

第 2 回  
原子力安全基準・指針専門部会  
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  
第2回会合議事次第

1. 日 時：平成18年5月19日（金）9：30～12：00

2. 場 所：原子力安全委員会 第1、2会議室

3. 議 題：

- (1) 部会長の互選等について
- (2) 各分科会における審議状況について
- (3) その他

4. 配付資料

- |            |  |
|------------|--|
| 基指専第2-1号   | 原子力安全基準・指針専門部会構成員                        |
| 基指専第2-2号   | 耐震指針検討分科会報告書 - 耐震設計審査指針の改訂に関する調査審議について - |
| 基指専第2-3-1号 | 各種指針類における耐震関係の規定の改訂について（案）               |
| 基指専第2-3-2号 | 現行の各種指針類における耐震関係の規定について                  |
| 基指専第2-3-3号 | 各種指針類における耐震関係の規定についての現行指針及び改訂指針案の比較（説明用） |
| 基指専第2-4号   | 耐震安全性に係る安全審査指針類について（案）                   |
| 基指専第2-5-1号 | 沸騰遷移後燃料健全性評価分科会報告書                       |
| 基指専第2-5-2号 | 沸騰遷移後燃料健全性評価分科会報告書について                   |

参考資料1 原子力安全委員会専門部会運営規程

参考資料2 原子力安全基準・指針専門部会運営要領

出席者

専門委員

青山 博之	石島 清見	入倉 孝次郎
久木田 豊	草間 朋子	小佐古 敏莊
小島 圭二	代谷 誠治	住田 裕子
竹下 功	武田 邦彦	田中 知
田中 康正	平野 光將	藤城 俊夫
藤元 憲三	矢川 元基	山内 喜明
山脇 道夫		

注) : 部会長 ( 本会合において互選により選出 )、 : 部会長代理

原子力安全委員会

鈴木 篤之	早田 邦久	久住 静代
中桐 滋		

事務局

片山正一郎	水間 英城	中矢 隆夫
吉田九二三	山本 隆	島村 邦夫
蔵本 賢一	前田 洋介	

午前 9時30分開会

藤城部会長代理 予定の時間がまいりましたので、事務局は定足数の確認をしてください。

水間審査指針課長 おはようございます。それでは、事務局から定足数の確認をさせていただきます。

原子力安全基準・指針専門部会の構成員は、担当の原子力安全委員を含めまして29名でございます。構成委員の3分の1以上の出席により会合が成立することとなっておりますので、10名が本専門部会の定足数でございます。現時点で、原子力安全委員も含めまして16名の委員の皆様にご出席をいただいておりますので、定足数に達してございます。以上でございます。

なお、本専門部会の部会長を務めておられました中澤先生が3月10日にご逝去されたため、現在、部会長が空席という状況でございます。したがって、部会長が互選されるまでの間は、専門部会の運営規程に基づきまして、部会長代理であります藤城先生に議事進行をお務めいただくことを冒頭ご案内申し上げます。

それから、卓上のマイクについてお願いを申し上げますが、お一方に1台ずつあるわけではございませんが、この議事の進行役の指名後、手を挙げていただいて指名された場合には4番という番号を押していただいて、そうなりますとマイクのスイッチが入ります。発言が終わりましたら、5番を押していただくこととなりますということでございます。前と勝手が違うかもしれませんが、よろしくお願い申し上げます。

以上でございます。

藤城部会長代理 ありがとうございます。それでは、原子力安全基準・指針専門部会第2回の会合を開催したいと思います。

本会合は公開で行っておりまして、発言内容は速記録に残すことになっておりますので、ご発言が重ならないように、進行役の指名の後にとということでご発言をお願いいたします。

なお、ただいま事務局よりご紹介がありましたとおり、部会長を務めておられました中澤先生がご逝去なされたために、現在、部会長の席は空席になっております。したがって、部会長が互選されますまでの間、私が議事進行を務めさ

させていただきます。

中澤先生は、3月急逝されましたわけですが、この場をかりまして心から哀悼の意を表したいと思えます。

それでは、事務局より配付資料の確認をお願いいたします。

事務局 それでは、議事次第に基づきまして、お手元にお配りしました資料の確認をさせていただきます。

まず、お手元にお配りしました資料ですが、まず資料の一番上に、本日原子力安全基準・指針専門部会第2回会合の座席表をお配りさせていただいております。座席表の次に、原子力安全委員会原子力安全基準・指針専門部会第2回会合の議事次第をお配りさせていただいております。議事次第の次でございますが、配付資料といたしまして、基指専第2-1号「原子力安全基準・指針専門部会構成員」の資料でございます。続きまして、基指専第2-2号「耐震指針検討分科会報告書-耐震設計審査指針の改訂に関する調査審議について-」でございます。続きまして、基指専第2-3-1号「各種指針類における耐震関係の規定の改訂について(案)」でございます。続きまして、A3横の資料になりますが、基指専第2-3-2号「現行の各種指針類における耐震関係の規定について」でございます。続きまして、同じくA3横の資料でございますが、基指専第2-3-3号「各種指針類における耐震関係の規定についての現行指針及び改訂指針案の比較(説明用)」でございます。続きまして、またA4の資料に戻りますが、基指専第2-4号「耐震安全性に係る安全審査指針類について(案)」でございます。続きまして、基指専第2-5-1号「沸騰遷移後燃料健全性評価分科会報告書」でございます。続きまして、基指専第2-5-2号「沸騰遷移後燃料健全性評価分科会報告書について」でございます。

続きまして、参考資料として2つほど用意させていただいております。参考資料1が「原子力安全委員会専門部会運営規程」でございます。最後に参考資料2といたしまして「原子力安全基準・指針専門部会運営要領」でございます。

また、先生方のお手元には、安全審査指針集をお配りしております。この指針集につきましては、会議の後回収させていただきますので、お持ち帰りにならないようお願い申し上げます。

本日の資料は以上となっております。

藤城部会長代理 お手元の資料に不足はございませんでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、議題に入ります前に、4月17日付でございますが、鈴木原子力安全委員が新たに原子力安全委員長に就任なされました。また、新たに同日付で中桐原子力安全委員が就任されたとのことでございますので、鈴木原子力安全委員長及び中桐原子力安全委員から一言ごあいさつをよろしく願いたいと思います。

鈴木安全委員長 ご紹介いただきました鈴木でございます。この原子力安全基準・指針専門部会の先生方は、原子力安全に関する分野において、私などよりよほど豊富なご経験をお持ちでご専門の方ばかりでございますが、先生方からすればまことに頼りない委員長ということかもしれませんけれども、先生方のご指導をいただきながら精いっぱい務めさせていただきたいと思います。どうぞよろしくお願い申し上げます。

それから、本日は、長年原子力安全委員会の懸案でございました耐震設計審査指針の改訂のご審議をお願いしてございます。今日もご出席いただいておりますが、青山先生を中心に分科会の方で大変精力的にご審議いただいた結果について、今日ここでご検討いただくことになっているかと思えます。

またもう一つ、これはあまり耐震設計審査指針ほどは注目されていなかったかもしれませんが、同じように安全委員会としては大変重要な検討課題と考えております沸騰遷移後の燃料の健全性評価分科会というのがやはりこの部会のもとに置かれておりまして、これは今日ご出席の久木田先生を中心にやはり分科会でご検討いただきましたが、この分科会の議論の結果についても今日お諮りすることになっているかと思えます。

お忙しい中、大変申しわけございませんが、どうぞよろしくご審議のほどお願い申し上げます。

中桐安全委員 4月17日付で新任となりました中桐です。よろしく願います。

藤城部会長代理 どうもありがとうございました。それでは、最初の議題に入りたいと思います。まず、本専門部会の構成員、運営要領について事務局よりご説明をお願いいたします。

水間審査指針課長 それでは、ご説明申し上げます。

まず、資料 2 - 1 号をご覧ください。

前回のこの専門部会の会合は、平成 16 年 9 月に開催をいたしましたけれども、その後、構成員の変更がございましたので、改めてご説明申し上げます。

資料 2 - 1 号でございますけれども、まずこの専門部会は専門委員 25 名、それから担当の原子力安全委員 4 名から構成されてございます。前回からの変更点といたしまして、冒頭ご紹介申し上げたとおりでございますけれども、部会長をお務めいただいております中澤先生がご逝去なされたということでございます。その次に、鈴木原子力安全委員会委員が先ほどのご紹介のとおり、4 月 17 日付けで原子力安全委員会委員長に選出ということでございまして、この構成員からは退任ということになってございます。それから、中桐原子力安全委員が 4 月 17 日付で任命されておきまして、中桐委員につきましてはその前日、4 月 16 日まではこの専門部会の専門委員をお務めいただいておりますけれどもご退任ということになってございます。その後、この専門部会の担当原子力安全委員になってございますので、一番下の担当の原子力安全委員のところに名前を連ねてございます。それから、平成 17 年 4 月 1 日付で古田照夫委員、松岡猛委員、吉川友章委員の 3 名の委員がご退任となっております。

以上が前回からの構成員の変更でございます。

次に、参考資料 2 をご覧いただきたいのですが、前回の会合におきまして、この専門部会の運営要領というものをご審議いただきましてご了承いただきましたので、前回の「案」というふうにつけてございました資料から「案」を削除いたしまして、本日参考資料として配付させていただいておりますので、今後はこの運営要領にのっとなってこの専門部会を運営していただくということでございます。

説明は以上でございます。

藤城部会長代理 ありがとうございます。ただいまのご説明いただいたことにつきまして何かご質問等はございますでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、次の議題に入りたいと思いますが、最初の議題は部会長の互選等についてでございます。部会長の互選につきましては、議事進行は事務局の方で行っていただくようお願いいたします。

水間審査指針課長 それでは、ご指示に従いまして、部会長の互選の進行を事

務局で務めさせていただきたいと思います。

部会長につきましては、参考資料 1 で原子力安全委員会専門部会運営規程というものがございまして、その第 2 条に、専門部会の構成員の互選によって部会長を定めるという規程がございまして、この規程に従いまして進めたいと思いますけれども、互選でございまして、まずはどなたかご推薦、ご提案等がございましたらご発言をお願いしたいと思います。

田中知委員、お願いいたします。

田中（知）委員 田中でございます。私といたしましては、ぜひ矢川委員を部会長に推薦したいと思います。矢川委員は、本専門部会の前身であります原子力安全基準専門部会において MOX 加工指針、中間貯蔵指針、また技術的能力指針等の数多くの指針作成に携わっておられます。また、原子炉安全専門審査会の審査委員として 10 余年安全審査に従事されていることから、各種の審査指針や安全基準についての造詣も深いものと存じ上げております。

さらに、これまでも原子力安全に関する国の部会や分科会等において部会長や主査等の重責を担っておられてきたことから、本部会の取りまとめ役としてまさにご適任ではないかと存じ上げています。このような理由から、本専門部会の部会長として矢川委員をご推薦申し上げるところでございます。

水間審査指針課長 田中委員、ありがとうございます。ほかにご意見ございますでしょうか。

藤城委員、お願いいたします。

藤城委員 私の方からも、非常に適任な方として矢川委員をご推薦申し上げます。矢川先生は、今、田中委員からご紹介あったように、ご専門は構造解析あるいは破壊力学でありますけれども、非常に広い分野でご活躍をなさっておられまして、非常に専門部会の委員長あるいは座長等々として非常にご経験豊かでありまっしゃいますので、当部会の部会長として非常に適任の方だと思います。ぜひということでご推薦を申し上げます。

水間審査指針課長 ありがとうございます。ただいま田中知委員、藤城委員から、部会長として矢川委員をご推薦されるというご発言がございましたけれども、ほかにどなたかご発言はございますでしょうか。よろしゅうございますか。

それでは、ほかにご発言もないようでございますので、矢川委員に部会長をお

願いたいという意見で皆様ご賛同いただけるというふうに理解させていただいてよろしいでしょうか。

では、ご異論がないということで、矢川委員に部会長として願いたいということで互選をされたということで、この場の決定というふうにさせていただきますと思います。

それでは、矢川委員、恐縮でございますけれども、部会長の席へお移りいただきたいというふうに思います。よろしく願いいたします。

それでは、これ以降の議事進行は矢川部会長に願いたいと存じますので、よろしく願い申し上げます。

矢川部会長 矢川でございます。ただいまこの部会の部会長にご推薦いただきまして、非力ではございますが何とかやらせていただきたいと存じます。先生方のいろいろなご指導をいただきながら運営をさせていただきたいと存じます。

先ほど鈴木委員長からもお話がございましたけれども、今この部会では大変重要なテーマを扱っておりまして、今日は2つのテーマが議論されるということでございますが、特に耐震に関しましては社会的にも非常に大きな影響もございまして、この部会に課せられた責任は大変大きいものだと思っております。何とぞ先生方のいろいろご指導、ご協力をよろしく願いいたします。

それでは、進行に入らせていただきますが、参考資料1の原子力安全委員会専門部会運営規程第2条によりまして、部会長が部会長代理を指名することとなっております。もし先生方のご異論がなければ、現在、部会長代理をお務めいただいております藤城委員に改めて願いたいと思っておりますが、いかがでございましょうか。よろしいでしょうか。

