

別表2 エックス線診療室の画壁等の実効線量の算定

項	式
1	<p>(一次エックス線の漏えい線)</p> $E_p = \frac{X \times D_t \times W \times \frac{E}{K_a} \times U \times T}{d_1^2}$ <p>ただし、</p> <p><math>E_p</math> : 一次エックス線の漏えい線による実効線量(<math>\mu\text{Sv}/3</math>月間)</p> <p><math>X</math> : エックス線管焦点から利用線錐方向の1メートルの距離における空気カーマ<sup>注1)</sup> (<math>\mu\text{Gy}/(\text{mA} \cdot \text{s})</math>)</p> <p><math>D_t</math> : シャへい体の厚さ<math>t</math>(mm)における空気カーマ透過率<sup>注1)</sup></p> <p><math>W</math> : 3月間におけるエックス線装置の実効稼働負荷(<math>\text{mA} \cdot \text{s}/3</math>月間)</p> <p><math>\frac{E}{K_a}</math> : 空気カーマから実効線量への換算係数(<math>\text{Sv}/\text{Gy}</math>)<sup>注2)</sup></p> <p><math>U</math> : 使用係数</p> <p><math>T</math> : 居住係数</p> <p><math>d_1</math> : エックス線管焦点からシャへい壁の外側までの距離(m)</p> <p>エックス線管焦点から利用線錐方向の1メートルの距離における空気カーマ(別表3)を用いて使用管電圧に対応する<math>X</math>並びに透過率(別表4から9)を用いてシャへい体、シャへい厚及び使用管電圧に対応する<math>D_t</math>の値が求められる。なお、該当する数字がない場合は、安全側に設定するか又は補間法により求めること。</p> <p>なお、透視可能なエックス線装置で受像面を含む受像装置に着脱不可能な一次エックス線防護障壁がある場合はそれをシャへい体として考慮することができること。</p>

2 (散乱エックス線の漏えい線)

$$E_S = \frac{X \times D_t \times W \times \frac{E}{K_a} \times U \times T}{d_2^2 \times d_3^2} \times \frac{a \times F}{400}$$

ただし、

$E_S$  : 散乱エックス線の漏えい線による実効線量( $\mu\text{Sv}/3$  月間)

$X$  : エックス線管焦点から利用線錐方向の 1メートルの距離における空気カーマ<sup>注1)</sup> ( $\mu\text{Gy}/(\text{mA} \cdot \text{s})$ )

$D_t$  : シャへい体の厚さ $t$ (mm)における空気カーマ透過率<sup>注1)</sup>

$W$  : 3月間におけるエックス線装置の実効稼働負荷( $\text{mA} \cdot \text{s}/3$  月間)

$\frac{E}{K_a}$  : 空気カーマから実効線量への換算係数( $\text{Sv}/\text{Gy}$ )<sup>注2)</sup>

$U$  : 使用係数

$T$  : 居住係数

$d_2$  : 撮影天板面での利用線錐中心からシャへい壁の外側までの距離(m)

$d_3$  : エックス線管焦点から撮影天板面までの距離(m)

$a$  : 照射野 400( $\text{cm}^2$ )の組織類似ファントムから 1(m)の距離における空気カーマ率の $X$ に対する百分率<sup>注1)</sup>

(エックス線管焦点がファントムから 1メートルの距離の場合)

$F$  : 受像面における照射野の大きさ( $\text{cm}^2$ )

エックス線管焦点から利用線錐方向の 1メートルの距離における空気カーマ (別表 3) を用いて使用管電圧に対応する  $X$ 、透過率 (別表 4 から 9) を用いてシャへい体、シャへい厚及び使用管電圧に対応する  $D_t$  の値並びに照射野 400 平方センチメートルの組織類似ファントムから 1メートルの距離における空気カーマ率百分率の表 (別表 10) を用いて使用管電圧に対応する  $a$  が求められ

る。なお、該当する数字がない場合は、安全側に設定するか又は補間法により求めること。

3 (エックス線管容器から漏えいするエックス線の漏えい線)

・半価層を用いる計算式

$$E_L = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}} \times \frac{X_L \times t_W \times \frac{E}{K_a} \times U \times T}{d_4^2}$$

・1/10 価層を用いる計算式

$$E_L = \left(\frac{1}{10}\right)^{\frac{t}{t_{1/10}}} \times \frac{X_L \times t_W \times \frac{E}{K_a} \times U \times T}{d_4^2}$$

ただし、

$E_L$ : エックス線管容器から漏えいするエックス線の漏えい線による実効線量( $\mu\text{Sv}/3$  月間)

$X_L$ : エックス線装置からの漏えい線量。エックス線管容器から 1メートルの距離における空気カーマ<sup>注3)</sup> ( $\mu\text{Gy}/\text{時}$ )

$t_W$ : 3月間における稼働時間。

$$\frac{\text{3月間におけるエックス線装置の実効稼働負荷}(\text{mA} \cdot \text{s} / \text{3月間})}{\text{使用管電流}(\text{mA}) \times 3,600(\text{s} / \text{時間})}$$

$\frac{E}{K_a}$ : 空気カーマから実効線量への換算係数( $\text{Sv}/\text{Gy}$ )<sup>注2)</sup>

$U$ : 使用係数

$T$ : 居住係数

$d_4$ : エックス線装置のエックス線管焦点からしゃへい壁の外側等の評価点までの距離(m)

$t$ : しゃへい体の厚さ(mm)

$t_{1/2}$  : しゃへい体の大幅に減衰したエックス線の広いビームに対する半価層<sup>注1)</sup> (mm)

