

第 10 回

原子力安全基準・指針専門部会

立地指針等検討小委員会

速記録

原子力安全委員会

(注：この速記録の発言内容については、発言者のチェックを受けたものではありません)

原子力安全委員会 原子力安全基準・指針専門部会
立地指針等検討小委員会 第10回会合
議事次第

1. 日 時：平成22年2月19日（金） 10：02～12：36

2. 場 所：中央合同庁舎第4号館1階 共用120会議室

3. 議 題：

- (1) 立地指針等に関する検討について
- (2) その他

4. 配付資料

立小委第10-1号 事務局への要請事項

立小委第10-2号 原子力安全基準・指針専門部会第14回会合における立地指針等検討小委員会の検討状況報告に係る委員意見について

立小委第10-3号 L O C A時スカイシャイン線量の評価手法に係る検討

立小委第10-4号 立地指針等検討小委員会第9回会合における意見のまとめ（案）

立小委第10-5号 個人線量の判断めやすについて

立小委第10-6号 「原子炉立地審査指針及びその適用に関する判断のめやすについて」及び関連する安全審査指針類の改訂に関する調査審議状況についての中間報告書（案）

立小委第10-7号 「中間報告書（案）」への意見

立小委第10-8号 岡本委員のコメント

出席者

●委員

△石島 清見

川上 博人

◎平野 光將

山内 喜明

岡本 孝司

酒井 一夫

藤城 俊夫

梶本 光廣

竹下 功

本間 俊充

注) ◎：主査、△：主査代理

●原子力安全委員会

早田 邦久

久木田 豊

●オブザーバー

辻倉 米蔵（電気事業連合会）

浦田 茂（電気事業連合会）

宮野 廣（日本原子力学会）

●原子力安全・保安院

大島 俊之

●事務局

角田 英之

高坂 潔

山田 知穂

佐藤 博之

日高 昭秀

午前10時02分 開会

○平野主査 それでは、所定の時間がまいりましたので、第10回の立地指針等検討小委員会を開催したいと思います。

本日はお忙しい中ご出席いただきましてありがとうございます。

いつものことですが、この会合は公開となっておりますので、発言内容は速記録として残すことになっております。ご発言が重ならないよう、発言は進行役の指名後ということでもよろしくお願いいたします。

それでは続いて、事務局から人事異動のお知らせと定足数の確認、配布資料の確認をお願いいたします。

○日高安全調査管理官 2月1日付けで安全調査管理官を拝命いたしました日高昭秀と申します。前任の与能本同様よろしくお願いいたします。

次に、定足数の確認をさせていただきます。

本小委員会は専門委員からなる全構成員の2分の1の出席で会合が成立することになっております。現在の構成員数は11名、定足数は6名ですが、現時点で9名の専門委員がご出席ですので、定足数に達しております。

なお、現在、本会合と同時時間帯で、原子力安全委員会が主催する2つの会議、高速増殖原型炉もんじゅ安全性調査プロジェクトチーム及び耐震のワーキング・グループ2も開催されておまして、岡本委員は、その両会合のメンバーもお願いしておりますので、本会合はご都合がつけば後ほどご出席いただけることになっております。

また、本日は電気事業連合会からオブザーバーとしまして浦田様にご出席いただいておりますので、ご紹介させていただきます。

○電気事業連合会（浦田氏） 浦田と言います。よろしくお願いいたします。

○日高安全調査管理官 続きまして、配布資料の確認をさせていただきます。

お手元に配布されております議事次第、その下に配布資料がございます。

○佐藤安全調査官 それでは、議事次第に基づいて配布資料を確認させていただきます。

まず、立小委第10-1号としまして、事務局への要請事項、立小委第10-2号としまして、原子力安全基準・指針専門部会第14回会合における立地指針等検討小委員会の検討状況報告に係る委員意見について、立小委第10-3号と

しまして、L O C A時スカイシャイン線量の評価手法に係る検討、立小委第10-4号としまして、立地指針等検討小委員会第9回会合における意見のまとめ（案）、立小委第10-5号としまして、個人線量の判断めやすについて、立小委第10-6号としまして、「原子炉立地審査指針及びその適用に関する判断のめやすについて」及び関連する安全審査指針類の改訂に関する調査審議状況についての中間報告書（案）、立小委第10-7号としまして、「中間報告書（案）」への意見、立小委第10-8号としまして、岡本委員のコメントがお手元に配られていると思います。

それと常備資料としまして、赤いファイルと黄緑のファイルですが、今までの立地小委での配布資料という形でご用意させていただいております。

資料は以上です。不足等ありましたら、事務局の方をお願いいたします。

○平野主査 よろしいでしょうか。

それでは、今の議事次第に基づきまして、まず立小委第10-1号、事務局への要請事項について、事務局からご説明いただきます。

○日高安全調査管理官 立小委第10-1号、事務局への要請事項でございますが、前は作成しておりませんで、今回から復活させていただきました。

具体的に付け加えたところは最後のページ、4ページでございます。

第8回、「事業者・学協会の立場から意見を述べる機械を設けて欲しい。」ということで、それに対応して第9回では、電気事業連合会、それから日本原子力学会さんの方から意見を述べていただきました。

それから第9回、前回12月15日ですが、「放射線防護WGの「中間整理」に対する対応案については再検討」となったわけですが、これにつきましては、本日は資料が間に合いませんで、次回検討させていただければと思います。

それと、中間報告書（案）の第4章以降——前は3章を議論させていただいたわけですが、4章以降について本日議論ということで、立小委第10-6号として準備いたしました。

2月1日に第14回の基準・指針専門部会が開催されたわけですが、そこで「スカイシャイン・直接線の現行評価手法は相当保守的であり最新知見を反映していないのではないか、検討いただきたい。」ということでしたので、本日、立小委第10-3号として資料を梶本委員の方から発表していただく予定です。

それから、「環境及び人間以外の生物については記載する必要はない」として
いるのは理解出来ない。国際基準で規定しているのだし、温排水等環境への影響
についても考慮すべきではないかということで、これにつきましては、立小委第
10-2号の資料を準備しましたので、事務局の方から説明させていただく予定
です。

以上です。

○平野主査 ありがとうございます。

それでは、次に2月1日の、今事務局から紹介のあった基準・指針専門部会に
おける立地指針等検討小委員会における検討状況についての審議についての委員
意見に対しての対応をまず事務局からご説明いただきます。

ちょっと補足しますと、立地小委の中間検討状況ということで専門部会に報告
しています。その中では、大きく分けて中長期的な方向性と、当面の改訂という
2つがあるんですけれども、前者については、ほぼ皆さんの意見も方向としては
まとまっているのではないかということで、審議の途中ですけれども、こんなこ
とを議論していますということで報告しています。それから、当面の改訂という
方は、項目だけを挙げて、具体的な議論の内容については説明しておりません。
従いまして、後者、当面の改訂の課題については具体的なコメントは出ておりま
せん。

長期的な方向については、今2つ挙げたものと、あと全体としては、中長期的
にはシビアアクシデントも考慮して、あるいは安全目標等も踏まえて、リスク抑
制という方法からやっていくのがいいのではないかという委員の意見があったと
いうふうに記憶しております。

それでは、立小委第10-2号の説明をお願いいたします。

○佐藤安全調査官 それでは、立小委第10-2号に基づいて、原子力安全基
準・指針専門部会第14回会合において出された意見についてご説明させていた
だきます。

まず1点目ですけれども、「被ばく評価手法が検討課題に含まれているが、ス
カイシャイン・直接線の現行評価手法は相当保守的であり最新知見を反映してい
ないのではないかと検討いただきたい。」ということでコメントがありました。

これについては、スカイシャイン・直接線については指針に評価の方法を規定

していないが、民間規格化を念頭に置きつつ検討したいというふうに考えております。

次は、立地指針の規定は、公衆が受ける事故時のリスク低減で整理すべきではないか。もう一つ、8ページ、お手元の資料がないんですけども、解説については、設計指針等が担保することから、ある程度広がりを持った「リスク低減の一つである」というふうに書くべきではないか。それと、立地評価指針には、立地選定、敷地設計に係る部分という形で分けて表現すべきではないかというふうにコメントがありました。

それについては、②につきましては、反映の方向で検討したい。③については、現指針は敷地条件を規定しているが、防護設計によるところが大きいということで、検討するというふうに考えております。

次のコメントは、「一般の人が分かる言葉遣いにすべき。」ということで、「合理的に達成できる限り低いこと」という形で書いてあるんですが、それについては、「達成できる」ということと、「できる限り低い」という形で2つの言葉が合わさっているように書かれているということで、これをもう少し分けて書いた方がいいのではないかというコメントをいただいております。

これについては、検討させていただきます。

もう一つ、ALARAについては自主的な目標であるということで、指針の正確とは異なるということから、立地指針には含めるべきではないのではないかというコメントをいただいております。

これについても、検討させていただきます。

緊急時対応については、原災法の防災対応と関連するということと、それと、「背景となる日本の法体系や用語について指針の解説に書くべき。」というコメントをいただいております。

これについても、検討させていただきます。

「国際基準との整合性についても解説に書くべき。」ということで、これについても、検討させていただきます。

最後のコメントについては、高坂技術参与の方からご説明させていただきます。
○高坂技術参与 最後のものは、12ページの3.2.5項に、放射線の環境及び人間以外の生物への影響については記載する必要はないということを書いてご

ございましたけれども、それに対して委員の方から、国際基準で規定しているのだし、温排水等環境への影響については考慮しているので、きちんと検討すべきであるというようなコメントをいただきました。

回答案は、現状の今まで検討小委員会で検討していた内容を整理してそこに書いてありますが、補足資料の後ろをご覧くださいたいんですけれども、委員のコメントは武田委員からのコメントで、同じ内容でございます。

今まで検討小委員会で検討していただいたように、我が国では、立地に関して炉規法に基づく立地審査の中で環境について見ておりますけれども、それに先立ちまして、環境アセスの方で放射線以外の環境への影響についてはきちんと見て、環境影響評価書をまとめて、それについて審議しているということでございまして、それで委員の言われた温排水等の影響に対する回答については、放射線の影響を除いた環境への影響については、この環境アセス（環境影響評価）の中できちんと評価されている。

今回の中間報告でまとめましたのは、「一方」以降でございまして、放射線の環境影響評価については、炉規法に基づく設置許可に係わる立地審査あるいは安全審査の中で、事故時の環境への放射性物質の放出が公衆に与える影響について評価することとしているということで、「環境及び人間以外の生物についての考慮」に対する記載については、IAEAや米国の基準では、環境や人間以外の生物に対する放射線の影響への考慮が要求されていることから、検討小委員会では改訂の必要性について検討してきました。その結果、現状では、まだIAEAとか米国の基準でも、具体的な要求が整備されていないということと、現時点では、放射線に関しては人間より敏感な生物は確認されていないという現時点での知見を踏まえまして、人間に対する要求が適切であれば、当面は特に要求事項は規定する必要はないと考えるということにしております。ただし、環境保全についての社会の関心が高まる方向とか生物環境に対する知見（ICRP等）の見直しもされていることから、中長期的な検討課題としたというのが補足説明でございます。

それを基に回答（案）といたしましては、1ページにもどっていただきまして、温排水の影響等環境への影響については、環境影響評価法に基づき、環境影響評価書に含め、環境アセスの中で評価・確認されております。放射線の影響につい

では、炉規法に基づき、立地審査の中で、事故時の環境への放射性物質の放出が公衆に与える影響について評価しております。放射線の環境・人間以外の影響については、まだ具体的な要求が整備されていないこと、放射線影響が人間より敏感な生物が確認されていないという現時点での知見に基づきまして、人間に対する要求が適切であれば当面は特に要求事項を追加する必要はなく、今後の検討課題といたしましたという回答（案）にいたしました。

以上でございます。

○平野主査 ただいまのご説明ですが、今後検討するということはこれからの議論の中で、それを踏まえて検討していくわけですが、具体的な回答としては、一番上のスカイシャインについては、立小委第10-3号の資料でまた改めて議論するというので、一番下の最後のところは、立小委第10-2号という資料で事務局からの整理・回答というふうになっているのですが、今の一番最後のところ、環境及び人間以外の生物についての規定ですが、こういう回答というか小委員会としてのスタンスでいいかどうか、それについて何かご意見がございましたらいただきたいのですけど。

