

Beam intensity monitor, Target temperature monitor @ BigRIPS-F0

BigRIPSチーム：あ吉田

- R&D of Beam intensity monitors
 - FCT : 非接触、大電流用
 - PL-mon : 散乱荷電粒子測定
 - FC : 大強度ビーム用
- Target temperature monitors
 - Thermo-viewer式 : 温度分布測定用
 - Fiber spot 式 : Beam spot 温度監視用

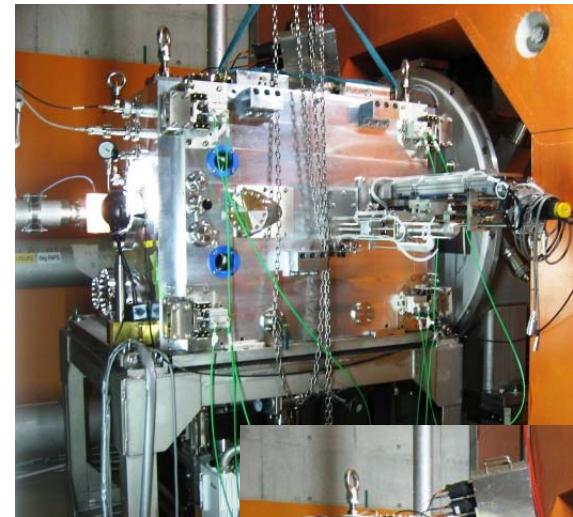
Target system



maintenance cart
& turn table



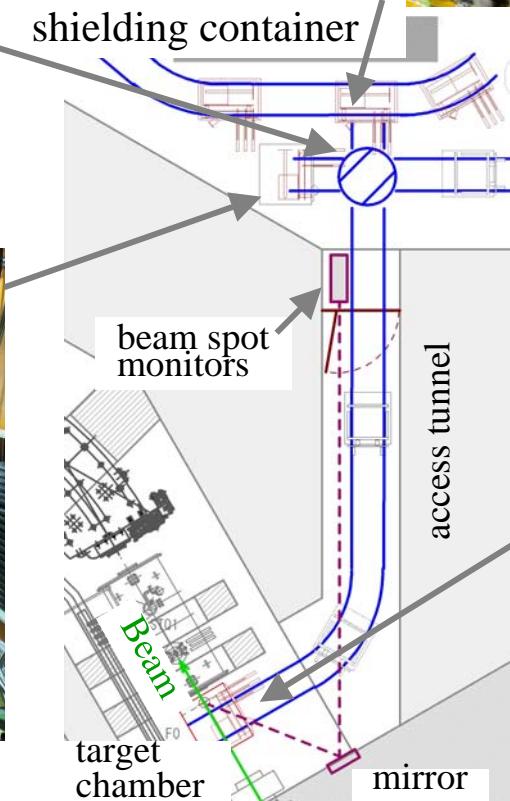
shielding container



Vacuum chamber

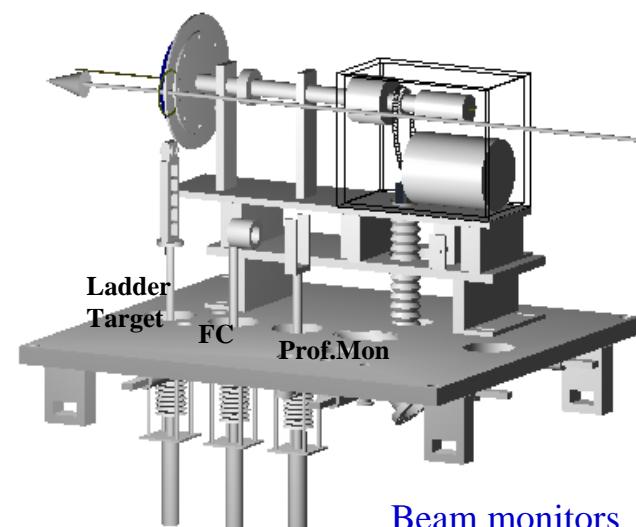
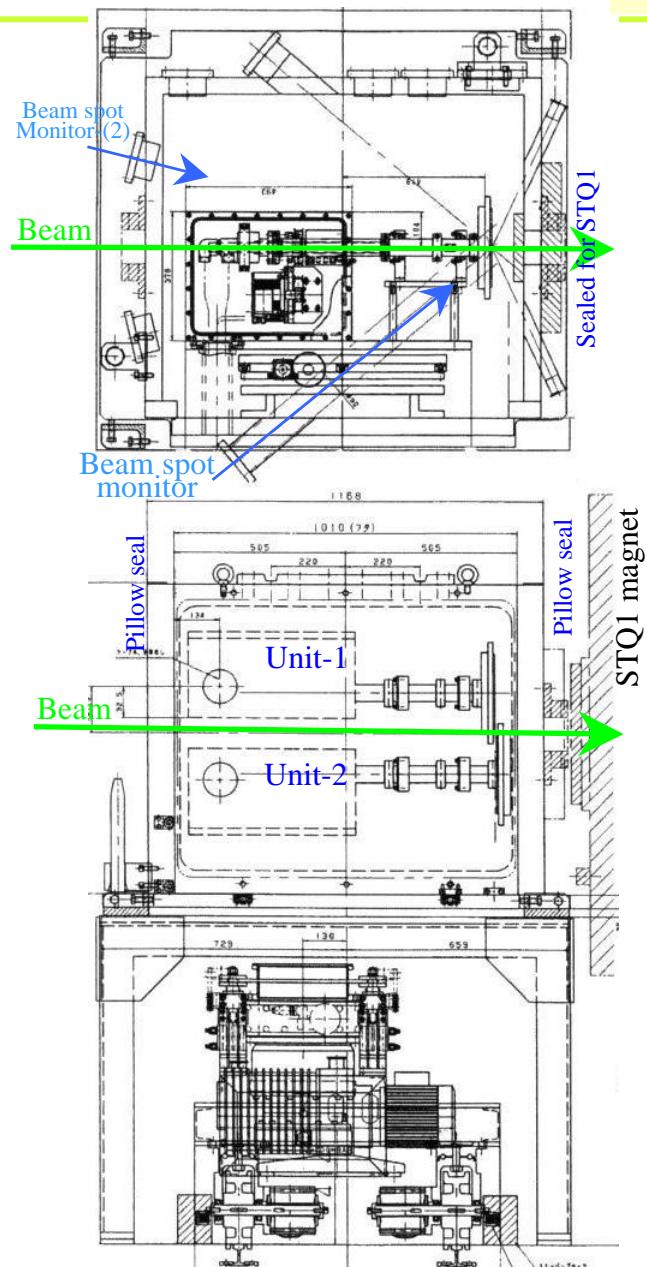


