

# モニタリングサービスにおける変更点の概要

## {用語及び測定対象線量当量}

旧法令では、個人線量の管理対象として「実効線量当量」と各「組織線量当量」が定められており、その算定に使用する測定値として1 cm、3mm及び70 μm深さの各線量当量が定められていました。改正法令では、管理対象が「実効線量」と各「等価線量」となり対象組織も一部変更となると共に、これらの算定に使用する測定値も1 cm及び70 μm深さの個人線量当量となります。

従って、ご使用いただきました個人モニタの測定値に基づき、表1に示す管理対象毎に算定した線量を報告いたします。

表1 個人線量の管理対象と算定に使用する線量当量

改正法令		旧法令	
管理対象	算定に使用する測定値	管理対象	算定に使用する測定値
実効線量 等価線量	1 cm線量当量	実効線量当量 組織線量当量	1 cm線量当量
①皮膚	70 μm線量当量	①皮膚	70 μm線量当量
②眼の水晶体	1 cmまたは70 μm線量当量の適切な方	②眼の水晶体	3 mm線量当量
③妊娠中の女子の腹部	1 cm線量当量	③その他の組織	1 cm線量当量
		④女子の腹部	1 cm線量当量
		⑤妊娠中の女子の腹部	1 cm線量当量

## {放射線の種類と測定対象線量当量}

旧法令は、β線を除いて1 cm、3mm及び70 μmの各深さの線量当量の測定を必要としていましたが、改正法令では3mm線量当量の測定が不要となると共に、放射線の種類によって測定対象となる線量当量が異なります。

従って、ご使用いただきました個人モニタの測定値としては、放射線の種類の応じて表2に示す個人線量当量を対象とします。

表2 放射線の種類と測定対象線量当量

	改正法令			旧法令		
	Xγ線	β線	中性子	Xγ線	β線	中性子
1 cm線量当量	○	—	○	○	—	○
3 mm線量当量	—	—	—	○	○	○
70 μm線量当量	○	○*1	—*2	○	○	○

\*1 各種の放射線を分離測定する個人モニタでは、一般的に低エネルギーX線と高エネルギーβ線を分離することが困難であり、測定仕様上のβ線のエネルギー範囲は3MeV程度以下となることが多く、70 μm線量当量だけを対象とします。

\*2 中性子に対する測定対象が1 cm線量当量のみとなっているのは、中性子が皮膚等に影響を与えない訳ではありません。1 cm線量当量と各深さの線量当量が大きく、必要に応じて1 cm線量当量の値を代表値として取扱うことで十分に個人線量管理が可能と考えられるためです。

## {実効線量及び等価線量の算定方法}

### [均等被ばくにおける実効線量の算定方法]

実効線量は、表1に示すように1 cm線量当量を用いて算定することになりますので、報告書に記載される実効線量は、基本的に表2に示すように個人モニタから得られた各1 cm線量当量の合算値となります。従って、均等被ばくとして体幹部の基本部位（男性は胸部、女性は腹部）に個人モニタを1個だけ装着した場合の実効線量の算定は、旧法令における実効線量当量の算定方法と同様となります。

但し、改正法令と旧法令とでは線量当量の意味するところが違いますので、従来と同一の放射線量を受けた場合における線量当量の算出値は多少異なり、一般的に少し高くなる傾向を示します。（旧法令では、場のモニタリング量と個人モニタリング量を区別せず、周辺線量当量に相当する換算係数を採用していましたが、改正法令ではこれを明確に区別したので個人線量当量に係る換算係数を使用することになります。）

### 【不均等被ばくにおける実効線量の算定方法】

体幹部が不均等に被ばくするとして、複数個の個人モニタを体幹部に装着した場合における実効線量の算定方法は、算定に使用する係数（部位別荷重係数）が旧法令のものと大きく異なります。

不均等被ばくに係る実効線量（E）の算定は、次式によります。

$$E = \sum (w_k \times H_{1\text{cm}, k})$$

$w_k$  : 部位kに対する部位別荷重係数

$H_{1\text{cm}, k}$  : 部位kに装着した個人モニタから得られる1cm線量当量

部位別荷重係数は、表3に示すように改正法令と旧法令で大きく異なりますので、胸部と腹部を覆うプロテクタを使用した場合、従来と同様の放射線を受けた際に算定される実効線量の値は、一般的に少なくなる傾向となります。

