

DTL ビームテスト案
2003.7.7 T. Kato

以下は、全てが順調に行われた場合を想定する。スタディと平行して、測定ソフト等の開発と改良が必要と思う。

ビームスタディ時間：午後 1 時～午後 7 時

午前中：機器の準備

午前 10 時～10 時 30 分 スタディ打ち合わせ

期間：1 3 週＋予備 2 週＝1 5 週程度

1. 第 1 週：目標：DTL の後ろまでビームが加速されて、加速エネルギーが確認出来る。

ビーム：5 Hz, 5 mA, 30 マイクロ秒。

1 日：MEBT のビーム調整＋MEBT エミッタンス測定

2 日：DTL への入射、テストスタンドのモニターチェック

3 日：入射マッチング調整、DTL 電場強度と位相の調整

機器測定項目：DTL と RFQ の RF 電場強度と RF 位相、DTQ 電流、
MEBT Q 電流、MEBT ステアリング

ビーム測定項目：MEBT 電流、DTL 出力電流、

MEBT BPM, DTL 出力 BPM

MEBT エネルギー、MEBT エミッタンス、DTL エネルギー

(DTL エミッタンス)

注) 最初に MEBT のチューニングに時間をかける方法もあるが、今回は、あるチューニングレベルで、まず、DTL へビームを通して見て、その結果により、次の方針を細かく設定する方法とする。DTL タンク 1 台のビーム試験なので、最初の 3 日間の結果により、どこに問題点があるのかを、判断出来ると考える。バンチャーを使っていないので、DTL エミッタンス測定は、測定システムのチェックの意味が強い。達成された結果が劣る場合には、パラメータを細かくスキャンするなどの原因調査を、次週に行う。結果が良ければ、微調整は省略して、次に進む。

2. 第 2 週：目標：バンチャーオンとして、高いビームの透過率が得られる事。

ビーム：5 Hz, 5 mA, 30 マイクロ秒。

4 日：MEBT の調整。バンチャーオンとするので、MEBT エネルギー調整、横収束の再調整が必要。

5 日：DTL 電場強度と位相の調整。 DTL 縦方向入射調整。

バンチ長さ測定 (高調波、スペアナ：原研より移動?)

6 日：エミッタンス測定

3. 第 3 週：目標：横方向のマッチングの改良と一応の最適チューニングの達成。

ビーム：5 Hz, 5 mA, 30 マイクロ秒。

前週までの結果、縦のチューニングがほぼ良いと判断される場合、横方向のマッ

チング調査を行う。入射位置調整と twiss parameter 調整をする。いずれも指標は、ビーム電流、横エミッタンス、出力ビームサイズ及び出力ビーム位置。

7日：入射位置調整

8日：入射 twiss 調整

9日：総合調整

4. 第4週：最適タンク電場強度と位相チューニング法のテスト

ある程度の横及び縦の入射マッチングが確保された段階で、最適タンク電場強度と位相チューニング法のテストを行う。

10日：phase-scan

11日：phase-scan

12日：phase-scan

5. 第5週： RF reference 周波数の変更（山口さん）を行い、まず動作確認。次に大電流にしてチューニングを行う。

ビーム：5 Hz, 5 mA, 30 マイクロ秒。

13日：RF 動作確認、チューニング確認。5 mA。

ビーム：5 Hz, 30 mA, 30 マイクロ秒。

14日：30 mA にて、MEBT のチューニングから始めて

15日：2日間にて、大電流の最適チューニング。

低電流でDTQ チューニングをするかどうかは、議論の余地あり。

6. 第6週：DTQ を変えて、最適収束磁場をさがす。

ビーム：5 Hz, 30 mA, 30 マイクロ秒。

16日：DTQ サーチ

17日：DTQ サーチ

18日：DTQ サーチ

7. 第7週：DTQ を変えて、最適収束磁場をさがす。

ビーム：5 Hz, 30 mA, 30 マイクロ秒。

19日：DTQ サーチ

20日：DTQ サーチ

21日：DTQ サーチ

8. 第8週：チョップビーム加速

ビーム：5 Hz, 5 mA, 30 マイクロ秒。

22日：低電流チューニング及びMEBT チョップビーム調整

23日：チョップビーム DTL 加速

24日：チョップビーム DTL 加速

9. 第9週：プリ+チョップ連動テスト

ビーム：5 Hz, 5 mA, 30 マイクロ秒。
25日：プリ+チョップ連動テスト
26日：プリ+チョップ連動テスト
27日：プリ+チョップ連動テスト

10. 第10週：プリ+チョップ連動テスト

ビーム：5 Hz, 30 mA, 30 マイクロ秒。
28日：プリ+チョップ連動テスト
29日：プリ+チョップ連動テスト
30日：プリ+チョップ連動テスト

11. 第11週：長パルス加速テスト

本番とほぼ同じビームをデューティだけ落として加速。
ビーム：1 Hz, 30 mA, 300 マイクロ秒
31日：チョッパーオフ、ビーム負荷、パルス内のパラメータ変化
32日：チョッパーオフ、ビーム負荷、パルス内のパラメータ変化
33日：チョッパーオン

12. 第12週：長パルス加速テスト

本番とほぼ同じビームをデューティだけ落として加速。
ビーム：1 Hz, 30 mA, 300 マイクロ秒
34日：チョッパーオン
35日：チョッパーオン
36日：チョッパーオン

13. 第13週：ビーム誘起電圧その他

これまでのテストで、悪影響が出ていれば、その時点で調査しているはずであるが、仮に、大きな影響がない場合でも、ビームが作る電場について調べておくのが良い。これは、後続のタンクの知見ともなる。チョッパーオンとオフで測定する。

ビーム：5 Hz, 30 mA, 50 マイクロ秒

* 本案では、主として、ビームの性質を調べる事を目標とするスタディについて記した。別途、各機器グループ独自のスタディも必要。それらを、適切な時期に設定して、全体のスケジュールを立てるのがよい。

* 順調ならば、スケジュールを前倒して進める等、適宜判断する。

* 適当な時点で3-MeV ビームのDTL透過テストを行う。

* データ等をまとめてコンピュータ内に記録するようにしたい。その形を制御Gが提案。