

廃棄物埋設の放射線防護基準に関する検討チーム

第5回会合

1. 日時

平成28年10月14日（金）10：00～11：49

2. 場所

原子力規制委員会 13階 会議室BC

3. 出席者

原子力規制委員会

伴 信彦 原子力規制委員会委員

田中 知 原子力規制委員会委員

外部専門家（五十音順）

飯本 武志 国立大学法人東京大学環境安全本部准教授

甲斐 倫明 公立大学法人大分県看護科学大学看護学部教授

岸本 充生 国立大学法人東京大学公共政策大学院特任教授

原子力規制庁

大村 哲臣 長官官房 緊急事態対策監

青木 昌浩 長官官房 審議官

倉崎 高明 技術基盤課長

青木 一哉 安全規制管理官（廃棄物・貯蔵・輸送担当）

黒村 晋三 安全規制管理官（新型炉・試験研究炉・廃止措置担当）

内田 雅大 安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）

澁谷 朝紀 技術基盤課企画調整官（余裕深度処分担当）

山田 憲和 安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付首席技術研究調査官（廃棄物処分・廃棄・廃止措置担当）

入江 正明 安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付主任技術研究調査官

米原 英典 安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付主任技術研究調査官

高橋 宏明 安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付技術研究調査官

吉居 大樹 安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付技術研究調査官
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 安全研究・防災支援部門 安全研究センター
田中 忠夫 環境安全研究ディビジョン長

4. 議題

- (1) 廃棄物の埋設に係る放射線防護基準及び原子力施設のサイト解放基準について
- (2) その他

5. 配付資料

資料5-1 廃棄物の埋設に係る放射線防護基準及び原子力施設のサイト解放基準について（案）

参考資料5-1 廃棄物埋設の最適防護設計に関する審査ガイド等に盛り込む事項について

6. 議事録

○伴委員 それでは、定刻となりましたので、廃棄物埋設の放射線防護基準に関する検討チームの第5回会合を開催いたします。

本日は、お忙しい中、検討チーム会合に出席いただきましてありがとうございます。

お手元に、座席表と議事次第、本日の資料が配付されております。資料に関しましては、資料5-1と参考資料5-1の2種類がございます。特に確認をいたしませんけれども、過不足等がありましたら、事務局のほうへお知らせ願います。よろしいでしょうか。

なお、本日は、東北大学の新堀先生は所用のため御欠席となります。

では、早速議題に移りたいと思いますが、前回までの検討チームの会合におきまして、廃棄物埋設の放射性防護基準及び原子力施設のサイト解放基準における考え方について議論をして、概ね了解を得られたというふうにご覧しております。

本日はその結果を報告書の案として、資料5-1に取りまとめておりますので、これについて議論を進めていただきたいと思います。

資料5-1の説明を高橋技術研究調査官からお願いしますが、長いので、項目ごとに分けてお願いします。

○高橋技術研究調査官 原子力規制庁の高橋でございます。

それでは、まず全体の構成について御説明いたします。1ページめくっていただいて、目次を御覧いただきまして、まず1.2.3.4と、はじめにというところからで、これまでの経緯について述べてございます。2で廃棄物埋設に係る防護基準について書きまして、3で原子力施設のサイト解放の防護基準に関することが記述されています。最後にこれらをまとめ、今後にどういった課題があるかということを終わりに記載してございます。

埋設に係る防護基準の中、サイト解放についても、まず最初に国際動向と我が国の状況についての説明を加えて、その後に放射防護の基準における中心的な考え方であります防護の最適化の考え方の導入に関する御説明、それを規制に取り組むには、どのようにして考えればよいかということ踏まえた規制基準とその考え方について示してございます。

サイト解放についても基本的にはそのような流れでございます。

最後の資料としまして、用語説明と資料の1から7ということで、参考になる資料をつけ加えてございます。資料1については国内外の埋設に関する防護基準の推移について、2については各国の防護の最適化の例、3につきましては、現行の埋設に関することを含めた基準規則の解釈におけるALARAに関する規定について。4については、原子炉周辺施設の周辺の線量目標値に関する指針について。5については、その安全審査における一般公衆の線量評価について。6についてはサイト解放の国際基準や諸外国の基準についてです。7については、今回お示ししたサイト解放の基準についての実際にどういったふうに流れていくかということを図示した図です。

全体の説明は、まず以上です。

○伴委員 とりあえずここまでを確認したいのですが、中身を廃棄物埋設とそれからサイト解放というふうに分けまして、それぞれについて、似たような構成で国際的な動向とか、我が国の現状がどうなっているかということ踏まえて、そして最適化ということがこの検討チームの中では非常に中心的課題になりましたので、それを踏まえて最終的にどういったふうに基準があるべきかという、そのような流れになっているということと、資料に関しましては、これはこれまでの会合で出てきたものを並べたということなのですが、この構成について、まず、いかがでしょうか。何か御意見ございますか。

よろしいでしょうか。そうしましたら、具体的な中身に入っていきますけれども、ではまず廃棄物埋設に関して説明をお願いします。

○高橋技術研究調査官 そうしましたら2ページ以降から、かいつまんで御説明させていただきます。

まず我が国の状況につきましては、これまで廃炉等の埋設に係る規制に考え方について、防護の自然事象については、発生が合理的に想定できる範囲の事象として考えられるシナリオについて、公衆の受ける線量が一定の水準以下となる施設の設計段階において要求しておりますということを説明しております。人為事象やその他の事象に関する話が書いてございます。

それらの人間侵入とかの蓋然性等を念頭に置いて、中深度処分よりも高い場合や、その蓋然性の大小に応じて人為事象に係る防護基準を検討していきましょうというお話が書かれてございます。

国際基準についてですが、国際基準については基本的にはICRPのパブリケーションで、どういったことが書かれているかということ踏まえて、まとめて書いてございます。

4ページ目の諸外国の防護基準の規制の取込みということでは、英国、米国、スウェーデンの例を出しまして、諸外国でそういった防護の最適化を含む原則や、それをガイダンスするにはどういったふうに取り組んでいるかということが書かれてございます。

ここで書かれているのは、基本的には国際的な防護基準で、中心的考え方であります放射線防護の最適化というものをどういうふうに具体的に取り入れているかということで、英国の場合には例えば既にガイダンスに取りまとめておりまして、その中で、環境セーフティケースというものの提出を求めて、それを操業期間中に行われる定期レビューの際に更新して提出を求める、それを規制機関とのやりとりの中で、適切に判断していく。

そのときの判断には適切な文章化ですとか、論理の明確さ、文献のトレーサビリティの確保、入手可能な情報の適切な仕様等の定性的な判断、設計に至るプロセスが適切に実施されているかの確認に重点が行われているということでございます。

米国の場合には、例えば最善の技術を使用することを求めておりまして、そのときに最善の技術をどういった選択肢があるか、どういった部分が候補となる技術か、評価上の重要な因子ごとに既存の技術に対する優劣のもとで点数づけのようなものを行いまして、その中で重みづけのようなものも考慮して、定量的にその防護の最適化の判断を行っているという事例がございましたということです。

スウェーデンにつきましても、そういったBATの適用をセーフティケース等の提出の中で求めているということでございます。このスウェーデンの事例におきましては、それぞれの性能に関する部材や代替のオプションの比較を行って、その中で防護の最適化を行っているという事例でございます。

③の我が国の防護基準というところでございますが、この中では現状どういったものが、どういった基準で行われているかということで、基本シナリオの場合にはその線量が0.01mSv/y以下になるということや、変動シナリオにつきましては、0.3mSv/y以下であることといった数値基準が示されて、それに対する比較を行って、判断がされているというようなお話を書いてございます。

その中で、国際的な動向であります防護の最適化の考え方が明示的には取り入れられておらず、今申し上げたような、線量評価の結果が線量基準を下回ることを中心に、規制するというようなものになっているというようなことでございます。

そのようなこともありますということで、規制期間終了後の防護基準の課題といたしましては、今申し上げた線量基準の評価の結果が、その値を下回ることを中心に規制するというものとなっていて、必ずしも国際的な防護の中心的な考え方である防護の最適化を取り入れたような形にはなっていないということが示されているということです。

規制期間中の課題につきましても、こちらに示しておりますが、現行の許可基準規則の解釈では、ALARAの考え方を採るとしつつも線量拘束値とは言えない数値基準であります、こういう0.05mSv以下というものを設定する等の内容になっておりまして、防護の最適化の考え方は採っておらず、国際基準の考え方とは必ずしも整合していないということでございます。

また、その0.05mSvという数値自体は、発電用軽水炉施設の特徴を踏まえて設定された目標値でありまして、廃棄物埋設施設に適用することの妥当性は十分ではないのではないかと課題を挙げてございます。

2-2では、放射線防護基準における防護の最適化の考え方の導入ということで、今こちらの報告書の中心となる考え方を述べてございます。ここでは国際基準等を踏まえて、9ページ目に書いてございますように、防護の最適化の考え方を規制に取り入れる場合には、線量基準を満たすことの確認のみ注力するのではなく、事業者に対して、その埋設した放射性廃棄物に起因する将来の公衆の線量を合理的な範囲でできる限り低減するための最新の知見・技術による措置の検討及びそれを実現するための設計に関する詳細な説明を求め、そのプロセスの妥当性の確認に重点を置くこととなるということ。このように、防護の最適化は、事業者が最適な防護措置を選択するプロセスであり、そのうち規制委員会による判断に係る範囲をここでは便宜的に最適防護措置（最適防護設計）と呼ぶことといたしますということです。

