

MEBT スクレーパビームテスト結果

2002年11月13日 T. Kato, C. Kubota

2002年6月から7月の3 MeV MEBT ビームテストにおいて、スクレーパが使われた。その結果を簡単に報告する。

1) スクレーパ使用ビーム条件

ビーム仕様は、3 MeV, 25 mA, 5 Hz, 50 マイクロ秒。チョップしないビームを全てスクレーパに当てる実験も行った。その場合の平均熱負荷は約 19 W。使用中は、何のトラブルも観察されなかった。

2) 使用後の状態の観察

図2にタングステンスクレーパの表面写真を示す。

ビームが衝突した部分は、わずかに灰色に変色している。表面を触れた範囲では、表面のザラツキは見られなかった。従って、これまでのテストにより、スクレーパ表面には、大きな損傷は生じなかったと思われる。

3) 今後のビームパワーの増加に対する予見

当初の JPL リニアックの運転は以下のビームが予想される。

3 MeV, 25 mA, 25 Hz, 500 マイクロ秒。

プリチョッパーの立ち上がり時間がチョッパーより長い場合には、チョップパルス幅のおよそ 400 ナノ秒の中間部の相当の部分 (75%) を、プリチョッパーによりカットして、チョッパー用のスクレーパの熱負荷を減らす方法が予定される。その場合のスクレーパの熱負荷は、およそ 100 W となり、これまでのテストの 5 倍の熱負荷である。更に MR ビームの中間パルス間引きがあれば、全体でおよそ 140 W となる。

この熱量が小さい事、そして既に 50 マイクロ秒の連続ビームに対しては、性能が保証されている事から、現在のチョッパーは、当初の統合リニアックの定常運転に適応できると思われる。次の MEBT ビームテストでは、長いパルスを使ってスクレーパのテストをする予定。

