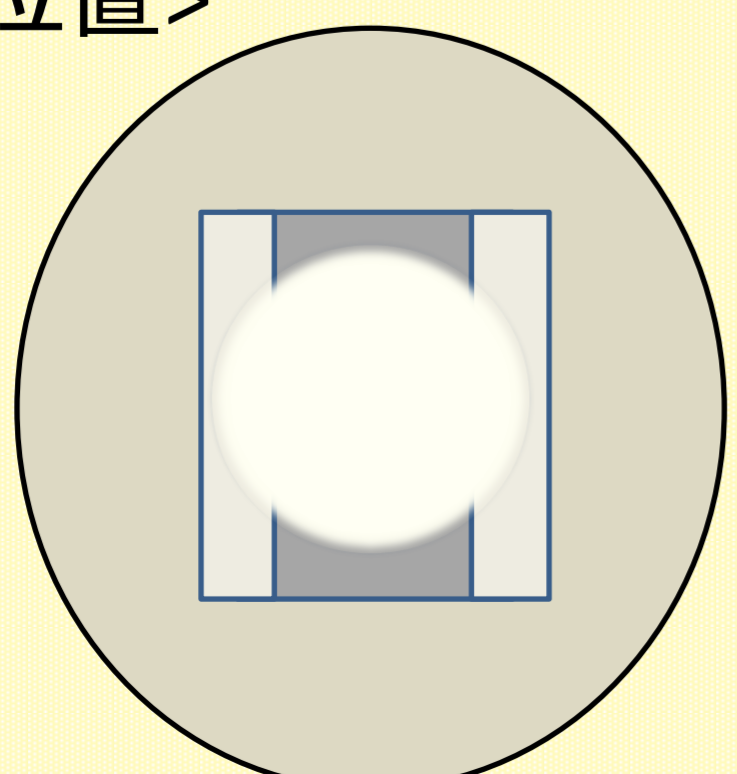
表面処理は施すべき。

面粗度を変える効果は現段階では見られない。

波長依存性がある。

<ハロゲンの照射位置>

ハロゲンは、基板止めにも照射していた。
⇒基板止めの光電流値も測定していた。



<ハロゲンを使う意味>

- ・ワイドバンドでいろいろな光で励起することができる。
- ・広い範囲の測定ができる。(LDは直径2mmのため、局所的な測定しかできない。)

今後の展望

- ・SEM等で表面の状態を確認する。
- ・#8000で研磨したカソードの再現性を示す。
- ・面粗度を変え、再現性を示す。