どうもありがとうございました。ご異議がないものとして、そのようにさせていただきますと思います。

それでは、藤城先生、どうぞ一言ごあいさつをお願いしたいと思います。

藤城部会長代理 引き続きということで指名をいただきましたので、改めて非力ではございますけれども矢川部会長を補佐して、この部会が順調に、円滑に審議、検討ができるように働かせていただきたいと思っております。よろしくご指導をお願いいたします。

矢川部会長 どうもありがとうございました。それでは、何とぞよろしく願

いしたいと思います。

それでは、次の議題に入りたいと思います。議題は、まず各分科会における審議状況についてでございます。ご存じのとおり、本専門部会には耐震指針検討分科会と沸騰遷移後燃料健全性評価分科会の2つの分科会が現在設置されております。本日は、その両分科会の審議状況につきまして、両分科会の主査の先生方からご説明をお願いしたいと思います。まずは耐震指針検討分科会からお願いしたいと思います。この分科会につきましては調査審議の結論を取りまとめた上で、本日はその内容につきまして分科会主査の青山委員の方からご説明をお願いしたいと思います。

青山先生、よろしく申し上げます。

青山委員 耐震指針検討分科会の主査を務めさせていただいております青山でございます。よろしくお願ひいたします。

現行の発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針は、昭和56年7月に原子力安全委員会が決定したものでございます。それ以来、25年が経過いたしました。その間、平成7年の兵庫県南部地震、平成12年の鳥取県西部地震等から地震学や地震工学に関する様々な経験が得られまして、また、耐震設計技術の著しい進歩など、耐震設計全般に関する多くの新しい知見が蓄積されてきておりました。こうした状況の中で、最新の科学技術的知見を反映させた耐震設計審査指針のあり方を調査審議するために、平成13年7月に耐震指針検討分科会が組織されまして、同指針の高度化に関する調査審議を実施してまいりました。本日はその取りまとめ状況について報告させていただきます。

耐震指針検討分科会におきましては、平成13年7月から本年4月まで、4年10カ月にわたりまして43回の会合を開きました。また、3つのワーキンググループを組織いたしまして、合計で31回の会合を持ちました。そして、関連する各分野の最新知見を十分踏まえ、必要に応じて外部の専門家の協力も得ながら指針改訂の検討作業を鋭意進めまして、分科会としての合意の形成に務めた結果、今回の改訂案の取りまとめに至ったものでございます。

お手元に資料2-2号として分科会報告書がございますが、その表紙の裏に目次がございます。報告書は、1.、2.、3.の3つの章と、参考資料第1号から第5号までから構成されております。その後、別添1といたしまして、分科会

が作成しました改訂指針案の本文・解説がついております。さらに、別添 2 といたしまして、「耐震指針検討分科会の見解」という文章が添付されております。

これから今回の指針改訂案の主なポイントについて概略の説明をさせていただきますけれども、これから申し上げます内容は、もちろん報告書の中に詳細に記述されておりますけれども、その一部につきましてはこの別添 2 の見解にも記述されておりますので、ご参照いただければと存じます。

今回の改訂案におきまして、旧指針の規定内容から最も特徴的な変更点は、基準地震動  $S_s$  の策定、及びそれに伴う弾性設計用地震動  $S_d$  の設定についての事項でございます。

旧指針におきましては、設計の基準となる地震動として基準地震動  $S_1$  及び  $S_2$  という 2 種類を策定することとしておりました。これらは、旧指針策定時における地震学及び地震工学的知見を総合して適切と考えられる規定がなされたものでございます。これに対して今回の改訂におきましては、旧指針策定以降の地震学及び地震工学に関する知見の蓄積等を踏まえまして、旧指針における基準地震動  $S_1$  及び  $S_2$  の策定方針を統合し高度化した 1 種類の基準地震動  $S_s$  を策定することといたしました。この基準地震動  $S_s$  の策定方針についてポイントとなるところを基準指針案の別添 1 でございますが、そちらの 4 ページから始まります「5. 基準地震動の策定」の本文及び解説から幾つか拾ってポイントを申し上げます。

まず、基準地震動  $S_s$  は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」と、「震源を特定せず策定する地震動」について策定されるとの基本的な方針が合意されました。また、従来は水平方向の基準地震動のみを評価し、鉛直方向の地震力は一律に水平方向の 2 分の 1 として求めていたことを改めまして、水平方向、鉛直方向それぞれ個別に基準地震動を評価することにいたしました。

「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の策定方法については、従来の応答スペクトルに基づく経験的な手法に加えて、最新の強震動評価法であります断層モデルによる方法を取り入れ、両者の長所を活用することにより高度化を図ることといたしました。

「震源を特定せず策定する地震動」の策定方法につきましては、従来、基準地震動  $S_2$  の策定の考慮に含めておりましたマグニチュード 6.5 の直下地震とい

う地震規模による規定は廃止いたしまして、代わって震源と活断層を関連付けることが困難な過去の内陸地殻内地震の震源近傍における観測記録を収集して策定する模擬地震波を用いることといたしました。これにより、入念な地質調査、活断層調査を実施してもなお評価し損なう可能性のある敷地近傍の地震に対する万全な備えといたしました。

さらに、将来的な課題への対応を念頭に置いた取組みとして、このように策定された基準地震動  $S_s$  につきまして、その超過確率に関するデータの参照を行うなど、確率論的安全評価の安全規制体系への本格的導入に向けた対応を求めることといたしました。

以上が基準地震動の  $S_s$  の策定についてであります。

次に、別添 2 の見解の方に戻りまして、基準地震動  $S_s$  の策定に続く、耐震設計方針に関してでございますが、耐震安全上重要な施設は、さきにご説明した基準地震動  $S_s$  による地震力に対して、安全機能が保持されるということが基本的な安全上の要求事項であるとの意見が多数を占めました。さらに、この基準地震動  $S_s$  に対する安全機能保持をより高い精度で確認するために、工学的な観点から弾性設計用地震動  $S_d$  を設定すべきとの考え方が提案され、多数の支持が得られました。

すなわち、施設、もしくは構成単位ごとに安全機能限界と弾性限界の比率を考慮して、工学的判断から求められる係数を基準地震動  $S_s$  に乗じることにより弾性設計用地震動  $S_d$  を設定いたしまして、この弾性設計用地震動  $S_d$  に対して施設がおおむね弾性範囲にとどまることを確認するというものでございます。

弾性設計用地震動  $S_d$  は、旧指針における基準地震動  $S_s$  が耐震設計上果たしてきた役割の一部を担うものであるとの整理もなされております。

次に、この別添 2 の見解文書にはございませんけれども、指針 4 . の原子炉施設の耐震設計上の重要度分類についてでございますが、施設全体の耐震信頼性をより向上させるために、耐震設計上の重要度分類を一部変更することといたしました。これは、最重要分類として扱う範囲の拡張を行うものでございまして、例えば非常用炉心冷却系の実質的な最重要分類への格上げを行うことといたしました。

次に、見解文書の 2 ページ目でございますけれども、旧指針では、基本方針の

一部といたしまして「建物・構築物は原則として剛構造にするとともに、重要な建物・構築物は岩盤に支持させなければならない」との規定がなされておりましたけれども、今回の改訂案においては、前段の剛構造の規定は削除することといたしました。これは、旧指針策定時以降、今日までにおける免震構造等に関する設計、建設技術の進歩に配慮したものでございます。

さらに、旧指針の岩盤支持の規定につきましては、改訂案においては「建物・構築物は、十分な支持性能を持つ地盤に設置さなければならない」という規定に改めました。これは、重要な建物・構築物は岩盤でなくても設計荷重に応じた十分な支持性能を持つ地盤に設置すれば、十分な耐震安全性を確保することが可能であると考えられること。一方において、設計荷重に応じて十分な支持性能を持つ地盤に設置するということは、「重要な建物・構築物」のみならず、施設を構成するすべての建物・構築物に対する普遍的な要求事項でございますから、本規定の対象をすべての建物・構築物とすることにいたしました。

次に説明すべき大きなポイントとしては、「残余のリスク」についての事項でございます。この「残余のリスク」の意味合いは、「策定された地震動を上回る地震動の影響が施設に及ぶことにより、施設に重大な損傷事象が発生すること、施設から大量の放射性物質が放散される事象が発生すること、あるいは、それらの結果として周辺公衆に対して放射線被ばくによる災害を及ぼすこと」のリスク」というものでございます。

調査審議の過程におきましては、この「残余のリスク」への対応方策についての議論に多くの時間が費やされました。その結果、原子炉施設の設計には「残余のリスク」が存在するということは分科会における共通の理解となりました。「残余のリスク」の定量的評価につきましては、詳細設計実施後・運転開始前の適切な時期に実施することが適当であるとの議論がなされました。

その評価方法として、確率論的手法を導入することにつきましては、手法の成熟度に関する認識において専門家間でもかなりのばらつきや不一致があること、原子力安全規制上のリスクに対する明確な定量的目標値が未設定であるという現状等を踏まえまして、今回の指針改訂案には盛り込まれませんでした。しかし、例えば基準地震動  $S_s$  について超過確率を参照することにした等、将来の確率論的評価の安全規制への本格的導入の検討に役立つ情報については、可能な限り活

用していくということを求めることといたしました。

最後に、今後の課題についても一言説明させていただきます。

今回の指針改訂後においても、常に最新の知見を反映した原子炉施設の安全性確保の取り組みが重要であるとの観点から、耐震安全性の向上に対して、さらに不断の努力が求められることは言うまでもありません。特に、客観性・信頼性を備えたリスクの定量的評価手法の確率及びリスクに対する明確な定量的目標値の設定が不可欠であり、関係者による一層の精力的な取り組みが必要と考えられます。

耐震関連の具体的項目といたしましては、「残余のリスク」の定量的な評価を試行的に実施して、リスク評価上重要な事象のシナリオ、及びリスク評価上重要な設備に関する知見の取得に努め、設計体系の高度化や設計段階以降における活用を図ることが有効であると考えられます。今後とも、評価手法の精度向上、リスク情報活用のための一層の取り組みが積極的に実施されることを期待するものでございます。

以上、簡単に説明させていただきましたけれども、詳細については事務局から調査審議の過程における様々な意見なども含めてご説明いただきたいと思います。特に指針改訂案の本文の規定が最も重要でございますので、事務局の説明におきましては、この本文のところはあえて読上げを行ってくださるようお願いいたします。どうぞよろしく願いいたします。

水間審査指針課長 それでは、事務局でございますけれども、今の青山主査からのご指示に基づきまして、補足的な説明をさしあげたいと思います。

この資料2-2号でございますけれども、これは耐震指針検討分科会からの報告書ということで本日のためにつくったわけでございます。表紙をお開きいただき、表紙の次が目次、これは先ほど青山主査からのご説明がございました。

この報告書というスタイルでございますけれども、これは最初、指針案、それから見解のようなものをまとめている分科会の検討の段階で、その審議の過程あるいはいろいろな意見、最終的には指針の中身に反映させなかったものも含めて、その審議の過程を書き記すことが重要ではないかという意見が出まして、それが分科会としての総意としてまとめられましたので、この報告書ができ上がったという経緯でございます。

まず、耐震指針と略させて呼ばさせていただきますけれども、これは「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」ということで、現状もこういう名前のものが現行でございますが、昭和56年7月20日に原子力安全委員会が決定し、一部改訂を平成13年に一語だけ変えてございますけれども、この報告書上では「旧指針」と呼んでございます。厳密に申し上げますと、現行の指針でございますから旧というふうに言うのは正確ではないかもしれませんが、改訂案との対比を申し上げる都合上、あえて旧指針というふうに表現をしております。

それで、先ほど青山主査からのご指示でございましたけれども、後ほどテキスト、本文の全文は読上げで紹介をさせていただきますので、まずはこのテキストをつくり上げるに至った経緯的なところをこの報告書の中身でかいつまんで、今の青山主査のお話で紹介されたところとの重複をなるべく避けてやりたいと思います。

まず、申しわけございませんけれども、この参考資料が20ページの次からついてございますので、そちらの方をお開きいただきたいと思います。

右肩、参考資料の第1号と書いているわけございまして、これは平成13年6月25日に当時の原子力安全委員会からこの専門部会の前身であるところの、今「・指針」というものが加わってございますけれども、当時は「原子力安全基準専門部会」ということございまして、その部会に対して指示を原子力安全委員会が行ったという文書で、この1枚紙でございます。

この分科会においてお願いをしていることは、一番最後の3行にございますけれども、「安全審査に用いられる関連指針類」、これは複数あるということでございますけれども、「指針類に最新知見等を反映し、より適切な指針類とするために必要な調査審議を行い、その結果を報告して下さい。」というふうにお願いをしているわけでございます。失礼、専門部会でございます。専門部会に対してこの指示をしているということでございます。

1枚めくっていただきまして次の参考資料第2号というのが、その指示を受けまして、平成13年7月3日に専門部会が、ではどのようにこの指示に対する検討を行おうかということで取りまとめた資料でございまして、検討の対象というものは1.にございますけれども、原子炉施設及び核燃料施設等に関連した指針

