

線量限度について

1. 国の考え方

参考 1 : 「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響を受けた廃棄物の処理処分等に関する安全確保の当面の考え方について」
平成 23 年 6 月 3 日 原子力安全委員会

2. 線量限度基準値の考え方

(1) 1 mSv/年 : 一般公衆の被ばくに対する線量限度

参考 2 : 「ICRP 1990 年勧告 (Pub. 60) の国内制度等への取入れについて (意見具申)」平成 10 年 6 月 文部科学省放射線審議会
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/sonota/81009.htm

(2) 300 μ Sv/年 : 放射性固体廃棄物埋設地の管理期間終了後の公衆の線量規 準上限

参考 3 : 「放射性固体廃棄物埋設処分及びクリアランスに係る放射線防護に関する基本的考え方について」
平成 22 年 1 月 文部科学省放射線審議会基本部会報告書
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/housha/sonota/1289501.htm

(3) 10 μ Sv/年 : クリアランスレベルを導出するための線量の目安

参考 4 : 「原子力施設におけるクリアランス制度の整備について」
平成 16 年 9 月 14 日 経済産業省総合資源エネルギー調査会
<http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g40914a01j.pdf>

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響を受けた廃棄物の
処理処分等に関する安全確保の当面の考え方について

平成23年6月3日
原子力安全委員会

はじめに

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響を受けたものであり、かつ、廃棄しようとするもの（がれき、浄水・下水汚泥、焼却灰、草木、除染活動に伴い発生する土壌等）は、周辺住民や作業者の安全に十分に配慮し、適切な管理のもとで処理等が行われるとともに、最終的に処分がなされることが望ましい。

今回の事故の影響を受けた廃棄物の処理処分等は、現存被ばく状況において周辺住民の生活環境を改善するための重要な活動のひとつである。これらの活動を行うに当たっては、東京電力株式会社、国（関係省庁）の責任及び役割を明確にし、地元自治体、地元住民、関連事業者等との情報交換、意見交換及び協議を十分に行い、適切な事業実施体制及び安全確認体制を構築することが重要である。

ここでは、これまでに原子力安全委員会が策定した指針類や今回の事故で行ってきた助言等を踏まえつつ、当該廃棄物の処理処分等に関する安全確保について、当面適用すべき考え方を以下に示す。

1. 再利用について

今回の事故の影響を受けた廃棄物の一部は、再利用に供することが考えられる。これらを再利用して生産された製品は、市場に流通する前にクリアランスレベル¹の設定に用いた基準（ $10\mu\text{Sv}/\text{年}$ ）以下になるように、放射性物質の濃度が適切に管理されていることを確認する必要がある。

上記のクリアランスレベルを準用した再利用の考え方は、地域によって程度の差があるものの一般環境そのものに事故の影響が認められるという今回の特殊性を踏まえた措置であり、再利用可能なものは資源として再利用が図られることが望ましいとの判断のもと、リサイクル施設等で再利用に供されるものの放射性物質の濃度等が適切に管理され、かつ、クリアランスレベルの設定に用いた基準以下となることが確認される場合に限り、その適用を認めるものとする。

¹ クリアランスレベルとは、放射性物質によって汚染されたものを一般社会に還元し再利用することの可否を判断するために定められたものであり、通常は、放射性物質として扱う必要がないものとして、放射線防護に係る規制の枠組みから外す際に適用されるものである。

2. 処理・輸送・保管について

リサイクル施設、廃棄物の焼却・溶融処理施設や仮置き場等において当該廃棄物の処理等が行われる場合には、今回の事故の特殊性に鑑みて、原子力安全委員会が示した放射線防護の基本的考え方⁽¹⁾を踏まえ、周辺住民及び処理等に携わる作業員の放射線被ばくが、合理的に達成できる限り低くなるよう対策が講じられることが重要である。

具体的には、処理等に伴い周辺住民の受ける線量が1mSv/年を超えないようにするとともに、処理施設等の周辺環境の改善措置を併せて行うことにより、周辺住民の被ばくを抑制するように特段の配慮が必要である。また、処理等に伴う作業員の受ける線量についても、可能な限り1mSv/年を超えないことが望ましいが、焼却・溶融等の工程においては、比較的高い放射能濃度の廃棄物が発生することが考えられるため、このような工程では、「電離放射線障害防止規則(昭和四十七年九月三十日労働省令第四十一号)」を遵守する等により、適切に作業員の被ばく管理を行う必要がある。

さらに、処理施設等からの排気や排水等については、「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(平成十三年三月二十一日経済産業省告示第百八十七号)」等で示された濃度限度を下回ることを確認することが重要である。

3. 処分について

最終的な処分に当たっては、廃棄物の形状、発生量、放射性物質の種類及び放射能濃度といった基礎的な情報を十分に把握した上で、放射能のレベル等に応じた適切な処分方法を選択し、放射性物質の種類や濃度等に応じた必要な管理の方法や期間を設定するとともに、処分施設の長期的な安全性について評価する必要がある。

処分施設に対する安全評価は、施設の立地地点固有の自然環境や社会環境の条件、安全を確保するために施される工学的対策等を踏まえ、周辺住民に健康影響を及ぼす可能性のあるさまざまな現象を考慮した適切なシナリオを設定して評価を行い、その評価結果が、それぞれのシナリオに対する「めやす」を満足することを確認することが基本である。

原子力安全委員会は、国際原子力機関(IAEA)、国際放射線防護委員会(ICRP)、及び諸外国における安全基準等を参考に、原子力施設から発生する放射性廃棄物の処分に係る共通的な重要事項⁽²⁾について検討を行うとともに、第二種廃棄物埋設の事業として示された処分方法(トレンチ、ピット、余裕深度処分)で埋設される廃棄物を対象として、管理期間終了以後における安全評価の考え方

やその評価結果の妥当性を判断するための「めやす」等を示してきたところである⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾。

具体的には、科学的に確からしいシナリオ想定に基づく評価（基本シナリオの評価）の結果、周辺住民の受ける線量は $10\mu\text{Sv}/\text{年}$ 以下であること、基本シナリオに対する変動要因を考慮した評価（変動シナリオの評価）の結果、周辺住民の受ける線量は $300\mu\text{Sv}/\text{年}$ 以下であること等を示すことを求めている⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾。

これまでの一連の検討において、原子力安全委員会は、評価のシナリオは処分方法に応じて異なるものの、長期の安全評価の考え方やその評価結果の妥当性を判断するための「めやす」等は処分方法によらず、一律に適用できるとの考えを示してきたところである²。

したがって、今回の事故の影響を受けた廃棄物を処分する場合においても、採用された処分方法に応じたシナリオを設定し、適切な評価を行い、その結果が「第二種放射性廃棄物埋設の事業に関する安全審査の基本的考え方」⁽³⁾に示したそれぞれのシナリオに対する「めやす」を満足していることが示されれば、管理を終了しても安全が確保されることについての科学的根拠があると判断できるものとする。

参考文献

- (1) 放射線防護に関する助言に関する基本的考え方について（平成 23 年 5 月 19 日、原子力安全委員会）
<http://www.nsc.go.jp/anzen/shidai/genan2011/genan033/siryoo6.pdf>
- (2) 放射性廃棄物処分の安全規制における共通的な重要事項について（平成 16 年 6 月 10 日、原子力安全委員会了承）
<http://www.nsc.go.jp/shinsashishin/pdf/3/ho3008-s.pdf>
- (3) 第二種放射性廃棄物埋設の事業に関する安全審査の基本的考え方（平成 22 年 8 月 9 日、原子力安全委員会決定）
<http://www.nsc.go.jp/shinsashishin/pdf/1/si035.pdf>
- (4) 余裕深度処分の管理期間終了以後における安全評価に関する考え方（平成 22 年 4 月 1 日、原子力安全委員会了承）
<http://www.nsc.go.jp/shinsashishin/pdf/3/ho100401.pdf>
- (5) 余裕深度処分の管理期間終了以後における安全評価に関する技術資料（平成 22 年 8 月 5 日、原子力安全委員会放射性廃棄物・廃止措置専門部会）
<http://www.nsc.go.jp/shinsashishin/pdf/3/ho100805.pdf>

² 高レベル放射性廃棄物等の地層処分における安全評価の考え方等は、まだ定められていないことから、地層処分の対象となるような高い放射能濃度の廃棄物が発生した場合には別途検討が必要である。

ICRP1990年勧告(Pub. 60)の国内制度等への取入れについて(意見具申)

平成10年6月
放射線審議会

目次

はじめに

- I. 用語の変更
- II. 職業被ばくに対する線量限度
- III. 女性の職業被ばくに対する線量限度
- IV. 作業場所
- V. 公衆被ばくに対する線量限度
- VI. 自然放射線源による被ばく
 - A. 職業被ばく
 - B. 公衆被ばく
- VII. 志願者及び介助者に対する被ばく
- VIII. 職業的保険サービス
- IX. 緊急時被ばく
- X. 放射線緊急時における公衆の防護のための介入
- XI. 記録の保存
- XII. 履行のための管理組織

おわりに

付属書

- A I 職業被ばくに対する線量限度
- A II 女性の職業被ばくに対する線量限度
- A III 作業場所

(参考)

- 放射線審議会委員
- 放射線審議会基本部会委員及び専門委員
- 放射線審議会総会の審議経過
- 放射線審議会基本部会の審議経過

はじめに

1. 放射線審議会は、平成3年2月6日の第54回総会において、国際放射線防護委員会(ICRP)1990年勧告(Pub. 60)(以下、「1990年勧告」という。)の法令取入れについて基本部会で検討することとした。
2. 放射線審議会基本部会は、平成3年2月22日の第60回基本部会で部会の下に「打合せ会(ICRP)」(以下「打合せ会」という。)を設置することとした。

打合せ会は、平成3年3月15日に第1回打合せ会を開催し、

- 1) 1990年勧告の内容の把握
- 2) 現行法令の基礎となっているICRP1977年勧告(Pub. 26)
(以下、「1977年勧告」という。)と1990年勧告との相違点のとりまとめ
- 3) 1990年勧告の国内法令取入れの方向付けを行う際に検討すべき項目の把握

等を行うこととし、その結果を第11回打合せ会(平成4年10月16日)において「ICRP1990年勧告(Pub. 60)の審議状況について(中間報告)」としてとりまとめた。この報告では、1990年勧告の法令取入れに関する検討項目を、“法令への取入れを早急に検討すべき項目”と“その他の長期的検討項目”に分けて整理した。

3. 以降、これらの検討項目について、打合せ会の下に次の3つの分科会を設置して検討を行った。

- 1) 基本的事項を検討する分科会(第1分科会)
- 2) 線量評価等の技術的事項を検討する分科会(第2分科会)
- 3) 医療領域における被ばく等を検討する分科会(第3分科会)

4. 各分科会における平成6年5月までの検討状況を踏まえ、第14回打合せ会(平成6年6月8日)において、更なる検討のため、新たな体制の3つの分科会を設置した。

- 1) 基本的事項を検討する分科会(新第1分科会)
- 2) 内部被ばくに関する技術的事項を検討する分科会(新第2分科会)
- 3) 外部被ばくに関する技術的事項を検討する分科会(新第3分科会)

5. 以上、6つの分科会は、国際機関の動向及び諸外国の状況等についても積極的に把握しながら精力的に41回の検討を行い、その検討状況については、適宜打合せ会において報告した。また、各分科会の検討状況をとりまとめて、「ICRP1990年勧告(Pub. 60)の法令取入れ等に関する審議状況について」として、第16回打合せ会(平成7年6月9日)において報告した。

6. 打合せ会は、分科会としての検討が一応終了したことを受け、平成7年7月から、職業被ばくに対する線量限度等各検討項目について、分科会の検討を踏まえ、報告書を取りまとめ、第62回基本部会(平成8年6月24日)に報告した。

7. 基本部会は、打合せ会の報告書をもとに、更に検討を進め、基本部会としての検討がひととおり終了したため、基本部会の報告書案を取りまとめて公表し、国民から意見募集(平成9年6月10日～平成9年7月9日)を行った。

8. 基本部会は、国民から寄せられた意見等を踏まえて更に検討を進め、第76回基本部会(平成10年2月19日)において、報告書を取りまとめたので、第66回放射線審議会総会(平成10年3月26日)に報告した。

9. 総会は、基本部会の報告書について検討し、特に、女性の職業被ばくに対する線量限度については、小グループを設置し更に検討し、その検討結果を踏まえて基本部会報告書の一部修正し、第67回総会(平成10年6月10日)において、本意見具申を取りまとめた。

10. なお、基本部会では、審議中に刊行されたPub. 60以降のICRP報告書等についても適宜検討し、これらの報告書も踏まえて検討を行った。

(注)各章毎の「1.1990年勧告の基本的考え方」の()内の数字はPub.60の関連する項の番号等を示す。また、原文でわかりにくい部分については、適宜補足した。

I. 用語の変更

1. 1990年勧告の基本的考え方

(1) ICRPは、今回、放射線防護上関心のあるのは、一点における吸収線量ではなく、組織・臓器にわたって平均し、線質について荷重した吸収線量であるとし、このための荷重係数を1990年勧告では、放射線荷重係数と呼び、放射線の種類とエネルギーに対して線エネルギー付与(LET)だけでなく、確率的影響の生物効果比も考慮して決めている。そして、放射線荷重係数で荷重された吸収線量を各組織・臓器の「等価線量」と名付けている。(24、25)

(2) また、これまでの実効線量当量に変えて「実効線量」を用いることを決めるとともに、組織・臓器の等価線量に荷重する組織荷重係数の値を変更している。実効線量は、身体のすべての組織・臓器の荷重された等価線量の和として与えられる。(27、28、付

属書A)

- (3) 同時に、ICRPは、放射線防護の基本量である実効線量等とは別に、放射線の防護上の測定においては実用量の使用を示唆している。この実用量は、従来と同様、空間のある一点で定められる「線量当量」の概念に基づく量であり、国際放射線単位・測定委員会(ICRU)によって導入されたものである。これらの実用量は、ICRP Pub. 74においても測定の基準量として採用されている。(38、付属書A)
- (4) 内部被ばくについては、年摂取限度(ALI)がPub. 61(Pub. 61の改訂版Pub. 68が刊行された。)に示され、それは年20mSvという預託実効線量に基づくとしている。(174)

(参考1)ICRU Report 51

ICRUは、ICRPが1990年勧告において導入した上記の新しい線量と従来からの線量当量との関係について検討した結果、ICRPが導入した等価線量及び実効線量は“被ばく制限の目的に用いる量”とし、外部被ばく測定のための量として、場のモニタリングには「周辺線量当量」及び「方向性線量当量」を、個人モニタリングには「個人線量当量」を定めた。これらの実用量は、放射線の透過の程度、組織等に応じて深さ位置を指定して用いられる。

(参考2)ICRP Pub. 68

ICRPでは、Pub. 30の改訂作業が進められているが、IAEA等国際機関からの要請もあり、新たな呼吸気道モデル(Pub. 66)を用いる等により、線量限度、放射線荷重係数及び組織荷重係数について1990年勧告に対応させたPub. 68(Pub. 61改訂版)をPub. 30改訂の暫定版として刊行した。Pub. 68においては、内部被ばく評価のための基本データは、Sv/Bq単位の係数の形で示されている。

2. 現行

放射線障害防止法、原子炉等規制法等においては、「線量当量」が用いられており、線量限度を定める量としては、「実効線量当量」「組織線量当量」が定められている。また、外部被ばくの測定・評価においては、「1センチメートル線量当量」(実効線量当量に対応)、「70マイクロメートル線量当量」(皮ふの組織線量当量に対応)及び「3ミリメートル線量当量」(眼の水晶体の組織線量当量に対応)(以下、「1センチメートル線量当量等」と呼ぶ。)が使用されている。

内部被ばく評価のための基本データとして、Pub. 30を基にした年摂取限度が示されている。

3. 取入れに当たっての基本的考え方

- (1) 線量限度を定める量は、1990年勧告への対応及びこれまでの線量との定義の相違を明確にするため、「実効線量」及び「等価線量」とすることが適当である。
- (2) 一方、外部被ばくのモニタリング線量の法令上の名称については、1センチメートル線量当量等の用語が定着しており、また、ICRP、ICRUいずれも、モニタリング線量に関しては深さ位置を指定した「線量当量」という用語を用いていることから1センチメートル線量当量等の用語は変更しないことが適当である。
- (3) 内部被ばく評価のための基本データは、従来、年摂取限度を用いてきたが、換算のための係数(Sv/Bq)を用いることについても検討する必要がある。
- (4) なお、現行法令の「線量当量」は、多義的に使用されているため、この用語がそれぞれの場合においてどのような意味で使用されているか十分検討し、それぞれ適切な用語を選定し変更する必要がある。また、適切な文書で、用語の定義、具体的な意味を明確な形で示すことにより、その解釈をめぐる混乱がないようにする必要がある。

II. 職業被ばくに対する線量限度

1. 1990年勧告の基本的考え方

- (1) 職業被ばくに適用される線量限度に関連して、1977年勧告では、放射線と関係のない安全性が高いと考えられる産業における事故死の率と比較することを試みている。(148)
- (2) 1990年勧告では、産業安全の基準は世界全体で一定でも一様でもなく、また死亡データは作業集団の平均値に関連するのに対して、線量限度は個人に適用される上限値であることなどの理由から、このような比較は満足できるものではないとし、今回、線量限度の設定に際してより包括的なアプローチを採用することとしている。(148、149)

- (3) 一方、広島・長崎の被ばく者における追跡調査期間の延長、原爆からの被ばく線量の新しい線量算定体系の適用による再評価及び生涯リスク予測モデルの変更等により、放射線誘発がんの名目確率係数(1977年勧告ではリスク係数と呼ばれていた。)の見直しが行われている。(62~83)
- (4) これらの理由から、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、以下の手順により評価を行った。その結果、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 \equiv 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ものと判断している。(149~162)
 - 1) 47年間(18歳から65歳まで)の就労期間にわたり毎年受ける線量として、10,20,30,50mSv/年(生涯線量0.5、1.0、1.4、2.4Sv)を考察対象とした。
 - 2) それぞれの線量について、放射線被ばくによる死亡の生涯確率(生涯にわたる全死亡率(100%)に占める放射線による寄与の割合)を評価した。
 - 3) それぞれの線量について、放射線が原因と考えられる死亡が起こったときの寿命の損失期間を評価した。
 - 4) 2)及び3)から算出される18歳の人の平均余命の減少を評価した。
 - 5) それぞれの線量について、年当たりの死亡確率の発現年齢分布を評価した。
- (5) 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。(163~166)
- (6) また、実効線量に寄与しない眼の水晶体及び局所的な被ばくとなることが多い皮膚については、実効線量限度だけでは防護上必ずしも十分とはいえない組織であることから、等価線量限度として、眼の水晶体については年150mSv、皮膚については任意の1cm²にわたり平均して年500mSv並びに手及び足については年500mSvを勧告している。なお、1977年勧告において勧告した眼の水晶体を除くすべての組織に対する限度(年500mSv)は、実効線量限度が守られれば確定的影響を防止できることから勧告していない。(171~173)
- (7) 内部被ばくについては、ICRPは、年摂取限度(ALI)を預託実効線量20mSvに基づいて与え、5年間の平均摂取量を年摂取限度以下に制限することは、實際上、どの単一臓器の生涯等価線量も確定的影響を引き起こすほどではないことを保証するであろうとしている。(174、175)

2. 現行

- (1) 現在の実効線量当量限度は年50mSvであり、被ばくの管理期間は1年である。
- (2) 組織線量当量限度(女子の腹部を除く)は、眼の水晶体について年150 mSv、これ以外の組織について年500mSvである。

3. 取入れに当たっての基本的考え方

- (1) 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。なお、内部被ばく評価のためには、従来どおり預託実効線量を用いることが適当である。
- (2) 上記の実効線量限度に加え、組織に対する線量限度として、眼の水晶体について年150mSv、皮膚について年500mSv並びに手(手首から先)及び足(足首から先)について年500mSvを定めるのが適当である。なお、現行法令にある、眼の水晶体を除くすべての組織に対する線量限度(年500mSv)は、上記の実効線量限度により眼の水晶体、皮膚、手及び足を除く他の組織の確定的影響を防止できることから必要ない。
- (3) 実効線量限度を適用する期間(5年間)については、1990年勧告において規制機関が決めることとされている(166)ことから、法令で定めることが適当である。
- (4) 上記の実効線量限度及び組織の線量限度に基づく被ばく管理の具体的適用においては、現行法令で実施されている管理の体系を極力継続しつつ、1990年勧告の主旨を踏まえて取り入れを図る必要がある。具体的適用については、付属書A[□]を参考に関係法令等に取り入れる必要がある。

Ⅲ. 女性の職業被ばくに対する線量限度

1. 1990年勧告の基本的考え方

- (1) 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。(176)
- (2) 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はほぼ同等であるべきとしている。(177)
- (3) 委員会によって勧告された線量限度を含む放射線防護体系のもとで、妊娠の申告前に胎児が被ばくしても胎児は適切に防護されると判断している。(177)
- (4) 妊娠の申告後の被ばく管理については、以下のような追加の管理が必要であるとしている。(178)

- 1) 線量限度(妊娠を申告した後、残りの期間)
 - 外部被ばくに対して女性の腹部表面の等価線量限度2mSv
 - 内部被ばくに対してALIの約1/20
- 2) 不慮の高線量被ばく又は放射性物質の大量摂取の可能性が大きくないような種類の作業とすべきである。

- (5) 上記勧告の根拠ともいえるべき出生前被ばくの影響に関して、以下の点を指摘している。
- 受胎後最初の3週間以内の胚の被ばくは、出生児に確定的影響または確率的影響を生ずることはないようである。(90)
 - 受胎後第4週以降には、被ばく時に発達しつつある臓器に奇形が生ずることがあるが、確定的な性格のものであり、動物実験から推定して、人でのしきい値は約0.1Gyである。(90)
 - 受胎後3週間経過してから妊娠の終わりにかけての期間を通じて、放射線被ばくは確率的影響の可能性があり、出生児にがんの確率を高める結果になるようであるが、この影響の名目致死確率係数は集団全体に対する係数のたかだか数倍であると考える。(91)
 - 母親の被ばくが職業被ばくの限度を超えなければ、被ばくの時間的分布の如何にかかわらず、生まれた子供に重度精神遅滞を含む確定的影響が現れないことは、現在明らかと思われる。(176)

2. 現行

- (1) 器官発生の最も重要な期間の胚の被ばくに着目し、生殖能力のある女性の職業上の被ばくに対して、作業者の年限度(50mSv)をほぼ規則的な率で受けるよう割り振れば胚の防護が適切に行われる(妊娠の最初の2カ月の間に胚が5mSvを超えて被ばくしそわない)として、3カ月単位の管理期間で、被ばく管理を行っている。
- (2) 妊娠とわかった場合の胎児の線量を制限するため、追加の管理が必要であるという観点から、妊娠と診断されてから出産までの被ばく管理を行っている。
- (3) このような考え方から、現行法令では女性の腹部の組織線量当量限度を3カ月につき13mSv、妊娠と診断されてから出産までの間に10mSvとしている。

3. 取入れに当たっての基本的考え方

- (1) 1990年勧告では、女性作業者の防護については、委員会によって勧告された放射線防護体系のもとでは、妊娠を申告する前の母親が被ばくしても、胎児の放射線防護の基準を一般の公衆のそれとほぼ同等にすべきであるという方針が適切に適用されていると考え、女性一般に対する特別な職業上の線量限度を勧告していない。
しかしながら、前述の「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」とする職業被ばくに対する線量限度の規制の下では、法令上は、妊娠に気づかない時期の女性作業者が50mSvまで被ばくすることが起こりうることとなり、胎児が一般公衆の防護基準を大きく超えて被ばくするおそれを否定できない。また、女子に対するあらゆる形態の差別の撤廃に関する国連条約に、母性を保護することを目的とする特別措置をとることは差別と解してはならないことが明文化されている。
これらのことから、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。
なお、妊娠する意志のない者や閉経後の者等で妊娠の可能性のない者については、必ずしも上記の限度を適用する必要はない。
- (2) また、妊娠を申告した後の女性作業者の職業被ばくに対する線量限度については、妊娠の申告から出産までの期間について、妊娠の申告後の被ばく管理についての1990年勧告を踏まえ、胎児が一般公衆の構成員とほぼ同等の防護がなされるようにする必要がある。
- (3) 具体的適用については、付属書AIIを参考に関係法令等に取り入れる必要がある。

IV. 作業場所

1. 1990年勧告の基本的考え方

- (1) 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。(251)

- (2) 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。(252)

(参考)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。

- (3) 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。(252)

2. 現行

- (1) 作業場所の区分については、管理区域の設定が法令上義務づけられており、その区域境界の線量当量等は、職業被ばくの年限度の3/10に基づき、これを週あたりの値(300 μ Sv/週)として規制値を定めている。
- (2) 管理区域の設定により、放射線管理は円滑に行われてきていることから、管理区域の設定は防護上重要な役割を果たしている。

3. 取入れに当たっての基本的考え方

- (1) 管理区域については、従来どおり法令でその設定を義務づけるべきである。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1つであり、管理区域の外側にいる作業者の防護を確実に行うためにも、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。
- (2) 具体的適用については、付属書AIIIを参考に関係法令等に取り入れる必要がある。
- また、ICRP Pub. 75において、少量で体内摂取のおそれのない非密封線源は、通常、監視区域で取り扱うことができるとされており、国内においてもそのような取扱いに対する希望が強いので、今後、基本部会において、このような監視区域を法令上導入することについて検討することとする。

V. 公衆被ばくに対する線量限度

1. 1990年勧告の基本的考え方

- (1) 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。(191、192)
- (2) 公衆被ばくに関する線量限度の選択に際して、ICRPは、職業上の限度の選択に採用したアプローチと、自然放射線源からの現存する線量レベルの変動に判断基準をおくアプローチの2通りを用い、年実効線量限度として1mSvを勧告している。(190、191)
- (3) 一方、行為の結果受ける線量からの損害は、多年にわたる線量の集積量の関数であるから、年線量限度に厳格に関連させるような管理を要求することは厳しすぎるとし、その限度にある程度の柔軟性をもたせることが望ましいとしている。そして、年実効線量について基本限度を規定し、生涯にわたる平均実効線量がこの基本限度を超えないという条件で数年間の実効線量について補足的な限度を設けていた従来の勧告は原理的には適切であるが、補助的限度を平均する期間が生涯では長すぎるとし、5年間としている。(192)
- (4) なお、新勧告施行の際は、5年の期間は過去にさかのぼって適用すべきであることを勧告している。(192)
- (5) 眼の水晶体及び限られた面積の皮膚については、確定的影響が実効線量限度によって必ずしも防護されるとは限らないため、組織線量限度が必要であるとし、眼の水晶体に対し年15mSv、皮膚に対し、被ばくした面積にかかわらず任意の1cm²に対して年50mSvを勧告している。(194)
- (6) なお、公衆の組織線量限度が作業者のものより低い理由として、被ばくの期間が作業者のほぼ2倍となる可能性があること、公衆は作業者集団よりも放射線感受性の幅が広いことを挙げている。(194)

2. 現行

- (1) 1985年のパリ声明で示された公衆の構成員に関する主たる実効線量当量限度の値である年1mSvを取り入れ、これを規制体系の中で担保することとしている。なお、病室や特に認められた場合には年5mSvとすることも許されている。
- (2) 排気・排水の濃度を規制する場合は、ICRP Pub. 30に示されている作業者に関するALI及びサブマージョン核種に係る誘導空気中濃度(DAC)をもとに、公衆に関する誘導空気中濃度及び誘導水中濃度を算出して、公衆の実効線量当量が1年につき1mSv以下となるようにしている。
- (3) また、公衆の眼の水晶体及び皮膚の組織線量当量限度については、1977年勧告に示されている線量限度(年50mSv)が規制体系に取り入れられている。