そのときに、防護の最適化の考えを導入に当たっては、透明性や公開性を確保しつつ反復的なプロセスとすることで、継続的な検討がされることが重要であるということ。

あと、なおのところに、国際的な防護の最適化の概念には、被ばくの低減とそれにかかる費用の関係も因子として含まれています。そういったALARAやBATは際限なく費用を投じた設計や線量の最小値の追求を要求するものではないといったこととなっており、一方で、長期における公衆の被ばく線量の正確な予測は困難であり、投じた費用と被ばくの低減効果についてのいわゆる費用対効果を精緻に評価することは難しい。また、長期の安全を実質的に確保するためには、工学的対策を十分に講じることが必要であり、その際、費用との関係で工学的対策が十分に講じられないということがあってはならないというような考え方のもとに、最適防護設計の妥当性の判断においては、費用については、設計の合理性や技術の利用可能性を判断する際に国内外で検討されている類似の施設の設計や技術を参考にするなど、間接的に考慮することにとどめるのが適切と考えるということです。

2-3につきましては、実際にそういったものを規制に取り組むときに、最適防護設計といったものを要求するんですが、その中身について少し説明してございます。

上のほうに書いてある五個のポツがございしますが、こういった点を含めて要求するということでございます。

一つ目が、放射性廃棄物の離隔や閉じ込めに関して要素となる機能及びその性能並びにそれらの配分の考え方を明確にすること。それらの要素に影響を及ぼし得る要因や各要素間の相互作用、総合的な性能、線量低減効果の不確実性等を考慮すること。利用可能な最善の技術(BAT)を講じること。採り得る選択肢を提示すること。上記の選択肢を比較し、最善の措置を選定すること、というようなことでございます。

こういったことを具体的にはどういった設計に落とししていくかということを見ていくかということを少し詳細に書いてございます。この辺りににつきましてはもう少し詳細なお話を参考資料の中で後ほど御説明する予定になってございます。

こういう最適防護設計の要求の妥当性を規制委員会が判断するためには、必要となる技術情報が十分に提供されるように、詳細かつ包括な内容を含んだ、十分な品質レベルで文書化されているものを提出していただく必要がございますということ。こうした説明と類似の事象を国際的に言われているものとしては、「セーフティケース」がございしますが、そのセーフティケースというのは、基本的には安全を裏づける論拠、証拠、安全評価の結果等をまとめたものの総称でありまして、規制委員会はそのうちの最適防護設計を初めと

する規制基準への適合性の技術的論拠となる総合的な説明資料（以下「総合基準適合説明書」という）、セーフティケースの中に含まれる一部の部分のものの提出を求めて、それを確認していくというようなことを書いてございます。

その妥当性を判断するためには、内容の包絡性や評価に用いる数式の汎用性、等々の根拠となるような文書が整備されていることを確認するなどの内容に応じて、さまざまな定性的な判断基準に基づき総合的に判断したいということです。

続きまして、②は、具体的な数値の基準といたしまして、自然事象に係る場合には、代表的個人に対する線量が線量拘束値である 0.3mSv/y 以下とするようにということでございます。

人間侵入のシナリオに関する線量基準としましては、中深度処分においては、現存被ばく状況において参考レベルとして設定されている $1\sim 20\text{mSv/y}$ のうち高い側の値、 20mSv/y 以下というものを要求すること。また、ピット処分については、中深度処分のような深度の確保の対策が講じられませんので、そういったものに対しては、 $1\sim 20$ のうちの低い側の 1mSv/y 以下とすることとします。

また、トレンチにつきましては、基本的には埋設された放射能は十分に低くなるまで能動的な管理が行われているということ。あとピット処分のように外周仕切設備がないので、その掘削等は人間侵入の影響というのは潜在被ばくとしては扱わずに、自然事象に係るシナリオと同様に考えて、線量拘束値である 0.3mSv/y 以下とすることがよろしいと思っております。

(2)には、規制期間中における防護基準の考え方ということを示してございます。規制期間中においても規制期間終了後と同様に、最適防護設計による対策を講じることを要求するとしてございます。数値基準としましては、埋設施設から放出される放射線や線量の総和について、法定の線量限度の 1mSv/y を満足するために線量拘束値の 0.3mSv/y 以下とするということでございます。

以上で私のほうからの説明は終わります。

○伴委員 ありがとうございます。まず、廃棄物埋設に関しまして、2ページから12ページまでを説明してもらいました。

順番に見ていきますと、2ページの2-1、ここところで国際動向ですね。国際的な防護基準、ICRPとの基準がどうなっているか。そして、4ページからこれは実際にこの会合の中で説明がありましたけれども、諸外国でどうなっているかです。6ページが我が国の防

護基準の説明があつて、どういう課題があるかというところまで、それが8ページまでできていますけれども、これが2-1となっています。

この部分に関して何か御意見ございますでしょうか。この中の構成はもちろんですし、細かい表現のことで結構ですので、お気づきの点があれば。

多分、前半の国際動向とか、諸外国の状況に関しましては、これは既に説明した資料を本当に短く要約しただけですので、特に問題はないと思います。それから我が国の防護基準に関してもこれまでの経緯ですね。それを短くまとめたただけですので、多少議論があるかとすれば、7ページの(2)ですね、現行の防護基準の課題、これを規制期間終了後と規制期間中で分けておりますけれども、この辺の書きぶりがこれでよろしいかどうか。

特にございませんか。

お願いします。

○田中ディビジョン長 2ページ目のところの一番最初の2-1の国際動向と我が国の状況の3段階目の中の、一方のところ、トレンチピット処分に対して、人為事象としては人間侵入のほか、地表近くで生じる事象も考慮するという、この地表近くで生じる事象というのが、これは補足説明か何かでついていけばいいんですけど、曖昧な表現かなど。具体的にどういったものなのかなというのが見えない感じがいたします。

いかがでしょうか。

○伴委員 これは基本的にピット処分のことを想定して、こういう表現を入れているんでしょうか。事務局のほう、いかがでしょうか。

○山田首席技術研究調査官 規制庁の山田でございます。

人間侵入と申し上げておりますのは、廃棄物埋設地を直接人の行為によって擾乱する行為というふうな定義をしておりますが、そのほかの地表近くの行為として、直接そこにさわらないまでも、直上、近接するところまで、例えば建物の基礎をつくるために掘り返したりとか、農耕とかそういうものがあるかと思いますが、そういったことも関係するような事象であると、そういうことを意味しております。

○伴委員 いずれにしても、これだけだとわかりにくい、具体的に何を言いたいのかわからないということですので、もう少し表現を本文中に補うか、あるいは脚注で説明するかという形をとるということよろしいですか。

ほかいかがでしょうか。甲斐先生、どうぞ。

○甲斐教授 11ページの人間侵入シナリオに関する記述ですが、潜在被ばくとして扱うと

いって、その後に急に現存被ばくという表現が出てきますので、この辺りの説明が少し足りないかなという印象をもちましたので、潜在被ばくとして扱いながら、国際的には設計上対策を講じられていることを踏まえて、現存被ばく状況のレベルを用いるというふうに、若干飛躍があるような印象をもちましたので、この辺の説明を補足したほうがいいかなというふうには思います。

○伴委員 そのほかにも12ページの例えば2行目のところ、最後のところで、規制期間終了後の人間侵入の影響は潜在被ばくとしては扱わず、という言い方もしているので、多分それも同じような問題ではないかと。だから、潜在被ばく、現存被ばく状況という言葉よりも、恐らく事故的な事象というような表現のほうがいいのかと私は思うのですけれども、いかがでしょう。

○甲斐教授 潜在被ばくという形で理解することは、もう皆さん共通認識していると思いますので、そこからどのような、こういう基準を出すかというときに、急に現存被ばくという言葉を使って数値を導いているので、そういう意味では潜在被ばくに関して中心に説明をして、数値としてはこういったものを利用することが適切だろうというふうに、あえて現存被ばくという言葉を出さなくてもいいかなというふうには思いました。

○伴委員 つまりここで分けているのは自然事象と人間侵入に分けていますので、自然事象であっても潜在被ばくというのは当然あるわけですから、自然事象に関してはそういうものとして捉えると。

人間侵入自体は一種の事故のようなイベントとして捉えるので、対応が変わってくるだろうという、そういうような整理で。そのような形で11ページの後半から12ページのところまでの書き方を直すということで。お願いします。

○田中ディビジョン長 今回の議論に関連してなのですが、本来、人間侵入自体が現存被ばくと潜在被ばくの事故的なものであるにもかかわらず、潜在被ばくの考え方を導入すると、そもそも論が違ってきってしまうようなことはないでしょうか。ここで人間侵入について扱っているにもかかわらず、ピット処分は扱わないということを宣言するだけだったらいいんですけど、ここでまた0.3という自然事象ですから、潜在被ばく相当の値をもってきて人間侵入の中で議論するというのは、何かすっきりとしないところがあるというのが、一つございます。

もう一つは人間侵入のシナリオ全体なのですけれども、自然事象については300を拘束値として、最適化を図るというふうに議論してきたところなのですけど、人間侵入につい

ではこれは1~20というバンドがあって、その中でどうにかということがベースとなるんだと思うんですけど、この人間侵入については、最適化というものを導入するということは、どうなのかなど。できるのか、できないのかというのもあるんですけども。