$t_{1/10}$  : しゃへい体の大幅に減衰したエックス線の広いビームに対する 1/10 価層<sup>注1)</sup> (mm)

別表 11 を用いてしゃへい体及び使用管電圧に対応する  $t_{1/2}$  又は  $t_{1/10}$  の値を求められる。なお、該当する数字がない場合は、安全側に設定するか又は補間法により求める。

4 (複合のしゃへい体における一次エックス線の漏えい線)

$$E_p = \frac{X \times D_t \times W \times \frac{E}{K_a} \times U \times T}{d_1^2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}}$$

ただし、

$E_p$  : 複合のしゃへい体における一次エックス線の漏えい線による実効線量( $\mu\text{Sv}/3$  月間)

$X$  : エックス線管焦点から利用線錐方向の 1メートルの距離における空気カーマ<sup>注1)</sup> ( $\mu\text{Gy}/(\text{mA} \cdot \text{s})$ )

$D_t$  : 厚さ $t$ (mm)の最初のしゃへいにおける空気カーマ透過率<sup>注1)</sup>

$W$  : 3月間におけるエックス線装置の実効稼働負荷( $\text{mA} \cdot \text{s}/3$  月間)

$\frac{E}{K_a}$  : 空気カーマから実効線量への換算係数( $\text{Sv}/\text{Gy}$ )<sup>注2)</sup>

$U$  : 使用係数

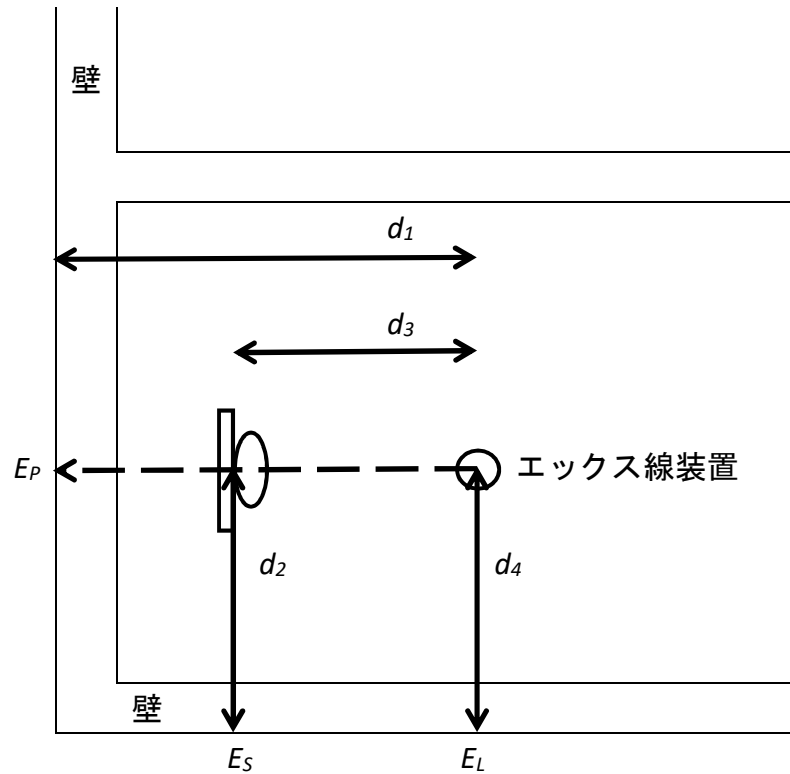
$T$  : 居住係数

$d_1$  : エックス線管焦点から画壁外側等の利用線錐方向の評価点までの距離(m)

$t$  : 2番目のしゃへい体の厚さ(mm)

$t_{1/2}$  : 2 番目のしゃへい体の大幅に減衰したエックス線の広いビームに対する半価層<sup>注1)</sup> (mm)

図



備考

注1) エックス線管焦点から利用線錐方向に1メートルの距離における空気カーマ (別表3)、使用管電圧ごとのしゃへい体の厚さにおける空気カーマ透過率 (別表4 (鉛)、別表5 (コンクリート)、別表6 (鉄)、別表7 (石膏)、別表8 (ガラス)、別表9 (木材))、照射野400平方センチメートルの組織類似ファントムから1メートルの距離における空気カーマ率の百分率 (別表

10) 及びしゃへい体の大幅に減衰したエックス線の広いビームに対する半価層又は1/10 価層（別表 11）は、原則としてそれぞれに示した表の値を用いること。

ただし、学会誌等（海外誌を含む。）で公表されている適切な資料等を有している場合には、その値を用いても良いこと。

注2) 別表 12 の値は、原則として、告示第 398 号別表第 1 の光子エネルギーに対する実効線量への換算係数を用いること。

この場合において、エックス線装置の使用管電圧（キロボルト）によるエックス線のエネルギーは、吸収又は散乱後のエックス線のスペクトルは発生時のものと異なっているが、換算係数の選択に当たっては、光子エネルギー（キロ電子ボルト）＝使用管電圧（キロボルト）と見なし、対応する換算係数の値を用いること。

なお、使用管電圧が 80 キロボルトを超えるエックス線装置の換算係数は、最大値 1.433 を用いること。

注3) エックス線管の容器及び照射筒の利用線錐方向以外の 1 時間当たりの漏えいエックス線量は、原則として第 30 条第 1 項第 1 号に規定する各エックス線装置の空気カーマ率を用いること。

ただし、適切な方法により測定されたエックス線管容器等の漏えいエックス線量に関する根拠資料等を有している場合には、その値を用いても良いこと。