

第68回ERL検討会議事メモ

日 時： 2013年1月22日（火） 14:00-16:00

場 所： PF研究棟2階会議室

出席者；

KEK会場： 帯名崇、河田洋、小林正典、仲井浩孝、本田融、西森信行、沢村勝（JAEA）、
阪井寛志、宮島司、原田健太郎、中村典雄、村上洋一、山本将博、坂中省吾、
小林幸則、野澤俊介

JAEA会場： 永井良治

ISSP会場：

分子研会場： 休み

名大会場：

広大会場： 栗木雅夫、飯島北斗

SPring8会場： 休み

（各報告については http://pfwww.kek.jp/ERLoffice/wg_1/erlmeetingsiryou/index.html参照のこと。掲載許可済みの資料を順次掲載しています。）

1. 西森信行氏より「第一電子銃の進捗」に関して報告があった。

→ 発表資料4月以降に公開予定

・ 500kVビーム生成に成功。おそらく世界初の成果。1.8mAまでビームダンプに導いた。高圧電源の問題がなければ、10mAは出せそうな感じであった。

・ 450keVで1/e電荷寿命30Cを達成した（JLabではオンセンター運転で100C程度、5mmオフセンターで600C）。180keVでも30Cであった。

・ 500kVで電圧保持が長時間できない。何らかのチャージアップ、または高電圧電源が問題と考え対策中。

・ これまでの成果をまとめると、

DC電圧（サポートロッド有）500kVで8時間持続を達成した。

DC電圧（電極有）500kVで40分、430kVで8時間持続を達成した。

電流は500keVで1.8mA、180keVで10mAを達成した。

真空度は 8×10^{-10} Paを達成した。

・ 今後の予定として、1月中にGaAs光陰極準備。

・ 2月に再研磨ガードリング納品、550kVでガードリング単体高圧試験。

・ 3月に電極とサポートロッドをインストールし、400kVを目処で高圧試験。

・ 4月に電子ビーム生成（300~350kVを最初の目標）。

(Q) 450keV、1mAの試験中、ビームダンプの真空がはねている原因は何か。

(A) 詳しい原因は不明。180keVで10mAの時もはねていた。

(C) ビームが変動していて、充分当たっていないところに突然当たるためガスが出るからではないか。

- (A) プロファイルを見る限りは安定であるが。
- (Q) ダンプの温度は。
- (A) 基本的に水で冷やしている。
- (Q) ダンプの箱の中は電圧をかけているのか。
- (A) かけていない。抵抗 $1k\Omega$ を介してアースにつなげている。
- (Q) ガードリング全部に傷が見えたのか。
- (A) 主に下の方。
- (Q) 高圧チャンバーの中にNEGが入っていてメッシュでシールドしているわけだが、500kVのフィールドエミッションが出た時にはメッシュを通過するのか。
- (A) 開口率が70~80%なので、その程度は通過する。下に通過して来るものもあるが、ほとんど電界がゼロである。イオン化したとしても、ほとんど加速されない。
- (Q) フィールドエミッションの量はどの程度か。
- (A) 測れないレベル。放射線は出ていない。
- (Q) 390kVで2~3時間で放電するというのが気になるが。
- (A) 2012年3月の時点で430kV8時間連続無放電に成功した。ところが、2012年10月には390kVで2,3時間しか保持できなくなってしまった。3月から10月の間に行った主な作業として、ガスコンディショニングと電極の変更が挙げられる。これらが直接の原因とは言えないが、高電圧保持性能に何らかの影響を及ぼした可能性はある。ちなみに、電極を変更してカソードとアノードのギャップを100mmから160mmにした。電圧をかけやすくするためである。
- (Q) 中を観察することができるか。カメラでのぞけるようにすることはできないだろうか。放電が起こった時にどこで起こったかを診断できるとよいのだが。
- (C) 局所的に放射線モニターをおくというのではどうか。
- (C) 皆で知恵を出しながら、課題を解決していくべき。

2. 阪井寛志氏より「cERL主空洞モジュールの冷却およびハイパワーテストのハイライト」の報告があった。

→ 発表資料参照

- ・今年度主空洞クライオモジュールの作成組み立てを行い、10月半ばにビームラインに設置した。
- ・クライオモジュールの2Kへの冷却に成功し、冷えた状態でチューナー、カップラー、HOMダンパーなど周辺機器の動作を確認した。
- ・12月中にハイパワー試験を行い、2空洞共に16MVのCW加速電圧印可を確認した。
- ・13.4~14MVの加速電圧にて、両空洞ともに1時間以上の保持試験を実施した。それ以上の電圧では、フィールドエミッションによるパワーロスが大きく、現冷凍機の能力では保持はできなかった。
- ・冷却時の空洞の変位は、0.5mm以下に納まっているようである。冷却後は元の位置に戻っている。
- ・HOM冷却速度の改善が今後の課題。

・今年後半に再冷却を行い、まずは低レベルRF制御の安定化のスタディを行い、ビーム試験運転を行う予定。

(Q) フィールドエミッションが良くなるということはあるのか。

(A) 何もせずに良くなることは考えにくい。エミッションのソース（たぶんゴミ）を取るの
は困難と思われる。

(Q) 安定に運転できる加速電圧は。

(A) 現状では、10MV/mと考えている。

(Q) 低レベルRFのスタディはどの加速電圧で行うのか。

(A) 5MV/m程度で行えばよい。

(Q) フィールドエミッション対策は、ゴミ対策が主か。

(A) 我々はそう考えている。クリーンルームで空洞をさらす時間を以下に短くするかが重要。
分のオーダーで作業する必要がある。

(Q) ガスの影響も有るかもしれないと述べていたが。

(A) HOMダンパーから出てくるガスが気体ではなく、固体であるのでそれが空洞にトラップ
されてエミッションの原因になり得る。今回もフィールドエミッションの原因が、ダン
パーによるのではないかと疑っている面もあるが、はっきりとはまだ言えない。

(Q) トリップレートを考えて10MV/mに下げて運転するということか。

(A) トリップレートもあるかもしれないが、フィールドエミッションによる放射線の量によ
る。冷凍機的能力としては、入射器空洞の消費にもよるが、11~12MV/mは行けると思う。

(Q) パワーマージンということではないのか。

(A) そうではない。パワーマージンは余裕がある。

(Q) 実機を目指してラディエーションを低減した空洞の製作が今後の課題であるとおもう
が。

(A) その通りである。それを目指すなら、空洞の構造から考え直さなければならない。

(C) 縦測定から横測定までには様々な工程があり、縦測定で性能が出ても横測定で性能が落
ちるということもあり、横測定試験設備というものも今後必要なのではないかと思う。空
洞構造の選択も重要であろうが、アセンブリー技術向上も絶対に必要である。

(C) 全体設計の方から目標性能を示し、空洞の方でそれを実現する方法としていくつかの提
案あるのなら、数ヶ月かけて議論して詰めていくことが必要であると思う。

3. 河田洋室長より「ERL推進室」報告があった。

→ 発表資料参照