自然事象だけ最適化を取り入れて人間侵入にはどうなのかなど。そもそも中深度処分、ピット処分、トレンチ処分そのものが人間侵入に対する最適化とも読めるんじゃないかなというのがありまして、例えば人間侵入というものが、事象があって、それに対するトレンチ処分は何もしない条件でピット処分はそれなりにした条件で、中深度処分はしっかりと対策をした条件という、そういう、人間侵入に対する最適化の観点で、処分方策は分けられているという、そういった見方も何かあるのかなという気がしましたので、書きぶりの逆転現象にはなるかもしれないんですけど、その辺御議論いただければと思います。

○伴委員 その辺りの考え方はこの場で相当整理をしてきて、基本的に線量/確率分解アプローチをとって考えていきたいと思いますということだったと思うんですね。通常自然事象に関しては、これはある程度の確率で起きるものであるもので、まさにそういうものとして扱って、潜在被ばくの枠組みの中で考えるときに、そういったこともある程度起こり得るということで考えていこうと。

それに対して自然事象の中でも非常に稀頻度のものであったり、あるいはこういった人間侵入というのは、それを確率的なイベントとして捉えること自体に無理があるので、そういったことの発生をできるだけ抑えるような、すなわち確率を本当に極めて小さいものにするような形で最適化を行う。そこにリソースを投入することがまさに最適化であるということであったかと思いますが、そのところはよろしいですね。

ですから、そのところに関しては、一応この検討チームの中でコンセンサスが得られておりますので、要はそれをここにどういうふうに書き込むかという表現の問題なんですが、事務局はいかがでしょうか。今の御指摘に対して。

○山田首席技術研究調査官 規制庁の山田でございます。

今の伴委員の御整理のとおりだと思っております、こういう潜在被ばく、将来起きたときには、緊急時だったり、現存被ばくになるのかもしれませんが、今計画する段階では潜在被ばくとして扱う事象だと思っております、潜在被ばくとして扱うためには、それなりの対策をとってあるからこそ、そういった扱いができる。そのことについて、中深度処分であれば、深さとか相当の対策がとられているし、ピット処分について多少は取られている。トレンチ処分については、その程度が相当低いということをご表現した

ということのつもりでございます。

○伴委員 ですから、11ページの最後から12ページの最初のほうに書かれているのは、原則、人間侵入に関しては、これはそういったことが起きないようにするということが、基本的なスタンスではあるんだけど、トレンチ、ピットに関しては、そういったことはむしろ起こり得るというふうに考えるべきなので、だとすれば自然事象と同じように扱うのが筋であろうという、言ってみれば当たり前のことを言っているだけだと思います。

このことに関して、線量/確率分解アプローチに関する記述というのは、これはどこに出てくるんですかね。

米原さん、お願いします。

○米原主任技術研究調査官 補足の説明ということになりますが、ここで人間侵入のところで、この20mSv/y以下となることを要求するということですが、これはもともとICRPのPubl. 122の考え方に沿って、こういうふうになっているということでもあります。

その人間侵入というのは、稀頻度の事象であって、いろんな対策をして、そういう発生確率を落とすことが重要です。確率を落とすということは、最適化の一部と考えていいと思うんですけども、つまり、最適化というのは、被ばくの可能性を低減するということも含めております。ICRPの2007年勧告の中にその定義として、最適化ということは個人の線量だけでなく被ばくの可能性を低減するということも含めております。被ばくの確率もということですから、そういう被ばくの確率を低くする措置をとることで、リスクを落とすということにより、線量基準としては少し高いところの20mSv/yを採っても、発生確率×線量基準で表されるリスクを容認される程度に低減するということで、この20mSv/yという少し高い基準をここで要求するということで、これが潜在被ばくとしての取り扱いだという説明になると思うんです。

要するに、高い基準をとってもいいという潜在被ばくの考え方、扱いということはどういうことになるということですが、そのICRP Publ. 122ではシステムの頑健性の指標として参考レベルを比較するということが書かれております。それは実際にそういう人間侵入が起こったときには、現存被ばくか、緊急時被ばくで扱うとしています。そのときはやはり現存被ばくとか、緊急時被ばくというときは、実際に被ばくが存在する場合に、線量の分布を見て本来選定するものですから、もともとだからこの20mSv/yという基準を設定するのは、施設の計画の段階から現存被ばくとして設定するというのは、ICRPの考え方としては沿わないわけです。つまり計画段階において、参考レベルを設定するということはで

きません。

しかし、ここで参考レベルに設定されるレベルの線量基準を要求するという事は、線量拘束値より少し高い線量に設定するという事は、これは潜在被ばくの扱いとして、リスク拘束値を満たすために、かなり発生頻度を落とすような防護措置をとるという条件で、少し高い線量基準が容認されるということとして、参考レベルを参考にした20mSv/yをここで要求するという事になります。

少し分かりにくい説明になりますが、そういう考え方に基づいているということになります。

○伴委員 多分、今、御説明いただいたことは、基本的にはもう先生方も認識しておられると思うんですけども、ただ結局、これ最終的な検討チームとしての報告書ですので、一応なぜそういうふうにするのかという、考え方がクリアであるということと、最終的にどうするのかという答え、結論がクリアでなければいけないと思うんです。余りにも中途段階を書き過ぎると、それはどんどんわからなくなっていくので、それもあって後ろに資料をつけていただいたということだと思います。

先ほど、線量/確率分解アプローチについては、どこに書いてあるんですかと訪ねましたが、資料1に書いてあるんですね。資料1のところで、ICRPのこういった勧告の説明がございましてけれども、そこに書いてあるので、そういったものを適切に引用しながら、もう少し膨らませるといいますか、ここの書き方を、文言を補いながら、それと言葉遣いに注意をして、今出てきたような、潜在被ばくだとか、あるいは被ばく状況であるとか、事故的な事象であるとかというのが、ごちゃごちゃになっていますので、それを整理してもう一回書き直すということではいかがでしょうか。

多分、今ここで具体的な文章を逐一直しているというのは効率的ではないので。

○甲斐教授 確認ですけども、非常に専門的な言葉になってしまうので、やはり考え方が多くの方にわかりやすくしておかないといけませんので、基本的にはこういう人間侵入のようなことはレアイベントであると。基本的にはそういうことが起きないようにあらかじめ設計を目指すんだと。そこがまず基本ですよ。

しかし、こういったことはどんなことでも確率はゼロなんていうのはあり得ないので、万一、そういうことが起きたとしても、こういう線量に押さえるように、何らかの配慮をなさいと。そういう意味の数値なわけですよ。その基本がしっかりとないと、あまりテクニカルな言葉だけに振り回されちゃうと、非常に理解しにくい、返って誤解だけ起き

てしまう。そこだけは気をつけていただきたいと思います。

○伴委員 そうしますと、私からの提案ですけれども、ここの2-3の防護の最適化の規制への取込みの(1)の②のところですね。11ページの後半から12ページに至るところですけれども、ここに関して改めて書き直して、それを外部専門家の方々にも御確認いただくということでもよろしいでしょうか。

じゃあ、そのようにしたいと思います。

何かありますか。

○大村緊急事態対策監 緊急対策監の大村です。

先ほどの御指摘の中で、自然事象と、それから人間侵入と分けていて、自然事象のところには明確に最適防護設計によると書いてあるんですけど、人間侵入のところにはそういう文言が実はないので、さっきの御指摘で、人間侵入について最適防護設計はないという理解の下での御指摘があったような気がするんですけど、人間侵入は基本的には場所をどうするかというところに、最大の問題、ポイントがあって、深度を十分確保することとか、地表に近いときにはピットみたいなものがあるんですけど、いずれにしても場所の選定というのは非常に重要だということで、それも設計の一部というふうに捉えておりますので、最適防護設計が人間侵入については関係ないということではなくて、どういう場所を選ぶか、というようなことについても深度、それから周りの環境、そういうふうなことについても、最適な防護設計の一部として捉えるということだというふうに考えています。

○伴委員 確認しておきたいんですけども、防護の最適化というのは、非常に広い概念でありますので、設計を考える上で、全ての要素に及ぶと。ですから、そういった人間侵入の可能性を低くするというのも、防護の最適化の一部であると。この検討チームで重視したのは、防護の最適化の判断を行うために、全て線量との比較でやる必要はないだろうと。その設計の中身を重視すべきであって、人間侵入であったり、稀頻度事象というものに関しては、必ずしも線量をもち出すよりも、ほかの着眼点で、あるいはほかの指標を用いて、どうすべきかを考えるのがよろしかろうと、そういうことであったと思います。

ほかに、この第2章に関して、飯本先生、お願いします。

○飯本准教授 ありがとうございます。若干、今に関係ありますが、9ページの上のほうを見ていただきたいと思うんですが、3行目からの節が最適防護設計と呼ぶということですので、その説明になっていると思います。読んでみると、「防護の最適化の考え方を規

制に取り入れる場合は、線量基準を満たすことの確認のみに注力するのではなく、事業者に対し、埋設した放射性廃棄物に起因する将来の公衆の線量を合理的な範囲でできる限り低減するための最新の」、云々とくるんですが、今、伴委員がおっしゃっていたように、最適防護設計というのは、プロセスの全体としてみながら、ということだったので、線量というのはその中の一つだというふうに考えると、線量を合理的な下げのためのと書くと、ニュアンスが違うなというふうに感じていまして、むしろこれは防護レベル全体として合理的に評価する、あるいはそれを上げていくために最新の知見を入れていくというほうが私にはすっきりするんですけども、いかがでしょうか。

