

放射線に関する安全基準等について

1. 放射線障害の防止に関する技術的基準について

関係行政機関の長は放射線障害の防止に関する技術的基準を定めようとするときは、その斉一を図るため、放射線審議会へ諮問しなければならないとされている。

(法令の例)

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律、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、医療法、薬事法、臨床検査技師、衛生検査技師等に関する法律、労働安全衛生法：電離放射線障害防止規則、獣医療法、鉱山保安法、電気事業法、船員法、船舶安全法、航空法、国家公務員法：人事院規則 10-5（職員の放射線障害の防止）

2. ICRP1990 年勧告 (Pub. 60) の国内制度への取入れについて

現在の国内法令は、ICRP1990 年勧告 (Pub. 60) に基づいている。右勧告を国内法令に取り入れる際の放射線審議会の意見具申の概要と国内法令への取入れの例は次のとおり。(「ICRP1990 年勧告 (Pub. 60) の国内制度等への取入れについて」(平成 10 年 6 月 放射線審議会) から一部を抜粋したものに、国内法令の例等を追記した。)

①職業被ばくに対する線量限度

<1990 年勧告の基本的考え方>

- ICRP は、線量を長期間にわたり被ばくし続けたときの個人の放射線リスクが「容認できない」レベルの下限值と判断できる線量を限度設定の根拠とすべきであるとし、年齢、性、集団等に起因する放射線に対する感受性の差異を考慮して、20mSv/年の連続被ばく（生涯 1Sv \div 20mSv/年 \times 47年）の結果起こると考えられる確率的影響による 18 歳の人の平均余命の減少（0.5 年）等がこれに相当すると判断している。
- さらに、生涯線量のみで被ばく管理を行うことは、短期間に 1Sv を被ばくしてしまうような誤用の可能性があること及び管理にある程度の融通性を持たせることを考慮して、管理期間として 5 年間を選択し、実効線量限度として「5 年間で 100mSv、ただし、いかなる 1 年間にも 50mSv を超えない」ことを勧告している。

<取入れにあたっての基本的考え方>

作業者に関する実効線量限度は、1990 年勧告を踏まえ「5 年間に 100mSv、ただし、いかなる年度の 1 年間にも 50mSv を超えない」とすることが適当である。

②女性の職業被ばくに対する線量限度

<1990 年勧告の基本的考え方>

- 妊娠していない女性作業者の職業被ばくの管理の基礎は、男性の場合と同じであるとしている。
- 妊娠しているかもしれない女性の作業時の防護の方法は、いかなる受胎産物に対する防護の基準も、一般公衆の構成員に対し与えられているものとほぼ同等であるべきとしている。
- 妊娠の申告後の被ばく管理については、追加の管理が必要であるとしている。

<取入れにあたっての基本的考え方>

妊娠可能な女性作業者の線量限度に関しては、前述の職業被ばくに対する線量限度をより短い期間に割り振り、5mSv/3ヶ月とすることにより、胎児に対する防護基準が一般公衆のそれとほぼ同等に確保できるような防護措置をとることが必要である。

<国内法令の例>

●電離放射線障害防止規則(抜粋)

(放射線業務従事者の被ばく限度)

第四条 事業者は、管理区域内において放射線業務に従事する労働者(以下「放射線業務従事者」という。)の受ける実効線量が五年間につき百ミリシーベルトを超えず、かつ、一年間につき五十ミリシーベルトを超えないようにしなければならない。

2 事業者は、前項の規定にかかわらず、女性の放射線業務従事者(妊娠する可能性がないと診断されたもの及び第六条に規定するものを除く。)の受ける実効線量については、三月間につき五ミリシーベルトを超えないようにしなければならない

③作業場所(管理区域等)

<1990年勧告の基本的考え方>

- 管理上の要求の最も重要な機能の一つは、被ばく源に対する管理及び職業的に被ばくする作業者に対する管理を維持することである。線源の管理は、線源が存在する作業場所を正式に指定することによって容易になることから、管理区域及び監視区域の指定を勧告している。
- 管理区域の境界の数値基準については、従来、管理区域の境界を職業被ばくの線量限度の3/10としていたが、1990年勧告では、操業管理者によって、設計段階又は操業経験と判断に基づき、それぞれの場所で決定されるべきであるとして勧告していない。
- 1990年勧告における管理区域及び監視区域の定義
 - 管理区域 : 軽微な事故が発生する可能性を含む通常の作業条件の区域であって、被ばく管理を目的とする十分に確立された手順と慣行に従うことが作業者に要求される区域。
 - 監視区域 : 作業条件は監視のもとにあるが、通常は特別な手順を必要としない区域。
- 管理区域及び監視区域を指定する目的は、これらの指定区域の外側のいかなる人も職業的に被ばくするとみなす必要がないことを保証することであるべきとしており、指定区域の外側で受ける実際の線量を公衆被ばくの線量限度以下に抑えることを可能とすべきであることを勧告している。

