

DTL ビームテストのデータ収集

2003.4.1 T. Kato

今年度予定されている DTL ビームテストは、J-PARC リニアックの低エネルギー部分のテストとして、重要と考える。目標は、ビーム加速を適切にコントロールできる事、そして加速ビームのパラメータが、仕様を満足している事である。必要な測定項目とチューニング法について述べる。

1. 想定するチューニング

1. 1 タンク電場の設定

DTL の電場強度と位相を適切に（パラメータが計算とあう形で）設定する。

1. 2 横収束磁場の設定

まず、計算値に磁場を設定する。設定値を変化させ、横エミッタンス測定を行う。

1. 3 DTL 入射マッチング

粗チューニング、タンク電場および横収束の設定後、入射マッチングのチューニングを行う。MEBT のパラメータを変化させる。

* 横方向入射補正 (MEBT steering magnets)

- ① DTL 前後の BPM 測定
- ② 電流測定
- ③ DTL 後のエミッタンス測定

* 横方向マッチング (MEBT: 主に Q5,Q6,Q7,Q8)

- ① DTL 後のエミッタンス測定
- ② 電流測定
- ③ BPM 測定

* 入射エネルギー (buncher-1, 2)

- ① DTL 前後のエネルギー測定
- ② バンチ長さ測定

* 縦方向マッチング (buncher-1, 2)

- ① DTL 前後のエネルギー測定
- ② バンチ長さ測定

以上の測定は、要すれば iteration を行う。

1. 4 チョッパーチューニング

チョップビームを DTL 後の BPM により観測し、加速パラメータの最適化を行う。

2. 各種ビームスタディ

省略。

3. 重要なデータ収集および機器コントロール

3. 1 DTQ の設定と電流測定値

- file data 読み込みによる DTQ の設定
- 個別設定

3. 2 DTL 電場設定チューニング

- DTL の後方に設置する 2 個のモニターによる位相測定
- DTL タンクの電場振幅および位相の掃引（設定値と測定値）

注) 最適タンク電場を決めるプロセスは、できる限り自動測定化される事が必要であり、H18 のコミッショニングに使う測定系を目標とする。

- 測定の 1 サイクルの構成：

データ取得タイミング設定（マクロパルス内）

電場設定－

位相設定－位相測定－電場測定－ビーム電流測定（入射と出射）－ビーム位相 1 測定－ビーム位相 2 測定 -----→ 次の位相設定へ（あるいは次の電場設定へ）

注) これらの測定のマクロパルス内のタイミングは一致させる。ビームトリガーを使う。

- 測定データファイルの形：

タンク名、日時、タイミング、電場設定、電場測定、位相設定、位相測定、電流、ビーム位相 1、ビーム位相 2

3. 3 電流測定

- パルス内のある位置の電流測定、そのログ
- マクロパルス内の電流変化
- 測定タイミング指定

3. 4 平均エネルギー測定

- パルス内のある位置の平均エネルギー測定、そのログ
- マクロパルス内のエネルギー変化
- 測定タイミング指定

3. 5 エミタンス測定

エミッタンス測定ファイルには、測定条件を付加する（対応する別ファイルでも可）。

MEBT 設定、DTL 設定、ビーム電流、ビーム位置情報、測定タイミング

3. 6 ビーム位置測定

これらの測定の中で、DTQ の設定は数が多いので必須であり、また、今回のビームテストの重要性より、DTL 電場設定法の構築が重要課題と考える。H18 のシステムに近いシステムが良い。