

第24回放射線管理分科会 議事録(案)

1. 日 時：令和元年8月20日(火) 13:30～16:30

2. 場 所：日本電気協会 4階 B, C会議室

3. 出席者(敬称略, 順不同)

出席委員：中村分科会長(東北大学名誉教授), 上叢副分科会長(理化学研究所), 服部副分科会長(電力中央研究所), 大浦幹事(日本原子力発電), 井上(首都大学東京), 伴(高エネルギー加速器研究機構), 黒澤(産業技術総合研究所), 住谷(日本原子力開発機構), 木内(日本原子力開発機構), 柚木(産業技術総合研究所), 飯田(東京電力HD), 出来島(中部電力), 三浦(関西電力), 岸(北陸電力), 川島(東芝エネルギーシステムズ), 中島(富士電機), 金野(日立製作所), 小幡(日立製作所), 大石(日本環境調査研究所), 山瀬(千代田テクノ), 村松(原子力安全推進協会), 阿南(原子力安全技術センター) (計22名)

代理委員：工藤(MHI-NS エンジニアリング, 今野代理), 西(電源開発, 柳沢代理), 宮前(中国電力, 野崎代理), 下坂(北海道電力, 菊池代理), 小西(東北電力, 紺野代理) (計5名)

欠席委員：赤羽(放射線医学総合研究所), 飯本(東京大学), 大鹿(四国電力), 大山(日本原燃), 加藤(真)(横浜薬科大学), 近内(海上技術安全研究所), 高田(防衛大学校), 東(九州電力), 横山(藤田保健衛生大学) (計9名)

常時参加者：林田(原子力規制庁)*1, 鈴木(原子力規制庁)*1 (計2名)

事務局：小平, 大村(日本電気協会) (計2名)

*1：議事5(1)にて, 常時参加者として承認された。

4. 配付資料

資料24-1 放射線管理分科会・検討会 委員名簿

資料24-2 第23回放射線管理分科会 議事録(案)

資料24-3 原子力発電所放射線遮蔽設計規程 JEAC 4615-20XX 改定の概要について

資料24-4 「原子力発電所放射線遮蔽設計規程」(JEAC 4615-20XX) 改定案コメント対応表

資料24-5 「原子力発電所放射線遮蔽設計規程：JEAC 4615-20XX」新旧対比表

資料24-6-1 「原子力発電所放射線遮蔽設計規程：JEAC 4615-20XX」(改定案)

資料24-6-2 「原子力発電所放射線遮蔽設計規程：JEAC 4615-20XX」(改定案)(改定部明示)

参考資料-1 第71回 原子力規格委員会 議事録(案)

参考資料-2 第23回放射線管理分科会の中間報告に関するご意見について

5. 議 事

会議に先立ち事務局より, 本会議において, 競争法上問題となるおそれのある話題については話し合わないよう, 出席者に協力の依頼があった。

(1) 代理出席者等の承認および会議定足数の確認

事務局から代理出席5名を紹介し, 分科会長の承認を得た。出席委員数は代理出席者を含めて, 決議に必要な出席者数[委員総数の2/3以上]を満足していることが確認された。また, 常時参加希望者の紹介があり, 分科会長の承認を得た。さらに, 資料の確認があった。

(2) 分科会委員及び検討会委員の交代について

1) 分科会委員の交代

事務局より資料 24-1 に基づき、放射線管理分科会の委員の交代の紹介があった。原子力規格委員会で承認後、正式に委員に就任される。

- ・菊池 委員（北海道電力）→ 越後谷 新委員候補（同左）

2) 検討会委員の交代

事務局より資料 24-1 に基づき、各検討会の新委員候補の紹介の後に、挙手にて承認された。

【放射線遮蔽設計規程検討会】（退任：5名，新任：5名）

- ・伊藤 委員（日本原子力発電）→ 笠川 新委員候補（同左）
- ・中村 委員（九州電力）→ 佐名木 新委員候補（同左）
- ・秋宗 委員（関西電力）→ 中村 新委員候補（同左）
- ・田口 委員（北陸電力）→ 濱口 新委員候補（同左）
- ・望月 委員（中部電力）→ 南川 新委員候補（同左）