はい、どうぞ。

○酒井委員 酒井でございます。

最後の部分、環境への影響ですが、今、国際的な議論は、人がいないような状況で、人以外の生物への影響というのも考える必要があるのではないかと議論であります。

現状では、ここにありますように、具体的な要求が整備されていないということは確かでありまして、今後の検討課題とするということにも異論はございません。

ただ、今申し上げましたように、国際的な議論が、人がいないような状況、あるいは場所ということを考えてみますと、立地指針という観点からは、当然、人がいる環境での立地ですから、そのようなことも、つまり国際動向は人がいない状況まで見据えているけれども、立地指針においては、当然、人間が存在する状況である。そのあたりの文言を一言付け加えていただければと思いました。

○平野主査 ありがとうございます。その辺どうですか。

○高坂技術参与 はい、特に分かりました。はい、承知しました。

○平野主査 では、そういう文言を加えると。

この議論の時は、こちらも長期的な課題と当面の改訂というのをクリアに分けて出したわけではないので、日本がこういう国際的な課題になっているものについてはイニシアチブをとって積極的にやるべきだという話も出たのですけれども、この小委員会の結論としても、全く無視するというのではなくて、中長期的には検討課題である。当面改訂するとしたら、その部分は改訂しなくてもいいのではないかという、そういうスタンスだったのですけれども、そのところは多少ずれているようなところがあったかなとは思いますが、専門委員会での議論でも。

今の酒井委員の意見を入れるということで、よろしいでしょうか。

よろしければ、次の立小委第10-3号の資料に移りたいと思います。これは、LOCA時スカイシャイン線量の評価手法に係る検討ということで、梶本委員の方からご説明をお願いします。

○梶本委員 それでは、資料、立小委第10-3号に沿って、LOCA時スカイシャイン線量の評価手法に係る検討について報告します。

報告の内容ですが、初めに、この検討の背景、そして現行のスカイシャイン線量の評価手法と、次に近年の評価手法及び検証について紹介します。スカイシャイン線量評価のケーススタディの結果と、この分野の検討課題について紹介します。

なお、ページについてはスライドの番号で別途紹介します。

3ページに移って、まず背景ですが、原子炉冷却材喪失の仮想事故を例にしますと、敷地境界外の線量は安全評価審査指針に基づいて、次の2つの種類を評価することになっています。

1つは、大気中に放出された放射性物質による線量で、放射線雲というか、クラウドからの被ばくによるものです。これは、希ガスからの γ 線による全身線量と吸入摂取による甲状腺線量を評価します。

もう一つは、原子炉施設建屋内の放射性物質による線量であって、施設内に浮遊する放射性物質からの直接 γ 線とスカイシャイン γ 線による被ばくによるものです。これは、 γ 線による全身線量を評価することになっています。

大気中への放射性物質放出については、第3回、第4回及び第6回の立地指針等検討小委員会で、格納容器へのソースタームの紹介の中で報告しました。今回

は、直接線、スカイシャイン線の評価手法の検討について報告します。

4 ページの背景の続きですが、安全評価指針の付録 I の原子炉冷却材喪失の仮想事故のところには、ここに紹介した内容が書かれています。これは、安全評価指針の内容そのものなので、説明は割愛いたします。

次に 5 ページですが、結局、先ほど指針を掲載しておきましたが、安全評価指針の中では、「大気中へ放出された放射性物質」による線量評価については、格納容器へのソースターム、自然沈着、工学的安全設備、これはスプレイとかフィルタですが——による移行挙動に対して、具体的な記載があるのですが、直接線、スカイシャイン線による評価については、具体的な記載はありません。

要は、次の 2 つに集約される。

原子炉格納容器等の遮へいを考慮して評価するものとするということと、原子炉格納容器内に放出される核分裂生成物の量の炉心内蓄積量に対する割合は、希ガスが 100%、ハロゲン 50%、その他 1% と仮定する。

これに加えて、評価期間は 30 日ということになります。

このような状況ですから、当時の計算技術を勘案した相当の保守性を仮定した評価が、そのまま継承されているのが現状と言えます。

次に、現行のスカイシャイン線量の評価手法を紹介します。

6 ページですが、この図は、PWR 原子炉施設の例を示したものです。

格納容器雰囲気から放出された放射性物質は、全量が格納容器雰囲気中の 1 点に集中していると仮定します。これらの放射性物質は、核崩壊のみで減衰すると仮定して、格納容器スプレイによる浮遊量の減少は、放出的に一切考えないということにしています。

この線源から放出されたγ線が、主としてドーム上部の構造物を通過して空気中を飛行して、空気中で散乱され、評価地点まで到達するとして、G33 コードで線量を計算しています。

この図のようなトップドームのない初期の鋼製格納容器では、スカイシャインの寄与が大きくなっていくということになります。

7 ページですが、この図は BWR 原子炉の例を示したものです。

BWR の場合は、格納容器から放出された放射性物質は、分厚い遮蔽がありますので、格納容器内の放射性物質は、線源としては無視できます。そのかわりに、

格納容器から原子炉建屋に漏えいした放射性物質が線源になります。

原子炉建屋に漏えいしてきた放射性物質の線源を計算するために、ANISNコードを適用して、それを点線源に変換して、建屋の上部に配置して、その後に、BWRの場合と同様に、G33コードで評価地点の線量を計算します。

原子炉建屋に漏えいしてくる放射性物質の量というのはそれほど多くありませんから、PWRの場合と比べて、線源の大きさは極端に小さくなります。このため、BWRでは、線量に占めるスカイシャインの割合は、大気中へ放出された放射性物質による線量と比べて非常に小さくなります。

8 ページですが、現在、スカイシャインの計算にはG33コードやSCATTERINGコード等の大体1960年代に開発された解析コードを使用しています。

この表は、G33コードやSCATTERINGコードの概要を示したものです。

G33コードは、米国のロスアラモス科学研究所で開発された解析コードです。また、SCATTERINGコードというのは、G33コードを母体にして、三菱重工株式会社が開発した解析コードです。

これらの解析コードは、点線源から空気中の散乱点までのガンマ線束を計算して、散乱点から評価点に向かう確率をクライナー仁科の式で求め、1回散乱後に評価点に到達するガンマ線束（線量率）を計算するようになっています。

9 ページに移りますと、現行では、PWRもBWRもG33コードを基本にしてスカイシャイン線量を計算するのですが、PWRでは、格納容器内の放射性物質が線源になり、トップドームのない鋼製格納容器の場合は、線量に占めるスカイシャインの寄与が大きくなります。

これに対してBWRは、格納容器から原子炉建屋に漏えいした放射性物質が線源となり、PWRの場合と比べて線量に占めるスカイシャインの寄与が非常に小さくなるということになります。

10 ページですが、次に、近年のスカイシャインの評価手法について紹介します。

これは近年と言っても1970年代ぐらいから既に提唱されていた計算方法なのですが、2種類に大別出来ます。

この表は、この2つの流れをまとめたものです。

輸送解析コードには、ANISNコードやDOTコードがあります。これらは、放射線の輸送方程式を数値的に解く数値解法で解いていくものです。これらの解析コードは、再処理施設等の許認可申請において、既に使用実績があります。

もう一方、モンテカルロ解析コードには、MCNPコードというのがあります。これは、放射線の輸送方程式をモンテカルロ手法で解きます。MCNPコードは、現在二次審査中の使用済燃料中間貯蔵施設の事業許可申請において使用されています。これは、原子力施設の許認可申請としては初のケースになっています。

11ページに移って、MCNPコードについて少し紹介しておきます。

この表は、MCNPコードの概要を示したものです。

開発は、米国のロスアラモス国立研究所です。これは、汎用性の高い解析コードで、現在、世界各国で、たくさんのユーザーがいます。

解析方法は、モンテカルロ法によって放射線のエネルギー分布を連続的に模擬して、ガンマ線の散乱を精度良く解析する、そういうことができます。また、計算体系として3次元形状が扱えて、実形状を忠実にモデル化できるのが特徴になっています。

また、米国のNRCは、RG（レギュラトリーガイド）1.69において、MCNPコードを遮へい設計・評価に使用することを推奨しています。他の解析コードを使用する場合には、NRCにそれらの妥当性を説明する必要があります。

過去には、大型計算機やエンジニアリング・ワークステーションで実行されていたわけですが、計算機環境の向上が著しくて、近年、パソコンでも容易に実行できるようになっています。

12ページは、スカイシャインの計算に利用されている解析コードの形状について紹介したものです。

これは、米国のRadiation Research Associates（RRA）というのがありますが、これが1977年に米国カンサス州立大学において実施した試験で、通称RRAベンチマーク試験と呼ばれていますが、これは解析コードの検証に度々登場してくる実験です。

この実験は、コバルト線源にして、この図のように天井の遮へいがない場合とある場合の両方の実験をやっています。試験体から大体700mぐらいの範囲ま

での線量率を測定しています。

13ページは、G33コードです。現行の手法ですが、これの検証結果の一部をまとめたものです。

天井の遮へいがない場合ですね、左側の図ですが、これは実測値と概ね一致しています。これは横軸が距離で、縦軸が線量率です。

天井の遮へいがある場合には、G33コードの結果は、実測値より小さい線量率になってきます。これは右の図の(A)の場合です。

天井の遮へい体がある場合のG33コードの結果、つまり(A)の結果に、天井の遮へい体の厚さに相当するコンクリートのビルドアップ係数を掛けてやると、実測に大体近い値になるそうです。これが(B)の場合です。

ただし、天井の遮へい体がない場合のG33の結果、つまり、左側の図の結果にビルドアップ係数を掛け算してやると、ここは過大に評価する結果になる。これは(C)の場合です。

こういうふうなG33コードについて、使い方には注意が必要だということでしょうか。

14ページの図は、RRAベンチマーク試験を対象にしたMCNPコードを検証した例です。

天井の遮へい体の有無にかかわらず、MCNPコードの解析結果は、RRA実測値とよく一致しています。

15ページは、旧NUPERC原子力安全解析所、現在のJNESが、モンテカルロ解析コードの整備の一環として、平成元年に実施したものです。

天井の遮蔽がない場合、G33コード及びMCNPコードとも実測値と良い一致をしています。

まずは、天井遮蔽がある場合について、これは実測ではなくて詳細解析コードDOT/G33コードとMCNPコードとの結果を比較したものです。両者は良く一致した結果を示しています。また、実測とも良く合っている。

ただ、600m、これは800mと書いてありますけれども、600mです。600m以遠で実測値と少しずれがありますが、これは当時の計算資源の制約から数値打ち切り処理をしていますので、それに起因したものです。現在ではこのような制約はありません。

16 ページは、MCNP コードの検証を報告した日本の主な文献を紹介したものです。

最初の小佐古先生の論文は、リサイクル燃料備蓄センターの使用済燃料貯蔵事業許可申請を基に置いたものだったわけですが、これは現在二次審査中ですが、MCNP コードを施設の遮へい・線量解析に適用するため、モスクワ物理工科大学においてベンチマーク試験をやりまして、それを基にして解析コードの検証をした論文になっています。

その他、ここに掲げた以外にMCNP コードについては海外でも多数の論文が報告されています。

次に、17 ページですが、スカイシャイン線量評価のケーススタディについて紹介します。

これは、LOCA 時の線量寄与が大きいトップドームのない PWR 型のプラントを例にして、G33 コードと MCNP コードを使って、JNES でスカイシャイン線量の評価のケーススタディを実施したものです。

現行の G33 コードを使って線源の形状、エネルギー群数、実効線量換算係数を変更した場合、それから MCNP コードを用いたケースというのを実施しています。

18 ページは、ケーススタディの結果をまとめた表です。

左の欄にパラメータの種類、それと左から 2 番目の欄、これが基本のケースになって、G33 コードを使った時のパラメータの値とその結果を示しておきましたが、このケーススタディの結果は、基本ケースの値を 1 として記載しています。

左から 3 番目は G33 コードでエネルギー群を 5 群から 18 群に変えた場合です。指針類では 5 群に分けており、PWR ではその 5 群を使っているのですが、BWR はこれを 12 群程度に分けています。今回は 18 群で計算したところ、これは ORIGEN の分類と同じです。今の場合の結果は 0.9 倍程度になります。

左から 4 番目は G33 コードで、ICRP Pub. 74 の換算係数を使った場合の計算です。結果は 1.1 倍程度になります。

左から 5 番目のケースです。解析コード①と書いてあるところですが、これは基本ケースと同じ計算、条件、これは G33 コードを使った場合ですが、それに対して MCNP コードで計算したケースです。これから分かりますように、結果

は0.7倍程度になります。

左から6番目、一番右端ですが、これはMCNPコードを使って点線源ではなく体積線源で計算したケースです。この場合は、結果は0.5倍程度、約半分になってしまうということになります。