表3 部位別荷重係数

部 位	頭部及び頸部	胸部及び上腕部	腹部及び大腿部	最大線量を受ける部位
改正法令	0.08	0.44	0.45	0.03
旧法令	0.05	0.33	0.32	0.30

### 【等価線量の算定方法】

等価線量を算定する基本は、表1及び表2に示すとおりですが、Xγ線を受けた場合の眼の水晶体に係る等価線量と中性子を受けた場合の眼の水晶体と皮膚の等価線量は、それぞれ次のように算定することを基本とし、従来の算定方法と異なります。

- ① Xγ線を受けた場合には、個人モニタから1cm線量当量と70μm線量当量の値を求めますが、眼の水晶体の等価線量の算定には最大値を使用します。（本来、70μm線量当量の値を用いる必要があるのは、17keV以下の低エネルギーのXγ線を受けた場合ですが、個人モニタのエネルギー判定精度及び複数エネルギーの放射線を受けた場合の誤差等を考慮して、安全側の評価となるようにします。）
- ② 中性子を受けた場合には、個人モニタから1cm線量当量の値のみを求めますが、眼の水晶体と皮膚の等価線量の算定は、いずれもこの値を使用して他の放射線の該当する線量当量と合算します。（表2の\*2を参照下さい）

### 【その他】

モニタリングサービス機関では、これまで紹介しましたように、改正法令に則った用語及び各線量当量の測定値並びに実効線量等の算定値を報告書に記載して皆様にお届けいたします。従って、報告書には、表1及び表2に示す項目を表示することが基本となりますが、新たに実効線量に係る管理項目として「ブロック5年」に関する各該当年度の年線量が追加して表示されます。（これは、該当するブロック5年の途中の年度で、年間の実効線量が20mSvを越えた場合の管理を容易にするためです。）

※モニタリングサービスの詳細につきましては、メンバー各社の発行する説明書等にてご確認ください。

### ICRP等における線量の定義と改正法令への取り入れ

国際放射線防護委員会（ICRP）は、1990年勧告において、放射線防護基準を定める量（防護量）として「等価線量」及び「実効線量」という新しい線量を導入しつつ、測定のための量として従来の線量当量を残した。

「等価線量」は、従来の組織線量当量の代わりに用いる量であるが、「線質係数」に代わって導入された「放射線荷重係数」に基づき定義される点が従来と異なる。また、「実効線量」は、概念的には実効線量当量と似たものであるが、組織線量当量に代わって先の「等価線量」で定義されると共に、定義に用いられている組織荷重係数の対象とする組織・臓器の数並びに各数値が変更されている点が従来と異なる。国際放射線単位測定委員会（ICRU）は、実効線量当量が導入された際（ICRP1977年勧告）に、「外部被ばくモニタリングのための線量（実用量）」として周辺線量当量、方向性線量当量及び個人線量当量の概念を導入した。（なお、ICRPとICRUは、今回の実効線量の導入に伴うこれら実用量の適用性を合同で検討し、使用の妥当性を確認している。）

放射線審議会は、国内制度等へのICRP1990年勧告の取り入れにあたり、「等価線量及び実効線量の導入」及び「1センチメートル線量当量等の用語の継続使用」を決定すると共に、外部被ばく等の評価に係る技術的基準等を検討し、

- ① 測定に係る量は「実用量」とし、場のモニタリング量と個人モニタリング量を区別した体系を導入する。
- ② 1センチメートル線量当量等の用語は、実用量の総称とする。
- ③ 3ミリメートル線量当量の測定は原則として必要なく、眼の水晶体の等価線量は1センチメートルまたは70マイクロメートル線量当量のうち、適切と判断される方をもって評価値とすることができる。

等を決定した。

（注）ここには、個人モニタリングに直接関係する部分を抜粋したので詳細等については次の勧告等を参照ください。

- ① ICRP勧告（26,51,60,74等）及びICRUレポート（39,47,57等）
- ② 「ICRP1990年勧告（Publ.60）の国内制度等への取り入れについて（意見具申）」及び「外部被ばく及び内部被ばくの評価法に係る技術的指針」（以上、放射線審議会基本部会）