

第58回ERL検討会議事メモ

日 時： 2012年1月27日（金） 14:00-16:00

場 所： PF2階会議室

出席者；

KEK会場： 芳賀開一、高木宏之、中村典雄、河田洋、小林幸則、本田融、上田明、野上隆史
坂中章悟、高井良太、本田洋介、山本将博、島田美帆、長橋進也、加古永治、
宮島司、遠藤有聲、帯名崇

JAEA会場： 欠席

ISSP会場：

IMS会場： 阿達正浩

名大会場：

広大会場： 欠席

SPring8会場： 欠席

（各報告についてはWeb参照のこと。掲載許可済みの資料を順次掲載しています。）

（以下敬称略）

1. 芳賀開一氏より「JLabでの放射線・安全系」に関して報告があった。

・ JLab-FEL施設見学を行い、Kevin Jordan氏から放射線遮蔽、安全系に関する説明をして頂いた。

・ JLab-FELはE=120MeV、Einj=10MeV、I=10mAのエネルギー回収型電子加速器で、UVおよびIRのFEL装置として運転している。

・ 加速器の遮蔽構造は、加速器室を側壁50 cm厚、床と天井が1m厚のコンクリートで、その周りは土盛りがある。加速器は半地下にある。

・ 加速器室への搬入口はシャッターになっていて、外側に2mのコンクリートブロックをおいて遮蔽している。コンクリートブロックはクレーンで移動できるようになっている。

・ 加速器室の上部が、制御室・クライストロンギャラリー・電磁石電源の設置場所になっている。導波管やケーブル用貫通孔があるので、立ち入り注意となっている。機器が入ったラックには担当者以外がアクセスできないように多くの鍵かかかっている。

・ ビーム調整時に空洞を痛めないように一時ビームダンプをおいている。銅コアで、コーン穴が空いていて、長さ20cm、5cmφくらいの大きさ。可動式になっている。周りを鉄25 cmで遮蔽している。さらに外側にホウ素入りポリエチレンで遮蔽している。

・ ビームダンプは100kW。10MeVで10mA用。銅コアで斜めの二重管になっていて、中を水冷している。ダンプはコンクリートブロックで遮蔽。

・ 5つの加速器室へのアクセス状態があり、CEBAF（原子核実験用GeV級電子加速器）運転室で切り替える。

1. Restricted access

誰でも加速器室へアクセス可。放管があらかじめサーベイする。線量が高いところの立ち

入を制限する。

2. Sweep

2人で待避確認中。CEBAF運転室からマスターキーを持って行き、5カ所ボックスのキーをひねってまわり、CEBAF運転室に戻る。

3. Controlled access

入室許可と入退室の監視の下、キーと線量計を持って入域。

4. Power permit

5. Beam permit

・加速器室の空調は閉じ込めの循環空調で、特別なフィルターはない。天井穴から採集した空気からは、放射線物質が検出されたことはない。CEBAFの場合は10分くらいで放射線レベルが下がる。10分待って入室する。

・加速器冷却水はCEBAFと同じ冷却水を使用している。FELでは冷却水中に放射性物質が検出されたことはない。CEBAFのダンプやコリメータ等の冷却水にはトリチウムができるので、1年ごとに大量の水で薄めて排水する。

・運転モードはマシンモードが8つ、ビームモードが8つある。マシンモードはビームの経路が異なる。ビームモードはビーム強度が異なるモードである。これらを組み合わせて、運転している。

・インターロックシステムは、マシン保護のためのMPS(Machine Protection System)と人の安全を守るためのPPS(Personal Protection System)がある。PPSは2系統有りA系統とB系統あり、同じものであるが、管理者がすべて別になっている。CEBAFでも同様のシステムになっている。

・ビームロスCavityからのフィールドエミッションが10mA運転次で30nAオーダー。Point B (第1アークの第1ベンド付近)では、フィールドエミッションにより、長寿命核が蓄積している。Point A (第2超伝導空洞モジュールの後)も減速したビームの広がりのためロスが多い。入射部でのロスはほとんどない。

・ビームロスモニターは1マイクロアンペアを検出すると、1マイクロ秒でビームを止める。浜松製のフォトマルが30台ほどある。1マイクロ電流のビームをビームロスモニターの上流マグネットを振り、検出器の閾値を決めている。

(Q)IRビューアとは。

(A)スクリーンモニターのこと。

(Q)上流のマグネットを振ってロスの制限を決めているとのことであったがどういうことか。

(A)線源において決めるのが難しいようで、いろいろなマグネットを振って、1マイクロアンペアのビームロスを起こした時に、出力したロスモニターの信号で1マイクロアンペアの閾値を決めるということのようである。その閾値を越えたらビームを止める。