19ページは、計算結果を簡単にまとめたものですが、G33コードの結果と比べてMCNPコードによる結果というのは、半球部及び円筒部領域を点線源とした場合は30%、体積線源とした場合には50%程度低減するということが分かります。

この理由ですが、円筒形状の遮蔽体では、ガンマ線は、円筒形内での散乱によって、円筒領域横方向よりも上方向に向かうガンマ線の数が多くなることにより、MCNPコードは、これらの効果を適切に解析していると言えます。

これまでに紹介しましたように、計算環境の著しい向上によって、MCNPコード等の最新知見を反映した解析コードが実用的に動くようになりましたので、スカイシャイン線量の評価が適切にできるようになってきたと行うことができると思います。

さて、20ページですが、これはスカイシャインの評価について検討する必要のある課題を表にまとめておきました。

まず、評価の想定にかかわる項目で、線源の評価の想定についてのところでは、知見の蓄積を踏まえて、格納容器へのソースターム、これは第3回、4回、6回で紹介しましたが、これらを更新すること。それから、核崩壊及び漏洩による線源の減少に加えて、格納容器スプレイによる線源の減少も考えるということがあります。

また、評価期間については、大気中への放出を想定した「30日間を下回らない期間とする」ことを再検討する必要があると思います。

計算手法については、まず散乱計算で、近年の知見や技術の進歩を踏まえて、モンテカルロ法による評価手法を導入することがあります。

また、ICRPの対応等では、ICRPの勧告へ対応することや、指針に記載されているエネルギー群の類別を見直す等ということがあると思います。

20ページのところ、「ICRPの90年勧告等へ対応すること。」の90年勧告の対応は終わっています。ICRPの今後の勧告等へ対応することというこ

とです。修正してください。

21 ページで、繰り返しになりますが、現行のスカイシャイン線量評価では、PWR 原子炉施設の鋼製格納容器でトップドームがない格納容器の型式、これは初期の原子炉に見られるものですが、それにおいてスカイシャイン線による線量の寄与が著しく大きくなるわけです。

先ほどの表にまとめた検討課題の中で、現行の評価の期間が30日となっていることを指摘しましたが、これは大気中に放出された放射性物質による線量評価に適用すべきであって、直接線、スカイシャイン線による線量評価に適用すべきかどうかは検討する必要があります。

また、この30日間という期間に限定しているのは日本固有の話でありまして、実効放出継続時間等の兼ね合いから見直す必要があるのではないかと考えています。

そして、更にもっと根本に立ち戻って、直接線、スカイシャイン線による被ばくを安全評価で要求しているのは、日本固有のことなわけで、スカイシャイン線による被ばく評価の必要性についても検討する必要があると思います。

報告の最後になりますが、今回、安全評価指針の立地評価における直接 γ 線、スカイシャイン γ 線の評価手法を検討しました。

その結果、現行の指針で規定している評価条件、これソースタームとか評価期間とか種々ありますが、及びその計算手法について、最新の知見を踏まえて、改訂することが必要な項目を抽出しました。

今後、学協会と連携して、これらの内容の詳細を討議して、安全評価指針の「立地評価」の改訂の検討を進めることが望ましいと考えます。

以上です。

○平野主査 ありがとうございます。

ただいまの説明に対してご質問あるいはご意見ございましたら、どうぞお願いします。

はい、どうぞ。

○竹下委員 質問ですけれども、21 ページの検討課題の中で、最後の2枚目で、「直接線、スカイシャイン線による被ばくを安全評価で要求しているのは、日本固有であることを踏まえると、」と書いてあるのですが、これは当然こういうも

のも含めて評価した方が、より合理的ではないかと思うのですが、これは外国でこれを入れていない理由は何なのでしょう。

○梶本委員 これは遮蔽設計の問題であるとして、ほとんどそちらの方でカバーすべき話であって、公衆への被ばくはやはり放射線雲によるものに着目すべきということで、スカイシャインのものは遮蔽設計の方でカバーできるという判断から、取り入れていないのが通常です。入れて悪いということ、そういう問題もあるのですけど。

○平野主査 先ほど紹介された立地評価指針でも、無視できると判断できるものについては詳細な評価をしなくていいというのがあるわけですがけれども、今私もちょっと質問しようかと思っていたのですが、竹下委員と同じように。この安全評価というのは、立地評価という枠組みというのは、日本はむしろ世界において固有なところがあるわけですね。そういうところでは評価を要求されていないというのは分かるのですが、安全設計とか、いわゆる事故評価でもって全く評価しないというのは、それはおかしいのではないかなと思うのですが。

○梶本委員 すみません、21ページ、言葉が足りませんでした。安全評価の中の日本のような立地指針の評価、立地の評価で要求しているというのではないということです。

○竹下委員 海外ではですね。

○梶本委員 はい、そうです。

○久木田安全委員 安全評価の中ではやっているということですか。

○梶本委員 そこはもう一度確認しないといけません、米国では少なくともなかったと思います。

○久木田安全委員 要するに、事故時の評価は米国では行われていない、立地にせよ、設計評価にしろということですね。通常運転時については、やっている。

○梶本委員 事故時にはないです。

○久木田安全委員 ですから、なぜ、我が国で行われているか、なぜ、よその国で行われていないかということは、これは考え方の違いということで、一言ではそうなるのでしょうかけれども、ここで問題提起しておられる30日間ということが適切かということとも関係するのかなというふうに思っているところですが、といたしますのは、スカイシャイン線量というのは、この資料の中にもあり

ますように、距離に対して非常に速やかに減衰するものですね。例えば、13ページのグラフ等を見ますと、左側の遮へい無しの場合で、大体200m～300mぐらいで1桁減衰するような感じがあります。

そういうこともあるので、30日間という評価期間を設定して、こういったものをクラウドによる被ばくと加算する形で評価することが合理的なのかといった議論もあり得るかと思えます。

○平野主査 いずれにしても、立地の中で見るかどうか、それからあと起算をどうするかという問題はあるけれども、全体の安全評価としては、どこかできちっと押さえていく必要はあるということはあるのではないかと思います。

この30日というのも、指針の5の文章を読んでいくと、リークに対する、クラウドに対する文章のところの最後に出てきて、そっちの方に少なくとも30日というのが読めるのですよね。ただ、全体の枠としては確かに適用されるのかなと思うのですが。

○梶本委員 おっしゃるとおりで、この資料の4ページ、説明は割愛しましたが、4ページの上の方の安全評価指針の付録I、上の丸の方ですが、これは別々の場所、離れたところに書かれているのですが、同じ項目の中には書かれているのですが、2段落目のところ。「事故の評価期間は、原子炉格納容器内の圧力が、原子炉格納容器からの漏えいが無視できる程度に低下するまでの期間とするが、30日間を下回らない期間とする。」となっているのですが、要するに、これは完全に放射性物質がターム中出ていく、そのリークを念頭に置いたもので、文章的にはこちらだけを見ている。スカイシャインに対しては、特に要求とは思えないところがあります。

あともう一つ、30日間というのは、事故が起きた後の計算をやりますと、ある程度のところで放出物のピークが出て、その後、急速にまた放出率が小さくなっていくわけですが、かなり急激に小さくなってきますので、そういうものを見ながら実効的に決めていくという方法の方がいいのではないかと思います。30日間にアプリアリに決めるというのは、今のところ本当に適切かどうかというのは分からない。

○久木田安全委員 今のは放出のお話ですね。

○梶本委員 放出の話と、それから、まず30日間というのは、両方に関わって

いるので、放出とスカイシャインの両方の計算に関わっている。放出の方も30日間がいいのかどうかは見直す必要があるし、スカイシャインの方としても、30日間がいいのかどうかは見直す必要がある、そういう意味です。

○久木田安全委員 そうですね、放出については、格納容器の中の圧力に依存するので、ここに書かれているように、圧力が十分下がれば漏洩が低下して、それによって影響が小さくなるということがあるわけですがけれども、スカイシャインについては、炉内のインベントリーが決まるので、その崩壊曲線だけで決まるのですね。ですから、30日間ということの影響が、放出の場合とスカイシャインとで違うことになる。

○平野主査 無限でなく30日でなぜ切っているのかという話もあります。

今、立地指針の重大事故とか仮想事故の判断が、敷地外の最も厳しい地点にいた時にどうなりますかということでもめやす線量が決まっているようなところもあるので、例えば重大事故の場合。だから、30日でどうして切るのかということになると、それは何らかの遮蔽物を新たに置くのですか、ソースタームを何か除去するのですかという、そういう話に入り込むので、シンプルには、30日でやっておけば少し増えるけれども、そんなに大幅に増えるわけではない、ずっと無限にやってもですね。無限というか、長期にやっても。というようなことの工学的な判断で30日がいいのではないかなということやってきたのだと思うんです。

あと1つ追加というか、10ページのところで、適用実績で、使用済燃料中間貯蔵施設の事業許可申請で現在使われているということなのですからけれども、再処理施設とか高レベル廃棄物施設においては、いわゆるクロスチェック用のコードとしては、このモンテカルロを使って実績はある。

○梶本委員 はい、そうです。

○平野主査 だから、ある意味で、安全委員会の審査においても、クロスチェックの方の妥当性もある意味で見ているわけですね。使用実績はあるということですね。

○梶本委員 はい。

○平野主査 それは補足しておいた方がいいかなと思います。

それともう一つ、21ページ、確認ですけれども、先ほどの課題のところ、

最後の2行ですけれども、「(a) 評価手法と共に、(b) 評価条件の見直しを併せて検討することが必要である。」この「併せて」というのは、両方やった方がいいということですが、例えばモンテカルロを使う評価方法と、例えば30日の評価条件というのとは一緒でなくては議論できませんよということではないですよ。

○梶本委員 それは違います。

○平野主査 評価方法は評価方法で最新の知見を入れるということと、30日についてはどう考えるかということは別に取り扱われるというふうに理解していいですね。

○梶本委員 はい、主査のおっしゃるとおりで、別々にやって一向に構わない、完全に同時でなければならぬということではありません。

○平野主査 どうぞ。

○本間委員 ちょっと戻って恐縮ですが、さきほどの竹下委員からのコメント、梶本委員が、立地上見るべきものかどうかという設計の話ではないかという意味で考慮していない。日本ではそれを考慮しているのですけれども。放出放射能、立地要因として見るという意味では、放出放射能の方はそういう diffusion factor とかそういう意味で、そもそも放出源があれば距離だけに多く依存するという意味では、立地要因になり得ないのではないかということだと思います。

アメリカ、NRCに一度訪問した時に聞いたことがあるのですけれども、担当者はそういう説明はしなかったです。ほとんど、要するに立地基準ができたころからそんなことは考えていないという回答でした。

2つ質問があるのですが、30日ということに関しては、これ今30日で打ち切りとおっしゃったのですけれども、それをもう一度確認したいのと、実際は積分線源強度という形でやっていますけれども、短い life のものはもう30日もなく減衰してしまうわけですが、長いものは30日で、今実際には打ち切っているのかということをもう一度確認したいのと、それからもう一つは、18ページのMCNPで50%減になった備考欄の格納容器内での線源分布を考慮というのはどういう扱いをしたのかお聞きしたい。

以上です。

○梶本委員 最初の件については、指針の解釈はどうするかはありますが、一応

計算は、30日を超えるところまでやって、多分事業者の方の申請の時にもそういうやり方をしているのだと思います。

それから、JNESがやるクロスチェックにおいても、30日を超える計算をやって、30日の時点で評価している。その誤差はどれくらいあるかは見ていますが、ほとんど変わらないということで、30日を出しているということで、30日で切っているとか切っていないとか、質問の意味がよく分からなかったのですけれども、そういうことはないと思います。30日で判断している。

それから、2番目の場所がよく分からなかったのですが、18ページの……

○本間委員 解析コード②というMCNPで解析した、備考欄の「左記に加え、格納容器内での線源分布を考慮」という、これは具体的にどういうふうに……

○梶本委員 分かりました。これは一様混合です。

○本間委員 全ての核種が空間内に一様に分布していると。

○梶本委員 そうです。

○本間委員 それからもう一つ、21ページですが、今30日というのとスカイシャインの評価条件というのもあるのですが、放出放射能についても、これは米国と違いがあるわけで、放出条件については、日本の場合、評価期間30日というか、実際にはどこで考慮しているかと言うと、全放出量に対して、これは指針には書いていないわけですが、実際に申請者というか、チェックする時には、最大の放出率のピークの部分と、積分で出てくる放射能との比で実効放出継続時間を決めている。そういうやり方をとっていて、要するに、だらだら出てくるのであれば、長い実効放出継続時間を使うという放出放射能についての評価方法があるわけですが、アメリカの場合は、改訂後は、放出期間中の最も線量が高くなる2時間というようなものを排除区域ですね、いわゆる日本で言うならば非居住区域の評価に放出部分を使っている。それから、低人口地帯についてはロングターム、全ての放出期間というものを使っているという意味で、そこら辺についても、本来こういう指針の改訂を目指すならば検討すべき項目かというふうに考えます。

