

遅い取り出しビームライン 最上流部の放射線遮蔽

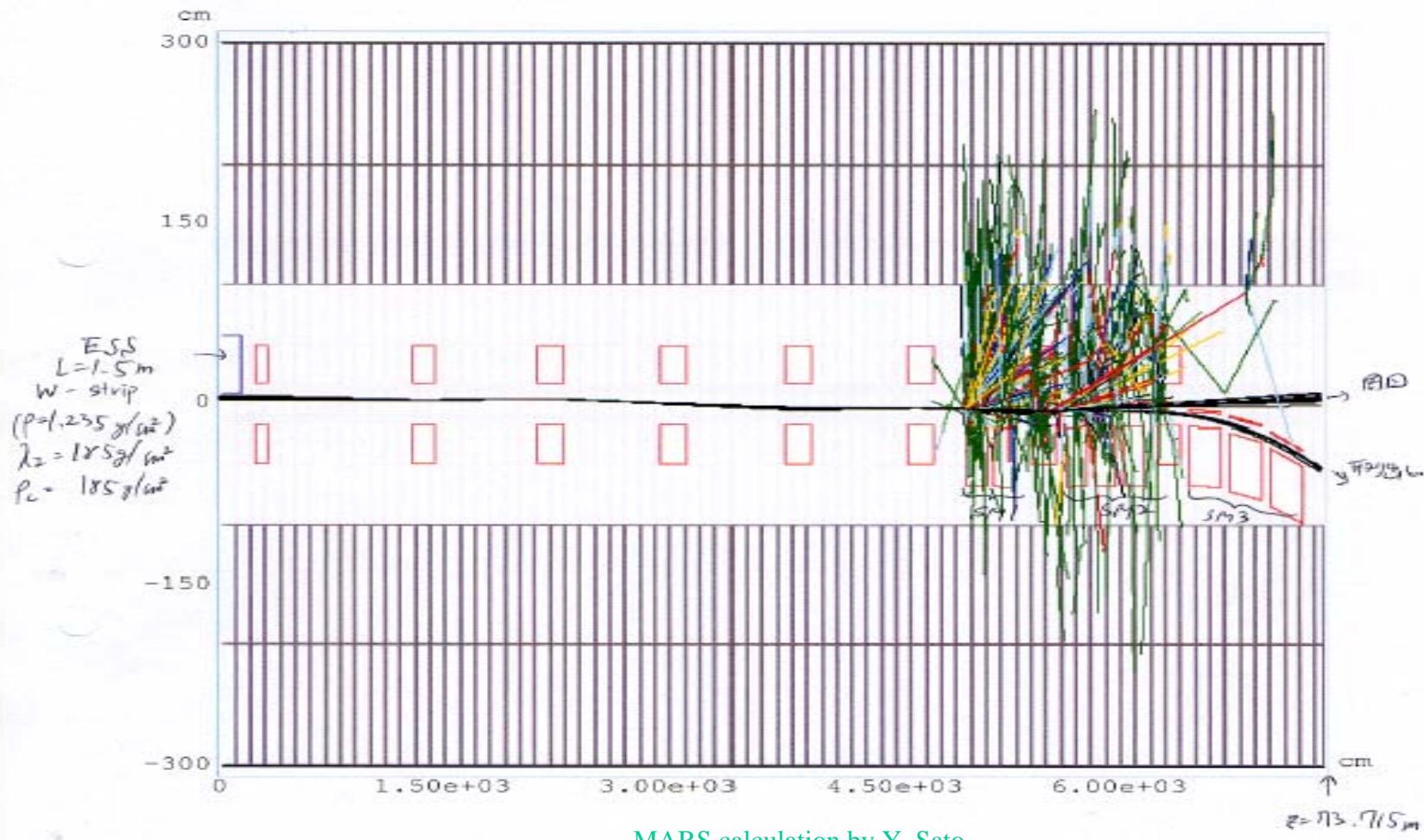
里 嘉典
ハドロンビームラインSG

計算を始めた動機

- 加速器の取り出し部からの影響は無いものと仮定していた。
 - ラインロス2.3W/mのみ。
 - NP-SM1(将来増設予定)より下流は2%のロスが生じるとして遮蔽計算を行い対策済み。
- 昨年8月の富澤氏の報告
 - ESS、コリメータ、SM1等で600W程度のロスが発生。また、想定外のロス(髭問題)が生じる。

