

# MEBT バンチ長さ目安のスペアナ測定

2003.1.21 T. Kato, M. Ikegami and T. Kobayashi

MEBT のビームテストにおいて、BPM 信号をスペアナにより測定した結果を報告する。高調波成分に着目すれば、バンチ長さの目安として充分活用できると思われる。MEBT 及び高エネルギー部でも利用可能と思われる。

## 測定の方法

3 MeV RFQ ビームが MEBT においてつくる BPM 信号(R)を、スペクトラムアナライザー HP E4440 により測定する。バンチャー1 (Q2 と Q3 の間) は常に ON として、バンチャー2 (Q5 と Q6 の間) を ON/OFF してバンチ長さを大きく変化させて、測定する。ビーム電流 28-29 mA、パルス幅 100  $\mu$ s、繰り返し 25 Hz。BPM は MEBT の 8 台の磁石の中に設置されている。今回の測定では、長さ 4m の BNC ケーブルを使うなどしているので、高い周波数に対しては、減衰が大きくなっており、バンチ長さを精度よく考える場合には、モニターまで含めた周波数補正等が必要と思われる。本メモの目的は、BPM 信号によりある程度の SN で、高調波成分の相対変化が観測できる事を示す事である。

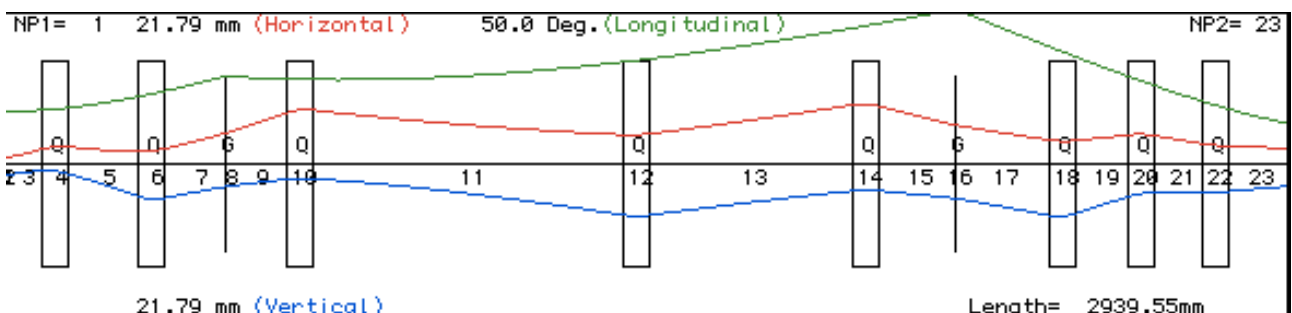
## 測定結果

測定結果を図1 - 3に示す。図1では、バンチは次第に広がるので、高調波成分は次第に減少する。図2では、バンチャー2が ON になり、バンチ幅が再び短くなるので、それに伴い、高調波成分が、再び増加しはじめる。図3に、両者の差を図示した。より高い高調波成分の変化が大きい事がわかる。

## 考察

MEBT BPM 信号の高調波成分は、バンチ長さ調整の目安となりうると思われる。予定されている DTL ビームスタディの時には、この方法をテストする。本テストでは BPM の片側電極だけを使っているため、ビーム位置依存性がある。この点は今後改善する必要がある。