類のうちということで、別紙に示す、別紙というのが右側の別紙1というところに列挙してございます。

その中のまずどれから検討しようかということで、右側の(1)と(2)というふうにございますけれども、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」と、先ほど申し上げた、これは現行のものでございます。それから(2)「原子力発電所の地質、地盤に関する安全審査の手引き」ということで、これは昭和53年に原子炉の安全性を審査する原子炉安全専門審査会というところで内規として定めたものでございます。まずこの2つについて調査審議を進めると、優先的に行うということが当時、検討の方向性として示されてございます。

なぜかという、2.の、でございますけれども、現在まで実施された委託調査等によって既に原子炉施設に関する知見の整備が進んでいたということ、それから、核燃料施設、試験研究用原子炉施設等の耐震安全性に関する考え方は、この発電用原子炉施設における考え方を参考又は準用する部分が多いということでございます。その他の発電所以外のものについては、この発電炉のものができる上がったら、その検討結果を踏まえて検討するというのでこちらの検討をまず優先したということでございます。

「3. 検討の方法」でございますけれども、分科会を設置しようということで、今申し上げた2つのものを分科会で検討するように専門部会がお願いをしたということでございますから、それ以外のものについては分科会にはおろしていないということでございます。

それから、(2)でございまして、分科会の検討状況については、適宜報告を受けるということでございまして、何度か進捗状況の報告はこの専門部会、過去に行われたもので、ほかの案件があった折に、その時々において報告を行っていたということでございます。本日のご報告というのは、その報告の集大成に当たるものであるということでございます。

別紙の2というところをご覧いただきますと図がございますけれども、この発電用原子炉施設の指針というのは左上にございますけれども、これはその他のいろいろな原子炉関係のもの、発電用のものに限らず試験研究用のもの、それから高速増殖炉でありますとか新型転換炉、こういったものの指針類において準用する、あるいはそのまま使うというようなことが規定されてございますし、右側の

方にございます核燃料施設等というところでございますと、再処理でありますとか廃棄物埋設、あるいは廃棄物管理ということ、それから注で事務局が書き足してございますけれども、平成14年になりまして、やはりウラン・プルトニウム混合酸化物燃料加工、MOX燃料と言われておりますけれども、これの加工事業の指針というもの、それから金属製乾式キャスク、要するに使用済燃料を輸送するようなときの容器と同じようなものでございますけれども、これを使った使用済燃料の中間貯蔵施設というものを、これを独立としてつくる場合の施設の指針もこの発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針を引用している、あるいは参考としている部分があるということでございます。

なお、後ほど今日の議題のこの発電用のものをやった次には、この核燃料サイクル関係、あるいはほかの原子炉関係の指針をあわせてどのように改訂すべきかというような議論についてもお願いをしようと思っておりますので、後ほどのために今あえて長々とお説明申し上げます。

それで、その次の参考資料第3号でございますけれども、これは平成13年7月3日、今の基準専門部会の方針を受けまして早速分科会をつくったということでございます、分科会では設置の目的、今の話を設置の目的にそのまま受けまして、審議事項ということで(1)、(2)ということで、指針に反映すべき最新知見の抽出・整理、あるいは検討の結果、必要に応じて、新指針を作成するというので、本日はその新指針案のご報告ができるということでございます。

それから、メンバー表等につきましては、参考資料4が現在の最新のものとございまして、途中ご退任された専門委員の方、あるいは途中から入られた方のすべて22名の専門委員のお名前をここで連ねてございます。

それから、参考資料の5号ということで、日付と回数がいろいろ書いてございますけれども、まず1番目が分科会そのものでございまして、合計43回をやってございます。特に特徴的なところは、第8回ぐらいからずっと確率論をめぐるような議論、地震PSAでありますとか、「残余のリスク」をどう考えるかという議論をかなり集中的にやってございますし、それから第18回目、平成17年5月11日開催、大体1年前でございますけれども、その辺から見ていただきますと月2回のペース、あるいは月によっては3回やった例もございます。ということで、43回目が去る4月28日でございますけれども、そこで分科会として

の結論を得たということでございます。

それから、ワーキンググループというのを実は3つつくってございまして、基本ワーキンググループ、施設ワーキンググループ、地震・地震動ワーキンググループというのがございまして、それぞれ7回、8回、16回ということで、ワーキンググループにおいてはそれぞれの分野の知見の整理を行っていただいたということでございます。

経緯等を若干長々になりましたけれども、また報告書の本文の1ページへ戻っていただきますと、耐震指針検討分科会の調査審議の経緯等についてということでございます。今ここに記述している中身につきましては、青山主査のお話の中に大分入ってございましたのでここは割愛をさせていただきます、2ページ目が、今申し上げたワーキンググループが3つございましたということで、参考資料の第5号の説明は今させていただきますところでございます。

それで、3ページ目でございますけれども、分科会における調査審議ということで43回やっていただきました。4年10カ月ほどかかったということでございます。

結果として何がまとまったのかというと、この(3)の2つ目のパラグラフでございますけれども、分科会としてとりまとめた改訂指針案(本文及び解説)というものが、後ほどご説明申し上げますけれども別添1、これが成果物の一つ。それからもう一つが、指針の改訂に伴う移行時期における運用に資するための事項及び将来の課題として、分科会としてまとめた「耐震指針検討分科会の見解」というもの、先ほど青山主査がご紹介なさった3ページものがございます。これが別添2ということで、これも成果物でございます。

さらに、この分科会における調査審議の概要については、その次から記述がございまして。要するに、ここから先の部分については報告書ということでご説明を申し上げますけれども、指針そのものではないということをお知らせいたします。

それから、なお書きが重要なポイントでございますけれども、「なお、手引きについては」と、この手引きというのは、先ほどの地質調査の手引きということでございますが、これについて、中身について分科会でご審議をいただきましたが、これにつきまして引き続き必要に応じ調査審議を行うべきであり、その改廃も含めた結論は今後の議論に委ねることが適当であるということで、これは何も

今の段階ではいじらないということでございますので、成果としてはこの3行があるだけということでございます。

では、2.のとりまとめに係る主要な論点についてご説明を申し上げたいと思います。

先ほど申し上げたとおり、ここにつきましては少数意見もあえて記述をするということでございます。それから、旧指針から新指針への移行を円滑化するという目的もでございますので、旧指針に書いてあったけれども新指針にはなくなってしまったと、改訂指針でなくなってしまったのはなぜかというような内容についてもあえて書いてございます。

まず、後ほど指針の本文を読み上げさせていただきますので、その時点でご確認いただけるとは思いますけれども、指針のまずこれは何のためにつくるのが(1)の策定目的というところでございます。軽水型原子炉施設ということで、実際はPWRとBWRと大きく2つに分かれてございますけれども、原子炉等規制法上の設置許可の申請に対して安全審査を行いますけれども、その安全審査のうちの耐震安全性の確保の観点から耐震設計の妥当性を判断するという際の基礎を示すものとして原子力安全委員会自らが決定するものであるということで、この性格についての整理をさせていただいてございます。

4ページへ行っていただきますと、この安全審査というものは多段階規制の最初の段階、すなわち「基本設計ないし基本的設計方針」の妥当性を審査するものであるから、その中の耐震についてよく審査する際の中身を書くべきなのだというところをご確認いただいております。そういう性格であるということをはしがき」のところに書いてございますので、後ほどご確認いただきたいと思います。

それから、でございますけれども、適用範囲ということで、原則は発電用軽水型原子炉施設に適用されるというものでございます。これは当然のことであえて書いてはございませんけれども、これから安全審査をするとか、今、安全審査をしているとかいうことは当然のことなのでございますけれども、これは指針の性格上書いていないということでございますが、既存の施設についてもこの指針というものは最新知見の反映としてあらわされるものでございますから、法令の仕組みとは離れますが、実態的には今ある施設についてもこの内容というものは同じようにこの物差しで当ててみて耐震安全性が確保されているかどうかの判断

には当然用いられるべきだということで安全委員会の方としては考えてございません。

あとは、「しかし」というところでもう一つ、これ以外の原子炉施設、発電用軽水型に限ったわけでもございませんけれども、これ以外の施設、あるいは原子力関係施設、先ほど申し上げた核燃料サイクル関係の施設でございますけれども、この指針の基本的な考え方は参考となるものであるということで、そういう記述も指針案の本文に入っております。

その具体的例としては何ですかということについて、これは法規制の体系に基づいて、研究開発段階の原子炉施設でありますとか、試験研究用の原子炉施設、それから原子炉ではないのですが、加工施設でありますとか使用済燃料貯蔵施設、再処理施設、廃棄物埋設施設、廃棄物管理施設といったものについても、後ほどそちらの指針との関係をご説明申し上げますけれども、そういったときにこの発電用軽水型原子炉施設の耐震設計審査指針、これは地震という外力を相手にするものでありますので、その基本的な考え方は大部分同じように考えられるのではないかと、適用できるのではないかとということを前提にしております。

それから、なお書きのところでもございますけれども、この中身が本指針に適合しない場合であってもというのは、これはほかの指針にもすべてございますけれども、審査というものはその申請案件ごとにやられるわけでございますから、指針はあくまでもこの基礎をなすものであるということで、指針でもってすべてが判断できるものではないということも含めまして、このような記述をしております。

それから、の「はしがき」のところとの関連でございますけれども、関係者は常に最新の知見及び経験の蓄積や関連する記述の改良・進歩については敏感であるべきということで、指針そのものは一回つくってしまったら未来永劫そのままということでは決してないのであって、指針ができたその日から古くなるということもよく考えましようということを念頭に置いております。

ということで、5ページ目に行っていただきますと今申し上げたようなことを書いてございますけれども、一つポイントなのは一番最後のパラグラフでございますけれども、指針というものは安全審査において用いられることをまず第一義的な目的としてございますけれども、この安全審査をやるということは、その後

の詳細設計でありますとか建設工事、運転、保守管理段階というものの大前提となるものでございますので、そちらについてのそのフェーズにおける安全確保措置に関する参考にもなり得るものであるという意見が出ているということでございます。

長々なりましたけれども、6ページ目から少しスピードアップをしてご説明申し上げたいと思います。

改訂指針の「3.基本方針」でございます。これにつきましては後ほどテキストでご説明しますので、繰り返しになりますので今は省略しますが、基本方針というものが定められまして、これにつきましてはかぎ括弧が抜けたところからでございますが、耐震設計においては、「施設の供用期間中に極めてまれであるが発生する可能性があり、施設に大きな影響を与えるおそれがあると想定することが適切な地震動」、こういったものをまず適切に策定すると。それで、この地震動を前提とした耐震設計を行うということで、地震に起因する外乱によって周辺の公衆に対し、著しい放射線被ばくのリスクを与えないようにすると、これが基本であるということで確認をしていただきました。

この考え方というものは、現行指針におきましては、その次にございますけれども、「発電用原子炉施設は想定されるいかなる地震力に対してもこれが大きな事項の誘因とならないよう十分な耐震性を有していなければならない」というふうに規定がございますけれども、これをさらに具体的に書いたということで、この旧指針の規定が耐震設計に求めていたところと同等の考え方であるという議論をしてございます。

それから、小さいローマ数字の「剛構造」について、あるいはローマ数字の「岩盤支持」について、その次、「残余のリスク」についてということにつきましては、先ほど青山主査からご報告がございましたので割愛させていただきます。

9ページ目でございます。ローマ数字の「その他」というところでございますけれども、これにつきましてはこういう意見も出されたということでございます。調査審議の対象となっておりますけれども、指針には必ずしも反映されていないというところがございますけれども、専門委員のご要望によりましてあえて記述をしているということで、まず「原子炉施設は、直下に過去または将来の

浅い大地震の震源域が存在すると高い確度で判断される場合、その場所への設置を避けなければならない。」と規定すべきではないかというご意見が出されました。これに関して審議をしまして、地震に対する原子炉施設の安全性に関しては、いわゆる内の事象に対する規定内容と比べてみると、別の指針であるところの立地審査指針でありますとか、安全設計審査指針との関係というものをさらに詰めるということで、こういう平たい言葉で申し上げますと禁じ手エリアをつくってしまうというのは、この指針の現状の対象からは外れるのではないかということの中でこの中には入りませんでした。

それから、その次の「施設に大きな影響を与えるおそれがあると想定することが適切な地震動による地震力」に加えて、その次のページまで行きますけれども、「余震」ということを書くべきではないかという意見もありました。余震の考慮につきましては、基準地震動の策定を適切に行うことで対応し得るのではないかという意見でありますとか、あるいは余震というのはどういうふうに、どういう大きさでどういう本震との関係で起きるかということについては、確率論な評価手法の検討の中で取り扱うことが適当ではないかという議論がなされたので、今回の基本方針の中にはこういう規定は見送られましたということでございます。

それから(2)、10ページの中ほどからの基準地震動の策定についてでございますけれども、これについては青山主査の説明の中に十分触れられていたと思いますので大部分割愛させていただきますけれども、確認的に申し上げますと、10ページの一番下のところから11ページ目にかけてでございますけれども、旧指針、現行指針では、その活断層評価については1万年でありますとか5万年でありますとか、そういう記述が現行指針の解説のところにありましたということについて念押しに書いておいた方がいいということでございましたので、この報告書には書いてございます。

