線量測定マニュアル

一般社団法人　熊本県放射線技師会　放射線管理委員会

はじめに

日ごろから、放射線管理委員会の活動にご協力いただき、ありがとうございます。

今回の医療被ばく線量測定ですが、

①診断参考レベルや他の施設などと比較し、自分の施設がどれくらいの被ばく線量があるかを把握します。把握することで高い場合は低減に努力していただくことで、各施設のばらつきを抑えることができます。

②ご自分の施設の線量を知ることで、患者やご家族などからの医療被ばく相談などに活用していただきます。

③計算ソフトを活用して、計算値と実測値に開きがある場合はメーカーを呼び、出力調整することでＸ線機器を安全に管理できます。

こういったことを目的としています。

是非とも主旨を御理解いただいて、線量測定のご協力をお願いします。

一般社団法人　熊本県放射線技師会　放射線管理委員会

X線測定用線量計借用書の入手

熊本県放射線技師会のホームページを開く　　http://www.kumamoto-rt.or.jp/

※アルミケースの中に予備がある場合はコピーして使用してもよいです

①各種資料を選択
②３．放射線管理委員会の線量計貸し出しを選択
③線量計借用申請書を選択、ダウンロードします。

X線測定用線量計借用書の書き方の例

一般社団法人熊本県放射線技師会・放射線管理委員会

※熊本県放射線技師会のホームページに放射線管理委員会のページにアクセスするとX線測定用線量計借用書をダウンロードできますので印刷して記入してください

X線測定用線量計借用書

※ 必ずお近くの放射線管理委員、又は各地区代表者に提出してください

平成 27 年 3 月 4 日

管理責任者 殿

例

※共同測定人数

申請者氏名 ※1	和田 誠次 （ 3 名）
技師会会員番号	27724
施設名	医療法人信岡会菊池中央病院
施設住所	〒 861-1331 菊池市隈府494
施設電話	0968-25-3141
施設FAX	0968-25-0879
申請者電子メール	houshasen ＠ nobuokakai.ecnet.jp

一般社団法人熊本県放射線技師会・放射線管理委員会所有のX線測定用線量計を下記のとおり借用を申請します。

記

借用目的	（ 線量測定 ）
使用機種	RaySafe ThinX RAD Dose 1台 ☑ ✔チェックを入れてください
借用日	平成 27 年 3 月 4 日
返却日	平成 27 年 3 月 11 日

