

1 GeV リニアック 検討資料

1 GeV LINAC DESIGN NOTE

題目 (TITLE) PANDIRAによるDTL用Q-Magnetの磁場分布計算(4)
(磁石片寸法と磁場勾配の関係)

著者 (AUTHOR) 内藤富士雄

概要 (ABSTRACT)

磁場計算用のプログラム PANDIRA を使用してDTL用Q-Magnetを構成する16個の永久磁石の形状を変化させてビーム軸近傍での磁場勾配の変化を調べた。

KEY WORDS:

Ion source, RFQ, DTL, CCL, Magnet, Monitor, Beam Dynamics,
Transport, Vacuum, Cooling
Klystron, Low level rf, High power rf, Modulator
Control, Operation, Radiation, Others

DTL用Q-Mag. は16個の磁石を組み合わせで形造られる。現在最終的な磁石の組立方法は決定してはいない。1つの方法は磁石片を1個ずつ治具でつかみ、この治具をガイドに沿わせて移動させ磁石を組み上げる事である。このためには磁石片に治具のつかみ代が必要になる。つかみ代をつける事は磁石の幅が減少即ち磁場勾配が低下することを意味する。そこで磁石の幅を減らしていった場合に4重極磁場の勾配がどの程度変化するかPANDIRAで計算してみた。磁石の材質はNEOMAX30を想定している。

図-1は計算に使用した磁石の座標値を示す。そして図-2はその座標値を基に得られた磁場分布を示す。1/8の部分のみ計算している。中心から磁石内側まで7mm、外側まで24mm（つまり磁石の半径方向の長さ17mm）でありこの値は固定している。図から分かる様に隣接する磁石と接するテーパ状の面の長さを変化させている。テーパ部が減るにつれ磁石の幅も減る。当然磁場勾配も減る。現在我々の手元にあるのは図-2-(b)の形である。

図-3に中心近傍での磁場勾配 (T es r a / m) と外周から測ったテーパ部の終わる位置までの距離の関係を示す。図-4は磁場勾配を磁石の断面積の関数でプロットしたものである。

3MeV入射の際に必要な磁場勾配は184 T/mなので10%程度現在の形状は余裕がある。従って磁石のつかみ代寸法を図-2の(b)と(c)の中間の外側から7mm位にすれば磁場勾配3%減ですみ、これは許容範囲である。最低5%の余裕は磁場勾配に残したい。

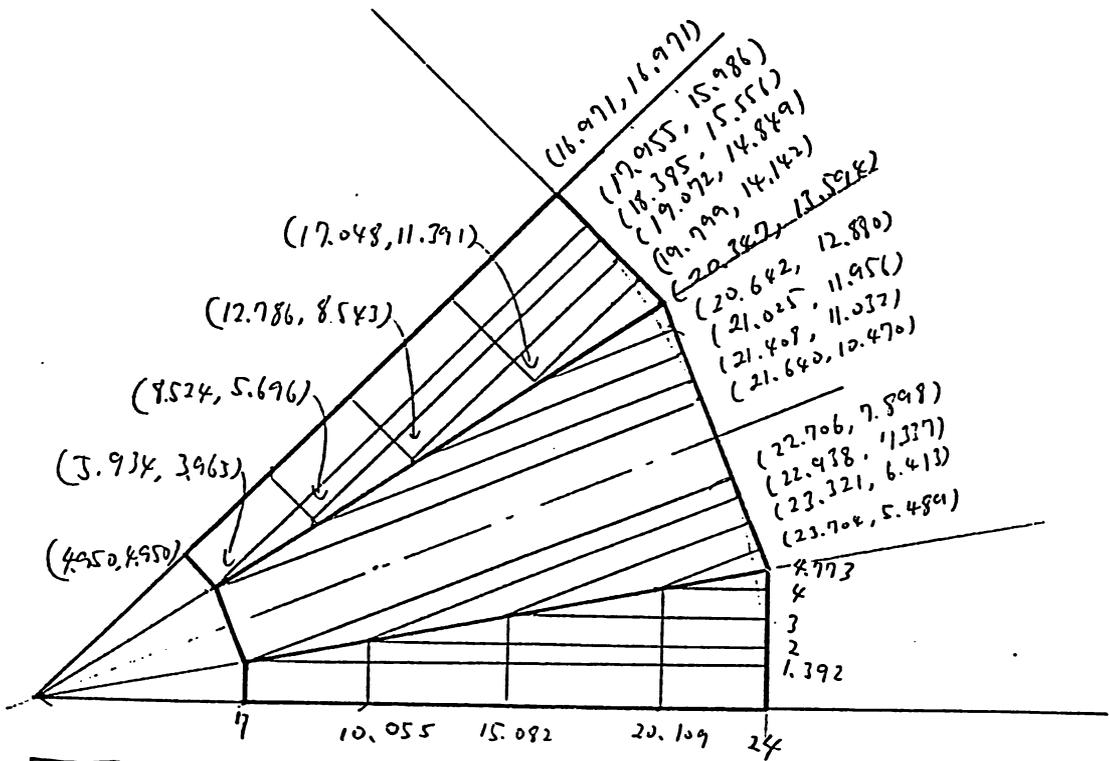


図-1 磁石の座標 (mm)

