☆

国際放射線防護委員会新勧告(ICRP Publ. 26)の 国内法令への取入れに係る技術基準の改正

(科学技術庁) 山口 武 憲

ICRP Publ. 26 の勧告に沿って、「放射線障害の防止に関する法律」の改正を行ってきたが、このほど科学技術庁所管の法令について、その改正を終了し公布した。改正の内容は、ICRP 勧告に関連した以外のもも含まれており多岐にわたっているが、特に技術的基準に関する改正が大きなものとなっている。本稿では、その概要について紹介する。

☆

I. はじめに

科学技術庁の所管する「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律(いわゆる放射線障害防止法)」は、昭和32年に制定され、その後、国際放射線防護委員会(ICRP)の基本勧告が出されるつど改正が行われてきた。昭和35年には、Publ. 1 を受けて一部改正、さらに昭和41年に ICRP Publ. 6 を受けて一部改正された。その後、ICRP Publ. 9 (1965年勧告)を法令に取り入れるための検討が放射線審議会で行われ、その結果、昭和51年に関係行政機関の長に意見具申がなされた。しかし、ICRP 新勧告(Publ. 26)が昭和52年に出版されることがわかったため、同勧告を踏まえてから法令に取り入れることとし、これを見送った。

ICRP Publ. 26 の法令取入れについては、新しい線量制限体系の導入などのため、法令全体の見直しが必要となり、非常に大幅な改正となった。まず、放射線審議会は、法律に係る事項について検討を行い、意見具申した。それを受けて、放射性同位元素装備機器の設計承認および機構確認の制度、施設検査・定期検査の制度の導入、運搬に関する規制の充実および運搬の確認を新たに規定するとともに、教育訓練、健康診断について見直しを行い、昭和55年5月に公布、昭和56年5月より施行した。

さらに、放射線審議会は、線量基準等の具体的技術基準に関して検討を重ね、昭和61年7月関係行政機関に意見具申した。また同時に、科学技術庁では、ICRP Publ. 26 に示される実効線量当量および組織線量当量の評価法等に関する技術的事項を検討するため、原子力安全局長の諮問機関として「放射線障害防止に関する技術指針検討会」(以下、技術指針検討会)を昭和58年7月に設置して検討を開始し、昭和62年6月報告書が取りまとめられた。

放射線障害の防止に関する法令を所管している科学技術庁、厚生省、通商産業省、運輸省、労働省および人事院は、放射線審議会の意見具申を基にして法令改正の検討を進め、昭和62年9月に放射線審議会に諮問、昭和62年12月にその答申を受けた。(一部については、昭和62年12月に諮問、昭和63年2月に答申を受けた)。

これらの答申に沿って、各省庁は、所管する法令の技術的基準に関して斉一を図りながら法令改正を行っている。放射線障害防止法に関しては、昭和63年3月29日同法施行令の用語(線量当量等)、単位(国際単位系の導入)に関する部分について改正し、公布した。また、施行規則の一部および放射線を放出する同位元素の数量を定める件(昭和35年科学技術庁告示22号)の全部について改正し、5月17日、5月18日に公布した。これら施行規則および告示についての施行日は、昭和64年4月1日としているが、ICRP 勧告に関連していない施行規則および告示については、昭和63年5月17日から施行することとした。また、遮蔽物に係る線量当量限度等に関する施設基準については経過措置を設け、昭和66年3月31日までとしている。

以下に、放射線障害防止法の施行規則および告示について、改正の概要を紹介する。

II. 放射線障害防止法施行規則 および告示の改正の概要

(1) 用語

新勧告でいう「線量当量」に該当する用語については、「線量当量」とする。「許容」という用語は、「限度」

Summary of Amendment to Regulation for Enforcement of Law Concerning Prevention of Radiation Hazards due to Radioactive Isotopes, etc.:
Takenori YAMAGUCHI.