※貸出期間は原則1週間

使用にあたっては、運用規則を遵守し、細心の注意を払って取り扱います。

申請者氏名 和田 誠次 印 和田

【備考】
※1 施設により多人数で使用する場合は、代表の申請者の名前を記入してください。（ 名）に使用される人数を記入してください。

↑申請書記入はここまでです。

記入終了後、アルミケースの中に入れておいてください

↓保管責任者記入

返却確認欄

返却日	平成 年 月 日
保管責任者	印
動作確認	OK・NG （ ）

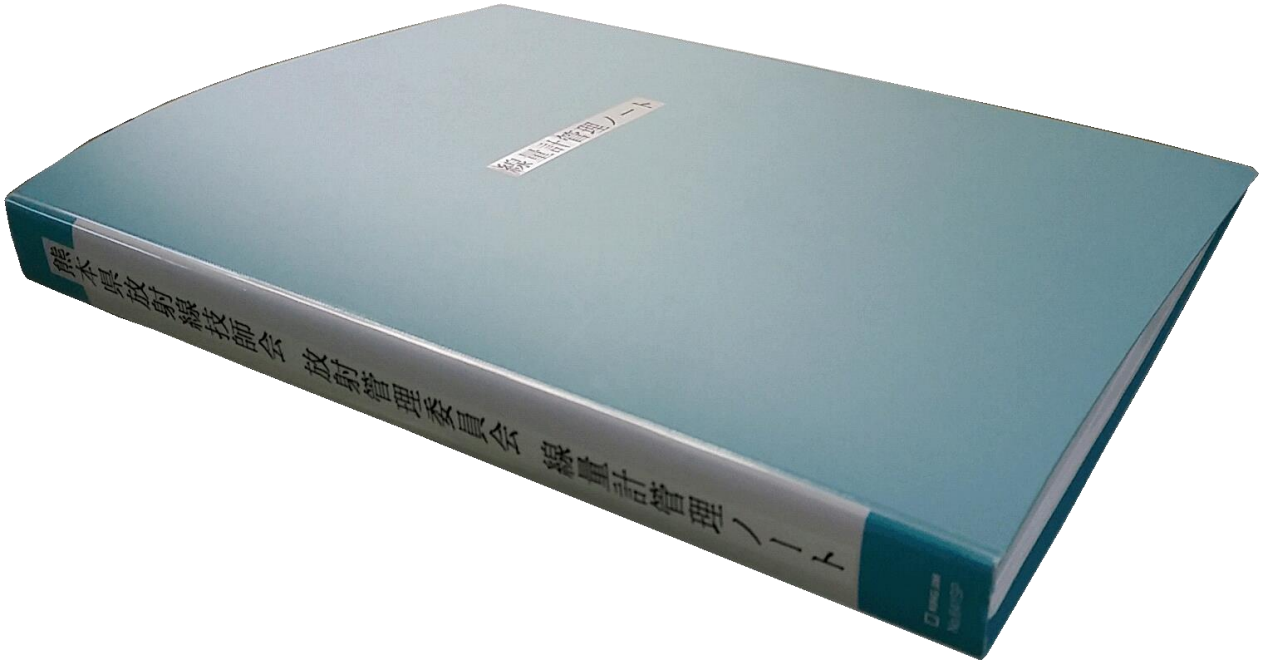
※ここは記入不要です

【備考】

線量計受付台帳の書き方

※通常、線量計管理ノートは放射線管理委員、または各地区の代表者が管理します。

リレー形式でまわしている場合は、容姿だけ入れていますのでそれに必要事項を記入してアルミケースの中に入れておいてください。



※放射線管理委員印、又は各地区代表者印なので、ここに印鑑を打たないでください

※代表者のサイン

線量計受付台帳

No.	技師会会員番号	借用者 氏名	借用者 施設名	連絡先電話番号	貸出し期間 年 月 日	貸出し期間 ～ 年 月 日	保管管理責任者	返却確認
1	27724	和田誠次	南九州中央病院	0768 25-3141	H26.9.25	H26.10.2	和田	誠
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

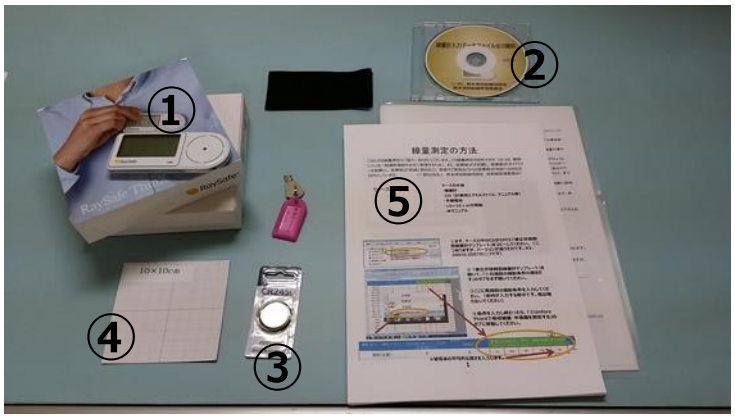
例

※貸出期間は原則1週間

記入終了後、アルミケースの中に入れておいてください

線量測定の方法

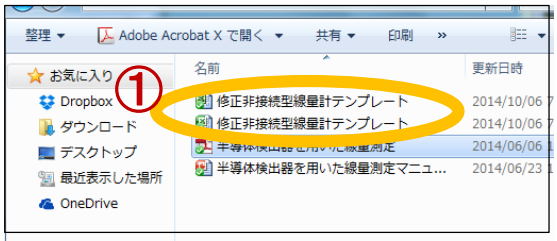
このたびは線量測定のご協力、ありがとうございます。この線量測定の目的ですが、ひとつは、使用している一般撮影機器を安全に管理するために、また、医療被ばくを把握し、診断参考レベルを指標とし、医療被ばく低減に努めること、患者やご家族などからの医療被ばく相談への対応を目的としています。 詳しくは運用規則を参照。 （一般社団法人 熊本県放射線技師会 放射線管理委員会）