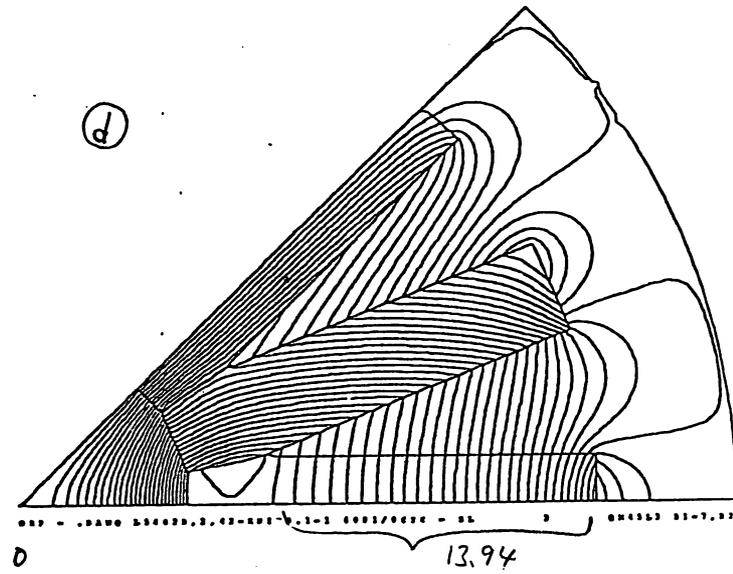
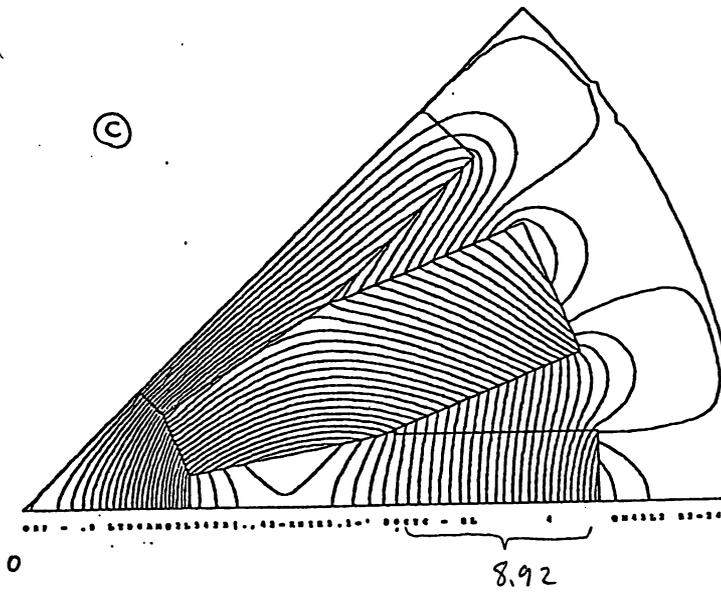
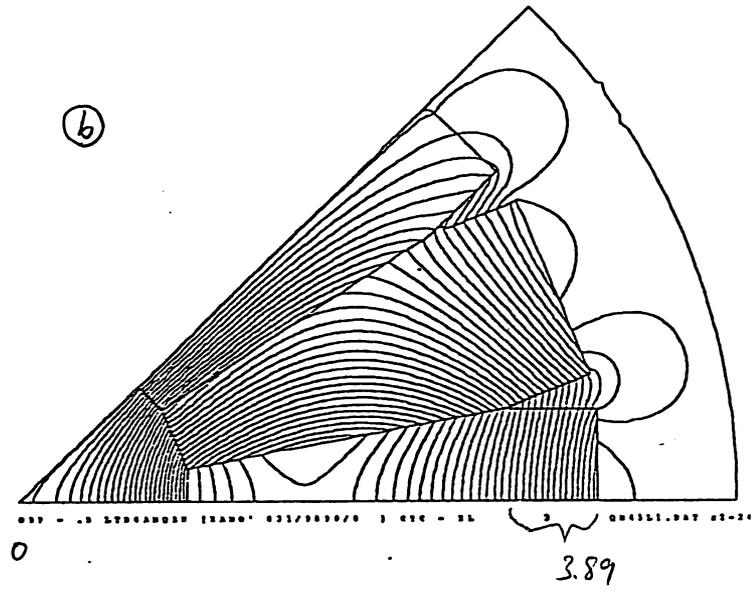