【放射線モニタリング指針検討会】（退任：4名，新任：4名）

- ・前田 委員（日本原燃）→ 沼端 新委員候補（同左）
- ・伊藤 委員（日本原子力発電）→ 小形 新委員候補（同左）
- ・秋宗 委員（関西電力）→ 中村 新委員候補（同左）
- ・田口 委員（北陸電力）→ 濱口 新委員候補（同左）

【個人線量モニタリング指針検討会】（退任：5名，新任：5名）

- ・伊藤 委員（日本原子力発電）→ 藤井 新委員候補（同左）
- ・藤原 委員（東芝エネルギーシステムズ）→ 小野寺 新委員候補（同左）
- ・秋宗 委員（関西電力）→ 中村 新委員候補（同左）
- ・前田 委員（日本原燃）→ 沼端 新委員候補（同左）
- ・田口 委員（北陸電力）→ 濱口 新委員候補（同左）

(3) 前回議事録の承認

事務局より資料 24-2 の紹介があり、正式議事録とすることが承認された。

(4) 第 71 回原子力規格委員会議事録案の紹介他

1) 第 71 回原子力規格委員会議事録案の紹介

事務局より参考資料-1 に基づき、放射線管理分科会関係の議事の紹介があった。

- ・原子力発電所放射線遮蔽設計規程改定案の中間報告が議論された。

2) 「原子力発電所放射線遮蔽設計規程」の中間報告後の書面によるご意見

事務局より参考資料-2 に基づき、第 23 回放射線管理分科会、第 71 回原子力規格委員会における中間報告に対する書面によるご意見について、紹介があった。

(5) 「原子力発電所放射線遮蔽設計規程」の中間報告について

飯田委員（放射線遮蔽設計規程検討会主査）、工藤委員代理（同副主査）より資料 24-3～24-5、24-6-1、24-6-2 に基づき、原子力発電所放射線遮蔽設計規程の改定について、説明があった。

審議の結果，検討会にて資料を修正した上で，書面審査に移行することとなった。

【主な検討，質疑及びコメント】

○資料 24-4：コメントの対応表；No.31 までは検討済み

以下，C：コメント，A：回答あるいは対応，・と→：質疑応答

○No.32：資料 24-5 P21/32 図 5

C：遮蔽関係等の条件等のうち，特にコンクリートの密度に関し，水分等の記載をした方が良い。

A：工認の申請用の設計では，工認に記載する材料のみを考慮している。コンクリートに対しても，

水分そのもので規定，管理することは直接的にはない。そのため，現状のままの記載とする。

→工認の書類ということであれば，最初に成分分析は何もできず，分からないということである。

ただし，将来的には考えていただかないといけないとのことでコメントした。

○No.33：資料 24-5 P7/32

C：キャスクを設置する場合の中性子の寄与を加える計算法は，明示されていない。ガンマ線を全て空気カーマで計算して，1Gy を 1 mSv と変換する，中性子は実効線量で計算して加えるとした方が簡明である。

A：ここは，技術基準規則の第 42 条の文章を参考に作っている。ガンマ線を明確に記載せずに，中性子を足しこむという表現となっている。キャスクに関して，ベースとなるガンマ線をまとめて計算して中性子だけを足しこむ場合もあるし，キャスクとして別途計算をしてから足す場合もある。いろいろな方法がある。書き過ぎると自由度がなくなるので，原文が良いと考えている。

・今まで通り，Gy で計算して，AP 条件の実効線量で計算しても良い，あるいはキャスクのガンマ線だけを実効線量で計算しても良いという選択肢があつて，選択肢をたくさん与えるとのことであるが，そうすると使用者は困る。規程であるので，ある方法を選ぶのであれば，その考え方が記載されていなければならない。

・安全側ということであれば，AP 条件の実効線量との考えもある。事業所の外側で AP 条件はおかしいとの考えもある。キャスクだけ AP 条件もおかしい。キャスクが 1 つあると，今までの線量が 1.2 倍になるのか

→選択肢が多い方が，使い勝手が良いとの考え方である。考え方が何種類かあるが，その中から良いものを選択するとの書き方があると思う。何通りかある中から良いものを選べば良い。