以上です。

○久木田安全委員 今の実効放出継続時間というのは、指針で具体的な計算方法が規定されているものではないという理解でいいですか。

○本間委員 いえ、ちょっと言い方があれなのですが、実効放出継続時間を決める方法については、今言ったピークと全体との比であるものは指針には書かれていない。ただ、実効継続の diffusion factor を決める方法は、気象指針に与えられているということです。

○久木田安全委員 ああ、そうですか。

○平野主査 ありがとうございます。

これについて、指針に記載されている部分と、実際に運用でやっている部分とがあるということ。それから、そういうのも踏まえて、長期的な検討項目としては当然両方とも入るわけですけれども、当面の改善においてはどうかということの影響も、また今日の議論を整理して次の議論に繋がりたいと思います。

それでは、少し時間も押していますので次の資料、立小委第10-4号、前回会合における意見のまとめというのを事務局から説明をお願いします。

○日高安全調査管理官 それでは、立小委第10-4号に基づきましてご説明させていただきます。

立地指針等検討小委員会第9回会合における意見のまとめ（案）ということです。

まず、放射線防護WGの「中間整理」に対する対応というところで、(1)めやす線量100mSvというところに、対応として「了承」というふうに書かれていたわけですが、これについては、その意味なんですけれども、確定的影響を防止して、実効線量で100mSvが適切と考えるという意見に対して了承したということではなくて、重大事故に対するめやす線量を100mSvとすることについて了承としたものではないということです。

放射線防護WGからは、仮想事故に対する著しい放射線災害を与えないということについては、定義が不明確なので放射線防護の観点から検討出来ないというコメントはいただいている。当小委員会としては、その定義を明確にすることは直ちに出来ないので、今回の改訂版で、「公衆リスクを一定水準以下に抑制すること」を明確とした指針体系とすることを、中長期的課題として上げ、方向性を示すことに留めているという回答を行っています。

それと、「公衆リスクを一定水準以下に抑制すること」ということは、やや踏み込んだ表現ではないかといったご意見がありました。

それから、安全評価指針における「著しい放射線被ばくのリスクを与えないこと」等と整合がとれていることが望ましい。そのためにも公衆やリスクの定義が必要と思うというコメントがありました。

それと、放射線防護WGへの回答なので、小委員会の考え方、2番だったと思いますが、少し書かれていたので、考え方までは述べなくてもいいのではないかとといったコメントがありました。

最後ですけれども、リスク拘束だけでなく、低人口地帯や災害を与えないということについても触れた方がいいのではないかとといったご意見がありました。

次のページへ行きまして、考え方を今、このペーパーで明確にする必要は必ずしもないので、リスク拘束等について検討を要請するということが良いのではないかと。また、指針類での用語の整合性を検討する際には、時代的背景も考慮する必要があるといった意見がありました。

(2) 中間報告書<報告書全般に係る議論>におきましては、項目毎に目次で分かれているため、目次に拘束された議論になってしまうといった意見がありました。

それから、長期的な方向性についての方が合意しやすいので、そこから始めて、短期的対応を考えるアプローチがいいのではないかとといった意見がありました。

バックフィットのことはどう考えているのかといった議論もありました。

それと、このページの最後ですが、平常時の被ばくの評価のところは、今のやり方とは異なるのではないかと。それに対して、次のページに行きまして、平常時の放射線被ばくに関する評価手法や判断基準を変えようとするものではなくて、平常時について、IAEAの指針等との整合性から入れた方がいいのではないかと意見を受けて、当面の案に入っているといった回答がありました。

指針を変える以上は、その理由について明確にする必要があるのではないかと。この報告書の書き方では、初めに改訂ありきになっているといったご意見がありました。

改訂することについては、前の指針に問題があったとするのであれば、最新知見を用いた指針の改訂は本当に難しくなってしまうので、技術的、化学的に係る最新知見や、社会の認識の変化、説明性や透明性の向上といったものを総合的に考えて改訂の判断をする必要が重要であるといった回答がありました。

次のページに行きまして、本報告書をパブコメにかけるか否かという議論がなされたわけですが、今の状態で、真ん中辺ですけれども、意見聴取を実施する意味が分からない。中途半端な状態で国民に意見を聴くというのは必要性が分からないといった意見がありました。

それに対して事務局から、今の時期に実施しようとするのは、基準・指針専門部会への指示文において1年以内を目途に中間的に取りまとめることを要請したことに対応しているということで、4月頃に取りまとめるためには、1月か2月には意見聴取を実施する必要があるといった答えがありました。

それから、(3)に行きましてオブザーバー、電気事業連合会さん、それから日本原子力学会さんからの意見ですが、現行の重大事故・仮想事故を統合して、技術的に起こすかもしれない事故として再定義する事故が立地評価事故ですが、提案されており、大きな考え方の変更であって、その妥当性等について十分議論する必要がある。

次のページへ行きまして、新たな立地評価事故に対して、ソースタームは現在の仮想事故相当を想定し、めやす線量は現行の250mSvから100mSvに変更することが提案されていますが、ソースタームの規模とその判断めやすは1対1で考えるべきであるといったご意見がありました。

それから、日本原子力学会さんからは、原子力安全の基本である「深層防護」についての基本的な考え方を解説に掲載すべき。

「事故時条件」の事故にシビアアクシデントを適用するのか、これまでの重大・仮想事故を包括して評価事故としているのか、解説で分かるように記載すべきといったご意見がありました。

(4) 中間報告書の〈章毎の個別議論〉ですが、1章につきましては、必要に応じて指針類を整備してきたことですか、重大・仮想事故という書き方は適切ではないとか、立地指針の見直しに係る過去の検討の経緯を書くことも重要といったご意見がありました。

このうち最初の2つについては、本日の資料で対応しております。

それから、3章についての議論ですが、次のページへ行きまして、一番上のところですがけれども、放射線リスク、リスク、公衆リスク等、定義があいまいで、用語が混合して用いられているといったご意見がありました。

詳細のご意見のご紹介はここでは割愛させていただきますが、4つほど飛ばしまして、中期的目標の段落にあるシビアアクシデントを意識した要求ということに関して、どのような意味で書いているのか明確にした方が良いといったコメントがありました。

また3つほど飛ばしまして、中期、長期の定義が明確ではないといったコメントがありまして、3年から5年ではないかといった回答がなされています。

次のページへ行きまして、立地指針の中から、放射線のところをそのまま入れておくのか、違う指針に入れたらいいのかといった議論がなされたわけですが、7ページの4つ目のところですが、具体的な要求は評価指針に移動するというのは、評価指針は基本的要求指針なので、体系化の考え方言うところとおかしいのではないかといった意見がありました。

1つ飛ばしまして、当面の改訂において、めやす線量を評価指針に移す意味は余りないといった意見もありました。

一方、また2つ飛ばしますと、めやす線量は評価指針の方に移動するということは何の問題もないといった意見も出されています。

次に、8ページに行きまして、2つ目ですが、今の立地指針は、放射線による障害を起こさないということで、閉じているのであって、この解釈がめやす線量に書かれていることから、これを立地指針から分離するというのは適切ではないというご意見がありました。

その2つ下ですが、「設計とあいまって」という表現は再検討した方が良いでしょう。シビアアクシデントの対応が設計の中に入るのかどうか等について議論されていないといったご意見がありました。

それから、少し飛ばしまして決定論的評価によっても、リスクの評価は可能と思っているのですが、当面の改訂であっても、リスクの制限という言葉は本文に書いても構わないといったご意見がありました。

9ページに行きまして、上から3つ目ですが、火山のこくは明記した方がいだろうといったご意見がありました。

2つ飛ばしまして、防災計画のことですが、防災計画という言葉はひとつ問題であるということ、現在既にあるプラクティスを考えれば、明確にここに書く必要はないのではないかというご意見がありました。

それから、自治体が計画されることについては、事業者としては判断出来ないといったご意見がありました。

一方、防災上非常に不向きなところに立地するのは、やはり問題がある。立地段階で防災上の支障がないことを確認するという趣旨が反映された文章であれば良いといった意見がありました。

最後ですが、平常時の要求のところの事例として、中間貯蔵施設の安全審査指針が参考とされているけれども、これは特殊な例ではないかといったご意見がありました。

大きなところでは以上のようなコメントがございました。

○平野主査 これは、タイトルは「まとめ」と書いてありますけれども、ほとんど各委員の発言について、「てにをは」は別として、最初からずっと書いたという、そういう位置付けですね。

○日高安全調査管理官 はい、そうです。

○平野主査 各委員の意見をまとめるとこういうことになりますという資料ではないですね。

○日高安全調査管理官 そうです

○平野主査 これは、具体的に、これをどういうふうにする、どういうふうにまとめますというのは、今のところはないわけですね。

○日高安全調査管理官 はい。

○平野主査 分かりました。ということだと、これに対する議論をするということは、個別の課題について一つ一つ議論をするということになりますので、自分の発言らしきもので、ここはそういう意味ではないというところがあったら指摘いただくということによろしいですか。

○日高安全調査管理官 はい。

○平野主査 何かございますか。

○久木田安全委員 この資料についてちょっと補足させていただきますと、そろそろ年度末でもありますので、この小委員会としてどの範囲で合意形成がされたか、残っている課題が何かということをしてできるだけ明らかにしていきたい。そのためには、議論の継続性が必要ですので、そういう意味で、できるだけ各委員のご意見の趣旨を変えない形で整理したものだというふうに理解しています。

○平野主査 どういうふうにまとめていくかですけれども、多少不規則的な発言をさせていただければ、例えば、耐震設計の審査指針の方にも、諮問があつてからパブコメに出す案が決まるまで、大体5年かかったわけですから、その最後、全会一致という項目はほとんどありませんね。多数意見はこうで、少数意見が残るのだけれども、座長あるいは事務局の方で、これが多数意見でよろしいですよ。報告書には必ず、多数意見でこういうふうにまとまりましたということ、反対意見は必ず検討報告書に残すと、そういうことで最後はまとめたというのがありまして、各項目について全員一致したものだけがということになると、恐らく5年やっても終息しないのではないかと思うのですけれども、どういう判断基準でまとめていくかについても、いずれは議論しなくてはいけないのかなと思います。

○久木田安全委員 そのことと、もちろん来年度以後もこの議論は継続したいと思っておりますけれども、今までのいろいろな経験等からも、それが中断するような場合があり得ないわけではないので、この段階で出た議論というのを、以後の議論に継続させるために、できるだけ整理しておきたい。

先ほど主査がおっしゃいましたように、各委員の発言が、趣旨が違うということであれば、そのことも含めて整理して、この小委員会の本年度のアウトプットとしてまとめたいと思っております。

○平野主査 よろしいでしょうか。

それでは、時間の関係もありますのでいったん次の資料に移りたいと思います。もし、後で何かございましたら、事務局の方に連絡をお願いいたします。

それでは、次の資料、立小委第10-5号の資料です。個人線量の判断めやすについて、本間委員の方からお願いします。

○本間委員 資料、立小委第10-5号、既に今、事務局の前回、放射線ワーキングからの中間整理に対する対応ということで議論があつたわけですから、このワーキング自身では、個人の方の判断めやすについては一度も議論している機会がなかったということで、ここでもう一度少し放射線影響の観点からとリスクの、さっきリスク拘束というのがありますが、その2つの観点からまとめました。

まず、復習として、現行の立地審査指針における議論、それから日本の指針と

体系というか非常に立地評価という意味では似ている米国の改定時の議論について紹介いたします。それから、潜在被ばくに対するリスクの判断基準というものがどう扱われているかということで、ICRPと米国と英国ということについてご紹介したいと思います。

3 ページをご覧ください。

ここに、現行の立地審査指針についてまとめたのですが、判断めやすに関しては、基本的目標の中で、一つは、繰り返しになって恐縮ですがけれども、周辺公衆に放射線障害を与えないということと、重大事故を超えるような場合には、周辺公衆に著しい放射線災害を与えないというのが基本的目標になっている。