3. 取入れに当たっての基本的考え方

- (1) 公衆の被ばくに関する限度は、実効線量については年1mSv、組織に対する線量限度については、眼の水晶体に対する線量限度を年15mSv、皮膚に対する線量限度を年50mSvとし、これを規制体系の中で担保することが適当である。
このためには、施設周辺の線量、排気・排水の濃度等のうちから、適切な種類の量を規制することにより、当該線量限度が担保できるようにすべきである。
- (2) 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ない場合は、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。
- (3) なお、公衆の線量評価に関し、年齢依存、預託実効線量の積分期間等について、別途技術的事項に関する検討を行うこととしており、関係法令への取入れに当たっては、その結果を参考にすべきである。

VI. 自然放射線源による被ばく

A. 職業被ばく

1. 1990年勧告の基本的考え方

- (1) 1977年勧告では、「職業上の被ばくとは、作業者がその作業期間中に受けるすべての線量当量及びすべての摂取量から成るものとする(ただし、医療放射線及び自然放射線に由来するものを除く)」としており、自然放射線については、対象外としている。(Pub.26(161))
 - (2) 1990年勧告では、「(放射線に対する)職業被ばく」という用語を、操業管理者の責任であると合理的にみなすことのできる状況の結果として、作業時に受ける被ばくに限定して使用することとし、自然放射線源による被ばくの構成要素のうち、作業場所のラドン及び自然放射性核種を含む物質を使う作業のみが、操業管理者の責任であると合理的にみなせるとしている。さらに、指定された地域または行為について該当する規制機関がそうでないと規定しない限り、ラドンによる被ばくと微量の自然放射性核種を含む物質の取扱いは、職業被ばくから除外されるものとみなして、別に扱われるべきであると勧告している。(134、135)
 - (3) 実際の指針を与えるために、以下の場合にのみ、自然放射線源による被ばくを職業被ばくの一部として含める必要条件があるべきであると勧告している。
 - (a) 規制機関が、ラドンに注意が必要であると言明し、該当する作業場所であると認定した場所における操業
 - (b) 通常は放射性とみなされていないが、微量の自然放射性核種を有意に含み、それが規制機関によって認定されている物質を扱う操業及びその物質の貯蔵
 - (c) ジェット機の運航
 - (d) 宇宙飛行
- (136)
- (4) 上記(a)及び(b)に関する具体的な線量レベル等については、地方的な状況に依存するとして定義していない。しかし、非常に一般的な指針として、温泉、露天掘りを含めたほとんどのウラン鉱山、その他多くの地下鉱山と洞穴及びある種の他の地下作業場所における操業が、ケース(a)の例となりそうであるとしている。また、ケース(c)は主に航空機乗務員に係る項目としているが、添乗員についても注意を払うべきであるとしている。ケース(d)は、極めて少数の個人に該当するものであることから、これ以上の議論はしないとしている。(136)
 - (5) 被ばく管理が必要な作業場所での自然放射線源による被ばくの取扱いを考察することが必要であるが、もし、自然放射線源による被ばくについてもそれ自体の必要性から管理されているならば、その場合にのみこれらの被ばくを考慮することで十分であろうとしている。(137)
 - (6) 線量限度は、それを適用しようとする状況、すなわち行為の管理に対する「容認不可」と「耐容可」との間の領域における一つの選ばれた境界線を表している。この観点からは「容認不可」とみなされる被ばくのレベルも、他の観点からは依然として「耐容可」であるかも知れないとしており、例えば、望ましい行為を放棄することによってのみ被ばくレベルを下げるができる宇宙航行のような場合であるとしている。(150)
 - (7) なお、住居と作業場所におけるラドンの被ばくの制御について、国の助言機関と規制機関及び住居と作業場所のラドンに関する放射線防護の実践的な指針を与えることを目的としてPub. 65が刊行されている。(Pub.65(2))

2. 現行

現行の我が国の規制の枠組みは1977年勧告を参考としており、同勧告では自然放射線源は職業被ばくの対象外としていることから、現行の枠組みには含まれていない。

3. 取入れに当たっての基本的考え方

- (1) 作業場所におけるラドンについては、地下鉱山と洞穴における作業、地下作業場所における操業、温泉における作業等において、通常のレベルよりも高い濃度のラドンによる被ばくの可能性がある場合があると考えられる。しかしながら、ラドン濃度についての十分な測定結果が我が国では得られていないことに鑑み、実態把握を行うことが必要である。その結果、一定の線量レベルを超えることがある場合には、「ラドンに注意が必要な作業場所」として特定し、対応を考える必要がある。
- (2) ジェット機の運航に伴う航空機乗務員の被ばくについては、これまで、航空機内の線量レベルに関するいくつかの調査が行われてきており、公衆の実効線量限度である年1mSvを超える被ばくの可能性も考えられる。乗務員の被ばくが一定の線量レベルを超えることがある場合には、適切な管理を行うことが必要である。なお、航空機内の線量レベルに関しては、測定方法、中性子線等に起因する線量評価等についてより詳細な調査・検討を行う必要があり、当面、乗務員等に対して放射線に関する知識の普及等を行うとともに国際的動向も考慮しつつ対応することが適当である。
- (3) 自然放射性核種を有意に含む物質を取り扱う作業については、その作業場所の線量率等を測定して管理の必要な場所を特定し、飛散、流出防止等の防護措置を講ずるなど適切な管理をすることが必要である。
- (4) 宇宙飛行については、極めて少数の個人に関連する問題であり、また、宇宙空間における宇宙線の種類、線量レベル及びそれらによる人体影響について不明な点が多いので、今後とも、情報の収集に努める必要がある。

B. 公衆被ばく

1. 1990年勧告の基本的考え方

- (1) 1977年勧告では、委員会の勧告する線量当量限度は通常レベルの自然放射線には適用せず、またはこれを含まず、人為的な活動の結果生じた自然放射線の成分または特殊な環境における自然放射線の成分だけに関するものとみなしている。(Pub.26(89))
- (2) 1990年勧告では、職業被ばく及び医療被ばく以外のすべて被ばくは公衆被ばくとして包含するが、公衆被ばくに対する線量限度の適用範囲は、行為の結果受ける線量に限るものとしている。住居内及び屋外のラドン、既に環境中に存在する自然または人工の放射性物質は、介入によってのみ影響を与えることのできる状況の例であることから、これらの線源からの線量は、公衆被ばくに関する線量限度の範囲の外であり、また、他の自然放射線源による被ばくもこの範囲の外であるとしている。(140、189)
- (3) 住居におけるラドンは、ラドンによる個人線量及び集団線量がともに他のほとんどの線源によるものより高いことから、特別な注意を要する。多くの国で、個人線量が、職業被ばくにおいて許されている値よりもかなり高いことがある。もし改善が必要であれば、住居の改造または居住者の生活様式の変更といった介入によって行われなければならないとしている。(216)

2. 現行

1977年勧告では、人為的な行為の結果生じた被ばくについては線量当量限度を適用することとしてきたが、自然放射線源そのものは公衆被ばくの対象外とされており、現行の我が国の規制の枠組みには含まれていない。

3. 取入れに当たっての基本的考え方

- (1) 1990年勧告で述べられているとおり、住居内及び屋外のラドン、既に環境中に存在する自然放射性物質は、介入によってのみ状況に変化を及ぼすことが可能であることから、これに伴う被ばくは、公衆被ばくの線量限度に含めないとするのが適当である。
- (2) 我が国におけるこれまでの住居内のラドン濃度の調査結果によると、欧米のように顕著に高いラドン濃度は報告されていない。しかしながら、今後ともラドン濃度レベルの実態把握を行い、有意に高い濃度が検出された場合には、ICRP Pub. 65に示される対策レベルを参考として、適切な対応を考えていくことが適当である。

VII. 志願者及び介助者に対する被ばく

1. 1990年勧告の基本的考え方

- (1) 診断または治療中の患者の付添と介護をする個人が、承知の上で自発的に受ける被ばく(職業被ばくを除く)も医療被ばくに含まれ、また、生物医学研究プログラムの一部として志願者の受ける被ばくも同じ基盤で扱われるとしている。(139)
- (2) 志願者に被ばくをもたらし、しかもその人への直接の利益を意図していない研究における行為の場合には、防護の最適化において線量拘束値を考慮すべきであるとしている。(181)
- (3) 被ばくする個人に直接の便益をもたらすことを意図している医療被ばくに対しては線量限度を適用すべきでないとしている。(182)

2. 現行

- (1) 現行の我が国の規制では、医療被ばくを法による規制の対象とはしていない。
- (2) 志願者及び介助者の自発的な被ばくが、医療被ばくに該当するか否かについての規定はない。

3. 取入れに当たっての基本的考え方

- (1) 志願者(本人への直接の利益を意図していない研究目的であることを承知の上で自発的に受ける者)の被ばくは、ICRP勧告どおり、医療被ばくとすることが適当である。
- (2) 介助者(診断または治療中の患者の付添や介護(職業的に行うものを除く)をする者)が、自身には直接の便益がないことを承知の上で自発的に受ける被ばくについても、医療被ばくとすることが適当である。
- (3) 試験・研究の現状並びに診断や治療の実態、あるいは在宅医療の将来を考えたとき、今後志願者や介助者が自発的に被ばくする機会は増加するものと思われ、このような医療被ばくについても被ばく線量の低減化に努めなければならない。このため、線量拘束値の具体的数値を含め今後検討する。

VIII. 職業的保健サービス

1. 1990年勧告の基本的考え方

- (1) 職業的保健サービスの主な役割は、他の職業における役割と同様であるとし、放射線作業者の集団の健康管理を行う医師は、その作業グループの職務及び作業条件についてよく知っている必要がある、その上で、割りあてられた職務に対するそれぞれの作業者の適性について決定を下さなければならないとしている。現在では、作業環境の放射線がこの決定に何らかの有意な影響を与えることはきわめてまれであり、さらに、職業的に被ばくする人々の雇用条件に影響を与えることはないはずであるとしている。(259)
- (2) 健康管理を行う医師が、ときには専門家による支援を受けて、以下の3つの特別なカテゴリーの作業者に対するカウンセリングを求められるかもしれないことが述べられている。
 - 1) 第一は、妊娠しているかもしくは妊娠するかもしれない女子は、妊娠したかもしれないと思う場合は、直ちに医師に申し出るように助言を受けるべきである。それによって事業者は、必要な任務変更または特別な防護対策を行うように助言を受けることができる。(260)
 - 2) 第二は、線量限度をかなり超過して被ばくした人、潜在的に危険な状態に巻き込まれたかもしれない人の場合は、例外的な状況でのみ臨床検査や治療を必要とするだろうが、事故の潜在的な大きさによっては、必要なら、医師は短期間の予告で、例えば、リンパ球の染色体異常の検査のような適切な検査と治療の準備ができるようにすべきである。(261)
 - 3) 第三は、生物医学研究プログラムの一部として故意の被ばくを志願しようと考えている個々の作業者から構成されるグループの場合は、健康管理を行う医師は、安心感を与え、懸念を表す志願者を除外することが可能である。研究目的が適切であること、志願者選抜システムが満足すべきものであることを保証するために、倫理委員会への諮問が必要である。(262)
- (3) 健康管理を行う医師には、個々の作業者の作業条件と被ばくに関する情報が必要であるとし、これらは医療記録の一部となり、通常は医療上の秘密とみなされるが、秘密を守るあまり防護担当者等がオリジナル・データを入手しにくくなってはならないとしている。(263)

2. 現行

放射線障害防止法等、放射線防護関係法令において「健康診断」、「放射線障害を受けた者又は受けたおそれのある者に対する措置」等が規定されている。

3. 取り入れに当たっての基本的考え方

- (1) 放射線影響に関する知見、我が国における産業衛生の実態を踏まえて検討した結果、放射線業務従事者に対する特殊健康診断として、問診(被ばく歴の評価等)、血液(赤血球数、血色素量又はヘマトクリット値、白血球数及び百分率)、皮膚及び眼(水晶体)の検査を、配置前及び以降は年に1回以上実施することが適当である。ただし、配置前の健康診断にあつては、眼の検査は、線源の種類等に応じて省略すること。また、定期的特殊健康診断にあつては、血液、皮膚及び眼の検査は医師が必要と認められた場合に限り行うこととすべきである。
- (2) 健康管理を行う医師には、個々の作業者の作業条件と被ばくに関する情報が与えられる必要がある。その上で、健康診断の結果を評価判定し、健康相談を含む包括的な健康管理が行われるシステムの整備が望まれる。

Ⅸ. 緊急時被ばく

1. 1990年勧告の基本的考え方

- (1) 事故に直接伴う職業被ばくは、理想的には、平常状態において許される範囲内に線量を抑えることを目標とすべきであるが、重大な事故時には常にそうできるとは限らないかもしれないとしている。(224)
- (2) 緊急時の被ばくとしては、事故に直接起因する被ばくに加えて、緊急時の間と救済措置時の緊急チームの被ばくがあるとしている。また、緊急時の線量は、平常の線量とは区別して取り扱われるべきであるとしている。(225)
- (3) 重大事故時においては、事故の制御と即時かつ緊急の救済作業における被ばくは、人命救助を例外として、約0.5Svを超える実効線量とならないようにすべきであるとしている。また、皮膚の等価線量については、約5Svを超えることは許されるべきではないとしている。(225)
- (4) 緊急事態がいったん制御されたならば、救済作業における被ばくは、行為に伴う職業被ばくの一部として扱われるべきであるとしている。(225)
- (5) 1990年勧告では、1977年勧告の「計画特別被ばく」という考え方は無くなるとともに、「年限度の2倍を超えたならば医学的検討の対象とすべき」という表現もなくなっている。

2. 現行

- (1) 放射線施設または放射性輸送物の火災時の措置、放射性同位元素による汚染の広がりの防止及び除去等を緊急作業として例示し、これらの緊急作業を行う場合には線量当量をできる限り少なくすることとした上で、男子の放射線業務従事者に限って、緊急作業に係る線量当量限度を、実効線量当量について100mSvとしている。これは、それまでの緊急作業における被ばくの特例であった12remを、1977年勧告で「医学的検討の対象」として示された「年限度の2倍」に相当する100mSvに改訂したものである。
- (2) 1986年7月の放射線審議会の意見具申においては、「人命救助等であつてやむを得ない場合に年限度の2倍を超えて被ばくすることもあり得ると考えられるが、この問題は、なお慎重な検討を要する課題である。」とした。

3. 取入れに当たっての基本的考え方

- (1) 1990年勧告では、全就労期間に受ける総実効線量が約1Svを超えないようなレベルに線量限度を定めるべきであるとの考え方を採用しており(162)、約0.5Svという緊急時の限度は一度にその半分を占めることから、緊急時以外の、その後の通常の被ばくの制限にも影響を与えることが考えられる。
- (2) IAEA基本安全基準(BSS)においては、緊急時の介入を実施する作業者の防護として、1年間の最大の線量限度の2倍以下に保つよう努力を払うべきとし、人命救助の場合には、1年間の最大の線量限度の10倍以下となるように努力を払うべきとしている。また、急性の放射線影響に関する医学的検討についても、実効線量が100mSv程度以下であれば特段考慮する必要はないとしている。
- (3) これらのことから、現行法令の実効線量当量で100mSvという緊急作業に係る線量の限度は敢えて変更する必要はないものとする。
緊急時作業において眼の水晶体または皮膚の等価線量が制限因子になることも考えられることから、これらについても緊急時の限度を規定すべきであり、眼の水晶体については300mSv、皮膚については1Svとすることが適当である。
ただし、放射性物質の大量の放出が生ずるかまたはそのおそれのあるような重大な事故の場合、人命救助等であつてやむを得ない場合については、上記の線量の限度を適用することは適当でない場合もあり得る。この場合においては、BSS、1990年勧告を参考にした上で、線量をできる限り少なくする努力が必要である。
- (4) 妊娠している場合及び妊娠しているかもしれない場合は、その者を緊急時作業に係る線量の限度を適用する作業には就かせないこととすべきである。

Ⅹ. 放射線緊急時における公衆の防護のための介入

1. 1990年勧告の基本的考え方

- (1) 公衆の防護のための措置の導入は、影響を受ける個人にいくらかのリスクをもたらす、また財政的費用と社会的秩序の混乱により社会に害をもたらすため、防護措置の導入は、その実施に付随するこれらの損害よりも大きな便益(回避される放射線損害)をもたらすべきであるとしている。
予測線量が重篤な確定的影響を生ずる線量レベルに近づくような場合には、これを回避するための防護措置はほとんどいつでも正当化されるとしている。(131、Pub.63(19))
- (2) 正当化される防護措置について、その防護措置のかたち、規模及び期間は、それによって達成される正味の便益が最大になるようにすべきであるとしている。(131、Pub.63(20))
- (3) 個々の防護措置のもたらす便益については、その防護措置により達成され、または、期待される線量の低減、すなわち回避される線量に基づいて判断されるべきであるとしている。(222)
- (4) 線量限度は行為の管理に使うことを意図したものであって、線量限度を介入決定の根拠として使うことは、得られる便益とは全く釣り合わないような方策を含むかも知れず、正当化の原則に矛盾することになるので、介入の必要性、あるいは、その規模の決定に線量限度を適用しないことを勧告している。(131)
- (5) 緊急時における公衆の防護において、ほとんど常に正当化される介入レベル及び最適化される介入レベルが存在すると予想される範囲がICRP Pub. 63に示されている。(Pub.63(52~103、119))
- (6) 緊急時計画の立案と計画の実施の責任体制を決めておくべきであるとし、緊急時計画は、放射線を含まない事故に対処する他の計画と関連づけておくことが必要であるとしている。(278、279)

(参考)緊急時計画の内容

- 緊急事態の宣言、緊急事態の解除、講じた対策の解除
- データの迅速な取得とその解釈
- 解釈されたデータに基づく対策の決定と実行
- 通報
- 介入レベル(誘導介入レベル)
- 国際貿易に使われる食品の介入レベル(介入免除レベル)

(280~284)

2. 現行

- (1) 現行法令では、公衆の防護のための介入レベルについては特に定めていない。
- (2) 災害対策基本法では、原子力防災を含め、災害が発生した場合に、地方公共団体は地域防災計画に従って、また、事業者等は防災業務計画に従って、それぞれ防災活動を行うことを定めている。また、国の関係行政機関は、それぞれの防災業務計画に従って、地方公共団体が現地で行う防災活動に対して必要な指示、助言、専門家の派遣等の措置を行うこととなっている。
さらに、「原子力発電所等に係る防災対策上当面とすべき措置について、中央防災会議決定(昭和54年7月)」において、地方公共団体に対する国の体制的、技術的支援を定めている。
- (3) 原子力安全委員会は、「原子力発電所等周辺の防災対策について(昭和55年6月)」(以下、「防災指針」という)において、屋内退避及び避難等に関する指標(予測線量当量)と飲食物摂取制限に関する指標(実測による放射性物質濃度)を定めている。これらの指標が、地方公共団体の原子力防災計画の中に取り入れられている。
- (4) 緊急時対応の技術的事項については、防災指針に示されており、これらが地方公共団体が策定する原子力防災計画の中に反映されている。

3. 取入れに当たっての基本的考え方

- (1) 1990年勧告で述べられているように、介入レベルは限度として扱うものではなく、防護措置の導入を判断するための指針である。従って、介入レベルは法令で規定する性格のものではなく、現行通り防災指針で定めるのが適当である。国際貿易に係る食品の介入レベルについても、国際的動向を考慮しつつ対応を検討すべきである。
- (2) 緊急時計画については、災害対策基本法において地域防災計画等が立案されているとともに、国の行政機関、地方公共団体等の責任体制が明確になっていると考えられることから、法令上の新たな措置は特に必要ない。緊急時計画の内容については現行どおり防災指針で定めることが適当である。

X I. 記録の保存

1. 1990年勧告の基本的な考え方

- (1) 個人線量の算定結果を与える記録は、その個人の期待される生涯と同程度の期間保管されるべきとしている。(277)
- (2) 職員管理記録の詳細と保管は、雇用主の通常の慣行に従うべきであるとしている。(277)
- (3) モニタリング結果を解釈する際に用いられる補助的な情報を与える記録、例えば作業場所のモニタリング結果は、将来ありそうな解釈の再評価の際にそれが使えるよう十分な長さの期間すなわち数年間にわたって保管されるべきであるとしている。(277)

- (4) 環境中への放出に関する詳細は少なくとも10年間、その要約は数十年にわたって保管されるべきであるとしている。(277)

2. 現行

例えば、放射線障害防止法では、外部被ばくによる線量当量、内部被ばくによる線量当量及び人体部位表面の汚染の測定記録の保存は、当該記録の対象者が使用者等の従事者でなくなったときに指定機関に引き渡す場合又は、現に従事している者の記録を5年間保存した後に指定機関に引き渡す場合以外は続けなければならないこと及び場所の放射線の量及び放射性同位元素による汚染の状況の測定記録は5年間保存することが規定されている。

3. 取入れに当たっての基本的な考え方

- (1) 記録の保存の目的は、1)規制の遵守の証明、2)被ばく傾向の評価や作業場所の状況の把握、3)最適化の検討のためのデータとすることであり、個人記録や作業環境のモニタリング結果、排気、排水に係る測定結果の保存期間については、事業所の特徴、記録の使用目的等に応じ、関係法令毎に保存する記録の種類、保存期間が規定されており、現行通りで適当である。
- (2) 保存する記録に関連した記録レベル、個人線量の測定、測定方法についての考え方を下記に示す。なお、管理区域に放射線業務従事者以外で一時的に立ち入る者の個人線量測定については、現行どおりとし、その者の管理区域内における実効線量が100 μ Svを超えるおそれがないときは測定しなくてもよいとするのが適当である。
 - 1) 記録レベルについては、測定の方法、期間等を勘案し、適切な団体、機関等において作成されたガイドラインで設定することが適当である。
 - 2) 管理区域に立ち入る者(放射線業務従事者)の個人線量測定については、現行通り、管理区域に立ち入る間継続して行うことが適当である。
 - 3) 測定方法については、現行法令において「放射線測定器」、「放射線測定用具」等の区分がなされているが、現状において、機器の技術的進歩等に伴い、機器を測定器と測定用具とに明確に区別し難く、「放射線測定器」と統一的に広義な表現とすることが望ましい。

ⅩⅡ. 履行のための管理組織

1. 1990年勧告の基本的考え方

- (1) 勧告を履行するにあたっての実際のおもな責任は、設備及び施設的设计者と事業者であり、政府は、操業管理者がその責任を果たすよう援助し、かつ適切な防護基準が確実に維持されることを目的として、規制と助言の機能の枠組みを確立すべきであるとしている。(227)
 - (2) 責任の最初の段階は、目標を確立し、それらの目標を達成するのに必要な手段を準備し、そして、これらの手段が適切に実施されていることを確実にする義務である。次に責任を負う者はその責任を果たすのに必要な資材を投入するための権限を持つべきである。責任には責務と呼ばれることのある遡及的成分もあり、当初の目標がどのように効果的に達成されているかを決定するための検証プログラムを構築する必要性が含まれるとしている。(230)
 - (3) 放射線被ばくに対する十分な管理を達成し、維持するための第一の責任は、その被ばくをもたらす操業を行う事業者の管理組織体にかかっているとしている。(231)
 - (4) すべての組織では、責任とそれに付随する権限は、含まれる義務の複雑さに応じて外部に委任される。この委任がうまくいっていることを定期的に検査すべきである。それぞれの組織の最高責任者にまっすぐつながる責務の明確なラインが存在すべきであるとしている。(232)
 - (5) 安全に対するこの姿勢は、防護の最適化を含む放射線防護を担当する正式な管理体制を作り、かつ、明確な操業規則を決めることによって、強化されるべきであるとしており、操業規則は、プラント及び設備の設計及び施設全体の設計に適用されるあらゆる要求を考慮すべきであり、点検と保守のような付随作業も含むべきであるとしている。(248)
- (参考)放射線防護上の責任ある関係者は、BSSに規定されている。
- 基準の適用に際して主に責任を有する主要な関係者は、登録者、免許所有者及び雇用者である。
 - 副次的に責任をもつべき関係者として、供給者、作業員、放射線防護主任者、臨床医、保健専門家、資格ある専門家、倫理審査委員会、主要な関係者から特定の責任を委託されたすべての関係者があげられる。

2. 現行

我が国の各事業所における放射線防護に関する責任は事業者等にある。また、例えば、放射線障害防止法の場合、放射線取扱主任者が放射線管理において重要な役割を果たすための義務等が規定されているが、具体的な職務内容は記載されていない。

3. 取入れに当たっての基本的考え方

- (1) 我が国の各事業所における使用様態、施設規模等は多様・複雑化しており、一方、1990年勧告にみられるように、放射線防護の諸基準に係る概念は高度化し、その防護対象は広範化している。
- (2) このような中で、放射線防護を的確に各事業所において実施するためには、放射線取扱主任者等の現場の責任者の果たす役割が重要であり、その機能が十分に発揮される必要がある。
- (3) また、管理に係る組織とその運用等を法令で定めることについては、基本的、画一的な内容になることが多い。このため、詳細な事項については、適切な団体、機関等においてガイドライン等を作成し、これに沿って放射線障害予防規定等に明確に規定していくことにより対応することが適当である。

おわりに

1. 1990年勧告を踏まえて、放射線審議会では国内制度等への取入れに関して検討を行った結果、本報告書のとおり意見のとりまとめを行った。
2. なお、基本部会における審議段階において「女性の職業被ばくに対する線量限度」、「作業場所」、「緊急時被ばく」の項目に関しては下記の意見があった。
 - 1) 女性の職業被ばくに対する線量限度については、女性作業員に対する特別の線量の適用に関し、現行法令の「女子(妊娠不能と診断された者及び妊娠中である者を除く。)の腹部については、3月間につき13mSv」という規定は廃止するのが適当である。
 - 2) 妊娠を申告した女性作業員の線量限度に関し、腹部の等価線量で1mSv/残りの妊娠期間とすることが適当である。
 - 3) 作業場所については、管理区域の設定の基準に係る現行法令の数値は変更せず、管理区域の外側で作業する者への考慮については事業者の配慮事項とし、指針等で示すことが適当である。
 - 4) 緊急時被ばくについては、緊急時の状況を考えると、緊急時の被ばくに対して特定の値を線量限度として法令で規定することは適当とはいえない。むしろ、事業所の緊急時マニュアル等でガイドラインとして規定することが適当である。
このため、基本部会は、平成9年12月25日に開催された第75回基本部会において委員による採決を行ったが、上記意見は少数意見であったため(採決結果は、それぞれ1): 4対7、2): 1対10、3): 1対9、4): 1対10であった。なお、沼宮内委員は基本部会長であることから採決に参加しなかった。岡田委員、佐々木委員は当日欠席であった。)、多数意見を基本部会報告書に採用した。
3. 内部被ばく及び外部被ばくに関する技術的事項については、わが国の国内制度等への取入れに際して重要な資料となるICRPの技術的報告書及びこれまでの打合せ会等の検討を踏まえて今後さらに検討を行い、技術的事項に関するとりまとめを行うこととする。
4. 平成4年の打合せ会中間報告で長期的な検討項目として分類された「潜在被ばく」、「線量拘束値」及び「除外と免除」に関しては、これまでの分科会での検討内容や国際的動向を踏まえつつ今後検討を行うこととする。

付属書A I

職業被ばくに対する線量限度

1. 具体的適用における基本方針

現行で実施されている管理作業の体系を極力継続しつつ、1990年勧告の主旨を踏まえて取り入れを図る。
例えば、現行単年度管理となっている被ばく管理記録の体系をできるだけ残しつつ、単年度20mSvを超えた場合などの特別な場合についての対応を図る。