ということで、12ページに行ってくださいますと、の基準地震動 $S_s$ の性格についてということで、これも青山主査からのご紹介がございましたので割愛させていただきますが、そこで触れられなかった部分につきまして一つだけご説明申し上げますと、13ページ目の2つ目のパラグラフでございますけれども、今申し上げた現行指針では1万年とか5万年とかの活断層の評価期間というものがありませんけれども、新しい指針ではどうなったということでございまして、

「検討用地震」、要するに敷地に影響を及ぼし得る地震を検討用地震として選出すという作業からまず入るわけでございますけれども、その選定の際に考慮すべき活断層としては、改訂指針の案では後期更新世以降の活動性が否定できないものとするということ、及びその認定には最終間氷期の活動の有無によることができるという地質年代あるいはその地質学で用いられている用語を使うということで、先ほどの1万年でありますとか5万年というデジタルな数字は使用しないということでございます。新聞報道等では、後期更新世をイコール13万年前とか12万年前とか、そういう数字で言うてございますけれども、指針上はそういう数字は一切出てきておりませんのでご確認をお願いしたいと思います。

それから、あともう一つは、その次の次のパラグラフでございますけれども、「地震地体構造」というのは今まで設計用限界地震 $S_2$ というものを考えるときに地震地体構造の考え方、要するにこれは日本のエリアを小分けして、そのエリアで起こる一番大きな地震の規模というものを考えたような、そういう地震地体構造という考え方でございますけれども、これについては用語としては使わないことになりました。ただし、これは活断層及び地震活動の地域性をしっかり考えるという規定になったので、あえて地震地体構造と明記する必要はないという整理がなされたということでございます。

それから、13ページの というところで、先ほど「震源を特定せず策定する地震動」と、言葉遣いとしてなかなか初めてだと分かりにくいというご指摘もあるのですが、これは対語としては震源を特定して策定する地震動というのがございます。要するに、基本は敷地ごとの周りの地質状況、周りにある活断層の状況、それからプレート境界との関係がどういう位置関係になっているかということ等を考えて、いろいろその敷地固有の特性に基づく地震動評価をするわけでございますけれども、それとあわせて、これは全国共通的に、一生懸命地質調査をやったとしてもなおみつけ損ないがあるかもしれないということに対する備えとして、「震源を特定せず策定する地震動」というものも必ず評価をするということ新しい指針で求めるということでございます。

結論は、「震源を特定せず策定する地震動」については、震源と活断層を関連付けることが困難な過去の内陸地殻内の地震について得られた震源近傍における観測記録を収集し、要するに、これは必ずしもその敷地の近くということ

はなくて、いろいろなところの近くに起きた地震で、近くでとられた観測記録というものを、これは日本に限らず世界中どこでもいいのですが、そういった観測記録をまず集めてくると。どういう地震を相手にするかというと、後から調べても震源とどこが動いたのかという活断層との関連付けが難しいもの、要するにどこが動いたのか分からなかったもの、こういったものを集めることによって、事前に地質調査をしても分からなかったものに対する、あるいは別の言葉で言いますと不意打ちをくらってしまったような地震について事前に予測することが困難であったけれども、観測記録がとれていればそれを集めてきて、合成して、模擬地震波をつくっておけば、その備えとして役に立つでしょうということで、知見がまとめられましてこういう表現になったわけでございますけれども、こういったもので応答スペクトルをつくって、これも基準地震動とするというところでございます。

13ページの下から2行目が今別の言葉でご説明しましたけれども、そういう性格のものなのであるということでございます。

14ページの上から3分の1程度でございますけれども、先ほど青山主査からもありましたが、これによって旧指針におけるマグニチュード6.5の直下地震という地震規模による設定はやめるということでございます。

では、そのマグニチュード幾つを考えることになったのですかというご質問が出るかもしれませんが、それについては指針上は数字は書かないということで、先ほど申し上げた模擬地震波をつくるということでもって、個別申請ごとにその時々最新のデータを集めてきて申請をして、審査でもってその妥当性を一々判断するということになります。

この議論の中で、「廃止することとした。」のその後の2つのパラグラフでございますけれども、ここは少数意見でございます。「この過程においては」というところでございますが、マグニチュード7クラスまでの内陸地殻内地震は日本中全国どこでも起こり得るので、マグニチュード7クラスを超えない国内外の震源が特定できているもの、要するにどこがどう動いたというのが明らかに分かっているものも含めて、過去の内陸地殻内地震の観測記録を全部集めてつくった方がより安全なのではないかというような意見が出ました。すなわち、いかなるサイトであれ、「直下でマグニチュード7クラスの内陸地殻内地震が起こりうる」

ということを「デフォルト（初期設定）」として考えればいいと、これに伴って、最近とれているマグニチュード6.8～7.3程度の内陸地殻地震の記録を集めてつくれば既往最大を包絡するようになるということで、もしそこまで大きく考えておいて、詳細な地質調査をやってそこまで設定することがないというふうな実証がされれば、これを逆に値引きしていくといいですか、設定を下げてもいいとする考え方だというご意見が出ました。

それから、もう一つの意見、同じ方からの意見なのですが、具体的な規定としては、「国内外の既往の内陸地殻内大地震のうち、震源断層面に直結する地表地震断層が出現しなかったものの」ということで若干表現が変わっておりますけれども、「震源近傍の観測記録に基づき」とする方がいいのではないかとということと、要するに「直結する」というような言葉で考えたらどうかということも提案がさなれました。

これに関して大勢としてはどうだったかということについてはその下の行でございませけれども、「震源を特定せず策定する地震動」の位置付けをどうすべきかの議論がなされて、結果として、詳細な調査を前提とした、先ほど申し上げたもう一つの 카테고리である「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の策定に最大限の努力を払うことによって、この「震源を特定せず策定する地震動」の方は、それでも評価し損なう敷地近傍の地震に対する備えという性格のもと、補完的な位置付けとして規定することが適切であり、敷地近傍の観測記録が得られている地震のすべてを対象とすることは必要ないのではないかと意見の方が大勢を占めたということでございます。

ということで、あくまでも結果のところは先ほど申し上げたのところの出だしの5行というのが結果でございまして、これが後ほどテキストでありますとか、テキストの解説の部分で表現されてございますので、ご確認いただきたいと思えます。ここのところは重要なので少し丁寧にご説明申し上げました。

15ページ目へ行っていただきまして、重要度分類についてでございます。これは青山主査説明の方にございましたので割愛させていただきます。

(4)の耐震設計方針、これにつきましても指針本文の6番目、7番目の項目で事細かに規定がございますので、そのテキストを見ていただいた方が適切かと思えますので、ここでの説明は省略させていただきます。

それから、18ページ目でございますけれども、地震随件事象についてということで、今までの指針におきましては地震随件事象、要するに地震に伴って起こる事象についてのことでございますけれども、それについての特別な規定がなく、実は設計審査指針という別の指針の方に地震以外については具体例、津波でありますとか風でありますとか雪でありますとか、そういう自然現象についても考慮することという簡単な規定がございましたけれども、今回につきましては地震随件事象について2つだけ、俗に背後斜面の崩壊ということがございますけれども、それと津波に対する考慮ということについていろいろな、あれもこれもといろいろな意見もありましたけれども、それについてはここに書いてあることとございますが、結果的には2つが指針上明記されるべき事項ということで整理を行っております。

それから、19ページ目の(6)でございます。将来の確率論的評価の安全規制への本格的導入の検討に資する情報についてということで、将来の本格的導入とっておりますので、これは今の段階ではまだ本格的導入になっていないということとございますが、例えば、次の改訂を行う際にはこういった考慮を、あるいは知見の積重ねをすることによって、次の改訂のステップを踏んでいくということとございます。

具体的には、先ほど青山主査の説明の中にも入っていたので省略をしたいと思いますけれども、1つだけ、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」と「震源を特定せず策定する地震動」、これの両方につきまして、1回策定したとしたり、それぞれがどのような超過確率、要するにどのぐらいに一回起こるようなものかを考えているのですかということに相当するかを把握しておくことが望ましいということで、それぞれが対応する超過確率を安全審査において「参照する」とすることとするというのが解説の方にございます。それについて「参照する」とはどういう意味かといえますと、個別申請ごとに申請書にその超過確率を書いてくださいと、それを安全審査のときに参考情報としてよく見ますということとございます。

それから、今後の課題については、先ほど青山主査、3.の中に全くこのとおりにご紹介ございましたので割愛させていただきまして、前置きが長くなって恐縮でしたが、別添の1というところをご覧いただきたいと思っております。

参考資料の5の次からが別添1でございます。これが指針そのもの、改定案そのものでございます。本文と、それから本文の解説、解説は点線で囲っているところが解説ということでございます。解説の性格につきましては、本文のテキストの用語の説明でありますとか運用上の留意事項、あるいは念のため参考にといいいますか、そういったもの、あるいは審査の際の留意点ということでございます。これは本文と解説というものは不可分の一体ではございますけれども、なるべく決め事である部分につきましては本文に書きましようという基本方針でもって策定をされてございますので、これから本文を読み上げて、解説についてのご説明を申し上げたいと思います。

では、まず本文の「はしがき」から「基本方針」のところまでをまとめて読上げをさせていただきます。

事務局 それでは、本文の読上げをさせていただきます。

## 別添 1

### 発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（案）

#### 1. はしがき

本指針は、発電用軽水型原子炉の設置許可申請（変更許可申請を含む。以下同じ。）に係る安全審査のうち、耐震安全性の確保の観点から耐震設計の妥当性について判断する際の基礎を示すことを目的として定めたものである。

従前の「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（昭和56年7月20日原子力安全委員会決定、平成13年3月29日一部改訂。以下、「旧指針」という。）は、もともと昭和53年9月に当時の原子力委員会が定めたものに基づき、昭和56年7月に、原子力安全委員会が、当時における新たな知見に基づいて静的地震力の算定法等について見直して改訂を行い、さらに平成13年3月に一部改訂したものであった。

このたびは、昭和56年の旧指針策定以降現在までにおける地震学及び地震工学に関する新たな知見の蓄積並びに発電用軽水型原子炉施設の耐震設計技術の著しい改良及び進歩を反映し、旧指針を全面的に見直したものである。

なお、本指針は、今後の新たな知見と経験の蓄積に応じて、それらを適切に反映するよう見直される必要がある。

## 2. 適用範囲

本指針は、発電用軽水型原子炉施設（以下、「施設」という。）に適用される。

しかし、これ以外の原子炉施設及びその他の原子力関係施設にも本指針の基本的な考え方は参考となるものである。

なお、許可申請の内容の一部が本指針に適合しない場合であっても、それが技術的な改良、進歩等を反映したものであって、本指針を満足した場合と同様又はそれを上回る耐震安全性が確保し得ると判断される場合は、これを排除するものではない。

## 3. 基本方針

耐震設計上重要な施設は、敷地周辺の地質・地質構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があり、施設に大きな影響を与えるおそれがあると想定することが適切な地震動による地震力に対して、その安全機能が損なわれないように設計されなければならない。さらに、施設は、地震により発生する可能性のある放射線による環境への影響の観点からなされる耐震設計上の区分ごとに、適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられるように設計されなければならない。

また、建物・構築物は、十分な支持性能を持つ地盤に設置されなければならない。

水間審査指針課長 その次に解説がございまして、まずその基本方針の解説が2項目ございます。耐震設計における地震動の策定についてで、今申し上げた本文中のものをリファーしまして、この地震動というのがいかに大事なものであるかということをおえてここに記述してございます。この地震動、後にこれは基準地震動というふうに表現をされますけれども、この地震動を前提とした耐震設計を行うにことよって、先ほど申し上げたとおり地震に起因する外乱によって周辺の公衆に対する著しい放射線被ばくのリスクを与えないようにすることを基本とするということでございます。これは先ほど申し上げましたけれども、旧指針で言っていたものと考え方は同じであるということでございます。

ここまでは想定範囲といいますが、基準地震動の策定をしっかりと、それに対する備えをするという基本でございますが、(2)の方が「残余のリスク」でございます。

地震学的見地からすると、要するにどんなに適切に地震動を策定したとしてもそれを上回ることは絶対ないということとは言えないということで、地震学的見地からはこのように策定された地震動を上回る強さの地震動が生起する可能性が否定できないということでございます。このことは、要するに「残余のリスク」がありますということで、先ほど青山主査のご説明にもあった「残余のリスク」という考え方を整理した上で、その存在を認めたというか、念押しをしてここに書いたということでございます。

これは、現行の指針であっても「残余のリスク」はあるわけでございますけれども、現行の指針ではあえてそのような記述はしてございません。今後こういう解説の中でこういう基準地震動の性格だと、性格はこうなのだということとあわせてこの確認をしているというところでございます。

では、その「残余のリスク」があると一体どういうことなのかということでございますけれども、これが存在するということなので、施設の設計に当たっては、この地震動を上回る地震動が生起する可能性に対して適切な考慮を払い、基本設計の段階のみならず、その以降の段階も含めてこの「残余のリスク」の存在を十分認識しつつ、それを合理的に実行可能な限り小さくするための努力が払われるべきであるということございまして、努力目標ではございますけれども、これは具現化されるのは後段規制の段階でございますので、その後段規制の段階においても詳細な評価が可能となった段階、あるいはその事項について事前にそういう努力を払うべきであるということはこの指針の解説でもって注文をつけているという性格のものでございます。