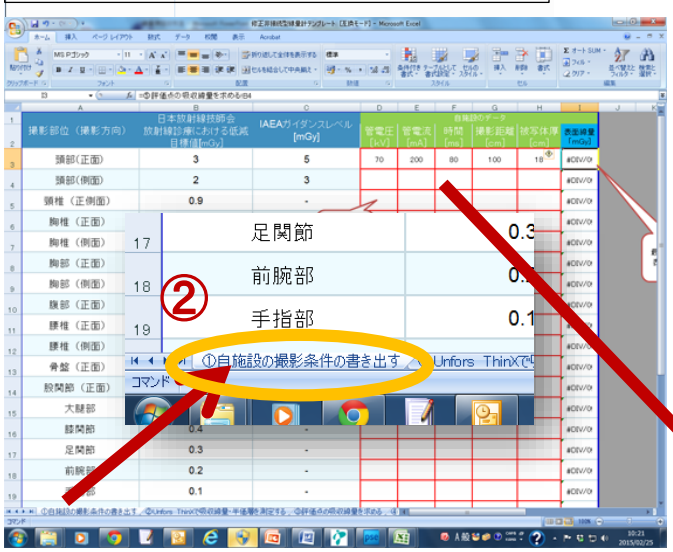


●ケースの中身

①線量計
②CD（計算用エクセルファイル、マニュアル等）
③予備電池
④10×10ｃｍ方眼紙
⑤本マニュアル

※絶対なくさないでください！





① **まず、ケースの中のCDからPCに「修正非接続型線量計テンプレート」をコピーしてください。（二つありますが、バージョンが違うだけです）**

② **「修正非接続型線量計テンプレート」を開いて、「①自施設の撮影条件の書きだす」のタブをまず開いてください。**

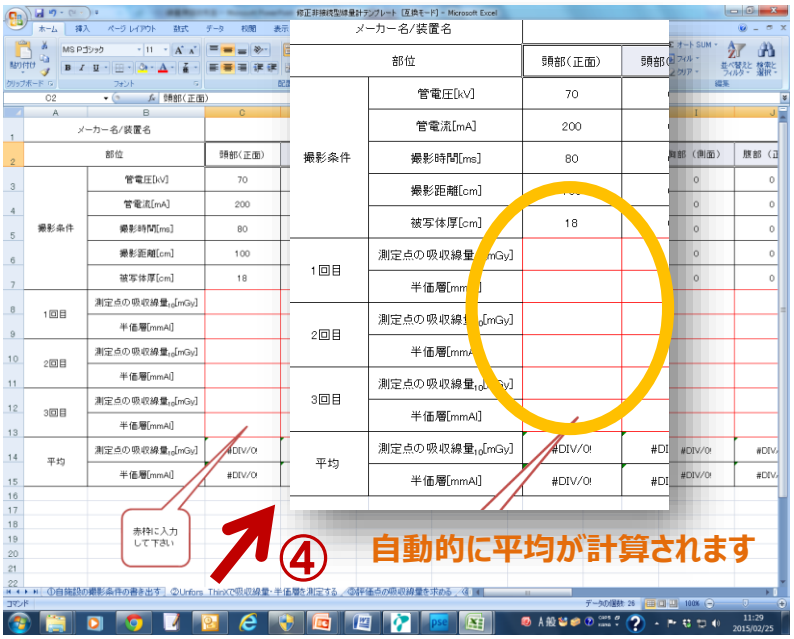
③ **ここに貴施設の撮影条件を入力してください。（赤枠が入力する部分です。他は触らないでください）被写体厚はDRLs2015で示された体厚を入れてますが、空白の部分は入れてください（例：胸部側面30ｃｍなど）**

④ **条件を入力し終わったら、「②Unfors ThinXで吸収線量・半価層を測定する」のタブに移動してください。**

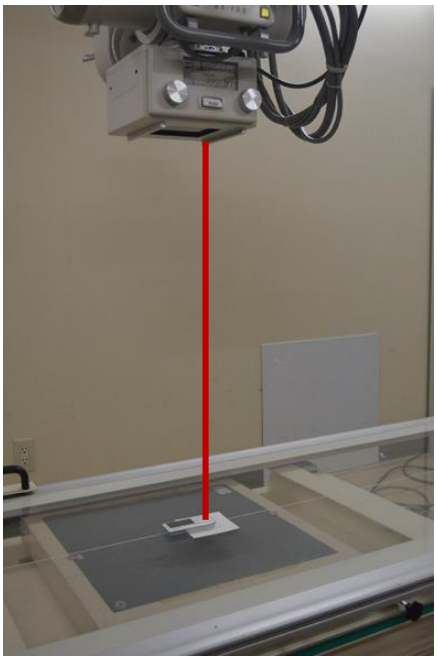
③

撮影部位（撮影方向）	放射線診療における低減目標値[mGy]	IAEAガイダンスレベル[mGy]	管電圧[kV]	管電流[mA]	時間[ms]	撮影距離[cm]	被写体厚[cm]	表[illegible]「m[illegible]
頭部(正面)	3	5	70	200	80	100	18	[illegible]DIV/[illegible]