実際の立地審査の指針という項目では、ある距離の範囲を非居住区域、その外側は低人口地域ということで、具体的には、次のところに書きましたように、ここにできた当初の策定時の考え方が少し出ているのですが、「周辺公衆」という言葉をここでは使っていないで、つまり非居住区域のところは、その人に放射線障害を与えるかもしれない判断、それから、仮想事故の場合には、公衆に著しい放射線災害を与えるという言い方で、これは後でご紹介しますがけれども、ここに著しい放射線災害という意味合いのヒントがある。

判断のめやすに関しては、両方とも、全身に対しては250 mSvである。ただ、甲状腺に関しては、重大事故、非居住区域の制定には小児の1.5 Sv、一方は成人の3 Svであるという違いがあります。

策定時の議論ですが、下に移っていただきますと、ここで「基準線量」と書いているのは、放射線障害を与えない、与えるかもしれないということについての、これは昭和38年の伏見報告に解説が詳しく載っております。

基本的に、基準線量はここでの審査での災害評価に限定して使用する。従って、防災対応の線量とは異なるものである。それから、最小限界線量のうち、甲状腺及び全身被ばくの値を重要な参考資料とするということで、暫定的に甲状腺150、全身25 remを採用。これは、普通の型の原子炉を対象とする。議論の中で小児というところがありましたが、周辺の公衆には、小児がいること。それから、重大事故が起こる確率は極めて小さいことを前提とし、最終的には、最小限界線量を参考としたということで、これは放射線審議会緊急被ばく特別部会報告書、昭和35年2月ですが、全身25 rem以下では検知されるような症状を認

めない。晩発性障害の発生確率も極めて少ない。I-131の甲状腺障害に対する最小限界線量は、内部被ばくを考えるべきだが資料、信頼性も乏しいので安全側に外部被ばくによる小児甲状腺腫瘍あるいはがんの発生報告例から150remとしたというふうに書かれております。

一方、仮想事故のめやす線量に関しては、これを指標線量と呼んでいるのですが、ここについては、仮想事故を仮定しても、「周辺公衆に著しい放射線災害を与えない」めやすで、基準線量、すなわち放射線障害を与えないということとは質的に異なり、量的には上回る。外国の例を参考に議論したというふうに書いてあります。

先ほどちょっと言いましたように、「著しい放射線災害を与えない」というのは、何らかの措置を講じないと、その人ではなくて不特定多数の公衆にある程度の放射線災害を与える可能性があるようなものだから、低人口地帯にして、何らかの措置を講じるべき場所とするというところである。

ですから、質的には異ならないのですが、ある意味、量的に異なっている。質は障害を起こさないというところだと思います。

結局は、ここについては余り書いていないのですね。これは、その対応のあらわれが、審査指針を見ていただくと分かるのですが、お手元の青い常備資料の一番最後のところに、現在の現行指針が綴じてあるのですが、先ほど言いましたように、基本的目標は周辺公衆と書いてあるのですが、立地審査の指針では、その人と公衆と分けている。

それから、別紙2を見ていただきたいのですが、ここに判断のめやすが書いてあるのですが、この表現を見ていただくと良く分かると思うのですが、指針2.1にいう「ある距離の範囲」を判断するためのめやすとしては、次の線量を用いることとして1.5Svと0.25Svが書いてあるわけです。

それに対しまして、指針2.2にいう「ある距離の範囲」を判断するためのおよそのめやすとして、次の線量を考えること。表現が微妙に違っているのですね。やはり当時、それだけここを苦労しているということがこれで良くお分かりになるというふうに思います。

ですから、非常にテンポラリーに当時の知識から、立小委第10-5号に戻りますが、5ページで、実際には米国で議論している全身25remと甲状腺被ば

く、大人の300remというのを採用している。

下は参考として書いてありますが、ここで、実は指標線量について外国の例を云々しているのではなくて、基準線量について伏見報告は外国の例を云々しているのであって、そこには米国の例と英国医学審議会の報告が書かれていて、ここはむしろ異なるものであると最初に言った緊急時対応に関する線量についての議論をちょっとしているというのが事実上であります。

ここで米国のは後でお話しするのですが、米国のを持ってきた。つまり米国のは、1つの種類しかない、ここに大きい違いがあるわけです。つまり、25remと甲状腺被ばく300rem。1つの例であって、非居住区域と低人口地帯を別の評価基準の方で分けている。それは後で紹介しますが、そこに大きい違いがあります。

それから、その後、被曝評価小委員会での議論ということで、昭和54年から昭和60年にかけて議論されているわけですが、ここでは、最終的にはまとまらなかったのですが、被曝小委の方から、全身被ばくのめやす線量として、10rem(100mSv)を提案したということで、これは立地評価事故を仮想した場合、周辺公衆の構成員に健康上の有意な損失を与えないように、非居住区域とするための尺度の一つです。

有意な損失を与えないとは、最大に被ばくする個人の非確率的影響、今の言葉で言うと確定的影響の発生を防止して、確率的影響のリスクを容認出来るレベルまで制限する。

その確定的影響の発生の防止からは、妊婦被ばくによる胎児への影響、男性の生殖線被ばくによる精子生成能力への影響を考慮して、100mSvを提案したというふうになっております。

7ページで、放射線防護WGの中間整理をここで繰り返すのですが、これは立地小委に出た第6-3号から取ったものですが、あくまでも放射線防護WGは、現行の立地審査指針における規定内容を、最新の知見を反映する考えから考え方の整理を行ったということで、放射線障害を与えないというのは、ICRP2007年勧告を参考として、そこには、1段後に第60段落と第236段落ですね、100mGyまでの吸収線量域では、どの組織も臨床的に意味のある機能障害を示すとは判断されない。

100 mSvよりも高い線量では、確定的影響と、がんの有意なリスクの可能性が高くなるということから、実効線量で100 mSvとすることが、放射線障害を与えないというのに対応するめやす線量としては考えられるというご報告をしたわけでございます。

一方、「著しい放射線災害を与えない」というものについては、その言葉の定義が不明確であるから、それはできないという回答をしています。

では、アメリカの基準というのはどういう考え方になっているかというのを、これは改定時の96年、実際は97年の改定時の議論をご紹介します。

改定前の判断基準は、線量判断基準というの、ソースタームも日本の仮想事故に相当するものですが、それに対して、判断基準は全身25 rem及び甲状腺300 remの一つである。ただ、非居住区域、排除エリアについては、放出直後の2時間に対してそういう線量をもたらすだろう。それから、低人口地帯の外周径についての評価では、事故期間30日という、その評価方法の違いによって対処しているのであって、ここに日本と大きい違いがある。

では、全身25 remについてはどういう言い方をしているかという、従事者の生涯一度の緊急時線量に数値的に対応するけれども、事故時に公衆に許容される緊急時線量を意味するものではない。

公衆に対して仮想的な事故時にも低いリスクを保証するために、放射線影響を緩和するプラント設計、それとサイト特性を評価するための参考値であるという位置付けで、これで低いリスクが保証出来る。

ソースターム及び線量計算の保守性を考慮するなら、十分な防護レベルではないかというふうに言っております。

9ページで、これを改定の際には、まず線量の定義を変えて、総実効線量当量、今で言うところの実効線量ですけれども、これは1段落下に書いてありますように、外部被ばくによる深部線量当量と内部被ばくによる預託実効線量、50年預託線量をプラスしたもの。こう断らなくても、普通実効線量というのは、公衆に対してはこういうものを使うわけですが。

これは、既に放射線防護の10CFRのPart 20で使用している概念だから、全身、甲状腺というふうに分けなくてこれを使う。ただ、評価方法が若干変わって、放出後のいかなる2時間、直後の2時間ではなくて、非居住区域の設定には、

いかなる2時間の放出に対しても、このレベルを超えないことというふうに変更がその当時された。

ここの議論を調べますと、250 mSvがどういうレベルであるかということについては明確に言っているわけではなくて、これをT E D Eに焼き直す際に、これを安全目標でがんの死亡リスクというものが一つの健康影響の目標に上がっているから、それとの検討において、全身250 mSvがどういうがんリスクになるか、それから甲状腺がどういうがんリスクになるかというものを足し合わせて、それからそれをもう一回線量に焼き戻して、それが27 rem相当になるということで、丸めて25 remを提出したわけです。

こうすることによって、これまで主要な核種としては希ガスとヨウ素であるわけですが、当時、新ソースタームということで、格納容器内には、それ以外の核種の放出も当然考えているわけなので、そういうものが放出されたとしても、関連する全ての核種、それから臓器に対するリスクを全身、甲状腺として分けなくても、それを実効線量であらわすことが可能であるというので、こういうやり方をとったわけでございます。

次に、今度、潜在被ばくについてI C R Pと米国と英国についてお話ししますと、I C R P勧告の潜在被ばくは、一番新しい2007年勧告では、潜在被ばくとは状況は計画されるが、起こることが計画されていない被ばくということで、公衆の潜在被ばくについては、年間 10^{-5} レベルのリスク拘束値を引き続き勧告する。潜在被ばくに適用される線量基準というのは、事故の発生確率を考慮することによって、リスク拘束値から導かれるべきというような記載がございます。

一番最初にI C R Pに潜在被ばくとして明瞭にリスク制限を与えたのは、Publication 46で、これは放射性固体廃棄物処分に関する考え方を示したものです。

ここには、先ほど言いました2007年勧告で 10^{-5} のリスク拘束値というのを引き続きというので、ここの47項の中に、生涯にわたる線量を平均して1年につき1 mSvに制限することは、平均年リスクを 10^{-5} より低いレベルに抑えることを意味するという記載があって、実際、なぜ固体廃棄物処分で初めて出てきたかということ、原子炉についてはそれまでからリスクという考え方はあるわけですが、I C R Pが処分を——放射性処分と間違っていますが、放射性廃棄物処分ですが——の関連のある全ての被ばく事象、つまり処分に関係する、

いわゆるノーマル、経常的なシナリオと事故的なシナリオ、そういうものをあらわすにはリスク制限というのが最も適しているということで、ここで初めて紹介されています。

もう一つ、潜在被ばくについては、Publication 6 4 というのが基本的な概念、枠組みを紹介したのですが、ここでは、個人リスクの拘束は特定の潜在被ばくシナリオからの確率を拘束するか、あるいは被ばくの大きさを拘束すること、またはその両方によって得られるということで、下にありますような、いわゆるリスク曲線というものがここで示されています。

ここでは、左側に分類として、通常被ばくの一部として扱われるような線量レベルをもたらす事象シーケンス、それから、線量限度を上回るが確率的影響のみをもたらすような事象シーケンス、確定的影響も起こりえるような線量に至る事象シーケンス、死亡が起こりえるような線量に至る事象シーケンスということで、そういうもののシーケンス、影響の大きさに対応した頻度を書いていまして、右側に、Publication 6 4 から持ってきたものですが、これは、例えば一番上のものであるならば、通常被ばくとして扱えるものというのは、領域としてはかなり広いのですけれども、上のところですが、 $10^{-1} \sim 10^{-2}$ の範囲というのは、 10^{-4} Sv から 10^{-1} 、 100 mSv よりちょっと下の幅のもの、それから次が確率的影響を与えるものについてというふうに4段に分かれてこういう領域を示している。

このリスク拘束値に関しては、初めてあらわれたのはPublication 4 6 にあるのですが、ここには示していませんが、Pub. 4 6 では、 10^{-5} のリスク拘束値というのを、このリスク拘束値というのは全ての事象を考慮して線を描かなくては行けませんから、リスク曲線自身は単一の事象シーケンス等を見ますから、積分というふうに考えて結構だと思いますが、そういう線がPub. 4 6 の時に初めて書かれています。

同様の扱いというのは、もともとは米国がそういう扱いをしたのですが、順序が反対で申しわけないのですが、まず、先ほどの米国が日本と同じような立地基準を持っているので、この米国の頻度と影響の曲線というのが、非常に最近なのですが、2007年のNUREG-1860に頻度曲線の案ということで示されている。