2. 具体的な適用

(1) 線量限度を適用する期間と被ばく管理

実効線量限度を適用する期間は、暦上で定める5年間をブロックとして設定することが適当である。組織線量限度を適用する期間は、従来どおりとする。

実効線量限度の適用に関して、作業員はブロック5年間の管理を受けるものとする。組織に対する線量限度の適用に関して

は、眼の水晶体について年150mSv、皮膚について年500mSv並びに手及び足について年500mSvと、年単位であるため、単年度の管理を受けるものとする。

(2) 事業者等の義務

事業者等は、当該管理区域に立ち入る者の被ばく線量(ブロック5年間の始期より当該管理区域に立ち入るまでの各年度の被ばく線量)を確認する。

(3) 規制当局への報告等

実効線量限度を超え、又は超えるおそれのある場合の報告については従来どおりとする。この場合の実効線量限度については、年50mSv及び5年間100mSvをもって対応することとする。

組織の線量限度を超え、又は超えるおそれのある場合の報告も従来どおりとする。

(4) 被ばく線量の記録方法

各作業者の被ばく線量を3ヶ月毎に記録し、単年度20mSvを超えない場合には、単年度1年間としての線量のみを記録する。ただし、法定5年間に於いて単年度20mSvを超えた被ばく歴のある作業者については、累積線量を単年度の線量と合わせて記録する。

<説明>

(1) 線量限度を適用する期間と被ばく管理

各作業者の個々の被ばく線量を管理する上では、適用期間を同一期間で定めることが適当である。

事業者等は、作業者に対し、その被ばく線量(実効線量)について、5年間管理することになるが、年20mSvを超える者が極めて少数である現状を鑑み、単年度20mSvを超えた者がいる場合を除いて、被ばく線量の累積線量を記録する義務を新たに課さないなど事業者等への新たな負担を最小限におさえることとする。

組織の線量限度については、年間線量として定められているので、従来と同様の管理とする。

(2) 事業者等の義務

1) 年20mSvを超えた者が、ブロック5年間の途中で異動する場合、異動先の事業所が残りの期間の管理を行う。

2) 事業者等は、当該管理区域に立ち入る者の立入り以前までの被ばく線量(ブロック5年間の始期より当該管理区域に立ち入るまでの各年度の被ばく線量)を確認する。

3) 事業者等が、当該管理区域に立ち入る者の立入り以前までの被ばく線量を確認する場合の確認方法としては、立ち入る者から提出される記録(放射線管理手帳、前事業所等で事業者等によって交付された被ばく線量の測定結果の記録の写し等)を用いる方法が考えられる。なお、作業者が、交付された被ばく線量の写しをすべて保管していない場合も考えられるが、その場合は、作業者本人による前事業所等への被ばく線量の問い合わせ及び被ばく記録の写しの再交付により確認することで対処可能と考える。

(3) 規制当局への報告

規制当局への報告事項については、関係法令間で、例えば、報告すべき線量分布の線量区分について、その整合性に留意すべきである。

付属書A II

女性の職業被ばくに対する線量限度

1. 具体的適用における基本方針

女性の職業被ばくに対する線量限度については、妊娠の全期間を通じて胎児に対して一般公衆の構成員とほぼ同等の防護がなされるようにする必要がある。このため、妊娠と気づかない時期における胎児の防護については一般公衆に対する特殊な状況下における線量限度を目安にし、また、妊娠申告後の胎児の防護については1990年勧告の妊娠を申告した場合の追加の管理のための線量限度を踏まえた管理を行うことが適当である。

2. 具体的な適用

(1) 女性作業者の線量限度

妊娠可能な女性作業者の線量限度については、妊娠に気づかない時期の胎児の防護を適切に行えるよう、作業者に対する実効線量の線量限度(100mSv/5年間)を、3ヶ月ごとに均等に割り振り、以下のようにすることが適当である。また、線量の記録も3ヶ月毎とする。

- 実効線量: 5mSv/3ヶ月

(2) 妊娠を申告した女性作業者の線量限度について

- 1) 妊娠を申告した女性作業者の線量限度については、妊娠の残りの期間に対して、以下のようにすることが適当である。なお、外部被ばくに対する腹部表面の等価線量としては、腹部に着用した個人線量計で評価した1センチメートル線量当量として、2mSvを限度とするのが適当である。
 - 外部被ばくに対して: 女性の腹部表面の等価線量限度2mSv
 - 内部被ばくに対して: 年摂取限度の約1/20
- 2) 線量限度を適用する期間については、妊娠と申告した時から出産までの間とする。また、胎児に対する放射線防護を重視するために、妊娠と診断された場合には、女性作業者が妊娠したことを事業者に直ちに申告する措置を講ずる必要がある。

<説明>

(1) 女性作業者の線量限度

- 1) ICRPでは、「受胎産物はときおり、出生後の子供よりも放射線による確定的障害を受けやすく、また後年になっての悪性腫瘍の誘発に対し感受性が高いだろう。(176)」としており、また、「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ようにすべきであるというのが、委員会の方針である。(177)」としている。これらのことを考慮して、我が国では、妊娠に気づかない時期の胎児に対する放射線防護に着目し、女性作業者に対しては、従来どおり、短期間(3ヶ月)の線量限度を継続して用いることとする。これにより、妊娠に気づかない時期の胎児が一般公衆の特別な場合の線量限度である5mSv/年を超えて被ばくする可能性を減じるものである。
- 2) 妊娠可能な女性作業者について実効線量で3ヶ月で5mSvを超えないような管理を行う場合の管理期間については、4月、7月、10月及び1月を始期とする。
- 3) 妊娠する意志のない者や閉経後の者等で妊娠の可能性のない女性作業者に対しては、必ずしも上記の限度を適用する必要はなく、これらの女性作業者については適用を除外できるような措置を講ずる必要がある。

(2) 妊娠を申告した女性作業者の線量限度

- 1) 妊娠を申告した女性作業者の胎児については、1990年勧告でも腹部表面の等価線量で2mSvが勧告されており、妊娠可能な女性作業者とは別の線量限度の適用が必要となる。
- 2) 1990年勧告では腹部の表面線量を2mSvとしているが、我が国の職業被ばくに対する線量には腹部表面に該当する線量がないので、腹部に着用した個人線量計により評価される1センチメートル線量当量を採用し、限度として2mSvを採用することとする。

付属書AⅢ

作業場所

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者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者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ヶ月相当の空気中濃度
- 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。

- (2) 施設を設計する際の基準として、管理区域内の人が常時立ち入る場所における外部被ばくに係る実効線量は、1週間につき1mSv以下とする。また、人が呼吸する空気中の放射性物質の濃度は、1週間につき1mSvの実効線量に相当する濃度以下とする。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、両方の合計が実効線量で1週間につき1mSv以下とする。
- (3) 事業者の判断により、管理区域の外側で同一の者が常時滞在する場所において、1mSv/年以上の被ばくが予測される場合は、事業者は管理する区域を設定し、滞在時間の制限・遮へい等によりその区域に滞在する者の被ばく線量が公衆の線量限度以下になるようにする。

<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。
- 3) 管理区域境界に係る線量評価に際しては、管理区域の外側で作業する者が滞在する時間を考慮するものとし、可能な限り現実的な値(最大500時間/3ヶ月、2000時間/年)を想定するものとする。また、施設、装置の運転時間も考慮する。

(3) 既存施設への適用

既存の施設に対しては、現に許可を受けている内容の変更に伴う新たな基準への適合の場合等における所要の措置の実施期間や適合方法について検討する必要がある。なお、線源の使用量等の許可変更がない場合には、法令で規定している放射線量の測定結果等に基づき、管理区域の設定基準の適合を確認させることが望ましい。

(4) 線量評価計算の合理化

放射線発生装置や放射線源を取り扱う施設の設計に際しては、管理区域境界等の線量評価は計算により行われる。これらの計算に関してはより現実的な評価を行うようにするため、適切な線源項、計算モデル、パラメータの選択、滞在時間の算定方法等の合理化を検討する必要がある。

(参考)

放射線審議会委員(平成10年6月現在)

岡田 重文	東京大学名誉教授(会長)
石田 寛人	科学技術事務次官
山口 剛彦	厚生事務次官
高橋 政行	農林水産事務次官
渡辺 修	通商産業事務次官
黒野 匡彦	運輸事務次官
松原 亘子	労働事務次官
佐藤 信	人事院事務総局職員局長
佐々木康人	放射線医学総合研究所長
寺尾 允男	国立医薬品食品衛生研究所長
梶村 皓二	電子技術総合研究所長
山崎 裕	建築研究所長

池田 正道 (社)日本アイソトープ協会学術部
 石黒 秀治 動力炉・核燃料開発事業団東海事業所安全管理部長
 稲葉 次郎 放射線医学総合研究所研究総務官
 岩崎 民子 (財)放射線影響協会放射線疫学調査センター長
 岩島 清 (財)環境管理センター環境基礎研究所長
 金子 正人 東京電力(株)原子力本部部長(放射線管理担当)
 日下部きよ子 東京女子医科大学医学部教授
 草間 朋子 大分県立看護科学大学学長
 古賀 佑彦 藤田保健衛生大学医学部教授
 野村 大成 大阪大学医学部教授
 沼宮内弼雄 (財)放射線計測協会顧問
 備後 一義 (財)放射線計測協会専務理事
 平敷 淳子 埼玉医科大学放射線医学教室教授
 松平 寛通 (財)放射線影響協会理事長
 馬淵 清彦 (財)放射線影響研究所疫学部長

放射線審議会基本部会委員及び専門委員(平成8年6月以降)

(役職は平成10年2月現在)

(委員)

沼宮内弼雄 (財)放射線計測協会顧問[部会長]
 池田 正道 (社)日本アイソトープ協会学術部長
 石黒 秀治 動力炉・核燃料開発事業団東海事業所安全管理部長
 稲葉 次郎 放射線医学総合研究所研究総務官
 岩崎 民子 (財)放射線影響協会放射線疫学調査センター長
 岡田 重文 東京大学名誉教授
 金子 正人 東京電力(株)原子力本部部長(放射線管理担当)
 草間 朋子 東京大学医学部助教授
 古賀 佑彦 藤田保健衛生大学医学部教授
 佐々木康人 放射線医学総合研究所長
 (平成9年7月までは専門委員)
 備後 一義 (財)放射線計測協会専務理事
 松平 寛通 科学技術振興事業団顧問
 松岡 理 (財)電力中央研究所研究顧問
 馬淵 清彦 (財)放射線影響研究所疫学部長

(専門委員)

石口 恒男 名古屋大学医学部助教授
 押野 昌夫 前(財)原子力安全技術センター原子力防災部長
 加藤 和明 茨城県立医療大学保健医療学部教授
 金子 昌生 浜松医科大学医学部教授
 黒澤 龍平 早稲田大学理工学総合研究センター教授
 小佐古敏荘 東京大学原子力研究総合センター助教授
 中島 敬行 鈴鹿医療科学技術大学保健衛生学部教授
 西澤かな枝 放射線医学総合研究所人間環境研究部第5研究室長
 野村 大成 大阪大学医学部教授
 橋本 達也 日本原子力発電(株)顧問
 細田 裕 (財)放射線影響協会放射線疫学調査センター研究参与

放射線審議会総会の審議経過(平成3年2月以降)

第54回 平成3年2月6日
第55回 平成3年6月7日
第56回 平成4年5月29日
第57回 平成4年8月28日
第58回 平成5年1月29日
第59回 平成5年9月27日
第60回 平成6年1月17日
第61回 平成6年4月28日
第62回 平成6年7月22日
第63回 平成7年6月9日
第64回 平成8年3月11日
第65回 平成9年2月10日
第66回 平成10年3月26日
第67回 平成10年6月10日

放射線審議会基本部会の審議経過(平成3年2月以降)

第60回 平成3年2月22日
第61回 平成4年9月14日
第62回 平成8年6月24日
第63回 平成8年8月5日
第64回 平成8年9月20日
第65回 平成8年10月30日
第66回 平成8年11月21日
第67回 平成9年1月16日
第68回 平成9年3月11日
第69回 平成9年4月28日
第70回 平成9年6月2日
第71回 平成9年8月5日
第72回 平成9年9月2日
第73回 平成9年10月1日
第74回 平成9年11月11日
第75回 平成9年12月25日
第76回 平成10年2月19日

[お知らせ](#) [政策について](#) [白書・統計・出版物](#) [申請・手続き](#) [文部科学省について](#) [教育](#) [文部科学省ホームページトップへ](#) [ページの先頭に戻る](#)
[科学技術・学術](#) [スポーツ](#) [文化](#) [ご意見・お問い合わせ](#) [プライバシーポリシー](#) [リンク・著作権について](#) [アクセシビリティへの対応について](#)

文部科学省 〒100-8959 東京都千代田区霞が関三丁目2番2号 電話番号:03-5253-4111(代表) 050-3772-4111 (IP 電話代表) 案内図

Copyright (C) Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology

[トップ](#) > [政策について](#) > [審議会情報](#) > [放射線審議会](#) > [放射線審議会基本部会報告書「放射性固体廃棄物埋設処分及びクリアランスに係る放射線防護に関する基本的考え方について」](#)

放射線審議会基本部会報告書「放射性固体廃棄物埋設処分及びクリアランスに係る放射線防護に関する基本的考え方について」

平成22年1月19日
放射線審議会基本部会

放射性固体廃棄物埋設処分及びクリアランスに係る放射線防護に関する基本的考え方について

平成22年1月

放射線審議会 基本部会

目次

1. はじめに
 - (1) 昭和62年基本部会報告
 - (2) 昭和62年基本部会報告の取りまとめ以降の我が国における動向
 - (3) 昭和62年基本部会報告の取りまとめ以降の国際的な動向
 - (4) 昭和62年基本部会報告の見直しに係る検討
2. 放射線防護の基本原則について
3. 放射性固体廃棄物埋設処分に係る放射線防護に関する国際的な考え方について
 3. 1 ICRPの考え方(放射線防護の最適化における線量規準)
 3. 2 ICRPの考え方(長寿命核種による潜在被ばくを考慮した規準)
 - (1) 自然過程に適用する規準
 - (2) 偶然の人間侵入に適用する規準
 3. 3 IAEAの安全要件文書
4. 我が国における放射性固体廃棄物埋設地の管理期間終了後における放射線防護に関する基本的考え方について
 4. 1 放射線防護の最適化における線量規準
 4. 2 長寿命核種による潜在被ばくを考慮した規準
 - (1) 自然過程に適用する規準
 - (2) 偶然の人間侵入に適用する規準
5. クリアランスに係る個人線量の規準について
6. おわりに

引用文献

別添 放射線審議会基本部会委員名簿

付録 用語解説

1. はじめに

原子力利用や放射線利用に伴い発生する放射性廃棄物の適切な処分については、各国共通の課題であり、我が国においても国際的な動向を踏まえつつ検討が続けられているところである。

放射線審議会は、基本部会において、放射性廃棄物処分に係る線量規準に関する基本的考え方について検討し、昭和62年(1987年)12月に基本部会報告「放射性固体廃棄物の浅地中処分における規制除外線量について」(以下、「昭和62年基本部会報告」という。)を取りまとめた。

今般、放射線審議会基本部会は、それ以降の国内外の動向を踏まえ、昭和62年基本部会報告の見直しに係る検討を行い、本報告書を取りまとめた。

本報告書の作成に至る背景は、以下のとおりである。

(1) 昭和62年基本部会報告

放射性廃棄物処分に係る線量規準に関する基本的考え方については、放射線審議会が基本部会において検討し、上記のとおり、昭和62年基本部会報告を取りまとめた。

この当時、原子力委員会放射性廃棄物対策専門部会が取りまとめた「放射性廃棄物処理処分方策について(中間報告)」(昭和59年8月)において放射性廃棄物の処分方策が示されるとともに、原子力安全委員会が取りまとめた「低レベル放射性固体廃棄物の陸地処分の安全規制に関する基本的考え方について」(昭和60年10月)において安全規制の基本的な考え方が示されていた。また、国際放射線防護委員会(ICRP)におけるPub.46「放射性固体廃棄物処分に係る放射線防護の諸原則」(1985年)や国際原子力機関(IAEA)における「放射線防護基本安全基準からの規制除外の一般原則に関する上級専門家グループによる声明」でも放射性固体廃棄物の処分における放射線防護上の考え方が示されたところであった。そのような状況を踏まえ、放射線審議会基本部会は、放射性固体廃棄物の浅地中処分について、放射線障害防止の観点からの管理を規制除外(*1)する際の判断の規準とすべき線量(規制除外線量)について検討を行い、昭和62年基本部会報告を取りまとめた。

(*1)昭和62年基本部会報告における「規制除外」は、ICRPが定義する「除外」ではなく「免除」の意味であると考えられる。(以後、4章及び6章に記述する「規制除外」についても同様。)

(2) 昭和62年基本部会報告の取りまとめ以降の我が国における動向

昭和62年基本部会報告の取りまとめ以降の我が国における動向として、原子力委員会においては「高レベル放射性廃棄物処分に向けての基本的考え方について」(平成10年5月 高レベル放射性廃棄物処分懇談会)、「現行の政令濃度上限値を超える低レベル放射性廃棄物処分の基本的考え方について」(平成10年10月 原子力バックエンド対策専門部会)、「超ウラン核種を含む放射性廃棄物処理処分の基本的考え方について」(平成12年3月 原子力バックエンド対策専門部会)、「長半減期低発熱放射性廃棄物の地層処分の基本的考え方」(平成18年4月 長半減期低発熱放射性廃棄物処分技術検討会)等の処分方策に係る基本的考え方が取りまとめられている。同様に、原子力安全委員会においても「放射性廃棄物埋設施設の安全審査の基本的考え方」(昭和63年3月 原子力安全委員会決定)(以下、「安全審査指針」という。)が定められるとともに、「高レベル放射性廃棄物の処分に係る安全規制の基本的考え方について(第1次報告)」(平成12年11月)、「現行の政令濃度上限値を超える低レベル放射性廃棄物の処分に係る安全規制の基本的考え方について」(平成12年9月)、「研究所等から発生する放射性固体廃棄物の浅地中処分の安全規制に関する基本的考え方」(平成18年4月)、「低レベル放射性廃棄物埋設に関する安全規制の基本的考え方(中間報告)」(平成19年7月)等の安全規制の基本的考え方に関する報告書が取りまとめられ、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(以下、「原子炉等規制法」という。)によって規制される放射性廃棄物の埋設処分(浅地中処分、余裕深度処分、地層処分)に係る政策が進められてきている。

また、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(以下、「放射線障害防止法」という。)によって規制される放射性廃棄物を含む研究施設等廃棄物の埋設処分の実施に向けて、平成10年5月には、原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会により「RI・研究所等廃棄物処理処分の基本的考え方について」が取りまとめられた。また、平成16年1月には、原子力安全委員会により「放射性同位元素使用施設等から発生する放射性固体廃棄物の浅地中処分の安全規制に関する基本的考え方」が取りまとめられるととも

に、放射線障害防止法の改正により同法によって規制される放射性廃棄物の埋設処分制度が新たに導入された。さらに、平成20年に独立行政法人日本原子力研究開発機構法の改正が行われ、研究施設等廃棄物の埋設処分事業の開始に向けた具体的な体制整備が進められているところである。

(3) 昭和62年基本部会報告の取りまとめ以降の国際的な動向

昭和62年基本部会報告の取りまとめ以降、ICRPにおいて、Pub.46の考え方を踏まえたPub.77「放射性廃棄物の処分に対する放射線防護の方策」(1997年)及びPub.81「長寿命放射性固体廃棄物の処分に適用する放射線防護勧告」(1998年)が取りまとめられ、放射性廃棄物処分に係る放射線防護の枠組み及び地層処分も含めた放射性固体廃棄物処分に係る放射線防護の原則が示された。さらに、ICRPの基本勧告としては、Pub.60「国際放射線防護委員会の1990年勧告」及びPub.60の改訂版であるPub.103「国際放射線防護委員会の2007年勧告」が刊行され、放射線源に由来する被ばくの防護に関する基本的考え方が示されている。

また、IAEAでは、安全要件である「WS-R-1:放射性廃棄物の浅地中処分」(1999年)及び「WS-R-4:放射性廃棄物の地層処分」(2006年)において、浅地中処分及び地層処分の施設閉鎖後における公衆の放射線防護上の基準が示されている。

これらのICRP勧告等やIAEAの安全要件の内容を踏まえ、米国や欧州諸国では、放射性廃棄物処分に係る公衆の線量規準等が定められている。

(4) 昭和62年基本部会報告の見直しに係る検討

以上のような状況の下、平成20年10月に文部科学省より放射線審議会に対して、放射線障害防止法によって規制される廃棄物の埋設地に係る跡地を利用する場合等において公衆が被ばくするおそれのある線量等の基準についての諮問(*2)が行われたが、その審議の過程で、放射性固体廃棄物埋設地の管理期間終了後における線量について議論があり、昭和62年基本部会報告を見直す必要性が示された。これを受けて、放射線審議会基本部会は、我が国における放射性固体廃棄物埋設地の管理期間終了後における放射線防護に関する基本的考え方について、上記の国内外の動向を踏まえて検討を行い、今般、本報告書を取りまとめた。また、本報告書では、クリアランス制度に係る個人線量の規準についても基本的考え方を整理した。

なお、放射線審議会基本部会の委員名簿及び開催日は、別添のとおりである。

(*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(昭和35年総理府令第56号)第14条の12第1項第2号の規定に基づく放射線障害の防止に関する技術的基準について(諮問)」(平成20年10月22日)

2. 放射線防護の基本原則について

ICRPは、基本勧告(Pub.26、Pub.60、Pub.103)において、「行為の正当化、防護の最適化、個人に関する線量限度」の原則からなる放射線防護体系を勧告している。この三つの原則からなる放射線防護の考え方は、放射性固体廃棄物の処分にも適用されるべきであることが、放射性廃棄物処分に関係するICRPの刊行物(Pub.46、Pub.77、Pub.81)においても示されているところである。

特に、放射性廃棄物処分における行為の正当化は、放射性廃棄物処分だけを切り離して考えるのではなく、放射性廃棄物が発生するような原子力発電をはじめとする原子力利用の行為全体の中で考えるべきであることがPub.46で示され、さらに、Pub.77及びPub.81においても引き続き同様の考え方が示されており、我が国においてもすでに定着していることから、放射性廃棄物処分における行為の正当化に関するこの考え方は我が国でも引き続き適用するべきものとする。

3. 放射性固体廃棄物埋設処分に係る放射線防護に関する国際的な考え方について

3.1 ICRPの考え方(放射線防護の最適化における線量規準)

ICRPは、Pub.46(1985年)において、放射性固体廃棄物の処分に起因する個人の被ばく線量についても、1985年のICRPのパリ会議の声明で示された公衆の構成員に関する線量限度1ミリシーベルト/年が適用されるものであり、さらに、この被ばく線量は、自然放射線及び医療被ばくを除くその他の線源からの可能性のある被ばくを考慮に入れて、線量限度を超えないことを保証するものでなければならないと述べている。さらに、後に基本勧告である1990年勧告(Pub.60)で示されることになる拘束値の考え方につながる線源上限値の考

え方が示され、評価しようとする線源の線源上限値として、線量限度のある割合を国の当局が選定することを勧告している。

その後、ICRP は、Pub.77(1997年)において拘束値の考え方を具体化し、放射性廃棄物処分における公衆被ばくの管理は、複数の線源による被ばくを見込んで、線量限度1ミリシーベルト／年以下の拘束値を組み込んだ防護の最適化により行われるべきであるとし、線量拘束値の具体的な値としては約300マイクロシーベルト／年を超えない値が適切であるとする考え方を示している。なお、ICRPは、このような放射性廃棄物処分における線量規準を、管理期間の前後を区別せずに示している。

3.2 ICRPの考え方(長寿命核種による潜在被ばくを考慮した規準)

ICRPは、放射性固体廃棄物処分に関する放射線防護の原則として、Pub.46において、潜在被ばくにつながる確率的事象に対する基本的な考え方を示した後、Pub.77において、例えば、発生確率が極めて低い事象や、事故及び破壊的な事象等が発生した場合には、通常よりも大きな被ばくを生じさせるかもしれない被ばくは潜在被ばくとして扱うべきであると述べている。

(1) 自然過程に適用する規準

上記の潜在被ばくに関する基本的考え方を踏まえ、ICRPは、Pub.81において長寿命放射性固体廃棄物の処分に適用する具体的な勧告を行っている。同勧告では、長寿命核種による潜在被ばくのうち、自然過程(偶然の人間侵入以外の全ての過程が含まれる)における通常の被ばく状況に適用する規準として、Pub.77と同様の線量拘束値300マイクロシーベルト／年を適用することとし、これに相当するリスク拘束値として10の-5乗／年オーダーが示されている。

なお、Pub.81では、上記の拘束値が満足されるかどうかを示すための手法として、統合アプローチ及び線量／確率分解アプローチが示されている。統合アプローチにおいては、将来の個人線量を与えるかもしれない全ての確かな過程からの全リスク(確率)が、リスク拘束値と比較されることになり、全ての関連した被ばく状況とそれらに付随する確率の包括的な評価が必要である。また、線量／確率分解アプローチでは、起こりそうかあるいは代表的な放出シナリオによって計算された線量が線量拘束値と比較され、あまり起こりそうにないシナリオの放射線防護上の重要性は、生じる線量とそれらの発生確率を別々に考察して評価することができる。いずれのアプローチにおいても同程度の防護レベルを達成することができるが、線量／確率分解アプローチを用いる方が、意思決定の目的のためにより多くの情報が得られることが示されている。

(2) 偶然の人間侵入に適用する規準

ICRP Pub.81においては、偶然の人間侵入により、廃棄物が地表まで運ばれ、すぐ近くの集団にかなりの線量を直接与えたり、ポーリングのような人間侵入に由来する放出物が生物圏を通じて移動したりする可能性があるため、このような偶然の人間侵入に対する考え方も示されている。具体的には、将来において偶然の人間侵入が発生する可能性を完全に排除することはできず、また、偶然の人間侵入は防護のバリアを破ることにもなるため、拘束値の適用は適切ではないとされている。そして、偶然の人間侵入によって、介入が正当化されるほど十分に高い線量を公衆にもたらす可能性があるような場合には、人間侵入の確率を減らすか、その影響を制限するために、埋設処分場の開発段階で合理的な努力がなされるべきであり、約10ミリシーベルト／年の現存年線量は、それ以下では介入が正当化できそうもない一般的な参考レベルとして使うことができ、反対に約100ミリシーベルト／年の現存年線量は、それを超えるとほとんどいつも介入が正当化されると考えるべき一般的な参考レベルとして使うことができると示されている。

また、Pub.81の刊行後の2007年に、ICRPは最新の基本勧告であるPub.103を刊行し、その中で、線源関連の制限値である線量拘束値や参考レベルを、1ミリシーベルト／年以下、1～20ミリシーベルト／年、20～100ミリシーベルト／年の三つのバンドに分けて整理している。例えば、原子力発電所や放射性廃棄物物理設処分施設による公衆被ばくの線量拘束値は1ミリシーベルト／年以下のバンドに整理され、その上の1～20ミリシーベルト／年のバンドには、例えば、原子力事故発生後において周辺の汚染された土地で生活する公衆の被ばくに適用される参考レベルが整理されている。

3.3 IAEAの安全要件文書

IAEAは、上記のICRPの考え方を踏まえ、安全要件文書である「WS-R-1:放射性廃棄物の浅地中処分」(1999年)及び「WS-R-4:放射性廃棄物の地層処分」(2006年)を取りまとめ、浅地中処分及び地層処分の施設閉鎖後における公衆の放射線防護上の基準として、線量拘束値300マイクロシーベルト／年を超えないか、

10の-5乗／年オーダーのリスク拘束値を超えないように設計するべきとしている。

なお、IAEAは、この二つの文書を統合した安全要件文書を策定中であり、偶然の人間侵入による公衆被ばくに対して介入が正当化されるかどうかを判断するのに用いられる線量規準についても、上記のICRPの最新の基本勧告であるPub.103等を参考にして検討が行われている。