(1988年 6月30日 受理)

という用語に置き換える。

例えば、「放射線量」および「線量」は「線量当量」に、「許容線量」および「許容濃度」は「線量当量限度」および「濃度限度」に、「許容表面密度」は「表面密度限度」になる。

(2) 単位

国際単位系(SI)の使用は、今後一般化することが考えられること、また、すでに計量法においても SI 単位が採用されていることから SI 単位を導入する。したがって、レム(rem)はシーベルト(Sv)に、キュリー(Ci)はベクレル(Bq)に、ラド(rad)はグレイ(Gy)に替わる。(1 Sv=100 rem, 1 Bq=2.7×10⁻¹¹Ci, 1 Gy=100 rad)

(3) 放射線業務に従事する者

これまで、放射線業務に従事する者を放射線作業従事者と管理区域随時立入者に分けて管理してきたが、今回の改正により、放射線業務に従事する者を一本化して放射線業務従事者として管理していくことになる。また、一時立入者については、放射線業務に従事せず、一時的に管理区域に立ち入る者とし、例えば見学者や施設の維持管理のため一時的に立入る者などがこれにあたる。

(4) 放射線業務従事者の線量当量限度

線量当量限度については、ICRP Publ. 26 に示されるように、全身または人体の一部が照射された場合、確率の影響(発がん、遺伝的影響など)の発生を容認できると考えられるレベルにまで制限し、非確率的影响(眼の白内障、皮膚の紅斑など)の発生を防ぐことを目的として、実効線量当量限度および組織線量当量限度が設定されている。

また、確率的影响に関しては、全身が均等に照射されても不均等に照射されても、そのリスクは同じであるべきであるという原則に基づいて実効線量当量が決められている。

実効線量当量限度	50 mSv(5 rem)/年間†
組織線量当量限度	
(i) 眼の水晶体	150 mSv(15 rem)/年間†
(ii) 女子*の腹部	13 mSv(1.3 rem)/3月
(iii) 妊娠中の女子の腹部	
(妊娠と診断されてから出産まで)	
	10 mSv(1 rem)
(iv) その他の組織	500 mSv(50 rem)/年間†
(†: 4月1日を始期とする1年間)	

(5) 実効線量当量および組織線量当量の評価

ICRP は、放射線被曝による確率的影响に関して、

その実効線量当量を求める場合、人体の各組織または主要な臓器における線量当量(組織線量当量)に ICRP Publ. 26 で示される組織または臓器ごとの荷重係数を乗じて、それらを合計することにより得られるとしている。ただし、手と前腕、足とくるぶし、皮膚および眼の水晶体については、実効線量当量の計算には含まないとしている。

なお、外部放射線による体幹部被曝の際の実効線量当量の計算については、全身が不均等に(例えば、防護エプロンを装着して)被曝した場合には、被曝部位がある程度広い範囲にわたること、日常管理においては簡便な算出方法が必要であることから、技術指針検討会では、体幹部を頭けい部、胸部および上腕部、腹部および大たい部の3つに分割し、それぞれの部位に応じた荷重係数を決めている。

- ① 外部被曝：ICRP Publ. 26 では、人体の各組織に対する透過性放射線(X・γ線、中性子線)による体外被曝を評価する場合、人体に置き換えた直径30 cmの球内の1 cm以上の深さで起こる線量当量の最大値(深部線量当量指標)を算定することで十分であるとしている。皮膚に対しては、深さ0.07~10 mmまでの殻の中での最大線量当量(表層部線量当量指標)で十分であるとしている。また、国際放射線単位測定委員会(ICRU) Report 39 (1985年)およびICRP Publ. 35(作業者の放射線防護のためのモニタリングの一般原則)、ICRP Publ. 51(体外放射線に対する防護のためのデータ)では、さらに具体的に線量当量の評価について言及している。

これらを受けて、技術指針検討会では、皮膚に対しては深さ70 μmにおける線量当量、眼の水晶体に対しては深さ3 mmにおける線量当量、その他の組織または臓器に対しては深さ1 cmにおける線量当量を評価することで、安全側に実効線量当量および組織線量当量として評価できるとしている。したがって、改正法令では、実効線量当量および組織線量当量に替わり、1センチメートル線量当量(H_{1cm})、3ミリメートル線量当量(H_{3mm})、70マイクロメートル線量当量($H_{70\mu m}$)を評価することになり、この際、改正告示別表第4に示す自由空間中の空気吸収線量が1 Gyである場合の H_{1cm} 、 H_{3mm} 、 $H_{70\mu m}$ への換算係数(エネルギー別)を用いることになる。