これについては、先月の放射線防護WGのところで資料が出ていまして、そこに非常に詳しく良くまとめられていたので、私はその回は欠席したのですが、一番最後のページに、この報告書の背景が、放射線防護WG第7-4号の別添のところに1枚、この基準が出てきた背景が非常にコンパクトに正確にまとめられているので、ここをご覧になっていただきたいのですが、いわゆる10CFR50は、軽水炉志向の規制で、今後の将来炉に向かって軽水炉以外の多様な原子炉についてのそういう指針体系の可能性を探るというもので、実際そこでターゲットとしてはリスク情報を活用する。パフォーマンスベースで深層防護も考慮し、フレキシビリティを持つというような技術目標を設定して、まずベースとしては、NRCが86年に設定した安全目標の中の定量的な健康目標値を満足することということが確認、それが一番トップに来る。ただし、現行の軽水炉の確率論的なリスク評価というのは、安全目標から導出されるような炉心損傷頻度、あるいは大規模早期放出頻度のような事象で見ておけば、軽水炉の場合は十分であるけれども、それ以外の原子炉に適用可能かどうかは十分ではないので、そういう意味で、軽水炉も含めたあらゆる原子炉に設計許可段階で確率論的リスク評価を用いて、軽微な事象から重大な事故まであらゆる事故事象のリスクを考慮するため、こういう曲線を設定したということです。

11ページへ戻っていただいて、上の2つは繰り返し、3つ目も繰り返しですが、安全目標を満たすとともに影響のスペクトルに対して頻度を制限する。

実際ここに載っているものは、まず、その前に左を見ていただくと、これは英国で見られる2つのバンドがあって、あるレベル以上は容認出来ない領域、あるレベル以下は非常に広く容認出来る領域、その間の領域を我慢の領域ということで、英国では、ここをALARAするというふうになるわけですが、安全目標の位置付けとしては、この望ましい領域のところ、これ以下ということで、こういうことを目指した。将来炉に対する規制要求は、リスクを望ましい領域に保持するように設定する。

それで、FCに関しては、この頻度影響曲線については、現行の規制要求ですね、10CFR等にある各線量限度を用いて書きました。ただし、頻度については、極めて工学的判断ですということで、一つの判断の指標としては、ICRPの先ほどの64の表に示したような頻度なんかを参考にしているようであります。

これを見ていただきますと、上の方は、まず日本の線量目標値に近いような10CFRの50のApp. Iの $50\mu\text{Sv}$ 、ALARAの線量。その一段下がったところが、いわゆる公衆の線量限度の 1mSv レベル。その下は、EPAのPAGというのは、protective action guideline と言って、いわゆる防災指針に相当するようなものですが、そこに記載されているオフサイトのトリガーという、イベント当たり 10mSv 。その次の下の欄が、10CFRの50.34及び100の立地で見ているような 25rem 、 250mSv 。更に、影響が大きくなりますと、早期影響のトリガー、それからしきい線量を超えるようなレベル、それからLD50に相当する、半致死線量に相当するような $300-400$ 。ただし、早期影響に、そういう確定的影響に関しては、 500rem 以上は早期死亡の確率が高いですので、それを 10^{-7} のところまで閉じている、それ以上には行かないというような扱いをしています。

米国よりも早いこういうリスク曲線は、英国の安全原則における確率論的な安全評価の数値目標として既に出されているわけで、それを12ページに書いたのですが、ここでは、これは多分この附属資料の1番、第1回の時に参考資料の方に、各国のということで事務局がまとめていただいたところに、このSAPの数値目標、9項目あるんですけども、目標9までについては記載があると思いますので、後ほど見ていただければと思います。

その中で、PSAにかかわる部分ということで、目標7、これが事故による敷地外の公衆に対する——ここ公衆だけにしますが、作業者についてもあるのですが——公衆に対する個人リスクとして、BSL、リミット、上の先ほど米国で紹介したような、容認出来ないようなレベルと受忍可能なものとの境界としては 10^{-4} である。それから、目標のレベル、望ましいレベルの一番上のところが 10^{-6} レベルということで、これは個人の死亡リスクについての、我慢できる領域と受容できない領域、広く受容できる領域と我慢できる領域の境界ということで、これは米国のHSE、Health and Safety Executive という規制機関ですけども、ここが出しているTolerability of Risk from Nuclear Power Stations というものでリスクレベルを記載しているわけです。

これをベースに、確率論的なアプローチで使えるような目標値としては、目標8ということで、個別施設のトータルな事故です。これは全ての事故に対して頻

度及び線量目標ということを敷地外個人について示しています。

これを左側は実効線量レベルとして棒を示して、右にBSLとBSO。

これが、どういう位置付けにあるのかというのを、個々のバンドで見えますと、これは数値基準の説明にあるのですが、仮にBSOを満たす各バンドですね。例えば0.1～1mSvのBSO、 10^{-2} の頻度ですけれども、そういうものを満たす各バンドのリスクというのは、先ほど言いましたような、リスク曲線の積分値に相当する。これはCDFなので、横で見て、ちょっと軸を変えていただいて、積分値で見えていただければいいのですが、1mSvに相当するようがんの死亡リスクと、この頻度を掛けていただくと、およそ 3×10^{-6} レベルになる。1つのバンドに対して—— 3×10^{-6} ではなくて、失礼しました。上のバンドを掛けますと、 5×10^{-7} のレベルになる。それを上の段の4つに関しては全部積算して掛ける4をする。ただし、1Sv以上の線量というのは、がんリスクではなくて、死亡確率1で、この全部をBSOに対して積分しますと、それは 3×10^{-6} になる。ただし、実際の周辺個人のリスクレベルというのは、風向の変動とか気象条件を考慮すれば、これの1/20ぐらいに相当するだろう。だから、BSOを満足する施設からの個人リスクは、 10^{-7} をちょっと上回る程度である。

これは、TORという文書で、先ほどの目標7が主にそれを引用するわけですが、トータルなリスクとしての 10^{-6} レベルよりは小さいけれども、TORというのはいろいろな産業リスクを比べる時の基準としてTORで 10^{-6} というのが示されているのであるからして、単一施設では適正なレベルではないかというふうに言っております。

ちょっと複雑で申しわけないのですが、ここでアメリカと英国のやつを見比べていただくと、ほとんどアメリカは現状ベースでリスク曲線を書いているんですが、英国のBSOと比べていただくと、ほとんどremとmSvでちょっとあれですが、remの方は10倍していただければmSvということで、例えば、1remのところ、10mSvは 10^{-4} のところに来ていますけれども、下も、10mSvのところは 10^{-4} である。唯一違うのが、これは英国はあくまでも10等分しているので100mSvのところに来っていますが、米国は既にある基準というので立地基準の250mSvのところ階段が広がっている。

僕が言いたいのは、その違いというよりは、要するに、この積分をしたトータルのレベルとしては、およそ 10^{-6} の安全目標のレベルであるということ。つまり、BSLではなくてBSOのレベルというのが英国あるいは米国が目指しているレベルであるということでもあります。

最後、まとめと課題というふうに書いたのですが、これはこういうふうに放射線影響の観点から見るといふのと、リスクの観点から見るといふ2つのアプローチということが考えられるわけですが、影響の観点は繰り返しになるので言いませんが、これは放射線WGで出てきたことでもあります。

ただ、リスクの観点からというのは、中期的な課題として、リスク抑制の観点から、こういうスペクトルで見ていくというのはいさではないか。そのリスク水準というのはい、今見てきたように、大体安全目標案というものが参照できる。

では、ここから幾つかの課題が考えられるわけですが、1つは、日本がやっているような、立地の適否の判断の中で、こういう2つのクライテリアの制限を与える必要があるか。それは、ひいては、離隔の観点から、実際には放射線障害とか、著しい放射線災害と言っているわけですが、そこは非居住区域、実際にはそれと低人口地帯という、そういうものでターゲットをあけている。そういう設定が必要なのかどうか。スペクトルを見ていく中で、立地のところでこういう2種類の影響の制限を与える必要があるのかということなんです。

それから、これは今までも議論があったわけですが、日本独特だと思うんですね。米国の基準を見ても、こういう定性的な表現をしているわけではないわけで、判断めやすについて。日本の場合は、事故に対しては著しい放射線リスクを与えない。重大事故に対しては、周辺公衆に放射線障害を与えない。仮想事故に対しては、著しい放射線災害を与えない、こういうような表現が必要ならば、こういう表現についての整合性はどうかということを検討する。

判断めやすを放射線防護の観点から説明するのは、ICRPの言い方を取ってくるような比較的分かりやすいのに比べて、リスク制限の観点から、立地評価で仮定する事故の頻度から、逆に線量判断めやすを決めるということは、説明性も含めて出来ますかという印象を、これは私のパーソナルな意見、個人的な意見です。

それはなぜかと言うと、基準は今、全身については両方とも25 rem、25

0 m S v レベルをとっているわけで、それに対して頻度としては大きな違い、頻度の違いほど今使っている基準レベルというのは大きい違いはないわけで、そういう意味で、こういうリスク曲線を全体としてあらわすことは可能であるけれども、ある1つのスペシフィックな事故に対して、そういうリスクの観点からこれを求めていくことというのは、果たして有意な制度で出来るのだろうかという感じがいたします。

以上でございます。

○平野主査 どうもありがとうございます。

最後に課題をまとめていただいたのですが、この課題については、その次の中間報告書のところでもまた改めて議論するところもあるかとは思うのですけれども、まず、この資料の内容について質問等ございましたら、まずお伺いして、その次に議論の方に入りたいと思いますけど。

○久木田安全委員 最後のまとめと課題の一番最後のところ、「可能か」というのは、これは本間委員としてはクエスチョンマークがつく、そういう意味ですか。

○本間委員 そういうことです。つまり、今議論しているような250とか100とか、そういうレベルで議論することが可能かという意味です。

○久木田安全委員 それで、この中でも言及されております放射線防護ワーキング・グループからの中間整理というものに対して、この小委員会では第7回と第9回だと思っておりますけれども、2回議論しておりますが、本日もそれを準備していたところ、回答にあたっては、今ご説明いただいたような、放射線防護ワーキング・グループでの議論の枠組みを理解したうえのほうよろしかろうというふうに思いまして、本日は保留しているところです。

前回の案は、赤いファイルの一番最後のその前のページですけれども、前回の9-4号として上げられていて、(1)が本日ご紹介のあった論点ですけれども、前回の案では、単純に了承というふうにして、そういうところですがけれども、了承という言葉だけですと、この問題については誤解を生じかねない。放射線防護ワーキング・グループからの中間整理というのは、この内容が関わる部分についての指針の改訂を直接的に提案している、そういうものではないわけですがけれども、この小委員会がそういう言葉で了承したというふうな受け取られ方をされないためにも、ここでの回答については、少し慎重な表現が必要かなというふうに

考えています。

それから、私ばかりしゃべって申しわけありませんけれども、本間委員のご紹介にありましたように、放射線防護ワーキング・グループの中間整理、資料の7ページまでに至るプロセスで、現行の立地指針が制定された64年までの議論の結果を通して、当時の考え方を現在の知見に当てはめれば、こういう整理ができるというふうな形で提案されていると理解していますけれども、何しろ1964年に出来た指針ですので、その後、めやすとして挙げられている数値については様々な議論がある。

お手元の常備資料の中でも、第1回の小委員会で紹介された、平成11年までの立地指針にかかわる議論の内容が小委として示されていますけれども、そういったものを踏まえると、更に話が複雑になりまして、ということで、この放射線防護ワーキング・グループへの中間整理への回答内容については、次回、案を事務局の方で整理してまいりたいというふうに考えております。

○平野主査 ありがとうございます。

他にどうでしょうか。

1つだけ確認ですけれども、イギリスの例で説明が詳しくあったのですけれども、10ページのところです。2つ目の黒丸で、「1年につき1 m S vに制限することは、平均年リスクを 10^{-5} より低いレベルに抑えることを意味する」というのがありまして、この下の図で見ると、1 m S vで見ると黒いところの左側に行く。だけども、積算で見ると、この黒いところでいいと、そういうことなのですか。ということは、1 m S v以下に抑えると言っているというか、これに対象となる事故シナリオは結構たくさんあると、そういうことなのですか。

○本間委員 ちょっと良く分からなかったのですが、ICRPのところですか。

○平野主査 そうです、10ページのところです。1 m S vに制限することは、平均年リスクを 10^{-5} より低いレベルに抑えることを意味するとありますね。

○本間委員 これは、要するに、生涯にわたって平均1 m S vというのは、大体年リスクとしては 10^{-5} よりは低い。 10^{-5} のレベルは、1回当たり1 m S vで、公衆に対して 1×10^{-5} やれば、 10^{-5} ですけれども、生涯にわたってということでは、1回当たり、生涯確率が $5 \times 10^{-2} / \text{S v}$ 等ですから、生涯にわたってというのは、だんだん余命が減っていくので、トータルとしてはそうい

う意味で、ここで見ていただくのではなくて、そこの1 m S vと、この図の1 m S vを対応していただく必要は全くありません。10⁻⁵というリスクレベルは、この図の中で、ある種の積分値に対応するものであるというふうに見ていただければいい。