simulator chamber

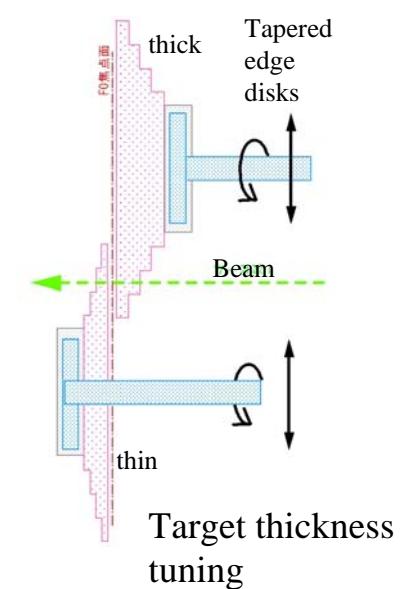


without removable target flange unit

Target chamber



Beam monitors



Target thickness tuning

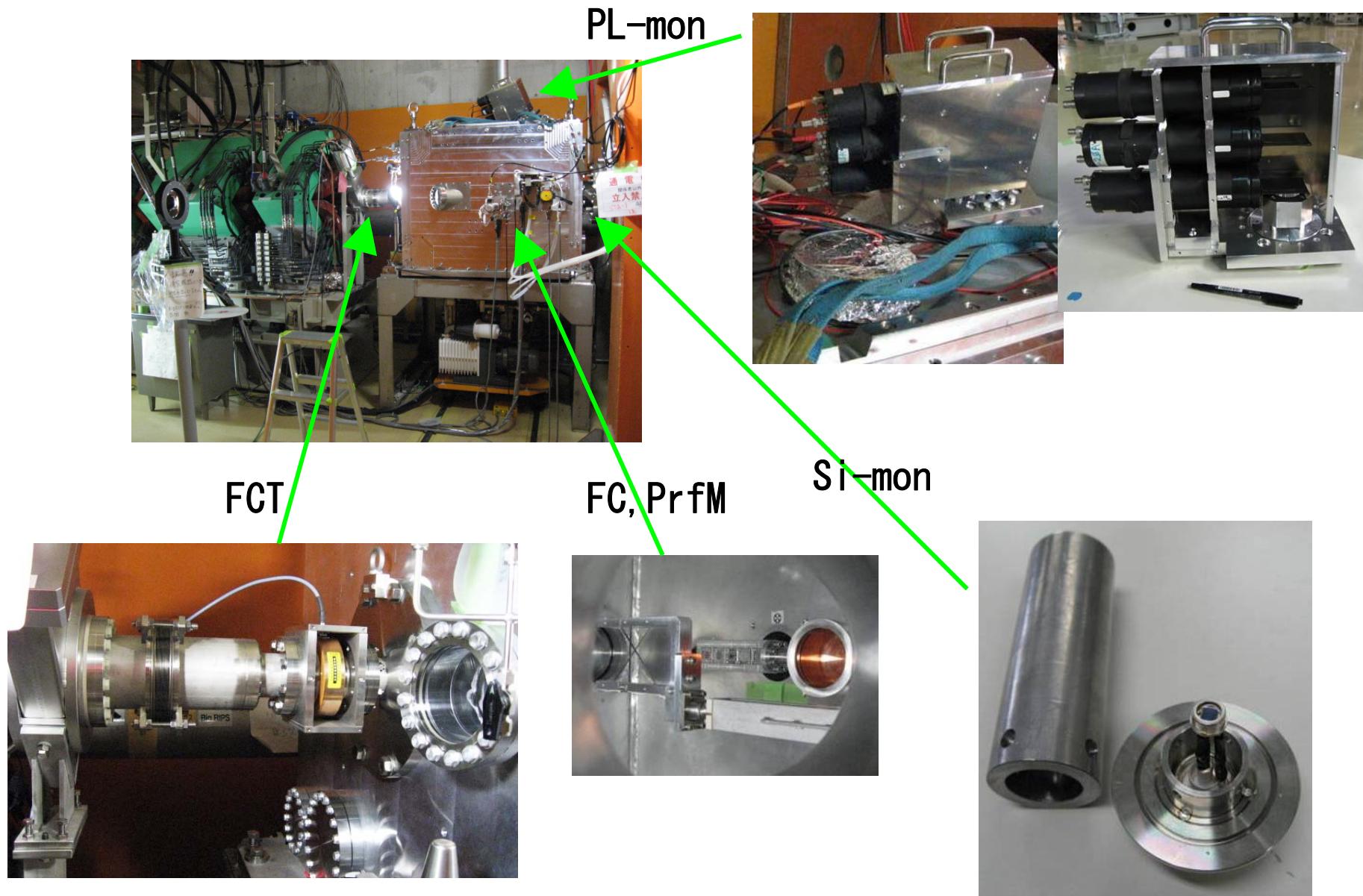


Removable target flange unit



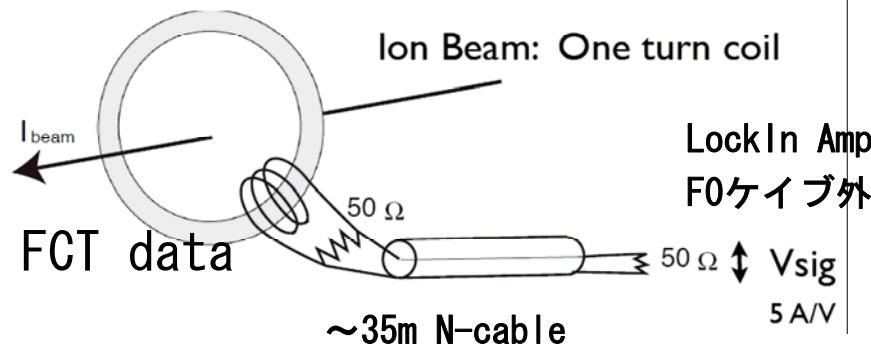
Rotating disk target unit