※被写体の平均的な厚さを入力します。

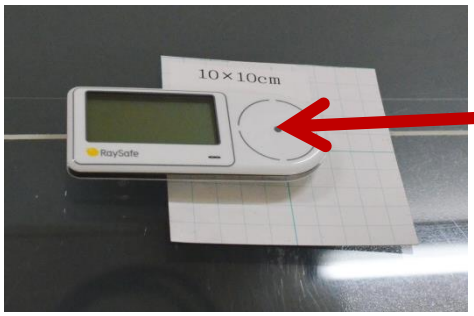


⑤ 「②Unfors ThinXで吸収線量・半価層を測定する」のタブに移動したら、線量計を使用して実際の測定に移ります。



実際の測定するときは照射野を**10×10cm**にします。
（ツーブスに目盛がない施設はケースの中に10×10cmの方眼紙が入っていますので利用してください）

胸部など立射撮影のときは**落とさないように**ご注意ください。
（テープで固定だけではなく落ちた時にために下にスポンジなどを敷いておくなど・・・）

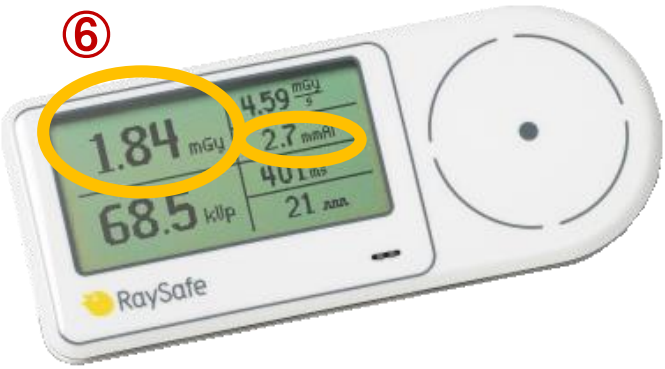


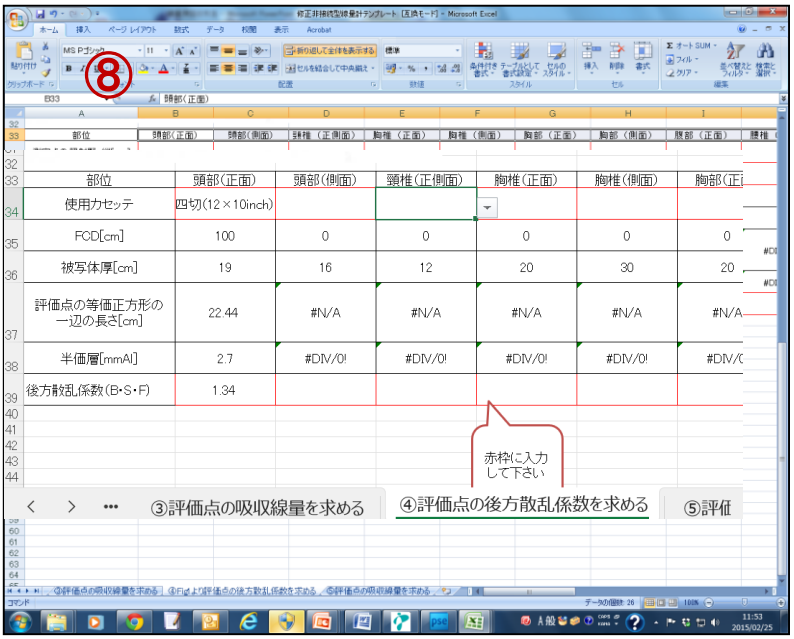
ここにＸ線を当てます。

⑥ 実際の線量と半価層をみて、エクセルに入力していきます。合計3回測定し入力します。

（赤枠が入力部分です。単位がmGyですのでμGyで出た時は1/1000してください）

⑥





⑦ 「③評価点の吸収線量を求める」のタブに移動します。ここでは何もしません。

⑧ 「④Fig1より評価点の後方散乱を求める」のタブに移動します。

⑨ 撮影で実際使用する照射野を選択します。

半切　17×14(43×35)
大角　14×14(35×35)
四切　12×10inchi(30.5×25.4)
六切　10×8(25.4×20.3)
※照射野に応じた等価正方形が自動的に計算されます。

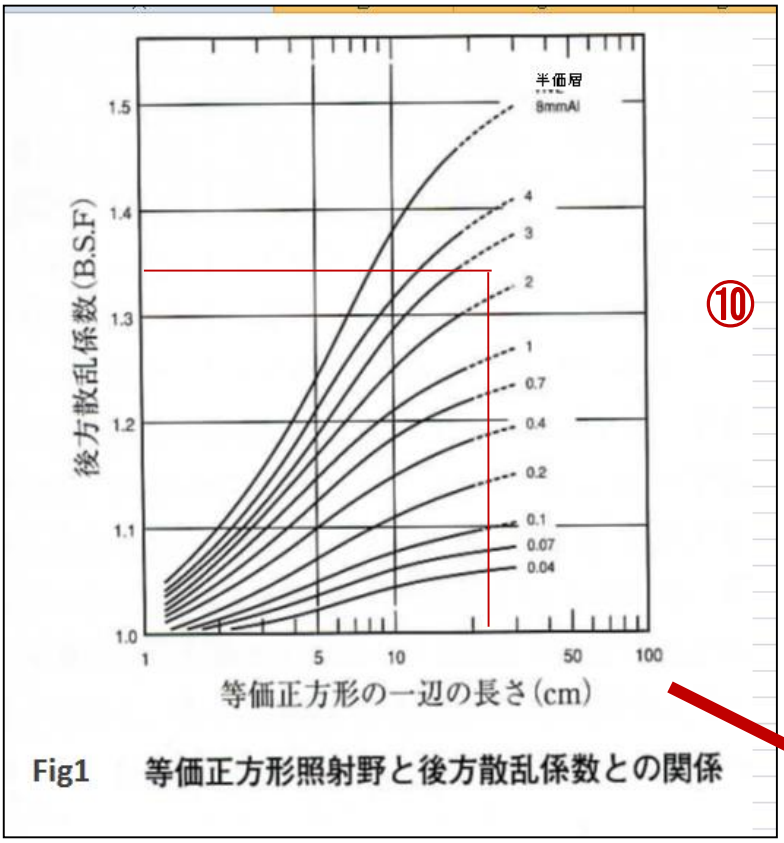


Fig1　等価正方形照射野と後方散乱係数との関係

⑩ 自動的に算出された等価正方形の一辺の長さと半価層から後方散乱係数をグラフより導き出します。

たとえば、等価正方形の一辺の長さが22.7cm、半価層が2.7の場合、後方散乱係数は約1.34となります。

⑨

部位	頭部(正面)
使用カセッテ	四切(12×10inch)
FCD[cm]	100
被写体厚[cm]	19
評価点の等価正方形の一辺の長さ[cm]	22.44
半価層[mmAl]	2.7
後方散乱係数(B・S・F)	1.34

⑪ 「⑤評価点の吸収線量を求める」のタブに移動します。ここでは何もしません。「①自施設の撮影条件を書きだす」のタブへ移動します。

⑪ 「⑤評価点の吸収線量を求める」のタブに移動します。ここでは何もしません。「①自施設の撮影条件を書きだす」のタブへ移動します。計算された入射表面線量が出てきますので、ガイドラインと比較してみてください。