○川上委員 ちょっとよろしいですか。

○平野主査 はい、どうぞ。

○川上委員 今のところですけれども、Pub. 46、現在では10⁻⁵とほぼ等価な線量というのは300 μ S vということで、全量拘束値とほぼ10⁻⁵のリスクというのがほぼ対応という具合になっているというふうに理解しているのですけれども。違いますか。その他、換算係数と変わってくるので、当時はこういう等価な換算。

○本間委員 これは、こういう表現がPub. 46にあるのですけれども、これは毎年、生涯にわたって1年1 m S vを制限することが10⁻⁵より低いレベルに抑えられる、平均ですね、年平均のリスクとして。これは多分、きちっと計算しないといけません。

○川上委員 現状は、ですから300 μ S vがほぼ10⁻⁵と等価という形になっていると思うのですけど。

○早田安全委員 私もそこ質問しようと思ったのですが。

○川上委員 それともう1点、別件ですけれども、最後の13ページのところに、課題が整理されているのですけれども、これを評価する時の代表的な個人の選定の考え方をどうされようとしているかというところ辺について、本間委員のご意見をお聞きしたいと思ったのですけれども、ICRPも代表的個人の選定の仕方というのを新しく出していますし、新しい勧告も全部それをベースに議論されていると思うのですが、代表的な個人というのは、ある程度集団の確率論値みたいなものを想定して、例えば97.5%ですか、そういう人を代表的な個人として選定しなさいとか、それを超える人数はある程度何人かにしなさいとか、そういう考え方が入っていると思うのですが、そういうものとリンクさせますと、非居住区域と低人口地帯とか集団線量とか、みんなリンクしていくような気がするんですけれども、個人をどうするかという議論は全然なされていないのですか。

○本間委員 どこですか。

○川上委員 これとの関連と。

○本間委員 英国は非常に明快にそれはT O Rの中で、どういう個人というのは議論しています。これは古いですから、今おっしゃったような、I C R Pの代表的個人みたいな考え方ではないですけれども。

○川上委員 いえ、本間委員のコメントとしてそういうのはありませんかと、そういう意味です。

○本間委員 ここは、今度は評価の問題ですね。それは、評価する側の問題としては、そこはなかなか難しいのですけれども、今の現状の方法というのは、ある意味、site boundary において存在する最もという言い方は変ですけれども、今の立地評価事故では97%というような意味での代表性を持たせた、これは diffusion factor だけですけれども。それはそれでいいわけで、なぜかという、立地の場合には、そこでまさに裸で人が立っているような評価をする、事故評価で。これは安全目標の時にも、では、どういう個人を評価するのか。安全目標の場合は、平均的個人という考え方でやっているわけで、必ずしもI C R Pで検討しているような代表的個人というのは、例えば食習慣であるとか、生活様態であるとか、そういうものが被ばくにかかわるものを、95%というのは、そういうものを不確実さを考慮して評価した場合に、かなり上の方まで包含するようなレベルで評価しなさいということであって、別途それはあれですが、立地はそんなに大きい問題はないのではないかというふうに思っていますけれども。

○平野主査 よろしいでしょうか。

他にいかがですか。

また、ここに書かれている課題については十分議論しなければならないところなのですけれども、次の立小委第10-6号の資料、前回、もう約2カ月前になりますけれども、議論が途中で終わっているところもありますので、その後の改訂もしているのですか。10-6号というのは、9-2号から。

○日高安全調査管理官 ほとんどしていません。

○平野主査 では、大きく改訂したところがあれば、そこは紹介していただいて、そうでない部分については、後半のところを中心に、残り時間あまりありませんが、そのところを議論したいと思います。

では、立小委第10-6号をお願いします。

○日高安全調査管理官 立小委第10-6号でございますが、後半が12月15日、前回第9回からの変更点になっております。本当に文字の変更とかそんなところだけが変更になっておりまして、基本的には第3章全体をやったということで、今回は第4章ということで、ほとんど変更していない形で準備させていただいております。

説明は4章から始めたいと思います。13ページでございます。

それで、本来ですと新しい文章ですので全部読み上げなければいけないところなんですけれども、時間が押しておりますので、簡単に主要なところだけご説明させていただければと思います。

まず、4.1. 決定論的評価に基づく離隔要求ですが、現行指針では、原則的立地条件の「安全防護施設との関係において適切な離隔」条件が確保されていることを確認するため、重大事故、仮想事故時の被ばく評価を行い、その値が判断のめやすより小さいことを求めている。

当小委員会では、仮想事故等の決定論的評価によって、事故時の公衆の被ばく線量を評価し、それに基づき公衆と原子炉施設の離隔の妥当性を判断する現行手法は、現時点では基本的に妥当と考える。

あとは割愛させていただきます。

4.2. 立地評価事故でございますが、現行立地指針では、低人口地帯の外側境界が敷地境界の外側に位置することを許容しているが、当小委員会は、敷地境界の範囲を超えることは許容せず、敷地境界において立地評価のための想定事故時の公衆の被ばく線量評価を行うことが妥当と考える。また、現行指針では、低人口地帯を、適切な措置を講じうる領域の範囲として定義するが、現行の防災計画は、様々な要因を考慮した上でより広い範囲で設定されていることから、当小委員会は、仮想事故評価に基づき「適切な措置を講じうる環境の範囲」を定める考え方は廃止するのが適切と考え、対応し低人口地帯の設定を要求することは廃止することが妥当と考える。

従来より、立地指針の見直しに関して、重大事故と仮想事故の統合についての検討がなされ、重大事故評価で確認される内容が、仮想事故評価で確認される内容に包絡されることや、「非居住区域」や「低人口地帯」が基本的に敷地内に収まっていることが明らかになっている。このことから、当小委員会は、重大事故解

析を廃止することが適切であり、廃止した場合でも既存原子力施設に対して実質的な影響は無いと考える。また、シビアアクシデントに関する技術的知見の蓄積により、現在では仮想事故として考えている事象よりも発生頻度が低い現象についても検討可能なことから、仮想という呼び方は適切でなく、仮想事故を立地評価事故という名称に変更するのが妥当と考える。

その後は割愛させていただきますが、概要については15ページの真ん中より下にある表4.2のところに書かれています。

4.3. ソースタームに行きまして、16ページ、2パラグラフですが、当小委員会は、当面の改訂として、有機よう素の発生割合は、現在使用されている値の10%は、十分に余裕があるので、これを1%とすることが適切と考える。また、中長期的な指針改訂の方向性としては、NUREG-1465等を参考にし、さらに、放射性物質の沈着挙動や工学的安全設備による除去に係る解析モデル等の最新知見を踏まえ、ソースタームを検討することが適切と考える。その際、学協会等に検討を依頼することもひとつの検討方法と考える。

4.4. 集団線量の制限に行きまして、現行指針では、仮想事故評価に基づき人口密集地との離隔の適切性を、評価された集団線量とめやす線量と比較し判断している。

少し飛ばしまして一番下ですが、当小委員会は、現状の集団線量が実質的に、遠方にある東京、大阪等の大都市における、例えば 10^{-5} mSvオーダーの極めて低線量と非常に大きな人口数の積算により決められていることや、原子力船サバンナ号の寄港に際して米国で定められた値を参考とした現行のめやす線量は、ともに、適切性に欠くと判断する。また、安全目標報告書にあるように「個人リスクの抑制により、広範囲に被害をもたらすある規模以上の事故の発生確率を抑制する効果がある。」ことを踏まえると、集団線量に関する要求は廃止すべきと考える。

なお、次のパラグラフの最後ですけれども、社会の放射線リスクに関する要求の検討は、重要な中長期的課題と考える。

4.5. めやす線量に行きまして、次のページ一番上からですけれども、ICRP新勧告Pub. 103では、すべての被ばく状況に対する線源関連の線量拘束値及び参考レベルの枠組みの中で、非常に極端な状況（人命救助、過酷な災害等）

を除き最大100mSvの参考レベルを提示している。このレベルを超える線量では、「確定的影響の増加の可能性及びがんの重大な放射線リスクの存在」があるとしており、このレベルを成人、小児を問わず非居住区域の判断のめやすとすることが考えられる。

一方、同勧告では、「大規模な原子力施設の場合、事故の防止と緩和のための設計基準としての線量基準は、選択された潜在的被ばくシナリオについて規制当局により規定されることができる。ここで適用される線量基準は、事故の確率を考慮することにより放射線被ばくのリスク拘束値から導出されるべきである。」と明確にリスク概念を用いることを推奨している。

4.6. は特に議論することございませんので飛ばさせていただきます。

他の原子力施設につきましても、本日お時間ありませんので説明は割愛させていただきます。

それから、まとめも議論によって変わってくる可能性がございますので、これも割愛させていただきます。

1つだけご説明させていただきたいのが、22ページ、表6.1でございます。

今回初めて提示させていただく図ですが、立地評価指針に係る短期的な中間とりまとめ像ということで、文字だけではなくて、視覚的に説明しようということでも事務局の方でこのような図表を作成させていただきました。

それから、併せて委員から幾つかご意見が出されています立小委第10-7号、10-8号でございますが、今の4章に関して竹下委員の方から、まず1番目は4章に関係していないんですが、報告書のタイトルということで、「関連する指針類」も入れた方がいいということで、これは本日の資料に反映させています。

2番目ですが、4.1. 決定論的評価に基づく離隔要求のところですが、第4パラグラフ、第5パラグラフについては適切ではないというご意見をいただいています。

4.2. 立地評価事故についても、何度かご意見を述べたとおり、全面的には同意出来ない。

ソースタームについても、同様な意見が出ています。

それから集団線量ですが、これもまだまだ議論が必要である。

めやす線量についても、発電炉へのバックフィットを含めて、めやす線量の変

更は影響が大きいので慎重に検討すべきというご意見をいただいています。

それから立小委第10-8号、本日、事務局の不手際で重なってしまってご欠席ですが、岡本委員からコメントをいただいています。

事故時の安全確保については、a. 決定論的な立地評価事故を評価して上限値（めやす線量）で制限。b. 確率論的な評価を行い、リスクで制限の2種類で制限することが重要と考えており、この方針を明確に中間報告書に記載していただきたい。

ただし、b. 確率論については、時間をかけて検討を進める。一方、a. 決定論については、短期的に考え方をまとめるということになる。

この方針を同意いただければ、決定論については、「現行の重大事故を100 mSvで抑える」ということが、回答になるかと考えている。

現行指針と新指針との整合性を保つことも可能ですし、決定論で考えるべき事故では、放射線障害を与えないことが重要。

また、現行の仮想事故では、確率論で考えていくことになると考えるといったご意見をいただいています。

以上です。

○平野主査 ありがとうございます。

竹下委員の、あるいは岡本委員の意見についても、非常にごく簡単に紹介しましたので、次以降の議論の中で、また補足的に説明していただければよろしいかと思えます。

それでは、13ページの、前回一応説明というかあれはしていますので、項目別にいきたいと思えます。

まず、4. 1. についてご意見ございましたら。

表現ぶりについては、まだこれから練らなければいけないところが多々あるかとは思いますが、基本的には、決定論的評価に基づく離隔の要求というのを、少なくとも当面、長期的なリスクに基づくというか、シビアアクシデントも考慮に入れたリスクに基づくものをやる前の段階では、こういう考え方は成り立つし、当面妥当ではないかということだと思えますけれども。

どうぞ。

○藤城委員 今の主査がおっしゃったところの、14ページの2段落目のところ

の、いわゆる確定論的評価ということの位置付けなんですけれども、要するに、確定論だから立地評価ではなくて設計評価でしてあるというので、ちょっと理解しにくい。要するに、やり方としての話と、本来設計で扱うべき問題と、立地という観点から扱うべき問題とでは議論が違ふというふうに私は思いますので。ここだと、それぞれ一緒にして、確定論的評価だから設計で評価をするのではないかというような言い方になっているのですが、そこは考慮した方がいいんじゃないか。というよりも、むしろ、仮に立地指針で——それはこれからどういうふうにするかというのは議論があるにしても、立地の条件をどう考えるかということ、確定論的な考え方で従来やってきたわけでありまして、それはそれなりの意義があると思いますので、それをどうこれからとらえて、あるいは本当に、先ほどご紹介あったようにリスクだけで十分なのかどうかという議論を進めるべきだと私は思うのです。

そういった意味では、ここでいきなり結論的なことを、長期的課題と言うには、もう少し今申し上げたような観点での書き方にすべきではないかなと思いますが、いかがでしょうか。