○山田首席技術研究調査官 規制庁の山田でございます。

御指摘のとおりだと思います。対策全体を見ていくということが主眼でございますので、そうわかるように書き変えたいと思います。

○伴委員 言葉なんですけど、線量ではなくて被ばくという言い方をすれば、よろしいでしょうか。つまり線量と言ってしまうと、その線量のまさに数値、何mSvとか、そういうことになりますけれども、被ばくという、そういう概念的なものであるとすれば、放射線被ばくをできるだけ少なくする。さらに言えば放射線被ばくに伴ういろんな弊害を少なくするということから、そのような表現であればよろしいのでしょうか。

○飯本准教授 我々が議論してきた内容のニュアンスはそのほうが近いというふうに思います。

○伴委員 ほかにいかがでしょうか。

岸本先生、どうぞ。

○岸本教授 今、読んでいただいた部分と同じところなんですけど、3行目のところに、防護の最適化の考え方を、規制に取り入れる場合はというふうにあるんですけど、前々回かその前くらいで、要するに最適化を規制値としてやるのか、自主的取組としてやるのかみたいな、最初ですかね、確認をして、規制値を決めるときに、最適化をするんじゃないかと、自主的取組としてやるんだという確認をしたと思うんですけど、何かこの規制に取り入れると書いてしまうと、何かどっちかわからないので、何かむしろ先ほど出た規制プロセスとか、何か規制枠組みとか、規制体形とか、要するに規制値を決めるときに最適化を使うんじゃないかと、事業者の自主的取組として、最適化をお願いするというか、やってもらう。それを規制側が判断するということがわかるような部分があってもいいのかなというふうに、思いました。

○伴委員 もちろん趣旨としては、先生がおっしゃるとおりで、防護の最適化は本来、事業者が責任をもって行うべきものであると。ただ、それが適切に行われているかどうかということを規制側として判断しなければいけないということなので、そこをどう表現すればよいかなんですけど。何か御提案がありますか。

○岸本教授 規制プロセスか、規制枠組みかというほうが、規制値ではないということが何かわかったほうがいいのかなど、思った次第です。

○伴委員 これも事務局側で規制の枠組みなのかプロセスなのか、どういう言葉が一番しっくりくるかを考えた上で……。

○甲斐教授 規制という言葉は確かに人によっては少し捉え方が違っているのかもしれませんが、規制というのはここではどういう意味で使うということを、どこか前置きで簡単に説明しておくのも手かなと思います。少し広い意味での、やはり今言われた規制の枠組み、単なる規制の数値のようなものだけを指しているわけじゃないですから、規制といったときには。だから、そこは確認の意味でどこか一言、最初のほうに入れておくかどうか。通常あまりそういうことは規制ということで、広い意味でレギュレーションというのでいいとは思いますが、そういった誤解も確かに出てくるかもしれませんので、規制というとき非常に狭い意味のレギュレーションというものをイメージされてしまうと、あまり適切じゃないかもしれませんので、そういった、もし今のような御質問が出てくるのであれば、どこか定義をするかどうかですね。その辺は御判断を。

○伴委員 それはつまり、既存のといいますか、今までの規制のあり方というものが念頭にあって、その文脈で読むと非常に混乱する可能性があるということでしょうか。

○岸本教授 そういうことですね。どこが違うのかということをはっきりとわかるような形、ここの文章の言葉をどうするというのがなくても、今甲斐委員がおっしゃったように、どこかにそういうことがわかるような記述があったほうがいいかなと思いました。

○伴委員 では、そういう形で、また修文をお願いいたします。

何か補足説明はありますか。

○山田首席技術研究調査官 一つ確認をさせていただきたいんですが、今、岸本先生は自主的取組という言葉方をされたかと思うんですが、捉え方としましては、事業者が責任をもって、考えてやるということだと思っております、その次の10ページ11ページのところに規制への取組のところ、②に数値基準があるんですが、①のところに最適防護設計の要求というのが書いてありまして、これ自体も要求であって、これを確認するという

ことも規制の中だというふうには認識をしておりますので、そこはそういうまとめでよろしいでしょうかということです。

○岸本教授 はい。

○伴委員 この検討チームの中では、線量基準ということが中心課題で、その中で防護の最適化のことが語られたので、かなり概念的なベースで話をしています。具体的にそれを規制の枠組みの中に取り入れようとしたときに、どうなるのかというのがむしろこれからの大きなステップとして残っていて、その辺も意識しながら、この10ページのところがあるものですから、後ほど参考資料で少し議論をしたいとは思いますが、そことの関係もあるということをお理解いただきたいと思います。

○岸本教授 9ページ目の後半の、なお以下の費用に関するところがやはり気になって、まず、なお以下のところで、※29という引用があるんですが、国際的な防護の最適化の概念に、費用のような、これは費用というのは、ここを狭く捉え過ぎているようにも思えて、ものが入るとするのは、割と普通のこと、例えばPubl. 103は経済的及び社会的という言葉がありますし、先ほど2-1で紹介してもらったアメリカとかイギリスとか、スウェーデンでもやはりいろいろ考慮する要素の中に、やっぱりコストとか、経済的という言葉が入っているので、あえて1973年の古い文献を引用する必要はないのかなと思いました。

それから、費用というものを、どう入れるか、多分、規制庁的にはいろいろ難しいところ、議論になるところは多々あると思うんですけど、費用の考慮の仕方は、非常にたくさんあります。一番極端なのが、多分ここで※29に挙げられているような、厳密な費用便益分析を求めるというものです。これすごく極端なので、ほとんどこれは不確実なものとか、将来にわたるものでは不可能だというのは、コンセンサがあると思うんです。

それからもう一つは、よくあるのが、コストが、これは規制なんかの場合、ほかの環境とか安全の規制の中で社会に課すコストが、そのベネフィット、便益をジャスティファイするかどうかを示せみたいな言い方があるんですね。これは必ずしも全部定量化されなくても、ジャスティファイできればいいという、要するにどう説明するかという、そういう緩いものがあって、さらには多分コストを考慮して決めましたというくらいの軽いもの、それからさらには、どちらかというところと透明性とか、説明責任という意味から、どのくらいコストがかかるかということを示すという、そのくらいのかなりいろいろ段階があると思うんです。ここに書いているのは、非常に極端なものを取り上げているように、見えまして、この例えば際限なく費用を投じた設計を要求するものじゃないということ、その下に

ある費用との関係で、工学的対策が十分に講じられないということがあってはならない、というのも、やや矛盾しているようにも読めるなどということがあります。

国際的な防護の最適化の概念をせっかく捉えるに当たって、さまざまな考慮する事項の中に、費用というものがあるけれども僕は別に問題ないと思います。もちろん線量拘束値を守った上での最適化なので、そういう意味でそれはそんなに問題ないと、基本的に僕は思っています。

というのと、もう一つ、ここはセーフティケースで事業者がどう意思決定をジャスティファイするかということなので、ある意味ジャスティファイの仕方をあまり制限するのはよくないかなと。例えば費用がかかり過ぎるからです、みたいなジャスティファイの仕方をしたい事業者がいたら、してもいいんじゃないかなと。それを規制庁が認めるか、認めないか、ということかなと思います。

例えば、技術的には可能なんだけど、線量削減とか被ばく削減には非常に効果が小さいというような事例があったときに、例えばこれは技術的な観点からだけでも説明できるし、費用対効果が非常に悪いみたいな、そういう説明も多分可能になると思うんですね。なので、そういう場合にどちらの説明をしてもいいような、選択の余地は残しておいてもいいのかなというふうに私は思います。

以上です。

○伴委員 甲斐先生、何かありますか。

○甲斐教授 最適化に対する一つの御提案だと思うんですけども、こういう規制の枠組みの中にどこまで記載するかというのは難しいですが、こういう放射性廃棄物の処分問題というのは社会的にも非常に関心の大きな問題で、最適化の中にやはり社会的要因といった、先ほどは経済的な要因、いろんな要因を考えてということで、結局、最適化というのは簡単に言ってしまうと、やはり目的である処分をきちんとやるということ。

一方でそれをやるためには、そういうネガティブな面をできるだけ少なくするという、その両方をバランスさせなきゃいけないということが最適化なわけですが、どこでそれをバランスさせるかということですので、その中でレギュレーションができることと、社会が受け入れるかどうかといった、そういった要因はもちろんある程度やっぱり事業者は配慮しないとイケないし、配慮しないと社会が動かない面がありますから、そういったところをどこまでここに記載するかという問題なのかなと思います。

だから、コストは確かにそういう最適化の中の一つの要因であるというふうなところは

と思いますが、そういう社会的なものもあるということは、どこかで明記しておく必要があるのかもしれませんが。それはレギュレーションとはなじまないところもあるかもしれませんが。

○伴委員 そうしますと、例えば、岸本先生の御指摘のポイントの一つは、ここで言っているコストという概念が余りにも経済的なものに偏重しているのではないかと。コストというのはもっと幅広い概念であるということかと思うんですね。確かに経済的な費用というものも一つの要素にはなるけれども、むしろ全体を見渡したときに、それは一つの要素でしかない。だから経済的な費用との関係のみで、決定すべきではない。そういう経済的な費用が理由、経済的な費用が節減できるという理由だけで、工学的対策が不十分になるというようなことがあってはならないという、そんなような書きぶりであればよろしいでしょうか。