<取入れにあたっての基本的考え方>

管理区域の設定基準について、1990年勧告ではその基準の目安となる線量レベルの数値は示されていないが、管理区域設定が放射線管理の基本事項の一つであり、管理区域の外側にいる作業者の防護を確実にを行うためにも、その設定の目安となる数値を提示することが管理実務上実際的であることから、法令で一律の数値基準を定めることが適当である。また、その数値基準については、公衆の線量限度を考慮して定めるのが適当である。具体的適用については、付属書A IIIを参考に関係法令等に取り入れる必要がある。

付属書 AⅢ

1. 具体的適用における基本的方針

管理区域は、1)線源の管理、2)放射線業務従事者の定義と管理、3)管理区域の外側にいる作業員等の管理のために重要な区域である。また、管理区域設定の数値基準は実態として遮へい設計に活用され、さらに、空間線量率等の作業員のための防護のための管理基準としても用いられている。このため、管理区域を指定し、その数値基準を設定することは、放射線管理の基本的事項の一つである。管理区域の設定については、法令で一律に基準を定めることとし、その設定基準は、公衆被ばくの線量限度を考慮して定める。

2. 具体的な適用

(1)以下の線量等の基準を超えるおそれのある区域を管理区域とする。

- 1) 外部放射線に係る実効線量:3ヶ月につき1.3mSv、施設・装置等の運転時間及び滞在時間を考慮
- 2) 空気中の放射性物質の濃度:3ヶ月についての平均濃度が1.3mSv/3ヶ月相当の空气中濃度
- 3) 放射性物質によって汚染される物の表面の放射性物質の汚染密度:表面密度限度の10分の1
- 4) 外部被ばく及び内部被ばくの両方の可能性がある場合は、両方の合計の実効線量が3ヶ月につき1.3mSvとする。

(説明)

(1)管理区域に係る数値基準

- 1) 公衆の特殊な状況下における年線量限度5mSv/年を3ヶ月間で割り振り、管理区域設定の基準とした。
- 2) 管理区域に業務上立ち入る者は放射線業務従事者として指定され、個人モニタリングが必要となるが、上記の数値は年5～10mSv以上被ばくする可能性のある者については個人モニタリングが必要であるとしているICRP Pub. 75の主旨に合致している。
- 3) 被ばく線量の集計が3ヶ月毎であること、施設、装置等の運転時間はそれぞれ短い期間では大きな幅があること及び測定の容易さから、線量を算定する期間として3ヶ月間とした。

(2)管理区域の外側での管理

- 1) 管理区域境界の線量基準としては、公衆の特殊な状況下における年線量限度を適用することにより、管理区域の外側のいかなる者も年5mSvを超えて被ばくするおそれはなく、また、実際の被ばく線量は管理区域境界からの距離による線量率の減少及び滞在時間を考慮すれば、特別の管理をすることなしに年1mSv以下とすることが多くの場合可能となる。
- 2) 管理区域の外側で作業する放射線業務従事者以外の者の被ばく線量は公衆の線量限度(1mSv/年)を超えないようにする必要があるが、その被ばく線量は、滞在する場所の線量率と滞在時間によって異なる。したがって、管理区域の外側の同一の者が常時滞在する場所において実測値等で1mSv/年を超える被ばくが予測される区域がある場合には、管理する区域を設定し、該当する場所の線量測定等とともに、出入りや滞在時間の管理、遮へいの増強等の適切な措置を講じなければならない。ただし、該当する区域の有無の判断については、事業所の施設や実態が様々であることから、法令で一律に規定することは適当でない。

＜国内法令の例＞

●電離放射線障害防止規則(抜粋)

(管理区域の明示等)

第三条 放射線業務を行う事業の事業者(第六十二条を除き、以下「事業者」という。)は、次の各号のいずれかに該当する区域(以下「管理区域」という。)を標識によつて明示しなければならない。

一 外部放射線による実効線量と空気中の放射性物質による実効線量との合計が三月間につき一・三ミリシーベルトを超えるおそれのある区域

二 放射性物質の表面密度が別表第三に掲げる限度の十分の一を超えるおそれのある区域

2 前項第一号に規定する外部放射線による実効線量の算定は、一センチメートル線量当量によつて行うものとする。

3 第一項第一号に規定する空気中の放射性物質による実効線量の算定は、一・三ミリシーベルトに一週間の労働時間中における空気中の放射性物質の濃度の平均(一週間における労働時間が四十時間を超え、又は四十時間に満たないときは、一週間の労働時間中における空気中の放射性物質の濃度の平均に当該労働時間を四十時間で除して得た値を乗じて得た値。以下「週平均濃度」という。)の三月間における平均の厚生労働大臣が定める限度の十分の一に対する割合を乗じて行うものとする。