Beam intensity monitors @ BigRIPS-F0

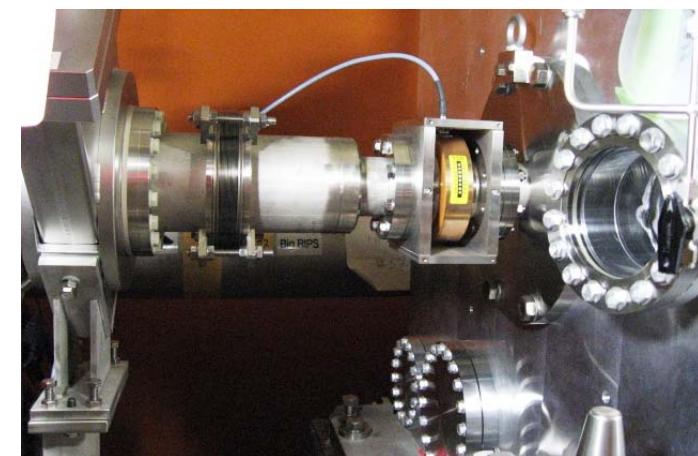


FCT(Fast Current Transformer) & RF LockIn Amplifier

トロイダルトランス

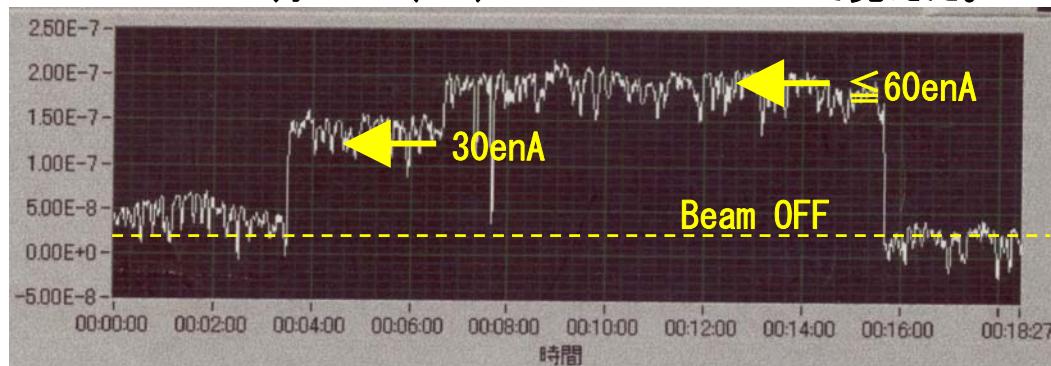


Ref) M. Wada, RIKEN Acc. Prog. Rep. 38 (2005)



ビームのRFで LockIn して S/N を向上
(RF/バンチ構造:高周波成分比による)