では、次に4.の読上げを行ってください。

事務局 3ページでございます。

#### 4. 耐震設計上の重要度分類

施設の耐震設計上の重要度を、地震により発生する可能性のある放射線による環境への影響の観点から、施設の種別に応じて次のように分類する。

## ( 1 ) 機能上の分類

- 耐震クラス . . . 自ら放射性物質を内蔵しているか又は内蔵している施設に直接関係しており、その機能その失により放射性物質が外部に放散される可能性のあるもの、及びこれらの事態を防止するために必要なもの、並びにこれらの事故発生の際に原子炉を安全に停止させるため又は外部に放散される放射性物質による影響を低減させるために必要なものであって、その影響、効果の大きいもの
- 耐震クラス . . . 上記において、影響、効果が比較的小さいもの
- 耐震クラス . . . 耐震クラス、耐震クラス以外であって、一般産業施設と同等の安全性を保持すればよいもの

## ( 2 ) クラス別施設

上記耐震設計上の重要度分類によるクラス別施設を以下に示す。

### 耐震クラス の施設

- ) 「原子炉冷却材圧力バウンダリ」(軽水炉についての安全設計に関する審査指針において記載されている定義に同じ。)を構成する機器・配管系
- ) 使用済燃料を貯蔵するための施設
- ) 原子炉の緊急停止のために急激に負の反応度を付加するための施設、及び原子炉の停止状態を維持するための施設
- ) 原子炉停止後、炉心から崩壊熱を除去するための施設
- ) 原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故後、炉心から崩壊熱を除去するための施設
- ) 原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故の際に、圧力障壁となり放射性物質の放散を直接防ぐための施設
- ) 放射性物質の放出を伴うような事故の際に、その外部放散を抑制するための施設で上記 ) 以外の施設

### 耐震クラス の施設

- ) 原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていて、一次冷却材

を内蔵しているか又は内蔵しうる施設

- ）放射性廃棄物を内蔵している施設。ただし、内増量が少ないか又は貯蔵方式により、その破損による公衆に与える放射線の影響が周辺監視区域外における年間の線量限度に比べ十分小さいものは除く。
- ）放射性廃棄物以外の放射性物質に関連した施設で、その破損により公衆及び従事者に過大な放射線被ばくを与える可能性のある施設
- ）使用済燃料を冷却するための施設
- ）放射性物質の放出を伴うような場合に、その外部放散を抑制するための施設で、耐震クラス に属さない施設

耐震クラス の施設

上記耐震クラス 、耐震クラス に属さない施設

水間審査指針課長 ありがとうございます。現行指針からどこが変わったかということ念のためご説明申し上げておきますと、中身的に、まず呼び名をAクラス、Bクラス、Cクラスとしていたものを耐震クラス 、 、 というふうにこのローマ数字を用いて表記を変えると。これは現行指針からのつながりといえますか、混同を避けるためにこのようにさせていただきますと、若干読みやすくした工夫とかいうのはございますけれども、一番大きく変わっているところは、この3ページ目の(2)の のクラス の施設というところで、いろいろな具体的な施設名あるいは性格が書いてございますけれども、現行の指針におきましては、このローマ数字の小さい )の後に、「なお、上記」、Aクラスと今は呼んでいるわけでございますけれども、Aクラス施設中、特に 番、 番、 番、 番、 番に示す施設を限定してAsクラス、Aの中のスペシャルということでAsクラスの施設と呼称するというので、一応Aなのだけでも、その中でも特別扱いをしますというふうに規定をしてございました。これは、先ほど青山主査からのご説明もございましたけれども、このAの中の特別扱いをやめて、逆に後で要求上のところでご説明申し上げますけれども、2段階ではなくてこれを1段階、全部同じ扱いとしての耐震設計要求をするという方針を分科会で取りまとめ

ていただいたために、特別扱いとする A s クラスというような概念がなくなったということでございます。

では、次に 5 . の基準地震動の策定のところの読上げを行います。

事務局

## 5 . 基準地震動の策定

施設の耐震設計において基準とする地震動は、敷地周辺の地質・地質構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があり、施設に大きな影響を与えるおそれがあると想定することが適切なものとして策定しなければならない。(以下、この地震動を「基準地震動 S s 」という。)

基準地震動 S s は、以下の方針により策定することとする。

( 1 ) 基準地震動 S s は、下記 ( 2 ) の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び ( 3 ) の「震源を特定せず策定する地震動」について、敷地における解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定することとする。

( 2 ) 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、以下の方針により策定することとする。

敷地周辺の活断層の性質、過去及び現在の地震発生状況等を考慮し、さらに地震発生様式等による地震の分類を行った上で、敷地に大きな影響を与えると予想される地震(以下、「検討用地震」という。)を複数選定すること。

上記の「敷地周辺の活断層の性質」に関しては、次に示す事項を考慮すること。

- ) 耐震設計上考慮する活断層としては、後期更新世以降の活動が否定できないものとする。なお、その認定に際しては、最終間氷期の地層又は地形面に断層による変位・変形が認められるか否かによることができる。
- ) 活断層の位置・形状・活動性等を明らかにするため、敷地からの距離に応じて、地形学・地質学・地球物理学的手法等を総合した

十分な活断層調査を行うこと。

上記 で選定した検討用地震ごとに、次に示す ) の応答スペクトルに基づく地震動評価及び ) の断層モデルを用いた手法による地震動評価の双方を実施し、それぞれによる基準地震動  $S_s$  を策定する。なお、地震動評価に当たっては、地震発生様式、地震波伝播経路等に応じた諸特性（その地域における特性を含む。）を十分に考慮することとする。

) 応答スペクトルに基づく地震動評価

検討用地震ごとに、適切な手法を用いて応答スペクトルを評価の上、それらを基に設計用応答スペクトルを設定し、これに地震動の継続時間、振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性を適切に考慮して地震動評価を行うこと。

) 断層モデルを用いた手法による地震動評価

検討用地震ごとに、適切な手法を用いて震源特性パラメータを設定し、地震動評価を行うこと。

上記 の基準地震動  $S_s$  の策定過程に伴う不確かさ（ばらつき）については、適切な手法を用いて考慮することとする。

(3) 「震源を特定せず策定する地震動」は、震源と活断層を関連付けることが困難な過去の内陸地殻内の地震について得られた震源近傍における観測記録を収集し、これらを基に敷地の地盤物性を加味した応答スペクトルを設定し、これに地震動の継続時間、振幅包絡線の経時的変化等の地震動特性を適切に考慮して基準地震動  $S_s$  を策定することとする。

水間審査指針課長 その次に解説がございます。まず基準地震動  $S_s$  の策定についてで、まず性格については(1)でございます。先ほど青山主査からのご説明にもございましたとおり、今までは基準地震動に関しては  $S_1$  と  $S_2$  と2つございましたけれども、今後はこの両方が  $S_s$  ということになるということでございます。

この  $S_s$  というものは、その5ページ目の下から2行目でございますけれども、

この個別の安全審査時における最新の知見に照らしあわせて、その妥当性が十分確認されなければならないということでございます。先ほども念のため申し上げましたけれども、地震動の大きさを幾らにすればいいとか、マグニチュード幾つの地震を考慮しておきなさいということは、この指針においては一切書いていないということでございます。

それから、(2)でございますけれども、用語の説明ということで、先ほど申し上げた「解放基盤表面」という言葉、それから「活断層」という言葉、これらについての用語の意味、解釈をここに記述してございます。

(3)が、基準地震動の $S_s$ でございますけれども、これの策定方針ということの解説でございますが、まず「検討用地震」を選ぶということにつきましてはいろいろな考慮が要るということで、には敷地周辺の活断層の性質や過去の地震の発生状況を精査する、これは当たり前でございますけれども、さらに敷地周辺の中・小・微小地震の分布でありますとか応力場、それから地震発生様式もよく考えるということで、既往の研究成果等を総合的に検討しましょうと。

それから、でございますけれども、今までは活断層の方ばかりに目が向いていたのではないかというご指摘も審議の過程であり、地震発生様式等に着眼した分類でその地震を選ぶということで、地震というのは3種類ありますということで、ここにある「内陸地殻内地震」、「プレート間地震」、「海洋プレート内地震」ということ、これについてすべてよく検討した上で「検討用地震」を考えましょうということになってございます。

それから、の断層モデルというものについては、これは今までの応答スペクトル法と全く並列に用いるということでございますけれども、特に断層モデルを用いた手法というものについては、震源が敷地に近い場合で、その破壊過程が地震動評価に大きな影響を与えると思われる地震については、この断層モデルを用いた手法を重視しましょうということでございます。

それから、につきましては、ばらつきの考慮を適切に行うようなことを求めておりますし、につきましては、先ほど申し上げた「震源を特定せず策定する地震動」について、口頭でご説明申し上げましたけれども、この意味付けについてはこうなのだということを確認的に書いてございます。

それから、も先ほどご説明申し上げましたけれども、確率論的な実力という

ものをしっかり押さえて、それについて説明性を向上するために安全審査においてそういった超過確率を参照するということを求めています。

それから、でございますけれども、こういう基準地震動の策定、あるいは検討用地震の選定に当たりましては、必要な調査や評価を行うということは当然でございますけれども、そのときに用いる既往の資料等について、これらの精度に対する十分な考慮を行い、参照することとすると。なお、既往の評価と異なる結果を得た場合は、これは申請者がということでございますけれども、その場合には、その根拠を明示しなければならないということでございます。この既往の資料とは何かということで、ここには具体的な名前は書いてございませんけれども、審議の過程では、例えば政府の地震調査研究推進本部でありますとか中央防災会議、こういったところからまとめて提出されたような資料、公表されたような資料と、こういったものも当然この既往の資料の中には含まれるということでございます。

それから、あとかいつまんでご紹介しますと、(4)の震源として想定する断層の評価ということについて、活断層調査の重要性について書いてございます。「特に」ということでございますけれども、敷地近傍においては、精度の高い詳細な調査を行う必要があると念のために書いてございます。

それから、でございますけれども、活断層という言葉を中心に記述がございましてけれども、活褶曲でありますとか活撓曲といったそういう地質上の用語があるわけでございますけれども、そういったものも現場の状況に応じて活断層と同様に震源を特定する断層の評価の際には考慮するというところでございます。

それから、以下はいろいろな詳細なことが書いてございますけれども、留意点、あるいはその評価をしっかり適切な規模として行うための留意点でございますけれども、そういったことが記述してあるというところでございます。

では、次に6番目の読上げを行います。

事務局

## 6. 耐震設計方針

### (1) 基本的な方針

施設は、耐震設計上のクラス別に、次に示す耐震設計に関する基本

的な方針を満足していなければならない。

耐震クラス の各施設は、基準地震動  $S_s$  による地震力に対してその安全機能が保持できること。また、以下に示す弾性設計用地震動  $S_d$  による地震力又は以下に示す静的地震力のいずれか大きい方の地震力に耐えること。

耐震クラス の各施設は、以下に示す静的地震力に耐えること。また、共振のおそれのある施設については、その影響についての検討を行うこと。

耐震クラス の各施設は、以下に示す静的地震力に耐えること。

上記各号において、上位の分類に属するものは、下位の分類に属するものの破損によって波及的破損が生じないこと。

## (2) 地震力の算定法

施設の耐震設計に用いる地震力の算定は以下に示す方法によらなければならない。

### 基準地震動 $S_s$ による地震力

基準地震動  $S_s$  による地震力は、基準地震動  $S_s$  を用いて、水平方向及び鉛直方向について適切に組み合わせたものとして算定されなければならない。

### 弾性設計用地震動 $S_d$ による地震力

弾性設計用地震動  $S_d$  は、基準地震動  $S_s$  に基づき、工学的判断により設定する。また、弾性設計用地震動  $S_d$  による地震力は、水平方向及び鉛直方向について適切に組み合わせたものとして算定されなければならない。

### 静的地震力

静的地震力の算定は以下に示す方法によらなければならない。

#### ) 建物・構築物

水平地震力は、地震層せん断力係数  $C_i$  に、次に示す施設の重要度分類に応じた係数を乗じ、さらに当該層以上の重量を乗じて算定するものとする。

耐震クラス                      3 . 0

耐震クラス 1.5

耐震クラス 1.0

ここで、地震層せん断力係数  $C_i$  は、標準せん断力係数  $C_o$  を 0.2 とし、建物・構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮して求められる値とする。

耐震クラス の施設については、水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。鉛直地震力は、震度 0.3 を基準とし、建物・構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮して求めた鉛直震度より算定するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

#### ）機器・配管系

各耐震クラスの地震力は、上記 ) に示す地震層せん断力係数  $C_i$  に施設の重要度分類に応じた係数を乗じたものを水平震度とし、当該水平震度及び上記 ) の鉛直震度をそれぞれ 20% 増しとした震度より求めるものとする。

なお、水平地震力と鉛直地震力は同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

水間審査指針課長 それで、この部分の解説が次についてございます。

まず、この新しい改訂指針案の中で初めて出てきた概念が、弾性設計用地震動  $S_d$  ということでございます。これは何で必要になったのかということの解説がそこでございます。