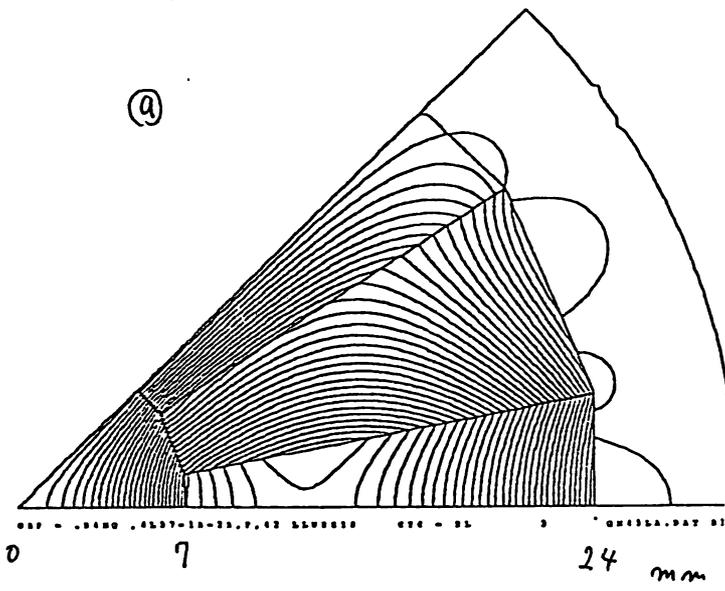
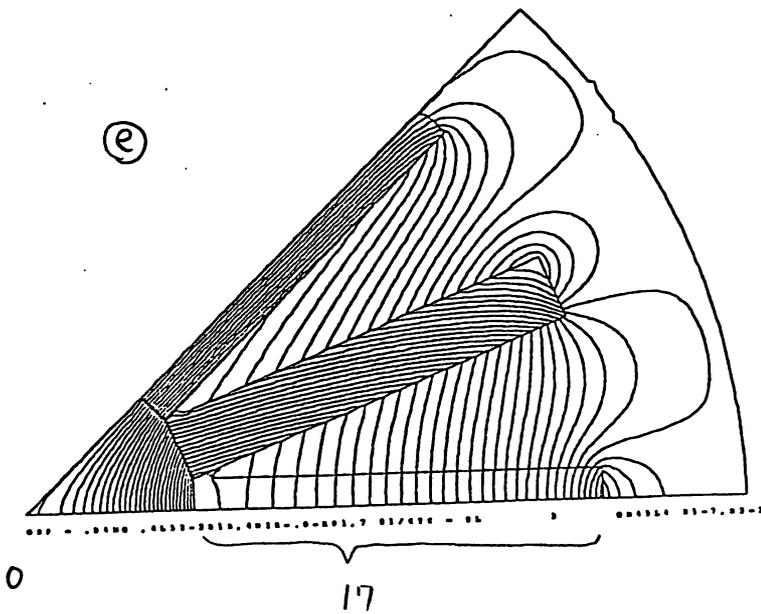
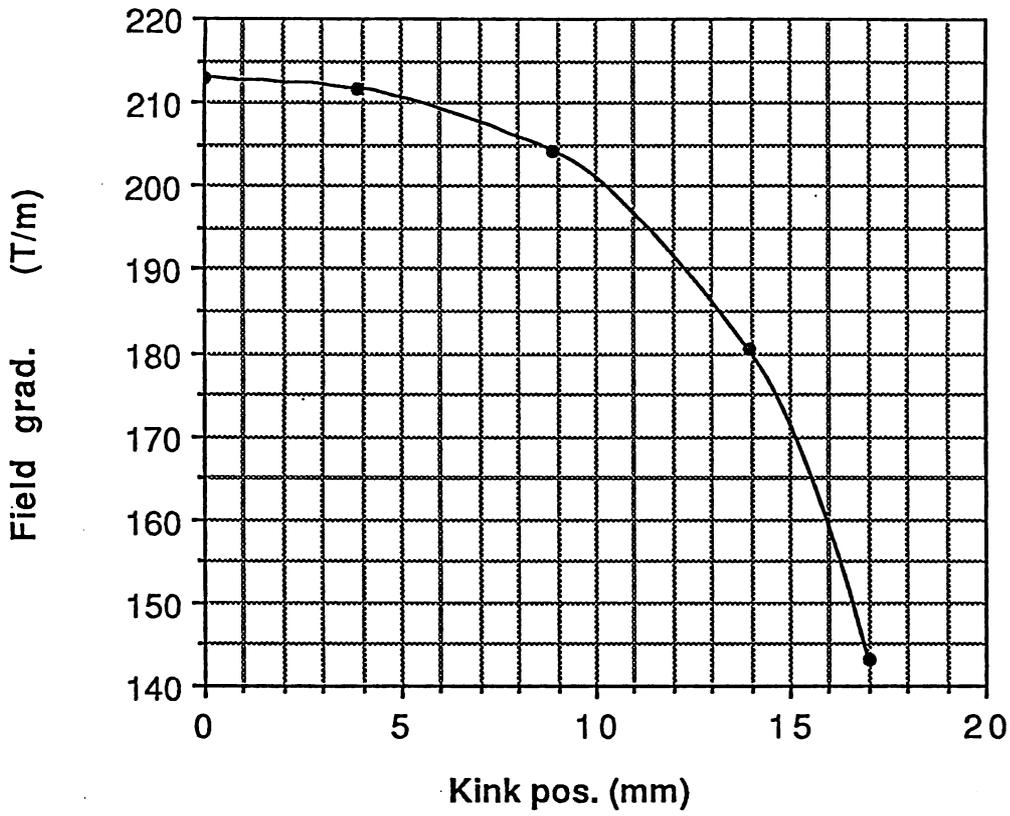