07. 3月 86Kr (31+) 345A. MeV 30enA で見えた。

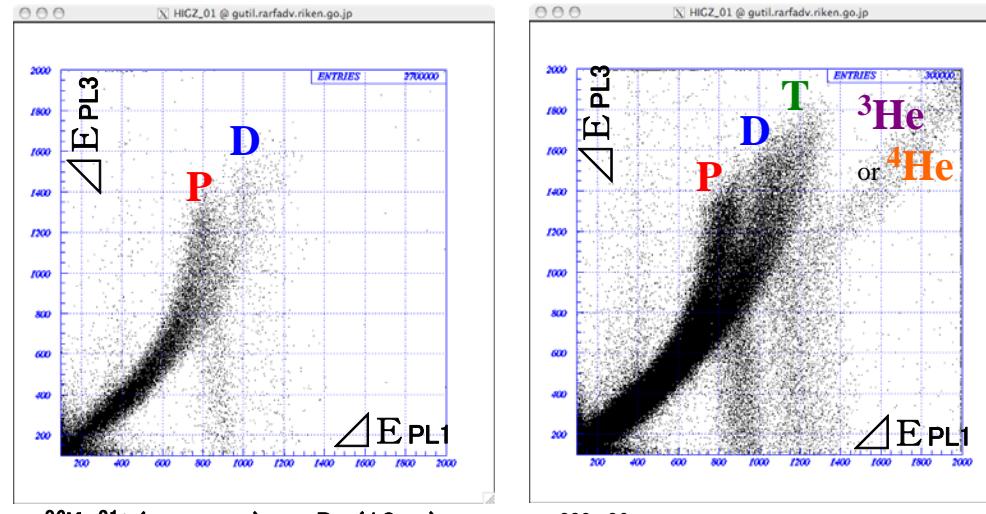
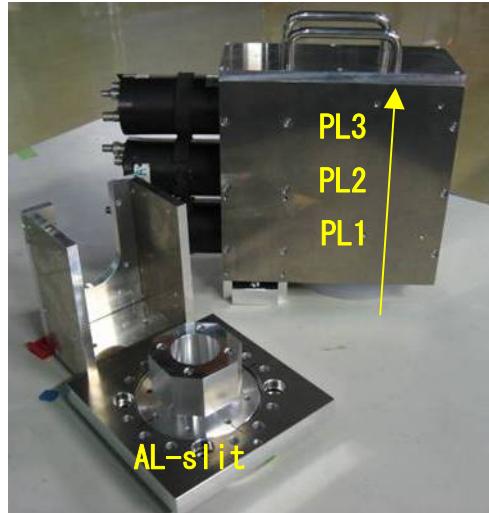


RF周波数帯ノイズが小さければ、
～3enAから測れた実績もある。

$$\begin{aligned}
 30\text{enA} &\sim 0.13\mu\text{V:Signal} \\
 &- 0.04\mu\text{V:Noise} \\
 \therefore (0.13 - 0.04) / 30 \\
 &= 3\text{nV/enA} \quad \text{cf. 定格 } 5\text{V/A}
 \end{aligned}$$

Beam intensity monitor : PL-mon

あ吉田、山口(由)



軽粒子: 10~100A. MeVが、かなり来ている。

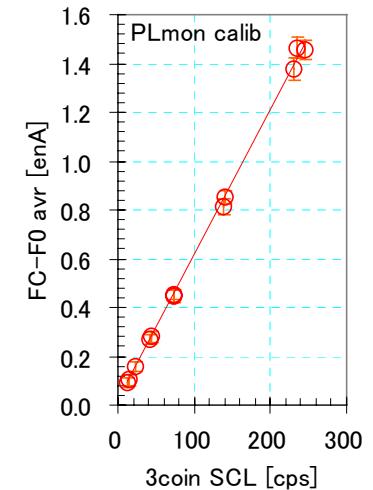
Count Rate : アルミスリット= $\phi 40\text{mm}$ 40mm厚

	Beam	single	3-coin
Kr+Be 12mm	$50\text{enA} = 1.6\text{pnA}$	350kcps	68kcps
U +Be 5mm	$1.6\text{enA} = 0.02\text{pnA}$	1.2kcps	0.2kcps
U +Pb 1.5mm	$1.3\text{enA} = 0.02\text{pnA}$ (1.6pnA換算)	1.2kcps 96kcps	0.4kcps 32kcps



~10pnAで、single > MHz
スリット狭く、距離はなす

PL:3coin vs. FC-F0 較正



位置： ビーム軸から120° ターゲットから680mm
 シンチ： 70mm間隔 1mm厚 x 3枚、 PMT : H1161 HV=1500V
 真空切りfoil : Havor-foil 40um
 アルミスリット : $\phi 10$, $\phi 40\text{mm}$ 40mm厚
 $\Omega \text{PL}(\phi 40\text{slit}) = 2.71\text{E}-3 / 4\pi$

- 高エネルギー対策：重く厚く → タングステン15mm+Cu 5mm(NDB接合) 48Caまで止まる
 大電流用対策：溶けない程度の電流まで → 1 e μ A ~ 1kW まで
 電流を正確に読む：2次電子放出を抑える → electron suppressor 改良中

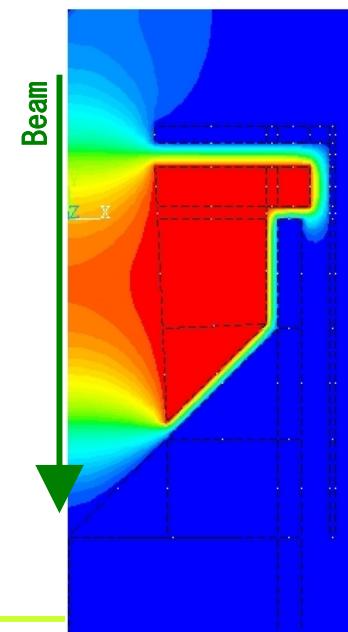
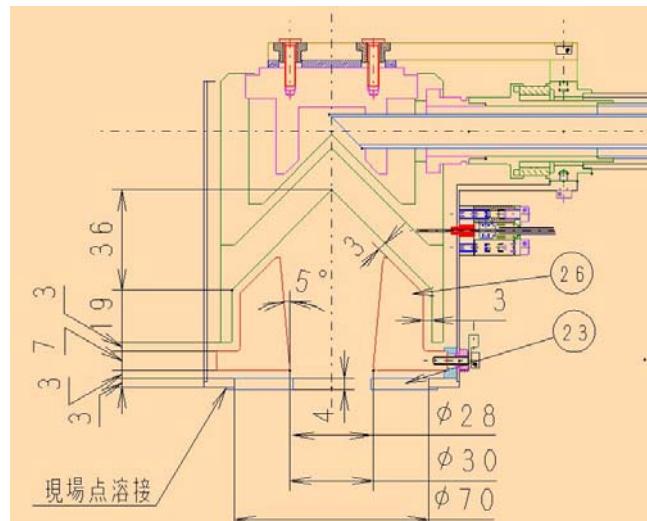
設計方針：目標最大電流 = 1 e μ A とすると…

