

エックス線室漏えい線量測定と 遮へい計算の実際

医建エンジニアリング株式会社

リークテック営業部
北島 祥樹

どんな時に漏えい測定が必要か？

- エックス線室に新しくエックス線装置を設置した時
- エックス線装置を入れ替えた時
- エックス線装置及びエックス線室の構造設備を変更した時
- 医療法施行規則第30条の22の規定による測定（6ヶ月を超えない毎に1回）

医療法施行規則 第24条の2（エックス線装置の届出）

医療法施行規則 第30条の22（放射線障害が発生するおそれのある場所の測定）

電離放射線障害防止規則 第54条（線量当量率等）

測定器具の準備

- * 被写体
- * 測定機器
- * 個人被ばく測定器具



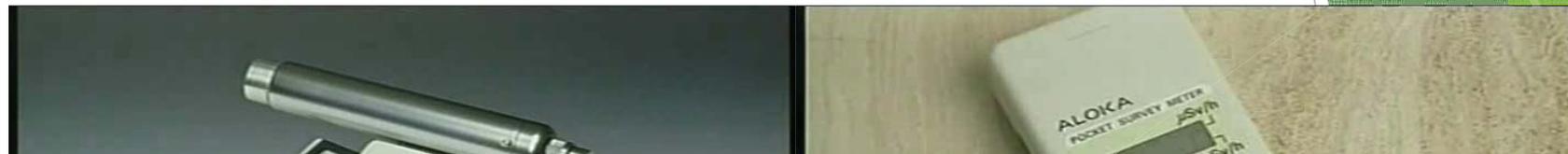
被写体

X線TV装置、循環器撮影装置（アキオ）、
X線一般撮影装置等

⇒散乱線測定用水ファントム（JIS-Z4915に準拠
するもの）



測定器の種類



散乱線の測定器としては、
電離箱式サーベイメータが最も適している
(エネルギー特性や方向依存性に優れている為)



シンチレーション式サーベイメータ



電離箱式サーベイメータ

個人被ばく測定器具

管理区域内に立入る前には必ず個人被ばく測定器具を着用する



個人被ばく測定器

測定方法の種類

線量率

連続放射線の測定

- ▶ X線透視撮影装置、循環器撮影装置で透視を行う場合
- ▶ 骨密度測定 等

測定された放射線の強度を
1時間当たりの線量 ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)
として測定する

積算

間歇放射線の測定

- ▶ 一般X線撮影装置
- ▶ CT撮影装置
- ▶ 乳房撮影装置
- ▶ 歯科用パノラマ断層撮影装置
- ▶ 口内法撮影装置 等

放射線を一定時間積算した線量
(μSv) として測定する

測定方法

	積算	線量率
照射条件	各照射方向について 通常使用する条件	各照射方向について オート
被写体	散乱線測定用 水ファントム (JIS-Z4915)	散乱線測定用 水ファントム (JIS-Z4915)
照射野	<ul style="list-style-type: none">・フィルム半切サイズ・最大スライス厚・各装置固有	1・1、FPDにより 異なる
測定方法	測定箇所につき複数回 積算	測定箇所につき測定 (時定数を考慮する)

測定場所

- 管理区域境界外側の画壁等を適当な間隔で測定する
- 測定器は床から1mの高さとし、画壁に対して垂直に向ける
- 線源に最も近い場所、利用線錐側の画壁、防護扉周囲及び召し合せ部分、観察用窓の取付部分、ケーブルット、換気扇、その他開口部は抜けが無いよう測定する



測定者について

▶ 資格

- ▶ 測定業務を行うものについては法令上特に規定はないが、エックス線の知識が十分ある、エックス線作業主任者、第一種放射線取扱主任者、作業環境測定士、診療放射線技師等の有資格者が望ましい
- ▶ 放射線業務に常時従事する労働者で管理区域に立入る者は、6ヶ月以内毎に一回、定期的に医師による健康診断を行わなければならない

(電離放射線障害防止規則 第56条、第57条)

