

第 77 回ビームダイナミクスWGミーティング・メモ

日時：2013年2月13日（水） 14:00-16:00

場所：PF 研究棟 2階会議室

参加者（敬称略）：羽島（JAEA）、久米、本田（融）、帯名、坂中、宮島、島田、原田、上田、小林、中村（KEK）-メモ作成

1. cERL 周回部運転におけるビーム損失について → 発表資料 中村

- ・来年度秋の cERL 周回部運転に向けた放射線申請のために、空洞のフィールドエミッション(FE)も含めたビームの損失場所を洗い出した。最終的には各場所での損失量を見積もって放射線や追加遮蔽を評価・検討する材料とする。主空洞加速電圧としては電圧を下げることも考えて当初予定の 30MV と 20MV の 2つの場合を仮定した。
- ・合流部では運動量アクセプタンスは 9.3%で、第1ベンドから分散関数が最大になる第2ベンドにかけて入射器空洞からの FE はほぼ損失する。従って、第2ベンド直後のコリメータ COL02 では、電子銃等によるビームハローを除くことが主になる。主空洞加速前にこのコリメータでなるべく有害なハローを除去する。
- ・主空洞から下流に向かう FE は、ほとんどがダンプシケインの最初のベンドで曲げられてダンプライン及びダンプシケインで損失する。生き残った高エネルギーの電子は第1アーク部の第1ベンドまでで全て損失する。上流に戻る FE は入射シケインまでで全て損失する。ただし、入射ビーム診断時にはシケインが OFF になっているので、可動ダンプを下げて FE が電子銃付近まで届かないようにする。
- ・第1アーク部のコリメータ COL04 には主空洞 FE は届かないので、ビームハローを主に落とすことになる。加速前の COL02 との運動量広がり比を考えると、同じコリメータの挿入長に対して COL02 の方がより狭い運動量アクセプタンスを持つので、COL02 では COL04 より短い挿入長で運動量のずれた電子を落とせる。LCS によるビーム損失は無視できる。
- ・実際には主空洞 FE は軸上だけでなく、空間的にも広がった分布である。より精度の高い評価を行うために、elegant によるシミュレーションを検討している。
- ・(Q) FE は実際には広がっているのか。(A) 金箔による放射線の測定では、上流空洞ではほぼ一様に広がり、下流空洞では偏心していた。(C) 空洞グループでも放射線の測定を行っている。ただし、分布が得られるほど空間的に密な測定ではないようだ。
- ・(Q) 主空洞の両側のゲートバルブを入射診断中での放射線シールドとして使うのか。(A) ゲートバルブは頻繁に開閉することは想定していないので、そういう使用は考えていない。

2. cERL 入射部コミショニング検討 → 発表資料 宮島

- ・cERL 入射部コミショニングの検討を行っている。最大エネルギー6MeV で最大出力は

6MeV uA である。放射線発生装置の検査のために最大出力の約 3 割を当面の目標とする。

- ・基本はバーストモードで運転する。マクロパルス幅は 100-1000ns で、繰り返しは 1kHz 以下である。1 パルスの時間構造は 3ps のガウス分布で、スタッキングは当初は行わない。

- ・バンチ電荷は 7.7pC/bunch を考えている。ただし、レーザーのパルス幅は 3ps になるので、空間電荷効果の影響が大きくなる。マクロパルス幅を固定した場合、電流を変えるために繰り返しを変えることになる。例えば、1uA では 100Hz の繰り返しになる。スクリーンモニターを使う場合はさらに繰り返しを下げる。

- ・バンチ電荷、平均電流、軌道、ビーム形状、エネルギーとその広がり、エミッタンスを測定してビーム診断を行う。バンチ長測定用の偏向空洞も設置されている。

- ・コミッション調整においては入射器超伝導空洞にビームを当てないように注意する。まずは電子銃直後のスクリーンで像を確認する。空洞電圧を上げる前に、500keV ビームをダンプまで通し、バンチャの RF 位相の調整を行う。その後、入射器超伝導空洞の位相調整等を上流から順次行う。

- ・パルス幅 3ps でオプティクスを検討している。電子銃電圧については 300-500kV の範囲を考え、50kV 間隔でオプティクスを計算している。

- ・(Q) 500keV のビームを加速なしに入射器超伝導空洞に通すのは何故か。(A) バンチャの RF 位相の最適化調整をしたい。(C) 加速空洞の収束効果の影響も確認できる。(C) バンチャのビーム負荷を使ってクロスチェックできるという。

- ・(C) バーストモードでなく CW モードだとモニタの測定が厳しいだろう。(C) ヘテロダインの機能を付けるべきである。(C) ヘテロダインでもバンチ電荷が小さいと暗電流との区別がつきにくいのではないか。

- ・(Q) 入射器空洞にビームを当てた場合の被害を抑えるために、最初は 1us ではなくて 100ns 程度のマクロパルス幅で行ってはどうか。(A) そうする。その分、繰り返しが 10 倍になる (C) BPM の測定の観点からは、1us の方が望ましい。(C) バンチ電荷を下げる方が簡単ではないのか。

- ・(Q) レーザーのパルススタッキングの状況はどうなっているのか。(A) 以前試験したが、実機ではまだである。

次回予定

日時：2013年3月4日（月）14：30～

場所：4号館2階輪講室1