4. 我が国における放射性固体廃棄物埋設地の管理期間終了後における放射線防護に関する基本的考え方について

昭和62年基本部会報告においては、放射性固体廃棄物の浅地中処分において放射線障害防止の観点からの管理を規制除外（*1）する際の判断の規準とすべき線量として、10マイクロシーベルト／年を用いることが妥当であるとしていたが、この当時（1987年）は、放射性固体廃棄物埋設地の管理期間終了後における線量規準に関する具体的な考え方が国際的にも示されていない状況であった。その後、3. 1及び3. 2で述べたとおり、ICRPではPub.77（1997年）やPub.81（1998年）が取りまとめられ、3. 3で述べたとおり、IAEAでも関連する安全要件文書が取りまとめられるなど、本件に適用可能な具体的な考え方が示されるに至った。

このような国際的動向を踏まえ、昭和62年基本部会報告を見直すべく、我が国における放射性固体廃棄物埋設地の管理期間終了後における公衆の線量規準について検討を行った。この線量規準は、埋設事業の計画段階において、管理期間終了後の当該埋設地に起因する公衆の被ばく線量と比較することにより、当該埋設事業の計画や埋設施設の設計等の妥当性を判断するために用いられる。そして、管理期間終了後、極めて長期間にわたって生じるかもしれない被ばくについて線量評価を行う必要がある場合には、被ばくの発生確率が極めて低く、不確かさも伴うこともあるため、被ばく線量だけではなく発生確率等も組み合わせて評価する潜在被ばくの考え方を適用できるものとする。

このため、本報告書においては、まず基本的な規準として放射線防護の最適化における線量拘束値の適用の可能性を検討し、さらに長寿命核種による潜在被ばくを考慮した規準の考え方も検討した。

なお、放射線防護の基本原則の一つである防護の最適化の観点から、公衆が将来受ける可能性があるとして評価された被ばく線量が、以下に示された各規準値を下回る場合でも、当該被ばく線量が合理的に達成できる限り低くなるよう考慮が払われるべきであるとする。

4. 1 放射線防護の最適化における線量規準

放射性固体廃棄物埋設地に起因する公衆の被ばくには、他の原子力施設や放射性同位元素使用施設等に起因する公衆の被ばくと同様に、線量限度1ミリシーベルト／年が適用される。

そして、公衆の被ばく線量がこの線量限度1ミリシーベルト／年を下回ることを担保するため、放射性固体廃棄物埋設地の管理期間中においては、主に埋設事業者による当該埋設地の管理により、埋設された廃棄物に起因する放射線からの公衆の防護が図られる。一方、管理期間終了後においては、管理期間中に行われるような埋設地の管理は実施されず、主に当該廃棄物埋設施設の構造・設備や周囲の土壌・地質により公衆の防護が図られるため、管理期間終了後における埋設された廃棄物に起因する公衆の被ばくについては、最適化された防護が確保できるよう、あらかじめ当該埋設事業の計画段階において適切に計画しておく必要がある。このため、放射性固体廃棄物埋設地の管理期間終了後における公衆の防護の線量規準については、埋設された廃棄物という線源に着目した、将来に対する計画的な値となることから、ICRPが最新の基本勧告であるPub.103において、線源関連の前向きな制限値として位置づけた線量拘束値を適用することが適切であるとする。

線量拘束値の具体的な値については、我が国においても、ある個人が受ける線量に対して影響を与える埋設処分場やその他の原子力施設は限定的となると考えられることに鑑みると、3. 1で述べたICRPの考え方や3. 3で述べたIAEAの考え方に従い、公衆の線量限度1ミリシーベルト／年を担保するための値として、線量拘束値である300マイクロシーベルト／年を超えない値を使用することが我が国においても適切であるとする。なお、この考え方は、各処分方法に共通する考え方であり、浅地中処分、余裕深度処分及び地層処分のいずれにも適用できるものとする。

以上のことから、当放射線審議会基本部会は、我が国における放射性固体廃棄物埋設地の管理期間終了後の公衆の線量規準については、線量拘束値である300マイクロシーベルト／年を上限とする値とすることが処分方法によらず妥当であるとする。

4. 2 長寿命核種による潜在被ばくを考慮した規準

長寿命核種を含む放射性固体廃棄物の処分に係る潜在被ばくの考え方については、3. 2の(1)、(2)で述べたとおり、ICRP は、Pub.77に示した考え方を踏まえ、Pub.81において、自然過程における通常の被ばく状況及び偶然の人間侵入における被ばく状況に適用するそれぞれの放射線防護上の基本的な規準に係る考え方を示している。これらの考え方を参考にして、我が国における放射性固体廃棄物の埋設処分における長寿命核種による潜在被ばくを考慮した規準の考え方を、次のとおりまとめた。

(1) 自然過程に適用する規準

自然過程における通常の被ばく状況に適用する規準については、各処分方法で想定される自然過程における潜在被ばくの発生確率の正確な定量化は我が国でも困難であることから、当放射線審議会基本部会は、全ての関連した被ばく状況とそれらに付随する確率の包括的な評価を必要とする統合アプローチではなく、線量／確率分解アプローチを用い、起こりそうかあるいは代表的な放出シナリオによって計算された線量と規準とを比較することが基本であるとする。その規準には、4. 1と同様の考え方から線量拘束値を適用し、線量拘束値の具体的な値は300マイクロシーベルト／年を上限とする値とすることが処分方法によらず妥当であるとする(*3)。

なお、統合アプローチを用いる場合には、線量拘束値に相当するリスク拘束値(例えば300マイクロシーベルト／年の場合、10の-5乗／年オーダーとなる。)を規準として適用できるものとする。放射線防護上の目的はどちらのアプローチでも満足することができ、想定される過程によっては統合アプローチを適用することも考えられる。

(*3)(注)ICRP Pub.81 (para.58)は、線量／確率分解アプローチにおいて、その他のあまり起こりそうにないシナリオについても、以下のとおり述べている。

「その他のあまり起こりそうにないシナリオの放射線防護上の重要性は、結果として生じる線量とそれらの発生確率を別々に考察して評価することができる。このアプローチは、そのようなシナリオが起こる確率の正確な定量化を要求せず、むしろそれらの確率の推定された大きさに見合った、それらの放射線学的影響の評価を要求することに注意すべきである。また、計算された線量またはリスクの継続時間と程度のような他の考察は、そのようなシナリオの重要性を評価する際に考慮されることもある。」

(2) 偶然の人間侵入に適用する規準

長寿命核種による潜在被ばくのうち、放射性固体廃棄物埋設地の管理期間終了後における偶然の人間侵入による公衆被ばくについては、法制度や工学的な設計によりその人間侵入を完全に防止できる場合には、考慮する必要がない。しかし、将来の長期間にわたる人間活動の中で偶然の人間侵入が発生する可能性を完全に排除することはできず、また、将来における人間の活動を予測することはできないため、(1)の自然過程で行われるような発生確率の定量化は困難である。また、偶然の人間侵入は防護のバリアを破ることにもなるため、長寿命核種による潜在被ばく状況の評価に当たっては、(1)の自然過程における被ばく状況に適用する規準とは別に、偶然の人間侵入における被ばく状況に適した規準を設ける必要がある。

この偶然の人間侵入に適用する線量規準については、上記のとおり、(1)の自然過程における通常の被ばく状況に適用される拘束値の考え方を適用することは適切ではなく、その影響を考慮すべき期間も極めて長期間に及ぶことから、国際的な考え方を踏まえることが適切である。ICRP Pub.81では、3. 2の(2)で述べたとおり、偶然の人間侵入に適用する規準として、約10ミリシーベルト／年～約100ミリシーベルト／年の間に一般的な参考レベルの考え方を示している。また、ICRP Pub.103では、3. 2の(2)で述べたとおり、線量拘束値や参考レベルを、1ミリシーベルト／年以下、1～20ミリシーベルト／年、20～100ミリシーベルト／年の三つのバンドに分けて整理している。

上記のICRPの考え方を踏まえると、管理期間終了後における放射性固体廃棄物埋設地への偶然の人間侵入により公衆が将来受けるかもしれない被ばくについて、将来新たな被ばく低減措置を必要としないよう、あらかじめ当該埋設事業の計画段階において適切に計画し、埋設施設の設計等を行っておく必要がある。そして、この計画や設計等の妥当性を判断する際に用いられる線量レベルについては、4. 1や4. 2(1)で述べた埋設地の管理期間終了後の公衆の線量規準が1ミリシーベルト／年以下のバンドに整理されることや、偶然の人間侵入は将来の長期にわたる人間活動の中で発生する可能性を完全に排除することはできず、防護のバリアを破ることにもなるという特性を有していることから、1～20ミリシーベルト／年のバンドに整理すべきであるとする。

以上のことから、当放射線審議会基本部会は、放射性固体廃棄物埋設地への偶然の人間侵入により公衆

が将来受けるかもしれない被ばくに係る線量規準については、20ミリシーベルト／年を上限とする値とすることが妥当であると考えます。

5. クリアランスに係る個人線量の規準について

昭和62年基本部会報告においては、「原子炉の解体等に伴って発生する金属等の放射性廃棄物を一般社会に還元し、再利用する場合」の規準の設定に当たっては、「規制除外線量[注：昭和62年基本部会報告では10マイクロシーベルト／年を用いることが妥当としている。]と同様の考え方が適用できるものとする。」と述べられている。

ここで述べられている、放射性物質によって汚染された物を一般社会に還元し再利用する考え方は、微量の放射性物質を含む固体状物質で、含まれる放射性物質からの線量が自然界の放射線レベルに比較して十分小さく、また、人の健康に対するリスクが無視できるものであるならば、当該物質を放射線防護に係る規制体系から外して、放射性物質として扱う必要のないものとする「クリアランス」の考え方であり、我が国では、原子力安全委員会の報告書「主な原子炉施設におけるクリアランスレベルについて」(平成11年3月)により示された。

クリアランスに係る規準については、ICRPがPub.46(1985年)においてクリアランスにつながる放射性廃棄物の規制免除に係る個人線量の規準として10マイクロシーベルト／年を示している。この規準は、まず個人が自分の行動を決定する際に考慮に入れないリスクレベル10の-6乗／年オーダーに相当する、被ばくした個人にとって無視できる線量を100マイクロシーベルト／年オーダーとし、さらに現在又は将来において複数の規制免除された線源から被ばくする可能性を考慮して1／10の値としたものである。また、IAEAでは、この規準を踏まえ、クリアランスの判断規準に相当する放射能濃度(クリアランスレベル)を安全指針文書RS-G-1.7(2004年)において定めている(*4)。

既に、我が国でも、このようなICRPやIAEAの示した規準類を踏まえ、原子炉の解体等に伴って発生する核燃料物質等で汚染された金属等を一般社会に還元し、再利用、再使用するクリアランス制度が、平成17年に原子炉等規制法に導入されており、10マイクロシーベルト／年に基づいたクリアランスレベルが規定されている。

以上のような状況を踏まえ、当放射線審議会基本部会は、クリアランスレベルの導出に係る個人線量の規準(10マイクロシーベルト／年)は、我が国が進めているクリアランス制度に今後も適用されるものとする。

(*4)ただし、天然起源の放射性核種のクリアランスの判断規準に相当する放射能濃度(クリアランスレベル)は、世界規模での土壌、岩石、砂及び鉱石中の天然起源の放射性核種の放射能濃度の測定結果(UNSCEAR 2007年報告書)の上限を基に設定されている。

6. おわりに

放射線審議会基本部会は、今般、放射性固体廃棄物の浅地中処分において放射線障害防止の観点からの管理を規制除外(*1)する際の判断の規準とすべき線量として10マイクロシーベルト／年を用いることが妥当であると述べていた、昭和62年基本部会報告の見直しに係る検討を行った。

その結果、本報告書では、我が国における放射性固体廃棄物埋設地の管理期間終了後における公衆の線量規準を含む放射線防護について、昭和62年基本部会報告に代わる基本的考え方を示した。この基本的考え方は、放射性廃棄物の処分方法や種類に依存しない、放射性廃棄物処分計画全般を対象としたものである。また、クリアランス制度に係る個人線量の規準についても基本的考え方を整理し、10マイクロシーベルト／年は引き続きクリアランスレベルの導出に係る個人線量の規準として妥当であることを確認した。

なお、放射性固体廃棄物の処分方法や種類に応じた安全規制の基本的考え方や安全審査指針等で用いる規準としての線量等については、本報告書で示した基本的考え方を踏まえ、各規制行政庁や原子力安全委員会において検討が行われることを期待する。

引用文献

(ICRP)

○ ICRP Publication 26, "Recommendations of ICRP (国際放射線防護委員会の1977年勧告)" (1977)

○ ICRP Publication 46, "Radiation Protection Principles for the Disposal of Solid Radioactive Waste (放射性

固体廃棄物処分に関する放射線防護の諸原則)”(1985)

- ICRP Publication 60, “1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Adopted by the Commission on November 1990 (国際放射線防護委員会の1990年勧告)”(1990)
- ICRP Publication 77, “Radiological Protection policy for the Disposal of Radioactive Waste (放射性廃棄物の処分に対する放射線防護の方策)”(1997)
- ICRP Publication 81, “Radiation Protection Recommendations as Applied to the Disposal of Long-lived Solid Radioactive Waste (長寿命放射性固体廃棄物の処分に適用する放射線防護勧告)”(1998)
- ICRP Publication 103, “The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection (国際放射線防護委員会の2007年勧告)”(2007)

(IAEA)

- IAEA Safety Standard Series, Safety Requirements No.WS-R-1, “Near Surface Disposal of Radioactive Waste (放射性廃棄物の浅地中処分)”(1999)
- IAEA Safety Standard Series, Safety Requirements No.WS-R-4, “Geological Disposal of Radioactive Waste ((放射性廃棄物の地層処分)”(2006)
- IAEA Safety Standard Series, Safety Guide No.RS-G-1.7, “Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance (規制除外、規制免除及びクリアランスの概念の適用)”(2004)

(放射線審議会基本部会報告)

- 「放射性固体廃棄物の浅地中処分における規制除外線量について」(1987)

別添

放射線審議会基本部会委員名簿

(審議会委員)	
石樽 信人	名古屋大学 医学部保健学科 教授
○甲斐 倫明	大分県立看護科学大学人間科学講座環境保健学研究室 教授
小佐古敏莊	東京大学大学院 工学系研究科 原子力専攻教授
鈴木 良男	東京電力株式会社 原子力運営管理部 部長代理 (第25回基本部会より)
中村佳代子	社団法人日本アイソトープ協会 医療連携室 室長
◎中村 尚司	東北大学 名誉教授
吉川 進	東電環境エンジニアリング株式会社 原子力事業部長 (第24回基本部会まで)
(専門委員)	
池内 嘉宏	財団法人日本分析センター 企画室長 (第24回基本部会まで)
大野 和子	京都医療科学大学 医療科学部 教授
川上 博人	独立行政法人原子力安全基盤機構 技術参与
神田 玲子	独立行政法人放射線医学総合研究所 放射線防護研究センター 規制科学総合研究グループ リスクコミュニケーション手法開発チームリーダー
木村 英雄	独立行政法人日本原子力研究開発機構 安全研究センター 廃棄物・廃止措置安全評価グループ 研究主幹
杉浦 紳之	近畿大学 原子力研究所 准教授

長岡 和則	財団法人日本分析センター 分析業務部ガンマ線・ラドングループ リーダー（第25回基本部会より）
藤川 陽子	京都大学 原子炉実験所 准教授（第25回基本部会より）
細野 眞	近畿大学 医学部放射線医学教室 教授
山本 英明	独立行政法人日本原子力研究開発機構 東海研究開発センター 原子力科学研究所 放射線管理部 技術主席
米原 英典	独立行政法人放射線医学総合研究所 放射線防護研究センター 規制科学総合研究グループリーダー

◎: 部会長
○: 部会長代理

(50音順)

開催日

第24回 平成21年 1月13日
 第25回 平成21年 2月19日
 第26回 平成21年 3月16日
 第27回 平成21年 4月27日
 第28回 平成21年 5月28日
 第29回 平成21年 6月25日
 第30回 平成21年 7月23日
 第31回 平成21年 8月20日
 第33回 平成22年 1月19日

付録1 用語解説

本用語解説は、本報告書内で使用されている用語について本文の内容の理解を助けるために解説したものであり、学術的や専門的な用語の定義を厳密に示したのではなく、一般的な用語解説と異なる場合がある。

か

○介入

被ばくに着目した人間活動は「行為」と「介入」に区別され、すでに存在している被ばくを減少させる人間活動を「介入」という。【ICRP Pub.60参照】

○(放射性固体廃棄物埋設地の)管理期間

放射性固体廃棄物埋設地を操業する法令上の事業者が、当該埋設地について法的な義務を課せられている期間。

き

○規制除外

通常、それらが規制上の手段で管理が及ばない(管理を規制できない)ことを根拠に、ある被ばく状況を放射線防護管理法から外すこと。例として、体内のカリウム40や地表面における宇宙線があげられる。

なお、昭和62年基本部会報告で用いられている「規制除外」は、この「除外」ではなく、「免除」の意味である。ICRP Pub.46の翻訳では「規制免除」が用いられているが、IAEA文書の翻訳では、「放射線防護基本安全基準からの規制除外の一般原則に関する上級専門家グループによる声明」(1985年4月)のように「規制除

外」が用いられており、概念が導入されはじめた当時の訳には統一がとれていないところがあった。【ICRP Pub.103 para.52の訳+para.53から具体例の追加】

○規制免除

多くの場合、関連するリスクに比較して管理のための努力が過大である(管理は規制される必要がない)と判断されることを根拠に、そのような管理には正当な理由がないとみなされるような状況において、一部あるいはすべての放射線防護上の規制要件を免除すること。

なお、昭和62年基本部会報告で用いられている「規制除外」は、この「免除」の意味である。ICRP Pub.46の翻訳では「規制免除」が用いられているが、IAEA文書の翻訳では、「放射線防護基本安全基準からの規制除外の一般原則に関する上級専門家グループによる声明」(1985年4月)のように「規制除外」が用いられており、概念が導入されはじめた当時の訳には統一がとれていないところがあった。【ICRP Pub.103 para.52の訳+基本部会報告書の「規制除外」についての説明】

く

○クリアランス

認可された行為の範囲内にある放射性物質を規制当局による更なる規制上の管理から外すこと。ここで、管理とは放射線防護の目的で適用される管理を指す。【RS-G-1.7の脚注の訳】

け

○現存年線量

ある場所ですでに存在し、かつ持続して個人が受ける年間の放射線の線量。【ICRP Pub.81参照】

こ

○拘束値

線源に着目した、将来に対する計画的な個人の線量の値(線量拘束値)またはリスクの値(リスク拘束値)。線源からの防護の最適化の一つの手段として、最適化の選択枝の範囲を定める際の境界として機能する。拘束値によって、その線源から最も被ばくする個人に対する必要最低限のレベルの防護が与えられる。【ICRP Pub.103参照】

○公衆の被ばく

職業被ばく(放射線を利用する作業において従事者として受ける被ばく)、医療被ばく(医療行為において患者として受ける被ばく)及び自然放射線からの被ばくを除く、公衆が放射線の発生源から受ける被ばくのこと。【ICRP Pub.103参照】

○国際原子力機関 (IAEA:International Atomic Energy Agency)

IAEAは、原子力の平和的利用を促進するとともに、原子力が平和的利用から軍事的利用に転用されることを防止することを目的とする国際連合の機関である。その活動の一部として、原子炉施設等に関する安全基準をはじめとする各種の国際的な安全基準・指針の作成及び普及を行っている。

○国際放射線防護委員会 (ICRP:International Commission on Radiological Protection)

公益のために電離放射線に対する防護の勧告、助言を提供する独立した専門家の組織。

さ

○参考レベル

原子力施設等の緊急事態における被ばく状況及び自然放射線源等によるすでに存在している被ばく状況における線量またはリスクの制限で、それ以上では被ばくが生じることを許容するような計画が不適切であると判断され、またそれ以下では防護の最適化を履行すべきであるようなレベルを表す。参考レベルの設定は、一律ではなく、考慮されている被ばく状況の一般的な事情によって決まる。【ICRP Pub.103参照】

し

○シーベルト(Sv)

等価線量や実効線量のSI単位の固有名称。単位はキログラム当たりのジュール(J/kg)である。【ICRP Pub.103参照】

せ

○線源関連の前向き制限値

線量拘束値またはリスク拘束値のこと。個人と線源との間で起こる被ばくにおいて、これら拘束値は線源の側を制限するものであるという意味で「線源関連」という。また、その線源に対する防護を計画する際に、これから起こる被ばくに適用するものなので、将来に向かって使うものであるという意味で「前向き」という。

○潜在被ばく(自然過程、偶然の人間侵入)

潜在被ばくとは確実に起きるとは予想されないが、線源の事故あるいは装置の故障および運転上のミスを含む確率的性質を有する事象やその一連の結果がもたらす被ばくをいう。放射性固体廃棄物埋設地における潜在被ばくのシナリオとして、自然過程(例: 隆起・浸食・海水準変動・断層活動)と偶然の人間侵入がある。【IAEA "IAEA Safety Glossary Terminology used in Nuclear Safety and Radiation Protection 2007 Edition", ICRP Pub.81参照】

○線量限度

個人が患者として受ける医療行為以外の規制された放射線の利用から受ける放射線の線量が超えてはならない値。【ICRP Pub.103参照】

○線量／確率分解アプローチ

放射性廃棄物処分システムの放射線防護上の拘束値が満足されるかどうかを示すためのアプローチの一つで、それぞれの被ばく状況についての生起確率と、その結果として生ずる線量について、別々に考察する方法を用いる。

このアプローチでは、起こりそうかあるいは代表的な放出シナリオを同定し、このシナリオから計算された線量が線量拘束値と比較される。その他のあまり起こりそうにないシナリオの放射線防護上の重要性は、結果として生じる線量とそれらの発生確率を別々に考察して評価すればよい。このアプローチでは、そのようなシナリオが起こる確率の正確な定量化は要求されず、むしろそれらの確率の推定された大きさに見合った、それらの放射線学的影響の評価が要求される。また、計算された線量またはリスクの継続時間と程度のような他の考察は、そのようなシナリオの重要性を評価する際に考慮されることもある。

もう一つのアプローチとして、統合アプローチがある。双方とも同程度の防護レベルを達成することができるが、意思決定の目的のためには、線量／確率分解アプローチのほうがより多くの情報が得られることがある。【ICRP Pub.81参照】

と

○統合アプローチ

放射性廃棄物処分システムの放射線防護上の拘束値が満足されるかどうか示すためのアプローチの一つで、線量と確率を組み合わせたリスクを統合的に算出する方法を用いる。将来の個人に線量を与えるかもしれない、関連した廃棄物処分システムにかかわるすべての確かな過程からの全リスクを算出し、これをリスク拘束値と比較する方法である。このアプローチは概念的には満足なものであるが、考慮中の期間の範囲内におけるすべての関連した被ばく状況とそれらに付随する確率の包括的な評価を必要とすることになる点が複雑である。

もう一つのアプローチとして、線量／確率分解アプローチがある。【ICRP Pub.81参照】

ほ

○放射性廃棄物の埋設処分

原子力発電、放射性物質の利用等で発生する放射性物質を含む廃棄物を埋設する処分のこと。発生する

放射能のレベルに応じて下記の処分方法がある。

・浅地中処分

放射能が低い放射性廃棄物を、地表付近で処分すること。

・余裕深度処分

放射能が比較的高い放射性廃棄物を、一般的な地下利用に十分余裕を持った深度(地下50～100m)で処分すること。

・地層処分

放射能が高い放射性廃棄物を、地下300mより深い地層で処分すること。

○放射線防護の基本原則

原子力発電や放射性物質の利用等による被ばくに適用される放射線防護の原則は、行為の正当化の原則、防護の最適化の原則、個人に関する線量限度の原則がある。

□行為の正当化の原則

被ばくのリスクをもたらす行為(原子力発電や放射性物質の利用等)の結果は、損失よりも大きな利益を個人や社会にもたらすこと。

・防護の最適化の原則

経済的・社会的な要因を考慮して、防護・安全の対策を行い、被ばくの可能性、線量、人数を、合理的に達成可能な限りできるだけ低く保つこと。

・個人に関する線量限度の原則

個人が患者として受ける医療行為以外の規制された放射線の利用から受ける放射線の線量が、適切な限度を超えるべきではないこと。【ICRP Pub.103参照】

お問い合わせ先

科学技術・学術政策局原子力安全課放射線規制室

(科学技術・学術政策局原子力安全課放射線規制室)

[文部科学省ホームページトップへ](#)

[ページの先頭に戻る](#)

[お知らせ](#) [政策について](#) [白書・統計・出版物](#) [申請・手続き](#) [文部科学省について](#) [教育](#) [科学技術・学術](#) [スポーツ](#) [文化](#)

[ご意見・お問い合わせ](#) [プライバシーポリシー](#) [リンク・著作権について](#) [アクセシビリティへの対応について](#)

文部科学省 〒100-8959 東京都千代田区霞が関三丁目2番2号 電話番号:03-5253-4111(代表) 050-3772-4111 (IP 電話代表) 案内図

Copyright (C) Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology

原子力施設におけるクリアランス制度の整備について

平成16年9月14日

総合資源エネルギー調査会
原子力安全・保安部会 廃棄物安全小委員会

= 目 次 =

1. はじめに	1
2. クリアランス制度	3
2-1 原子力の開発利用と廃棄物	3
2-2 クリアランスとクリアランスレベル	4
2-3 クリアランスの意義	8
3. クリアランスレベル検認制度	10
3-1 クリアランスレベル検認制度の検討に当たって	10
3-2 クリアランスレベル検認の流れ	10
3-3 クリアランスレベル検認に当たっての国と事業者の役割の基本的考え方	12
3-4 クリアランスレベル設定等の考え方	13
3-5 国による確認	14
3-5-1 基本的考え方	14
3-5-2 確認を行う者	15
3-6 民間規格の活用について	15
4. クリアランスレベル検認方法等の技術的要件	17
4-1 クリアランスレベル検認の対象物	17
4-2 クリアランスレベル検認の基準等	18
4-2-1 クリアランスレベル以下であることの判断基準	19
4-2-2 評価対象放射性核種	19
4-2-3 放射性核種濃度の評価単位	20
4-3 放射性核種濃度の決定の方法	21
4-3-1 放射性核種濃度の決定の方法	21
4-3-2 放射化計算と確認測定を組み合わせた方法	21
4-3-3 測定により放射性核種濃度を決定する方法	22
4-3-4 放射性核種組成比及び平均放射能濃度法	22
4-3-5 放射線測定装置の選定及び測定条件の設定	23
4-3-6 測定点の選定	24
4-4 保管・管理	24
4-5 記録	24
4-6 品質保証活動	25

4-7	放射性廃棄物でない廃棄物	26
4-7-1	放射性廃棄物でない廃棄物の判断基準	26
4-7-2	放射性廃棄物でない廃棄物の判断に係る品質保証等について	27
5.	クリアランスレベル検認制度の運用に当たっての留意事項	
	～ クリアランス制度の定着に向けて ～	28
5-1	クリアランス制度についての理解の促進と信頼の醸成	28
5-2	処分量の低減と再生利用等の促進	28
5-3	クリアランスされた物の取扱い	29
6.	おわりに	31
	主な用語の定義	32

参考資料

図1	: 日常生活と放射線	5
図2	: 体内、食品中の自然放射線	5
図3	: 放射能と放射線	6
図4	: クリアランスレベル算出方法	7
図5	: クリアランスレベル検認の流れ（原子炉施設の廃止措置の例）	12
図6	: クリアランスレベル検認の流れと技術的要件	17