○岸本教授 要するに、考慮もしてはならないとか、触れてもならないようになると、せっかくALARAとか最適化、国際的に使われているものを導入したにもかかわらず、また日本だけ何か違う概念だなということになってはまずいなというふうには思ったというのが一つあります。

○伴委員 事務局から何かコメント、あるいははっきりさせておきたいことはありますか。

○山田首席技術研究調査官 御趣旨は承知いたしました。

○伴委員 よろしいですか。

○大村緊急事態対策監 規制庁の大村です。

文章の趣旨が揺れていますので、もっとすっきりした概念として整理して修文したいというふうには思います。

1点、この防護の最適化というものが、結局、事業者が行うべき話と、それをもっていく、その規制が何をチェックするかというところがあって、そこが完璧に一致していればいいんですけど、必ずしもそうでない部分があるので、そこは少し整理をしていたほうがいいだろうというところの記述だと思うんですけども、ただ、実際の審査とかでも別にこれはこういう廃棄物埋設に限らず、やはり現実的にどうなのかということは当然チェックしながらやりますので、その現実的にいう中には、途方もなく、何か資源なり何か変わったりするようなものを求めるということは当然のことながら、常識的にないということですので、実際の審査の中では、それは十分考慮はされているというのが実態ではございます。

○伴委員 では、この部分に関しても書き直しをしたいと思います。

どうぞ。

○田中知委員 そうなると、10ページから11ページの初めに、「総合基準適合説明書」というのがあって、前のほうを見ると、「セーフティケースのうち、最適防護設計を始めとする規制基準への適合性の技術的論拠」と、若干この辺も、前のような議論を踏まえると、書きぶりを工夫したほうがいいんじゃないかなと思います。

○伴委員 なかなか、やはりこれまでの議論をまとめるというのは難しく、結局2-2、2-3、まさにここが大事なんですけれども、そこがかなり全面的に書き換えるような形になるとは思います。

ほかにございますか。どうぞ。

○田中ディビジョン長 10ページ目の五つの具体的な最適防護設計の措置が書かれているんですけども、これに加えて、何か起こったときのアクシデントマネジメントの対策というものの必要じゃないのかなと。例えばそれぞれの設計に対してリスクはどんなものがあるのか。リスクが顕在したときの対策とか、そういったものも1F事故以降、要求すべきになっているんじゃないかなと思います。

○伴委員 その点についていかがですか。

○山田首席技術研究調査官 規制庁の山田でございます。

ここで具体的な中身は書いてはございませんが、特に一番目のところに、どういった機能があって、それぞれのところにどう配備するのか、こういったところに多重性であるとか多様性、そういったところも含めて考慮すべきところだというふうには思っております。ただ、そういったところを表に書いてはございませんので、どこまで明示するかということは、また御相談させていただきたいと思います。

○伴委員 そういうことでよろしいですか。

ほかは、いかがでしょうか。大分時間も押して来ていますので、よろしければ次に移りたいんですけども、いいですか。

では、今度は3章、原子力施設のサイト解放に係る防護基準について、事務局のほうからまた説明をお願いします。

○高橋技術研究調査官 それでは、3章のサイト解放についてです。

まず、検討の課題といたしましては、現行の中では求めているサイト解放等に関しては、これまで幾つかの核燃料物質の使用施設等で行われて、廃止措置が終了しています。それ

らの事例の中では、サイトに汚染の履歴がないことの確認とか、サイト内の放射能がバックグラウンドレベルであることを測定によって念のために確認して、それをもって基準に適合しているということで、判断されてございます。

ただ、これから中長期的にわたりまして、その多数の原子力施設の廃止措置が見込まれておりますので、通常はサイトに汚染がないことの確認をもって廃止措置の終了が確認されると考えておりますが、現実的に除去することが難しい微量の放射性核種が残存するような状況が仮にあったとしても適切に対応できるように、国際基準等も参考にしつつ、サイト解放の考え方について検討を行ってございますということです。

検討の範囲につきましては、原子炉等規制法の対象施設のうちのこういったもので、埋設施設については、規制期間終了後の防護基準が適用されますので、この中のサイト解放の中の検討対象とはいたしませんということ、14ページに入りますと、特定原子力施設についても本件との対象とはいたしませんということ。また、少し細かいですが、ほかの原子力施設として引き続き使用される場合には、サイト解放ではないということ。さらには、放射線障害防止法と原子炉等規制法の両方がかかっている、原子炉等規制法から外れる場合にはサイト解放とみなして、この基準を適用するというところでございます。

③につきましては、先ほども御説明しましたように、サイト解放において想定される汚染の状況というのは、基本的には、その放射性物質の濃度は極めて低いものと考えられるということと、仮にそういった汚染等除去の後、地中等の一部に放射性物質が残存する状況も考えておきますということが書いています。

(2)では、国際的なサイト解放基準ということで、IAEAの基準として、線量拘束値である0.3mSv/yというものと、防護の最適化をすべきということが基準としてありますということと、実効線量が0.01mSv/yのオーダーを下回る場合については、それ以上の線量低減に資源を投入することは合理的ではないということを行っているということです。

ICRPにつきましては、サイト解放に関する防護基準の勧告は出していませんけれども、規制上の管理と免除、除外及びクリアランスの関係について示してございます。基本的に「免除」というのは、規制が課されていなくても計画被ばく状況の領域の中にある状態のことを言うということと、「除外」については、そもそも規制になじまないものであるということ。「クリアランス」については、規制の管理下にあったものを規制の枠組みから外すこと、つまり規制からの解放であるということ、意味するということが述べられているということです。

②の諸外国のサイト解放基準については、米国についてはIAEAの基準に近いような基準が示されているということ、フランスについては、具体的な数値基準はないですがIAEAの安全指針に照らして、その妥当性を証明することを要求しているということです。

そのほかについては、ドイツについては、土地や建物がクリアランスレベル以下になるということをもって、サイト解放が実施されているということ。英国については、リスクレベルとして、 $10^{-6}/y$ というものを要求しているということを書いてございます。

次に、3-2では、サイト解放基準について述べております。サイト解放基準の考え方は、国際的な基準を参考に埋設と同様に、防護の最適化を放射性防護の中心要素とするということを書いてございます。

(2)では、具体的なサイト解放基準の検討した結果、こういうふうな基準を考えているということを示しています。

まず、放射性物質の濃度が極めて低い状態にすることが困難なような場合、こういう場合には、防護の最適化の考えに従って、まずは可能な限りの汚染の除去を行った上で、生活環境にその影響が及ぶことがないように、種々の対策をしていただくことが重要であるということで、事業者に対しては、こういった対策の有効性を示すことを要求するということです。

そのとき、防護の対策を講じた上で、代表的個人の受ける被ばく線量が線量拘束値である $0.3mSv/y$ 以下となることを要求するということがありますということです。

②としましては、ほとんど今の原子力施設では、こちらが適用されると考えられている状態ですが、汚染の履歴やサイト内の調査によって放射性物質濃度が極めて低い状態が確認された場合ですとか、除染によって、その結果、放射性物質濃度が極めて低い状態が確認された場合には、今まで上で述べたような、防護に係る最適防護措置（最適防護設計）等の措置を必要とせずに、速やかに規制から完全に解放されるということを明記してございます。

その際の水準としましては、クリアランスで採用した線量基準であります、 $0.01mSv/y$ のオーダーと同等とするということを記載してございます。

③にバックグラウンドの考え方ということで示してございますのは、基本的にこういったサイト解放するときの基準に考え得るときに必要なバックグラウンドをどこにするかということですが、当該施設を起源としない放射性物質による放射能をバックグラウンドとすることを基本とするということでございます。

ただ、福島第一原子力発電所事故によるフォールアウトの影響を受けている場合もありますが、その場合は当該サイト内も、その周辺も同様の措置がとられますので、サイト解放基準の適合性の判断においては、その部分については、バックグラウンドとして取り扱うことが適切ということです。

さらに、そのサイト解放後にそういったフォールアウトの影響が残る環境におきましては、関連する法律、下の※39に書いてございます特別措置法による規制を受ける場合には、それに従うことになるということを書いてございます。また、規制委員会が定める運用要領ですが、フォールアウトの影響による管理施設等の中のものクリアランスしたり、普通の廃棄物として処分する場合には、こういった運用要領がございまして、そちらに基づいて、対応する必要があるということを書いてございます。

私のほうからは以上でございます。

○伴委員 ありがとうございます。

サイト解放ですが、これに関しても防護の最適化ということが出てくるのですが、それ以上に、いわゆる一般論としてのサイト解放ということと、我が国の規制、特に法体系との関係でここで議論することとが、混乱が生じないように、きちんと何をどこまでの範囲を扱うのか、それから、そこで使われる幾つか用語がありますけれども、そういったものが何を意味しているのかというところの整理が必要であろうということで、それが最初のほうで書かれています。

そして、具体的なことは17ページのところに出てくるんですけども、ここでも実際に問題になるのは、①のほうはたくさん書いてありますけれども、実は②が中心になるだろうと。もしかしたら、①に該当する状況はないかもしれない、けれども、もしそういうことがあったときに、どうするのかということも一応考えておく必要があるだろうということで、①を設けてある、というような事情がございまして、その辺を踏まえて、御意見をいただけますか。いかがでしょうか。