* 女子：以下、妊娠不能と診断された女子を除く。

ICRP の1985年バリ会議の声明の中で、中性子の生物効果比(RBE)について現在得られている情報を検討中であるとしており、検討結果が出されるまでの間、中性子の線質係数を2倍とすることを勧告している。したがって、ICRP が新たに勧告を出すまでの間、中性子線による線量当量の評価については、改正告示別表第5に示す単位粒子フルエンス(10^{12} 個/cm²)当たりの線量当量への換算係数を2倍して用いるよう行政的に指導していくこととしている。

- ② 内部被曝：吸入摂取および経口摂取による体内摂取量の算定は、人が吸入する空気中濃度から求める方法のほか、今回新たに体外計測法、バイオアッセイ法を加えた。これらの方法により得られる体内摂取量から線量当量を評価することになるが、この際には、改正告示別表第1に示す年摂取限度(括弧内は組織に対する値)との比例計算により実効線量当量および組織線量当量を評価することになる。

なお、年摂取限度に当る放射エネルギーを1年間以内に摂取すると、預託線量当量として実効線量当量限度または組織線量当量限度に当る被曝を受けることになる。

(6) 人体の線量当量の測定

- (イ) 外部被曝：測定は、胸部(女子は腹部)について H_{1cm} , H_{5mm} , $H_{70\mu m}$ を測定することになる。ただし、人体部位を「頭部およびけい部」、「胸部および上腕部」、「腹部および大たい部」に分けたとき、最大被曝部位が「胸部および上腕部」(女子にあっては「腹部および大たい部」)以外の場合は、当該部位についても測定する。最大被曝部位が上記の体幹部以外の場合は、 $H_{70\mu m}$ についても測定する。測定は管理区域に立ち入っている間継続して行う。

- (ロ) 内部被曝：放射性同位元素を誤って吸入摂取または経口摂取したとき、および吸入摂取または経口摂取するおそれのある場所に立ち入る者は、体外計測法、バイオアッセイ法または人が呼吸する空気中の放射性同位元素の濃度から体内摂取量を求め、年摂取限度との比例計算をする等により行う。測定は3月(女子は1月)を超えない期間ごとに1回行う。

- (ハ) 表面汚染：手、足その他放射性同位元素により汚染されるおそれのある部位について測定する。測定は非密封放射性同位元素を取り扱う施設から退

出するときに行う。

(二) 測定結果の記録

外部被曝の測定結果は、4月1日、7月1日、10月1日、1月1日を始期とする各3月間(女子は毎月1日を始期とする1月間)、および4月1日を始期とする1年間について集計する。

内部被曝は測定のとど行う。

表面汚染の場合は表面汚染密度限度を超えて汚染し、その汚染を容易に除去できない場合に行うが、ほとんどの場合、 $H_{70\mu m}$ を評価し記録することと十分である。

上記測定結果から、実効線量当量および組織線量当量を、4月1日、7月1日、10月1日、1月1日を始期とする各3月間(女子は毎月1日を始期とする1月間)および4月1日を始期とする1年間について算定する。

なお、女子の場合は妊娠の可能性があり、胚あるいは胎児が短期間に線量当量限度に近い被曝をしないように管理する必要があるため、1月ごとに測定することとしている。

これらの記録は保存することとなるが、改正法令では、当該記録対象者が使用者、販売業者、廃棄業者の従業員でなくなった場合、または当該記録を5年間保存した後は、科学技術庁長官の指定する機関((財)放射線影響協会)に引き渡すことにより、保存義務を免除することとしている。

(7) 管理区域に係る線量当量等

改正法令では、作業室および貯蔵施設のうち放射線同位元素を経口摂取するおそれのある場所での飲食を禁止したことなどから、水中の放射性同位元素の濃度による管理区域の設定は不要となった。したがって、管理区域の設定要件は以下ようになる。