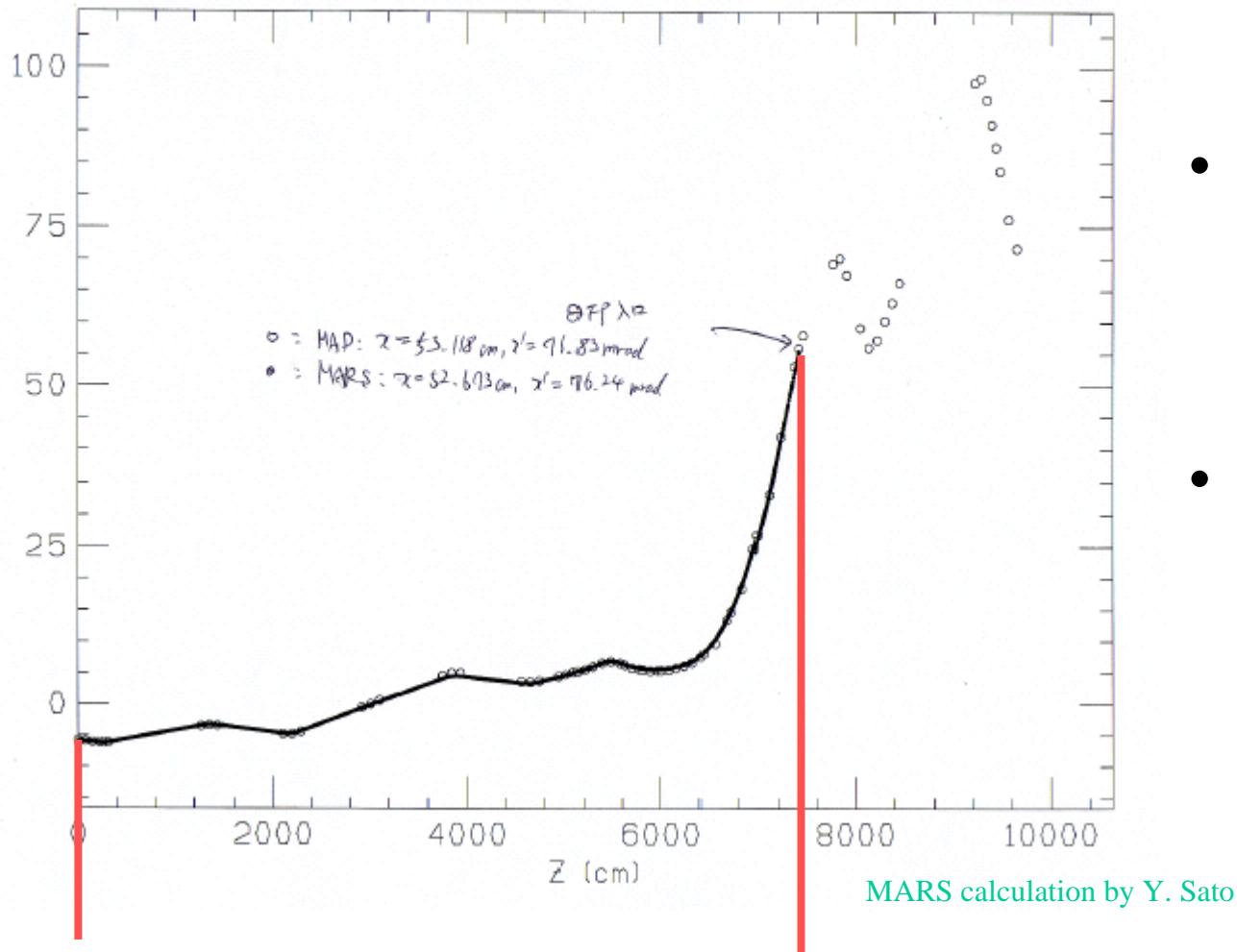
加速器Gに頼らず、自分たちでMARS計算を実行する。

遅い取り出しセクションの MARSモデリング



MADの出力結果との比較

