

エックス線漏えい線量測定について

医建エンジニアリング株式会社
リークテック営業部 技術課
細沼 宏安

出典 社団法人 日本画像医療システム工業会

IKEN Engineering

「エックス線診療室の管理区域漏洩線量測定マニュアル」

どんな時に漏えい測定が必要？

- 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（アギオ）、

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）



被写体

X線CT撮影装置

- ✦ 機器に付属するシステムファントム
(直径30cm以上の円柱型のもの)



乳房撮影装置

- ✦ 機器に付属するQAファントム



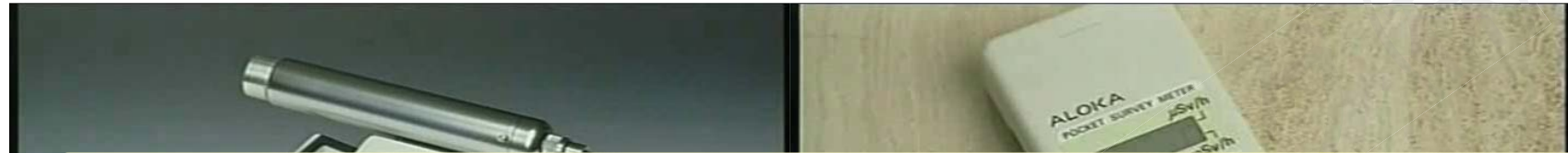
口内法撮影装置 (デンタル)

歯科用パノラマ断層撮影装置

- ✦ 直径16cm程度の円柱状の亚克力や、
同様の形状で水を入れられるもの



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

IKEN Engineering



電離箱式サーベイメータ

測定器の管理

- 測定器の管理

- 使用測定器の製造番号、校正年月日を記録する
- 測定器の精度を維持するため、1年以内に1回校正を行う

(認定事業所や登録事業所に校正を委託した場合は、校正証明書・トレーサビリティ証明書等を入手する)

トレーサビリティ証明書

→ 国家標準とのつながりをもった機器を用いて測定器の校正を行ったことの証明書。

測定器の管理

- 測定器の管理
 - 測定器を使用しない時は、振動のある場所、高温多湿な場所を避けて保管する（デシケータを利用する）



測定器の管理

弊社では、チェックソース（Cs137）を用いて、1ヶ月に1回、JIS Z 4511:2005に基づいた確認校正を実施しています。また、使用しない測定器についてはデシケータに保管し、精度管理に努めています。



確認校正



デシケータ

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

- 放射線の測定方法には、

線量率測定
積算線量測定

の2種類がある

測定方法の種類

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

→ 線量率測定を行う

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

測定方法の種類

間歇(かんけつ)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 Pa ノマ断層撮影装置
- ✦ 口内法撮影装置 等

→ 積算線量測定を行う

放射線を一定時間積算した線量 (μSv) として測定する

測定方法の種類

- 時定数について
 - 線量率を測定できる測定器（サーベイメータ）には、応答時間（時定数）がある
 - 一般に、線量率の低いレンジでは時定数が長く、正確な測定を要する場合、**時定数の3倍以上**の測定時間が必要であるため、間歇放射線の測定では、積算線量測定で評価する

連続放射線（線量率）の測定



連続放射線（線量率）の測定

- 照射条件の設定
 - 実際に使用する各照射方向につき、オートの条件にて照射し、線量率を測定する
 - オート設定ができない場合、マニュアルでの条件設定にて90kV 1mA程度での照射で測定する

連続放射線（線量率）の測定

- 被写体
 - 散乱線測定用水ファントム（JIS Z 4915準拠）を使用する
 - 内側、外側双方に水を入れる



連続放射線（線量率）の測定

● レンジの設定

- 電源を入れ、バッテリーの容量を確認する
- 指示値をゼロに合わせる（ゼロ調整）
- 感度の高い最小レンジに合わせる
- 指示値が安定してから使用する



連続放射線（線量率）の測定

- 照射野の設定
 - I・I（イメージ・インテンファイア）やFPD（フラット・パネル・ディテクタ）の大きさにより照射野が異なる
 - いずれもリモートコントロール時の最大とする

連続放射線（線量率）の測定

● 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、ケーブルリット、換気扇、その他開口部は抜けが無いよう測定する
- 測定箇所一点につき、時定数を意識して線量率を測定する



連続放射線（線量率）の測定

- 測定場所
 - X線室の上階、下階も測定する



間歇放射線（積算線量）の測定



間歇放射線（積算線量）の測定

- 照射条件の設定
 - 実際に使用する各照射方向につき、通常使用する条件で照射し、積算線量を測定する



間歇放射線（積算線量）の測定

- 被写体
 - エックス線機器、測定方法に適した被写体を設置する
 - 散乱線測定用水ファトム（JIS Z 4915準拠）を胸部撮影用として使用する場合は、外側のみに水を入れる



間歇放射線（積算線量）の測定

- 照射距離
 - 照射条件に対応した距離にX線管の焦点を合わせる



間歇放射線（積算線量）の測定

● 照射野の設定

- 一般X線撮影：フィルム半切サイズ（35cm×43cm程度）
- CT撮影：最大スライス厚
- 乳房撮影：照射野制限板で最大のもの
- 口内法撮影：各装置固有
- 歯科用パノラマ断層撮影：各装置固有
- 歯科用CT撮影：各装置固有
- 頭部規格(セファロ)撮影：各装置固有

間歇放射線（積算線量）の測定

- レンジの設定

- 電源を入れ、バッテリーの容量を確認する
- 指示値をゼロに合わせる（ゼロ調整）
- 感度の高い最小レンジに合わせる
- 指示値が安定してから使用する



間歇放射線（積算線量）の測定

● 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、ケーブルリット、換気扇、その他開口部は抜けが無いよう測定する
- 測定箇所一点につき、複数回（3回程度）照射し、積算する



間歇放射線（積算線量）の測定

- 測定場所
 - X線室の上階、下階も測定する



測定の留意点

- 測定を行う際は、事前にX線室の図面を入手するか、簡単なスケッチを行い、測定ポイントを確認しておく
- 定期的に測定を行う場合は、画壁等に測定ポイントを印しておくことも有効である
- 測定前に管理区域外でBG（バックグラウンド）を測定しておく
- 放射線が照射されている時の指示値からBG値を差し引いて測定値とする

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、放射線に関して十分な知識を持っていないと、診療放射線技師、放射線取扱主任者、作業環境測定士、エックス線作業主任者等の資格を有するものが望ましい

測定者について

- 健康診断

- 事業者は、放射線業務に常時従事する労働者で管理区域に立入るものに対して六月以内毎に一回、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）

- 事業者は、健康診断の結果に基づき、電離放射線健康診断個人票を作成し、これを三十年間保存しなければならない

（電離放射線障害防止規則 第57条）

測定者について

- 健康診断

- 事業者は、健康診断（定期のものに限る。）を行なったときは、遅滞なく、電離放射線健康診断結果報告書を所轄労働基準監督署長に提出しなければならない。（電離放射線障害防止規則 第58条）

遮へい
計算

リクテック

防護工事

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

ホーシバ

線量測定

リクテック