⑪

撮影部位（撮影方向）	日本放射線技師会 放射線診療における低減目標値[mGy]	IAEAガイダンスレベル [mGy]	自施設のデータ 管電圧 [kV]	管電流 [mA]	時間 [ms]	撮影距離 [cm]	被写体厚 [cm]	表面線量 [mGy]
頭部(正面)	3	5	70	200	80	100	18	1.151874
頭部(側面)	2	3	70	200	56	100	12	0.698476
頸椎（正側面）	0.9	-	70	200	100	150	15	0.51558
胸椎（正面）	4	7	76	200	100	100	20	1.845703
胸椎（側面）	8	20	80	200	100	100	30	2.69449
胸部（正面）	0.3	0.4	126	200	16	150	20	0.279231
胸部（側面）	0.8	1.5	126	200	32	150	40	0.802711
腹部（正面）	3	10	72	320	80	130	20	1.112476
腰椎（正面）	5	10	76	200	100	100	20	1.847333
腰椎（側面）	15	30	90	200	180	100	30	6.374694
骨盤（正面）	3	10	72	200	100	100	20	1.646875
股関節（正面）	4	10	76	200	100	100	20	1.880182
大腿部	2	-	70	200	100	100	20	1.560938
膝関節	0.4	-	52	100	50	100	10	0.141782
足関節	0.3	-	50	100	50	100	10	0.129922
前腕部	0.2	-	50	100	40	100	5	0.093507
手指部	0.1	-	50	100	40	100	5	0.09350

赤枠に入力して下さい

1 ページ

①自施設の撮影条件の書き出す ②Unfors ThinXで吸収線量・半価層を測定する ③評価点の吸収線量を求める ④

⑫ いかがだったでしょうか？

この線量測定は、熊本県下の患者入射表面線量を計測し、各施設のばらつきを低くしていくことを目的としています。線量が高いと思われるところは付加フィルタなど工夫して低減できないか検討していただき、極端に低いと思われるところは、画質は良好か再度見直していただきたいと思います。測定データは放射線管理委員会で今後の資料としますので、後日下記にお送りください。（病院名などは出しません）

ご協力、ありがとうございます。

※お手数ですが、計測データは1週間以内にエクセルファイルのまま、メールにて下記宛に送信ください。

一般社団法人　熊本県放射線技師会　放射線管理委員会
和田　誠次（菊池中央病院）
E-mail：houshasen@nobuokakai.ecnet.jp

Q&A

● 測定中に、「Exposure error Low signal」と表示されます。なぜですか？

感知最低線量が50μGy付近なので、指などの撮影のときにおこりやすいです。どうしても線 量を出したい場合は少し条件をあげてください。

●測定中に、Gy（グレイ）表示からR(レントゲン）表示に切り替わりました。元に戻したいので すが…

短い照射(≦150ms)3回
長い照射(>300ms)3回
短い照射(≦150ms)3回
以上の照射パターンを認識すると、線量単位を変更するか確認する画面「Comfirm unit change to R?」が表示され、20秒以内に1回照射してしまうと線量単位が変更されてしまいます。元に戻したい場合は、同じ作業を繰り返す、元に戻してください。

●同じ条件で撮影しているのに線量計の値が違うのはなぜですか？

曝射するときにReadyを長めにしていますか？そうしないとX線が確実に100%出ない場合 があります。

● 未検出となりますが・・・・。

照射時間が10msec以下の場合は反応しないことがあります。

注意事項

・測定するときは10×10cmですが、計算するときの照射野は実際の撮影照射野を入力してください。
・撮影条件の照射時間がms表示ですが、sec表示にしたとしても計算上は関係ありません。
・予備電池はアルミケースの中にあります。通常照射すると緑の点滅が4秒続きますが、これ が黄色の点滅になったら電池の交換時期となります
・被写体厚が空白の部分（胸部側面など）は必ず入れてください。評価点での線量に換算されません。

線量計を返却する前に

※　線量計を返却する前に、もう一度、ケースの中に以下のものがあるかご確認ください。

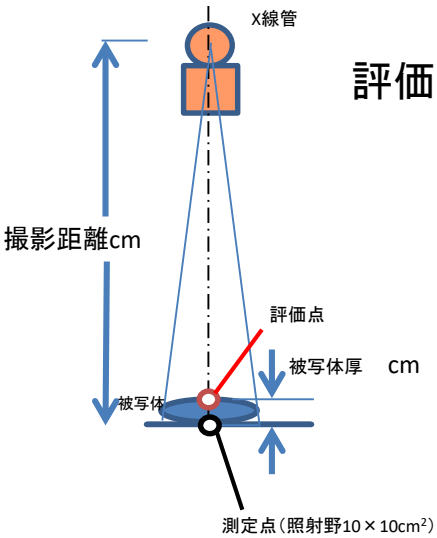
●ケースの中身

①線量計
②CD（計算用エクセルファイル、マニュアル等）
③予備電池
④10×10ｃm方眼紙
⑤本マニュアル

※絶対なくさないでください！

測定原理

測定原理



$$評価点の吸収線量_{(X)}=評価点の吸収線量_{(10)}\times B.S.F$$

評価点の吸収線量$_{(X)}$［mGy］：等価正方形一辺の長さXcmの吸収線量
評価点の吸収線量$_{(10)}$［mGy］：等価正方形一辺の長さ10cmの吸収線量
B.S.F：後方散乱係数