別表第3 (第3条、第28条、第29条、第30条、第31条、第32条、第33条、第39条、第41条、第44条関係) 表面汚染に関する限度

区分	限度 (Bq / cm ²)
アルファ線を放出する放射性同位元素	4
アルファ線を放出しない放射性同位元素	40

④公衆被ばくに対する線量限度

＜1990年勧告の基本的考え方＞

公衆の被ばくに関する実効線量限度は、1年について1mSvとするが、特殊な状況においては、5年間にわたる平均が年当たり1mSvを超えなければ、単一年にこれよりも高い実効線量が許されることもあり得るとしている。

＜取入れにあたっての基本的考え方＞

公衆の被ばくに関する限度は、実効線量については年1mSvとし、これを規制体系の中で担保することが適当である。

また、5年間にわたる平均の年実効線量が1mSvを超えない仕組みができている場合は、特殊な状況下では、5年間のうちの単一年において1mSvよりも高い値を補助的な限度として用いることも可能とされており、病室等の線量規制値に関し、この補助的な限度の適用の可能性について検討する必要がある。

＜国内法令の例＞

●実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則(抜粋)

第一条第二項第六号「周辺監視区域」とは、管理区域の周辺の区域であつて、当該区域の外側のいかなる場所においてもその場所における線量が経済産業大臣の定める線量限度を超えるおそれのないものをいう。

●実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく線量限度等を定める告示(抜粋)

第三条(抜粋) 実用炉規則第一条第二項第六号の経済産業大臣の定める線量限度は、次のとおりとする。

- 一 実効線量については、一年間(四月一日を始期とする一年間をいう。以下同じ。)につき一ミリシーベルト
 - 2 前項第一号の規定にかかわらず、経済産業大臣が認めた場合は、実効線量について一年間につき五ミリシーベルトとすることができる。
- 放射線を放出する同位元素の数量等を定める件(抜粋)
- 2 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施行規則第14条の7第1項第3号に規定する同号ロに掲げる線量に係る線量限度については、次のとおりとする。
 - (2) 病院又は診療所(介護保健法(平成9年法律第123号)第7条第22項の介護老人保健施設を除く。)の病室における場合にあつては、実効線量が3月間につき1.3ミリシーベルト

4. 緊急時の職業被ばくに係る基準について

緊急時の職業被ばくについては、今回の事故を受けて厚生労働大臣、経済産業大臣及び人事院総裁は緊急作業時における被ばく線量の限度を 250mSv とする基準を新たに定めた。なお、これに関して放射線審議会は、次のとおり声明を出している。

放射線審議会声明:緊急作業時における被ばく線量限度について(抜粋)

平成 23 年 3 月 26 日

放射線審議会

当審議会では、人事院総裁、厚生労働大臣及び経済産業大臣から、緊急作業時における被ばく線量の限度を 250 mSv とする諮問に対し、妥当であるとの答申を行ったところである。この理由は以下のとおりである。わが国では、緊急作業従事者の被ばく線量の限度として、これまで実効線量で 100mSv が決められていた。一方国際的には、この値として 500mSv が推奨値として示されており、当審議会としても本年1月に「国際放射線防護委員会(ICRP) 2007 年勧告(Pub. 103)の国内制度等への取入れについて—第二次中間報告—」(平成 23 年 1 月放射線審議会基本部会)を策定し、緊急時被ばくの線量限度については、国際的に容認された推奨値との整合を図るべきである旨を放射線審議会基本部会の提言としてとりまとめたところである。

...

わが国は緊急時対応の線量の上限値の設定基準の見直しにおいては、国際的に対応が遅れていた。本改定での上限値であっても放射線の健康影響は最小限に保たれていることを、まずは緊急事態に対応して下さっている事故現場の皆様方にご理解いただきたい。さらに本改定が、今回の大地震における人命の救助や今後の復興にとって、重要な意味をもつことを国民の皆様にご理解いただきたい。

5. 現存被ばく状況における放射線防護の考え方について

原子力安全委員会は「今後の避難解除、復興に向けた放射線防護に関する基本的な考え方について」（平成23年7月19日）において、次のとおり、現存被ばく状況における放射線防護の考え方を示している。

