

第95回 ERL 検討会議事メモ (文責 梅森)

日時：2016年2月25日(木) 14:00～16:00

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、本田融、山本将博、阪井寛志、許斐太郎、河田洋、三浦孝子、山本尚人、加藤龍好、多田野幹人、仲井浩孝、加古永治、中村典雄

JAEA 会場：西森

IMS 会場：欠席

名大会場：欠席

広大会場：欠席

SPring 会場：欠席

☆ 入射器クライオモジュールにおける超伝導空洞のパルス・エイジングによる性能回復の効果 (許斐)

- ・ 入射器空洞では、立ち上げ直後からこれまで、徐々に field emission が増加し空洞性能が劣化してきている。
- ・ Field emission を取り除くことを目的にパルスエイジングを行った。
- ・ Short pulse から徐々にパルス長を伸ばし、field emission を制御しながらエイジングを行い高電界まで印加して行った。
- ・ 最初に、CW での現状の確認。前期の状況と変化が無いことを確認。#2 空洞は 6.5MV/m で field emission によるクエンチが起きていた。
- ・ 次に各空洞のパルスエイジングを行った。インターロックとしては、真空・アークセンサー・QL モニターなどを用いた。
- ・ #1 空洞は、1ms x 5Hz と 10ms x 5Hz でのパルスエイジングを行った。
- ・ 1ms パルスでのエイジング中 14MV/m あたりでクエンチし、その後 radiation が 2 桁低下した。CW での radiation on-set は 5MV/m から 8MV/m へ上昇した。
- ・ QL の低い#2 と#3 空洞は、0.5ms x 5Hz と 5ms x 5Hz でパルスエイジングを行った。
- ・ #2 空洞は 500um パルスでのエイジング中 16MV/m あたりでクエンチし、その後 radiation が 1 桁減少した。CW での radiation on-set は 5MV/m から 8MV/m へ上昇した。
- ・ #3 空洞は、クエンチ等による劇的な変化はなかったが、徐々にプロセスされ、放射線量は半減した。CW での radiation on-set は 4MV/m から 6.5MV/m へ上昇した。
- ・ 3 台同時運転においては、加速電圧 4MV までは field emission 無しで運転可能となった。5MV 加速の運転でも放射線量は大幅に改善された。
- ・ 3 空洞ともに、パルスエイジングにより性能回復された。

【質疑応答】

(Q) クエンチ後に field emission が減るのは何故か？

(A) クエンチせずともエイジング中に徐々にプロセスして良くなることもある。プロセス時に大電流を発生すると結果としてクエンチを引き起こす。

(C) プロセスする際に、CW だと大放電につながる恐れがあるので要注意。

(Q) 性能回復の結果、初期(2013年頃)の性能に戻っているのか？

(A) 初期は 15MV/m まで field emission がほとんど見られなかった。その当時よりは悪い状況である。

(Q) トータルのエイジング時間は？

(A) 各空洞に 1 日ずつのエイジングを行った。#3 空洞はもう少し時間をかける事で、さらに性能向上が見込めるかも知れない。

(C) 例えば、週に 1 回高い電界を経験させておくような事をすれば、より安定な運転が可能になるかもしれない。

☆ CW 運転 300uA 周回時の自主放射線サーベイ (坂中)

- ・ 2月15日からの6日間のビーム調整で300uAの周回に成功した。
- ・ オプティクス調整の後に、コリメーター調整を行った。
- ・ バーストモードで調整後、CWへ切り替え。
- ・ ラスタリングによりビームを振って、ビームダンプの試験をした。ラスタリング ON のほうが、ビームダンプでの真空圧力が下がる。
- ・ その後、300uA CW まで上げて1時間以上キープ。天井上および周囲の放射線測定を行った。
- ・ 貫通孔の穴塞ぎなどの対策が功を奏して、放射線はかなり小さく抑えられた。
- ・ ALOKA モニターで観測される加速器室内での、放射線の状況も良好であった。
- ・ ビームのドリフトがかつては問題であったが、今回、レーザー導入用のミラーのチャージアップ対策を施した結果、解消された。それにより、コリメーターでのビームロスが減るとともにビーム軌道も安定した。
- ・ 今回、カソードの QE が比較的 low、ハローが少ない事が寄与しているかも知れない。
- ・ 今期の立ち上げ以降、これまでは順調に来ている。
- ・ CW 運転時には、コリメーター付近の真空が上がることもあるので要注意。