・その場合，今まで Gy を 1 で変換してきた意味，AP 条件で計算する意味，キャスクだけを AP 条件で計算する意味与える必要がある。それを含めて考えよというのは不親切である。

・規程であるので，選択する意味がないと不親切である。

→選択肢を規格に書きこめば良いのであれば，検討会で，議論させていただきたい。

→選択肢の記載は可能かと思うが，Gy で評価してきたものを Sv とする。基本的に，過去の，すでに評価して変わらないものに対しては，Gy=Sv として，足し算するのが基本で，新たに評価するものはどちらを採用しても良い。それは，時代，解析環境によって進化し，変わる可能性もある。選択肢を記載することは可能かとは思いますが，限定するのはまずいと考える。

→選択はユーザの自由で，選択を理解できれば良い。何を選ぶかのガイダンスまでは，この規格では必要ないと思う。ユーザが自分で判断すべきものとする。解説への追記は検討したい。ただ

し、選択肢の順位付けはできない。

・照射条件を含めてシミュレーションする。そこまで要求するのは酷である。事業所境界の外に関して使用するものは、ある程度、一般的に言える。したがって、ガイドラインを含めた記載をしないのは不親切である。

・原子力学会の遮蔽ハンドブックで検討しているが、過去に許認可を受けた時の設計の値があつて、それがそのまま使えば、楽でコストもかからない。きちんとしたデータがあれば、それが使えるような規格でないとならない。この中でこれが一番良いとすると、それでやることになり、多くの遮蔽計算のコストがかかってしまう。それは避ける規格にしたい。

・今までの値が 1.2 倍になるのは問題である。AP 条件で計算すると 1.2 倍になる。

→それを含めて選択肢を与えている。それを採用する人もあれば、採用しない人もいる。

・そうであれば、それぞれの意味を解説に書かないと不親切である。

→使う人はかなり専門家で、そこまで解説が必要か。

→選択肢がいくつかあり、その中で自分のやりたい規模や条件があると思う。新規に作るのであれば、全ての計算を行うこともあるし、小規模に何かを改造する再評価ではこれまでの評価の延長線上で活用する。そういう場面での使い分けは解説として書けるかと思う。

→外の線量の評価を Gy ではなく Sv で、全てのプラントをやり直す可能性も出てくる。その中で既存のものを生かす場合は 1 をかけて使えば良い。それで評価ができるのであればそのように評価する。各事業者は、事業の規模、申請の規模、設計の規模で使い分けて、それぞれの案件について審査いただくと考えている。解説に書けるか検討する。

→少し検討させていただきたい。次回の検討会は 9 月初めくらい。そこで検討したい。

○No.34 :

C : キャスクの説明において、何のキャスクか明確でない。

A : 輸送・貯蔵兼用乾式キャスク（以下「キャスク」という）を、最初のところに記載する。

○No.35 :

C : クラウドシャインとグランドシャインの定義の出典を本文に記載した方が良い。

A : 居住性に関する被ばく評価に関する審査ガイドの文言を引用して、クラウドシャインとグランドシャインという記載を表現していたが、ここで使用する意味以外の内容も読み取れてしまう部分があるので書き直しをする。No.37 で説明する。

○No.36 :

C : 概略を示したパワーポイントの説明資料で説明する。

A : 説明資料、資料 24-3 を新たに作成した。

○No.37 :

C : クラウドシャイン及びグランドシャインの用語について適切な表現とする。

A : クラウドシャインとグランドシャインの解釈であるが、単一ではなくて、複数あり得る。そういう観点で誤解を受ける可能性があるので、クラウドシャイン、グランドシャインという言葉で

表現するのは無理がある。そのため、日本語で表現する。クラウドシャインガンマ線は、放射性雲中の放射性物質からのガンマ線、グラウンドシャインガンマ線は、地表面に沈着した放射性物質からのガンマ線、とする。新旧対照表では、P20/32で、緑でハッチングをかけており、日本語の表現で整理し直している。日本語で説明しているので、解説4-9は不要となり、削除する。