Comparison of MARS tracking with MAD's

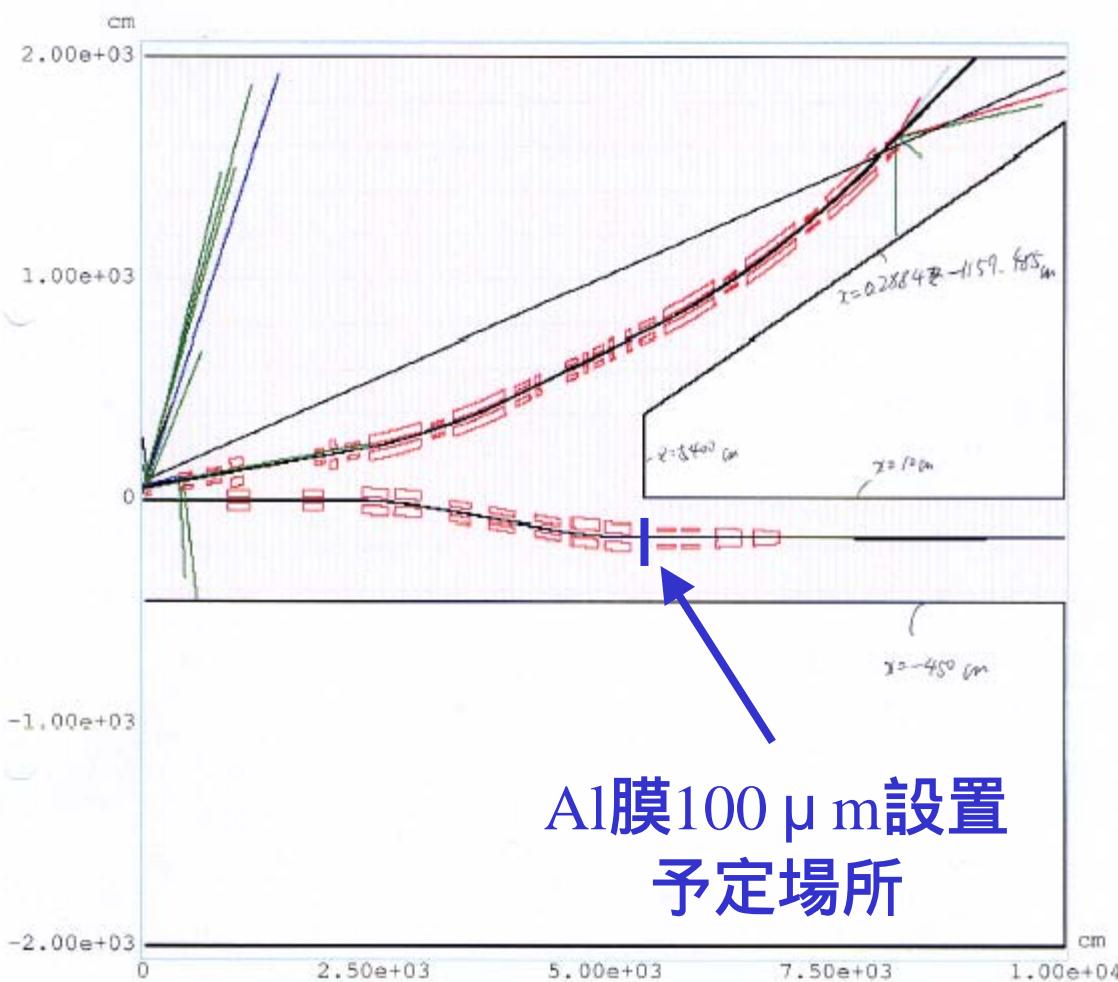


ESS(Z=0)

QFP入口(Z=75m)