まず、先ほどの繰り返しにもなりますけれども、旧指針においては地震動  $S_1$ 、 $S_2$  と 2 つがあったということでございますけれども、今回からは  $S_s$  という一本になったと。しかし、 $S_s$  についていえば、これは耐震安全上最重要なクラス、具体的には耐震クラス でございますけれども、この安全機能が保持されると、そのための地震動として考えるということが基本でございますので、それだけでいいかと言いますと、今まで A クラスに対してはほぼ弾性設計に、要するに地震力に耐えるということをして  $S_1$  に対して求めていたわけでございますから、 $S_1$  を用いて求めていたわけでございますから、そのかわりのものが要ということもご

ざいまして、この基準地震動  $S_s$  に対する施設の安全機能保持の確認、これを高い精度で行うということのためには、工学的な観点からこの  $S_s$  を用いてつくり上げる、設定する  $S_d$  という弾性設計用地震動が必要だということについてご議論がありました。

したがいまして、その  $S_s$  と  $S_d$  というものは、これは必ず組み合わせて使うことが必要だということをございまして、 $S_d$  だけのひとり歩きというのではないということをございます。

次のページ、10ページ目をございますけれども、では  $S_d$  の設定はどうすればいいのかということをございまして、今読上げの中に「地震力に対して耐える」というような表現がございましたけれども、それはどういう意味なのかということで、ここに書いてある記述で確認をございます。これは弾性の範囲の設計ということが、いろいろな地震力に対して耐えるということを確認する上で非常に重要な意味を持つということをございます。その施設を弾性体とみなして応力解析を行って、施設各部の応力を許容限界以下にとどめると。この許容限界というのは、必ずしも厳密な意味での弾性限界ではなくて、局部的に弾性限界を超える場合を容認しつつも、施設全体として概ね弾性範囲にとどまり得るということに十分なのだということをございます。

先ほど申し上げた耐震クラス についてはどういうことになるのかということをございますと、 $S_s$  で安全機能保持なのですが、それに対してそれをさらにしっかり確認するために  $S_d$  による地震力に耐えるということを求めたということをございます。この  $S_d$  に耐えるということは、 $S_s$  による地震力に対する安全機能保持の把握を確実なものとするということをございますので、繰り返しですが、この弾性設計用の地震動  $S_d$  というものは、旧指針における  $S_1$  が果たしてきたものの一部を担うことになるということをございます。

$S_d$  の設定の仕方というのは工学的に行うわけをございますけれども、基本的には基準地震動  $S_s$  にある係数を掛けて求めると。要するに、 $S_d$  は当然のことながら  $S_s$  より小さいものになるわけをございますけれども、小さければいいというものではない、逆に申しますと、ある一定以上の大きさでないと  $S_s$  でもって安全機能保持というものが保証できないということをございますので、その下の方に解説がございますけれども、 $S_d / S_s$  という応答スペクトルの比率、こ

れを求めるといふことで考えますと、ある一程度以上の大きさであるべきである。目安として0.5を下回らないような値で求められることが望ましいといふことでございます。

これはどういふことかといふと、今まで $S_2$ と $S_1$ の比率といふのがあったわけでございますけれども、そういったことを考える、あるいはこれは実際幾らになるというシミュレーションはやってございませんけれども、大体検討として $S_2$ に対して $S_s$ は数割増しの大きさになるだろうといふことが大体考えられますので、それと今までの $S_1$ との関係で言いますと、 $S_1$ と $S_2$ の比率が大体1.3対1、あるいは1.5対1ぐらいの比率でございましたので、そういった $S_1$ の役割を担うといふことを考えますと $S_d$ というものはそんなに小さくは困るといふことで、下支えとして0.5を下回らないような値で求めることが望ましいといふふうに、これは目安としてでございますけれども、そういう考え方なのだといふ性格の説明で、こういう解説になってございます。

それから、(3)でございますけれども、地震力の算定についてといふことで、これについては右側でございますけれども、11ページまで行っていただきますと、いろいろな考慮事項があるといふことでこのようなこと書いてございます。

それから、(4)静的地震力について、ここから先は技術的な式といふ求め方が具体的に書いてございまして、現行指針でもこれよりもかなり詳しく書いてございましたけれども、今回におきましては大事なところをなるべく書くといふことで、若干簡潔な表現、これでも簡潔な表現になってございます。それが11ページから13ページの中ほどのところまででございますけれども、具体的な考え方といふのは現行指針の考え方、あるいは建築基準法等を参考とするといふふうな考え方は、今までの考え方を引き継いでございます。それが13ページの真ん中まででございます。

では、また本文へ戻りまして、7.の荷重の組合せと許容限界のところを読み上げさせていただきます。

事務局

## 7. 荷重の組合せと許容限界

耐震安全性に関する設計方針の妥当性の評価に当たって考慮すべき荷重の

組合せと許容限界についての基本的考え方は、以下に示すとおりである。

( 1 ) 建物・構築物

耐震クラス の建物・構築物

) 基準地震動  $S_s$  との組合せと許容限界

常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と基準地震動  $S_s$  による地震力との組合せに対して、当該建物・構築物が構造物全体として変形能力(ねばり)について十分な余裕を有し、建物・構築物の終局耐力に対し妥当な安全余裕を有していること。

) 弾性設計用地震動  $S_d$  等との組合せと許容限界

常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と、弾性設計用地震動  $S_d$  による地震力又は静的地震力等を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

耐震クラス 、 の建物・構築物

常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、上記 ) の許容応力度を許容限界とする。

( 2 ) 機器・配管系

耐震クラス の機器・配管系

) 基準地震動  $S_s$  との組合せと許容限界

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、及び事故時に生じるそれぞれの荷重と基準地震動  $S_s$  による地震力等を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、構造物の相当部分が降伏し、塑性変形する場合でも、過大な変形、亀裂、破損等が生じ、その施設の機能に影響を及ぼすことがないこと。なお、動的機器等については、基準地震動  $S_s$  による応答に対して、実証試験等により確認されている機能維持加速度等を許容限界とする。

) 弾性設計用地震動  $S_d$  等との組合せと許容限界

通常運転時、運転時の以上な過渡変化時、及び事故時に生じる

それぞれの荷重と、弾性設計用地震動  $S_d$  による地震力又は静的地震力とを組み合わせ、その結果発生する応力に対して、降伏応力又はこれと同等な安全性を有する応力を許容限界とする。

耐震クラス、 の機器・配管系

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時の荷重と静的地震力とを組み合わせ、その結果発生する応力に対して、降伏応力又はこれと同等な安全性を有する応力を許容限界とする。

水間審査指針課長　それで、解説がまたつくわけでございますけれども、現行の指針とどのように変わったかと申し上げますと、まず耐震クラスの呼び方を、A、B、Cというのを、  
、  
に変えているということと、今まで基準地震動  $S_2$  という部分については  $S_s$ 、それから基準地震動の  $S_1$  と書いてあったところが弾性設計用地震動  $S_d$  というふうにはほぼ自動的に置きかえているというところでございます。

それで、あと解説のところでございますけれども、これは現行の指針についてでございます解説の部分と記述、記載内容はほぼ同様でございます。

要するに、入力側と言いますか、基準地震動の方は改まりますけれども、設計実務上の考え方というものは、今現行での趣旨に基づいてなされているものの考え方をほぼ踏襲しているということでございます。

では、8. の地震随件事象に対する考慮のところを読み上げさせていただきます。

事務局

#### 8. 地震随件事象に対する考慮

施設は、地震随件事象について、次に示す事項を十分考慮した上で設計されなければならない。

- (1) 施設の周辺斜面で地震時に想定しうる崩壊等によっても、施設の安全機能が重大な影響を受けるおそれがないこと。
- (2) 施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性があることと想定することが適切な津波によっても、施設の安全機能が重大な影響

を受けるおそれがないこと。

水間審査指針課長 ありがとうございます。以上が指針の本文と解説ということでございます。

その次に、これも分科会からの取りまとめの成果ということでございますけれども、別添2ということで分科会の見解というものがついてございますが、この中身につきましては先ほどの青山主査からのご報告の中に、この中身がすべて含まれておりましたので、説明は割愛させていただきたいと思えます。

それで、以上がこの報告書の中身のご説明なのでございますけれども、基準・指針専門部会としてこの中身の別添1と2ということについてご審議をいただくということだと思えますし、それから、前半のこれこれこういう経緯でこうなりましたというのは、これはあくまでも分科会がそのような経緯で検討なさったということの報告でございますので、今申し上げたとおり、ここまでで妥当性を審議、あるいは確認いただくのは別添1、別添2の範囲でお願いするのが適切ではないかと事務局では考えてございます。

以上でございます。

矢川部会長 どうもありがとうございました。青山先生初め、分科会の委員の先生方、それから事務局初め、多くの方々のご努力で5年に近い年月をかけまして大変努力の跡が見える案ができたのではないかと推察しております。

それでは、今、水間課長からもありましたように、この資料の別添1、後ろにあります別添1と別添2につきまして、委員の皆様方からのご質問、あるいはご意見をお聞きしたいと思えます。いかがでございましょうか。

武田委員、どうぞ。

武田委員 武田でございますが、ちょっと2、3、基本的なことをお伺いしたいのですが、今度のこの耐震指針の目的でありますけれども、これはどういうものかということをお伺いしたいのですが。具体的には、地震によって原子力発電所が建物とかそういうのが壊れることを防ぐのか、それとも運転が安全に継続することを目的にするのか、それとも付近の方とか社会に影響を及ぼすことを防ぐのか、どういうことを目的で指針というものを決められたのか、ちょっとそのところをお伺いしたいと思えます。

矢川部会長 では、この件につきましては、事務局の方から。

水間審査指針課長 まず事務局からご説明申し上げたいと思いますけれども、これは報告書の方の3ページに、先ほど指針の策定目的というところがございませぬ。これは、安全審査をするときに使うのだと言っておりますけれども、法律でどういう定めがあるかという、施設の設計あるいは構造、位置等が災害の防止上支障がないこと、法律にはそれだけが求められておまして、それを審査でどのように確認するかのその審査のポイントというようなものの基礎でありますから、すべてを言いあらわせるわけではございませんけれども、耐震性についてはこういうことについて審査をきちんとやるべきであるということをご記述したのが指針でございます。

何を目的にしているのかと、要するに指針が守られるとどういうことになるのかということにつきましては、6ページ目でございますけれども、これは指針の本文にもございますが、「基本方針は以下のとおりである。」という記述がございます。これ、実は構成上はこういう順番になってございますけれども、「さらに」というところから見ていただきますと、「施設は、地震により発生する可能性のある放射線による環境への影響の観点からなされる耐震設計上の区分ごとに、適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられるように設計されなければならない。」というのを要求の基本としてございまして、そのために先ほど申し上げた重要度分類の 、 、 というのがございます。

どういうことかということ、一番濃いところ、あるいは安全機能が破られたりすると困るようなことになるところは、地震によってはそういう安全機能を破られないということをまず求めておまして、これと関連しまして、例えば今のB、Cあるいは新しい とか とか、これは設計の基準地震動、要するに敷地に一番大きなものとしてどんなものが想定されるかと、想定地震力が来た場合については、あるいは壊れても仕方がないと。しかし、そういう壊れたときにどういう影響を与えるかということは、逆に申しますと大したことないものをそういうBとかC、あるいは新しい とか にしなさいということでございますから、耐震クラス というところのものは、想定範囲においては地震によってそういう著しい放射線被ばくのリスクを周辺一般公衆に対して与えてはいけないという、地震のせいによっては、地震が来ても冷やす、止める、閉じ込めるの機能が失わ

れてはいけないということを求めています。

武田委員 少し抽象的で失礼だったのですが、多少例が悪いかもしれませんが、東京都に地震が来ると約1万人死ぬというようなことを東京都が発表いたしました。東京都の建物は一応建築基準法に合格しているとしますと、耐震の基準というのは存在したのではないかと思うわけでありますが、先ほど説明の中で建築基準法によるとか、それから今も環境への影響の観点から耐震設計をなさるといようなこととか、それから記載の中に極めてまれな地震といような表現が出てまいります、これらはいずれも大変、人によって判断が違ふことで、極めてまれといのが一生に一度死ぬならいいやと、こういうことを言っておられるのか、それともかなり長い期間を言っておられるのか、一応指針といのがあって、原子力発電所が建設されるのだけれども、後から自治体が計算したらいや、どのくらい被害が出るんですよとい、そういうことになっているのか、そこら辺の構造は恐らく一般の建物の基準と準拠していいのかどうかとい概念とか、そこら辺がかなり議論されたのではないかと思います、せっかく新しい指針をつくらるので、具体的に例えば周辺に住んでおられる方は大丈夫であると、どのくらい大丈夫であると、そういう指針であるといことをちょっとお話ししたいと思ひます。

水間審査指針課長 まず、事務局からご説明申し上げますと、この「極めてまれではあるが、発生する可能性があり」といところ、これ施設の供用期間中にと、供用期間中といのは、100年まではいかないだろうといのは常識的に考えられますけれども、そういう期間中にその敷地に襲ってくる地震動で、その敷地ごとにいろいろ状況は違ふかもしれませんが、その中で一番大きなものを考えましよう。それは敷地の周辺、地震学、地震工学と、そういう地質学、そういったものを全部勘案して一番大きなものを考えましよう。一番大きなものを考えたら、その頻度を1として、それが必ず襲ってくるといことでもってそれを設計の前提といたします。先ほど申し上げたとおり、その設計の前提によっても、先ほど申し上げた冷やす、止める、閉じ込めるの機能が失われないといことのでございますので、そこから先、外へ出て行かないわけのでございますから、周りの方がどのようなことになるのかといことについては、地震で想定される範囲においては、地震において放射線被ばくのリスクを大きく上乗せになるとい

