

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(5)
(磁石片に加わる力)

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を組み立てる際に磁石片に加わる力を見積った。最大で約4Kgの引力もしくは反発力が加わる事が分かった。

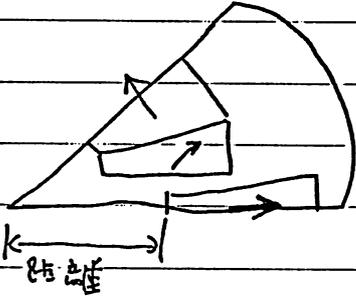
KEY WORDS:

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

磁石片に対する力の加わりを見積った。

磁化 ~~方向~~ 方向は左図の通り。

NEOMAX 30 を仮定



横軸上の水平方向に磁化した磁石片を中心が 24, 20, 15, 10 mm の各位置に設定した時の力の分布が評価した。

図-1 ① ② 共に反発力のみである。力の大きさは ② の方が強いが、^{水平}軸方向成分を取ると両者が大差なし。

③ 磁石の先端が中心が 15mm の位置では磁石中央は反発力であるが先端部は吸引力である。両者の ^差 差は ~~差~~ 差が大きい。

④ ^{水平}軸方向の力のみになる。急に内側に引き寄せられた状況に変化する。

図-2 図-1 と B の値から算出した 水平方向の力 である。(誤差は B の平均値(?) を使用したことのみ)