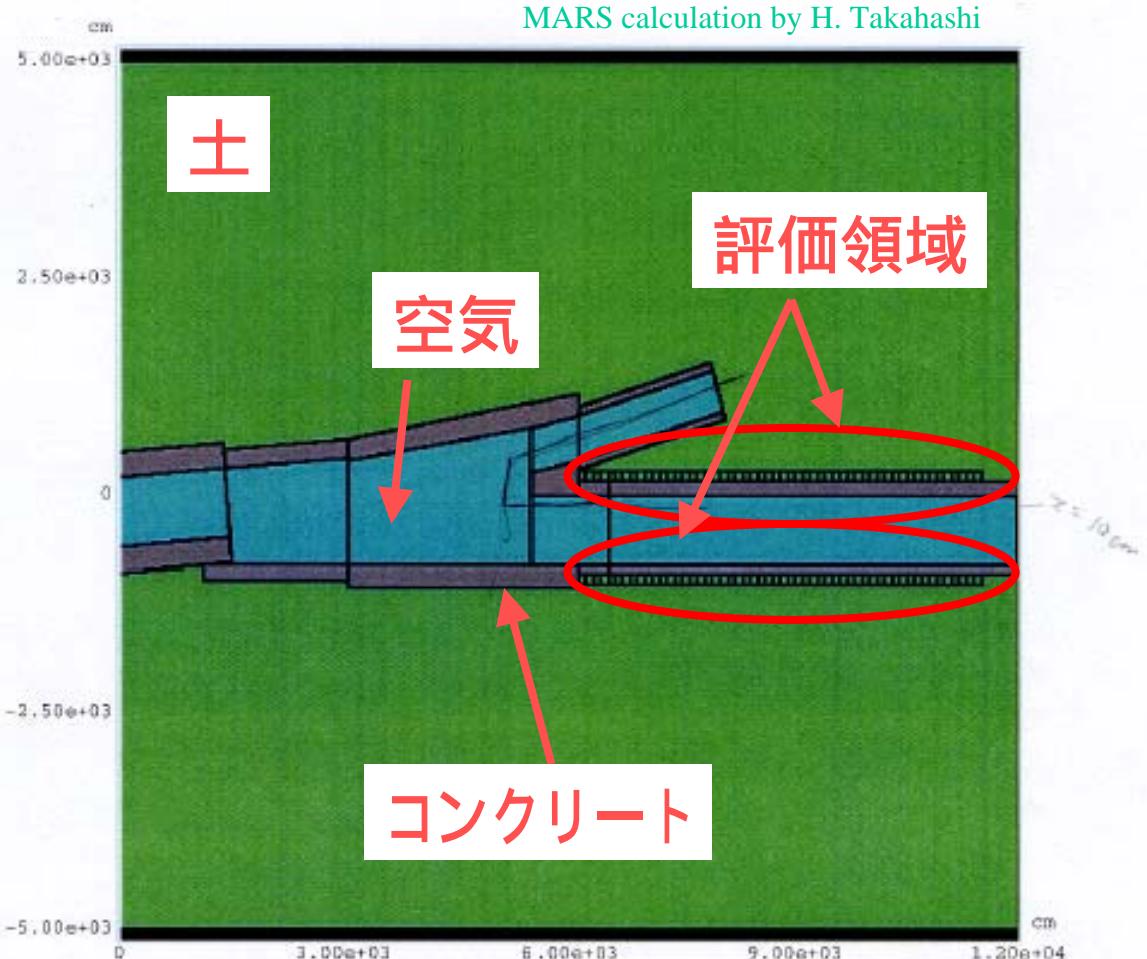
- 取り出し点(QFP入口)で水平方向の位置と角度の一致を調べた。
- 位置のずれは 0.5mm, 角度のずれは0.6mrad程度。