表1	: 原子炉施設（軽水炉、ガス炉、重水炉、高速炉）における重要放射性核種と クリアランスレベル	13
----	---	----

資料1	: 我が国のクリアランス制度の検討経緯	34
資料2	: 実用発電用原子炉施設の廃止措置に伴い発生する廃棄物等の発生量（推定）	36
資料3	: 実用発電用原子炉施設の運転に伴い発生する「放射性物質として扱う必要のない物」の発生量（推定）	36
資料4	: 循環型社会の形成の推進のための法体系	37
資料5	: 産業廃棄物の種類別排出量と処理の流れ	37
資料6	: 産業廃棄物最終処分場の残余容量と残余年数	38
資料7	: 諸外国のクリアランス制度について	39
資料8	: 重要放射性核種の評価方法（軽水炉の例）	41
資料9	: 関連資料の入手方法	42

総合資源エネルギー調査会 原子力安全・保安部会 廃棄物安全小委員会 委員名簿	4 3
低レベル放射性廃棄物等安全ワーキンググループ 委員名簿	4 4
総合資源エネルギー調査会 原子力安全・保安部会 廃棄物安全小委員会における検討の経緯	4 5
総合資源エネルギー調査会 原子力安全・保安部会 廃棄物安全小委員会 低レベル放射性廃棄物等安全ワーキンググループにおける検討の経緯	4 6

1. はじめに

原子力安全委員会は平成11年3月、「主な原子炉施設におけるクリアランスレベルについて」と題する報告書を取りまとめ、主な原子炉施設（軽水炉及びガス炉）における固体状物質（コンクリート及び金属）を対象に、科学的な観点から、我が国におけるクリアランスレベルの基準値を導出した。更に、平成13年7月には「重水炉、高速炉等におけるクリアランスレベルについて」と題する報告書を取りまとめ、軽水炉及びガス炉以外の原子炉施設を対象としたクリアランスレベルの基準値を導出した。

また、同委員会は平成13年7月、「原子炉施設におけるクリアランスレベル検認のあり方について」と題する報告書（以下「検認報告書」という。）を取りまとめ、クリアランスレベル検認に当たっての基本的考え方を示したが、検認報告書では、行政庁がクリアランスレベル検認を行う際の具体的な方法（運用）については、クリアランスレベルを用いて「放射性物質として扱う必要のない物」を制度化し、当該制度が運用されるまでに行政庁によって整備されるべきものであるとしている（資料1「我が国のクリアランス制度の検討経緯」）。

一方、平成10年3月には我が国初の商業用原子力発電所である日本原子力発電(株)東海発電所が運転を恒久停止し、使用済燃料を搬出後、平成13年12月から廃止措置に着手している。当該発電所の廃止措置の進展に伴い、放射性廃棄物以外に放射性廃棄物でない廃棄物や放射性物質として扱う必要のない物の発生が見込まれ、クリアランスレベルを用いて「放射性物質として扱う必要のない物」を判別する制度を早期に確立することが期待されている。

こうした状況に鑑み、クリアランス制度の法制化に向けて総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会廃棄物安全小委員会（以下「小委員会」という。）は、低レベル放射性廃棄物等安全ワーキンググループ（以下「ワーキンググループ」という。）における技術的事項を中心とした検討を経て、原子力安全委員会が示したクリアランスレベル及びクリアランスレベル検認の基本的考え方を踏まえつつ、高い信頼性を有し、かつ、合理的に運用できるクリアランスレベル検認の方法を中心とした検認制度について、国と原子力事業者のそれぞれの役割に基づき、行政庁が行う検認に関する具体的な規制を想定しつつ、クリアランスレベル検認に当たって必要な技術要件に関する基本的事項について検討を行った。また、クリアランスされた物に適用される環境関係法令についても調査検討を行うとともに、排出事業者としての原子力事業者の基本的考え方についてもヒアリングを行い、クリアランスレベル検認制度の運用に当たって留意すべき事項についても附言した。

小委員会において取りまとめた報告書案については、平成16年6月9日から7月8日までの間パブリックコメントの募集を行い、59件の意見が寄せられた。また、東京、大阪においてクリアランス制度に関するシンポジウムを開催し、東京で132名、大阪で98名の参加を得た。同シンポジウムでは、制度案及びパブリックコメントに対する小委員会の考え方を説明するとともに、参加者からの意見に対しては、委員及び事務局において可能な限り回答した。特に、

大阪におけるシンポジウムでは、ライブ映像をインターネット中継し、経済産業省及び原子力安全・保安院のホームページから発信した。

これらパブリックコメントなどで寄せられた貴重な意見に対しては、小委員会における考え方を取りまとめ、ホームページに掲載するとともに、いくつかの点については本報告書の最終取りまとめに反映させた。

なお、クリアランスレベルについては、上述のとおり、原子力安全委員会によって示されてきたが、国際原子力機関（IAEA）が「規制除外、規制免除及びクリアランスの概念の適用」と題する安全指針を取りまとめたことから、同委員会では現在（平成16年9月時点）、これまで示してきたクリアランスレベルの見直しを行っているところである。今後、国の規制値としてのクリアランスレベルは同委員会の検討結果を踏まえて設定されることとなるが、本報告書は、原子炉施設を例にクリアランスレベル検認に係る規制の枠組み、技術的基準などについて定めたものであり、これらは与えられるクリアランスレベルや原子力施設の種類にかかわらず基本的に適用可能なものである。また、ここに示した方法以外の方法を用いて検認する場合であっても十分な技術的根拠があれば、その方法は認められるものである。さらに、本報告書で示した事項は、現時点における最新の知見及び技術動向を可能な限り反映することに努めたが、今後の経験と新しい知見、技術の進展に応じて有益な情報が得られた場合には、適宜見直されるべきものである。

2. クリアランス制度

2-1 原子力の開発利用と廃棄物

原子力発電や核燃料サイクル事業など原子力の開発利用に伴い様々な種類の廃棄物が発生する。これらの廃棄物の中には、放射性廃棄物として放射線防護の観点から特別の管理を要するもの以外に、元来、放射性物質による汚染のない廃棄物（放射性廃棄物でない廃棄物）や汚染のレベルが極めて低く放射性物質として扱う必要のない廃棄物も含まれる。

例えば資料2に示すように、現在、廃止措置が行われている東海発電所（ガス炉）からの廃棄物発生量は19.2万トン（金属1.9万トン、コンクリート17.3万トン）であるが、このうち、放射性廃棄物でない廃棄物は発生量の67%に当たる12.9万トン（金属1.0万トン、コンクリート11.9万トン）、汚染のレベルが極めて低く放射性物質として扱う必要のない物は同24%に当たる4.5万トン（金属0.7万トン、コンクリート3.9万トン）であり、これら以外は低レベル放射性廃棄物であり、その発生量は同9%に当たる1.8万トン（金属0.3万トン、コンクリート1.5万トン）と見込まれている。

また、今後、廃止措置が見込まれる加圧水型軽水炉（PWR）及び沸騰水型軽水炉（BWR）110万kW級の原子炉施設1基当たりの廃止措置に伴う廃棄物発生量は49.5～53.6万トン（金属4.1～3.8万トン、コンクリート45.4～49.8万トン）と試算されているが、このうち、放射性廃棄物でない廃棄物は発生量の96～92%に当たる47.7～49.5万トン（金属3.4～0.8万トン、コンクリート44.3～48.7万トン）、汚染のレベルが極めて低く放射性物質として扱う必要のない物は同3～6%に当たる1.2～2.9万トン（金属0.3～2.1万トン、コンクリート0.9～0.8万トン）であり、これら以外は低レベル放射性廃棄物であり、その発生量は同1～2%に当たる0.6～1.2万トン（金属0.4～0.9万トン、コンクリート0.2～0.3万トン）と推定されている（資料2「実用発電用原子炉施設の廃止措置に伴い発生する廃棄物等の発生量（推定）」）。

一般の産業活動に伴い発生する廃棄物については、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下「廃棄物処理法」という。）や建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律をはじめとした循環型社会形成推進のための法的整備と対策が進められている。その基本は廃棄物等の発生抑制に努めるとともに、技術的及び経済的に可能な範囲で、製品などに再使用したり、原材料として再生利用するなど循環的な利用を行い、循環的な利用が行われないものについては適正に処分することとされている（資料4「循環型社会の形成の推進のための法体系」）。

平成13年度についてみると、産業廃棄物の総排出量は4億トンであり、このうち、直接再生利用されたものは8,200万トン（全体の20%）、中間処理されたものは2億9,700万トンとなっている。中間処理されたものはこの段階で1億2,200万トンにまで減量化された上で再生利用又は最終処分されており、最終的には排出された産業廃棄物の46%に当たる1億8,300

万トンが再生利用され、同10%に当たる4,200万トンが最終処分されている（資料5「産業廃棄物の種類別排出量と処理の流れ」）。

なお、平成14年4月1日現在における産業廃棄物最終処分場の残余年数は、全国平均で4.3年と推計されている（資料6「産業廃棄物最終処分場の残余容量と残余年数」）。

原子力の開発利用に伴い発生する廃棄物についても、原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画（平成12年11月原子力委員会決定）において示されているように、産業活動に伴い発生する廃棄物と同様に、発生量の低減と有効利用が必要である。すなわち、原子炉施設の運転や廃止措置（以下「廃止措置等」という。）に伴い発生する廃棄物については、その発生量の低減に努めるとともに、「放射能汚染のない廃棄物」や「放射能による汚染のレベルが極めて低く放射性物質として扱う必要のない廃棄物」については、合理的に達成できる限りにおいて、リサイクルを基本とする循環的な利用を行うとともに、循環的な利用が行われないものについては適正に処分することが重要である。ただし、放射性廃棄物として区分されるものについては、公衆の健康や環境に悪影響を及ぼさないように適切に処理・処分されるべきであることは言を待たない。また、放射性廃棄物であるか否かを問わず、公衆や環境に配慮し、事業活動に伴い発生する廃棄物の適切な処理・処分を行うことは排出者である事業者の責務である。

なお、一般に、放射性物質は気体状放射性物質、液体状放射性物質及び固体状放射性物質に区分され、また、その放射性核種の別により「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（以下「原子炉等規制法」という。）」、「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（以下「放射線障害防止法」という。）」によって規制されている。クリアランスという概念そのものは、放射性物質を扱う施設一般に適用されるものであるが、本報告書では特に断りのない限り、原子力安全委員会報告で既に提案がなされている原子炉等規制法下の原子炉起源の固体状放射性物質又は固体状放射性廃棄物のクリアランス制度を例に検討を行った。

2-2 クリアランスとクリアランスレベル

自然界には、大地や空気中、あるいは人体や食べ物にも含まれている天然放射性物質（ウラン、ラドン、カリウム-40など）や宇宙線に起因した自然放射線があり、我々は常に自然界から年間平均約2.4mSv[ミリシーベルト]（世界平均）の放射線を受けている（図1「日常生活と放射線」、図2「体内、食品中の自然放射線」、図3「放射能と放射線」を参照）。

日常生活と放射線

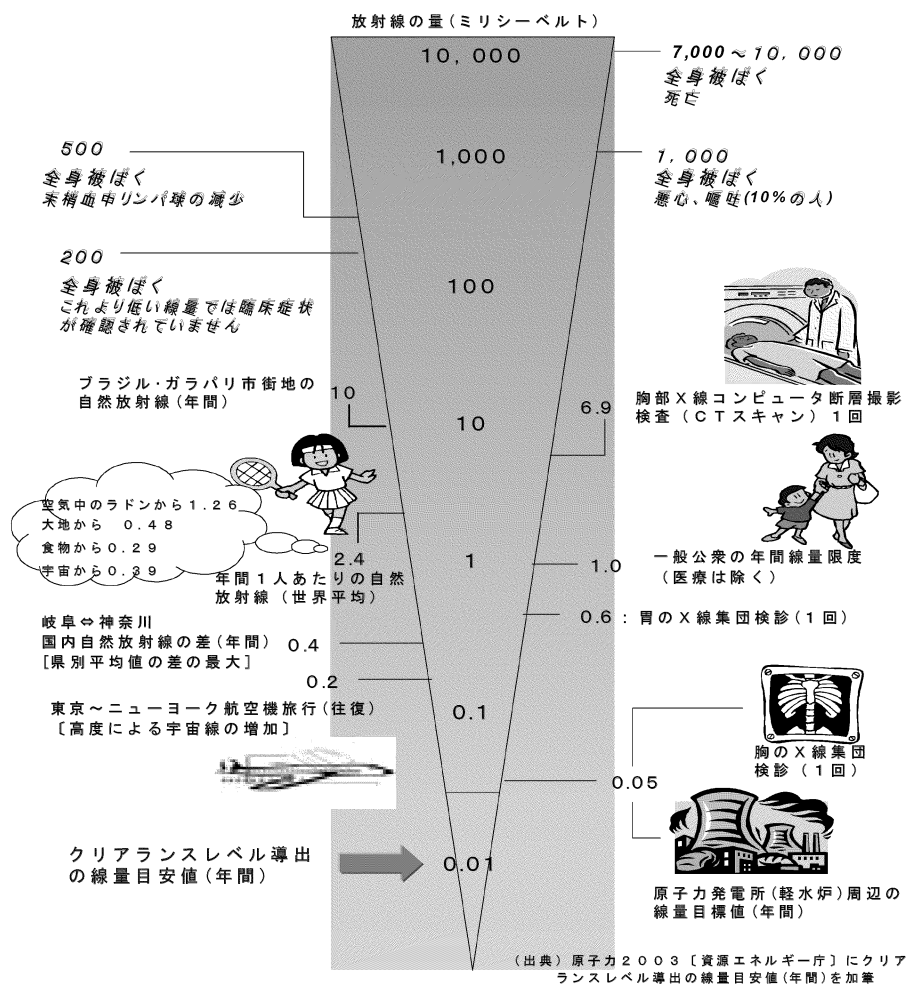
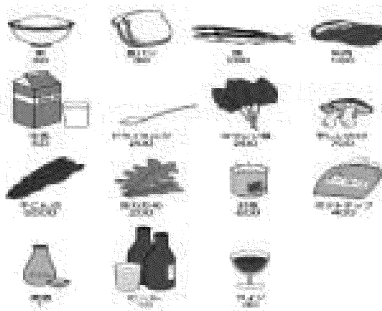


図1 日常生活と放射線

●体内の放射性物質の量
(体重60kgの平均的な日本人の場合)

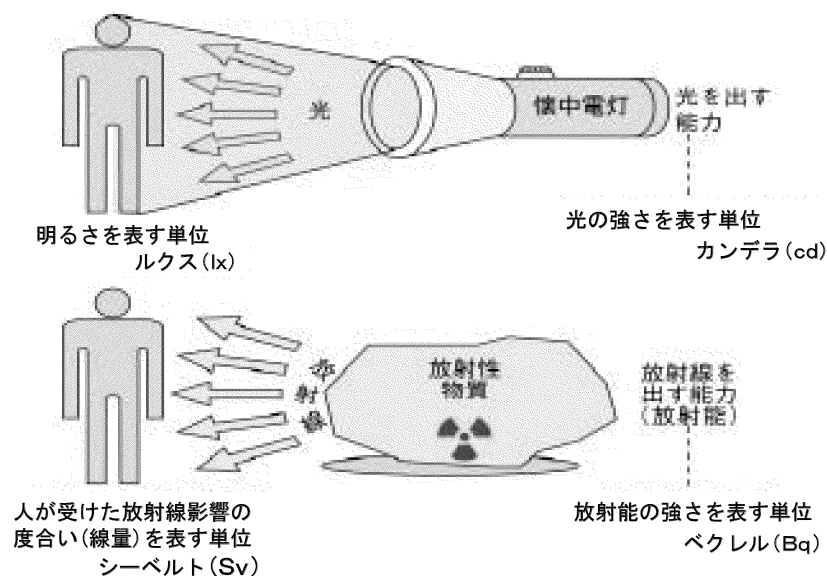
カリウム40	4,000ベクレル[Bq]
炭素14	2,500ベクレル[Bq]
ルビジウム87	500ベクレル[Bq]
鉛210・ポロニウム210	20ベクレル[Bq]

●食物中のカリウム40の放射線量(日本)
(ベクレル/kg)[Bq/kg]



出典:原子力安全研究協会「生活環境放射線データに関する研究」

図2 体内、食品中の自然放射線



(出典) (財)原子力文化振興財団「原子力」図面集」に一部加筆

図3 放射能と放射線

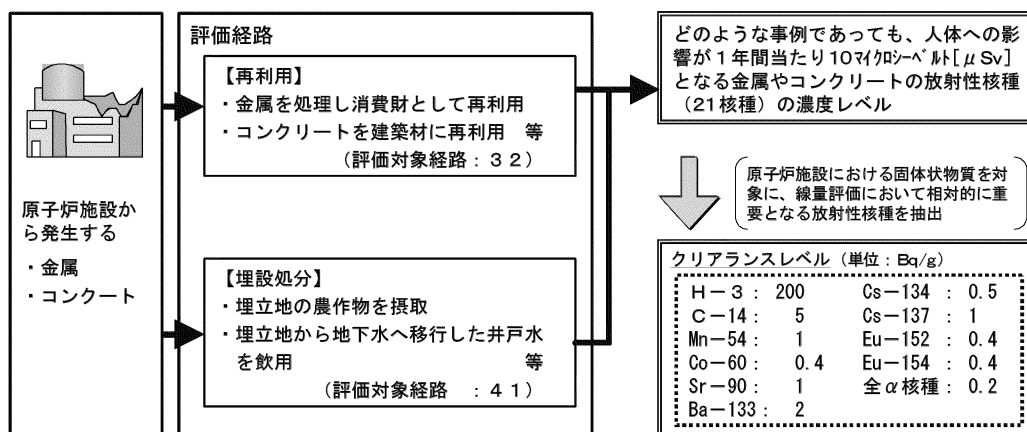
原子力安全委員会報告書「主な原子炉施設におけるクリアランスレベルについて〔平成11年3月〕」（以下「クリアランスレベル報告書」という。）によれば、日常生活における自然界の放射線やリスクとの関連を考慮すれば、ある物質に含まれる微量の放射性物質が持つ放射能に起因する線量（図3「放射能と放射線」を参照）が、自然界の放射線レベルに比較して十分小さく、また、人の健康に対するリスクが無視できるものであるならば、当該物質を放射性物質として扱う必要がないとして、放射線防護に係る規制の枠組みから外すという考え方を『クリアランス』としている。

また、クリアランスレベル報告書では、「放射性物質として扱う必要がない物」を区分するレベルを『クリアランスレベル』とし、「放射性物質として扱う必要がない」ことの要件は、当該物質に起因する線量が自然界の放射線レベルと比較して十分小さく、また、人の健康に対するリスクが無視できることであり、クリアランスレベルを導出するための線量の目安値として『年間 $10\mu\text{Sv}$ 〔マイクロシーベルト〕（自然界から受ける年間の被ばく線量の1/100以下）』を用い、この線量に相当する放射性核種の濃度に換算してクリアランスレベルを示している（図4「クリアランスレベルの算出方法」を参照）。

なお、年間 $10\mu\text{Sv}$ は、国際放射線防護委員会（ICRP:International Commission on Radiological Protection）など国際的にも放射線防護の体系の中で人の健康に対するリスクが無視し得る線量として使用されている。

◆ クリアランスレベルの計算方法

クリアランスレベルは、原子炉施設から発生する金属やコンクリートが、どのように再利用されたり、廃棄物として埋め立てられたとしても、人体への影響が無視できるといえるような様々な事例（評価経路）を想定した計算結果から算出されている。



(注) 「主な原子炉施設におけるクリアランスレベル(平成11年3月原子力安全委員会報告書)」等を参考に作成。なお、クリアランスレベルについては原子力安全委員会において見直し中(平成16年9月現在)。

図4 クリアランスレベル算出方法

我が国では、クリアランスレベルについては昭和59年以降、原子力委員会や原子力安全委員会においてその必要性や基本的考え方が示されるなど検討が進められ、平成11年3月に原子力安全委員会がクリアランスレベル報告書において国際動向を踏まえた具体的な基準値を示し、平成13年7月には同委員会が検認報告書においてクリアランスレベル検認に当たっての基本的考え方を示したところである。

一方、国際原子力機関 (I A E A : International Atomic Energy Agency) は平成8年、「電離放射線に対する防護及び放射線源の安全のための国際基本安全基準 (以下「B S S (International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources)」という。)」においてクリアランスの概念を導入するとともに、クリアランスレベルについて「放射線防護に係る規制の体系から外してもよい物を区分するレベル」と定義し、その具体的運用を各国の規制当局に委ねた。

B S Sでは、少量 (トンオーダー) の放射性核種の規制免除レベルを規定しているものの、大量の物量の規制免除レベルなどには触れていないことから、大量の物量についての規制除外、規制免除及びクリアランスについての検討結果がB S Sの下で安全指針「規制除外、規制免除及びクリアランスの概念の適用」として本年8月に取りまとめられた。

諸外国においてもクリアランスレベルに関する検討が行われており、イギリス、ドイツ、スウェーデン、フィンランドなど一部の国ではクリアランスレベルが制度化され、実際に埋

設処分又は再利用に適用されている。

また、欧州委員会では、IAEAのBSSを踏まえ、平成8年(1996年)に「電離放射線の危険から公衆と作業者の健康を保護のための基本安全基準」を採択し、この中で、クリアランスについては、規制された行為から発生した物に含まれる放射性物質の濃度が「クリアランスレベル以下」であるならば、処分、再利用あるいは再使用のために国の規制当局が規制要件を外すことが可能であるとしている。また、各国の規制当局がクリアランスレベルを決める際には、欧州委員会が作成した指針に基づくことを求め、同委員会はこれまでに、原子力施設の解体に伴う金属、コンクリートのクリアランスレベル及び発生起源を問わない一般的なクリアランスレベルについて指針を示している(資料7「諸外国のクリアランス制度について」)。

2-3 クリアランスの意義

現行の原子炉等規制法及び本年6月に改正された放射線障害防止法下では、原子力の研究、開発及び利用に伴い発生する放射性廃棄物のうち、固体状の放射性廃棄物については原子炉施設内の保管廃棄施設に適切に保管廃棄するか、あるいは施設外に廃棄する場合は放射性廃棄物処分施設に廃棄することとされている。

一方、その放射能濃度が放射線防護上特段の考慮をする必要がないレベル以下であることを所要の手続きにより確認し、確認した以降は放射性物質又は放射性物質によって汚染された物として取り扱わないこととすることが「クリアランス制度」であり、諸外国では既に制度化され、実施に移されている国もある。

ある物質に含まれる微量の放射性物質に起因する線量が、自然界の放射線レベルに比較して十分小さく、また、人の健康に対するリスクが無視できるものであるならば、当該物質を放射性物質でないものとして扱うことは、放射線防護の観点からも合理的である。

また、クリアランスの制度化により、原子力の研究、開発及び利用に伴い発生する廃棄物等を資源として再使用・再生利用(以下「再生利用等」という。)が可能になるとともに、再生利用等が合理的でない場合には放射線防護の観点を考慮する必要がない処分ができるなど、廃棄物等の処理処分及び再生利用等を安全かつ合理的に扱うことが可能となり、我が国が目指す循環型社会の形成に資することとなる。

平成9年1月にとりまとめられた総合エネルギー調査会原子力部会(当時)報告書(商業用原子力発電施設の廃止措置に向けて)においては、「今後、仮に、クリアランスレベルに係る制度が整備されなかった場合には、本来放射性廃棄物として扱う必要のない廃棄物が低レベル放射性廃棄物と混在されて処分されたり、再利用可能な資源が廃棄されることとなることから、環境負荷を増大させるのみならず、放射性廃棄物の処分費用をも不必要に上昇させることとなる」と指摘している。ただし、クリアランスの実施においては、放射性廃棄物と放射性廃棄物として扱う必要のない物を安全に区分することが大前提であり、経済性が安全性に優先するものではない。

なお、クリアランスレベル以下と確認された対象物は放射性物質として扱う必要がなく、放射線防護に係る規制の体系から外れることとなるので、原子炉等規制法の規制ではなく、一般的な再生利用等、産業廃棄物に係る法令の規制を受けることとなる。すなわち、クリアランスされたものは、例えば廃棄物処理法において対象外としている「放射性物質又はこれによって汚染されたもの」には該当せず、同法の適用対象となるものもある。このため、クリアランスの制度化に当たっては、これら関係法令と整合性のとれたものとすべく、関係省庁と十分調整・連携を図ることが重要である。

3. クリアランスレベル検認制度

3-1 クリアランスレベル検認制度の検討に当たって

クリアランスレベル検認（以下「検認」という。）とは、クリアランスレベルを用いて「放射性物質として扱う必要のない物」であることを原子力事業者が判断し、その判断に加えて国が適切な関与を行うことである。検認においては、放射性廃棄物として管理すべき物はクリアランスすべき物と峻別して従来どおり放射性廃棄物として適切に管理し、クリアランスレベル以下の物のみがクリアランスされるシステムを構築し、維持することが、クリアランスに対する国民の信頼を得る上で重要である。

このためには、事業者においては事前の評価による対象物の適切な分類、適切な測定・判断、事後の保管・管理等の各段階はもとより、これらがシステムとして高い信頼性をもって機能するための品質保証活動を確実にするとともに、国はその妥当性や測定・判断の結果を確認する制度とすることが重要である。

以上の諸点を踏まえ、クリアランスレベル検認制度の検討に当たっての基本的考え方を以下に示す。

原子力の研究、開発及び利用に伴い原子力施設あるいは放射性同位元素の取扱施設などから、放射性物質として扱う必要のない廃棄物が発生するが、検認において当面想定される具体的な対象は、原子炉施設の廃止措置等に伴う廃棄物であり、ここでは、大量の物量が想定される原子炉の廃止措置を例に検討した。なお、本検討結果は、基本的に他の原子力施設から発生する廃棄物のクリアランスにも適用し得るものであり、今後クリアランス制度の法整備を行うに当たっては、原子炉施設のみならず、核燃料サイクル施設等を含めた原子力施設から発生する廃棄物全般を対象とした制度として検討することが必要である。

3-2 クリアランスレベル検認の流れ

原子炉施設の廃止措置は、設備機器や建屋の解体撤去、解体物の搬出など様々な作業が段階的に実施されることから、実際に想定される廃止措置の流れに沿った原子力事業者に係る検認の実施手順の概要を図5に示す。本検認の実施手順は、原子炉施設の運転に伴い発生する固体状物質（金属・コンクリート）にも適用される。

(1) 事前の評価

事前の評価によって、クリアランスレベル検認対象物（以下「対象物」という。）の汚染状況や物量を把握し、対象となる範囲の設定や測定・判断条件を的確に行うための情報を収集する。

(2) 対象物の選定

事前の評価結果に基づき対象物を選定するとともに、後に行われる測定などを効率的に行うために、対象物を発生場所、材質、汚染形態、解体工程などに応じて分類する。また、必要に応じ除染やはつりなどの前処理により検認対象物から放射性廃棄物を分離する。

(3) 測定・判断方法の設定

個別に対象物の測定などに着手する前に、対象物の放射性核種濃度を測定・判断するための手法などを設定するとともに、自ら定めた対象物の測定・判断の方法の妥当性について国の認可を受ける。