(Beam)	U	Xe	Kr	Ca	Ar	Ne	Ne	O	O	C	C	He	H	H
Ab	238	136	86	48	40	20	22	16	18	12	13	4	1	2
Eb [A.MeV]	350	350	350	350	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Etot [kW/1p μ A]	83.3	47.6	30.1	16.8	16.0	8.0	8.8	6.4	7.2	4.8	5.2	1.6	0.4	0.8
q charge state	88+	52+	33+	19+	18+	10+	10+	8+	8+	6+	6+	2+	1+	1+
Etot [kW/1e μ A]	0.95	0.92	0.91	0.88	0.89	0.80	0.88	0.80	0.90	0.80	0.87	0.80	0.40	0.80

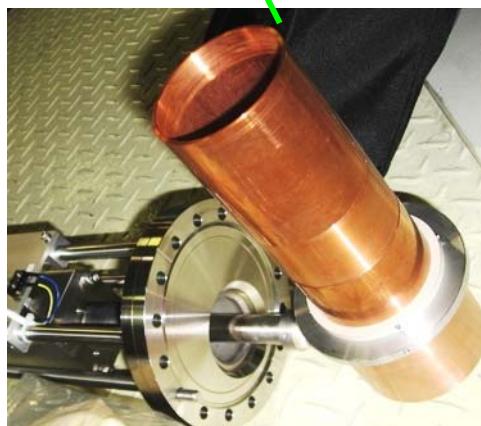
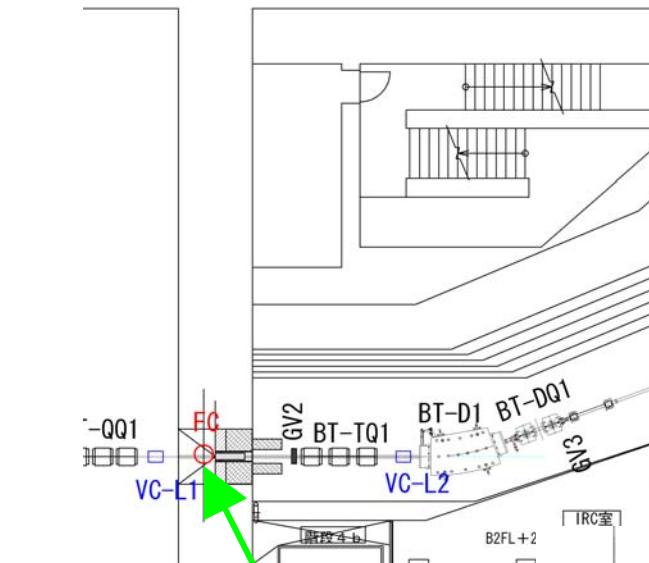
どの1次ビームでも、発熱 0.8~0.9 [kW/1e μ A]

→ 数 kW まで耐えられる FC なら作れる。 (熱流束～数10MW/m²)
 カップ底をテーパー形状にして、ビームを斜入射

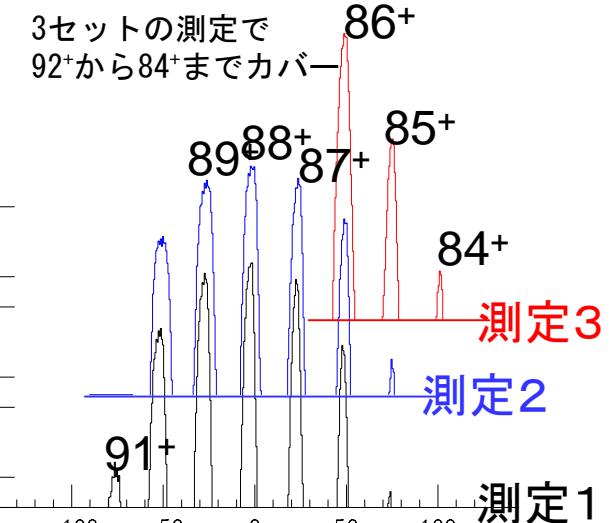
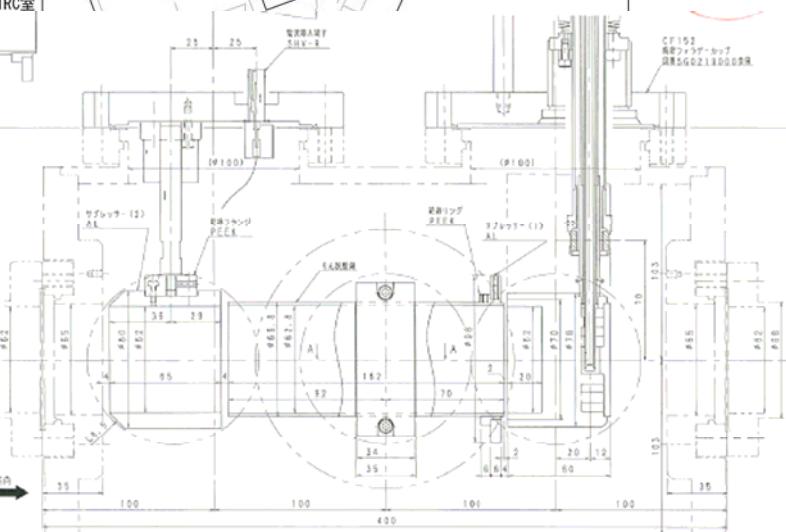
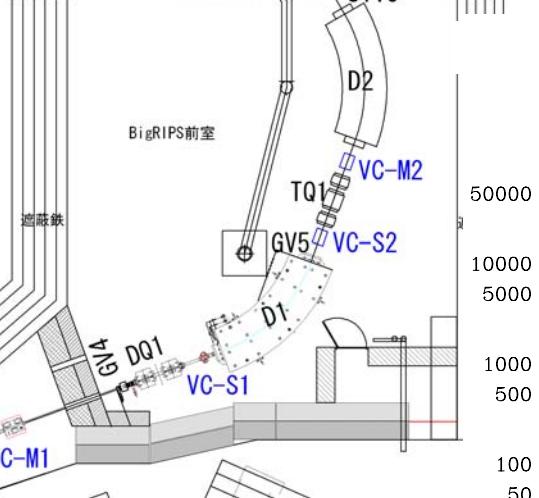
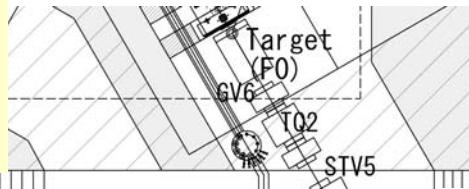
落し込み式
 electronサプレッサー
 にしてテスト予定



