# X 線 し ゃ へ い 計 算 書

平成　　年　　月　　日

施設名
室名　　X線室
用途　　診断

（1） 利用線錐方向の漏洩線量の計算式

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

$E_p$ ： 漏洩実効線量（μSv／3月）
X ： X線管焦点から利用線錐方向の1mの距離における空気カーマ（μG／mAs）（表1）
$D_t$ ： しゃへい体の厚さt(cm)における空気カーマ透過率（表2・3）
W ： 3月間におけるX線装置の実効稼働負荷（mAs／3月）
$E/K_a$ ： 空気カーマから実効線量への換算係数（シーベルト毎グレイ）（表5）
（注1） ： 複数の遮蔽体がある場合の複合計算に使用

（2） 散乱X線の漏洩X線量の計算式

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

$E_s$ ： 漏洩実効線量（μSv／3月）
$d_1$ ： X線管焦点から遮蔽壁の外側までの距離(m)
$d_2$ ： 被写体から遮蔽壁の外側までの距離(m)
$d_3$ ： X線焦点から被写体までの距離(m)
U ： 使用係数 （ 1.0 ）
T ： 居住係数 （ 1.0 ）
a ： 照射野400(cm2)の組織類似ファントムから1mの距離のおける空気カーマ率のXに対する百分率（表4）
F ： 照射野の大きさ($cm^2$)

（3） X線管球容器からの漏洩X線量の計算式

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

$E_L$ ： 漏洩実効線量（μSv／3月）
$X_L$ ： X線管焦点から利用線錐方向の1mの距離における空気カーマ（μSv／3月）
$t_w$ ： 3月間における稼働時間。3月間におけるX線装置の実効稼働負荷（mAs／3月）÷定格管電流（mA）÷3600（秒／時間）
$d_4$ ： X線管焦点から遮蔽壁の外側等の評価点までの距離(m)
$t_{1/2}$ ： 遮蔽体の大幅に減衰したX線の広いビームに対する半価層（ミリメートルまたはセンチメートル）
t ： 遮蔽体の厚さ（ミリメートルまたはセンチメートル）

実効稼働負荷 W＝ 3900 （mA分/3月）、百分率（表4） a＝ 0.140 （%）、照射野 F＝ 1600 （$cm^2$） 、半価層（表6）鉛厚 0.28 （mm） ・ コンクリート 1.95 （cm）（密度換算してあります。）

## 計 算 結 果 表

単相半波整流装置　管電圧　120 kVp、 管電流　100 mA
[撮影]
W ＝ 100 mA x 0.05 秒 x 2 枚/人 x 5 人／日 x 6 日/週 x 13 ／ 3 月
＝ 3900 mAs／3月
[透視]
W ＝( mA x 分／人 x 60 s/min ＋ mA x 秒 x 枚/人 )
x 人／日 x 日/週 x 13 ／ 3 月
＝ 0 mAs／3月
[CT]
W ＝ mA x 秒 x スライス/人 x 人／日 x 日 x 13 ／ 3 月
＝ 0 mAs／3月

| 計算点 | 線 種 | 実効稼働負荷 mAs/3月 | 距離 $d_1$(m) | $d_2$(m) | $d_3$(m) | $d_4$(m) | 取り外し不可能なしゃへい材 鉛(mm) | しゃへい材の厚さ 鉛(mm) | コンクリート(cm) | 透過率 Dt x $(1/2)^{t/t1/2}$ | 漏洩実効線量（μSv/3月 (1)又は(2)＋(3) | 判定 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A 屋外 | 漏洩線方向 | 3900 | | 1.20 | 2.00 | 1.20 | | 1.5 | | 1.67 x $10^{-3}$ | 1.2 | 可 |
| B 廊下 | 利用線方向 | 3900 | 2.40 | | 2.00 | 0.40 | | 1.5 | | 1.67 x $10^{-3}$ | 154.8 | 可 |
| C 診療室 | 漏洩線方向 | 3900 | | 1.50 | 2.00 | 1.50 | | 1.5 | | 1.67 x $10^{-3}$ | 0.8 | 可 |
| D 操作室 | 漏洩線方向 | 3900 | | 1.00 | 2.00 | 3.00 | | 1.5 | | 1.67 x $10^{-3}$ | 1.4 | 可 |
| E 土中 | 漏洩線方向 | 3900 | | 1.50 | 2.00 | 1.50 | | | 12 | 6.58 x $10^{-3}$ | 2.3 | 可 |
| F 空中 | 漏洩線方向 | 3900 | | 2.60 | 1.10 | 2.60 | | 1.5 | | 1.67 x $10^{-3}$ | 0.8 | 可 |

| 線量限度 | | | |
|---|---|---|---|
| | 管理区域 | 1.3 | mSv／3月 |
| | 病室 | 1.3 | mSv／3月 |
| | 事業所境界 | 250 | μSv／3月 |
| | 事業所区内居住区域 | 250 | μSv／3月 |

平成13年3月12日付けの厚生労働省医薬局通知
医薬発第188号を参考とした。

上記計算結果表のように各計算点における問題になる箇所はない。

計算責任者 （株）関西放射線
TEL 0568(31)4719