

モニタリングポストにおける X線の測定事例等について

千葉県環境研究センター

上治純子 根本創紀 井上智博

1

X線発生装置の線量を
モニタリングポスト等で
測ってみた

はじめに

非破壊検査によるX線によりモニタリングポストの値が上昇することが知られている。

今回、非破壊検査に使用されているX線発生装置からの放射線を、モニタリングポスト及び可搬型モニポスで測定する機会が得られたため、その結果を報告する。

使用装置

- X線発生装置:(株)リガク製 RF-2522CP
(管電圧80kV~220kV、管電流3.0mA)
- モニタリングポスト
: 日立アロカメディカル(株)製 MAR-22
- 可搬型モニポス
 - CsI(Tl)シンチレーション検出器: ミリオンテクノロジー
ズ社製HDS-101GN
 - データ収集・処理ソフト:(独)放射線医学総合研究
所開発 ラジプローブ

X線発生装置

ここからX線が出る

RF-2522CP
(高さ65.5cm)

RF-3530CP
(高さ76cm)



出典:(株)リガク
パンフレット

左)RF-2522CP、中)RF-3530CP、右)制御器

測定装置

モニタリングポスト
(地上からの高さ7m)



- 1分値が計れる
- 10分積算スペクトルがとれる

可搬型モニポス
測定部