- (イ) 外部放射線に係る線量当量が H_{1cm} で $300 \mu Sv$ ($30 mrem$)/週を超える場所

- (ロ) 1週間についての空気中の放射性同位元素の平均濃度が空気中濃度限度の3/10を超える場所

- (ハ) 放射性同位元素によって汚染される物の表面の密度が表面密度限度の1/10を超える場所

- (ニ) (イ)および(ロ)に対する割合の和が1を超える場所

(8) 場所における放射線の量および

汚染の状況の測定

作業開始前に1回および作業開始後にあっては、以下のとおり実施することとなる。

測定項目

① H_{10m} 線量当量率を測定する。ただし、 H_{3mm} または $H_{70\mu m}$ 線量当量率が、 H_{10m} 線量当量率の3倍または10倍を超えるおそれのある場所では、 H_{3mm} または $H_{70\mu m}$ 線量当量率を測定する。

② 放射性同位元素による汚染の状況を測定する。

測定頻度

(i) 非密封放射性同位元素を取り扱う場合、密封放射性同位元素 (3.7 GBq (100 mCi) を超えるもの) および放射線発生装置を移動して取り扱う場合は

①および②について 1回/月以上

(ii) 密封放射性同位元素または放射線発生装置を固定して取り扱う場合は

①について 1回/6月以上

(iii) 3.7 GBq 以下の密封放射性同位元素のみを取り扱う場合は

a. 放射性同位元素の異常の有無等の状態を放射線測定器により点検する。

1回/6月以上

b. ①について放射性同位元素を取り替えるつど

(iv) 表示付放射性同位元素装備機器 (ガスクロマトグラフ用電子線・キャプチャ・ディテクタ) を取り扱う場合、機器表面において

①について 1回/6月以上

(9) 排気、排水に係る放射性同位元素の濃度限度

ICRP の1985年バリ会議の声明の中で、公衆の構成員に関する線量当量限度を実効線量当量で年1 mSv (100 mrem) とすることを勧告している。したがって、年500 mrem に基づいた規制から年1 mSv に基づいた規制となり、公衆の線量当量限度を担保するため、従来と同様に排気、排水についての濃度規制を行うほか、新たに特別な場合として、事業所の境界および事業所内の人が居住する区域における線量評価による方法についても道を開くこととなった。

(i) 排気または排水設備により、排気中または排水中の放射性同位元素の3月間についての平均濃度が改正告示別表第1第6,7欄に示す排気中または排水中の濃度限度以下とする。

(ii) 排気または排水監視設備を設けて濃度を監視することにより、事業所等の境界における3月間についての平均濃度が改正告示別表第1第6,7欄に示す排気中または排水中の濃度限度以下

とする。

(i) (i) または (ii) が著しく困難な場合は、排気設備または排水設備において、排気中または排水中の放射性同位元素の数量および濃度を監視することにより、事業所等の境界の外における線量当量を実効線量当量で1 mSv/年 (4月1日を始期とする1年) 以下とする。

(10) 遮蔽物に係る線量当量限度

使用施設内の人が常時立ち入る場所 (遮蔽物の外側) における線量当量限度は従来通りであるが、事業所の境界および事業所内の人が居住する区域における線量当量限度は、ICRP の1985年バリ会議の声明の中で、公衆の構成員に関する線量当量限度を実効線量当量で年1 mSv とすることを勧告していることから、従来の線量当量 (10 mrem/週) の1/5となる。

(i) 遮蔽物外側での線量当量限度を H_{10m} で1 mSv/週以下とする。

(ii) 事業所の境界および事業所内の人が居住する区域における線量当量を H_{10m} で250 μ Sv (25 mrem)/3月以下とする。

(iii) 病院または診療所の病室における線量当量を H_{10m} で1.3 mSv (130 mrem)/3月以下とする。

(11) 健康診断

放射線業務従事者に対する健康診断については、昭和51年11月に設置された放射線作業従事者等健康診断検討会における検討結果等を踏まえ、放射線業務従事者に対する健康診断の頻度を1年を超えない期間ごとに1回とする。なお、前年度の線量当量が年限度の3/10を超えず、かつ当該年度も超えるおそれのない場合には、その理由を付して記録することにより健康診断を省略できることとなる。

