

PLA / 95 / 9

95 / 6 / 30

1 GeV リニアック検討資料

1 GeV LINAC DESIGN NOTE

題目 (TITLE) 200 MeV - 324 MHz リニアックの熱冷却仕様

著者 (AUTHOR) 加藤隆夫

概要 (ABSTRACT)

200 MeV- 324 MHz リニアックの熱冷却仕様の粗い見積を算出したので、記録に残しておく。

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

線形加速器 電力 8.7 MW

冷却水容量 19500 L/min 入り口温度 25°C ΔT 0.5 - 30 ave. 3.1°C

熱損失 3600000 kcal/h 4.2 MW

DC-Qmag 0.5°Cの時	8.7 MW	19480 L/min
DC-Qmag 1°Cの時	8.7 MW	11440 L/min
Pulse-Qmag 0.5°Cの時	7.0 MW	18780 L/min
Pulse-Qmag 1°Cの時	7.0 MW	10740 L/min

内訳

	Tot. Power MW	Tot. Water L/min	Number	ΔT
IS	0.001	10	1	
LEBT	0.04	20	1	45
RFQ	0.02	400	1	0.8
MEBT	0.03	70	8	21
DTL TANK	3.7	16080	18	0.5
		(8040)	18	1.0)
SUM-1	3.8	16580		
klystron		2000	18	
DTL magnet				
DC-Q	2	900	396	30
(pulse-Q	0.3	200	396	5)
冷凍機	2.4		8	
諸設備	0.5			

- * DTL の水温上昇 0.5 or 1.0 °Cにより、水量は 2 倍変わる。
- * Q-mag DC 電源 9.3 億/196台、7 掛けとして 6.5 億
以前の見積より高いのは、電源容量を大きくしたため。
- * Q-mag pulse 電源 DC 電源の 2 倍程度
- * RF の見積は所要 rf の +50% をクライストロン出力とし (穴見)、
duty 3%、効率 30% とした。

参考資料

アセンブリー冷却設備

		電気容量
1) 冷凍機	483000 kcal/h/台=560.8 kW/台	202 kW
2) 純水冷却水		
	ポンプ 1 880 l/min	15.0 kW
	ポンプ 2 280 l/min	7.5 kW
	ポンプ 3 770 l/min	18.5 kW
	合計 1930 l/min	
3) 冷水ポンプ 6 台合計	7280 l/min	42.5 kW
	合計	285.5 kW

DTL RF power の見積 950626

- 1) 立体回路系損失 10%
- 2) 余裕と安全率 10%
- 3) フィードバック 10%

これらを足して、RF所要電力は空洞要求値の150%となる。
電力効率30%とする。

DTL 要求電力 24.6 MW

RF所要電力 $24.6 \times 1.5 = 36.9$ MW

duty 3% 平均電力 $36.9 \times 0.03 = 1.107$ MW

効率30%として

所要直流電力 $1.107 / 0.3 = 3.69$ MW

2 MW klystron * 18本

Q-mag 用 DC 電源効率 50%

Q-mag 用 Pulse 電源効率 30%