お願いします。

○田中ディビジョン長 14ページ目の上から2段落目で、一番最後のところに、放射線障害防止法に対する施設との関係が書かれているんですけども、原子炉等規制法の規制から外れ、ですから、両方の規制がかかったもので、炉規法のほうの規制を解除した場合、ここではもうサイト解放とみなすというようなことになっているんですけども、放射線障害防止法の規制がそのまま継続していますので、それに対して廃止措置をする場合には、こ

それはサイト解放とみなさないというふうに読めるんですが、それは問題ないんでしょうか。その確認をさせてください。

○澁谷企画調整官 規制庁の澁谷でございます。

まず、RI法と炉規法の両方の規制がかかっているものについては、例えば核燃料物質によって汚染され、さらにRIによって汚染されている施設であると。ですので、原子力等規制法から外れる部分については、その後もRI法による管理区域は設定されて、管理はされるんでしょうけれども、核燃料物質分についてはきちっと汚染をとっていただきたいということを示します。

そういう意味で、炉規法におけるサイト解放という概念が適用されます。ですので、先ほど言いましたように、0.3mSv以上の汚染は残してはいけませんし、もしそれがあれば、きちっと措置を、何か手だてを打って措置をします。もしくは、きちっと除染をしてクリアランスレベル以下にしておいた上で解放する。その後、RI法の廃止をするときには、RIによって汚染されたものだけを除染すればよろしいですので、そのときに炉規法部分を残しておかないという趣旨でサイト解放というふうに書いてございます。

一方、炉規法から炉規法に移る部分につきましては、例えば原子炉の規制と核燃料物質の使用施設の規制を両方受けているというような場合につきましては、引き続き核燃料物質の除染というのをいつ除染するかという違いですので、それであれば、例えば先に外すほうに由来するものがあっても、もう片方を外すときに全体の除染をすればいいということがありますので、その場合はサイト解放に当たらないというふうなことで記載させていただいております。

以上でございます。

○伴委員 ただ、やはりこの書きぶりだと、非常に縦割り行政的なものを感じる、さらに、そもそも放射線障害防止法も炉規法もどちらも原子力規制委員会が所管している法律ではないかというところで、かなり無責任な印象を与えますので、今説明があった趣旨は、脚注か何かで補うべきではないかと思えます。

○澁谷企画調整官 そうですね。ここら辺、誤解を招く表現になっていると思えますので、そこは修正させていただきたいと思えます。

○伴委員 ほかにいかがでしょうか。

○甲斐教授 確認ですが、やはりここでのサイト解放とは原子炉等規制法から外れるという意味でのサイト解放だということなわけですね。それ以外の法律については、また別

個という。それとも、ほかの障害防止法等も含めてサイト解放ということではないわけですね。つまり、サイト解放というのは、原子力等規制法で縛られている原子力施設が原子力等規制法から外れる場合のサイト解放であると。しかし、それから外れたからといって、先ほど言われたほかの規制にもひっかかる場合があると。そこは、そういう認識であるのならば、そこがわかるように、最初のところにきちんと、サイト解放とはこういう意味であると書いておいたほうが誤解がないかなと思ったんですが。サイト解放とだけひとり歩きしてしまいますと、何かもう全ての規制から外れてしまって、自由にどうぞお使いくださいというようなふうにとられてしまっても困るのではないのでしょうか。どうでしょうか、そこは。

○澁谷企画調整官 そうですね。そこはきちっと書き込みたいと思います。今も1ページ目、今日は御説明をしなかったところの「はじめに」のところにサイト解放の定義のようなものが若干書いてありまして、特に※3の、脚注のところですけども、サイトを自由に利用することができる状況をサイト解放と称するというように書いてあるんですけども、先ほど言いました炉規法とか、そういうものとの関係がきちっと書かれていませんので、ここはきちっと改めて定義をさせていただきたいというふうに思います。

○伴委員 それを最初に、私、申し上げたかっただんですけども、結局、一般論としてのサイト解放と、この我が国の法体系の規制体系のもとでのサイト解放とが混乱する部分があります。

それで、現実ここで検討していただいたのは、炉規法の廃止措置に当たって幾つか条件があるわけですけども、その中で放射線障害を発生するおそれがないことというようなことが一つの条件になっているのですが、それが具体的に明示されていないと。そこについて、どうすればいいかということを考えるということが、サイト解放の課題であったわけですね。

一方で、放射線障害防止法に関しては、RI施設の廃止措置というのはこれまでいっぱい行われてきていますから、それはもう既に行われている事柄であると。だから、その意味であくまで炉規法に絞って議論をしていただいたということです。

いずれにしても、その辺がはっきりわかるようにお願いします。

ほかにかがででしょうか。お願いします。

○飯本准教授 17ページの一番下、あるいは59ページでもいいんですけども、それ以上の措置を要しない水準のところ、クリアランスで採用した線量基準と同等とあります。

この表現はこれで賛成なんですけれども、この後、もしかしたらガイドラインなり何なり
のときのための少し頭の整理なんです、実際にこれを運用しようと思うと、例えば59ペ
ージ、汚染の有無を調べるのに右側に行く、左側に行くというところの0.01mSv/yのオー
ダーは、測ろうと思っても恐らく測れるレベルではなくて、日常のバックグラウンドの変
動に十分埋もれてしまうレベルだと思うんですね。

だから、考え方としてはこれで間違いないんですが、実際にどうやって運用するかとな
ると、バックグラウンドとの競争の中で汚染していないという判断がきっとあるんだなと
思いながら読んでおりましたが、私のイメージは正しいでしょうか。

○高橋技術研究調査官 そういった認識でございます。

その測定の方法等につきましては、今後、安全研究等で検討して、具体的な確認の方法
のガイド等の整備を考えてございます。

○伴委員 最終的にどういう形でこれが規定されるかというのはまだ考えていなくて、こ
の0.01mSvという線量で規定するのがよいのか、あるいは、ここの核種ごとの放射能濃度
で示すのがよろしいのか、いろんなやり方があると思うんですね。いずれにしても、線量
水準としては、このレベルを目指すべきであろうという、その趣旨を受け取っていただ
ければと思います。

ほかにございますか。

それでは、説明というほどではないですけども、最後に「おわりに」というのがあり
ますので、そこを念のため、事務局のほうから。

○高橋技術研究調査官 19ページの「おわりに」につきまして、今回、示しました防護基
準の考え方を規制制度として運用、適用していくために必要な検討を行うということで、
どういったことがあるかということに記載してございます。

まず、上に書いてございますのは、埋設に関することでもございまして、線量基準として
は、その値としては必要最小限の数値基準にとどめて、種々の状況における線量の適合性
及び最適防護設計について、事業者の論証を要求するというを中心にしてございませ
るので、そういったところの妥当性を規制の中で判断していくこととなりますということで、
そこに書かれてございますような、総合基準適合説明書における記載事項の拡充が重要で
あるとともに、防護設計の確認が、プロセスの確認に重点が置かれる点に留意した上で、
具体的な判断基準の整備が必要であるということを書いてございます。

また、その防護設計につきまして、事業の段階の進展に応じて事業者が反復的に実施し

て、これを確認するプロセスを含む規制制度の整備が必要であるということを書いてございます。

サイト解放基準につきましては、線量拘束値である0.3mSv/y以下とする条件のもとで、公衆に対する最適防護設計に関する論証を要求する場合には、埋設と同じように、最適防護設計の妥当性を判断していくこととなりますので、そのプロセスを確認するための判断基準が必要であるとともに、そういった放射性物質の存在する位置等の記録を保存する方法等の検討が必要であるというふうに書いてございます。

二つ目のポツのほうは、こういった終了確認の方法につきましては、詳細なガイドラインの整備が必要であるということを書いてございまして、例えば、その際に、発電施設とかのように微量の放射性核種の放出が想定されている施設と、そのようなものが想定されない使用施設などでは、状況が大きく異なりますので、そういった施設の種類とか規模に応じた、いわゆるグレーデッド・アプローチのような考慮が必要であろうということを書いてございます。

以上です。

○伴委員 ありがとうございます。

この「おわりに」というところで、これまでのこういう考え方でやるべきだというものに対して、今後何をしなければいけないかという検討課題をまとめたような形になっていますけれども、これについて御意見ございますか。

お願いします。

○田中ディビジョン長 サイト解放基準の一つ目のポツなんですけど、こう書こうという気持ちはわかるんですけども、やはりベースとなるのは、線量拘束値0.3mSv/yをベースとして最適化というのがやはりベースとなる考え方だと思います。

ただし、我が国の場合には、汚染したところはほとんどないので、特別な考え方、ある意味、そういう措置ということで、一番最初のサイト内の放射性物質による影響がクリアランスレベル同等以下、そういった場合には、さらなる最適防護設計ですか、これをなしに解放が可能ということで、書きたいところはわかるんですけど、やはり0.3mSvプラス最適化がベースで、ただし、こういう条件については、さらなる設計の最適化なしに解放可能と、順番は逆に書くべきじゃないのかなと、そういう印象を持ちました。

○伴委員 事務局、いかがですか。

○澁谷企画調整官 規制庁の澁谷でございます。

汚染している施設の量という意味でいえば、汚染している施設はありませんので、0.01が多いんですけども、やはりここは、考え方として防護の最適化を軸に置く、サイト解放についても置くんだということがありますので、考え方としては0.3までがあるような場合には、徹底的に除染をしてくださいということをやっぱりメッセージとしては必要で、ただし、除染をするにしても、徹底的に除染をしてもうゼロにするんだということではなくて、ある程度、クリアランスぐらいになっているものに対しては、そのまま維持していきますよということですので、順番としては0.3を先にさせて、0.01を後にするというやり方でやらせていただければというふうに考えております。