力の方向も平均的な値の評価として行った。

図-3 全 2 の磁石片が中心が 15mm の位置にある場合の B 分布。

③ 点では反発力、④ 点では吸引力

共に 3.4kg の大きさ。両方を合わせると

図の真ん中の磁石には下向きに 7kg 位の力が加わり、~~なる~~ なる。

Fig.-1 B Field

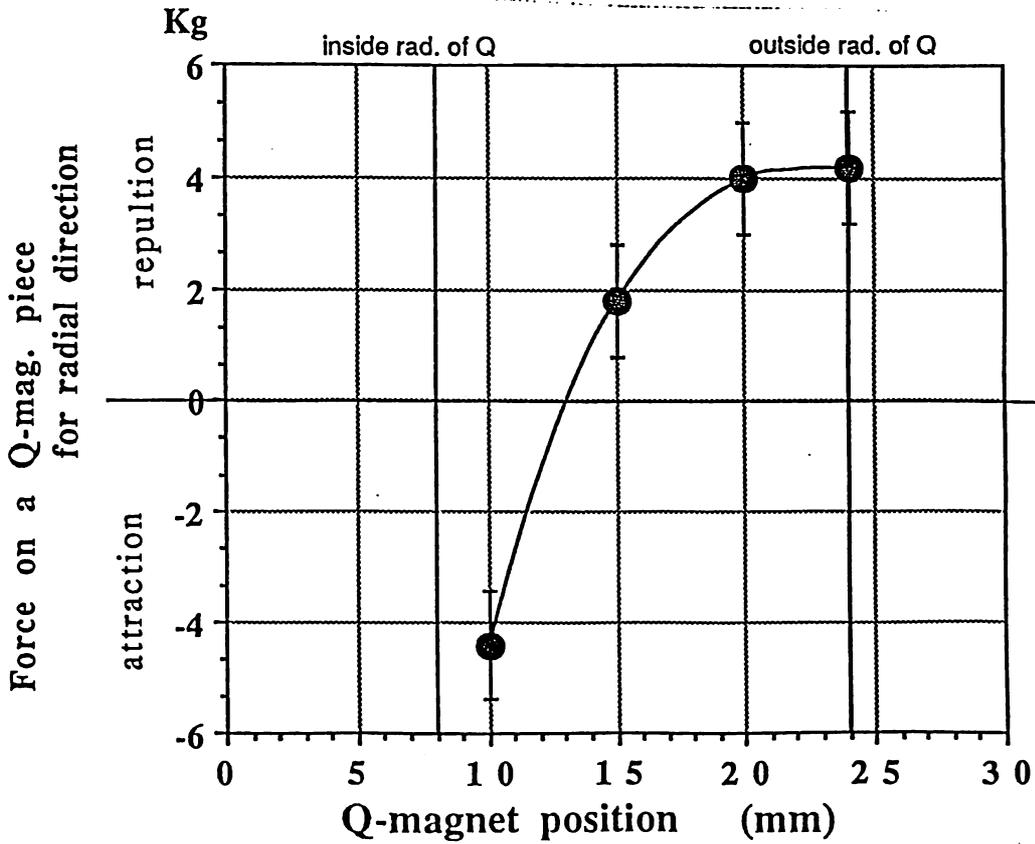
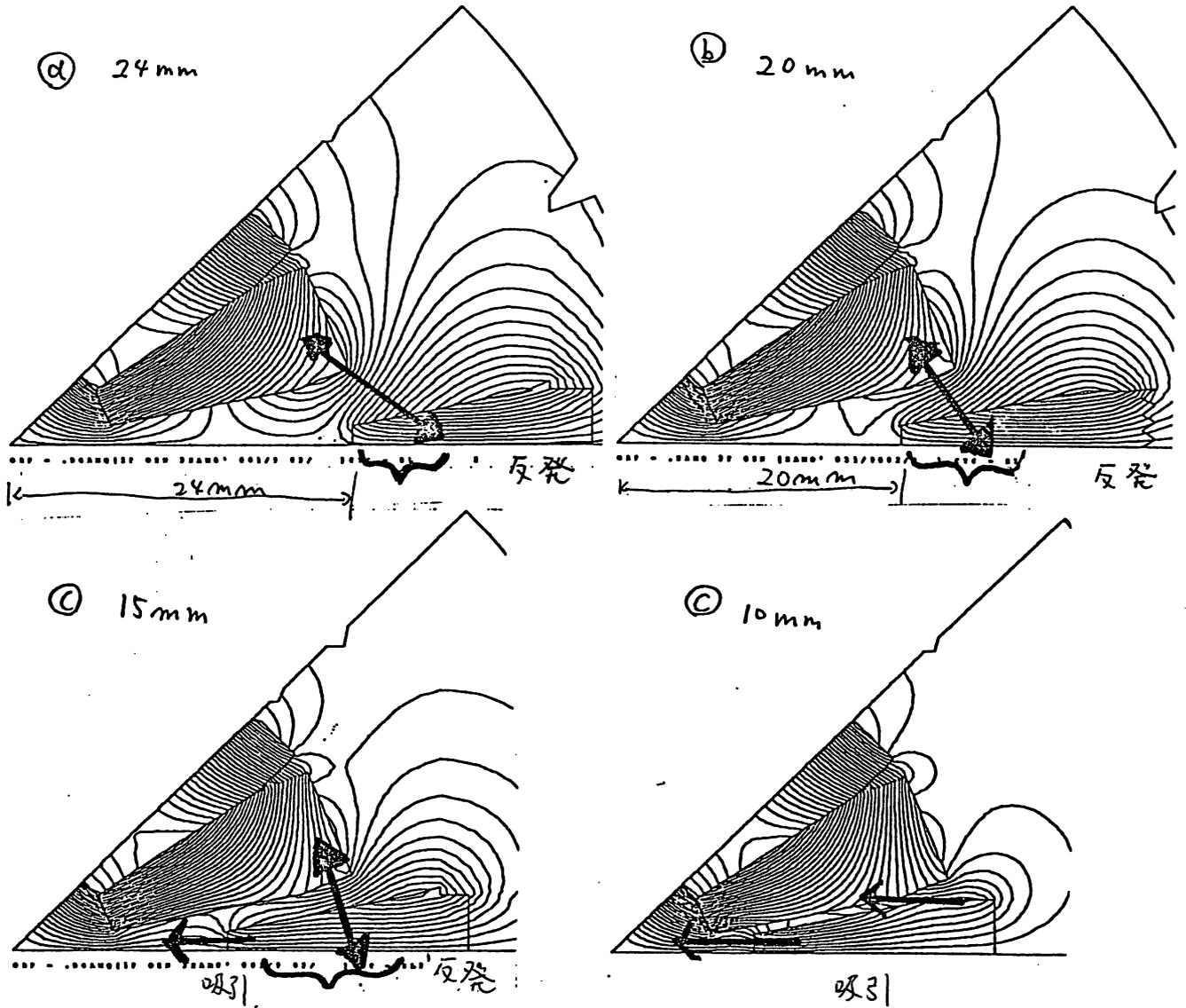
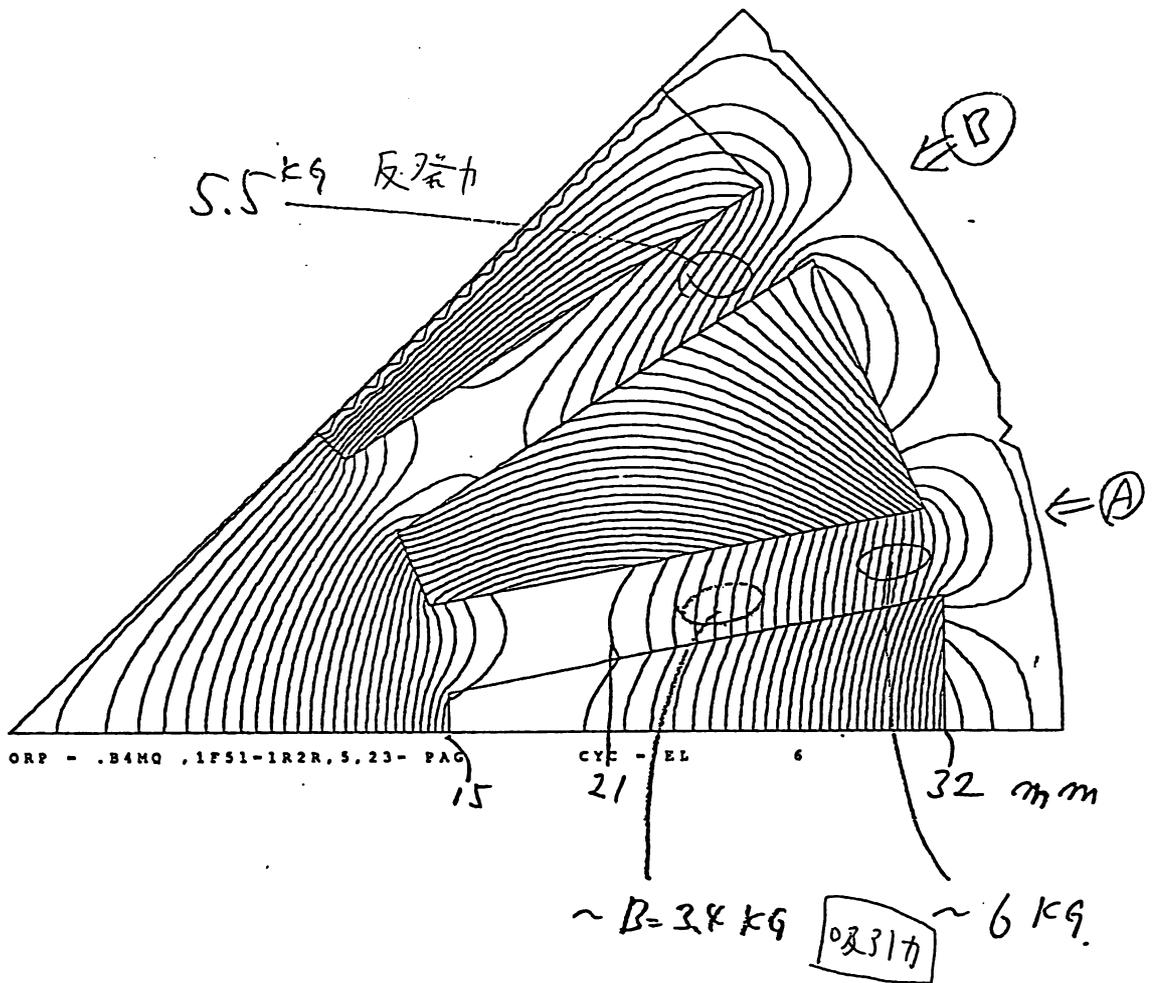


Fig.2

磁石片に
作用する半径
方向の力

(+) 外向 (反発)
(-) 内向 (吸引)



(A) 平均の磁場を 5 kg/cm^2 とす $B = 0.5 \text{ (T)}$
 有効面積を S $S \sim 11 \text{ mm} \times 30 \text{ mm} = 3.3 \times 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$
 従、この向の力 F は $F = \frac{B^2 S}{2\mu_0} = \frac{0.5^2 \times 3.3 \times 10^{-4}}{2 \times 4\pi \times 10^{-7}}$
 $= 33 \text{ N} \sim 3.4 \text{ kg}$

(B) も同程度の力。但し向きは互いに打ち消す

Fig-3