4) スクレーパの仕様

ビーム : 3 MeV, 30 mA, 50 Hz, 600 マイクロ秒、平均電流 0.9 mA

平均熱量 : このビームの 40% の 1.1 kW。図1にスクレーパヘッド部の形状

を示す。斜めの部分がタングステン製のヘッドであり、銅の裏地には、2本の冷却水路が入り出している。スクレーパは電氣的に絶縁されており、電流が測定できる。

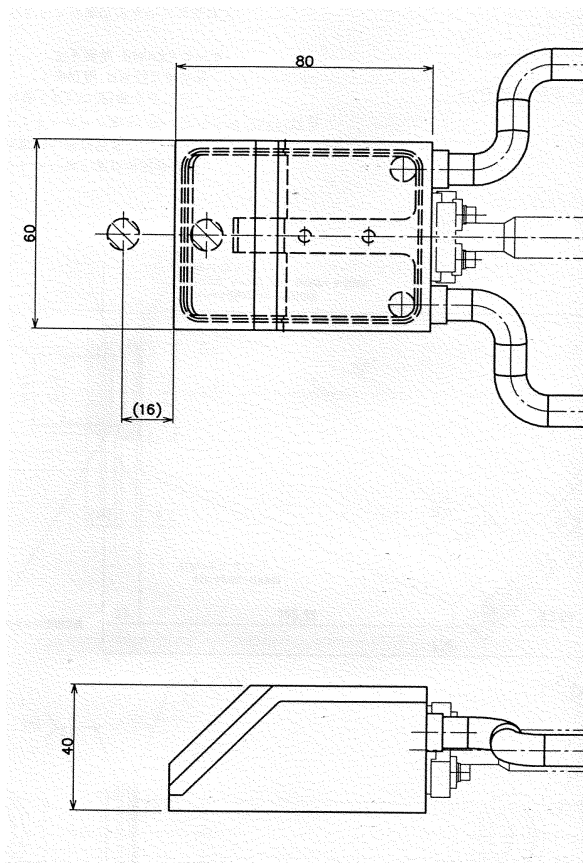


図1 スクレーパのヘッド部。

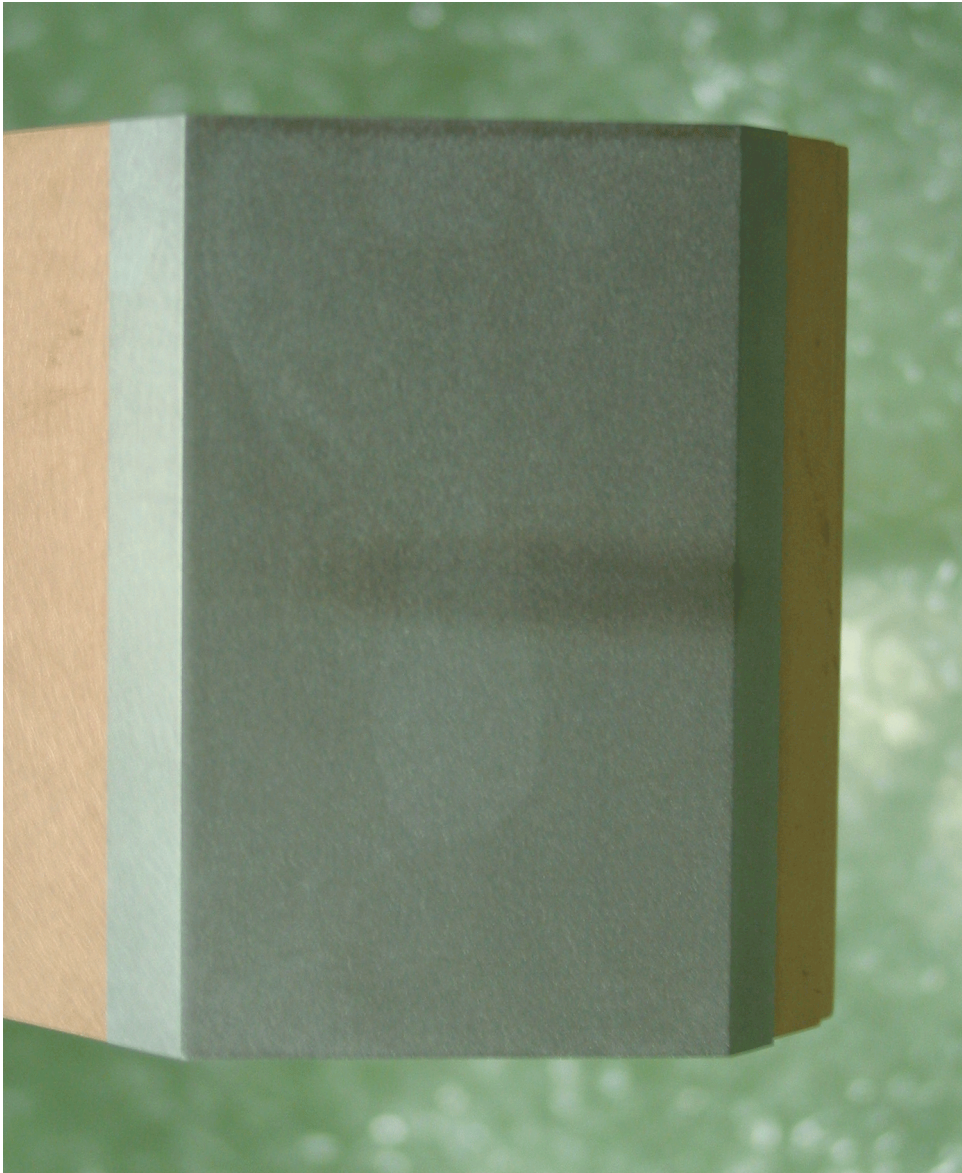


図2 スクレーパー表面の写真。スクレーパーは、図の右の方向（x方向）へ移動する。ビームは、紙面に垂直に入射する。ビームの衝突した部分の色が変色している。表面はタングステン、その後部に銅がヒップ法により固定され、その中には冷却水路がある。