エクセルシートに自動的に評価点の吸収線量$_{(X)}$が表示されます。

一般社団法人　熊本県放射線技師会　放射線管理委員会

線量測定の目的

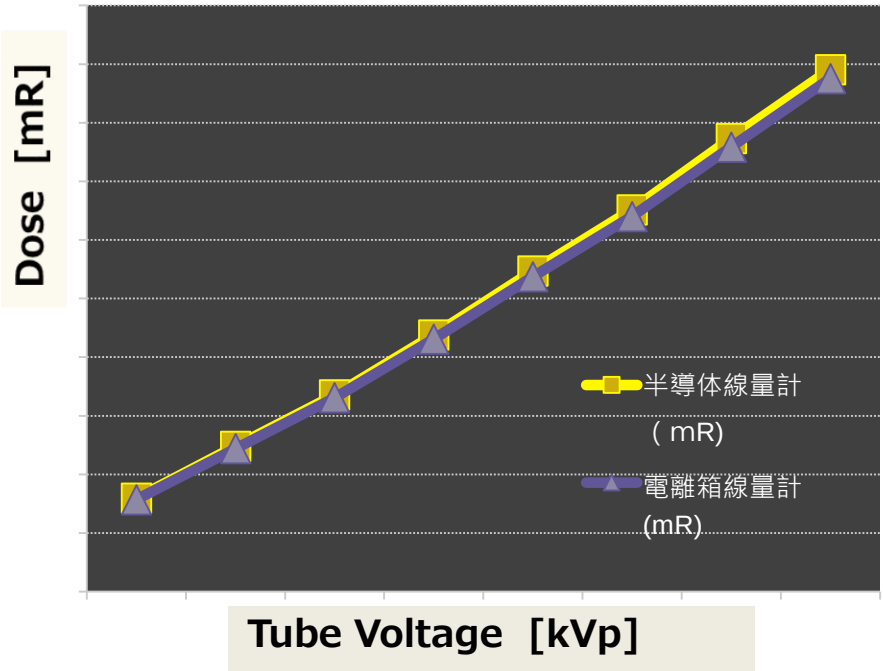
わが国の医療被ばく線量が他の諸外国に比べて高いことが指摘されている。同一の検査でも医療機関によって患者の受ける被ばく線量が1桁以上も異なることがいわれてきた。 被ばく線量をできるだけ適正なものにするために、典型的な放射線診断について は、ある程度目安となる線量を決める必要のあることが認識されるようになってきた。

↓

2000年10月 医療被ばくガイドライン
2006年11月 医療被ばくガイドライン
2015年6月 診断参考レベル2015
（DRL:Diagnostic Reference Level）
2020年5月 診断参考レベル2020
（DRL:Diagnostic Reference Level）

- 医療被ばくの把握・低減
- 診断参考レベル・医療被ばくガイドライン
- 放射線の安全管理
- 医療被ばく相談への活用

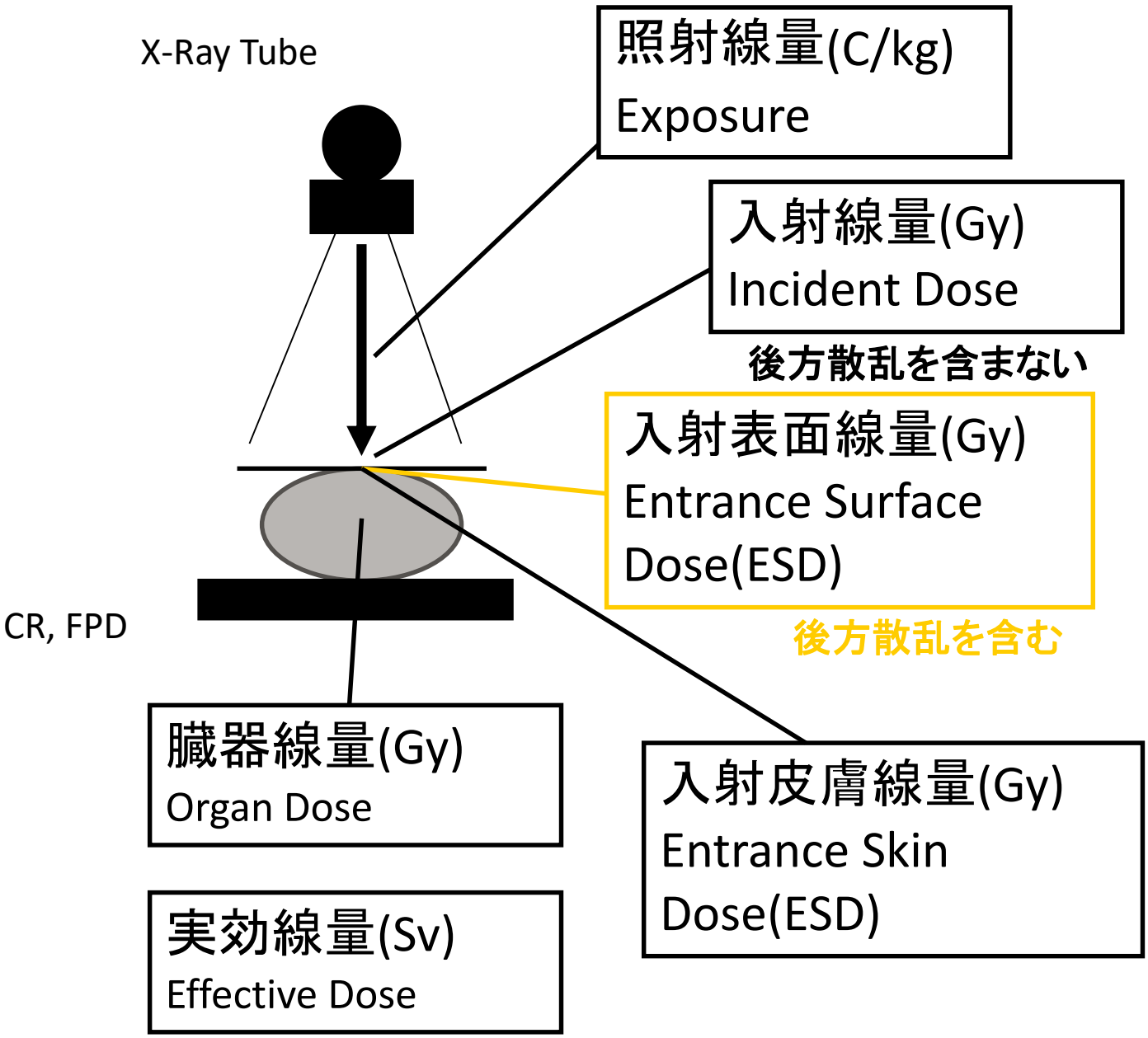
線量計の性能(電離箱との比較)