图-2

磁数場分布

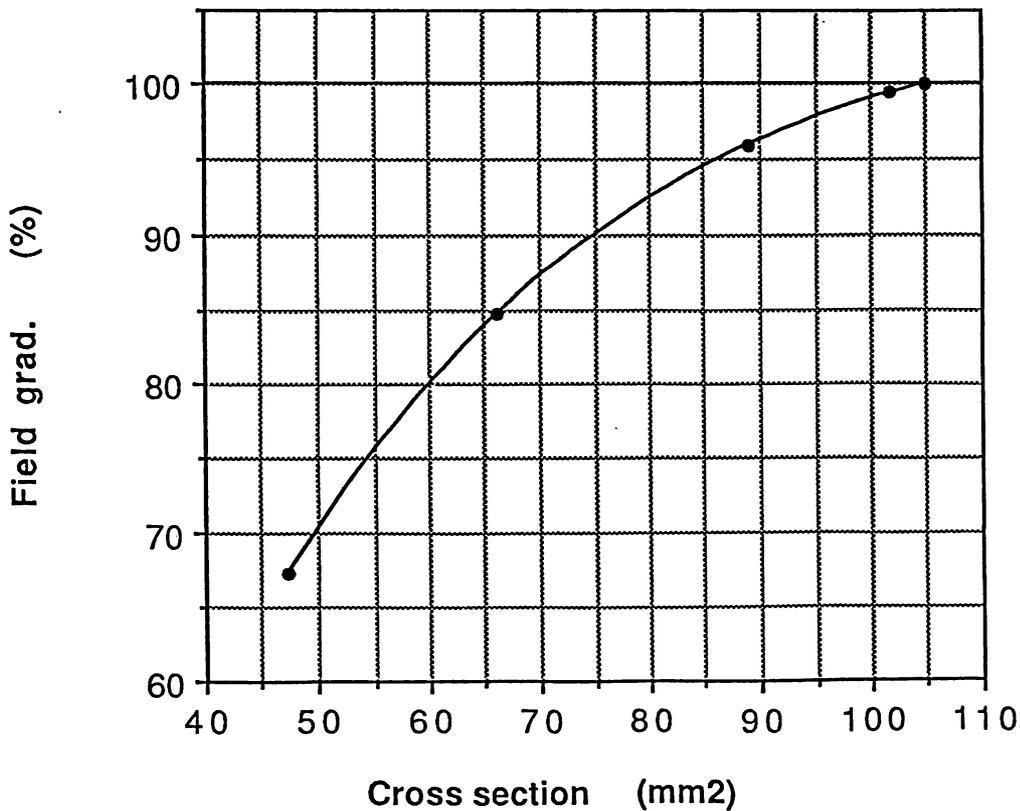


Data from "B.Field vs Mag shape"



• Field grad. (T/m)

④ - 3



• Field grad. (%)

④ - 4