

第2回 ERL 検討会議事メモ

日時： 2006年3月16日 13:00～15:00

場所： 4号館2階輪講室1

議事は以下のように進められた。

- 1) PFに関する外部評価の報告(松下)
- 2) ERL全体設計WGの構成についての提案(河田)
- 3) ERL実証機の全体設計について(坂中)
- 4) 全体設計以外のWGについての提案(河田)
- 5) 次回検討会について(春日)
- 6) その他

1) 外部評価報告(松下)

3月13日から15日にかけてPFの外部評価委員会を行い、すでに委員会から示されている評価の骨子の中から次期光源に関する内容(資料1)が紹介された。その内容は資料1に示す以下の通りであるが、まとめると以下の通り。

- ・直線部アップグレードしたPFは今後10年間程度は競争力を維持できる。
- ・2015年頃の実用化を目指すERLはSpring-8で展開されているストレージリングおよびXFELと相補的なVUVからX線の研究施設を提供するものであり、意味のある計画である。
- ・実証機を経ることで十分なR&Dを行うというERL計画は確実に硬X線のERLにつながる方法であり、またJAEAとの協力は重要な戦略である。
- ・実証機をテスト後にVUV光源として用いる構想はコスト的に効率的である。

以上のような評価を頂いたので、がんばってやってもらいたい。(松下)

2) 全体設計WG構成について

全体設計WGの案を推進室から提案された(河田)(資料2)

- ・"ERL Project office(ERL推進室)"は"ERL Project team(ERL検討会)"が活動的に動けるようにするものである。
- ・全体設計WGは、羽島(JAEA)、坂中(KEK)、小林(KEK)、中村(ISSP)とし、坂中氏にとりまとめをお願いしたい。前回、羽島さんの私案をベースに検討を進めたらどうかとの意見が坂中さんから提案されたが、推進室としてもそれが合理的だと考える。

- ・各要素技術の組織を早急に立ち上げる必要がある。
- ・ 加速器施設の人にも全体設計WGに名前を入れて頂きたいと思うが、どうか？→このメンバーだけで閉じるわけではないし、これでよいのではないか。(神谷)

2-1) 実証機の全体設計について (坂中) (資料3)

- ・ 大電流を試し、その後、低エミッタンスを試す、という方針を提案したい。過去に実現したERLの最大電流値は 9mA であったが、まずは 100mA を目標にして、その後、だんだん低エミッタンスへ技術開発を行う。その後、バンチ圧縮、エネルギー増強、放射光利用などを考える。
- ・ 実証機の仕様を最初に議論し、その後、各要素技術へ入る為の、たたき台となるものを作りたい。入射器はJAEAでシミュレーションされてきたものがある。案として、もう少し詰めた議論をしていく必要がある。

<今後の進め方についてのフリーディスカッション>

大電流はカソードやレーザーを考慮しないと、最初にできるかどうかわからない。

・ 低エミッタンスを先にやってから 100mA を目指す、100mA を先にして、その後、低エミッタンスを目指す、両方の方針が考えられる。

・ 100mA までいくかどうかは、空洞、放射線など、ほかのいくつかの要素が絡む。電流値に依存する問題をはらむ要素は多い。

・ 100mA を先にやれば、各要素で大電流にしたときに現れる問題が、先に見えてくる。

→電子銃の寿命など考えると、100mA を最初にやるのは無理だと思う。

→スパイラルのように、カソード、電流、エミッタンス、カソード、電流、エミッタンス、と、行き来しながら進んでいくのだと思う。便宜上、100mA を先に書いているのではないのか？

→クライオモジュールとあるが、空洞から考えなければいけないのではないのか？

出来合いの空洞をそのまま用いるというならともかく、直ちにクライオモジュール (外側の部分) とはいかないのでは？

・ もちろん、クライオモジュールというときは中身の空洞も含んでいるつもり。

→電子銃は、かなり大容量のレーザーでないと、100mA は難しい。

→100mA の為に、今は量子効率を5%で考えている。これは使っているうちに寿命で1%や0.1%に落ちていく。レーザーのパワーだって、楽観的な数字ではない。カソードの種類 (材質) とレーザーの波長のマッチングも考えなければいけない。UV の 266nm より長い 800nm くらいが使えるということで、今の材質にしている。量子効率5%、100mA、エルビウム 1.5 ミクロンの倍波で 780nm とすると、レーザーに5億かかる。イットリビウムは量子効率はいいが、レーザーの 1/3 損する。レーザーに7.8億円かかる。

→電流 9mA が最大という原因は？

- ・電子銃やRFパワーであって、ビームダイナミクスの問題ではなさそう。
- 100mA をやるために何が **critical** か共通認識を作っておく必要があるのではないか。
- 最初から 100mA にこだわると、コストがすごいことになる。
- ・JLAB の 9mA の原因を誰かに調べてきて話してもらおうことにする。
- もっと広く電子銃について **review** してもらった方がよいのではないか？
- ・順次、各要素について勉強するつもりで **review** をお願いしたいと思う。
- 電子銃については、初期の頃、羽島さんに **review** してもらった。またやってもらえば？
- 0.1mmrad、100mA は、それができればいいなということ。コストとの関わり合いで現実のデザインが決まる。
- 電子銃のWGでたたき台を作ってくれば、シナリオができる。
- RF フォトカソードにこだわる必要もない。
- ・すぐ始めないといけない要素技術には、早めにとりまとめの人をアサインする必要がある。

<目標とするパラメータ表に関するフリーディスカッション>

- 入射エネルギーをあげるのはなぜか？
- ・エミッタンスが有利になる。最初の入射エネルギーが高い方が、エミッタンスが有利になる、そこも実験したい。
- ・当初は限られた予算を配分して、それで目標を決める。難しいところには手厚くする。
- バンチ長と電流値の関係は？
- 短バンチ実験はユーザーの要求から、バンチを間引かないといけない。間引いた時点で100mA とは考えていない。せいぜい 10mA くらいである。
- もちろんユーザーはバンチ電荷をあげて、さらに低エミッタンスで、というだろう。その方向で努力して、現実にとどこまで行けるか。
- ・各WGで議論して、それをフィードバックしてもらって、現実的な案にしていきたいと思う。

各検討WGの案について (河田)

- ・ 前段加速器についてここでは触れていない。超伝導にするか、常伝導にするか、戦略を考えないといけない。
- ・ 各グループのとりまとめの人を決めて、次回までに各グループの人選を提案してほしい。
- ・ レーザー、電子銃1、電子銃2は、今日(3月16日)これから打ち合わせをするので、そこで話し合うことにする。
- ・
- ・ 世話人案として以下の案が提案された。

ビームダイナミクス : 羽島
レーザー、電子銃 : 今日中に話し合い
空洞 : 古屋
冷凍機 : 細山
RF源 : 福田
電磁石、真空、 : 特に検討要素なし
挿入光源 : 山本
チャンネル : 前澤
ビーム診断 : 三橋
建物、安全系 : 春日
放射線 : 佐々木

・各担当がどのような内容でどう進めるかの戦略と、世界情勢のレビューをする。

<建物の状況>

- ・冷中性子棟にはほぼ決定し、今年暮れまでには空けてもらえるとのことで調整中。
遮蔽用の追加工事などが必要かもしれない。また、床の耐荷重を調べたり、振動を測定することが必要。

<次回予定>

4月7日、午後3時よりテレビ会議で行う。

議題は、追って連絡するが各WGからの紹介、世界の現状のレビュー。

文責 河田