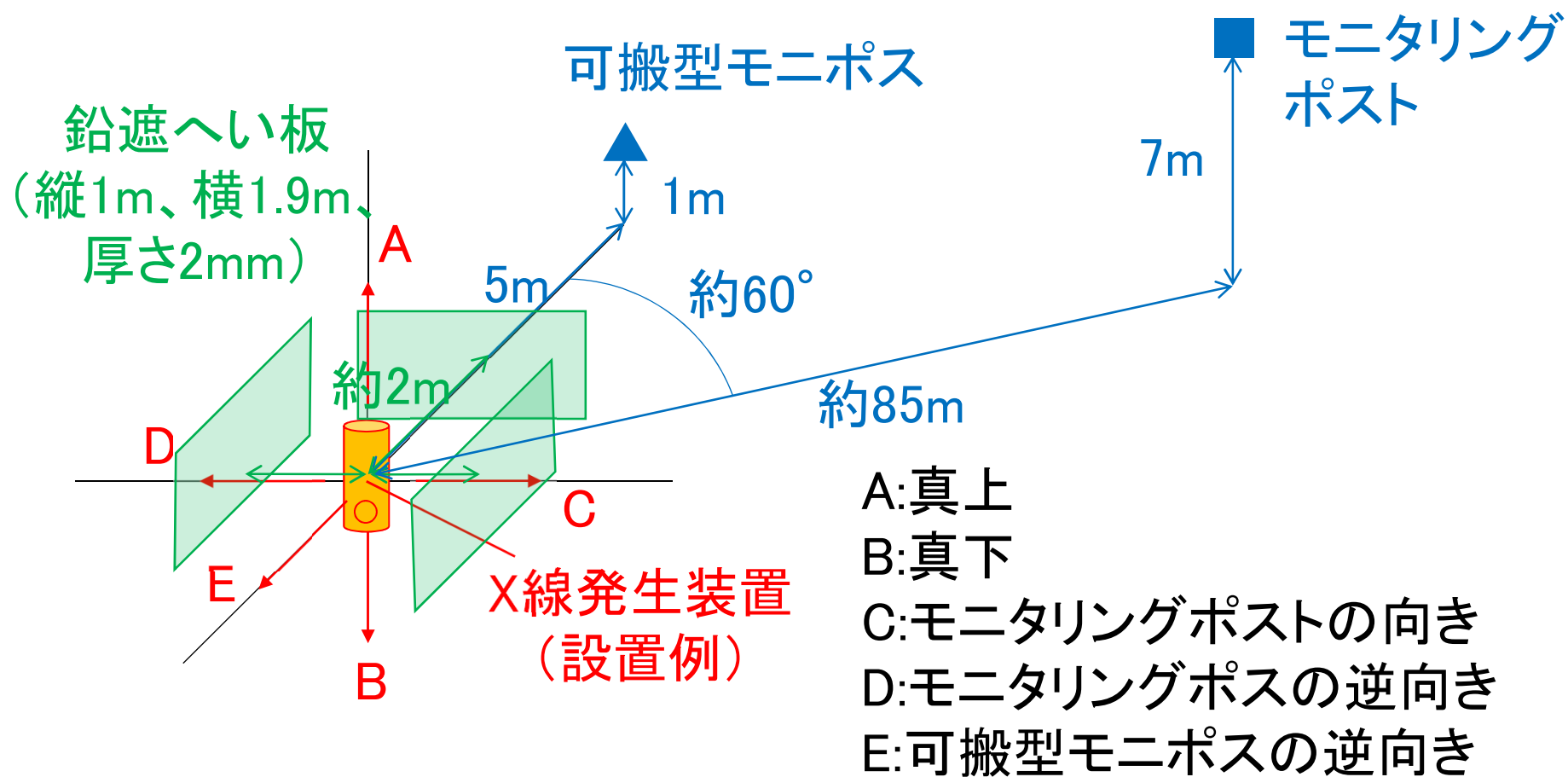


長さ
28cm

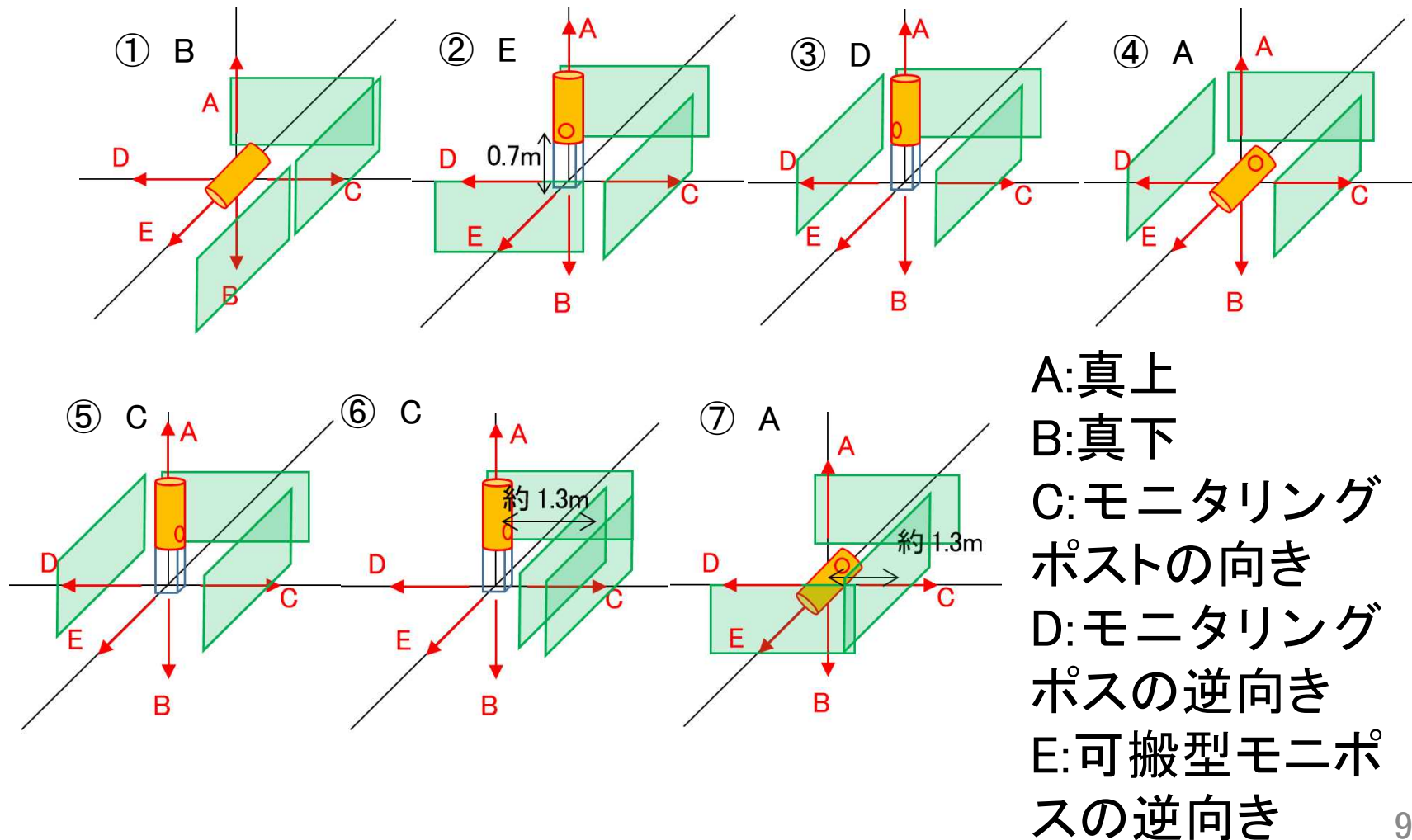
5秒に1回測定

出典:HDS-101G/GNパンフレット 7

使用装置の位置

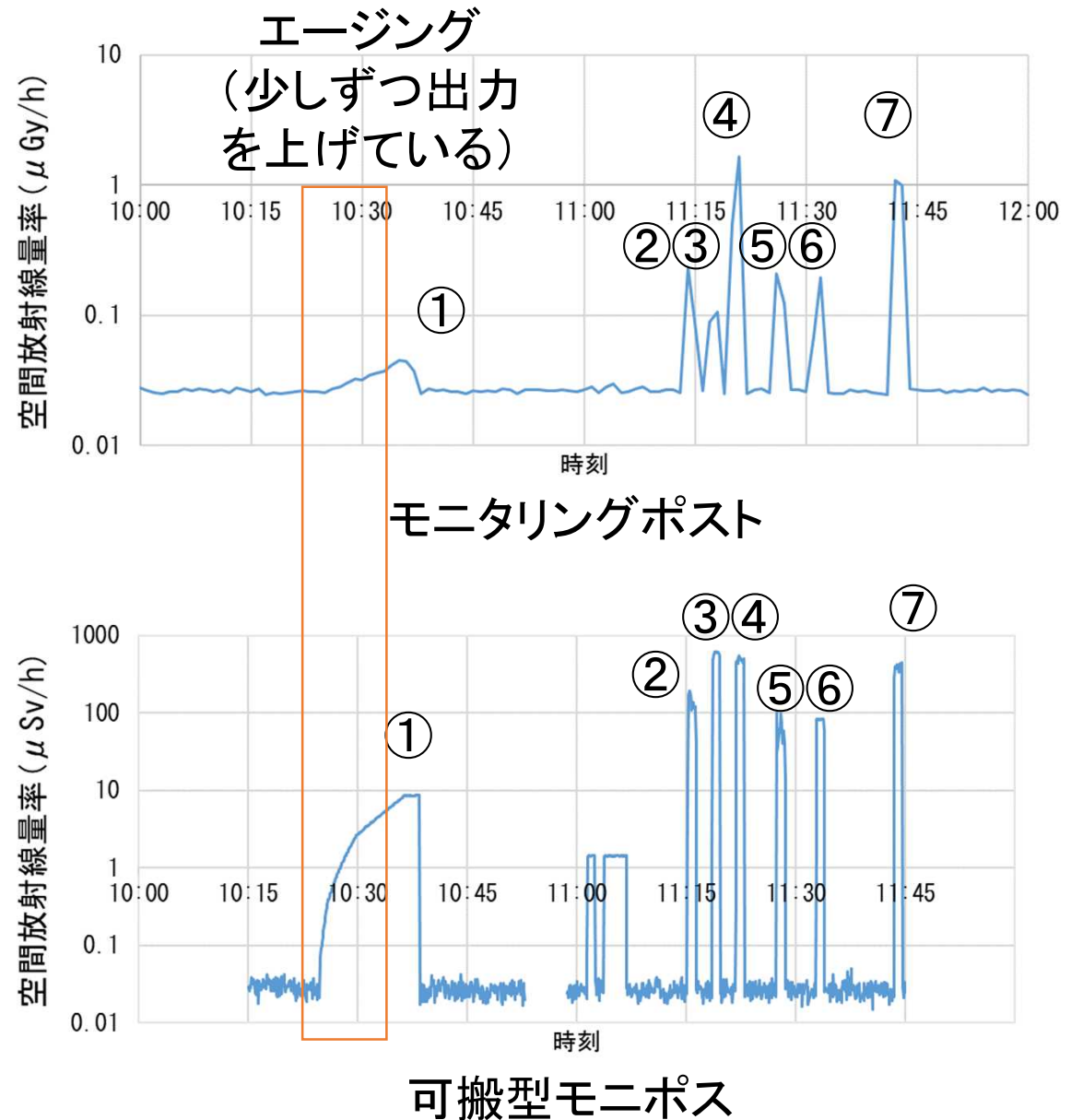


測定条件 (X線発生装置の向き 及び鉛遮へい板の位置)