(4) 対象物の測定・判断

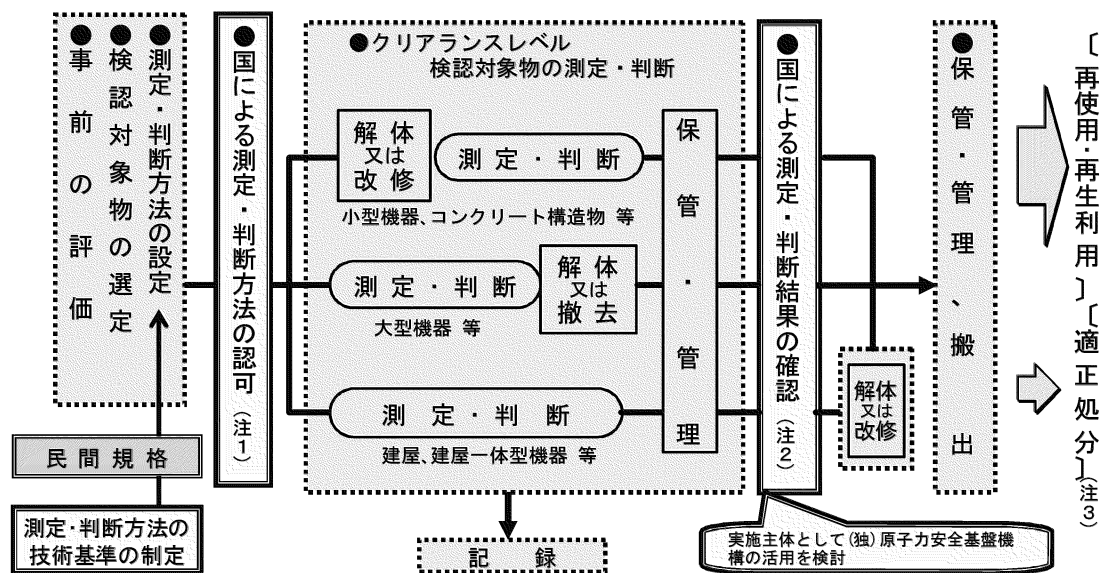
個別の対象物の性状などに応じた解体工程を選択し、その工程に従って国の認可を受けた測定・判断手法に基づき放射性核種濃度を測定し、クリアランスレベル以下であることを判断する。また、その測定・判断に記録を作成し保管する。

なお、解体工程との関係で、対象物の測定・判断の時期などについては、例えば以下の3つのパターンが考えられる。

- ① 小型機器（配管、ポンプ等）、コンクリート構造物（小型機器据付台座等）などの対象物を解体する場合は、対象物を解体し、自ら対象物の測定・判断を行った後、国による確認を受け搬出する。
- ② 大型機器（大型熱交換器、タービン等）などの対象物を撤去する場合は、対象物について自ら測定・判断を行った後に据え付け場所から撤去し、国による確認を受け搬出する。
- ③ 建屋、建屋一体型機器などの対象物を解体する場合は、対象物について自ら測定・判断を行い、国による確認を受けた後に解体し搬出する。

(5) 保管・管理、搬出

クリアランスレベル以下であることが確認された物を搬出するまでの間、適切に保管・管理する。



- (注) 1. 国による測定・判断方法の認可(認可時の審査内容)
 評価対象とする放射性核種の選択や組成比の設定方法、対象物の特性に応じた測定条件の設定や測定方法、測定結果の評価方法、測定・判断が終了した対象物の一時保管の方法、記録の管理、品質保証計画の策定状況等
2. 国による測定・判断結果の確認
 認可を受けた方法に基づき行われた測定・判断に関する記録を確認する(必要に応じ抜き取り測定)。また、事前の評価からクリアランスされた物の搬出まで一連の測定・判断に係る品質保証活動の実施状況の確認について、国は適切な機会を通じてこれを行う。
3. クリアランスされた物の処分又は再生利用の際の最初の搬出先について、制度が社会に定着するまでの間、事業者が把握・記録をよう求める。

図5 クリアランスレベル検認の流れ(原子炉施設の廃止措置の例)

3-3 クリアランスレベル検認に当たっての国と事業者の役割の基本的考え方

クリアランスレベル以下であることが検認された対象物は、原子炉等規制法関係法令でいうところの「核燃料物質又は(及び)核燃料物質によって汚染された物」として扱う必要がなくなるため、原子力事業者によるクリアランスレベル以下であることの判断に加えて、国が適切な関与を行うことにより、検認の確実性を担保することが重要である。このため、国においては対象物の測定及び判断の方法に関する技術基準を定めるとともに、技術基準に従って原子力事業者が予め定める測定及び判断の方法の妥当性や測定及び判断の結果の確認を行うこととする。

一方、原子力事業者は、その事業などに伴って生じた廃棄物は自らの責任において適正に処理するとともに、対象物の測定及び判断の方法を定め、自ら定めた方法に従い、対象物を適切に区分し、その放射性核種濃度の測定などを行うことにより、クリアランスレベル以下であるか否かの判断を行う必要がある。また、クリアランスレベル以下と判断した物は搬出するまでの間、適切に保管・管理するとともに、その測定などの記録を作成し保管する必要がある。

3-4 クリアランスレベル設定等の考え方

対象とする原子力施設、対象物及びクリアランスレベルについては、原子力安全委員会がとりまとめたクリアランスレベル報告書及び「重水炉、高速炉等におけるクリアランスレベルについて〔平成13年7月〕」（以下「クリアランスレベル報告書等」という。）並びに検認報告書において示された原子炉施設（軽水炉、ガス炉、重水炉、高速炉）、対象物及びクリアランスレベルを用いることとし、複数の放射性核種が存在する場合には、対象物中の放射性核種ごとの濃度をそれぞれのクリアランスレベルで除した値の総和が1以下であることをもってクリアランスレベル以下であることを確認する。

原子力安全委員会のこれらの報告書では、対象とする原子炉施設の廃止措置等に伴って発生する固体状物質に含まれる放射性核種のうち、線量評価上重要な放射性核種のクリアランスレベルを算出し、更に、各放射性核種ごとの相対重要度を評価し、規制上押さえるべき重要放射性核種を定めている（表1「原子炉施設（軽水炉、ガス炉、重水炉、高速炉）における重要放射性核種とクリアランスレベル」）。したがって、これらの報告書の対象外の施設から発生する固体状物質のクリアランスにおいては、別途規制上対象とすべき放射性核種について検討する必要がある。

今後、クリアランスレベルは、原子力安全委員会において見直しなどが行われた場合はその値を用いることとするが、本小委員会における検討結果は、規制の基本的枠組み、事業者における測定・判断に係る技術的基準などについて取りまとめたものであり、基本的には与えられるクリアランスレベルにかかわらず適用できるものと考えられる。なお、原子力安全委員会では、IAEAの安全指針「規制除外、規制免除及びクリアランスの概念の適用」（平成16年8月）を踏まえ、既にとりまとめているクリアランスレベルの見直しの必要性も含め検討中であるが、制度の実施にあたっては、原子力安全委員会における最新の検討結果を取り入れることが適当である。

表1 原子炉施設（軽水炉、ガス炉、重水炉、高速炉）における重要放射性核種とクリアランスレベル（単位：Bq/g）

重要放射性核種	クリアランスレベル	重要放射性核種	クリアランスレベル
H-3 (トリチウム)	200	Cs-134 (セシウム)	0.5
※ C-14 (炭素)	5	Cs-137 (セシウム)	1
Mn-54 (マンガン)	1	Eu-152 (ユーロビウム)	0.4
Co-60 (コバルト)	0.4	Eu-154 (ユーロビウム)	0.4
Sr-90 (ストロンチウム)	1	全α核種	0.2
※ Ba-133 (バリウム)	2		

- (注) 1. クリアランスレベルについては、原子力安全委員会において見直し中(平成16年9月現在)。
2. 上表中、※の放射性核種は、高速炉又は重水炉のみに適用されるもので、C-14は放射化された黒鉛遮へい体の場合(高速炉)のみに、Ba-133は放射化された粗骨材に重晶石(BaSO_4)を含む重コンクリートの場合(重水炉)のみ選定される放射性核種である。

3-5 国による確認

3-5-1 基本的考え方

検認制度においては、事前の評価、測定・判断、保管・管理等の各段階が確実に履行されシステム全体として高い信頼性を有すること、また、その結果として対象物中の放射性核種の濃度が確実にクリアランスレベル以下となることの双方が重要となる。その際、測定・判断方法については最新の技術的知見を取り入れるとともに、解体工事等に伴って発生する様々な性状、形態の対象物の検認を適切かつ柔軟に行う必要がある。

このため、国の検認への関与は大きく2段階に分け、まず第1段階では原子力事業者が策定する「対象物の測定及び判断の方法」の妥当性を確認(認可)し、第2段階では、認可を受けた方法に基づいて測定した「対象物がクリアランスレベルを満たしていること」について確認することが妥当と考える。ただし、制度が定着し実績が蓄積された時点では、以上2つの段階を1段階とするなど、より柔軟な方法も考慮すべきである。

「対象物の測定及び判断の方法」については、国の定める技術基準を基に原子力事業者自らが策定するものであり、測定・判断の品質保証にもかかわる重要なものであることから、実際の測定の前にその内容の妥当性について国の認可を受けることとする。原子力事業者が行う認可申請は、例えば、解体工事の期間、範囲を考慮して行われ、その頻度は一律に定められるものではないが、国の認可を受けた「対象物の測定及び判断の方法」については、対象物の放射性核種の組成比に変更が生じうる場合など前提条件に変更が生じるときには、改めて認可を受ける必要がある。この場合、対象物の測定及び判断の方法に記載するものとしては、評価対象とする放射性核種の選択や組成比の設定方法、対象物の特性に応じた測定条件の設定や測定方法、測定結果の評価方法、測定・判断が終了した対象物に関する記録やその一時保管の方法、品質保証計画の策定状況などが考えられる。

原子力事業者が行った「対象物の測定及び判断結果」については、認可を受けた測定及び判断方法の下に行われたものであり、国が基本的には記録に基づいて確認を行うが、検認の客観性、信頼性を高める観点から、必要に応じ抜き取りによる測定を行うことも考慮すべきである。また、このような確認については、解体工事の進捗状況、測定後の対象物の保管容量・搬出の状況などに応じて適切に実施されることが望ましい。

クリアランスレベル検認に係る品質保証活動が適切に実施されていることの確認につい

ては、国は適切な機会を通じてこれを行うこととする。

なお、国による検認において、クリアランスレベル以下であることが確認されない対象物については、放射性物質として原子炉等規制法関係法令の下、事業者において適切に処理処分されることとなるが、クリアランスレベル以下であることが確認された対象物については、国が検認し、クリアランスレベル以下であることを証する証明書（検認証〔仮称〕）を交付することも考えられる。

3-5-2 確認を行う者

前述の確認のうち、「原子力事業者が策定する測定及び判断の方法」の認可については国が行うが、認可を受けた測定及び判断の方法に基づき行われた対象物の測定及び判断結果の確認や抜き取り測定などについては、原子力安全規制の実施を目的として設立された独立行政法人原子力安全基盤機構が行うことも考えられる。

3-6 民間規格の活用について

原子力発電施設に関する国の技術基準のあり方については平成14年7月、原子力安全・保安部会原子炉安全小委員会がとりまとめた報告書「原子力発電施設の技術基準の性能規定化と民間規格の活用に向けて」において、規制当局の定める技術基準（規制基準）は、要求性能を中心とした規定（性能規定）とし、その実現方法として日本原子力学会、日本電気協会などの学協会規格をはじめとする民間規格を積極的に活用すること、規制上求める性能は技術的事項ごとにその内容を明確にすることが示されている。

また、同報告書においては、民間規格が性能規定化された規制基準を満たすか否かを判断する場合の条件についても述べられている。

クリアランスレベル検認方法についての技術要件は「4. クリアランスレベル検認方法等の技術的要件」においてとりまとめている。このうち、検認の中心となる測定作業等については、最新の内外の動向や測定技術の進展に適切に対応するなどの観点に鑑みれば、国が一律に測定などの技術的詳細について定めるよりも学協会規格をはじめとする民間規格を積極的に活用することが望ましいと考えられる。

なお、日本原子力学会においては平成15年4月、標準委員会原子燃料サイクル専門部会の下に「クリアランスレベル検認分科会」を設置し、対象物について、技術的かつ客観的にクリアランスレベル以下であることを保証する手法を構築することを目的として学会規格策定の検討が進められており、今後、国において技術基準が定められた段階で、学会が策定するような規格の技術的妥当性について、必要に応じて原子力安全・保安部会で専門家によ

る技術的評価を行うことが考えられる。

4. クリアランスレベル検認方法等の技術的要件

「3. クリアランスレベル検認制度」に示した検認の考え方を基に、検認方法等の技術的要件を以下に示す（図6に検認の流れと、本章で説明する技術的要件の対応関係を示す。）。

本技術的要件は、原子炉施設の廃止措置等（原子炉施設の運転や廃止措置）を想定して検討したものであるが、他の原子力施設のクリアランスレベル検認にも適用しうるものと考えられるが、その際には、施設や廃棄物の特性に応じ、適切に対応することが必要である。

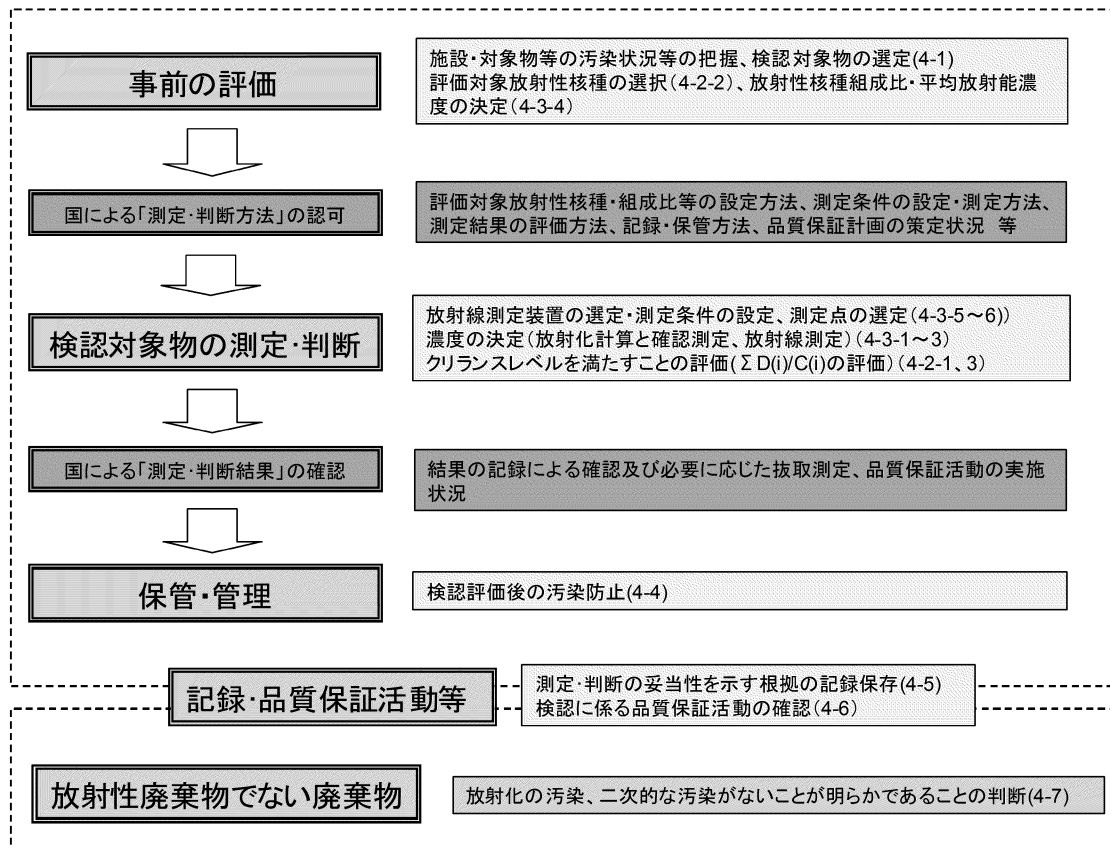


図6 クリアランスレベル検認の流れと技術的要件

4-1 クリアランスレベル検認の対象物

検認の対象物は、原子炉施設の廃止措置等に伴い汚染のおそれがある区域から発生する固体状物質（ただし、焼却処理を行うものは除く。）とする。固体状物質とは、例えば、金属（配管、タンク、ポンプ、熱交換器、弁、モーター、ダクト等の機器やその他の金属構造物）、コンクリート（建屋構造物、解体コンクリート（一体的に含まれる鉄筋類を含む。）、保温材等）を指す。

検認を適切かつ合理的に行うに当たっては、事前に対象物の汚染の可能性及び汚染形態を

把握しておくことが重要であり、それらを踏まえ、検認の対象物の区分を行う必要がある。

検認報告書では、検認の対象物を、

- ① 中性子線による放射化の汚染の可能性又は放射性物質の付着、浸透などによる二次的な汚染の可能性のあるものと、
- ② 放射化の汚染及び二次的な汚染がないことが明らかなものとに区分している。

本章における「クリアランスレベル検認制度」では放射化の汚染の可能性又は二次的な汚染の可能性のあるものを対象とする。

なお、放射化の汚染及び二次的な汚染がないことが明らかなものについては、「4-7 放射性廃棄物でない廃棄物」に示す。

廃止措置の場合には、さまざまな種類（低レベル放射性廃棄物、クリアランスレベル検認対象物、放射性廃棄物でない廃棄物）の廃棄物が大量かつ長期にわたって発生するが、放射性廃棄物として扱うべき物がクリアランスされた物に混入することを防止するためには、さまざまな種類の廃棄物を適切に区分することが重要である。

すなわち、対象物の選定に当たっては、事前に行う汚染状況及び汚染形態の把握により、その放射性核種濃度がクリアランスレベル以下であることが十分予測できる物を対象とし、事前に行う評価などにおいて、適切な除染などによってもクリアランスレベルを明らかに超えるような場合には、放射性廃棄物として適切な処分を行うことが必要である。

また、廃止措置の場合には、放射性廃棄物の発生量低減のために除染やはつり（汚染された表面を少しずつ削り取ること）などの前処理が本格的な解体の前に行われるが、必要に応じこのような前処理を行うことにより、検認の対象物表面からの汚染部分の剥離や放射性核種濃度の著しい偏りを防止することもできることから、このような前処理はクリアランスレベル検認においても有益である。

4-2 クリアランスレベル検認の基準等

検認では、対象物中の放射性核種の濃度を測定などにより決定し、これが当該核種のクリアランスレベル以下であることを確認することとなるが、対象物には通常複数の核種が含まれていることから、複数核種の影響を考慮するとともに、評価の対象とする放射性核種を予め決めておく必要がある。

また、クリアランスレベル（単位：Bq/g）は、対象物中に含まれる各放射性核種の放射能を当該対象物の重量で除して評価することとなるため、対象物に含まれる評価の対象とする各放射性核種（以下「評価対象放射性核種」という。）濃度の評価の単位（以下「評価単位」という。）の設定が重要となる。

4-2-1 クリアランスレベル以下であることの判断基準

クリアランスレベルは、現実には起こり得ると想定されるシナリオに基づいて放射性核種ごとに $10\mu\text{Sv}/\text{年}$ （クリアランスレベルを導出するための線量目安値）に相当する放射性核種濃度として導出されたものであり、対象物中に複数の放射性核種が存在する場合には、その重畳を考慮する必要がある。

このため、クリアランスレベル以下であることの判断基準は、対象物に含まれる評価対象放射性核種の濃度の、当該核種のクリアランスレベルに対する比の総和が1以下であることとする。

数式で表せば、対象物に含まれる各評価対象放射性核種 i の濃度 $D(i)$ を当該核種のクリアランスレベル $C(i)$ で除したもの（以下「 D/C 」という。）の総和が1以下であること、即ち、「 $\sum \{D(i)/C(i)\} \leq 1$ 」と表される。

4-2-2 評価対象放射性核種

原子炉施設の場合、検認の対象物中にはさまざまな放射性核種が存在しているが、クリアランスレベル報告書では、線量評価の観点から影響度の大きい限られた放射性核種の濃度を制限することで、その他の放射性核種の濃度も自ずと制限されるという考え方にに基づき、線量評価で相対的に重要となる放射性核種（以下「重要放射性核種」という。）を選定している。したがって、検認における評価対象放射性核種は、基本的に、クリアランスレベル報告書等において原子炉施設の廃止措置等に伴い発生する対象物について選定された、重要放射性核種とする。（各炉型ごとの重要放射性核種は表1のとおり。）

重要放射性核種は、各炉型、対象物及び汚染経路ごとの推定濃度をもとに評価し選定されたものであることから、実際の適用に当たっては、これらの重要放射性核種の抽出における前提が大きく異なること、すなわち、線量評価の観点から重要放射性核種以外の放射性核種の影響が十分小さいことを確認した上で、次のように評価対象放射性核種を決定する。

- (1) 表1に掲げる核種のうち各炉型に適用される重要放射性核種以外の放射性核種の D/C の総和が、対象物に含まれる放射性核種の D/C の総和の10%未満である場合、当該重要放射性核種を評価対象放射性核種とする。
- (2) 表1に掲げる核種のうち各炉型に適用される重要放射性核種以外の放射性核種の D/C の総和が、対象物に含まれる放射性核種の D/C の総和の10%を超える場合、重要放射性核種以外の放射性核種の D/C の総和が対象物に含まれる放射性核種の D/C の総和の10%未満となるように、当該重要放射性核種に当該放射性核種を加えたものを評価対象放射性核種とする。

4-2-3 放射性核種濃度の評価単位

評価単位は、評価単位内の放射性核種濃度の分布の均一性の程度やそのレベルを考慮して、適切な面積、重量の単位ごとに設定することが重要である。その場合の評価単位の重量は、通常、数トン以内が適切である。ただし、対象物の放射性核種濃度が均一であるものについては、これを超える単位で評価することもできる。

(対象物中の放射性核種濃度の分布と評価単位)

クリアランスレベル報告書において、クリアランスレベルは、選定されたシナリオに基づき、各々の放射性核種について $10\mu\text{Sv}/\text{年}$ （クリアランスレベルを導出するための線量目安値）に相当するグラムあたりのベクレル数として示され、少なくとも10トン程度の固体状物質ごとに平均化された濃度であるとして算出されたものであることに留意することが示されている。また、検認報告書では、評価単位重量が数トン以内の対象物の平均放射能濃度がクリアランスレベルを満足していれば、評価単位の中で放射性核種濃度の偏りにより局所的にクリアランスレベルを超える部分が存在しても、平均化の効果により線量目安値に対する被ばく上の影響はないと評価している。ただし、事前に行われる汚染状況、汚染形態の把握により、局所的に濃度の高い箇所はクリアランスの対象外としたり、または除染したりすることにより、評価単位内の著しい放射性核種濃度の偏りは防止できるものと考えられる。

(表面汚染密度から核種濃度への換算)

対象物の汚染形態が表面汚染のみの場合、対象物の表面汚染密度から放射性核種濃度へ換算することができる。すなわち、放射性核種濃度は、測定した対象物の表面汚染密度に評価単位表面積を乗じることにより放射性核種の放射能を算出し、これを対象物の重量で除すことにより求められる。ただし、厚みのある構造物について表面汚染密度から放射性核種濃度へ換算する際には、浸透汚染の有無を考慮するとともに、適切な評価厚さを選定する必要がある。

例えば、建屋構造物の壁について、壁の内側がクリアランスレベル以下の対象範囲（検認の対象物）、外側が「放射性廃棄物でない廃棄物」の対象範囲である場合、両者を別々に評価して分離解体する場合以外に、これらを一体として解体する場合が想定される。後者の場合は、壁全体の厚さではなく、適切な評価厚さを基に算出される重量で放射性核種濃度を評価し、クリアランスレベル以下であることの判断を行うこととなる。

4-3 放射性核種濃度の決定の方法

4-3-1 放射性核種濃度の決定の方法

クリアランスレベル以下であることを判断するためには、対象物の評価対象放射性核種濃度を決定する必要があるが、対象物の評価対象放射性核種濃度の決定は、対象物の汚染形態が、中性子線による放射化の汚染であるか、放射性物質の付着、浸透などによる二次的な汚染であるか、又は放射化の汚染と二次的な汚染が混在するものであるかに応じて、次に示すような適切な方法で実施する必要がある。

これらの方法により、対象物の表面の汚染のみならず、放射化によって引き起こされる対象物内部の汚染状況も評価することが可能である。

(1) 放射化の汚染

放射化の汚染が存在する対象物の評価対象放射性核種濃度の決定は、放射化計算とその評価結果を確認するための放射性核種濃度の測定（以下「確認測定」という。）を組み合わせた方法又は測定により放射性核種濃度を決定する方法により行う。

(2) 二次的な汚染

二次的な汚染が存在する対象物の評価対象放射性核種濃度の決定は、測定により対象物の放射性核種濃度を決定する方法又は表面汚染密度から放射性核種濃度へ換算する方法により行う。

(3) 放射化の汚染と二次的な汚染が混在する場合

放射化の汚染と二次的な汚染が混在する場合の対象物の評価対象放射性核種濃度の決定は、先ず上記(1)の方法により放射化の汚染による放射性核種濃度を評価し、この評価結果を考慮して、上記(2)の方法により二次的な汚染による放射性核種濃度の評価を行う。このようにして評価された両者の放射性核種濃度から放射性核種濃度を決定する。

4-3-2 放射化計算と確認測定を組み合わせた方法

評価対象放射性核種濃度の決定に放射化計算と確認測定を組み合わせた方法を用いる場合は、次により行う。

(1) 放射化計算に使用する計算コードは、実績のある汎用のものを使用する。

(2) 放射化計算に必要なパラメータの設定は、次のとおりとする。

① 中性子フルエンス率分布（中性子束密度分布）

中性子フルエンス率分布（中性子束密度分布）は、計算による方法、計算と測定の

併用による方法又は測定による方法により設定する。

② 元素組成

対象物の元素組成は、対象物の分析値又は規格、文献等を用いて設定する。

③ 照射履歴

対象物の照射履歴は、原子炉の照射履歴から設定する。解体物を対象とする場合は、原子炉の運転停止の期間等を考慮する。

④ 放射化断面積

放射化断面積は、中性子のエネルギー分布に対応できるよう適切に考慮されたものを使用する。

(3) 確認測定は「4-3-3 測定により放射性核種濃度を決定する方法」により行い、確認測定の結果に基づき、放射化計算の評価結果が安全側にあることを確認する。

4-3-3 測定により放射性核種濃度を決定する方法

放射性核種濃度を測定するには、対象物からその放射性核種濃度を代表できるように採取したサンプルを測定する方法と、対象物あるいは容器に収納された対象物を外部からの放射線測定により測定する方法がある。いずれの場合にも、必要に応じて、これらの測定結果と放射性核種組成比又は平均放射能濃度法とを組み合わせることにより、評価対象放射性核種濃度を決定することができる。

外部からの放射線測定には、例えば、外部からの測定が容易で放射性核種組成の主要部分を占めるCo-60のような放射性核種からの放射線を測定する場合や、対象物の中の複数の放射性核種からの全ての γ 線又は β 線を測定し、その結果から、対象物の放射性核種濃度を保守的（安全側）に評価することも可能である。

4-3-4 放射性核種組成比及び平均放射能濃度法

検認対象物の外部からの直接測定が困難な放射性核種濃度を評価する方法に、対象物の放射性核種組成比を用いる方法あるいは平均放射能濃度法が適用できる（資料8「重要放射性核種の評価方法（軽水炉の例）」）。

検認の対象となる解体物や建屋構造物においては、放射性核種組成が類似している場合が多いことから、外部からの測定が容易で対象物の放射性核種組成の主要部分を占めるような放射性核種（以下「測定主要放射性核種」という。）を測定し、あらかじめ設定した対象物中の測定主要放射性核種と他の放射性核種の存在割合、すなわち放射性核種組成比により、その他の評価対象放射性核種の濃度を評価する方法が放射性核種組成比を用いる方法である。