・解説4-9の図があるが、建屋にも沈着している。表面だけでなく、建屋に沈着した放射性物質は定義しなくて良いか。

→解析上で効いてくるのであれば行う。必要であれば、検討しなければならない。

→これは例である。屋根上は、実際の審査で検討したことがあるので、絵に書いている。

○No.38 :

C : 規制庁の審査ガイドや旧安全委員会の指針等で、規定がどのような関係か。

A : それらを読み取って、必要なことを記載するという形にしている。詳細に関して整理することとしたい。本日は提示できなかったが、法令や指針類、遮蔽に関する要求事項、提出すべき書類、基準類の数値、評価項目等を仕分けする。これで、大体の理解ができる形で回答する。(別紙-1)

・別紙-1は、この規程の付録にするのか。

→付録にはしない。事業者側で持っていれば良い。要求等も変わるので、それを書くとも身動きがとれなくなる。遮蔽計算の方向性だけを記載したい。

○No.39 :

C : 線量の基準として参照している原子炉立地審査指針はもう適用すべきではないのではないかと。

A : 現状、原子炉立地審査指針で離隔距離の適切性を判断するための線量評価として、旧基準類による重大事故と仮想事故のガンマ線による敷地境界の線量評価を行い、放射性物質の放出による線量と合算して、事故時、仮想事故時の線量を確認して、申請書に記載している。その数字を満足できるかを確認する意味で、遮蔽厚さが関係するので、立地審査指針を参照する必要があると考えている。

○No.40 :

C : 目的では原子炉制御室、緊急時制御室、緊急時対策所との記載であるが、審査ガイドでは、制御室、緊急時対策所となっている。これらの関係を明確にして、記載を適正化する必要がある。

A : 審査ガイドでは制御室となっているが、内容は原子炉制御室と緊急時制御室のことが記載されている。施設名称としては、実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則にしたがって、原子炉制御室を用いるが、生体遮蔽装置の名称は、実用発電用原子炉の設置運転等に関する規則の別表第二に示す、中央制御室遮蔽を用いている。

○No.41, 42 : 資料 24-5 P12/32, P14/32

C : 各遮蔽の定義を説明しているが、通常運転時の線源強度、事故時の線源強度として、どの線源を使用するのか。

A : 通常時か、事故時かに関して、P30/32, 31/32に解説表がある。その中で通常時の線源を使うか、事故時の線源を使うかが明記されている。事故時の3種類の設計基準事故か、重大事故か、

特定重大事故かについてはここでは明記しない。それは、審査ガイドに記載されている。No.42も同様に、審査ガイドの記載を見ていただくこととしたい。

○No.43, 44 : 資料 24-5 P14/32

C : 遮蔽設置の方針を遮蔽体設置の方針にも修正した方が良いのではないかと。遮蔽か、遮蔽体か、用語の使い方の統一をした方が良いとの意味合いのコメントである。

A : 本規程に従って設計する生体遮蔽装置及びその附帯を意味する場合を遮蔽体、ものを意識する場合は体をつけるイメージで、基本的には工認対象になるかどうかを考える。遮蔽を使う時は、本規程に従って設計しない一時的な遮蔽、仮設の遮蔽等で、体をつけずに表現する。もう一つは遮蔽を施す行為を意味する場合である。P6/9 と P7/9 に遮蔽もしくは遮蔽体が出てくるところがいくつかあるが、それぞれについて整理した結果を記載している。

・どこを変えたか。

→一番分かりやすいのが目次、P2/32 4-3 で、遮蔽設置の方針を遮蔽体設置の方針としている。

・規程の「程」の字が、「定」の場合と「程」の場合がある。例えば、資料 24-4 の No.43。

→もう一度チェックして、必要な場合は修正する。

○No.45 : 資料 24-5 P16/32

C : 低線量区域の定義の明確化。

A : 放射性物質を含んだ機器を持つ機器室があり、そこよりも低い部分。線源機器、配管類の周辺に比べて、線量の低い雰囲気という意味で使用している。4.3 章及び解説 4-6 の低線量区域の記載を、線量が低い場所と修正する。