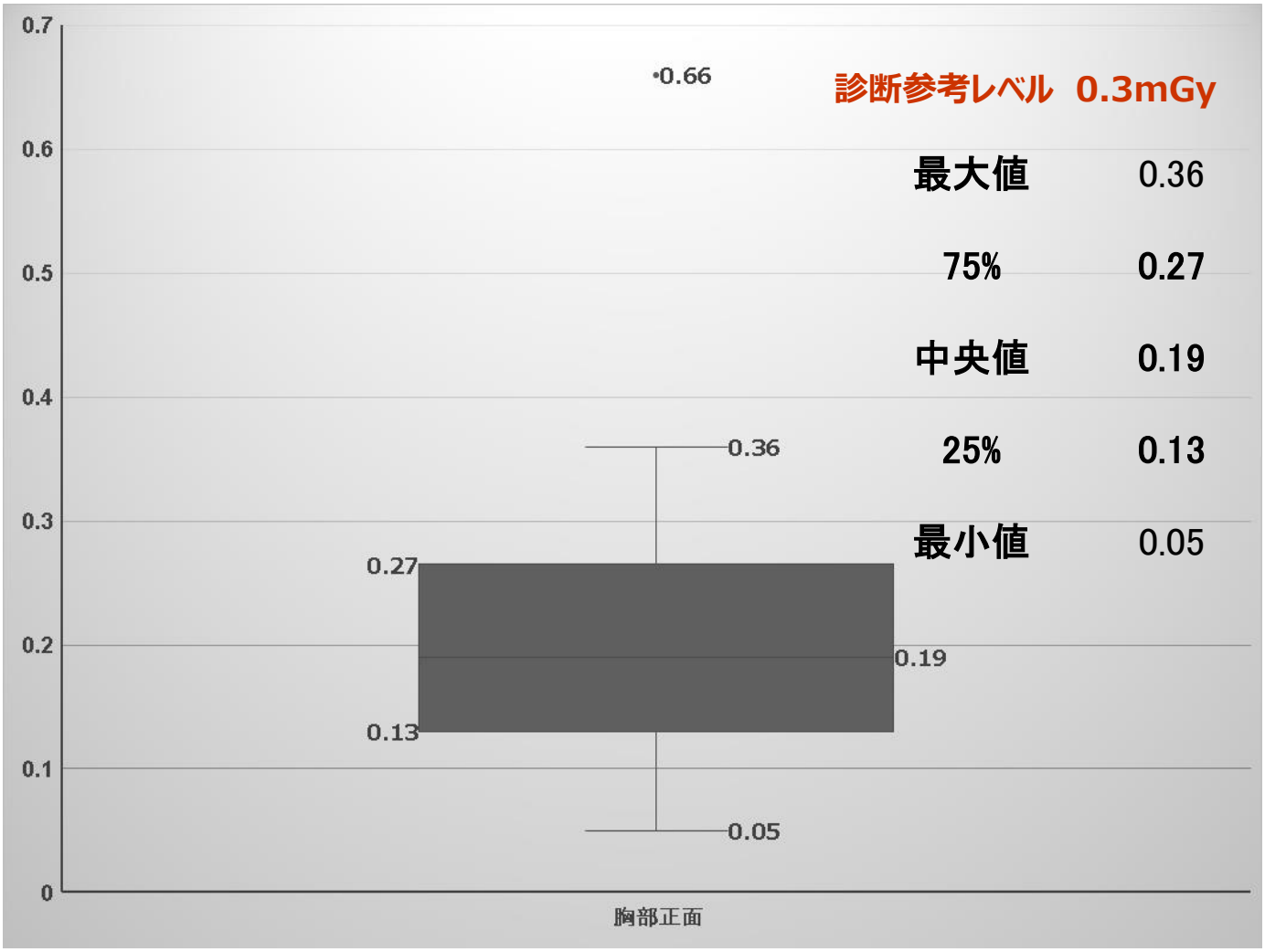
電離箱線量計との比較（ウオームアップ不要、気温気圧の影響なし、取扱が簡単）

	電離箱	半導体
検出部	空気	シリコン(Si)
エネルギー依存性	優	良
時間分解能	良	優
ウオームアップ	必要	必要なし
気温・気圧の影響	影響する	影響なし
取り扱い・保管	面倒	簡単
測定対象	線量、線量率	線量、線量率、半価層、照射時間他