NP最上流部とArc部の MARSモデリング



- 取り出し点でのエンベロープを回転させ、こちらの光学とArc部にあわせて電磁石を配置。
- 遮蔽計算用のつなぎデータを生成。

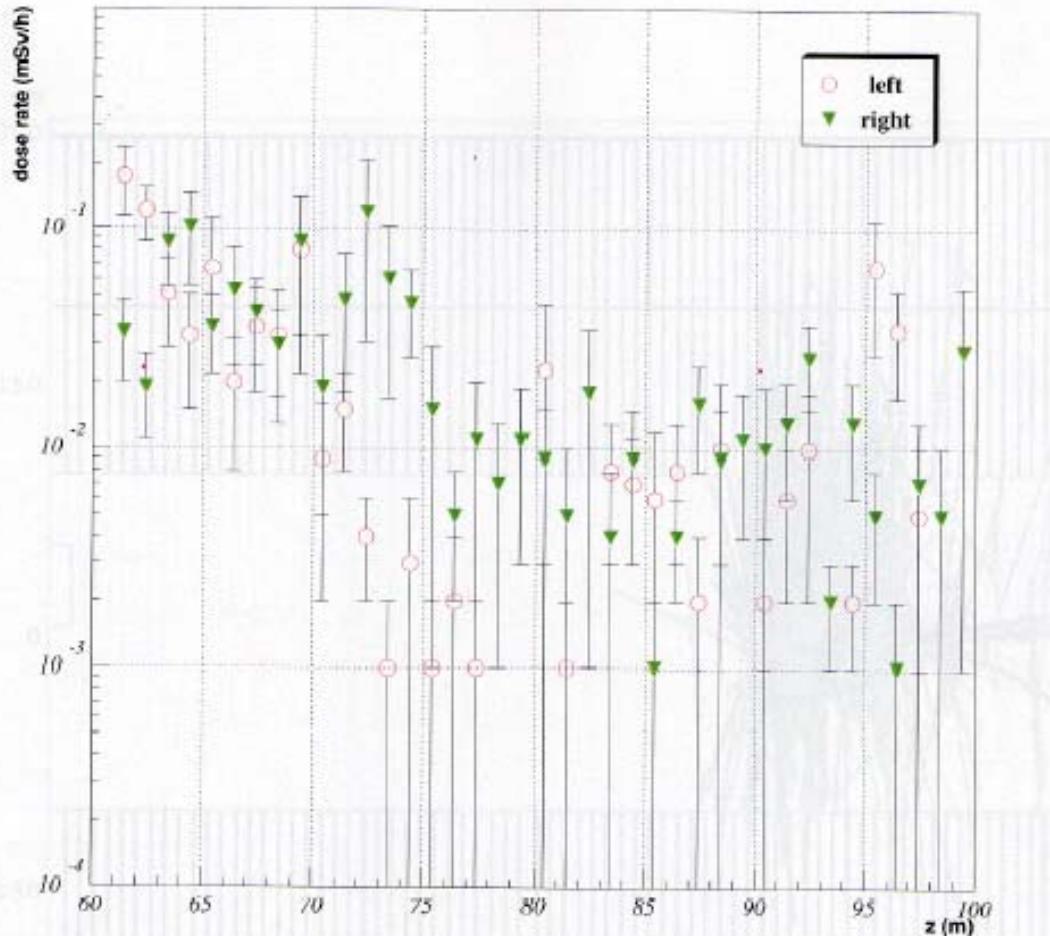
分岐部とスロープ部の遮蔽モデリングと評価領域



つなぎ計算を行
い遮蔽体外側の
評価領域での線
量を評価

SM1に600Wのロスを起こした場合