遮へい計算とは

エックス線診療室の管理区域、病室、敷地内居住区域及び敷地境界において、計算により3月間当たりの漏えい実効線量や、防護に適切な鉛当量（コンクリート厚）を求める方法

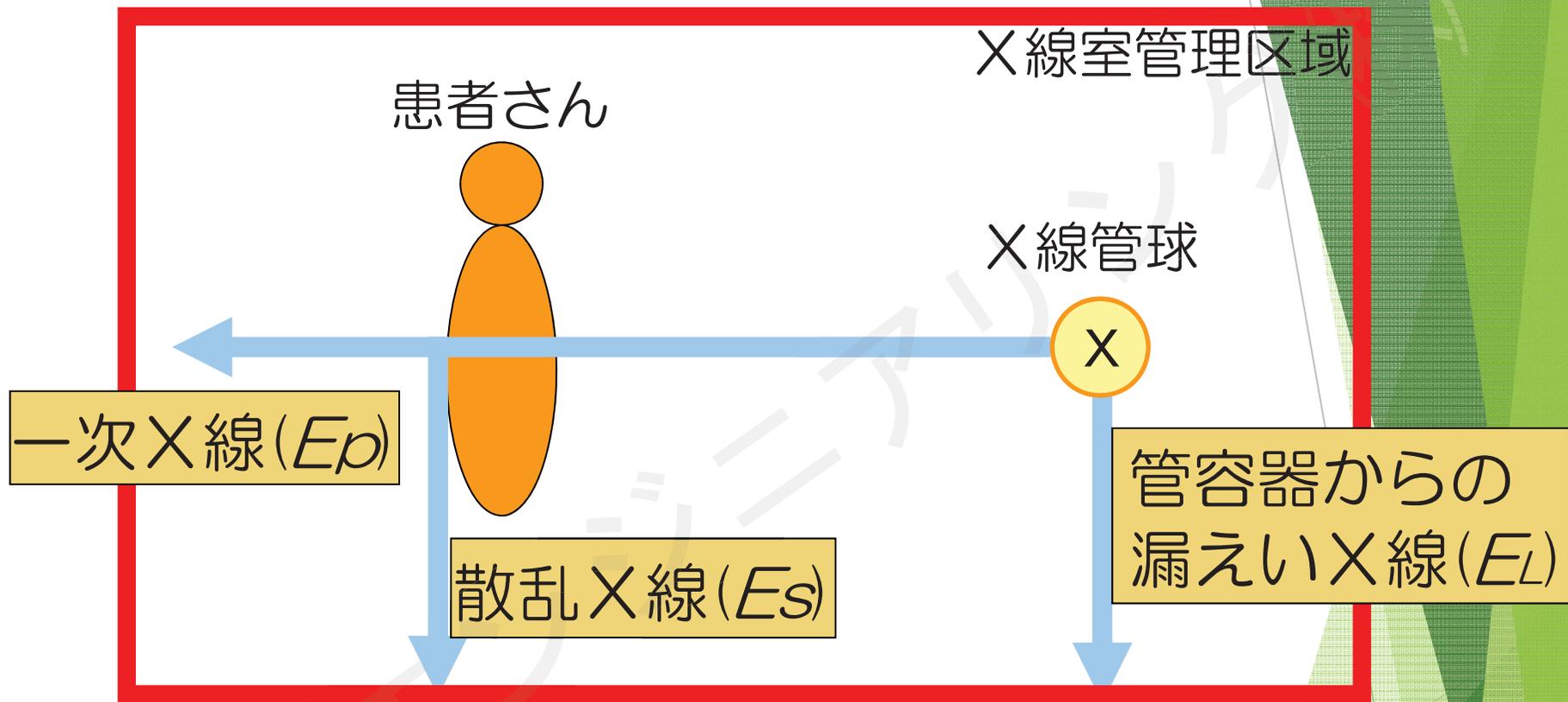
厚生労働省医薬局長通知『医療法施行規則の一部を改正する省令の施行について』

医薬発第188号（平成13年3月12日）

厚生労働省医政局長通知『医療法施行規則の一部を改正する省令の施行について』の一部改正について

医政発0331第16号（平成26年3月31日）

遮へい計算の概念



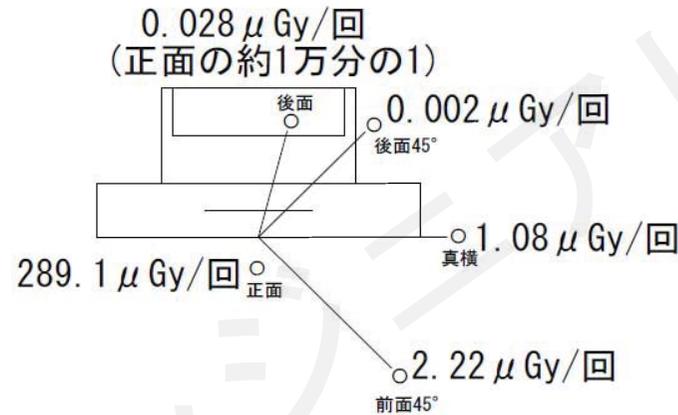
一次X線 (E_p)、散乱X線 (E_s)、
管容器からの漏えいX線 (E_L) の合算線量で評価する

遮へい計算

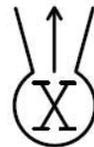
- 施設名称
- エックス線室名
- 機器型式
- 撮影方法
- 使用管電圧（透視・撮影）
- 使用管電流（透視・撮影）
- 透視・撮影時間（1回）
- 透視・撮影人数（1日）
- 撮影回数（1人）
- 稼動日数（週）
- 照射野面積
- 対向遮へい物の厚さ（鉛）
- コンクリート密度