また、測定主要放射性核種との相関関係が見られない放射性核種の濃度を評価する場合

には、あらかじめ代表サンプルを採取し、その平均濃度により評価する平均放射能濃度法を適用することができる。

放射性核種組成比については、その適用対象範囲及び使用方法を明確にするとともに、以下の点に留意することが必要である。

- (1) 二次的な汚染に対する放射性核種組成比は、汚染源や汚染形態などが同様である範囲から採取した代表サンプルの分析により設定する。
- (2) 放射化の汚染に対する放射性核種組成比は、対象物の材質及び中性子線のエネルギー依存性が同様となる範囲の放射化計算又はその範囲から採取した代表サンプルの分析により設定する。
- (3) 代表サンプルの分析による設定では、適切な統計学的手法に基づき、十分なデータ数により、高い信頼度を有する相関関係が成立することを明確にする。また、放射性核種組成比の設定に使用する放射性核種濃度の測定結果は、適切な濃度範囲のものを用いる。
- (4) 放射性核種組成比は、代表サンプルによる分析結果の幾何平均値により設定する。その際、分析結果のばらつきの影響を考慮すること。
- (5) 放射性核種組成比は、使用に当たっては適切な減衰補正を実施する。また、放射性核種組成比の設定の前提条件に変化が生じた場合には、その変化の内容を評価し、放射性核種組成比の設定の変更などを実施する。

4-3-5 放射線測定装置の選定及び測定条件の設定

測定により放射性核種濃度を決定する場合には、放射線測定装置により対象物の放射線及び測定場所のバックグラウンドを測定し、対象物の放射線からバックグラウンドを差し引いた結果に対して、予め設定した放射線測定装置の測定効率を用いて放射性核種濃度を評価することとなる。したがって、クリアランスレベル以下であることの判断を確実にを行うためには、対象物に合わせて適切な放射線測定装置の選定と測定条件の設定が重要である。

放射性核種濃度の測定に使用する放射線測定装置の選定及び測定条件の設定に当たっては、次の点に留意する必要がある。

- (1) 放射性核種濃度の測定は、対象物の汚染の種類、形態や評価単位に応じ、適切な測定方法及び放射線測定装置を選定する。

(2) 放射線測定装置の測定効率は、対象物の評価単位や測定条件などに応じて適切に設定する。

(3) 放射性核種濃度の測定は、クリアランスレベル以下であることの判断が十分可能な検出限界値になるよう適切に測定条件を設定する。その際、測定場所のバックグラウンドの変動、対象物の遮へい効果等の影響を考慮する。

なお、放射線測定装置の測定効率及び測定条件の設定が適切であることの確認は、対象物の形状、汚染の形態、含まれる放射性核種を適切に模擬した標準的な線源を用いて総合的に行うことも可能である。

4-3-6 測定点の選定

放射性核種濃度の測定は、次のいずれかの場合を除き、原則として全数又は全表面を測定する。

(1) 対象物中の放射性核種濃度が均一であるとみなせる場合であって、対象物の放射性核種濃度の代表サンプルを採取し測定する方法又は対象物の放射性核種濃度を代表できる測定点で測定する方法により測定する場合

(2) 次の条件を満足する対象物であって、統計学的手法に基づいた対象物の放射性核種濃度を代表できる測定点で測定する方法により測定する場合

- ① 対象物に局在汚染の存在しないことが明らかである根拠が示せること
- ② 事前測定などにより測定結果のばらつきの程度が把握できること

4-4 保管・管理

原子力事業者は、クリアランスレベル以下と判断された対象物については解体工事や施設内の移送による汚染を防止するとともに、施設から搬出されるまでの保管に当たっては施錠などにより隔離し、原子力事業者の承認を受けない者の接触を防止するなど、異物や汚染の混入などがないように適切に保管・管理しなければならない。

4-5 記録

クリアランスレベル以下であることの判断が確実に行われたことを示すためには、検認結果が、一定の方法と様式により記録されることが重要である。

このため、原子力事業者は、評価対象放射性核種や放射性核種組成比の決定方法、対象物の形状、汚染形態、使用した放射線測定装置、測定・判断の結果、品質保証活動に関する記録等、測定・判断の妥当性を示す根拠について記録し、これを保存しなければならない。

4-6 品質保証活動

クリアランスレベルの測定・判断を適切に行うため、原子力事業者は、事前の評価による対象物の分類や測定・判断、クリアランスレベル以下と判断した物への異物や汚染の混入を防止するための厳格な保管管理などを適切に行うとともに、これらが一連の業務として高い信頼性をもって機能するための品質保証体制を確立しなければならない。

品質保証体制は、トップマネジメント自らが主導してこれを構築、運用し、その有効性を継続的に改善することが必須である。このようなトップマネジメントの積極的なコミットメントの下、明確に体系化された組織及び書類により、クリアランスレベルの測定・判断の一連の業務に係る計画、実施、評価及び改善のサイクルを効果的に回すという品質保証活動が、一連の業務に関する事業者としての説明責任を果たし信頼性を確保する上で、極めて重要である。

原子力事業者はこのような品質保証活動を実践するため、クリアランスレベルの測定・判断に係る次の事項を含む品質保証計画について、工業標準化法に基づく日本工業規格 Q9001(2000)に準拠して定め、これに基づきクリアランスレベルの測定・判断を実施する必要がある。

(1) クリアランスレベル検認責任者

クリアランスレベルの測定・判断及び対象物の取扱いに関する業務を統一的に管理する者を定め、その責任と義務を明らかにすること。

(2) 教育・訓練

クリアランスレベルの測定・判断に係る業務及び対象物の取扱いは、それぞれの業務に必要な知識・技術を習得した者に行わせるとともに、これに必要となる定期的な教育・訓練について定めること。

(3) 放射線測定装置の点検・校正

各種放射線測定装置の点検・校正について定めること。

(4) 誤差の取扱い

測定値や放射化計算に伴う誤差要因及び放射性核種濃度の決定に伴う保守的な設定を考慮して、放射性核種濃度を全体として安全側に評価すること。

なお、対象物を適切に模擬した標準的な線源を用いることにより、全体としての誤差や

保守的設定の妥当性を簡便に確認することができる。

4-7 放射性廃棄物でない廃棄物

検認報告書では、廃止措置等の解体工事で発生する対象物が放射化の汚染及び二次的な汚染の双方に関して「放射性廃棄物でない廃棄物」の区分の考え方を満足する場合は、クリアランスレベル以下であることは明らかであることから、この区分の考え方をクリアランスレベル以下であることの判断基準の一つとしている。

「放射性廃棄物でない廃棄物」の判断基準については、原子力安全委員会の「低レベル放射性固体廃棄物の陸地処分の安全規制に関する基準値について（第2次中間報告）」（平成4年2月）に示されているところであるが、以下にこれを示す。

4-7-1 放射性廃棄物でない廃棄物の判断基準

次の(1)及び(2)のいずれにも該当する対象物又は対象範囲は、放射化の汚染及び二次的な汚染がないことが明らかなものとすることができる。

(1) 放射化の汚染がないことが明らかであることの判断基準

次のいずれかに該当する対象物又は対象範囲は、放射化の汚染がないことが明らかな対象物又は対象範囲として区分することができる。

- ① 十分な遮へい体により遮へいされていた等、施設の構造上、中性子線による放射化の影響を考慮する必要がないことが明らかであるもの
- ② 計算等により、中性子線による放射化の影響が、一般的に存在するコンクリートとの間に有意な差を生じさせていないと評価されたもの
- ③ 計算等により、中性子線による放射化の影響を評価し、一般的に存在するコンクリートとの間に有意な差がある部分が分離されたもの

(2) 二次的な汚染がないことが明らかであることの判断基準

次のいずれかに該当する対象物又は対象範囲は、二次的な汚染がないことが明らかな対象物又は対象範囲として区分することができる。

- ① 使用履歴、設置状況等から、放射性物質の付着、浸透等による二次的な汚染がないことが明らかであるもの
- ② 使用履歴、設置状況等から、放射性物質の付着、浸透等による二次的な汚染部分が限定されていることが明らかであって、当該汚染部分が分離されたもの

4-7-2 放射性廃棄物でない廃棄物の判断に係る品質保証活動について

対象物が「放射性廃棄物でない廃棄物」であることを、「4-7-1 放射性廃棄物でない廃棄物の判断基準」により判断する場合においても、判断した対象物の保管・管理、判断の妥当性を示す根拠の記録の保存、判断における信頼性を維持するための品質保証計画を定めることは、クリアランスレベルの測定・判断の場合と同様に必要である。

なお、これまで商業用原子力施設における蒸気発生器の取り替えに伴い発生したコンクリート廃棄物などについて、4-7-1で示した考え方にに基づき、事業者が個別に「放射性廃棄物でない廃棄物」として判断し、国が関与した例(11件)がある。また、その結果については原子力安全委員会へも報告されている。今後は、廃止措置に伴い大量に発生する「放射性廃棄物でない廃棄物」の判断については、例えば、原子炉等規制法に基づく保安規定の下で事業者自らが適切に行うことが適当である。

5. クリアランスレベル検認制度の運用に当たっての留意事項 ～ クリアランス制度の定着に向けて ～

本小委員会では、クリアランスレベル検認制度が社会で適切に受け入れられるため、制度の運用に当たって留意すべき事項を取りまとめた。

5-1 クリアランス制度についての理解の促進と信頼の醸成

クリアランスの前提となる考えは、「ある固体状物質に含まれる微量の放射性物質に起因する線量が自然界の放射線レベルと比較して十分小さく、また、人の健康に対するリスクが無視できるものであるならば、放射性物質として扱う必要がない」というものである。また、このような考え方及びその具体的判断の規準として年間 $10\mu\text{Sv}$ （自然界から受ける年間の被ばく線量の100分の1以下）オーダー又はそれ以下の被ばく線量を用いることについては、国際的にも広く定着している。

原子力安全委員会は、クリアランスレベルの算出に当たり、行為、評価経路などの重畳を考慮して年間 $10\mu\text{Sv}$ を線量の目安値として用いるとともに、クリアランスされた物質による被ばくについて現実的に起こり得ると想定される総てのシナリオ（評価経路）を考慮している。これらの中には、一般の産業廃棄物処分場での埋設処分はもとより、スクラップ材から生産される日用品による被ばくも網羅し、さらに被ばく評価に当たっては様々な保守的な（すなわち安全サイドの）仮定をおいて試算を行っている。このため、クリアランスレベル以下であれば、クリアランス後の用途又は行き先については、何ら条件をつけずに、一般のものと同様の扱いが可能であるとしている。

このため、排出事業者である原子力事業者はもとより国においても、クリアランスレベルやその背景となる放射線についての知識の提供を含め適切に対応し、クリアランス制度について幅広く国民や地域社会の理解を深める努力が望まれる。

また、クリアランスレベル検認制度が安心感をもって受け入れられるためには、当事者である原子力事業者に対する国民や地域社会の信頼が大前提であることは言を待たず、一旦信頼を失墜するような行為が生ずれば、制度への影響は甚大であることを改めて指摘しておきたい。

5-2 処分量の低減と再生利用等の促進

循環型社会形成推進の観点から、原子力施設以外から発生する廃棄物については、発生抑制、再使用、再生利用、適正処分が既に事業者に求められているところであるが、原子力利用に伴って生ずるクリアランスされた物についても、幅広く国民や社会の理

解、協力を得ながら積極的に再生利用等を進め、産業廃棄物として最終処分に回る量を低減させる努力が重要である。ただし、一般のコンクリート構造物の再生利用のように、需要に対して供給が過剰となって、結果として産業廃棄物として処分されていることもあるので、有効利用のみならず、適正に処理処分するという考え方も重要である。

また、原子力事業者においては、クリアランス制度が社会に定着するまでの間、クリアランスされた物については、原子力施設由来の物であることを了解済みの処理事業者や限定された産業廃棄物処分場に搬出すること、また、自ら率先して社会の理解を得つつ再生利用等を進めることを表明しているが、このような取り組みは制度の円滑な定着に有効と考える。

5-3 クリアランスされた物の取扱い

クリアランスレベルは「放射性物質として扱う必要がある物（すなわち「放射性物質」のこと）」と「放射性物質として扱う必要のない物」を区分するレベルであり、検認によりクリアランスレベル以下であることが確認された対象物については、放射性物質として扱う必要のない物であるので、所要の法的措置により原子炉等規制法関係法令の適用を外れ、一般的に定められたリサイクル、産業廃棄物処理に関する法令の適用対象となり、資源として有効利用されたり、資源としての有効利用が合理的に行えない場合は産業廃棄物として適正に処理されることとなる。

このうち、産業廃棄物として処理する場合には、廃棄物を取り巻く状況を踏まえ、廃棄物の適正な処理を確保するための基準や不適正処理を未然に防止するための産業廃棄物管理票制度などの措置が廃棄物処理法において講じられている。排出事業者である原子力事業者は、このような同法に基づき適正な処理に努めることが重要である。

検認制度では、第4章までで述べたように、クリアランスされた物に本来放射性廃棄物として扱われるべきものが混在することのないよう、厳格な運用が行われ、かつ、その妥当性及び結果については、国が2段階にわたって確認するなど、検認制度は高い信頼性を有するものである。また万が一、不測の事態により、放射性廃棄物として扱うべき物がクリアランスされた物に混入し、事業所外に搬出、廃棄されるような事態が生じたとしても、クリアランスレベルそのものが十分安全側に設定されていること、さらに、検認の対象物は事前の評価に基づき、十分クリアランスレベル以下であることが見込まれる物を選定していることから、直ちに健康への影響が懸念されるような事態には至らないものと考えられる。

しかしながら、仮にそのような事態において、調査の結果、問題となるような状況が認められれば、国は必要に応じ事業者に対して放射性廃棄物の回収を含む適切な措置を講ずることも必要である。また、違法行為が認められれば、厳罰を適用することも必要と考えられる。

さらに、上述の対応を容易にし、また国民の検認制度への信頼感を高めるためには、原子力事業者においてはクリアランス制度が社会に定着するまでの間、処分、再生利用の際の最初の搬出先が把握できるよう、例えば、埋設処分であれば処分場を、有価物として再生利用する場合には中間処理を行う会社等について、把握・記録するような枠組みを構築することが必要と考えられる。

なお、クリアランスとは別に、身元不明線源（放射線利用に使用されている放射線源が紛失、盗難等により管理の外に放置された状態）の金属スクラップへの混入する事例を懸念する声がある。このような事態に対しては、国内では文部科学省を中心に関係省庁が連携して対応を図るとともに、国際的には I A E A において各国における線源の管理を徹底させることを主眼に、放射線源の安全に関する国際取り決めを含む行動計画が実施されている。

6. おわりに

クリアランスの対象となる物は、原子力発電をはじめとして、国民生活に不可欠な活動に伴って必然的に発生する物であり、クリアランスの意義は、安全性の確認を前提として、適切かつ合理的な再生利用等、処分への途を開き、資源の有効利用と環境への負荷低減を図ることである。このような考えは、21世紀の循環型社会形成推進を目指す我が国の考え方に合致するものである。また、クリアランス制度により放射性物質として扱う必要のない物を適切かつ合理的に処理処分することは、国民経済的にも好ましいことである。

このような認識に立った場合、原子力事業者は排出事業者としての責務を十分自覚し、安全の確保はもとより、クリアランスされた物を国民や社会の理解と協力が得られるような方法で適切に再生利用等又は処分するよう最大限の努力を払うべきである。これを怠ると、国民の不安や社会的、経済的コストの増大を招きかねないことに十分留意すべきである。

また、国はクリアランス制度について適切な情報提供に努めるとともに、国民一人ひとりにおかれては、原子力発電等原子力開発利用の便益を享受する立場にある者として、その活動の結果生ずる廃棄物を扱うクリアランス制度について、身の回りの放射線の問題とともに考えていただくことを期待したい。

主な用語の定義

- ICRP (International Commission on Radiological Protection : 国際放射線防護委員会)
放射線防護の基本的考え方を勧告することを目的として運営されている国際的な委員会組織。ICRPの勧告は、国際的に権威あるものとされ、各国あるいは国際機関の放射線防護基準の基本として尊重されている。
- クリアランスレベル
「クリアランスレベル」とは、放射性物質として扱う必要がない物を区分するレベルをいう。
- クリアランスレベル検認 (検認)
「クリアランスレベル検認」とは、クリアランスレベルを用いて、放射性物質として扱う必要がない物であることを原子力事業者が判断し、その判断に加えて国が適切な関与を行うことをいう。
- クリアランス制度
「クリアランス制度」とは、その物質の放射能濃度が放射線防護上特段の考慮をする必要がないレベル以下であることを「クリアランスレベル検認」により確認し、確認した以降はその物質を放射性物質又は放射性物質によって汚染された物として取り扱わないこととするための仕組みをいう。
- 放射化の汚染
「放射化の汚染」とは、中性子線の照射を受け、放射性物質が生成されることによる汚染をいう。
- 二次的な汚染
「二次的な汚染」とは、放射性物質の付着、浸透などによる汚染をいう。
- 代表サンプル
「代表サンプル」とは、放射性核種濃度や放射性核種組成比の評価において、母集団を適切に代表するように採取したサンプルをいう。
- 平均放射能濃度法
「平均放射能濃度法」とは、対象物から採取した代表サンプルの放射化学分析値から得られる平均的な放射性核種濃度を用いて当該対象物中の放射性核種濃度を決定する方法をいう。

○ 放射性核種組成比

「放射性核種組成比」とは、対象物に含まれる個々の放射性核種濃度の比率をいう。

○ 測定主要放射性核種

「測定主要放射性核種」とは、放射性核種組成比及び外部からの測定の容易さなどを考慮し、その核種組成を代表して測定評価できる主要な放射性核種をいう。

○ 重要放射性核種

「重要放射性核種」とは、原子力安全委員会放射性廃棄物安全基準専門部会が平成11年3月にとりまとめた「主な原子炉施設におけるクリアランスレベルについて」及び平成13年7月にとりまとめた「重水炉、高速炉等におけるクリアランスレベルについて」で抽出された線量評価において相対的に重要となる放射性核種をいう。

○ 再使用

「再使用」とは、一旦使用された製品を回収し、必要に応じて適切な処置を施しつつ製品として使用することをいう。

○ 再生利用

「再生利用」とは、一旦使用された製品や製品の製造に伴い発生した副産物を回収し、原料として利用することをいう。

我が国のクリアランス制度の検討経緯

原子力委員会

○昭和59年8月「放射性廃棄物処理処分方策について(中間報告)」

放射性廃棄物と「放射性廃棄物として扱う必要のないもの」を区分する『一般区分値』の概念を初めて提示。

○平成12年11月「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」

「放射能濃度がいわゆるクリアランスレベル以下の廃棄物については、放射性物質として扱う必要のないものであり、一般の物品と安全上は同じ扱いができるものであるため、これらは合理的に達成できる限りにおいて、基本的にリサイクルしていくことが重要である」と指摘。

原子力安全委員会

○昭和60年10月「低レベル放射性固体廃棄物の陸地処分の安全規制に関する基本的考え方について」

『無拘束限界値』という用語で放射性廃棄物としての特殊性を考慮する必要がないものの基本的考え方を提示。

○平成4年2月「低レベル放射性固体廃棄物の陸地処分の安全規制に関する基準値について(第2次中間報告)」

放射性廃棄物と『放射性廃棄物でない廃棄物』を区分する際の基本的考え方を提示。

○平成11年3月「主な原子炉施設におけるクリアランスレベルについて」

『放射性物質として扱う必要がない物』を区分するレベルを『クリアランスレベル』と定義し、IAEAの考え方を基に、軽水炉及びガス炉の固体状物質のうち、コンクリート及び金属を対象として重要核種(全 α 核種を含む9核種)の無条件クリアランスレベルを提示。

○平成13年7月「重水炉、高速炉等におけるクリアランスレベルについて」

重水炉及び高速炉の固体状物質を対象にクリアランスレベルを提示。Ba-133(粗骨材に重晶石を含む場合[JRR-2])、C-14(黒鉛遮へい体を有する場合[常陽])の影響を追加的に考慮すべきである場合を除き、主な原子炉施設と同じクリアランスレベルを適用できることを確認。

○平成13年7月「原子炉施設におけるクリアランスレベル検認のあり方について」

原子炉施設のクリアランスレベルについて、国や原子炉設置者の役割、クリアランス以下であることの判断方法、留意点を提言。

放射線審議会

○昭和62年12月「放射性固体廃棄物の浅地中処分における規制除外線量について」

放射性固体廃棄物の浅地中処分における規制除外線量(10 μ Sv/年)を示し、廃棄物を一般社会で再利用する場合にも同様の考え方が適用できる旨を提言。

総合エネルギー調査会(当時)

○平成9年1月「商業用原子力発電施設の廃止措置に向けて」

放射性廃棄物の合理的な処理処分方策における課題として、クリアランスレベルに係る制度の早急な整備を指摘。

【資料2】

実用発電用原子炉施設の廃止措置に伴い発生する廃棄物等の発生量（推定）

放射能レベル区分	BWR（110万kW級） 〔沸騰水型原子炉〕			PWR（110万kW級） 〔加圧水型原子炉〕			GCR（16万kW級） 〔ガス冷却炉〕		
	金属	コンクリート	計	金属	コンクリート	計	金属	コンクリート	計
低レベル放射性廃棄物	0.9	0.3	1.2	0.4	0.2	0.6	0.3	1.5	1.8
放射性物質として扱う 必要のない物	2.1	0.8	2.9	0.3	0.9	1.2	0.7	3.9	4.5
放射性廃棄物でない廃 棄物	0.8	48.7	49.5	3.4 (1.5)	44.3 (12.6)	47.7 (14.1)	1.0 (0.6)	11.9 (5.2)	12.9 (5.8)
合 計	3.8	49.8	53.6	4.1	45.4	49.5	1.9	17.3	19.2

(注) 1. 単位は万トン。

2. PWR欄の()内は、管理区域外のタービン建屋の解体に伴い発生する物量で、内数で表示したもの。

3. GCR欄の()内は、管理区域外のタービン建屋、屋外開閉所等の解体に伴い発生する物量で、内数で表示したもの。

4. 合計は端数処理のため合わないことがある。また、数値は各炉型1基当たりの発生量である。

5. BWR及びPWRについては、原子力安全委員会放射性廃棄物安全基準専門部会「主な原子炉施設におけるクリアランスレベルについて（平成11年3月）」を基に、また、GCRについては日本原子力発電㈱「東海発電所放射性固体廃棄物の推定発生量」を基に作成したもの。

【資料3】

実用発電用原子炉施設の運転に伴い発生する「放射性物質として扱う必要のない物」
の発生量（推定）【110万kW級PWR1基の20年間の運転に伴う発生量】

項 目	金 属	コンクリート	合 計
放射性物質として扱う 必要のない物	0.05	0.015	0.065

(注) 1. 単位は万トン/20年間。

2. 事業者が保管中の廃棄物の開缶調査により発生量を推定。

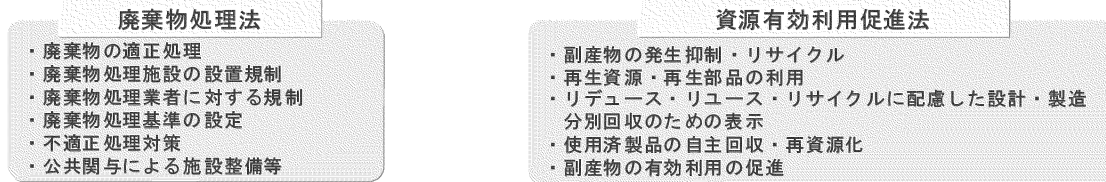
3. 電気事業連合会資料(平成16年5月)を基に作成したもの。

循環型社会の形成の推進のための法体系

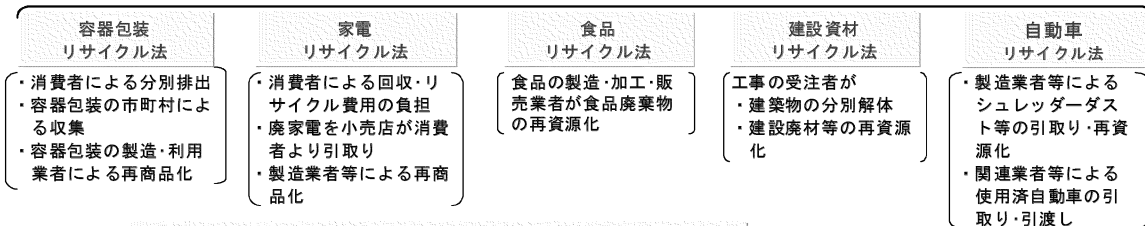
循環型社会形成推進基本法(基本的枠組み法)

- ◇循環型社会：①廃棄物等の発生抑制、②循環資源の循環的な利用(再使用、再生利用、熱回収)の促進、③適正な処分の確保により、天然資源の消費を抑制し、環境への負荷が低減される社会
 ⇒ 有価・無価を問わず、廃棄物及び人の活動に伴い副次的に得られた物品(廃棄物等)のうち有用なものを「循環資源」と定義
- ◇基本原則：①発生抑制(Reduce)、②再使用(Reuse)、③再生利用(Material Recycle)、④熱回収(Thermal Recycle)、⑤適正処分
- ◇国・地方公共団体・事業者・国民の責務、◇循環型社会形成推進基本計画：国の他の計画の基本、◇国の施策

《廃棄物の適正処理》 | 《一般的な仕組みの確立》 | 《リサイクルの推進》



〔個別物品の特性に応じた規制〕

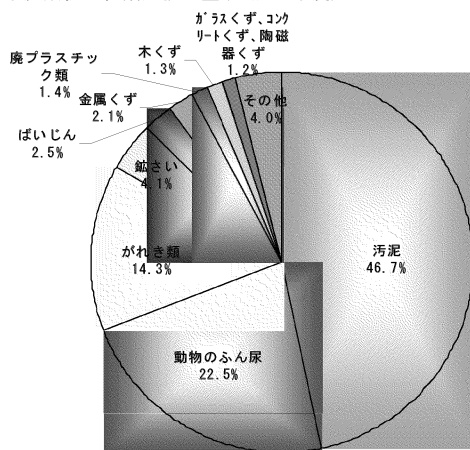


グリーン購入法〔国等が率先して再生品などの調達を推進〕

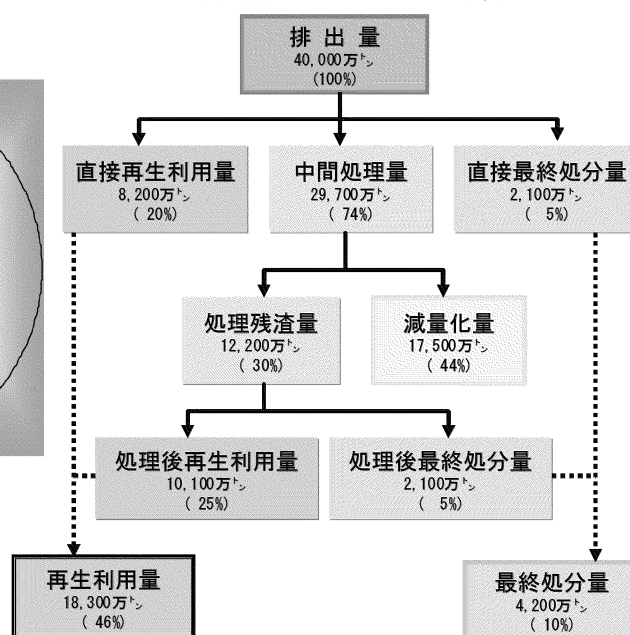
(出典) 経済産業省「資源循環ハンドブック 法制度と3Rの動向2003年」

産業廃棄物の種類別排出量と処理の流れ

産業廃棄物の種類別排出量(平成13年度)