MARS calculation by H. Takahashi

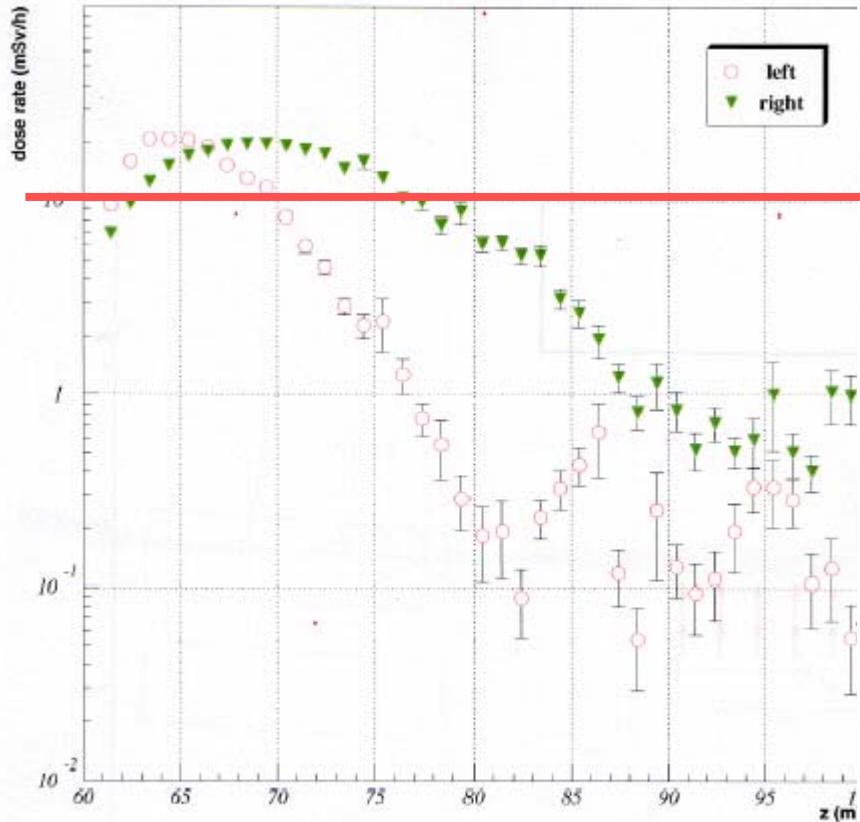


- SM1で生じたロスは下流にはあまり影響しない。(10mSv/hrよりも十分小さい)

SY最上流部の左右の壁の外の放射線量

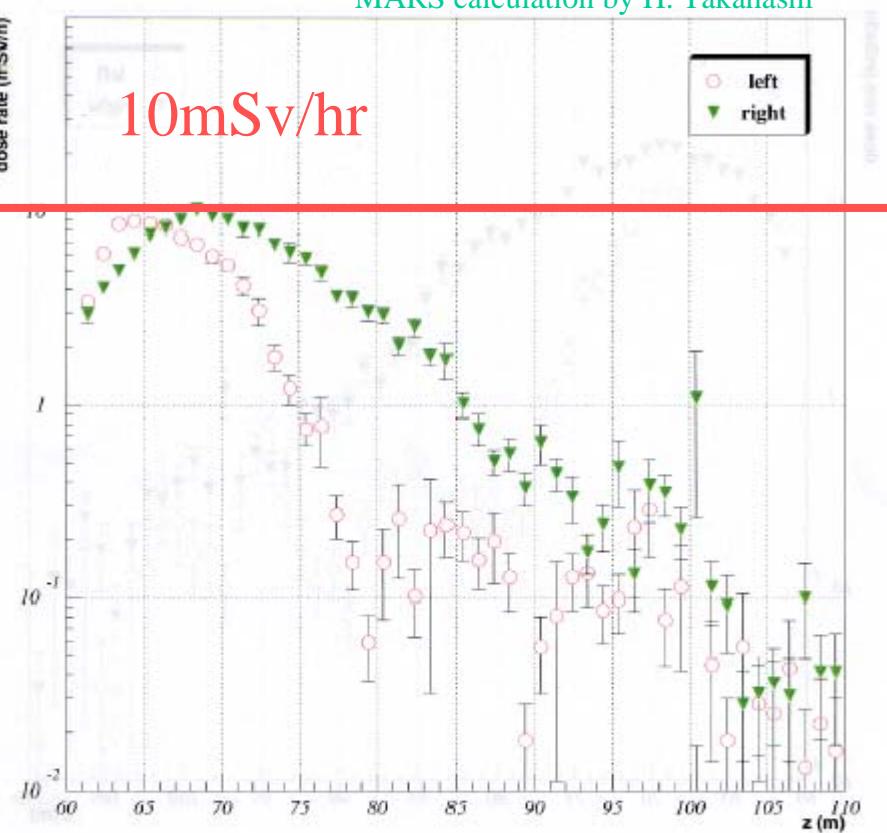
(SM1 での 600 W のビームロスによるもの)

