

## ERL 検討会議事メモ (文責：梅森)

日時：2016年11月1日(火) 14:00～15:15

場所：PF2 階会議室

出席者 (順不同、敬称略) **KEK 会場**：坂中章悟、梅森健成、小林幸則、山本将博、許斐太郎、河田洋、山本尚人、加藤龍好、多田野幹人、加古永治、山口誠哉、荒川大、帯名崇、小島裕二、本間輝也、布袋貴大、芳賀開一、下ヶ橋秀典、本田洋介、島田美帆、濁川和幸、宮島司、羽島良一

**eZuce システム**

広島大学会場：栗木雅夫

Desy：阪井寛志

### ☆ Basic Energy Sciences(BES) workshop "Future electron sources" 参加報告 (山本)

- ・ 9/8,9 に SLAC にて開催された上記 Workshop に参加してきた。電子銃や電子顕微鏡開発などがターゲット。
- ・ 電子銃の課題は、低エミッタンス&大電荷。
- ・ 電子顕微鏡の方向性は、高輝度&低収差。これによって STEM(走査型透過電子顕微鏡)で、小さいビームサイズ&高電流の両立を目指している。
- ・ 電子銃の議論は多くの時間が RF gun に割かれた。DC gun の議論はあまり無し。
- ・ RF 電子銃は、DC 電子銃よりカソード表面で高い電界強度が得られるのがメリット。カソード部の表面電界で 40～50MV/m を目標。
- ・ 超伝導電子銃のメリットは、カソード上での高い加速勾配。エミッタンスは DC gun の 70%程度との見積りがある。
- ・ ただし、実際は DC gun と RF gun でエミッタンスはあまり変わらない。電界強度以外の要因でエミッタンスが制限されている可能性がある。
- ・ 初期エミッタンスの寄与は現在見えていないが、究極の電子源を目指す際には本質的に重要となる。
- ・ 特徴的な電子銃をいくつか紹介
  - Cold atom source: 磁場中にレーザーでトラップした分子からビームを引き出す方式
  - LBNL VHF-gun(常伝導): 同じ cavity を対で加えて高輝度化を目指す
  - SRF-gun Dresden: 最後のセルに TE モードを立ててエミッタンス補償する試み
  - Wisconsin 大学: 現状 12MV/m 1.5mm-mrad@100pC 200MHz
- ・ 古屋さん・東さんで開発している光陰極 DC 電子銃+SRF 空洞の組み合わせは、この Workshop で議論されている方向性と良く合っている。

- Q) 超格子は低エミッタンスに有効である話はどうなったのか？  
A) 当時の我々の解釈が間違っていた。
- Q) NEA でなく PEA の方がエミッタンスが下がるという話は？  
A) セシウムアンチモン装置を立ち上げている所がある
- Q) DC gun と RF gun のエミッタンスの違いは低電荷でも変わらないのか？  
A) RF gun は high field だから大電荷に強いが...ただし、疑問視してされている部分もある。
- Q) Workshop としての方向性は？  
A) いろいろ議論して、それをまとめている。半年くらいで BES の HP にまとめが掲載される。
- Q) SRF gun より DC での NEA の方がエミッタンス下がるという話があったと思うが？  
A) 電子顕微鏡の議論もあり、条件がいろいろ異なる。そもそも 100mA は SRF gun では厳しい。
- Q) 電子顕微鏡で single shot で取る利点は？  
A) 例えば、ダメージの問題。
- Q) Laser plasma の話は？  
A) 今日の報告では取り上げなかったが、話はあった。単色性、輝度が問題か。

## ☆ ERL 計画推進室報告(河田)

### 【cERL の運転について】

- ・ cERL の運転に追加予算が配分されることとなった。
  - ・ 今回の運転は、大電荷(>10pC/bunch)での低エミッタンス(1mm-mrad)の実証が主な目的。
  - ・ 配分額からは、2 週間冷却+3 週間程度ビーム運転、と考えられる。
  - ・ 2 月後半から冷却開始して、3 月上旬からの運転を想定している。
  - ・ 以下の点について議論して欲しい。
    - この運転で意味のある結果を出せるか？
    - NAT の運転員の確保は本当に必要か？
    - 他の業務と両立できる体制が取れるか？ PF-AR の直接入射路立ち上げ、KEK 放射光の検討、MAC の準備など。
    - その他
- C) 目標としては、EUV の目指す 60pC とかでの低エミッタンスを狙うか？ また、それは可能か？
- C) burst しかやらないと決めれば 60pC とかは出せる

C) High charge は重要

Q) 主空洞を立ち上げる必要はある？

A) ERL のエネルギー回収はしない。アーク部でエミッタンスを測定するにあたって加速はしたい。ただし、destructive な測定になるので、回収できない。

C) 入射部ラインに捨てる手もある

Q) 可動ファラデーカップでダンプできるビーム電流は？

A) 100nA まで。

C) 3GeV storage ring をやるにあたって、ERL を取り下げて方向転換しているが、ここでの cERL の運転再開はこの方針と矛盾しないのか？ 外部にはどう説明をつけるか？

Q) 運転時期は？

A) 候補としては 3 月上旬にユーザー運転が終わってから cERL の運転か？

C) MAC は 3 月 20 日以降。1 日ちょっと。

Q) 超伝導空洞は、冷却 2 週間の他に調整にさらに 1 週間必要では？

A) 調整も含めてその程度でいけるのでは？ 細かい工程は今後詰めていく。

C) はぎとった部品などへの対応も必要。

C) NAT の運転員の方には、ぜひ手伝ってもらいたい。

C) QST から応援をお願いします。

#### 【結論】

運転する方針で OK という事を確認した。

#### 【EUV-FEL workshop】

12/13 秋葉原 UDX 4F NEXT1 にて EUV-FEL workshop を開催

#### 【セミナー】

11/1 16:30～ SLAC 小笠原寛人氏セミナー

「Surface chemical reaction probed by x-ray laser and directed by strong THz」

#### 【その他】

- ・ 外部資金獲得に向けての行動
- ・ Source Workshop 11/7-9 アムステルダム に参加、オランダの関連企業を訪問

次回

日時：11 月 29 日(火) 15:30～

場所：PF 研究棟 2 階会議室