うことはないというのがこの指針の求めるところでございます。

あともう一つは、ではその想定に対してそこから先がゼロではないでしょうということについてもご議論をいただいております、そこは「残余のリスク」という考え方でまとめてございますけれども、その基準地震動の想定をちょっとでも超えたからといって急に全部漏れてしまうということはありませんのであって、ではそれは定量的に幾らになりますかと、幾らだったら安全というか、許可をおろす際の判断基準としてあるのでしょうかという、幾つだったらいいのでしょうかという議論も何回もやっていただきましたけれども、それは地震に限らず、施設全体の工学的施設が原子炉施設でございますけれども、それがどのような挙動を示すのかということについて、地震に限らず、また内的事象についての知見といえますか、そういったもののまだすべてが確率論的に判断できるだけの域には達していないので、今までどおり決定論的にといたしますか、多重防護の考え方をもとにして決定論的に考えていって、とりあえず想定はしっかりやると、その想定範囲では漏れ出すというようなことがないように設計をしっかり押さえると、それからそれを上回るものについてはさらにそのリスクが小さくなるように努力をするというところでとどまっているというのが事務局の理解でございます。

武田委員 失礼しました。簡単に言いますと、安全になるように努力はするが結果は分からないと、そういうふうに解釈してよろしいでしょうか。これ最後にしますが、実は私の質問の趣旨は、安全指針というものは誰のためにつくるのかという点では、やはり第一義的にはこれからの原子力の信頼を回復する上でも、地域の人たちが安心して納得できるような安全指針というものが必要であると。それには実施側の立場はともかくとして、なるほど、こういう安全指針ができたので我々は安心して住めると、そういうような記述がどこかに必要ではないかというふうに思いますので、確かに学問的な進歩が限定されるので、努力しますから結果は見てくださいと、何年に一遍ということもちょっと言えません、したがって「まれに」という言葉で済ませますと。

それからもう一つ、いろいろなところにあるのですが、設計の基準のところにあるのですけれども、十分なとか、そういった言葉がありまして、それから「残余のリスク」につきましてもできるだけ努力しますということなのですが、もう一步踏み込めないかというふうに、ちょっと表現としてもう少し踏み込めないか

というふうに思うのでありますが、そこら辺はご無理であれば仕方がないと思います。

水間審査指針課長 事務局からつたない説明になってしまいますけれども、先ほど見ていただきました別添1の方のテキストにございますけれども、基本方針は今申し上げたとおりでございますが、この意味はどういうことかについての解説がございまして、先ほどご説明申し上げたかもしれませんが、この地震動の策定を適切に行うということをもっと大きく掲げまして、その地震動を前提とした耐震設計を行うことによって、地震に起因する外乱によって、周辺の公衆に対し著しい放射線被ばくのリスクを与えないようにすることを基本とすべきであると。要するに、地震に対する備えというのは、かなりこれはほかの内の事象に比べてあえて誤解を恐れずに申し上げますと、厳しい要求になってございます。

要するに、原子炉施設というものは、リスクゼロでないということは、これは明らかでありますけれども、地震についてはこの基準地震動というものをまず適切に策定することが基本であって、それに対してそれはどういうものとして策定するかというと、極めてまれではあっても、そういうものがあるとしたらもうそれについて必ず起こるという前提で設計をする。その地震動で揺さぶられても先ほどの安全機能が保持されるということでもって、著しい放射線被ばくのリスクを与えないようにという意味は、これは例えば内の事象で申し上げますと、重大事故だとか仮想事故だとか、あえて壊してどういう漏れ方をして、どういうことになりますかという評価を安全審査上もやるのですけれども、その手前で地震に対するものはそういう評価をする手前のところまで持ちこたえてほしいということの要求だということと、この表現は同じでございます。

ということでございますので、リスクゼロということは誰も言えないわけでございますけれども、地震に対する備えとしては、敷地に襲ってくる一番大きな、想定範囲の一番大きなものに対しては、平たい言葉で申し上げますとへこたれることがないと、地震でもって周りの人に放射線被ばくの影響と申しますか、そういう大きなリスクが及ぶことがないということで、設計をしてくださいというふうに書いてあるわけでございます。

矢川部会長 よろしいでしょうか。では、ほかにどうぞ。  
どうぞ。

草間委員 大変地震の専門家の方たちが新しい知見を入れてつくっていただいたので、地震の方は私も専門ではないので分かりませんので、放射線の影響の観点でちょっと字句等を若干変更した方がいいのではないかとと思われるところをご指摘させていただきます。

2ページのところで、基本方針のところで、基本方針の5行目でしょうか、「さらに、施設は、地震により発生する可能性のある放射線による環境への影響」、ちょっとこれ「可能性のある放射線」というような読み方をされてしまうといけないので、「地震により発生する可能性のある環境への放射線の影響」とか、ちょっと「放射線による」という放射線の位置を変えていただいた方が誤解がないのではないかと思いますので、一つお願いしたいと思います。

それと、もう一つ、もちろん先ほどもご意見ありましたように、一義的には一般周辺の皆様の影響を少なくするということが大変重要なことだと思いますけれども、その解説の基本方針のところで、外乱によって周辺の公衆に対する云々がありますけれども、中で働く従業員の被ばく等にも若干メンションしていただいた方がいいのではないかというのを思いました。

それともう一つは、3ページのところで、耐震クラスを分けるときのところで、5行目で「これらの事故発生の際に」と、ここで事故という言葉を使っていいかどうかというのをちょっと気になったのですけれども、例えば放射線障害防止法では緊急時と事故とを分けておりまして、それで事故というのは人為的なミス等によって発生するというので、こういった地震によって発生するものをここで事故発生という、事故という言葉を使ってしまうといいかどうかというのをちょっと気になりました。したがって、これは事象が発生した場合とか、何かこんな形にいただいた方がいいのかなというふうに思ったのですけれども、この辺ご検討いただけたらと思います。

以上です。

矢川部会長 ありがとうございます。今草間委員の方から3点字句修正等がございましたけれども、これにつきまして、これも事務局の方から。

水間審査指針課長 今のご指摘でございます基本方針の本文で、「さらに」というところで、施設は、地震により発生する可能性のある「放射線による」を後ろへ回して、「発生する可能性のある環境への放射線による影響の観点から」と

というのは事務局としてもそれで適切かと思えますけれども、これは分科会からはそのように出ておりますけれども、この場でほかの先生方のご賛同がいただければそのような修正はできると思えます。

それから、先ほどの事故発生の際、これは現行指針ではこういう表現があったのでこれをそのまま使っているわけですが、まずこれ、このクラス というのはどういうものかということ、結局は事故にならないということを求めているのがクラス でございますので、これは事故を起こさせていいという意味で書いているわけではない記述の部分でございます。そういう事故を起こさせてしまって、要するに事象ではなくて大きな事故になってしまって、それが例えば放射性物質がばらまかれてしまったような場合に、それをさらに押さえ込むというようなことでございますから、設定としては大きめのものを言わないと、事象というのはその事故に至る前の状況もくくってしまいますので、これは大きなものが起きてそれを止める、あるいは影響を低減させるということの関係で今までは事故という表現をしていた部分でございます。でありますので、機能として何が期待されているのかにつきましては、やはり事故というような影響が大きなものの場合に動いてもらわないと困るものですねということを書いてあるので、現行の表現の方が事務局はいいのではないかと思いますけれども、いかがでしょうか。

草間委員 もしその事故で程度をあらわすというのだったらそれでいいのですけれども、例えば放射線障害防止法で事故時というのと緊急時というのを分けていて、事故時というのはあくまでも人為的なミス等で起こった、まさにこれは耐震設計で自然現象の結果として起こったものなわけですね。だから、そういう意味で、障害防止法上もたしか緊急時というのはこういった地震等で人為的なミスで起こったものではないような形で規定していると認識しておりますので、だからここで事故という言葉を使っているのかなというふうに思ったので言わせていただいたのですけれども、事故ということで大きなものを表現することで皆さん納得するかどうかですけれども、私はちょっとそういうふうに思ったのです。だから、例えばチェルノブイリとかTMIなんかは明らかに事故ですけれども、地震で例えば施設が崩壊したりした場合にも事故と呼ぶのかどうかという辺はきっちりしておく必要があるのではないかと思いますので、発言させていただきました。

水間審査指針課長 ご参考にもう少し申し上げますと、ただいまクラス というものでございまして、その次のページにございますけれども、4ページ目で、これについての説明がございまして、「ただし、内蔵量が少ないか又は貯蔵方式により、その破損による公衆に与える放射線の影響」、ここは要するに事故になる前の事象のようなもの、こういったものを書いてございまして、ここは事故とは書けないからこのようなことで書いてあって、なおかつそれが数量的に線量限度に比べて全部出て行ってしまったとしても小さいものというものは関係ないということで、程度の差は書き分けているつもりでございます。

それから、さっき従事者の話がございましたけれども、そのすぐ下に少しぐらい漏れたと、結局、耐震クラス というものは大きな地震力によって破損してしまうかもしれないのですが、その破損した場合においても公衆及び従事者に過大な放射線被ばくを与える可能性のあるというものであればでなくてこっちの に上げておきなさいということで、そのクラスよりは大きなものというふうに差をつけてございます。ただし、このレベルであっても施設の一番重要なところ、クラスの方が安全機能が損なわないということであれば、それは事故に値するかもしれませんが大きな事故にはなっていないだろうということでもって、若干期待されるべきクラスごとの重要度の度合いというものが違うのだということでこのような表現を使わせていただいております。

矢川部会長 草間委員の質問は、2ページ目の囲いの中の解説の の(1)の4行目ですね。「周辺の公衆」、ここには周辺の公衆としかないので、先ほどの4ページの上から7行目あたりには従事者も入っていると、これはどうなのでしょう。2ページの方は「することを基本とする」と書いてあるからそれでも読めるのかもしれませんが。

水間審査指針課長 もうちょっと申し上げますと、重要な施設については安全機能が損なわれないということであれば、まず従事者に対しても重大な影響を及ぼすようなことにはなっていないはずであるというふうに思われますので、あえて記述していないというふうにお考えいただけるのだらうと思います。

矢川部会長 ほかにいかがでしょうか。

竹下委員、どうぞ。

竹下委員 竹下ですが、ちょっと2つほどご質問といたしますか、まず1つが

「残余のリスク」のところ、先ほどのご説明の中でこの「残余のリスク」の存在を認識しつつ、できるだけ少なくするような努力をしましょうということになっているのですが、ただし、頭に施設の「設計に当たっては」と書いてあるんですね。これはあくまで設計上可能な限り低くしましょうという、これは指針だからそういうことだと思おうのですが、先ほどのどなたかのご説明で後段規制のところでもそういうことがあり得るのではないかと、こういう話がございましたので、例の原子炉の方でいっているアクシデントマネジメントというのがございます。だから、ああいう考え方で、随分地震に対していろいろ合議はしているのだけれども、万一そういうことがあっても、その発生後のいろいろな周辺への影響を小さくできる対策はとれると思うのです。地震というのは非常に限定された場所ですから、周りから応援にいろいろな閉じ込めをさらに強化するとか、そういうことだって可能なわけだと思おうのです。だから、そういうようなこともその努力の一つとして認められるのではないかと、これは指針と直接は関係しないかもしれませんが、それが一つです。

それから、もう一つが、これは原子力発電施設の指針でございまして、重要度分類のところ、いわゆる従来 A s、A、B とあったのを、いわば原子炉ですから A s がかなり多かったと思うのです。A s の今の指針でもずらっと6つか7つ列挙されています。それを一種格上げする形で、いわゆる A s のものを従来の A のものを含めて一類にしましょうという考え方なのです。それは見方によりますと、従来の A クラスといていたものに非常に過度の安全要求をすることにならないかという、そういう心配というか、適正なそういう要求ならいいと思うのですけれども、先ほどの主査のご説明ですと、何か地震力の方をいろいろ変更したと、従来より強い地震に耐えられるようにしましょうという、そういう方向だと理解するのですが、ただ、それを想定して今度は構造物とか、あるいは機器・配管の強さを評価する場合のクラス分類、そのときにはどういう組合せでやりましょうと、こういう話になりますので、地震力の方が変わったから自動的に A s も A も一緒にして一類にしますというふうな、どうもそういうふうな聞こえたのですけれども、多分そうではなかったのではないかと。だから原子炉施設としていろいろな従来の A クラスのものをいわば一類ということによって一本化してもそんな過度な要求にはならないのではないかと、そういう検討もされたのでは

ないかと私は推測するのです。

と言いますのは、この後の議題にちょっとあるのとも関連するのですけれども、いわゆる A s クラスがない核燃料施設なんかありますね。あるいは、あっても非常に少ない施設もあります。だからそういうものも、そういう施設に対して A クラス、A s というのを原子炉の評価に引きずられて格上げするというのは本当に適正な安全要求かどうかということ、そこはよくちょっと検討してみる必要があるのではないかというふうに思いますので、ちょっとあえて今この専門部会の方でそこいらの評価はどうなされたのかと、クラス分類に関して、その 2 点です。