電流を精密に測定するためのR & D



加速器Grp
G01 の精密 F C

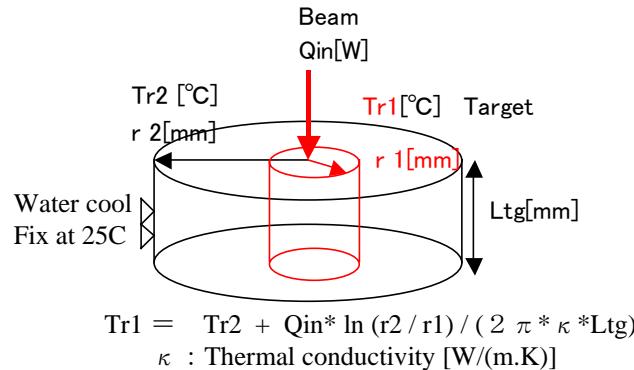


青井Grp
Ubeam 電流の精密測定
F 1 のPPAC使用

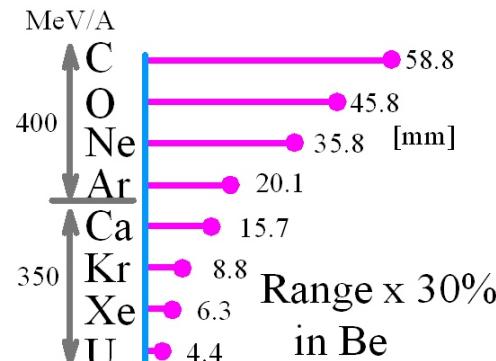
FC読み
～ 3 × 電荷分布測定
だったことが判明した。
(2007 6月exp)

proper use of Fixed target & Rotating disk target

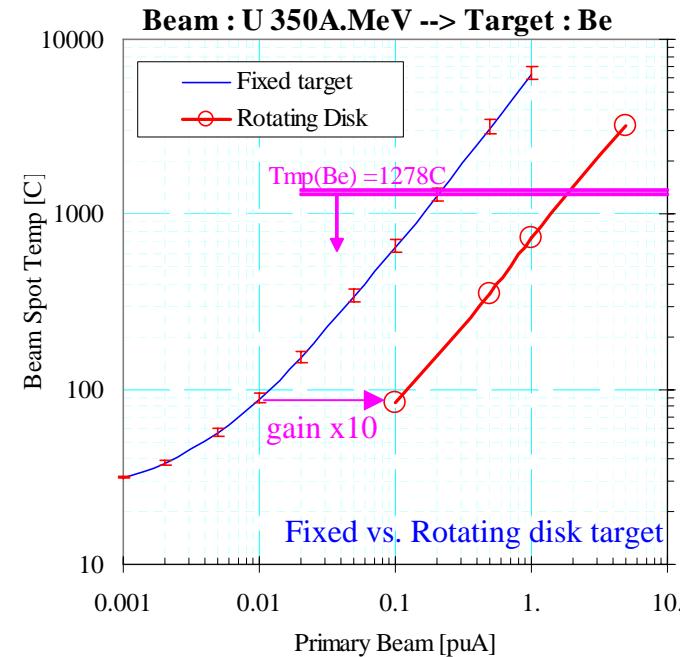
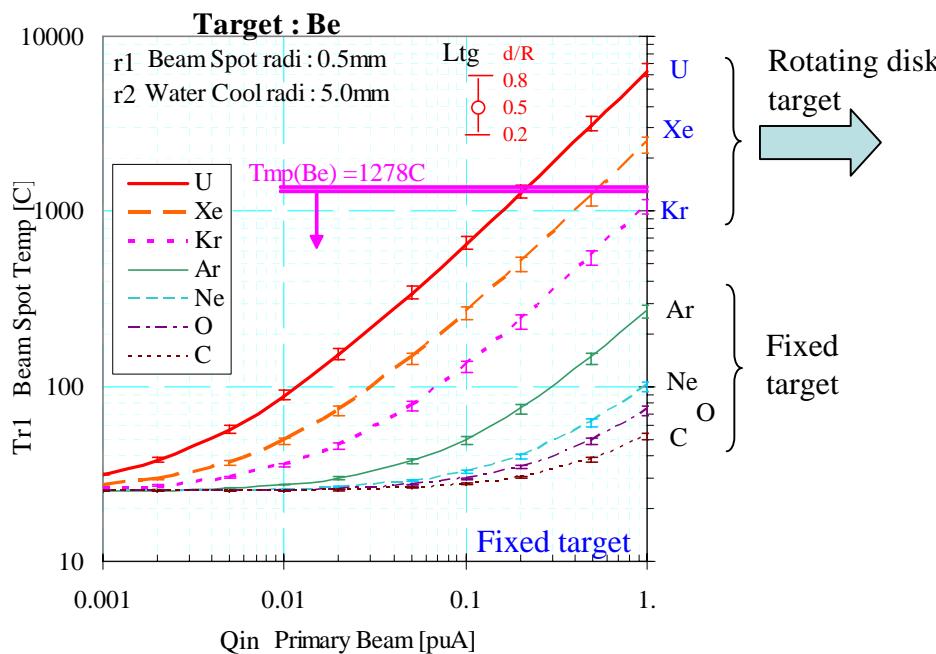
Fixed target temperature
(cylindrical model)



