

## 第 101 回ビームダイナミクスWGミーティング・メモ

日時：2016年1月28日（火） 14:00-15:30

場所：PF 研究棟 2 階会議室

参加者（敬称略）：羽島（JAEA）、島田、上田、田中、加藤、高井、本田（洋）、赤木、Aryshev、山本（尚）、坂中、中村（KEK）-メモ作成

### 1. バンチ圧縮スタディについて → 発表資料 島田

・次期運転でのバンチ圧縮スタディについて報告がなされた。目的としてはバンチ圧縮だけでなくバンチ伸長とエネルギー回収まで含めて ERL として初めて成功したと考えている。

・バンチ圧縮については cam18 での THz 強度で判断する。調整のために主空洞位相、第 1 アーク R56、六極による 2 次補正の 3 つのノブがある。最初は位相と R56 で調整し、その後に六極で調整する。最初の調整は、エネルギーがずれる可能性がある RF 位相を固定して R56 を変えるのが良いだろう。

・バンチ伸長とエネルギー回収については、第 2 アーク以降でのエネルギー広がりの変化を見ることが 1 つの方法である。ダンプ中心位置を周長補正し、第 2 アークの R56 と六極を変えてダンプラインでのエネルギー広がり調整することになる。

・第 2 アークでは CSR でバンチ長の変化を確認できないので、BPM による R56 の測定を行えるようにモニタグループと検討している。場所は、第 2 アーク出口付近以外に、バンチ圧縮前の第 1 アーク入口付近、バンチ最短となる cam18 の計 3 カ所である。BPM の到着時間分解能は 1ps 以上なので、ある程度エネルギーを大きく振って時間差を測定することになる。アーク部のエネルギーアクセプタンスが約 2% に対して 5.8-9.4ps（位相 25-15deg）になるので、可能かもしれない。

・六極電磁石 1 台の調整の場合、RF 位相 25° で -90 から  $-100\text{m}^2$  の強さになる。エネルギーを変える場合は周長は 30° で約 10mm の補正が必要になる。戻りの位相は中心のエネルギーが等しくなるところが 2 カ所あるが、正しい位相にする必要がある。

・R56 の自動調整パネルは既に作成済みで運転での実績もある。QMIF01, QMIF02, QMIF05, QMIF06 をアーク中央で対称に変えてアーク中央での分散関数値を R56 に合わせ、その微分をゼロにするようにマッチングをとる。QMIF01, QMIF02 の変化量は -1:2 である。R56=0.1m の変更でオプティクスに大きな乱れはなさそうなので、特別なマッチングの必要はないと考えている。cam18 でビームを絞る場合には、そのオプティクスの影響に注意は必要である。

・(Q) エネルギーは変えない方がいいのではないかと。(A) エネルギーを変えない方がオプティクスの観点から楽である。RF 位相を変えた後にエネルギーを合わせるために振幅も変えるようにする。(Q) 振幅を変えられるのか。(A) 10MV/m の空洞は ML1 なので、7MV/m の ML2 のみを変えることになる。

(Q) 初期バンチ長を 1ps にできるのか。(A) オプティクスを変える必要があるため、運転の連続性を考えるとまずは 2ps で行うことになる。(Q) 初期バンチ長は測定できるのか。(A) 主空洞をゼロクロス加速してエネルギー広がりから評価している。(C) バンチ内に時間構造があると誤差になりうる。

### 2. バンチ圧縮調整に向けた THz 測定の準備状況 → 発表資料, CSRPORT, CTRPORT 本田（洋）

・バンチ圧縮調整に向けた THz 測定の準備状況について報告がなされた。

・パワー比較では CTR がやや強いが、CW 運転を利用すると CSR や CDR が有利である。

・第1アーク出口付近の CSR ポートは、昨年からの変更点としてシャッター開閉、チョッパー出し入れや検出器切替えの遠隔操作が可能になった。THz カメラは前回の運転で信号が見えなかったが、ロックイン検出では熱光源で確認できた。その他、ダイオード検出器と焦電センサーがある。

・cam18 の CTR ポートは、昨年からの変更点としては、強度測定部の分岐を加えた。産総研の検出器も設置可能である。干渉計は既にある。

・バンチ圧縮スタディでは、干渉計の測定は時間がかかるので、強度測定のみで調整を行った。ML2 を通常位相からシフトさせてその分 RF 振幅を上げた。CTR を 140-220GHz で検出し、R56 を調整した。ビーム条件は、1.8pC/bunch、162.5MHz バンチ繰り返し、1us バーストであった。

・バンチ長測定は、干渉計信号をフーリエ変換してスペクトルを求めた後、ガウス分布のスペクトルと比べてそのバンチ長を評価する。その場合、検出器の平坦性やカットオフ周波数が問題になる。今使っている QOD は実質 500GHz までの感度である。一方、焦電センサーは 0.1-30THz だが、強度が弱いと反応しない。ボロメータを使うと 150GHz-20THz までの感度があるので、0.1ps までの分解能はありそうだ。

・(Q) ボロメータは利用できるのか。(A) 阪大の木村さんから送ってもらう。(Q) 窓材は何を使っているのか。ゼロカットクォーツか。(A) 普通のガラスよりは良いものであるが、ゼロカットクォーツではない。(Q) スプリッターは何を使っているのか。(A) 100um の高抵抗シリコンである。50% の反射・透過率である。

### 3. cERL 運転・スタディの概要 → 発表資料 中村

・2015 年度冬期 cERL 運転・スタディの概要について報告した。

・施設検査前は大電流 CW 運転の調整が中心だが、施設検査後はバンチ圧縮スタディ、高電荷バンチ運転スタディなどを中心に行う。個別スタディも合間に行う。

・個別スタディについては1月22日締め切りで募集し、500kV 電子銃運転、ハロー測定、LCS スタディ、THz 測定器立上げ、ラスタリング、漏れ磁場消磁スタディ、RF 関係スタディ、主空洞関係スタディ、オプティクススタディなどの申請があった。部分的には、運転と並行で可能なスタディあるいは運転期間の前後に行うスタディもいくつか含まれていた。施設検査の日程やその前の準備状況を見ながら、予定を決めていきたい。

・(Q) 施設検査の日程は3月4日が候補になっているが。それで良いか。(A) 3月3日の方が、その翌日に大電流 CW 運転スタディができるのでいい。翌週では再現性の点で効率があまり良くない。

(坂中) それではまずは、3月3日で打診してみる。(後に打診した結果、3月3、4日は共に都合が合わず、3月8日に予約してもらった。)

次回予定

日時：2016年3月10日(木) 14:00～

場所：ERL 開発棟会議室