参考図：MEBT 内の Q の配置とバンチ形状の変化例。上より、バンチ長さ(緑、deg), x (赤), y (青) 方向の全幅。



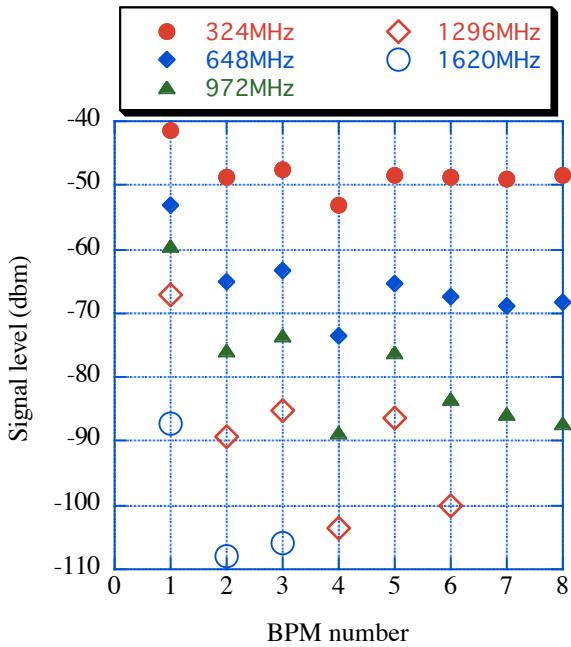


図1 MEBT の全ての BPM 信号に含まれる高調波成分。ビーム電流 28-29mA。バンチャー1 電圧はおよそ 113 kV。バンチャー2 電圧はゼロ。

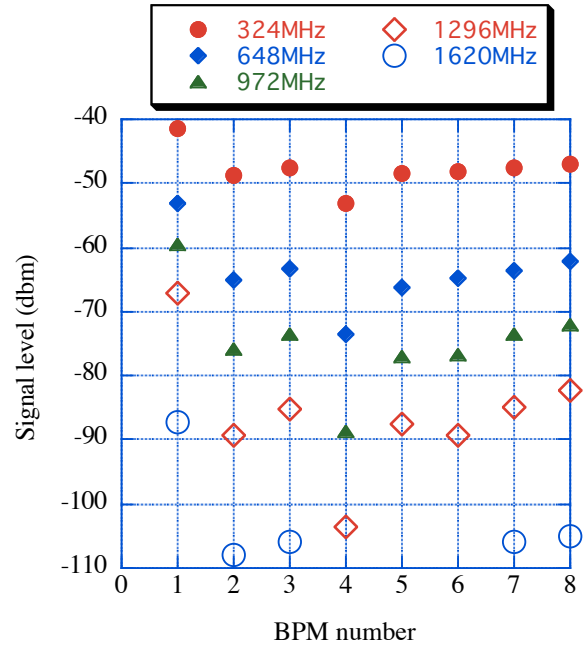


図2 MEBT の全ての BPM 信号に含まれる高調波成分。ビーム電流 28-29mA。バンチャー1 電圧はおよそ 113 kV。バンチャー2 電圧はおよそ 129 kV。

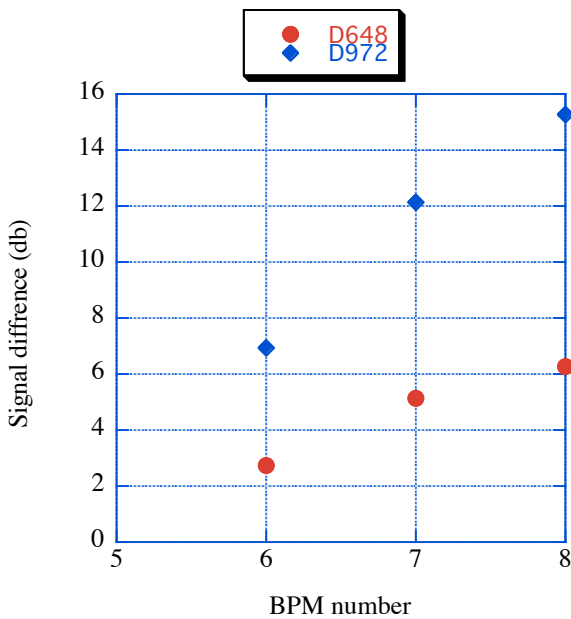


図2 MEBT の BPM 信号に含まれる高調波成分(648MHz & 972MHz)の、バンチャー2 電圧がゼロの時と 129kV の時の差。ビーム電流 28-29mA。バンチャー1 電圧はおよそ 113 kV。バンチャー2 の ON 電圧はおよそ 129 kV。