

5. AUG. 1985

20 MeV リニアックの運動エネルギー

加藤隆夫

20 MeV リニアックの出力エネルギーは、建設中の40 MeVリニアックの入射エネルギーとして重要である。もっとも、40 MeV リニアックの縦方向のアクセプタンスは、Fig.1 に示すように大きいので、わずかのエネルギー差は無視できる。

20 MeV リニアックのエネルギー

設計値 20.826 MeV

測定値

1. リニアックの後方にアナライザーがあり、20 keV × 96 チャンネルの分解能でエネルギー測定ができる。ここ暫くの間は、校正が行われていないのでエネルギーの絶対値は正確に測定できない。
2. KEKレポート (KEK-77-3)に、昔の測定結果が発表されているが、以下の理由により使用できない。

A. タンクのfield分布の傾きが平坦な場合と、design値の約半分程度傾

けた場合の測定なので、運転に使用しているfield分布と異なる。

B. タンクレベル (rf電場の相対的な強さ)を表す数字が現在の表示と変わっている可能性がある。

3. 間接的な推定 ブースター入射の磁場 (B-injection)は、リニアックビームの運動量に適合するように調整されていると思われる。運転データの記録をFig.2とFig.3に示す。タンクレベルとB-injectionのあいだには、明らかな相関が見られるので、タンクレベルによりエネルギーが変化する事が推定される。Fig.4に1981年以来的B-injectionを示す。1983年度の後半は、H⁻入射、偏極加速、リニアックの Q-MAGNET No.1の故障などがあり、B-injectionの様子も変わっているようである。Fig.5にリニアックエネルギー vs. B-injectionを示す。

計算値

リニアックエネルギーの (平均値) を計算機シミュレーションで求める。

入射粒子 Win = 750 keV, ΔW = 0, εn = 0.4 π cm.mr

Q-magnet fieldは設計値 (KEK-73-4)を使用

field分布とtransit time factorは、次の二種類を使用した。

A. 設計値 (KEK-77-3) $E \text{ (MeV/m)} = 1.5 + 0.04z$ zは入り口からの距離

上式により表されるfield分布を、fieldレベル = 1.0 と定義する。

B. 測定値 (KEK-79-7) Fig.6に測定値として計算に使用したfield分布(KEK-79-7)を示す。この分布のどこの点を設計値の 1.5MeV/mに対応させるかが、不確定として残るが、この問題は、後に示すFig.7の横軸のオフセットに対応するので、ここでは無視する。

Fig.7 に計算したビームエネルギーとfieldレベルとの関係を示す。(A)は設計値、(B)は測定値を使用している。前述のように、fieldのnormalizationの不確定性から、(B)の横方向の位は移動する可能性がある。

fieldレベル (Fig.6)と タンクレベル (Fig.2)の関係は、高周波大電力の測定の不確定性により正確に決める事が難しいが、タンクレベル=6.0が fieldレベル=1.12程度と思われる。

40 MeV リニアックの入射エネルギー

設計値 20.6 MeVと仮定した。

Acceptance

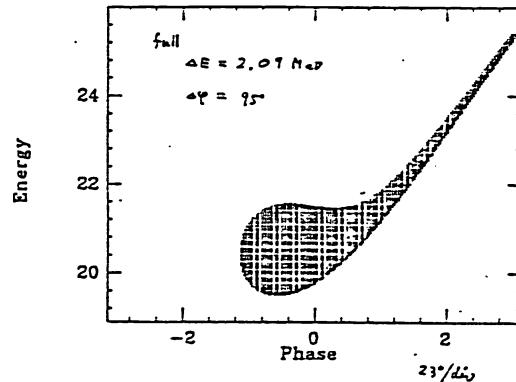


Fig.1 40 MeV リニアックのlongitudinal acceptance.

B-injection vs Tank level

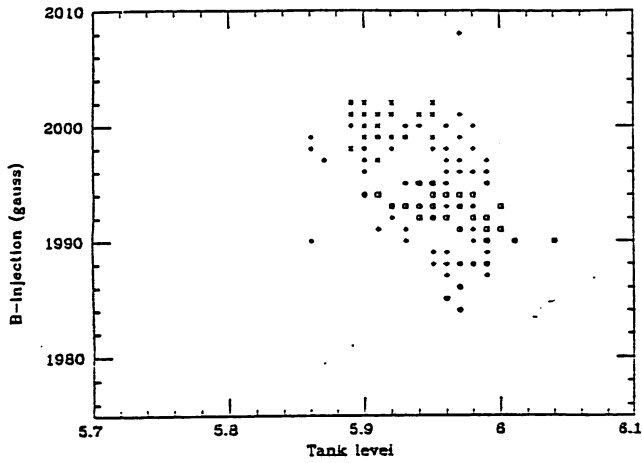


Fig.2 B-injection vs リニアック
タンクレベル。18983年11月-
84年2月のsampling.