○伴委員 では、一応、御提案のとおりで、そういう順序に変えるということによろしいですか。0.3をまず前面に出してという形で。

あと、それと、先ほど飯本先生から指摘がありましたけれども、0.01というのをどういうふうに担保するのかということについても、これは課題になるのでしょうか。

○高橋技術研究調査官 0.01をどう確認するかについては、技術的な方法も含めて、安全研究等で検討した結果をガイドラインに入れていくという意味で、2ポツのガイドラインの整備の必要というところに含んでおります。

○伴委員 という形によろしいですか。それとも0.01というのを具体的にここに出したほうがいいですか。この形によろしいですか。

ほかにございますでしょうか。お願いします。

○飯本准教授 一応、確認です。この19ページの中に判断基準の整備であるとか、規制制度の整備であるとか、ガイドラインの整備という言葉で言い換えられて出てきています。もちろん、これ、意味は違うということで使っておられるというふうに思うんですが、その辺の説明と、ガイドラインについては、かなり細かいものを一つ目についても二つ目についても要るような気がするので、少しここに言葉を足していただきたいなと思います。今、口頭で説明いただいても結構なんですが。

○澁谷企画調整官 規制庁の澁谷でございます。

確かに、言葉が足りていないところがありましたので、そこについては、きちっと修文させていただきたいと思います。

判断基準の整備が必要であるというのは、最適防護設計、先ほどもトレーサビリティの確保がされているとか、そういう定性的なところがありましたので、そういったようなものをきちっとやはり判断基準として用意しておくことが必要であろうということで、これ

は、この後、参考資料5-1を説明するときに、また再度、御議論をさせていただきたいと思いをします。

2ポツ目の規制制度を整備する必要があるというのは、これは、反復的なプロセスができるような整備ということですので、現状、制度の中に定期安全レビューという制度がございまして、その中で見直していくんですけども、そこに具体的にどこを見直すという部分がありませんので、そこは制度の中に入れていく、それからもしくは、行動の閉鎖であるとかという、そういうターニングポイントになるような一つのポイントのところはきちっと見せるとか、そこは制度という形で書かせていただいております。

ガイドラインは、先ほどの判断基準と同じで、判断基準がガイドラインにかかるのか、規則にかかるのかということなんですけれども、ここでは、ガイドラインという形で整理していますので、ここは最初の判断基準のところと少しかぶりますので、そこはわかるように修文させていただければというふうに思います。

○伴委員 それでは、今参考資料の話が出ましたけれども、先ほどの廃棄物埋設のところ、特に8ページ～10ページのところで防護の最適化をどういう形で規制の枠組みに入れていくのかという議論がございました。

具体的な、特に技術的な内容については、田中知委員が主催の廃炉等廃棄物の検討チームにお願いするものですが、やはりこの検討チームでも、ある程度イメージを共有しておきたいと思いをします。

それで、そういう観点から、参考資料5-1というのを、今日、用意しておりますので、この説明をお願いしたいと思います。入江主任技術研究調査官からお願いします。

○入江主任技術研究調査官 規制庁、入江でございます。

参考資料5-1について御説明させていただきます。タイトルとしましては、廃棄物埋設の最適防護設計に関する審査ガイド等に盛り込む事項ということで、先ほどまでの議論をもう少し具体的に、という資料にしております。

最適防護設計の定義等につきましては、資料5-1の9ページ等がございますし、最適防護設計の要求というものも、その次のページの10ページ目になってございますので、その項目に基づいて少し整理をしたというものでございます。

ただし、先ほどからの議論にありますように、最適防護設計というのは、非常に大きな概念と申しますか、大きいものでございますので、それを網羅的に整備するというのは、今後の廃炉等の検討チームになろうかと思いをしますが、ここでの資料はもう少し狭いところ

で少し事例的に挙げたものでございます。

そういう関係で、要求機能というのは、離隔とか遮へいとか閉じ込めとか、さまざまございますが、ここでは閉じ込め機能という部分に着目をして、その工学的対策というものを少しイメージできるものとしてつくったものでございます。

資料の裏側をまず見ていただきたいんですが、上の図1でございますが、これは、廃炉等検討チームの第2回会合におきまして、電気事業連合会のほうから中深度処分の設計のイメージみたいなものが提出されてございまして、これをベースに議論させていただければというふうに考えてございます。

下の図2でございますが、これは、設計の流れを非常に雑駁ではございますが、大きく示したものでございまして、ここでは、計画段階、設計段階、建設段階みたいな形で少し流れ的に示したものでございます。

この図の説明をいたしますと、ここでは中深度処分というものを対象としてイメージをとるということで、まず、中深度処分対象廃棄物が選定されたということになり、その次に、施設全体の計画と申しますか、上の図1の上側にありますような、どういう位置にどのような配置をすとか、そういうマスタープラン的なものを、事業者さんは立案をされると。もう少し具体的には、埋設地の配置計画みたいなものを検討される。こういうものをここでは計画段階というふうに称してございます。

ここでは、立地の要件、例えば火山とか断層とか、立地排除要件等を示そうとしていますので、例えば立地要件に対して適合しているのか、不適合なのかという一つの判断があるかと思えます。ただし、最大のポイントは、最適化を要求するというところでございますので、適合していればオーケーということではなくて、その中で最善の策、選択肢がとられているかということで、右側に行くと不適合という矢印になっていますが、左側は不満足という、最適化の要求ということで、ここで最善の策を選定していくという流れになってございます。

ここで、仮に配置計画等が決まりました後に、例えば具体的な設計段階に入るということで、例えば、この中にあります(1)閉じ込め、例えば遮蔽のための工学的対策ということで、上の1でいえば人工バリアとか埋設地における設計等をやると。そのときにどういう材料を用いてどういう仕様でやったらいいかということをも最適化的と申しますか、最善の策を出していただくと。

そして、最終的には線量評価拘束値0.3mSv/yということをも満足しなければいけません

ので、そういうものに対して満足しているか、リスク低減対策として十分かというようなことを設計段階でやっていただきまして、これが適合か不適合かという部分と、もう一つ最適なものになっているか、最善の策が選択されているかというものを導いていただくということになります。大きくはこういうものを申請書の中に書いていただいて、プロセスをきっちり書いていただく、それをどう規制として判断するかという流れになってくるかと思えます。

もう一点、ここでは建設段階という、もう少し先のことまでフローで書いてございますが、仮に事業申請等で進めたとしても、非常に不確定の多い、トンネル等を建設しますので、例えば建設しているときに大きな亀裂が見つかってしまったとか、そういうときには、もう一度ここでは立地要件の確認等をしていただいて、最善の策になっているかどうかのことを検証していく必要があると。

どうしても大きな変更を伴う場合には、ここで変更申請等も伴うこともあろうかと思えますが、大きな流れとしてはこういうことで、それぞれの段階ごとに最適、最善策を見ていくというふうな流れになろうかということを考えているところでございます。

1ページ目のほうへ戻っていただきまして、こういうような流れの中でイメージをしていただきたいんですが、まず、審査の対象としては幾つか示していますが、ここでは閉じ込め機能という限定的なところで述べさせていただいておりますが、閉じ込め機能を構成する要素、ここでは構成要素と呼んでいますが、そういうものの性能と機能全体の中でどう配分するかというものを明示していただく。ここで構成要素というのは、先ほどの図1を見ていただきますとわかりますが、内側から廃棄体とかコンパートメントとか低拡散層とか低透水層とか、そういういろんな構成要素があると。これは、事業者さんが選定をされるものでございますが、こういうものが出たときに、どう配分されているかというものを対象としていくということでございます。

次の二つ目の○でございますが、こうした各要素間の、当然、相互作用等も含めて、影響因子に対してどうかというものを見ていくと。影響因子としては、一般的に言われてございますように、熱、水理、力学、化学的等々、こういうものの観点で見ていくのだということなんです。

また、当然、こういった影響因子を踏まえた構成要素にかかる利用可能な最善の技術、BATの選択をしているのか、そして、これらの選択肢を比較していくとか、そういうことを見ていくということでございます。BATの視点等には、ここに書いてございますように、

さまざまな視点があろうかと思えます。

こうした審査対象に対して、埋設地から外への放射性物質の移行に対する閉じ込め性能を総合的に判断する。一つ一つも当然、最適化をやるのですが、全体的にも最適化されているとか、当然、トレードオフの関係もございますので、そういうものをきっちり明示した中で判断をしていくことになろうかと思えます。

その判断の指標でございますが、まだまだこれから検討の部分でございますが、概念的には、この2の審査における判断指標についてまとめたことになろうかと思えます。

まず一つ目でございますが、閉じ込め機能の全体及び構成要素の性能が科学合理的かつ定量的に説明されていること。

二つ目が、閉じ込め機能全体の性能の向上を目指して構成要素の配分が行われている。影響因子が網羅的に抽出され、それぞれの作用が評価されている。構成要素の配分及び影響因子等を考慮した上で各要素がBATで設計されている。閉じ込め性能に関する評価のための事象設定、シナリオでございますが、科学合理的に設定されている。放射線防護に係る定量的な評価の結果、線量拘束値を、当然、満足しなければいけない。閉じ込め性能が十分であること等が考えられますが、この辺の具体的なところは、廃炉等検討チームで今後議論していく部分かと思えます。