Typical target thickness for exp.

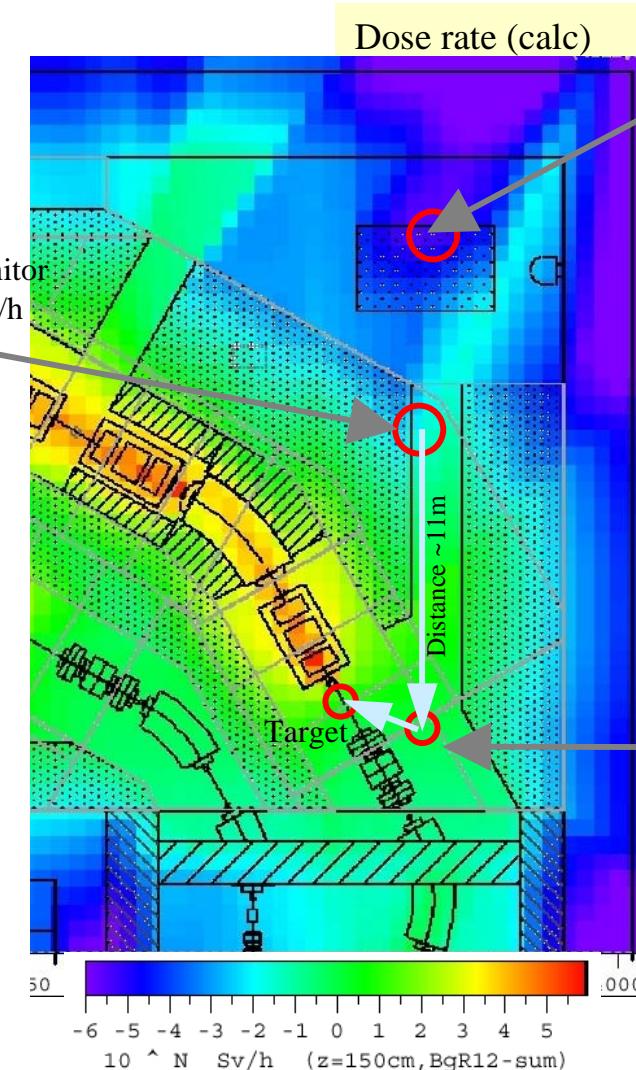
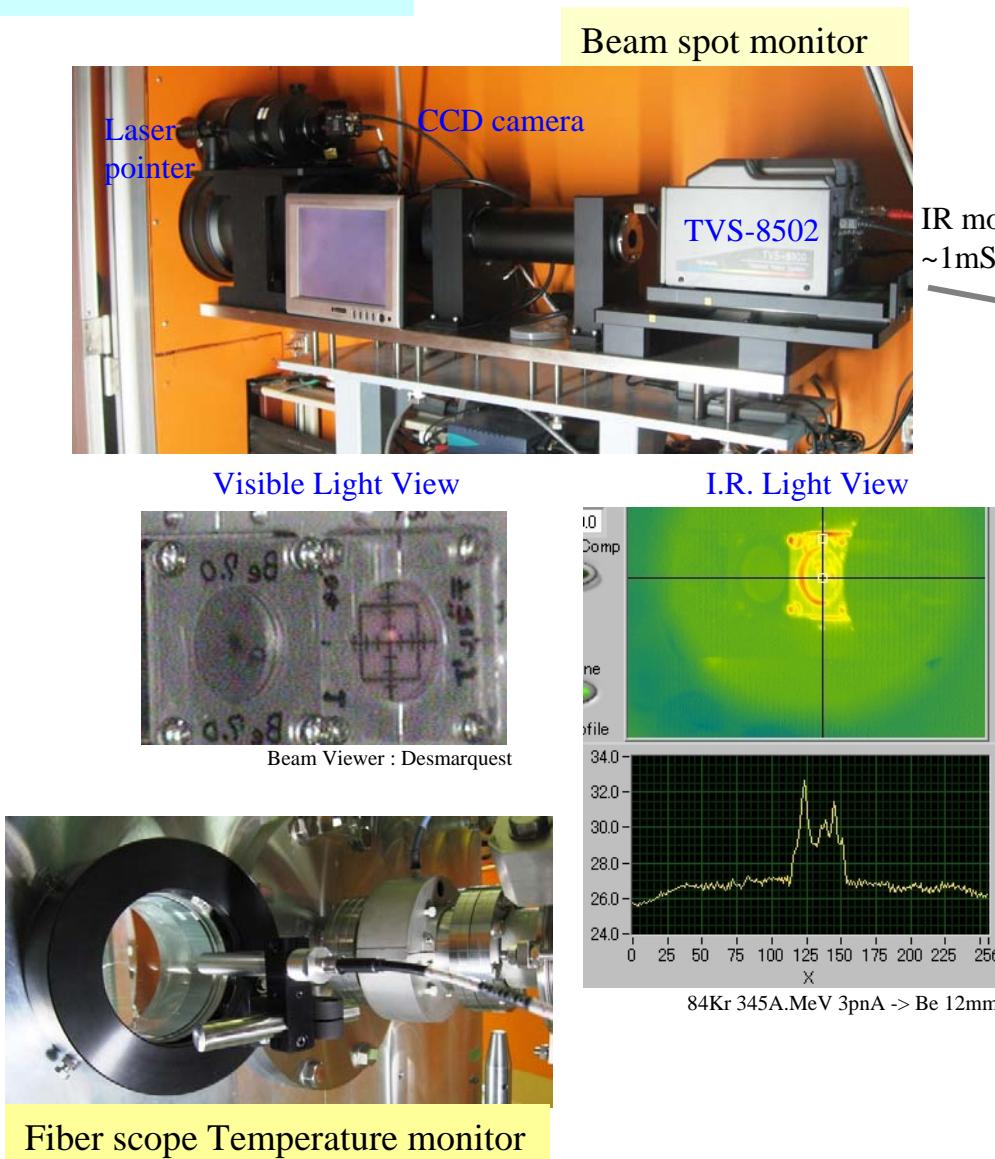