参考：一般撮影立位撮影台後面の線量について

立位撮影台 ばく射1回あたりの線量測定値



○：測定点



実験協力：首都大学東京
健康福祉学部 放射線学科 福士政広教授
健康福祉学部 放射線学科 加藤洋准教授

参考：一般撮影立位撮影台後面の線量について

立位撮影台前面と後面のエックス線量の比較

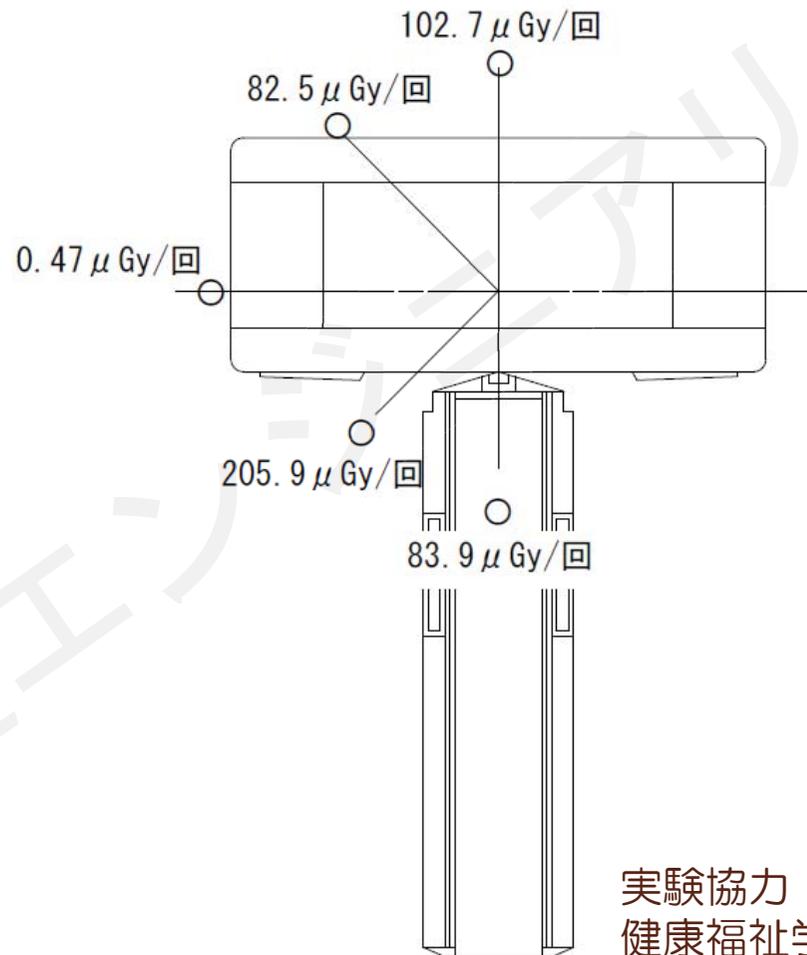
立位撮影台前面：289.1 $\mu\text{Gy}/1$ 回

立位撮影台後面：0.028 $\mu\text{Gy}/1$ 回

撮影台前面と後面でエックス線量は
約1万分の1

参考：CT撮影装置の散乱線量について

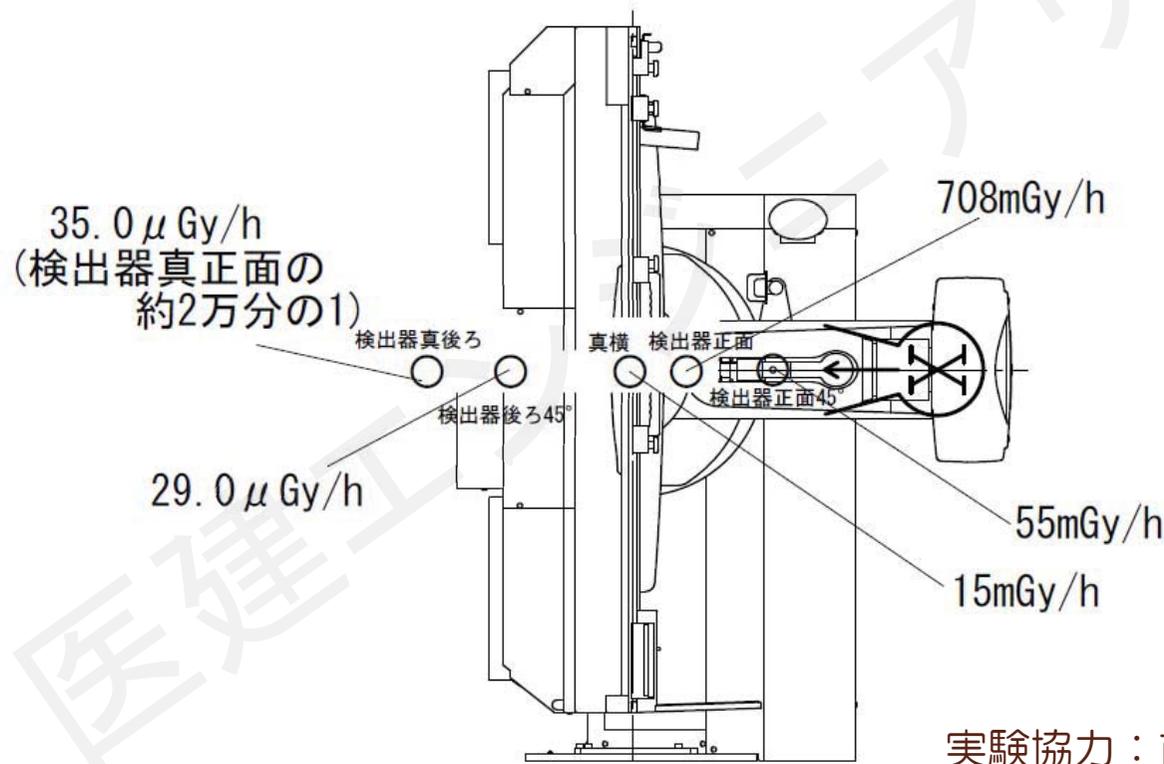
CT装置 ばく射1回あたりの線量測定値



実験協力：首都大学東京
健康福祉学部 放射線学科 福士政広教授
健康福祉学部 放射線学科 加藤洋准教授

参考：TV撮影装置のエクソ線量について

TV撮影台 透視の線量測定値



実験協力：首都大学東京
健康福祉学部 放射線学科 福土政広教授
健康福祉学部 放射線学科 加藤洋准教授

まとめ

- ▶ エックス線室の安全管理の観点から、エックス線室漏えい線量測定は、正しい測定器具を用い、正しい測定方法で測定を行わなければならない
- ▶ 遮へい計算の利用と、実測による撮影台前後のエックス線量データの蓄積をすすめ、エックス線室のより最適な鉛当量の算出をおこなえる

遮へい
計算

防護工事

リークテック

ホーシバ

私たちは、安全・安心な放射線管理を提供いたします

無鉛放射線
防護材開発

線量測定

ホーシバ

リークテック