測定結果

1回当たりの照射が30秒程度のため、1分値を計測するモニタリングポストでは、正確な変動は計れていない



各条件における最大値

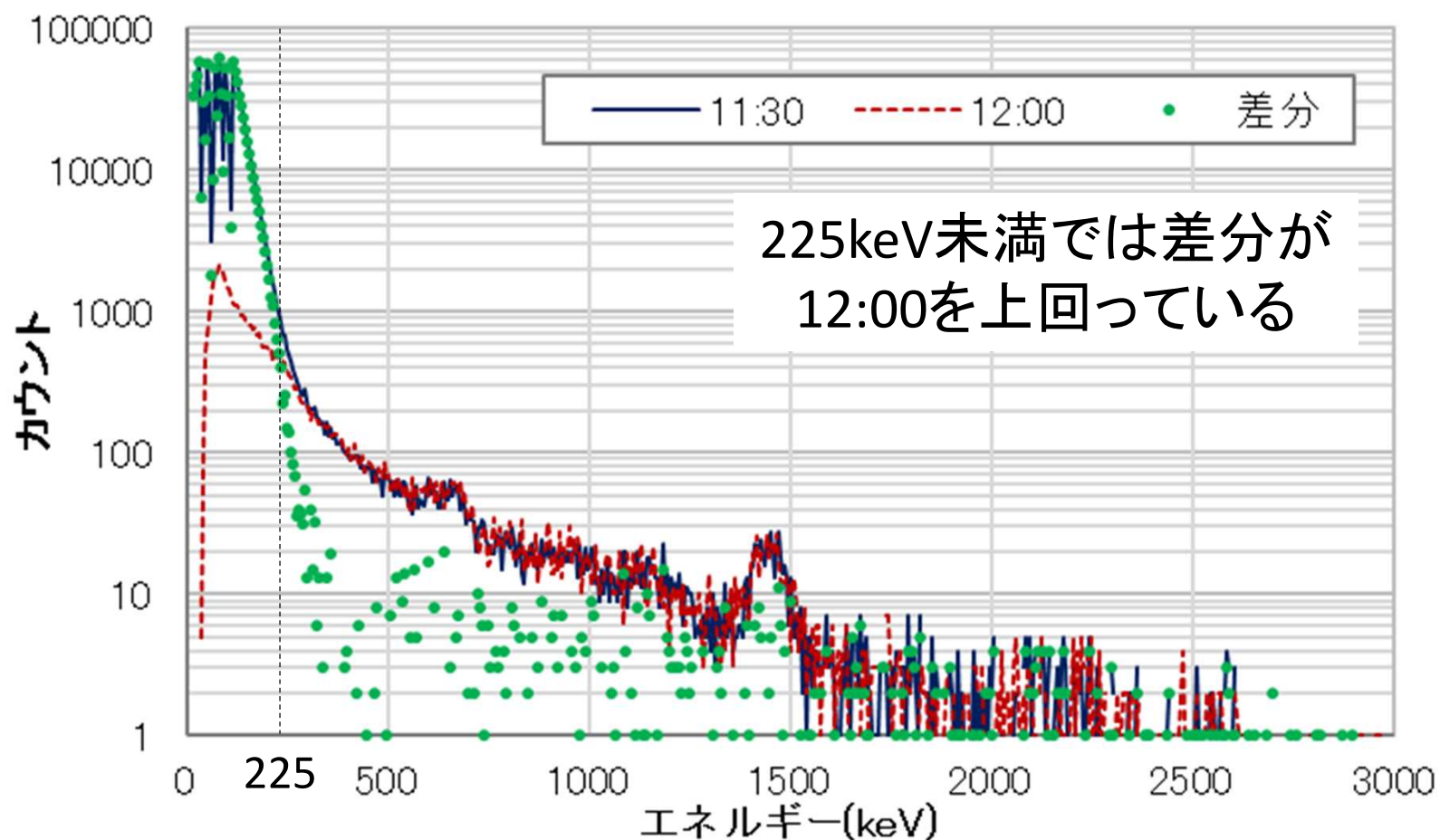
	向き	モニタリングポスト ($\mu\text{Gy/h}$)	可搬型モニポス ($\mu\text{Sv/h}$)
①	B	0.0442	8.62
②	E	0.233	194
③	D	0.106	618
④	A	1.66	545
⑤	C	0.210	101
⑥	C	0.193	84.3
⑦	A	1.08	443

下向きが一番低線量→
すぐ下に床があるため
周辺に放射線が出にくい

上向きは高線量→周辺
に放射線が出ている

X線発生装置が同じ
向きなら、遮へい板
の位置が異なっても
測定値はさほど変
わらない

X線が出ていた時間帯(11:30)と出ていない時間帯(12:00)のモニタリングポストのスペクトル



被ばく線量の試算

- 可搬型モニポスで測定した空間放射線量率の最大値を用い、 $IR=(Ir \times r^2)/R^2$ ($Ir=618 \mu \text{ Sv/h}$ 、 $r=5\text{m}$)から、距離減衰のみを考慮して0.1、1、10、100mSv /年となる距離Rを計算した。

※一般公衆の被ばく線量限度:1mSv/年

- 照射時間は非破壊検査での使用状況を参考に、
 - 1回当たりの照射時間を45秒、
 - 1日当たりの照射回数を100回(1時間当たり20回×5時間)、
 - 作業日数を156日/年(週3日/週)とした(年間照射時間195時間)。