Ladder shape fixed target holder
with water-cooling

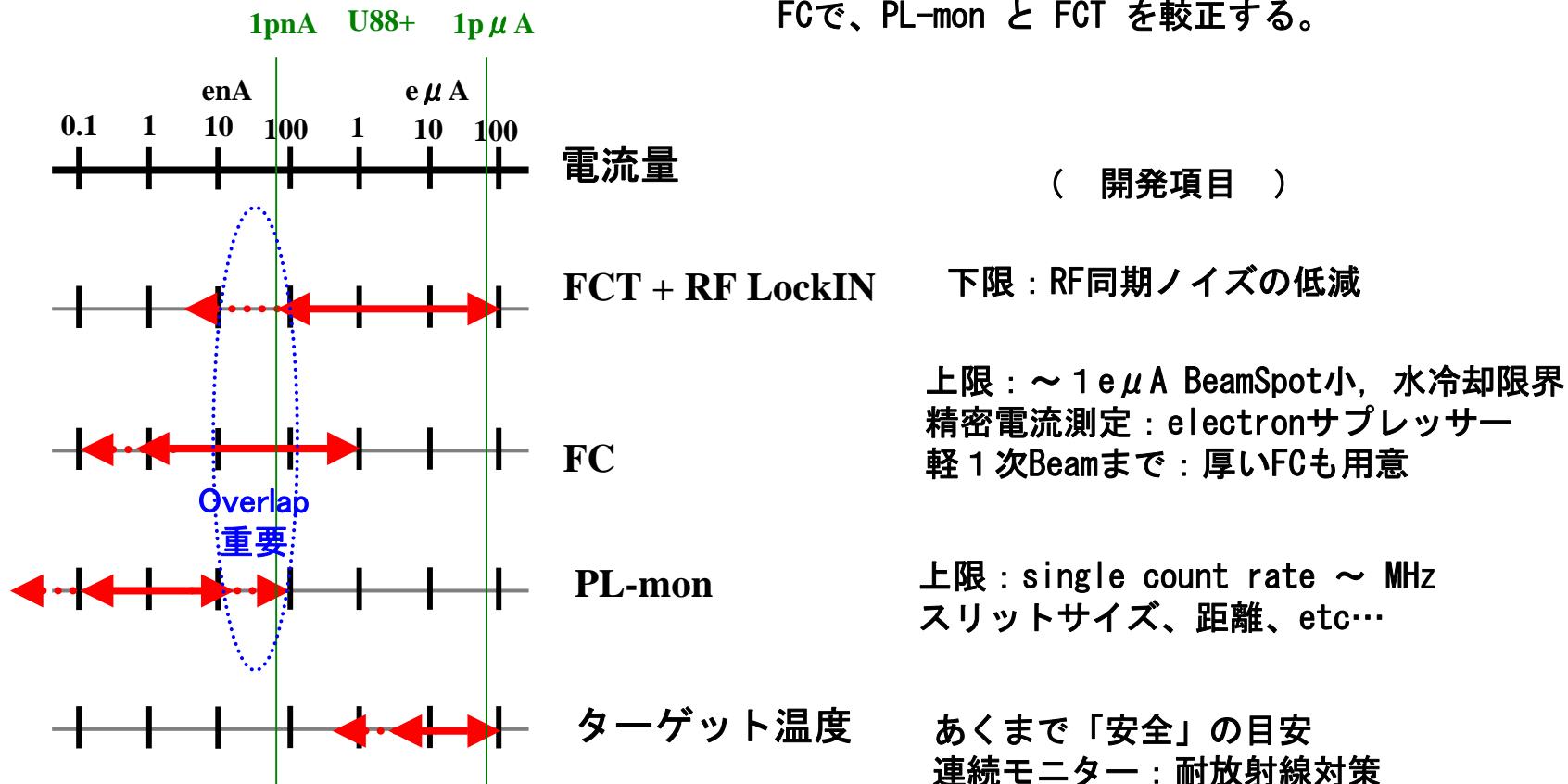


Beam spot temperature monitor @ BigRIPS

Temperature monitoring



電流測定 : Range strategy



おしまい

Beam spot temperature monitor @ BigRIPS