Alの100 μm 膜を置いた場合



SY 最上流部の左右の壁の外の放射線量

(SUS 1 cm 厚の膜で計算したものを Al 100 μm にスケールさせたもの)



SY 最上流部の左右の壁の外の放射線量

左右の壁厚を 30 cm 増やした場合

(Al 1 cm 厚の膜で計算したものを Al 100 μm にスケールさせたもの)

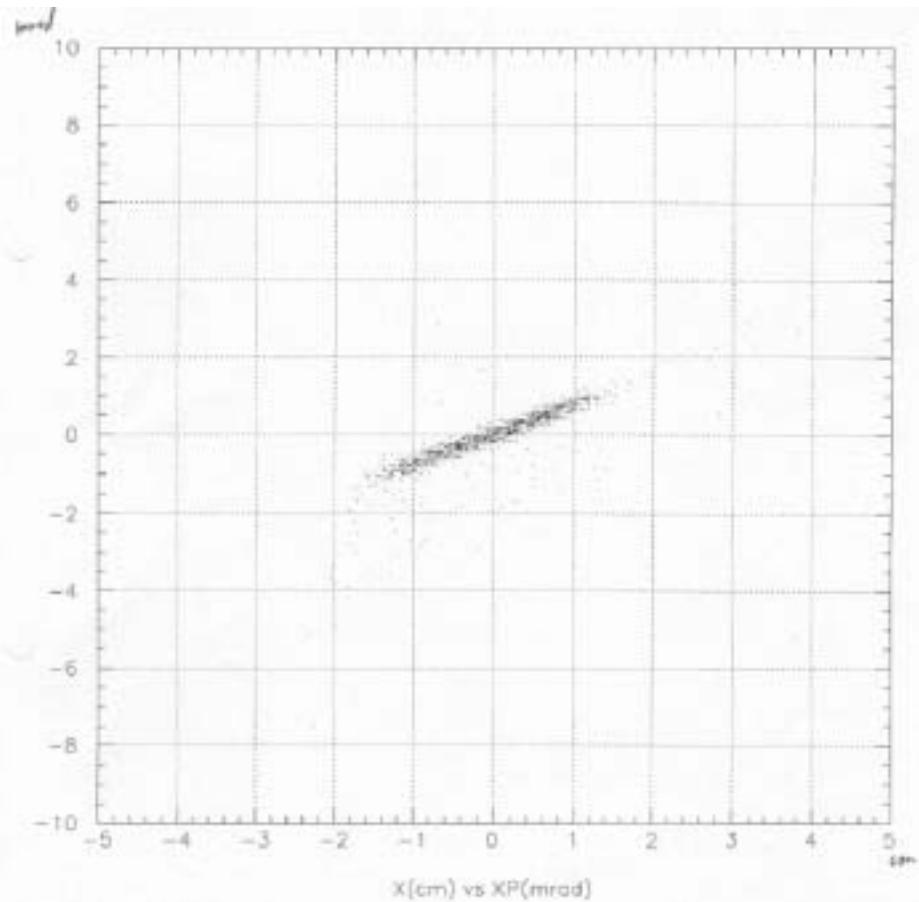
- 遮蔽厚を 30 cm 増やすことで基準値をクリア

まとめ

- 加速器の設計パラメータを使ってMARSでビームラインをモデリングし、遮蔽計算を行った。
- SM1で600Wのロスがあっても下流への影響は $100 \mu m$ のAl膜を置いた場合よりも十分小さい。
- Al膜の影響を考慮し、昨年度に最上流部の遮蔽強化のための設計変更を施した。
- 髭問題については加速器が対処すべきだが、こちらへの影響を調べたいのでデータを送ってほしい。

取り出し部のビームエンベロープ

MARS



TURTLE