○No.46, 47 : 資料 24-5 P16/32

C : 4.3 遮蔽体の設置方針で、d)は設計基準事故時とそれから重大事故時、特定重大事故時の場合を明記する。a)~c)は通常運転時であることを明記する。

A : なお書きで、a)から c) については通常運転時、d)については事故時の線源を考慮するとした。

○No.48 : 資料 24-5 P18/32

C : 4.4 線量の評価の方針は、遮蔽設計条件というよりも、遮蔽設計の妥当性を確認する目的で実施される評価であるため、5 の遮蔽設計の後で説明する方が分かりやすいのではないかと。

A : ここでは、遮蔽設計を実施する上で必要となる線量評価の方針について記載している。設計作業の一環として捉えているので、記載場所については見直しを行わない。

○No.49 : 資料 24-5 P20/32

C : クラウドやグラウンドの放射線源は、施設の設計と気象条件で決まるため、遮蔽設計条件とはならない。また、施設のどの部分の遮蔽設計を考慮するのかが不明。原子炉施設内部の設計用線源を考慮して設計された遮蔽体が重大事故等の際にも有効に機能することを、確認する目的で実施されるのが本項目の評価であると思われる。

A : 放射性物質が施設内に放出された場合、そこからの遮蔽に関する評価となる。居住性の確保の

観点から、従事者に対して、事故時の線量限度以下となるように、原子炉制御室、緊急対策所、緊急制御室の遮蔽設計を行うものである。設計作業の一環で、ここに記載している。

○No.50：資料 24-5 P21/32

C：図 5-1 で、燃料からの漏えい率又は燃料被覆管欠陥率は、線源強度の算出に関連させるのが適切。コンクリートなどの密度、寸法許容誤差などについては、遮蔽計算に関連させるのが適切。
A：図 5-1 が遮蔽の解析計算を行う上での手順としては一般的に使われている方法で、それを変える必要はないと考える。

○No.51：資料 24-5 P22/32, P23/32

C：解説 5-1 と P22/32 の通常運転時の線源の文章との対比で、整合していない部分がある。
A：解説 5-1 は、元々は P21/32 の 5.2 の線源強度から呼び込んでいた。解説 5-1 は事故時も読める形であり、おかしいとの指摘で、5.2.1 からの呼び込みとした。5.2.1 と図で、文章では表現されておらず、図だけにあるものがあるが、読めないわけではないので、改定しないこととした。

○No.52：資料 24-5 P23/32

C：考慮すべき放射線に核分裂生成物、中性子照射による放射能放射化生成物の崩壊ガンマ線も含まれる。5.2.1a) にこれらの記載がない。解説 5-1 は PWR の例と思われる。その旨記載すべき。
A：図は、PWR も BWR もほぼ共通で説明ができるが、一番下の該当する遮蔽や設備の名称は PWR の方がしっくりくる表現になっている。誤解を受けないよう、図の上に、例と記載した。

○No.53：資料 24-5 P24/32

C：解説 5-2 使用済み燃料貯蔵プールの水が燃料輸送容器に採用される中性子遮蔽材よりも遮蔽効果がどの程度大きいのかを示す必要がある。これにより、中性子を考慮する意味が分かる。
A：基本的には、その意味で解説 5-2 を書いたつもりである。

○No.54：資料 24-5 P24/32

C：解説 5-2 で、輸送容器のみでなく、乾式貯蔵容器も対象に含める必要があるのではないかと。
A：解説 5-2 で、元々は使用済み燃料が輸送容器に収納されている場合として記載していたが、ここは「キャスク」と表現を変えている。(輸送・貯蔵兼用乾式キャスク=キャスクとしたため)

○No.55：資料 24-5 P15/32

C：事故時の線源で、原子炉建屋と二次格納施設等について、図 4-1, 4-2 のどの部分がどこになるのかが分かるように示す。
A：BWR について、原子炉建屋を真ん中に記載している。二次格納施設等については、今の二次遮蔽施設が該当する部分である。「2 次遮蔽」でそれが説明できるので、そちらで統一した。「2 次格納施設」の文言は削除した。