【質疑応答】

(Q) 今後の予定は？

(A) 明日(2/26)が事前検査。3月8日に施設検査。施設検査までは、CW 運転でのカソードへの負担を考慮しながら、今後のスタディーを進めていく。

(C) バンチ圧縮のスタディーなどを検討している。

(C) 入射部はあまりいじらないことにする。他に、物を壊す可能性のある事も避ける。

☆ ERL 計画推進室報告 (河田)

【2016 年度予算会議に関して】

- ・ 2月16日に予算のヒアリングがあった
- ・ 来年度の運転・開発目標については下記を参照。
- ・ 予算は非常に厳しく、効率化を強く求められている。
- ・ 放射光の長期計画としてあがっている CW-FEL に関し、機構長からは、ユーザーの要求 (サイエンスの検討) が無い、ハードウェアの検討も無いとのコメントあり。その部分を詰めていく必要あり。
- ・ ERL 推進室としては、ハードウェアの検討を今後進めたい。また、cERL ビーム運転と CW-FEL 開発の繋がりを明確化すべきと考えている。皆さんの意見を聞きたい。
- ・ EUV-FEL に関して、機構は企業との連携に期待感を持っている様子である。

【2016 年度の目標】

来年度の目標として下記の項目を挙げている。

- ・ 大電荷での電子ビーム運転調整(100uA ⇒ 1mA)
- ・ 光・量子プロジェクトの基盤施設としての安定運転と調整
 - TH_z 利用のためのバンチ圧縮 (周回部で)
 - 1mA でのビーム調整 (安定運転)
- ・ 東芝との共同研究 (EUV-FEL) の開発場所としての cERL 運転
- ・ 上記実現のため、4カ月の運転を確保
----- 以上が来年度の最優先事項 -----
- ・ 超伝導空洞のフィールドエミッション対策の R&D
- ・ 大電流電子ビーム実現のための R&D
 - 第2電子銃でのビームテストとレーザー開発
 - 大電流・長寿命フォトカソードの開発
- ・ 調整運転のためのモニターの評価・開発

【質疑応答】

(C) 機構からは、cERL の出口戦略につながるようしっかりと議論をして欲しいと言われている。

(C) cERL の意義は何か。High charge 運転を確立させるべき。

(Q) 来年度以降、さらに電流を上げての申請は考えないのか？

(A) 電子銃電源で 2mA 程度にリミットされている。また、周回部のエネルギーを上げない

限りビームロスを減らす事は困難で **high charge** は難しい。

(C) 電子銃は、電圧を変えればもっとビーム電流を上げられるかも知れないが、どこまで行けるかはやってみないとわからない。

(C) 周回部のエネルギーを上げない限り、**high charge** は回せないというのは、本当にそうなのか？本質は、調整時間が少ない事で、時間が取れば改善の余地があるのでは？

(C) 必要な保守費に全然予算を回せていない事が問題である。

(C) EUV-FEL 開発に参加しようとしている会社サイドは、難しいマシンだということを十分理解しているのか？特に放射線対策など。

(Q) KEK は EUV に関してはどこまで責任を持つのか？

(A) コンソーシアムが責任を持つ。KEK はコンソーシアムの一員として参加する形になる。

(Q) KEK のプロジェクトでない産業利用に多数の人員を割くことは、KEK として実際問題可能なのか？

(A) KEK の資産を使って社会貢献する、という事になる。

次回 ERL 検討会 2016 年 3 月 25 日(金) 14:00～