B-injection vs Tank level

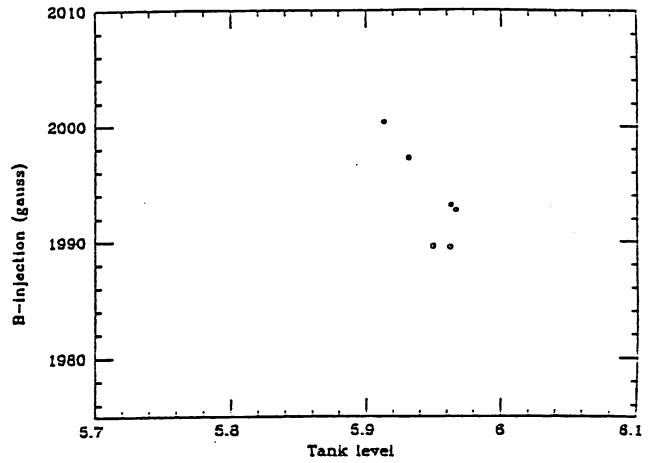


Fig.3 B-injection vs リニアック
タンクレベル。18983年11月-84年
2月のRUN毎の平均値。

B-injection vs Month

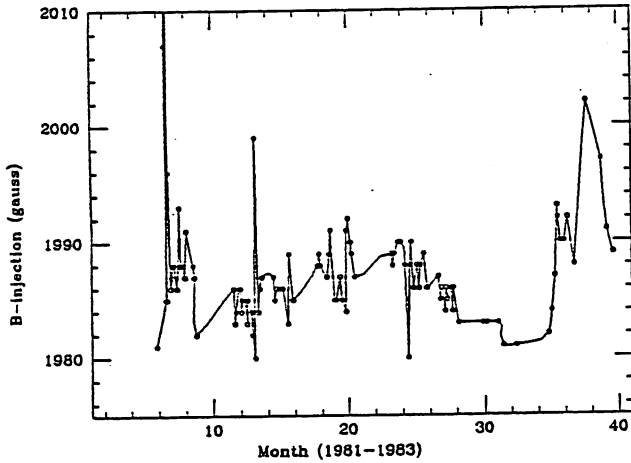


Fig.4 B-injection (1981-1983年度)

Linac energy vs B-injection

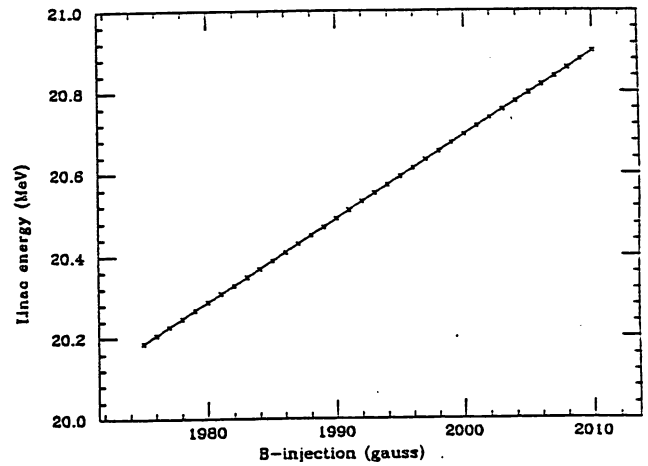


Fig.5 リニアックエネルギーvs B-injection.

AVERAGE ELECTRIC FIELD

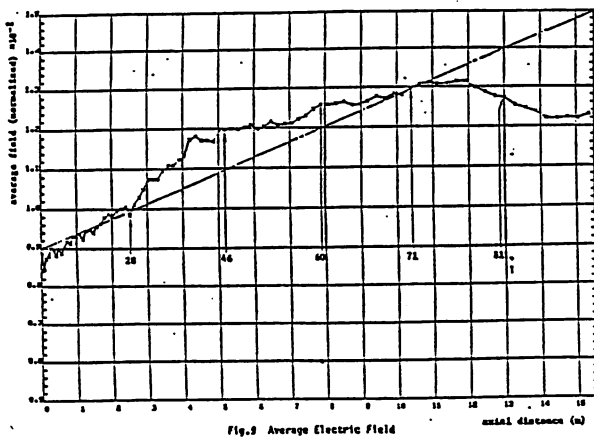


Fig.6 20 MeV タンクのfield分布 (測定値)

20 MeV linac energy vs field level

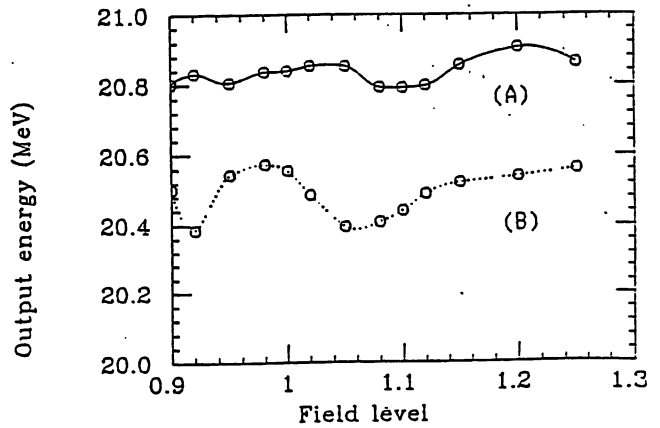


Fig.7 リニアックエネルギー(計算値) vs
field level. (A) - 設計値を使用
(B) - 測定値を使用