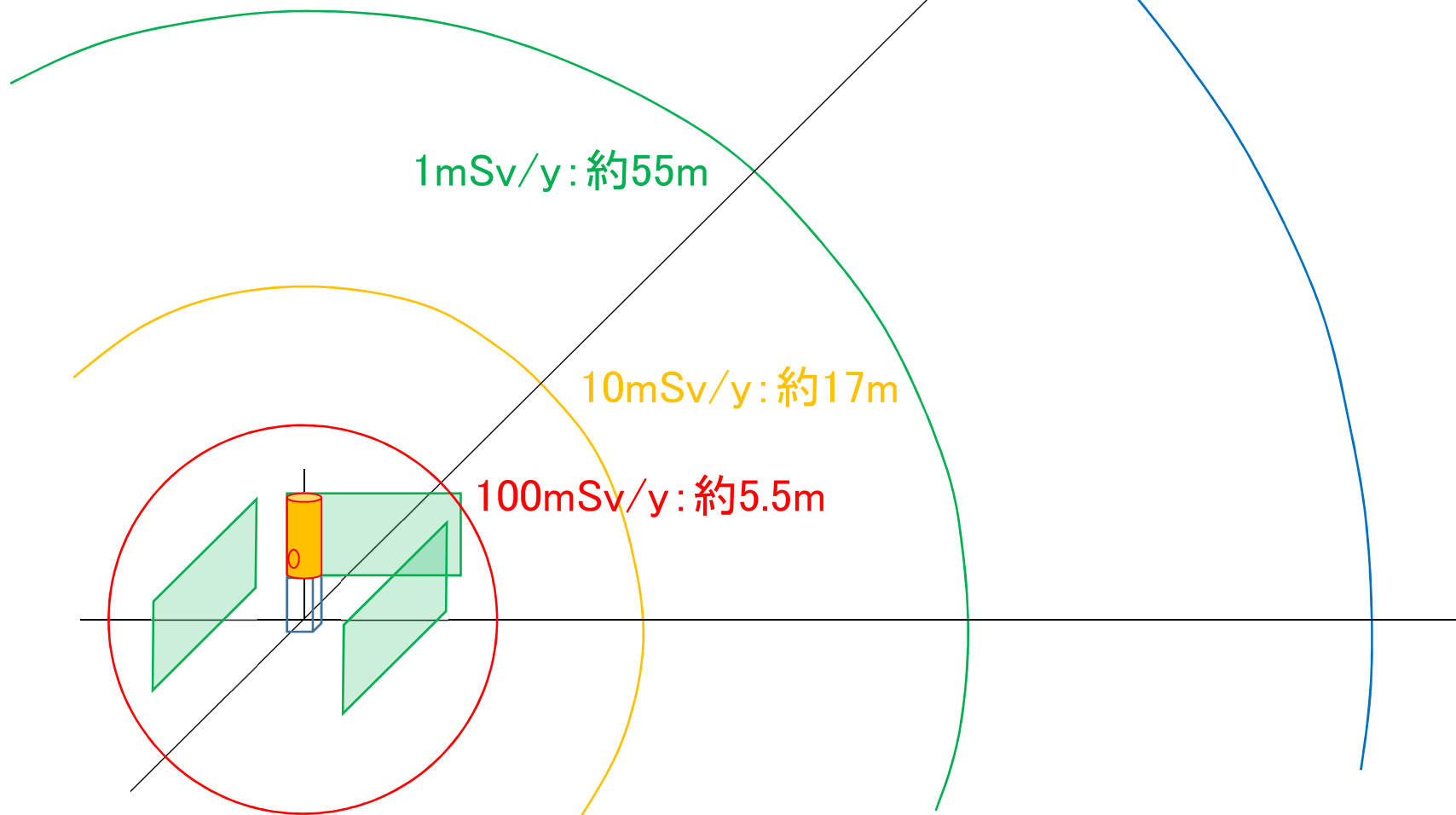
被ばく量距離減衰試算結果

0.1mSv/y: 約170m

1mSv/y: 約55m

10mSv/y: 約17m

100mSv/y: 約5.5m



まとめ

- 225keV未満の線量が高い
(管電圧が80kV~220kV のため)
- 床に向けて照射するのが一番低線量
(非破壊検査には使えないが…)
- X線発生装置が同じ向きなら、遮へい板の位置が異なっても測定値はさほど変わらない
- 1mSv/yとなる距離から、本条件においてはX線発生装置から55m以上離れていれば一般公衆の追加被ばく線量限度である1mSv/yを下回ると考えられる