検査項目については、従来とほぼ同様であるが以下のようになる。

① 問診

② 末しょう血液中の血色素量、赤血球数および白血球数

③ 末しょう血液中の白血球像

④ 皮膚

⑤ 眼

ただし、③～⑤については医師が必要と認める場合に限る。

また、健康診断の記録の保存義務についても、改正法令では、健康診断を受けた者が使用者、販売業者、廃業業者の従業員でなくなった場合、または当該記録を5年間保存した後は、科学技術庁長官の指定する機関

((財)放射線影響協会)に引き渡すことにより、保存義務を免除することとしている。

(12) 緊急作業に係る線量当量限度

放射線審議会は、「国際放射線防護委員会の新勧告について(意見具申)」の中で「人命救助、事故の拡大防止を図る等の緊急時においては、年限度以上に被曝することがあり得るであろう。しかし、緊急時であるという理由で、無制限の被曝が許容されるわけではない。したがって、被曝の線量当量限度を設けておくことが必要であるが、この限度については、新勧告において、「線量または放射性物質摂取量が年限度の2倍を超えたならば、その事例は適切な医学的検討の対象とすべきである」とされていることから、年限度の2倍とすることが適当であると考えられる」としており、

従来の緊急作業に従事する男子の放射線作業従事者の許容被曝線量 12 rem を、放射線業務従事者(女子を除く)の実効線量当量限度 100 mSv(10 rem)とする。

(13) その他

今回の法令改正では、ICRP 関連以外の施行規則・告示についても改正を行ったが、これについては昭和63年5月17日に公布、即日施行した。主なものは、届出様式の提出部数の変更に伴う関係様式の一部改正、ガスクロマトグラフ用エレクトロン・キャプチャ・ディテクタの表示の有効期間の更新に係る機構確認の時期および実施場所(有効期間満了の日の90日前から満了の日までに申請)、施設検査を要しない軽微な変更、報告の徴収等に関して規定の追加および項目についての見直しを行った。

○原研 RI・原子炉研修所○

研修生・受講生募集

○第19回核燃料工学短期講座

目的 原子核燃料に関する全般的な知識を比較的短期間に習得、理解させる。

授業レベル (1)原子力について基礎的知識を有する者、
(2)実務上の経験を通じて原子力関係の知識をある程度習得した者。

期間 11月7日(月)～25日(金)

受講料 51,000円(定員 24名)、締切 9月30日(金)

申込先 (〒319-11)茨城県東海村(0292-82-5667)

原研 RI・原子炉研修所(原子炉研修部門)

○第219回基礎課程

目的 RI・放射線の利用あるいは安全管理に従事しようとする研究者、技術者を主な対象とし、RI・放射線に関する一般知識、安全取扱方法および利用のための基礎技術を講義・実習を通して習得させる。

期間 11月14日(月)～12月28日(木)

受講料 88,000円(定員 各32名)、締切 10月1日(土)

○第176回専門課程オートラジオグラフィコース

目的 生物科学系(医、薬、農、工、理学)の研究者・技術者を対象とし、RIのオートラジオグラフィへの利用に必要な一般知識と基礎技術、特にマクロからミクロ、ウルトラミクロ(電顕)までのオートラジオグラフィの技術を、講義と実習を通して短期間に習得させる。

期間 12月12日(月)～22日(木)

受講料 68,000円(定員 16名)、締切 11月12日(土)

申込先 (〒113)東京都文京区本駒込2-28-49 (03-944-4311)

原研 RI・原子炉研修所(RI研修部門)

○原子力ソフトウェア研修生の募集○

(財)原子力データセンターでは、次のとおり原子力ソフトウェア研修生を募集している。

研修先 カリフォルニア大学

(バークレー核原子力工学部)

研修内容 原子力コード研究担当教官による指導と講義の聴講

資格 技術系大卒で、原子力コード開発に2年以上従事した者(35歳以下)。研究機関、企業の情報処理関連部門に在籍し、その機関の推薦を受けた者。

期間 昭和64年1月から約6ヵ月間

人員 2名

助成範囲 大学への負担金と往復航空運賃

申込締切 9月末日

申込・問合せ先 (〒319-11)茨城県東海村白方字白根

(財)原子力データセンター 総務部
(0292-82-5017)

なお、当センターでは、毎年4月頃、研修生を若干名募集いたします。