○久木田安全委員 すみません、具体的にどの部分を問題としていたのですか。

○藤城委員 今の14ページの2段落目、「さらに、公衆に対する放射線リスクは」というところで、確かに原子炉設計に依存することはそのとおり問題ないのですが、そこを「設計の妥当性の評価のための決定論的評価として位置付けるのを妥当と考える。」という最後のところです。

○久木田安全委員 これは設計ということを強調し過ぎているというところが問題だと思いますけれども、設計にせよ、立地にせよ、安全性を決定するための要因であると考えて、立地だけを繰り返しているということよりは、より総合的な安全評価というものを目指すべきだというのがこのあたりの趣旨かなと思いますけど。その「設計」という用語が目立ち過ぎているということは、ご指摘のとおりだと思います。

○山内委員 ちょっとよろしいですか。

○平野主査 はい、どうぞ。

○山内委員 僕も今の点は非常に気になるところで、立地評価指針で、今のこの議論というのは、どっちかという、どうしても設計との絡みが問題になって

いるのですが、僕なんかは、本来の立地審査指針というのは、本来は設計とは関係ないところにあるというイメージが非常に強いのですよね。従って、今度、今の流れでいきますと、まさに評価指針の中に取り込んでもいいのではないのか。あるいは立地審査指針要らなくて、設計指針でいいのではないのかという議論と結びついていく、そこをどう切り離すのかというのが、僕はやはり心配なのです。

従って、原子炉の場合も、他の原子炉施設についても同じなのですが、本来、立地審査指針、いわゆる設計と切り離された意味での立地審査指針というのが必要なのか不必要なのかということは、やはりはっきりした方がいいんじゃないのかなというふうに感じていました。

○本間委員 よろしいですか。

○平野主査 はい。

○本間委員 これは、良く分かりませんが、事務局が書いた文章、まず、枕詞が「長期的には」というのが1個あることと、それから、これは決定論的評価を位置付ける、どう位置付けるかということを行っているのであって、今の立地評価について言っているわけではないのだと思うのですね。だから、その視点から見ると、今、山内先生のおっしゃったことは当たると思うのですが、ちょっと設計が強調され過ぎているというところがありますけれども、決定論的評価というものをどう位置付けるかということを行っているだけであって、今の立地評価というものを設計に評価の中に位置付けるということまで言っているわけではないと、私は思います。

○平野主査 でも、14ページの3行があって、「さらに、」というところに1行開いているところで、ここが非常に目立つのですけれども、全体のトーンとしては、13ページの方の第2段落にあるように、「よって、」というところがありますように、現行の考え方ですね。だから、現行の考え方というのは、原則的
基本条件、立地条件というのがあって、それは非常に定性的なのだけれども、それを、いわば判断条件として基本的目標というのがあるわけですね。そこにかなりの工学的な判断が入るわけですが、基本目標、重大事故、仮想事故でもって決定される基本目標が、めやす線量も含めて満たされることをもって原則的条件が満たされていると判断しますというふうに今なっているわけですね。その考え方は、決しておかしいことではないということを、13ページの第2フレー

ズで言っていて、「しかしながら、」のところで、定性的に考えると、今のよう
な工学的判断で基本的目標を定めたやり方が十分なのかどうか、説明性が高いの
かということで、更に議論を展開して、シビアアクシデントをもう少し明確に考
慮したものにした方がいいのではないか。

また、設計の方が公衆の被ばくに対しても大きいのだから、設計指針、あるい
は評価指針の方で見るということで、そういうのもあるのではないかというこ
とを、るるいろいろと問題点を書いていくということで、表現は少し直すとして、
全体のトーンとしては、短期的なものとしては、長期的なものは、中長期的なも
のということでご理解をいただければと思います。

少し設計に依存して、決定論的評価というところで少し目立ち過ぎるというこ
とで、その辺の表現は直したらいいと思います。

○電気事業連合会（辻倉氏） よろしいですか。

○平野主査 はい。

○電気事業連合会（辻倉氏） タイトルで、決定論的評価に基づく離隔要求とい
うことで、離隔に対する評価方法として決定論的評価がいかがかということの論
点が前の方にあって、その部分についての展開は、それはそれで一つの論旨なの
で、よろしいかなと思うのですが、その後の、「さらに、」以降の論旨は、また
別のことが書いてあって、立地評価事故そのものをもう一度よく見てみると、立
地評価のための離隔を評価する部分と、やっている内容は設計の妥当性である
とか、その他のものを見ることとが入ってくるので、それについても今後見直して
いかないといけないねという体系の見直しの話が以下に出てきております。

更に、シビアアクシデントとの関係で見ていく必要があるということで、前
の方の入り口と、それから出口の部分が、中期的に課題のところまで展開する
のであれば、割合大きな話は2つ入ってくるように思います。そうしますと、先ほ
どご説明もありました、例えば、具体的に申しますと、スカイシャインですとか
ダイレクトのような評価は、先ほどもご議論ありましたが、押し上げ設計の問題
ですよねというような話になると、重大、仮想そのものの評価のモデルについて
どう議論するのかという話も全体の体系の中で議論していくように見えるので
すけれども、もし記述していただけるとするならば、いわゆる全体の体系を長期的
な形で見直していくということであるのなら、シビアアクシデントの影響を取り組

んでいくというところは当然あってよろしいわけですがけれども、加えて、今のよ
うな趣旨で、全体の安全評価体系をそれぞれの設計のフレーズ、あるいは運用に
入ったフレーズ、立地の段階のフレーズというような形で体系的に見直していく
という、何かそういうグロスのメッセージになっていいのかなという気がするん
ですけれども。

○平野主査 趣旨は良く分かりました。

14ページの最後の4.2.の前の「これらより、」というところで、設計指
針・評価指針等で要求することが指針類の改訂の方向性と考えるところで、
そこで本格的に言っているつもりだと思うのですが、その辺の今のお話、
もう少し明確になるように修文をするということにしたいと思います。

その次は立地評価事故ですが、これは議論に入る前に、この前、辻倉さんのほ
うから、敷地境界でやるというのはおかしいのではないかという指摘がありまし
て、私もそうですけれども、事務局の方も、それについては別に敷地境界にこだ
わっているわけではなくて、事業者がコントロールできる、非居住区域として想
定できる境界というふうを考えて、非常に大ざっぱに敷地境界という言葉を使っ
たということで、敷地境界という言葉については、適切な表現に修正して議論を
したいと思います。

それでは、立地評価事故について。

どうぞ。

○久木田安全委員 4.1.の議論が比較的さらっと過ぎてしまったような気が
するのですが、先ほどから申し上げておりますように、今年度中の合意と
して、ここで表現されているようなスキーム、あるいは22ページの図面で示さ
れたようなスキームについて、どれぐらい合意が得られるかということについ
ては確認しておきたいというふうに思います。

22ページのチャートというのは、今の4.1.と関連していて、左側の決定
論的な評価、現在の枠組みというものは尊重するし、それから立地評価という形
でも評価を行うことについても尊重するけれども、それが技術的に十分な根拠を
持つためには、右側のものが今後の課題として整理されることが必要だという考
え方を示しているわけだと理解します。

4.1.の後半の方では、右側のシャドーがかかった部分について述べている

ものだと思うのですけれども、こういうことであるということについての確認をいただきたい。わざわざこういうことを申し上げているのは、先ほど紹介があった岡本委員のコメントというものもこれと関連していると思いますし、これまで議論してきたことというのが、こういうことを基本的なイメージとして議論してきたつもりだったのであるけれども、それが委員の方々の共通理解となっているかということは確認すべきだと思います。

○平野主査 それでは、前回説明していただいて、4章の議論は行けなかったのですけれども、今回も簡単な説明だけはしたのですけれども、議論は時間的に無理ですが。といっても、もうあと5分なのですけれども、22ページの、今回新しく出たこの図について、短時間ですけれども、また次議論を続けることになると思いますが、ご意見がございましたらいただきたいと思います。こんなことでいいかと、中間とりまとめ像ですね。

どうぞ。

○本間委員 中長期課題のバックグラウンドに黒く網かけがあるのですが、この網かけは安全目標案と防災要件の明確化のところにはかかっていない。これは意味があるのでしょうか。

○日高安全調査管理官 特に意味はございません。

○本間委員 含めて考えるのでしょうか、離して考えるのでしょうか。

○日高安全調査管理官 中まで入っているということです。

○久木田安全委員 そういうことを含めて、この場で中・長期的課題については作業スケジュールまで、あるいはどこの場で議論するかということまで提案できるものではないということだと思います。

○梶本委員 ちょっとよろしいですか。

○平野主査 どうぞ。

○梶本委員 22ページのこの図、表6.1ですが、この件の議論については概ねいいと思うのですが、この中・長期的課題のところにもいろいろ、それを構成する要素については書いてあるのですが、これがどこに向かおうとしているかがあまり明確に見えない。だから、この中・長期的課題でもって、これは立地小委なのか、指針体系化なのかがよく分かりませんが、この中・長期的課題の方の網かけが付いている方は、今の枠は増やすとしても、どこにこれが向かおう

としているかという、そのターゲットが見える要素を一部図の中に入れるべきではないかと思います。

○久木田安全委員 今のは、先ほどの回答とも関連すると思いますけれども、安全目標の検討とも含めて、立地だけではない、非常にブロードな問題も一応関連する課題として掲げてある。

この中で、このチャート自体が非常に単純化のために舌足らずであることは当然なのですが、この中であえて破線の矢印で書いてあるものが立地等に関連性の高いものだという趣旨だと思います。

○平野主査 どうぞ。

○藤城委員 表の見方についてよく分からない。例えば、ソースタームの見直しのところに、下に確率論的安全評価というのがあって、最新の知見ベースで短期的に見直す時の四角の意味と、中・長期的課題としてやるのが二重に書かれている。だから、どう読めばいいかというのが、これだけは余りに単純化されているので議論を呼びます。

○久木田安全委員 そうですね。まず、そういったご指摘も含めてやっていただくためのチャートだというふうに思っています。

あまり時間がありませんけれども、ソースタームについても、それから決定論的手法についても、現行の知見をベースにある判断をすることはできる。それに対して、右側で書いてありますのは、内容としては同じようなものであったとしても、規制の一環としてそういうものを行っている。例えば、決定論的手法の中でクレジットをとっている安全防護系、あるいは格納容器の健全性についても、その裏付けとしての右側の規制ベースの評価というものが、本来はあるべきであろうというような趣旨で書かれているのだと思います。

○平野主査 他にどうでしょうか。

○酒井委員 そこから離れてよろしいですか。

○平野主査 どうぞ。

○酒井委員 1箇所だけ、引用部分で恐縮ですが、18ページ目、上から4行目、ICRPのPub. 103の引用なのですが、これは「がんの重大な」と書いてありますが、恐らく「意味のある」、「有意な」だと思います。「significant」の訳だと思います。訳で意味合いがかなり違ってきますのでご指摘させて

いただきます。

○平野主査 はい、ありがとうございます。

大変申しわけないのですけれども、予定の時刻を少し過ぎてしまいましたので、また次回に議論を続けるということにしたいと思います。

特に、表6. 1あるいは図6. 1と言った方がいいのか、については、今後の議論の方向性をまとめていくものなので、他のところ、この案について既に多分9回というよりも、7回、8回の時に出たものを全体をまとめて9回に出したので、既に各委員の方はコメントを文章で出されているとは思いますが、特にこの22ページの表6. 1については、是非1週間ぐらいのうちにコメントをいただきたいと思います。そして、事務局の方でこれからの議論の中間報告をどういうふうに出すかというのは、何か出さなくてはいけないことはいけないわけですので、その方向性を示すものになると思いますので、是非委員の方からコメントをいただきたいと思います。

ということで、もう終わりにさせていただきたいと思いますが、よろしいでしょうか。特にどうしてもということがございましたら。

よろしければ、事務局の方から何か連絡事項ございましたら。

○日高安全調査管理官 今日、進行が盛りだくさんになってしまったところもあるんですけれども、本日議論出来なかった4. 3、4. 4、4. 5ですとか、あと論点についてももう少し明確に事務局の方でまとめまして、それから、放射線防護ワーキング・グループに対する回答案等についても、次回是非検討させていただければ、審議させていただければと思います。

既にお知らせしておりますように、次回は3月9日、13時30分から、この建物の4階の第4特別会議室で開催する予定です。

以上です。

○平野主査 では、本日の会合はこれで終了させていただきたいと思います。

どうもありがとうございました。

午前12時36分 閉会