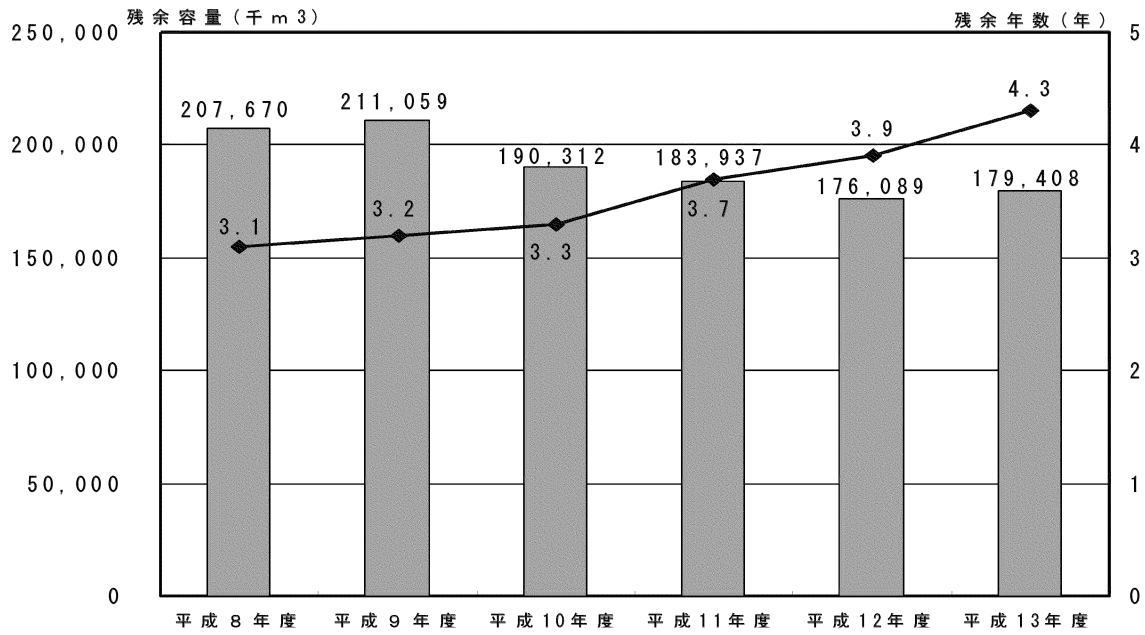
産業廃棄物処理フロー(平成13年度)



(注) 産業廃棄物処理フロー中、各項目量は四捨五入してあるため、収支が合わない場合がある。

(出典) 環境省「産業廃棄物の排出及び処理状況等(平成13年度実績)について」

産業廃棄物最終処分場の残余容量と残余年数



(出典) 環境省「産業廃棄物の排出及び処理状況等(平成13年度実績)について」

諸外国のクリアランス制度について(1/2)

項目	国名	ドイツ		英国	フランス	カナダ	ベルギー	スウェーデン	フィンランド	EU勧告		IAEA	日本 原子力安全委員会提言
		旧規制	現規制							旧勧告	現勧告		
クリアランスレベルの 制度化の有無	無 (個別審査)	有	有	有	無 (廃棄物「ゾーン」)	無 (個別審査)	有	有	有	-	-	-	無
根拠法令	連邦規則 10CFR Part 50 NRC: 原子力規制委員会 規制指針 1.86 (1974) ※サイト解放の基準	原子力法第 9 条第 1 項 濃度基準 (SSK: 放射線防護委員会) 鉄鋼クリアランス再利用基準 動告 (1988 連邦官報 No. 5) 非鉄金属クリアランス再利用基 準動告 (1993 連邦官報 No. 79) 建屋のクリアランス基準動告 (1996 連邦官報 No. 64) 表面密度基準 放射線防護令 (1989 改正)	原子力法第 9 条第 1 項 放射線防護令 (2001 改正) (BMU: 連邦環境・自然保護・ 原子炉安全省) (EU の勧告を取り入れ規制 改正)	原子力法 (AEA1946) 放射線防護令 (RSA1993) (環境省) 規則 1992 No. 647 放射線防護令 (1992 改正)	DSIN 通達 SD3-D-01 原子力施設に対する 廃棄物研究に関する 指針 (2001) (廃棄物「ゾーン」) (DSIN: 原子力施設 安全局)	AECB 規制文書 R-85 (1989) (AECB: 原子力管理 委員会)	電離放射線の危険 性に対する一般公 衆、労働者および環 境の保護について の一般規制に關す る政令 (2001) (ARBS) 放射線防護研究所規 則 (1996 改正) (FANC: 連邦原子力 規制局)	放射線防護法 (2001 改正) 放射線防護令 (2001 改正)	放射線法 (2002 改正) 放射線令 (1998 改正) 原子力法 (1996 改正) 原子力令 (1996 改正)	EC RP#43 (1988) 原子力施設解体から の物質の再利用のた めの放射線防護基準 EC RP#113 (2000) 原子力施設解体から の建屋及び建屋コンクリ ートのクリアランスレ ベルに係る放射線防 護基準動告 EC RP#122 (2000) クリアランスと規制免 除の概念の活用	EC RP#89 (1998) 原子力施設解体から の金属の再利用のた めの放射線防護基準 EC RP#113 (2000) 原子力施設解体から の建屋及び建屋コンクリ ートのクリアランスレ ベルに係る放射線防 護基準動告 EC RP#122 (2000) クリアランスと規制免 除の概念の活用	RS-G-1.7 (2004) 規制除外、規制 免除及びクリアランス の概念の適用	主な原子炉施設にお けるクリアランスレ ベルについて (1999) 重水炉、高速炉等にお けるクリアランスレ ベルについて (2001) 原子炉施設にお けるクリアランスレ ベル検査のあり方 について (2001)
クリアランス 制度概要	対象物	建物、機器、スラップ	金属、非鉄金属、建屋 瓦礫、地面、金属、建屋、 固体状物質、液体	金属 コンクリート	コンクリート	金属	金属 コンクリート	金属 コンクリート 放射性材料	金属	鉄	鉄、7Li、銅、建屋、コン クリート片、一般物	以下のものを除 く全ての物質、 食料品、飲料水、 家畜用飼料等	金属 コンクリート
	条件	再利用 (無条件)	再利用 (無条件、条件付: 溶 融)	再利用 (無条件、条件付: 金 属は溶融、建屋は解 体) 再使用 (建屋) 処分 (埋立)	再利用 (無条件) 処分 (埋立)	再利用 (無条件)	再利用 再使用	再利用 (無条件) 処分 (埋立) 処分 (焼却: 放射性材 質)	再利用 (無条件) 再使用 (無条件) 処分 (埋立: 無条件、 条件付)	再利用 (無条件) 再使用	再利用 (無条件、条件付: 建屋解体) 再使用 (建屋)	無条件	再利用 処分 (埋立)
	規制値	天然 U、 ²³⁵ U 等 平均 5,000dpm/100cm ² (0.83Bq/cm ²) TRU、 ²³⁸ Ra 等 平均 100dpm/100cm ² (0.017Bq/cm ²) 天然 Th、 ⁹⁰ Sr 等 平均 1,000dpm/100cm ² (0.17Bq/cm ²) β γ 核種 (上記以外) 平均 5,000dpm β γ /100cm ² (0.83Bq/cm ²) (規制指針 1.86) ※1dpm=0.017Bq (dps) (換算根拠: 原子力安全委員会「主 な原子炉施設におけるクリアランスレ ベルについて」)	再利用 (金属、非鉄金属) *1 無条件 0.1Bq/g 条件付 1Bq/g (連邦官報 No. 5, 79) α 核種 0.05Bq/cm ² β・EC 核種 5Bq/cm ² (放射線防護令 1989) 再利用 (建屋) α 核種 0.05Bq/cm ² β・EC 核種 5Bq/cm ² (連邦官報 No. 64)	305 核種毎に設定、以下は例 再利用 (無条件) ⁶⁰ Co (瓦礫) 0.09Bq/g ⁶⁰ Co (地面) 0.03Bq/g ⁶⁰ Co (液体) 0.1Bq/g ⁶⁰ Co (固体状物質) *1 0.1Bq/g 再利用 (条件付) ⁶⁰ Co (金属) 0.6Bq/g ⁶⁰ Co (建屋) 3Bq/cm ² 再使用 ⁶⁰ Co (建屋) 0.4Bq/cm ² 処分 ⁶⁰ Co (液体) 4Bq/g ⁶⁰ Co (固体状物質) *1 4Bq/g 1Bq/cm ² (放射線防護令 2001)	再利用・処分 0.4Bq/g (放射性物質規制除外 令)	再利用 一般廃棄物「ゾーン」*2 (SD3-D-01) 0.05mSv/y ※クリアランスレ ベルの線 量基準を 50 μSv/y とする。但し、ク リアランスレ ベルは未規 定。 (規制文書 R-85)	197 核種毎に設定、 以下は例 再利用、再使用 ⁶⁰ Co 0.1Bq/g (ARBS)	再利用 *1 α 核種 0.1Bq/g β γ 核種 0.5Bq/g α 核種 0.4Bq/cm ² β γ 核種 4Bq/cm ² 処分 (埋立) *1 α 核種 0.5Bq/g β γ 核種 5Bq/g α 核種 0.4Bq/cm ² β γ 核種 4Bq/cm ² (総量限度 16Bq/y・yH) 処分 (焼却) α 核種 0.1Bq/g β γ 核種 5Bq/g (総量限度 0.56Bq/y・yH) (放射線防護研究所 規則)	再利用、再使用、 処分 (無条件) *1 α 核種 0.1Bq/g β γ 核種 1Bq/g 低 Z 核種 - β γ 核種 (³ H, ¹⁴ C 等) 10Bq/g α 核種 0.4Bq/cm ² β γ 核種 4Bq/cm ² 低 Z 核種 - β γ (³ H, ¹⁴ C 等) 40Bq/cm ² 処分 (条件付) (上限濃度) α+β γ 10Bq/g β γ 核種 5Bq/g (総量限度) β γ 核種 16Bq α 核種 10MBq (YVL 8.2)	再利用・再使用 *1 α 核種 0.04Bq/cm ² β γ 核種 1Bq/g β γ 核種 0.4Bq/cm ² (EC RP#43)	104 核種毎に設定、以下は 例 再利用 *1 ⁶⁰ Co (鉄、7Li、銅) 1Bq/g 10Bq/cm ² 再使用 ⁶⁰ Co (鉄、7Li、銅) 1Bq/cm ² (EC RP#89) 再利用 ⁶⁰ Co (建屋解体) 1Bq/cm ² ⁶⁰ Co (コンクリート片) 0.1Bq/g 再使用 ⁶⁰ Co (建屋) 1Bq/cm ² (EC RP#113) 一般物については、197 核 種毎に設定、以下は例 ⁶⁰ Co (一般物) 0.1Bq/g (EC RP#122)	257 核種毎に設定 以下は例 再利用 *1 ⁵⁴ Mn, ⁹⁰ Sr, ¹³⁷ Cs 1Bq/g ⁶⁰ Co, ¹³⁷ Eu, ¹⁵² Eu 0.4Bq/g ⁵⁴ Mn, ⁹⁰ Sr, ¹³⁷ Cs ¹³⁷ Cs, ¹⁵² Eu, ¹⁵⁴ Eu 0.1Bq/g (重要放射性核種) (原子炉施設にお けるクリア ランスレ ベル検査のあり方 について)	再利用 H 200Bq/g ⁵⁴ Mn, ⁹⁰ Sr, ¹³⁷ Cs 1Bq/g ⁶⁰ Co, ¹³⁷ Eu, ¹⁵² Eu 0.4Bq/g ¹³⁷ Cs 0.5Bq/g α 核種 0.2Bq/g (重要放射性核種) (原子炉施設にお けるク リア ンスレ ベル検査のあり方 について)

クリアランス制度の無い国については、参考として各項目を大括弧書きで示した。
*0) 日本のクリアランスレベルについては、原子力安全委員会において見直し中 (平成 16 年 9 月現在)。
*1) 表面汚染密度と濃度を満足する必要がある。
*2) 施設的设计、運転規則、使用履歴に基づき、放射性物質との接触があるかないかによって、原子力廃棄物「ゾーン」と一般廃棄物「ゾーン」に区分される。

(出典) 低レベル放射性廃棄物等安全ワーキンググループ資料に基づき作成

諸外国のクリアランス制度について(2/2)

項目	米国		ドイツ		英国	フランス	カナダ	ベルギー	スウェーデン	フィンランド	
	NUREG/CR5849 *3	MARSSIM *3	旧規制	現規制							
クリアランス検認概要	検認方法	直接測定(表面汚染した物) 試料採取	直接測定(表面汚染した物) 試料採取	直接測定(表面汚染した物) 試料採取(溶融処理した物) 比例計算(難測定核種が存在する物)	直接測定(表面汚染した物) 試料採取(溶融処理した物) 比例計算(難測定核種が存在する物)	情報なし	情報なし	情報なし	情報なし	直接測定 試料採取	
	規格	NUREG/CR5849 (1992) サイト解放のための放射線サーベイマニュアル	MARSSIM (NUREG-1575) (1997, 2000 改訂) 多省庁間共用放射線サーベイ及びサイト調査マニュアル	DIN25457 (1993, 1995, 1996, 1999, 2000) 放射性廃棄物と原子力設備機器を放出する際の放射能測定法 *4	DIN25457 (1993, 1995, 1996, 1999, 2000) 放射性廃棄物と原子力設備機器を放出する際の放射能測定法 *4	規格なし	規格なし	規格なし	規格なし	規格なし	規格なし
実	測定機器	サーベイータ 半導体検出器	サーベイータ 半導体検出器	サーベイータ プラスチシンチレーション検出器 半導体検出器	サーベイータ プラスチシンチレーション検出器 半導体検出器	情報なし	情報なし	情報なし	情報なし	情報なし	情報なし
	実績サイト	フォートセントアレン, ショールム	トロジャン, メイジャンキ, ハグスタック	グンドレミンゲン, ニーダーアヘン, ラインスル, グラフスグルト	情報なし	カーハース濃縮工場	モンロー-EL-4	ジエントリ-1 (フォークバ- 研究炉)	ユーロミツク再処理工場, BR-3	ベルギーから受入 R1 炉(研究炉), ガス, リンクホルム(運転中)	ロベ-サ(運転中), 材料(運転中)
績	検認方法	直接測定(表面汚染した物) 試料採取	直接測定(表面汚染した物) 試料採取	直接測定(表面汚染した物) 試料採取(溶融処理した物) 比例計算(難測定核種が存在する物)	情報なし	試料採取(溶融処理した物) 比例計算(難測定核種が存在する物)	直接測定(溶融した後の建屋は測定した後、一般廃棄物ゾーンに変更)	直接測定(建屋全表面) 試料採取 α, β 核種分析 γ線サークル法	直接測定(表面汚染した物) γ線サークル法	直接測定 ビール袋毎(10kg) γ線サークル法 約 50 袋毎(圧縮)	
	測定機器	サーベイータ 半導体検出器	サーベイータ 半導体検出器	サーベイータ プラスチシンチレーション検出器 半導体検出器	情報なし	サーベイータ	放射線モニター γ線サークル分析器	サーベイータ Ge 半導体検出器 NaI(Tl)シンチレーション検出器 プラスチシンチレーション検出器	サーベイータ	サーベイータ γ線サークル分析器	
*5	発生量	情報なし	情報なし	実績サイト(4施設)の累計 約 9,700ton(推計)	情報なし	解体廃棄物総量 7kg, 鋼等 40,000ton コンクリート 120,000ton 7kgのフリーシ量 5,000ton(除染後) 2,000ton(溶融後)	情報なし	フォークバ- 金属累計 840m ³	実績サイト(2施設)の合計 金属累計 約 780ton (推計) コンクリート累計 約 1,400ton (推計)	原子力発電所及びベルギーから受入量の合計 金属累計 約 8,000ton (推計) R1 炉 コンクリート累計 750ton	原子力発電所からの 金属屑(無条件) 最大 10ton/年 (推計) 材料(推計) 300ton
	最終処分方法	ショールム 再利用 金属(遮へい材等)	情報なし	無拘束放出 限定再利用(溶融)	情報なし	再利用 7kg, 鋼等 (溶融した後スラップ) コンクリート(路盤材等)	再利用 (無条件) 金属 (スラップ) 埋立処分 (サイト内/近傍の処分場)	再利用 (無条件) 金属 (スラップ) 埋立処分 (一般の処分場) 焼却処分 油、危険物	再利用(無条件) 金属 (スラップ) 埋立処分 (一般の処分場) 焼却処分 油、危険物	再利用(無条件) 金属 (スラップ) 埋立処分 (サイト)	
その他							ジエントリ-1 で使用した規制値 α核種 0.2Bq/cm ² β核種 1Bq/cm ²	ユーロミツク再処理工場で使用した規制値 β核種 1Bq/g			
その他参考情報	NUREG-1640 原子力施設からの設備物質のクリアランスに関する放射線学的評価 (規制除外基準を策定するための評価手法、評価サーベイ、単位濃度当たりの線量評価値を提案している。全米科学アカデミーは、線量ベースの基準を採用すべきであるとの報告を2002年に行っている。) NRCワークショップ(2003年) 固体物質の処分方法(ガイディング)について議論している。その中でEPA(環境保護庁)処分場での処分も検討されている。				ハール原子力研究所で鉛がクリアランス(フリーリリース)された実績がある。	EUの勧告に相当する廃棄物は、放射性廃棄物として処分場で処分されている。			油、危険物は年間に60ton、金属屑は年間に500tonがクリアランスされている。	廃油、大量の金属、ゴミは、条件付きでクリアランスされている。	

*3) : NUREG/CR5849 に替わるものとして、作成されたため、現行は検認方法として MARSSIM を使用。どちらも建屋・土壌の表面を対象とし、調査項目に変更はないが、試料採取(測定)数の決定方法が異なる。金属については規制指針 1.86 に従う。
 *4) : この他の規格として、DIN25462(2000)、特定核種の環境測定に対するγ線サークルの現場分析、DIN25482(1989, 1992, 1993, 1995, 1997, 1998, 2000, 2003)放射線測定における検出限界と識別限界値、DIN/ISO7503(1990)表面汚染の評価がある。
 *5) : 調査の範囲内で判明しているもの。

重要放射性核種の評価方法（軽水炉の例）

重要放射性核種	評価方法	評価方法の適用理由
H-3 (トリチウム)	平均放射能濃度法	測定主要放射性核種 (Co-60) の濃度と相関関係が成立しないが、H-3の放射性核種濃度は一定の範囲に収束しているため。
Mn-54 (マンガーン)	放射性核種組成比	測定主要放射性核種 (Co-60) の濃度と相関関係が成立するため。
Co-60 (コバルト)	直接測定又は試料採取測定	外部からの測定が容易で放射性核種組成の主要部分を占めることから、測定主要放射性核種とする。
Sr-90 (ストロンチウム)	放射性核種組成比	測定主要放射性核種 (Co-60) の濃度と相関関係が成立するため。
Cs-134 (セシウム)		
Cs-137 (セシウム)		
全 α (アルファ) 核種		

- (注) 1. 上記は、二次的な汚染を対象とした場合の一例であり、コンクリートの放射化の汚染に存在するEu-152、Eu-154を含めていない。
2. 放射性核種組成比は、統計学的手法により測定主要放射性核種との間に相関関係が認められる場合に適用することができる。

(出典) 第8回廃棄物安全小委員会

「資料1-2 クリアランスレベル検認の具体的方法（低レベル放射性廃棄物等WG検討資料）」

関連資料の入手方法

【クリアランス制度の審議経過について知りたい】

以下の資料は経済産業省ホームページ又は経済産業省原子力安全・保安院ホームページでご覧いただくことができます。

- ・ 経済産業省ホームページ [http://www.meti.go.jp/committee/gizi_0000008.html]
- ・ // 原子力安全・保安院ホームページ [<http://www.nisa.meti.go.jp/00000004/04a00000.htm>]
 - － 総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会廃棄物安全小委員会
 - － 総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会廃棄物安全小委員会
低レベル放射性廃棄物等安全ワーキンググループ

【クリアランスレベルについて知りたい】

以下の資料は、原子力公開資料センターにおいて直接閲覧することができます。お問い合わせのホームページは [<http://www.kokai-gen.org/>] です。

- － 主な原子炉施設におけるクリアランスレベルについて（平成11年3月原子力安全委員会）※
- － 重水炉、高速炉等におけるクリアランスレベルについて（平成13年7月原子力安全委員会）
- － 原子炉施設におけるクリアランスレベル検認のあり方について（平成13年7月原子力安全委員会）

※については、以下のホームページでもご覧いただくことができます。

[<http://www.enecho.meti.go.jp/rw/syo3.html>]

原子力安全委員会放射性廃棄物・廃止措置専門部会クリアランス分科会の審議状況については、以下のホームページでご覧いただくことができます。

[http://www.nsc.go.jp/siryo/siryo_f.htm]

【原子力政策について知りたい】

以下の資料は原子力委員会ホームページ [<http://aec.jst.go.jp/jicst/nc/tyoki/index.htm>] でご覧いただくことができます。

- － 原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画

【放射線について知りたい】

例えば、(財)高度情報科学技術研究機構ホームページ [<http://mext-atm.jst.go.jp/atomica/>] に「原子力百科事典[ATOMICA]」があります。

総合資源エネルギー調査会 原子力安全・保安部会
廃棄物安全小委員会 委員名簿

(敬称略、五十音順)

委員長	石榑 顕吉 いしぐれ けんきち	埼玉工業大学先端科学研究所教授
	阿部 昌義 あべ まさよし	日本原子力研究所東海研究所バックエンド技術部長
	井川 陽次郎 いかわ ようじろう	読売新聞社論説委員
	岡田 義光 おかだ よしみつ	防災科学技術研究所企画部長
	織原彦之丞 おりはらひこのじょう	東北工業大学教授
	川上 泰 かわかみ たく	財団法人原子力安全研究協会研究参与
	小佐古敏荘 こさこ としろう	東京大学原子力研究総合センター助教授
	小玉喜三郎 こたま きさぶろう	産業技術総合研究所副理事長
	駒田 広也 こまだ ひろや	財団法人電力中央研究所地球工学研究所首席研究員
	斎藤 誠 さいとう まこと	東京大学大学院法学政治学研究科教授
	新藤 静夫 しんとう しずお	千葉大学名誉教授（～平成16年3月12日）
	嶋田 純 しまだ じゅん	熊本大学理学部教授（平成16年4月19日～）
	登坂 博行 とさか ひろゆき	東京大学大学院工学系研究科地球システム工学専攻助教授
	長崎 晋也 ながさき しんや	東京大学大学院新領域創成科学研究科環境学専攻助教授
	満木 泰郎 まき やすろう	法政大学工学部教授
	松田美夜子 まつだ みやこ	富士常葉大学環境防災学部助教授
	山内 喜明 やまのうち よしあき	弁護士
	和気 洋子 わけ ようこ	慶應義塾大学商学部教授

総合資源エネルギー調査会 原子力安全・保安部会 廃棄物安全小委員会
低レベル放射性廃棄物等安全ワーキンググループ 委員名簿

(敬称略、五十音順)

主査	こさこ としそ 小佐古敏荘 いしぐれのぶひと 石樽 信人	東京大学原子力研究総合センター助教授 放射線医学総合研究所放射線安全研究センター 防護体系構築研究グループグループリーダー (平成16年3月19日～)
	いわくら てつお 岩倉 哲男 おおこし みのる 大越 実	元放射線医学総合研究所環境衛生研究部長 (～平成16年3月18日) 日本原子力研究所東海研究所バックエンド技術部 放射性廃棄物管理第1課長
	おおたに けいいち 大谷 圭一 おりはらひこのじょう 織原彦之丞 きぬがさ よしひろ 衣笠 善博 きむら ひでお 木村 英雄	防災科学技術研究所技術参事 東北工業大学教授 東京工業大学大学院総合理工学研究科教授 日本原子力研究所東海研究所燃料サイクル安全工学部 廃棄物安全評価研究室長
	こまだ ひろや 駒田 広也 ささき のりあき 佐々木憲明 しんどう しずお 新藤 静夫 たなか まさる 田中 勝 ながさき しんや 長崎 晋也 はしもと ひろし 橋本 弘士 ますい かずや 増位 和也	財団法人電力中央研究所地球工学研究所首席研究員 原子力安全基盤機構解析評価部サイクル施設解析グループ長 千葉大学名誉教授 (～平成16年3月12日) 岡山大学大学院自然科学研究科教授 東京大学大学院新領域創成科学研究科環境学専攻助教授 藤田保健衛生大学衛生学部客員講師 宇宙航空研究開発機構総合技術研究本部 飛行試験技術開発センター飛行実験チームチームリーダー
	まつだ みやこ 松田美夜子 みなみ けんたろう 南 賢太郎 もりもと たかお 森本 隆夫	富士常葉大学環境防災学部助教授 財団法人高度情報科学技術研究機構参与 財団法人日本分析センター分析部 ストロンチウム・セシウムグループリーダー
	やなぎはら さとし 柳原 敏 やまじ あきお 山路 昭雄 やまもと まさふみ 山本 正史	日本原子力研究所東海研究所バックエンド技術部次長 元海上技術安全研究所原子力技術部長 財団法人原子力環境整備促進・資金管理センター 基準・安全研究プロジェクトチーフプロジェクトマネジャー

総合資源エネルギー調査会 原子力安全・保安部会
廃棄物安全小委員会における検討の経緯
(クリアランス制度に係る検討)

第 7 回 平成 15 年 11 月 20 日

- ・廃棄物安全小委員会における当面の検討課題について

第 8 回 平成 16 年 4 月 20 日

- ・低レベル放射性廃棄物等安全ワーキンググループにおける検討結果（原子力施設におけるクリアランス制度の整備について [検討結果の取りまとめ]）について

第 9 回 平成 16 年 5 月 10 日

- ・クリアランス制度化について（電気事業連合会）
- ・廃棄物処理法について

第 10 回 平成 16 年 5 月 18 日

- ・クリアランス制度に関する主な論点について
- ・報告書案（原子力施設におけるクリアランス制度の整備について）について

第 11 回 平成 16 年 6 月 4 日

- ・クリアランス制度に関する主な論点について
- ・クリアランス物の取扱いについて
- ・報告書案（原子力施設におけるクリアランス制度の整備について）について

パブリックコメントの募集 平成 16 年 6 月 9 日～ 7 月 8 日（30 日間）

第 12 回 平成 16 年 7 月 30 日

- ・報告書案（原子力施設におけるクリアランス制度の整備について）に寄せられたパブリックコメントに対する考え方について

クリアランス制度に関するシンポジウム

- ・ 8 月 18 日 東京（港区赤坂区民センター）
- ・ 9 月 2 日 大阪（(財)大阪科学技術センター）

第 13 回 平成 16 年 9 月 14 日

- ・「クリアランス制度に関するシンポジウム」における来場者からの意見について
- ・報告書（原子力施設におけるクリアランス制度の整備について）取りまとめ

総合資源エネルギー調査会 原子力安全・保安部会 廃棄物安全小委員会
低レベル放射性廃棄物等安全ワーキンググループにおける検討の経緯
(クリアランス制度に関する検討)

第 5 回 平成15年12月 4日

- ・原子炉施設におけるクリアランスレベル検認のあり方の概要と検討課題について

第 6 回 平成16年 1月29日

- ・事業者によるクリアランスレベル検認の紹介（電気事業連合会）

第 7 回 平成16年 2月26日

- ・廃棄物処理法について
- ・原子力発電施設の技術基準の性能規定化と民間規格の活用について
- ・クリアランスレベル検認の具体的方法について
- ・クリアランスレベル検認報告書取りまとめ案（構成）について

第 8 回 平成16年 3月15日

- ・クリアランスレベル検認の具体的方法について
- ・クリアランスレベル検認報告取りまとめ案について

第 9 回 平成16年 3月23日

- ・クリアランスレベル検認方法に関する取り組み（(財)電力中央研究所）
- ・クリアランスレベル検認の具体的方法について
- ・クリアランスレベル検認報告取りまとめ案について

第10回 平成16年 4月12日

- ・クリアランスレベル検認の具体的方法について
- ・クリアランスレベル検認報告取りまとめ案について