○No.56：

C：事故時とはどの範囲か，線源をどの部分に想定するか，どこの線源を想定して遮蔽体を設計するかを文章で記載すべき。

A：No.41 の記載のとおり，事故に関する線源の設定は審査ガイド等を見ていただく。評価の内容は，4.4 章と 4.5 章で説明している

○No.57：資料 24-5 P26/32

C：遮蔽計算パラメーターの本文説明では分かりにくい。

A：拝承。遮蔽設計計算では採用する計算コードの種類ごとに，その特徴を適切に踏まえてパラメーターを設定し，評価を行うとした。一方，なお書きについては，P27/32，28/32，29/32 に換算係数やビルドアップ係数の標準類が挙げられているので，現状のままとしている。

○No.58：資料 24-5 P24/32

C：計算で使用するパラメータの例で，モンテカルロの分散低減法については，パラメータではなく，留意点なので記載箇所を変更した方がよい。

A：分散低減法は計算時間の短縮と解析精度の向上の観点から重要なオプションであり，オプションもパラメーターの一部として捉えて，当該箇所に記載をしてるとして，現状維持で理解いただいている。

○その他 全般

・No.43 遮蔽と遮蔽体で，一箇所だけであれば，遮蔽と遮蔽体の分け方で，遮蔽体がぶつ，遮蔽が概念とすると，一時的なものを遮蔽体とする方が分かりやすい。

→そこを議論したが，基本的には工認に申請する設備を遮蔽体，そういう意味を強く意識しつつ分けると，一時的な遮蔽を工認と同格に入れるのはややこしくなる。

・解説 5-1 は，線源と遮蔽体の体系(例)となっている。線源と遮蔽体を一番下にもう少し記載した方がよい。

→線源と遮蔽体の体系図としては，もう少し書くこととする。

→一覧表としては，P31,30 に遮蔽体の種類がある。ここで表現される遮蔽体を下を書くこととする。

・図 4-1 に放射性機器が定義されていないのであれば，本文 4-5-5 に () して入れる。

→できるだけ，本文の文章で図を書く方向で修正する。

○まとめ

・多くの意見をいただいているが，ほぼ対応できており，次の原子力規格委員会に出せるのではないかな。

・本日の 4 つのコメントについて，修正を検討する必要がある。

①キャスクの中性子線を足しこむ計算方法について，解説等で説明を追記する。

②一時的な遮蔽も「遮蔽体」として良いのではないかな。

③線源と遮蔽体の体系図で，遮蔽体の記載を充実する。

④放射性機器の定義がない。

- ・修正案が編集上の修正，すなわち，規格内容の本質に影響しない軽微な変更であれば，次に進めることができる。編集上の修正かどうかは分科会長の判断による。4つのコメントに対する修正が，編集上の修正の範疇であれば，書面投票への移行は可能である。
- ・本日，4つのコメントの修正が編集上の修正と認められ，書面投票移行の決議をすると，書面投票に移行することとなる。書面投票は3週間くらいを予定しており，原子力規格委員会直前に書面投票が終わることになる。書面投票で1票でも反対があれば，反対票の取下げが無い限り，上程はできない。
- ・書面投票はメールで，本日決議されれば，明日事務局から書面投票を依頼する。8/21 から 9/11 の3週間で予定していた。

・本件は随分遅れていることもあり，あまりずるずると遅らせたくない感じがする。

→もう一度，分科会でコメントの反映を確認した方が良ければ，10月から11月に分科会を開いて，書面投票を行い，12月の規格委員会に上程する。あるいは今回書面投票に移行する。

✓これ以上のご意見がなかったので，書面投票に移行して9月上程を目指すか，もう一度分科会を開催して12月上程を目指すかについて挙手にて決を採った。その結果，書面投票に移行して，9月上程を目指すこととなった。

✓当初，本日の資料で書面投票に移行する予定であったが，9月開催の検討会にて本日のコメントを修正した規格案を審議した上で，その規格案に対して分科会で書面投票することとなった。

✓書面投票期間は，資料改定後，次回原子力規格委員会の前までの期間とすることとなった。

(6) その他

- ・事務局から資料の訂正の報告があった。議事次第：4.「中間報告」を「上程」と修正する。
- ・次回分科会：次回規格委員会での状況をみて調整したい。規格委員会でのどういう状態かを3役，委員にお知らせする。

以 上