三つ目、一番大事なところでございますが、こうしたものをきっちり設計のプロセスを明示していただくということでございまして、審査のプロセスとしては、影響因子を織り込んだ各構成要素に係るBATの科学的・技術的観点からの妥当性を確認。閉じ込め機能全体の性能の当然、確認、線量拘束値に対する閉じ込め機能の寄与、各構成要素のさらなる最適防護設計の余地がないのかと。また、線量拘束値に係る不適合がある場合はまた見直すというような形で現在のところは考えてございまして、この中身については、今後、十分な議論が必要な部分だというふうに考えてございます。

以上でございます。

○伴委員 ありがとうございます。

まだ粗削りなところはありますけれども、ここで議論してきた防護の最適化、特に廃棄物埋設に関しては、こんなイメージを我々としては持っているということですが、これについて御質問、御意見がありましたらお願いします。

どうぞ。

○甲斐教授 埋設地の選定については、最後の総合評価の中に含まれていると考えてよろ

しいんでしょうか。場所の選定は、審査の対象には直接はならなくて、総合評価の中でしていくというイメージでしょうか。

○入江主任技術研究調査官 規制庁の入江でございます。

ここでは、場所の選定の後というところで示させていただいていますが、本来はそこが非常に重要なポイントでございますので、当然、選定のところでの最適化も入ってくるというふうに考えてございます。

○伴委員 ほかにいかがでしょうか。

お願いします。

○飯本准教授 先ほどの資料で、例えば11ページに少し関係がある話になるんですが、最適防護設計は、というのが11ページの真ん中より少し上にありまして、「審査段階のみならず、10年を超えない期間ごと及び廃棄物の埋設段階や保全段階など次の段階に移行する前に」、いろいろと書いてあって、このいただいた参考資料5-1の図のところは、もちろん計画と設計と建設と、その後まだ続いていくと思うんですけども、大切なことは、それぞれの段階でどの内容を、どのレベルでチェックをし、そこでフィックスをするかと。次のところにより細かい話にどんどん落とし込む部分もあるでしょうし、後戻りしない内容もあるような気がいたします。それをしっかりステージごとに仕分けをしていくことが大事だというふうに思っていますが、いかがでしょうか。

○入江主任技術研究調査官 規制庁の入江でございます。

今、御指摘のとおりだというふうに私どもも認識をしておりますので、当然、全体的な話もあるのですが、個別の、ここでは段階というような表現をしてございますので、その中でどういう内容でどういう最適化がされているかというのをきっちり見ていくというのは一番重要だと思います。

それと、冒頭に御指摘がございましたような定期安全レビューも当然ございまして、これは矢印が一番下、まだ矢印がついてございますが、あくまでもここだけを今、示させていただいてございますけれども、基本的には全体ということ、最初から最後までという位置づけを考えてございます。

以上です。

○大村緊急事態対策監 今のは非常に重要な御指摘だと思います。特に申し上げたいのは、建設段階で実際に掘ってみないとわからないというところはたくさんあると思っております、そうすると、新たな知見とかが実際にわかることもあるわけです。そうすると、恐ら

く、どこかの段階に戻って、これが一番いいのか、悪いのかといった話が繰り返されると。10年ごとのレビューというものはあるのですが、あれは、ある程度終わった後に、その後、フォローしていきましょうというシステムなんですけど、この建設段階においても、そういったサイクルが回るであろうということ、それは廃炉のチームの考え方、そこの中にも例記はしているというところでございます。

○岸本教授 先ほど話が出た、この計画段階というか、立地のときの最適化という話は、あまりここの中でなかった気がするんですけど、今までの立地場所の選び方と、最適化という言葉を入れたときの選び方が変わってくるということなんですか、これは。

○山田首席技術研究調査官 こちらの今、中深度処分の埋設施設を想定しておりますけれども、そこの中の今の規制の仕組みの中では、立地につきましては、こういうところはだめだとかという排除の規定はありますが、その中で最適化をする、よりよい場所を選ぶという、そういうところはございません。

この中で少し言葉を分けておりますのは、配置という言い方をしております。それは、ある場所が選ばれて、事業所の敷地が何キロ四方ぐらいになるかわかりませんが、その中におきましても、その中の例えば地下水の流れる水系というのは一つとは限りませんので、一体どういう場所に配置をする、または、どういったそこの中のどの地層を選ぶのかとかいったことは、最適化の範囲だというふうに考えております。

○岸本教授 その場合、最適化と基本的にALARAというのがほぼ同義語で使われているんですけど、そういう意味では、ALARAという言葉もそこに適用されるということですか。

○山田首席技術研究調査官 そのように考えております。

○伴委員 防護の最適化というのは、意思決定のプロセスを明示する、そして説明することだと言うこともできますので、そういうことであれば、まず立地の時点からなぜそこを選んだのかということが説明できなければいけない。ある場所を選んだとしても、その、この辺りに埋めましょうというのはなぜなのか、なぜほかのところじゃないのかという説明がやはりできなければいけないということだと思っただけです。だから、そういうものをトータルに含めて、やはり最適化のプロセスが考えられるんだろうと。

ただ、今回のこの参考資料では、あまり全てを扱ってしまうと発散してしまうので、1ページの上のほうにありますように、あくまで閉じ込め機能というのを例にとると、こんな感じになるんじゃないかと。逆に言うと、閉じ込め機能という部分だけを取り上げても、これだけいろんなことを考えなければいけないんですということですね。

ほかに御意見、どうぞ。

○岸本教授 今回、ALARAに加えて、BAT化という概念が重要になってくると思うんですけど、ALARAに関しては、Publ. 103というのがよく引用されるんですけど、BATの定義というのは、どこかに示されてはいるのでしょうか、あまりないように見たんですけど、どうなっているのでしょうか。

○入江主任技術研究調査官 規制庁、入江でございます。

ここでは、まだ細かく定義までは進んでございません。一般的な最善の技術という言い方しかしてございませんが、今後はBATに限らず、ALARAも同じだと思うんですが、もう少しきっちりとした定義とかは当然やっていかなきゃいけない部分だと認識してございます。

○伴委員 よろしいですか。

田中先生は、何か技術的な観点からございませんか。

○田中ディビジョン長 先ほども述べさせていただいたんですが、BATを適用するとしたとして、その適用に潜在するリスクといったものの抽出と、あと対策といったものも必要ではないのかなと、そういう規制として見るべき点としてあるんじゃないかなと考えます。

○伴委員 ありがとうございます。

では、特に違和感はないというか、イメージを共有したいということが主な目的ですので、その目的は達成されたかなと思うのですが、一つ御相談なんですけれども、今日初めて出てきた資料なので、別出ししてありますけれども、この資料を報告書の中に入れ込んだほうが、先ほど来、議論になっておりました2-3の(1)①とか、最適防護設計の要求に関する記述のところがありますけれども、ここの部分である程度例示しながら説明するというような形にしたほうが、理解の助けになるのではないかというふうに我々としては思っているんですけれども、それはいかがでしょうか。

よろしいですか。では、この参考資料5-1をそういう形で報告書の一部として取り込む形にしたいと思います。

ありがとうございました。

これで一通り、報告書の内容を御議論いただきまして、廃棄物埋設のほうの2-2、2-3辺りを少し書き直さなければいけないんですけれども、もちろんそのプロセスは、先生方に御確認いただきながら進めたいと思っております。

それができてまたお集まりいただいても、それは単に確認することだけになりますので、そのための会合も新たに開く必要はないということでよろしいですか。最終的な

取りまとめは、御一任いただくということで、確認をいただいた後、成形する部分は御一任いただくということでよろしいでしょうか。

田中知委員から何か、よろしいですか。

では、報告書案はそういう形で事務局のほうでまた修正案をつくって、先生方に御確認いただいて、もちろん、今日いらっしゃらない新堀先生の御意見もいただいて、最終的に取りまとめたいと思います。

これはフレームワークを変える話です。非常に大きな話で、防護の最適化というものを中心に規制を考えていこうということで、一大転換になりますので、この検討チームの結論としては、こういう形なんですけれども、これをさらに今後、もちろんパブリックコメントもいただきますし、規制委員会の中で議論をしていく必要があります。最終的に規制委員会としてどうするのかということが決まるということになりますので、今はその段階であるということをもまず御理解いただきたいと思います。

では、今後の予定等について、事務局から連絡がございますか。

○澁谷企画調整官 今回、報告書について取りまとめに御協力いただきまして、一旦、取りまとめさせていただいたということで、ありがとうございます。

ただ、まだこの後、基準につきましては、先ほどもありましたとおり、規制委員会での議論ということ踏まえた上で、最終的には規制法の法律の体系の中に位置づけていくという作業が必要になります。その際には、先ほど飯本先生からも御指摘がありましたように、審査ガイドのようなものになるか、何らか具体的な測り方とか、そういったようなものも整備するなどということの検討が必要になるということがございますので、そのような検討の際には、また必要に応じて本検討チームを再開させていただいて、御議論をいただきたいというふうに考えておりますので、その際はまた引き続きよろしくお願いたします。

事務局からは以上でございます。

○伴委員 ありがとうございます。

つまりこれで終わりではないということです。この後があり得るということを御認識くださいというメッセージでございます。

では、特になければ、これで終わりたいと思います。

第5回廃棄物埋設の放射線防護基準に関する検討チーム会をこれで終了いたします。どうもありがとうございました。