(Q)ビーム強度を変えるのはレーザーのパワーを変えているのか。

(A)レーザーのパワーは一定にし、バンチ電荷を一定して、マイクロパルスやマクロパルスの繰り返しを変えて電流を制御している。

(Q)土盛りしてあることで放射線を担保していると聞いているが、搬入口は2mのコンクリートシールドである。この搬入口はどのあたりに対応するのか。

(A)電子銃の反対側である。

(Q)120MeV、10mAで2mのコンクリートで良いと判断しているのか。

(A)ビームロスするポイントが限られていて、搬入口を見込んでいないためである。

(Q)JLabもエネルギー増強の計画があったはずだが。

(A)JLampとい計画はあるが、予算がついているわけではない。現状でも運転経費は厳しいようである。

(Q)減速前の一時ビームダンプ（可動ダンプ）があるが、どういうものか。

(A)真空中のダンプが下からあがってくる構造である。シールドは真空ダクトの周りを囲っている。JLabのほとんどの人が、可動ダンプがないと空洞がトリップするので、周回部の調整ができないと言っていた。120MeV、300nAで調整しているがなぜ高い電流で調整が必要なのかは不明である。

2. 坂中章悟氏より「JLab-FELでのビーム損失に関する調査のまとめ」に関して報告があった。

（発表内容は資料参照）

(Q)JLabのアーク部の六極でビームロスが大きいのはなぜか。

(A)六極の場所で分散が大きいためと思う。

(Q)物理アパーチャは広いのでは。

(A)JLabではFELによりエネルギー広がりが大きくなるからではないかと思う。

(Q)コンパクトERLのエネルギーアクセプタンスは狭くて良いのか。

(A)FELはやらないので、JLabのように大きなエネルギーアクセプタンスはいらない。

(Q)レーザーコンプトン散乱実験は大丈夫か。

(A)それほどエネルギーロスはないので、大丈夫である。

(Q)300nAの電流値はビューアと関係があるのでは。

(A)フィールドエミッションがあるところではそれ以上でないと計れないので、300nA出す必要があるのかもしれない。

(Q)入射空洞のフィールドエミッションは。

(A)問題になっていないようである。

(Q)マージャー部のローカルシールドとは何か。

(A)よく分からないので、調べておく。

(Q)コンパクトERLの空洞にRFパワーを入れるときには人払いがいるのでは。

(A)安全系を準備して、放射線管理する必要がある。

3. 帯名崇氏より「JLabにおけるBeam Monitor、MPSについて」に関して報告があった。

（発表内容は資料参照）

(Q)EOセル、ポッケルセルはアンプの前にあるのか。

- (A)前後にあるようだ。
- (C)消光比を稼ぐのならアンプの後の方が良いように思うが。
- (Q)メカニカルシャッターはどれくらいの幅に切れるのか。
- (A)ミリ秒である。
- (Q)ビームの繰り返しの最高値は。
- (A)75MHz。
- (Q)マクロマルスのトランジェント部分のバンチは。
- (A)数バンチ程度か。バンチ電荷が小さいのでロスには影響はないのでは。
- (Q)JLabのように超伝導空洞を守るために高速ゲートバルブを入れる必要はあるか。
- (A)コンパクトERLでは普通のゲートバルブしか考えていない。

- (Q)ビームハローモニターは
- (A)ちゃんとは計れていないようだ。三橋さんが提案したコロナグラフということは言っただけで、CTはない。
- (Q)DCCTは。
- (A)DCCTはある。ただし、低電流時のビーム電流の絶対値は保障していない。いくつかのモニターで計っているが、すべて別々の値を出すので、信用性に欠く。
- (Q)ダンプで電流を計るといいますが、絶縁されているのか。
- (A)絶縁されているようである。

4. 河田洋室長より「ERL計画推進室報告」があった。

- ・2月22日に来年度の機構予算ヒアリングがある。ヒアリングへ向けた予算案作りを行った。
- ・1月6日からの第25回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウムで企画講演I『3GeV-ERL/XFEL-O計画の現状とERLサイエンスの展開』を行った。KEKから河田、小林で現状進捗状況報告、小野氏、他大学・研究機関からサイエンスの展開に関する講演を行った。
- ・3月14日にエポカルでERLシンポジウムを行う。ノーベル化学賞受賞者の根岸英一先生に特別招待講演をお願いした。当日多数の参加を期待します。