

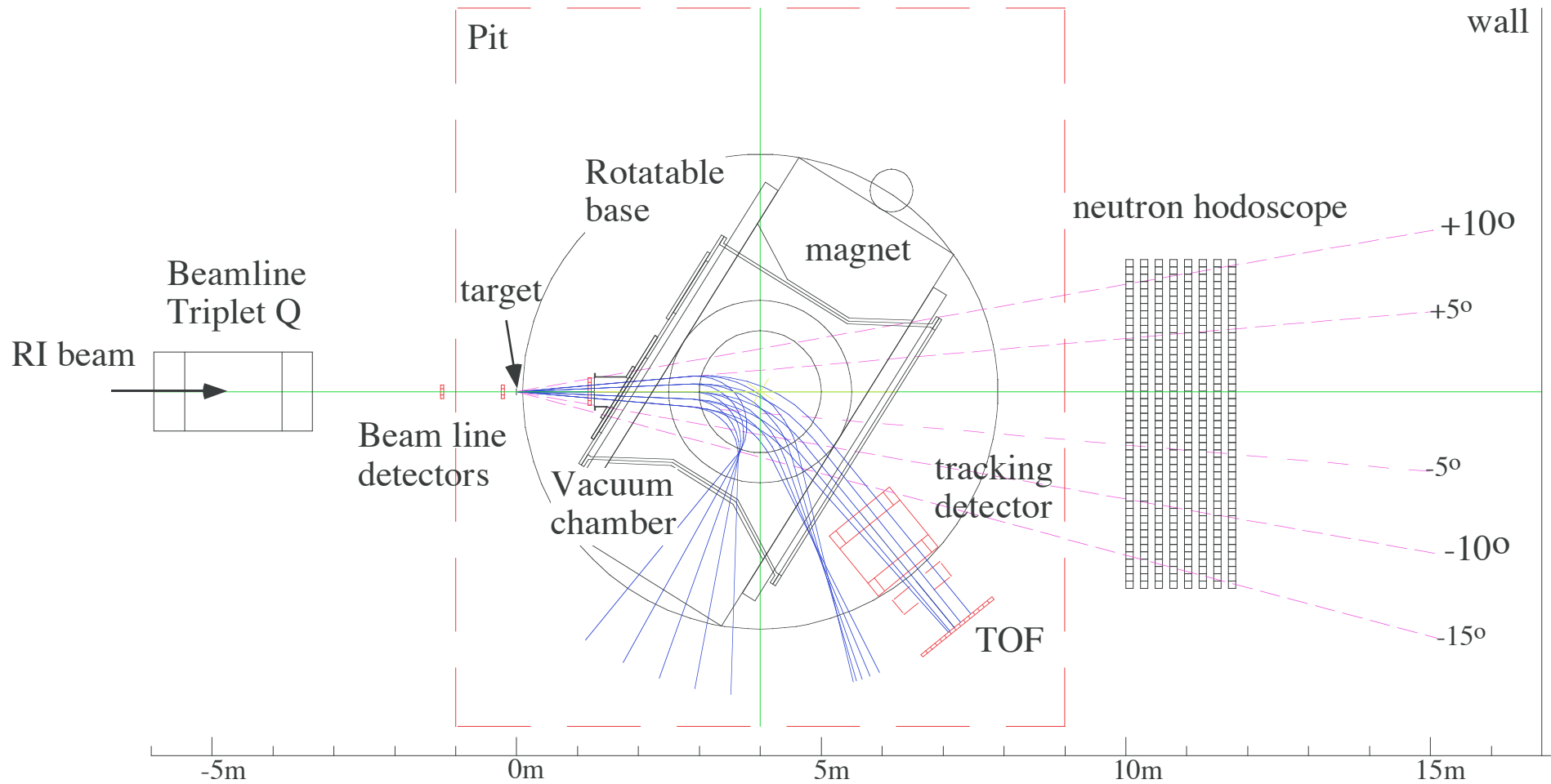
Requirements of Detectors for SAMURAI7

小林俊雄 (東北大理)

Superconducting **A**nalyser for **M**ulti particles from **R**adiol**i**sotope Beams
with **7**Tm of bending power