線量用語


X-Ray Tube
照射線量(C/kg)
Exposure
入射線量(Gy)
Incident Dose
後方散乱を含まない
入射表面線量(Gy)
Entrance Surface
Dose(ESD)
後方散乱を含む
CR, FPD
臓器線量(Gy)
Organ Dose
入射皮膚線量(Gy)
Entrance Skin
Dose(ESD)
実効線量(Sv)
Effective Dose

熊本県下45施設の状況



グラフの見方

たとえば、胸部正面の47施設での中央値は0.19mGyだから診断参考レベルよりも低いのですが、75%値（0.27mGy）以上の施設は被ばく低減に努力できないか、また25%値（0.13mGy）以下の施設は今一度画質は良好かを確認することによって、全体のばらつきを抑えていくということです。

2023(令和5)年9月20日現在

熊本県下45施設の状況

熊本県45施設　四分位表

	頭部正面	頭部側面	頸椎	胸椎正面	胸椎側面	胸部正面	胸部側面	腹部正面	腰椎正面	腰椎側面	骨盤	股関節	大腿部
最大値	7.78	5.72	1.61	3.58	7.65	0.66	1.51	3.53	5.40	11.02	6.51	6.51	3.85
75%	2.11	1.61	0.75	2.50	5.21	0.26	0.76	2.08	2.69	8.11	2.37	2.57	1.50
中央値	1.63	1.29	0.52	1.83	3.48	0.19	0.65	1.37	1.86	5.49	1.82	2.09	1.11
25%	0.93	0.79	0.38	1.30	2.39	0.13	0.42	0.96	1.50	4.01	1.28	1.16	0.84
最小値	0.73	0.45	0.19	0.77	1.60	0.05	0.19	0.15	0.75	0.79	0.66	0.53	0.18
DRLs	2.5	2	0.8	3	5	0.3	0.8	2.5	3.5	9	2.5	4	2

	膝関節	足関節	前腕部	手指部	Guthmann	Martius	乳児胸部	幼児胸部	幼児胸部	0歳腹部	3歳腹部	5歳腹部	乳幼児股関節
最大値	1.92	0.53	0.22	0.20	21.10	26.30	0.24	0.39	0.45	0.60	0.78	1.03	0.87
75%	0.34	0.23	0.15	0.12	8.61	9.01	0.14	0.19	0.20	0.23	0.40	0.49	0.30
中央値	0.26	0.17	0.13	0.09	5.18	4.59	0.11	0.15	0.11	0.18	0.25	0.31	0.20
25%	0.19	0.12	0.09	0.06	2.47	2.74	0.07	0.11	0.08	0.12	0.15	0.22	0.16
最小値	0.06	0.05	0.04	0.00	2.03	1.15	0.03	0.04	0.06	0.03	0.05	0.08	0.03
DRLs	0.4	0.2	0.2	0.1	6	7	0.2	0.2	0.2	0.3	0.5	0.7	0.2

表の見方　　(単位：mGy)
診断参考レベル（DRLs）に比べると熊本県48施設の状況では中央値は一部を除いて低いようです。（約2/3）
自施設の線量が25%値より低い場合は画質は良好か、75%より高い場合は線量は適切かこの四分位表を参考にして再考してください。

2023年9月20日

菊池地区　12施設

城北地区　10施設

天草地区　5施設

人吉阿蘇地区　6施設

熊本市内　12施設

以上　45施設

2023(令和5)年9月20日現在

診断参考レベル

2023年9月20日現在

撮影部位	入射表面線量（mGy）	被写体厚（cm）	備考
頭部正面	2.5	19	DRLs2020
頭部側面	2.0	16	
頸椎正側面	0.8	12	DRLs2020
胸椎正面	3.0	20	DRLs2020
胸椎側面	5.0	30	DRLs2020
胸部正面	0.3	20	DRLs2020
胸部側面	0.8		GL2006※
腹部正面（臥）	2.5	20	
腰椎正面	3.5	20	DRLs2020
腰椎側面	9.0	30	DRLs2020
骨盤正面	2.5	20	DRLs2020
大腿部	2.0	15	
膝関節	0.4		GL2006※
足関節	0.2	7	
前腕部	0.2	5	
手指部	0.1		GL2006※
グースマン	6.0		
マルチウス	7.0		
乳児胸部	0.2	10	DRLs2020
幼児胸部	0.2	15	
0歳腹部	0.3		GL2006※
3歳腹部	0.5		GL2006※
5歳腹部	0.7		GL2006※
乳幼児股関節	0.2	7	DRLs2020

※GL(ガイドライン)2006はデータが古すぎるので参考程度にとどめてください