今後の避難解除、復興に向けた放射線防護に関する基本的な考え方について（抜粋）

平成23年7月19日
原子力安全委員会

1. 被ばく状況に応じた放射線防護措置

(1) 緊急時被ばく状況

国際放射線防護委員会（ICRP）の定義に従えば、緊急時被ばく状況とは、原子力事故または放射線緊急事態の状況下において、望ましくない影響を回避もしくは低減するために緊急活動を必要とする状況である。福島第一原子力発電所事故の初期防護措置においては、「原子力施設等の防災対策について（昭和55年6月30日原子力安全委員会決定。以下、「防災指針」という。）」に規定された予測線量に関する指標1を参照しつつ、事象の進展の可能性や緊急性に基づく予防的観点から、本年3月11日から12日にわたって避難・退避区域が設定、拡大され、最終的に発電所から半径20km以内が避難区域に、さらに、3月15日には半径20～30kmの範囲が屋内退避区域に設定された。その後、半径20km以遠の一部地域において、放射性物質の地表面沈着による積算線量の継続的な増加が観測されたため、4月10日付の当委員会の意見を踏まえ、4月22日、事故発生後1年間の積算線量が20mSvを超える可能性がある半径20km以遠の地域が計画的避難区域に設定された。また、これに該当しない屋内退避区域については、その一部が解除されたものの、それ以外の地域については、福島第一原子力発電所の状況がなお不安定であったことから、改めて緊急時避難準備区域に設定された。

ここで、現在の防災指針に規定されている指標は、短期間の避難や屋内退避を想定した国際機関の指標を参考に定めたものであり、わが国においては長期にわたる防護措置のための指標がなかったため、当委員会は計画的避難区域の設定等に係る助言において、ICRPの2007年基本勧告において緊急時被ばく状況に適用することとされている参考レベルのバンド20～100mSv（急性若しくは年間）の下限である20mSv/年を適用することが適切であると判断した。

(2) 現存被ばく状況

現存被ばく状況とは、ICRPの定義によれば、緊急事態後の長期被ばくを含む、管理に関する決定を下さなければならない時に、既に存在している被ばく状況である。わが国においては、原子力災害に伴う放射性物質が長期にわたり環境中に存在（残留）する場合の防護措置の考え方は定められていなかったが、当委員会は、ICRPの2007年基本勧告に基づき、現存被ばく状況という概念をこのような場合に適用することが適切と判断した。

緊急時被ばく状況にある地域は、原子力発電所からの放射性物質の放出が制御された状態となり、さらに、残留した放射性物質による被ばくが一定レベル以下に管理可能となった段階をもって、現存被ばく状況へ移行すると考えることができる。一方、このような地域とは別に、放出された放射性物質の残留により、緊急時被ばく状況を経ることなく現存被ばく状況に至ったと考えられる地域がある。すなわち、現段階においては、福島第一原子力発電所の周囲に、依然として緊急時被ばく状況にある地域と現存被ばく状況にあると考えられる地域が併存している。

緊急時被ばく状況から現存被ばく状況への移行は、避難等の解除のための必要条件である。現存被ばく状況にある（すなわち残留した放射性物質による被ばくが一定レベル以下に管理可能である。）ことについての判断の「めやす」を設定するに当たっては、予想される全被ばく経路（地表面沈着からの外部被ばく、再浮遊物質の吸入摂取による内部被ばく、飲食物等の経口摂取による内部被ばく等）からの被ばくを総合的に考慮しなければならない。この「めやす」の設定においては、空間線量率($\mu\text{Sv/h}$)、土壌の放射能濃度や表面沈着濃度 (Bq/kg 、 Bq/m^2)を使用することも考えられる。

現存被ばく状況への移行に当たっては、あるいは緊急時被ばく状況を経ることなく現存被ばく状況に至ったと考えられる地域においては、新たな防護措置（その一環としての除染・改善措置を含む。）をとる必要のある範囲を選定し、適切な防護措置を適時に実施しなければならない。防護措置の最適化のための参考レベルは、ICRP の勧告に従えば、現存被ばく状況に適用されるバンドの1～20mSv/年の下方の線量を選定することとなる。その際、状況を漸進的に改善するために中間的な参考レベルを設定することもできるが、長期的には、年間1mSvを目標とする。ここでは、防護措置の一環として、予想される被ばくのレベルに応じて、住民による生活や社会活動に一定の注意や管理を必要とする場合がある。これらの放射線防護措置の計画立案は、住民の生活や産業活動等の支援に関連した総合的な対応の一環として行われるべきである。放射線防護に関わりをもつ行政判断において、関係省庁や地方自治体等は、必要に応じ、健康、環境、社会、経済、倫理、心理、政治等の側面から検討を加えるとともに、検討プロセスの透明性を確保しつつ、関係者と十分な協議を行うことによって、放射線防護が適切かつ合理的に行われることを確実にすべきである。