Setup for (γ, n) reaction

plan view $Z_T = -4\text{m}$



charged particles
 $250\text{MeV}/A$
 $0^\circ, \pm 2.5^\circ, \pm 5^\circ$

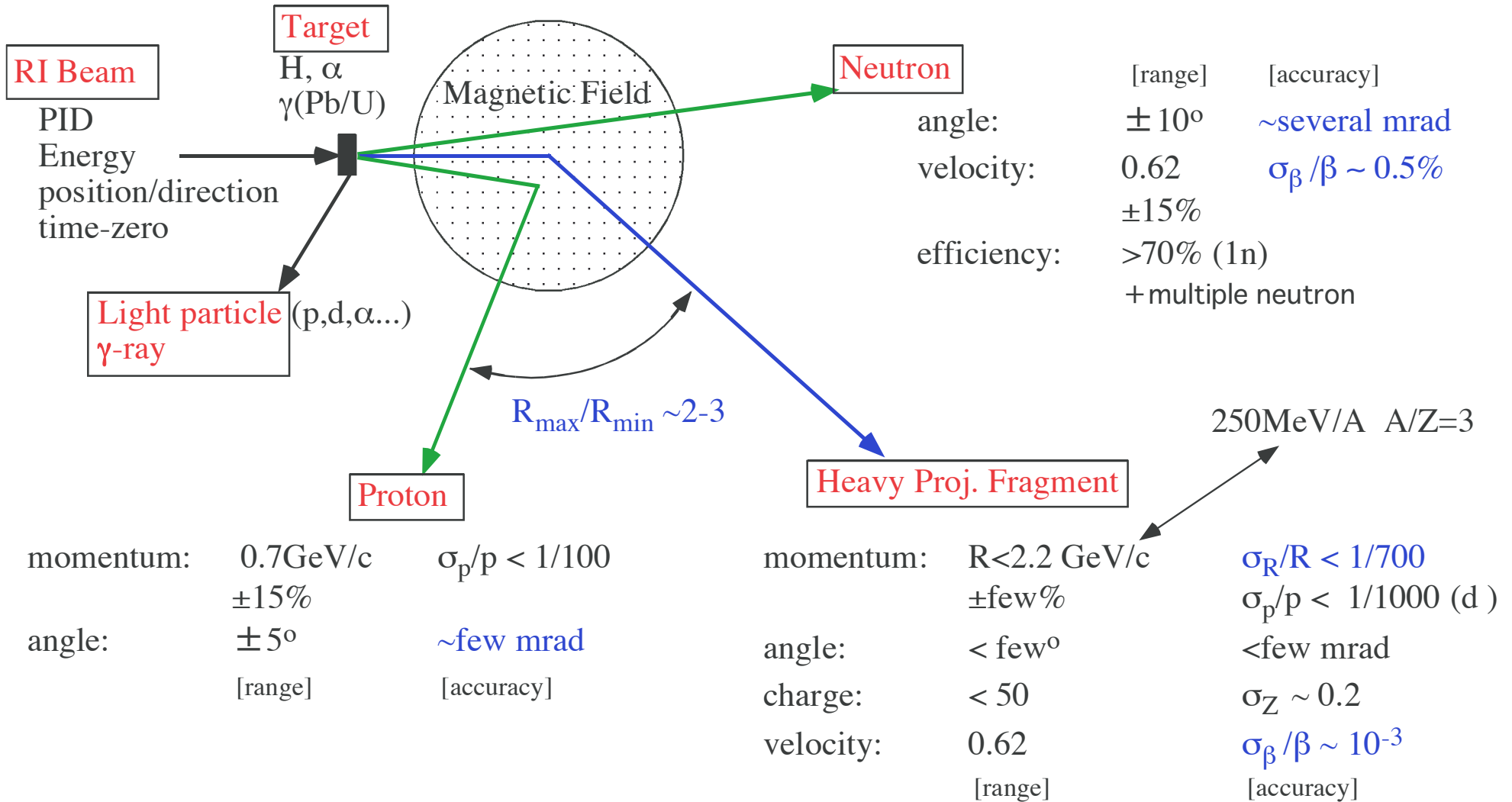
$A/Z=1$
 $0.73\text{GeV}/c$

$A/Z=2$
 $1.45\text{GeV}/c$

$A/Z=3$
 $2.2\text{GeV}/c$

Required Measurements

groups, range, accuracy



Particle Identification (PID)

PID: mass A, charge(atomic number) Z

charge:	Z	energy loss:	$dE/dx \propto (Z/\beta)^2$
momentum (Magnetic Rigidity):	$R=P/Z$	← magnetic analysis:	$P/Z \propto B\rho$
velocity:	β	Time of Flight:	$T \propto 1/\beta$

+additional limitation: $Q=Z$ (fully stripped) + primary beam energy

→ RI beam energy: < 250 - 350 MeV/A
 Mass number: < 100

Mass identification

$$\frac{\sigma_A}{A} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_R}{R}\right)^2 + \left(\gamma^2 \frac{\sigma_\beta}{\beta}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_Z}{Z}\right)^2}$$

$$\frac{\sigma_A}{A} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_R}{R}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_Z}{Z}\right)^2 + \left(\frac{\gamma}{\gamma+1} \frac{\sigma_E}{E}\right)^2}$$

$$\frac{\sigma_A}{A} = \frac{0.2}{100} \approx \frac{1}{500} \rightarrow \text{magnetic rigidity}$$

$$\frac{\sigma_R}{R} \leq \frac{1}{700}$$

@ $R = 2.2 \text{ GeV}/c$ ($A/Z = 3, 250 \text{ MeV}/A$)

velocity
or
Energy

$$\frac{\sigma_\beta}{\beta} \leq \frac{1}{1100}$$

$$\longleftrightarrow \sigma_T \approx 50 \text{ psec} \quad @ L = 10 \text{ m} \quad \beta \approx 0.6$$

$$\frac{\sigma_E}{E} \leq \frac{1}{400}$$

for $E_{\text{tot}} = 30 \text{ GeV}$ ($0.3 \text{ GeV}/A \times 100$)

charge

$$\sigma_Z \approx 0.2$$

現状／問題点

* 検出器の最適化

高強度ビーム(RIBFの特徴)と
極弱ビーム(very exotic) の実験では選択枝が異なる。

* 重イオン用

* 位置検出器

小形prototypeではほぼ必要な性能が出る
大型化に伴う問題は別

* 速度検出器

全反射形cherenkovはほぼ必要な性能が出る
厚く、反応vertexが得られる測定に使用が制限される

* 全エネルギー検出器

<0.5-1.0kHzではNaI(Tl)/CsI(Tl)とも0.2%程度の分解能が得られる
ただし色々な問題を残す
高強度では全くダメ

* 電荷検出器

大型化の問題
高強度への対応