矢川部会長 どうもありがとうございました。2 点、最初の方は、後段においていろいろな「残余のリスク」等を減らせる可能性も、これをメンションにした方がいいとおっしゃっているのですか、そういう意味ではないですね。

竹下委員 指針に直接は関係しないのですけれども、ここの意見としてですね、後段規制のときにそういうことも考慮してはいかがかと思います。

矢川部会長 分かりました。それから、2 番目は A s クラスに全部、従来の A s に全部格上げしたのはちょっと厳しいのではないかというコメントですか。理由があるかどうか。では、それも事務局から。

水間審査指針課長 まず、1 点目でございますけれども、これは別添 1 の方の 2 ページをご覧くださいますと、「残余のリスク」の存在についてというところで先ほどご説明したかもしれませんが、まず下のところ、下というのは 2 ページ目の、今、竹下委員がリファアされたのが下から 4 行目、「施設の設計に当たっては、策定された地震動を上回る地震動が生起する可能性に対して適切な考慮を払い」と書いてあって、その次からが、その次の話が書いてあります。「基本設計の段階のみならず、それ以降の段階も含めて」というのは、これは運転管理段階も含めてでございます。「この「残余のリスク」の存在を十分認識しつつ、それを合理的に実行可能な限り小さくするための努力が払われるべきである。」という意味は、後段規制の段階あるいは運転管理段階で、例えば運転操作マニュアルをつくるときもこういったことをよく考えておきなさいということの注文をこの指針でしていると。要するに、この指針は直接的には基本設計段階で用いられることを基本としておりますけれども、そこから先においてもそういう「残余のリスクがある」ということを十分注意して詳細設計をやるとか、工事をやるとか、

運転管理をやるとか、そういう管理に対しての、耐震安全性というのは何も基本設計だけで確保されてしまうわけではありませぬので、そういった注文をここでつけているというのが分科会からの見解でございます。

それから、Aクラスを一本化してA<sub>s</sub>を廃止したということについての考え方については、報告書の本文としてその前の15ページというところに、先ほど説明を飛ばしてしまいましたけれども、そこに書いてございます。今までAとA<sub>s</sub>と2つありましたねということでございますが、A<sub>s</sub>ももともとAだったのであって、Aに対してはすべてS<sub>1</sub>でもって弾性設計というものを要求していて、なおかつ安全確認用として、さらにその中のもっとも濃いところというところとちょっと正確ではないかもしれませんが、Aの中のA<sub>s</sub>として選んだものについては弾性設計ではないのですけれども、S<sub>2</sub>というS<sub>1</sub>よりもう一回り大きな地震動によっても安全機能が損なわぬ、要するに、弾性設計ではないかもしれないけれども、若干変形してもいいかもしれないけれども、冷やすとか止めるとか閉じ込めるの機能がありますねということの要求はしていたわけでございます。ですから、弾性設計としての要求はAだろうがA<sub>s</sub>とだろうが、同じS<sub>1</sub>でやっていたということはご存じのとおりだと思います。

それに対して、今度は新しい指針案ではどうかということについては、先ほど申し上げた「残余のリスク」というものを合理的に小さくするという努力についての議論がなされましたけれども、このときに例えば今までS<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>と2つの地震動がありました、純粋AだったものはS<sub>2</sub>が来たときどうなるんのかということについては答えがなかったわけでございますが、ある意味では弾性設計をS<sub>1</sub>でしている以上、S<sub>2</sub>が来たからといって必ずそれがだめになってしまうということは、これはすぐにはそうは考えにくいのですけれども、今後については、S<sub>d</sub>とS<sub>s</sub>というものについては組み合わせて考えるということ先ほど申し上げましたし、それからA<sub>s</sub>のクラスだから大きな地震動が襲ってきて、純粋Aだからそれは来ないのだという説明は、これは理学的にはしにくいと、やりにくい。要するに、現場で敷地で考える最も大きな地震動というものは理学的に考えると一つでしょうと、1種類で考える方が合理的でしょうということでございましたので、今までのS<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>という策定の考え方は、これは一本化した方がよろしいということで、S<sub>s</sub>という考え方になりましたので、この中で重要な

カテゴリ－1という、旧Aというものについては、中で区別するのもこれは「残余のリスク」を小さくする観点からは一本化した方がよろしいし、それから基準地震動の考え方も $S_1$ と $S_2$ 、 $S_1$ がなくなってしまったのではなくて、 $S_2$ と一緒に $S_s$ になったというふうにご理解いただければと思っております。

ということで、後ほどご説明してご議論いただく予告編を入れていただいた感じもありますけれども、必ずしもAクラスを一本化してしまったからといって過剰要求になるというふうには考えていません。

以上です。

矢川部会長 よろしいですか。なかなか難しいことがちょっとありますけれども、今でのAクラス、いわゆるA<sub>s</sub>ではなくてAクラスに $S_2$ が来たときには少しははっきりしていなかったと。そうすると、今度のクラス というのは、 $S_s$ が来たときに機能をプラスして保持されるということですね。ということですね。

竹下委員 そうですか。ちょっとまだ私十分理解ができないというか、いわゆる構造物・機器の評価するときに入力する地震動、これが非常に大きくなる、これは理解できるのですね。ただし、その荷重の組合せだとかいろいろな評価の仕方に関しては、当然A、B、Cといいますか、 類、 類ですか、それによって違うわけですね。だから、それはそれぞれの設備、あるいは構造物の持っている安全機能との関連においてそういう評価がされるので、一括りで 類とか言っても、おのずと重要度も、今便宜的に多分A、Bと言っていますけれども、いろいろ設備機器によっては重要度も違うことではないかと思うのですね。だから、そういう意味でその従来いわゆるA<sub>s</sub>とAを一本化して、そしてというのがまだ私自身はちょっとはっきり言ってよく理解できていないといいますが、そういうことなのですか。

矢川部会長 武田委員、どうぞ。

武田委員 先ほどの私の質問の具体的な提案といいますか、お願いといいますか、2ページの基本方針のところなのですが、先ほどご説明ありましたように、基本方針の上から7行目ぐらいのところなのですが、「さらに、施設は、地震により発生する可能性のある放射線による環境への影響の観点からなされる耐震設計上の区分ごとに」というところが非常に抽象的だと考えられまして、できれば下にある、解説のところに入っている「放射線被ばくのリスクを与えないよう

に」、つまり適切とは何かということを示しておいた方がいい、適切というのは、放射線被ばくのリスクを与えないことだということはこの目的に明記しておかないと、この指針自体の持っている意味がよく分からないのと、もう一つ、具体的に例えばその下の、今度、岩盤というのを十分な支持性能と決めたわけです。十分な支持性能とは何かということ具体的に決めるときに、放射線被ばくのリスクを与えないという一つの基準があれば、それでもって十分な支持性能であるということを証明できるわけであります。適切とか、十分耐えられるというのは指針としては不適切ではないかと思えます。

それから、私は下の解説の「著しい」というところもできれば取っていただきたいと思うのですが、放射線被ばくのリスクを与えないように設計するということを決めることは大変に難しいということは理解しております。私も工学を担当しておりますので、ただ、このものに対する、リスクに対する責任の所在は、我々指針を決める側と、それから現実に原子炉を運転して設計する側と、それから原子炉の近くでお住みになる住民の方とが互いに同じリスクをかぶらなければいけないと思うのです。その点で、我々側とか設計側だけがリスクを逃れるような表現にしておくというのは不適切であって、リスクは常に存在するのであれば我々もリスクをとって、放射線被ばくのリスクのないような設計をします。万が一そのリスクが外れることもあるかもしれませんが、それは設計側の責任であると、そういう指針の構えを持つことが非常に大切ではないかというふうに思います。これによって、私は指針に対する社会的な信用が高まるというふうに思います。住民はいずれにしてもリスクをとらなければいけませんから、ここの書き方はですね、住民はリスクとってください、著しい放射線被ばくのリスクありますよと。しかし、設計段階は適切に考えられるという表現でリスクを回避することになれば、多少不均質であるかと思うので表現を変えられた方がいいのではないかというふうに思うのですけれども。

矢川部会長 これはこの指針の位置付け、使い方との関係があるようですので、これはちょっと事務局からそこら辺をちょっと。

水間審査指針課長 まず、基本方針の件でございますけれども、これは乱暴な言い方をしますと、ここから先に述べることの予告編が書いてあるような部分でございますから、これを全部区分はどうなのかというと、これは4 . のところを

見ていただかなければいけませんし、それから、地震力に対してどのように耐えるかということを読むというのだと結局 6 . のところを見ていただかなければいけませんし、ここに全部正確に書くと、多分各章の記述を全部ここへ持ってこなければいけないということになり得るので、ここについてはある意味ではあえて申し上げますと、若干不正確なところもあるのだけれども、これからのあらすじが予告的に書いてあるということでもって、すべて厳密に書きあらわすことは少し難しいというふうに思っております。

それで、著しい放射線被ばくのリスクを与えないようにすることというのを本文に上げてはどうですかという件につきましては、これは解説の方で本文と不可分の一体でございますので、こういう表現の仕方でも十分、著しい放射線被ばくのリスクを与えないようにするということが基本とすべきであるということはこの基本方針でもって具現化し、なおかつ各論、これから申し上げる重要度分類でありますとか、それからどういう地震力に対して耐えることを求めるとか、そういうことを総合して、この著しい放射線被ばくのリスクを与えないようにするということが具現化するのですという予告の性格であるということから考えれば、この表現方法でご勘弁いただけないかなと思っておりますし、それから、著しい放射線被ばくのリスクということについては、例えば関連するところの安全評価に関する審査指針というのがございまして、そこに対して著しい放射線被ばくのリスクを事故によっても与えないようにしましょうというのが内的事象を中心とした放射線被ばくに関する、事故によってのリスクでありまして、これについては I C R P の勧告等も参考にして 1 事故あたりに大体 5 ミリシーベルトとか、そういうことを数字で検討してございますけれども、この表現はそういう 1 事故あたり 5 ミリシーベルトのようなリスクさえも与えないということですから、その手前でとどまらなければいけないということを言っているのでありますから、要するに地震によって物が壊れては困ると、その下位の例えば耐震クラス とか耐震クラス は壊れるかもしれないけれども、そこによって、壊れてもしも放射性物質が漏れたとしても、先ほど申し上げた著しい事故の手前のところでとどまるということでございますから、それによって著しい放射線被ばくのリスクは与えないということが実現されなければ、その耐震設計は不適切であるというのがこの指針の考え方でございます。

矢川部会長 よろしいでしょうか。ほかにいかがでしょうか。

代谷先生。

代谷委員 重要度分類のところにつきましてちょっと気にかかるといいますか、部分がございますので、お考えいただければということでございます。

機能上の分類とクラス別施設の分類ということで分かれておりまして、機能上の分類の耐震クラス のところの文章を読みますと、放射性物質が内蔵するようなものはこのカテゴリーで言われていると思うのです。そうしますと放射性物質を含むものについては耐震クラス か耐震クラス しか入らなくなるのですね、上の機能上の分類で言えば。それで、クラス別のところの施設を見ていきますと、先ほどもお話しございましたが、例えば廃棄物等で放射性物質はあっても量が少ないものは耐震クラス に行けると。そちらの方が私は正しいのではないかと思うのですけれども、上の機能上の分類だけを見ると、そういう実質が入っていれば、これは先ほどの武田委員の話ではないですけれども外部に少しでも放出されてしまうと、そういう可能性があればというような話になると耐震クラス 、耐震クラス のところにしか入らなくなってしまうという気がするのです、この文章を読むと。そこは、言葉をもう少し考えていただいて、現実耐震クラス のところに行くようなものが当然あるはずですので、そういうことが機能上の分類の上でも読めるような形にされる方がいいのではないかとということでございます。

以上でございます。

矢川部会長 耐震クラス の方には、これは放射能が入るものは入れないですね、この場合だという質問ですが、ちょっとこれもどういうことか。

水間審査指針課長 ご説明申し上げますと、耐震クラス と耐震クラス と機能上の分類というのとクラス別施設の分類というのは、これはある種掛け算で考えていただくものでございまして、その(1)の機能上の分類だけを見ますと、まず自ら抱えているものはとりあえず耐震クラス に入れておいて、その中で影響、効果が小さいと耐震クラス に落ちるだろうと。しかし、そこから先耐震クラス に落っこちるのがここでは用意されていないと、そういう意味でございますね。クラス別施設の方を見ると、例えば耐震クラス のところで落っこちてきて、もう一段落として例えばローマ数字の の方で、例えばこれ内蔵している施設というのがありますけれども、ただし、またこの中でもうんと持っている量が

少ないとか、それからもし漏れたとしても年間の線量限度に比べて十分小さいものはいいのだと。そうすると、これは耐震クラス に行くわけではなくてこれは耐震クラス に行ってしまうと、こういう記述になってございます。

ある意味では(1)の方が、例えば耐震クラスクラス のところに、なお、さらに効果、影響が小さいものともう一段書けば、それは下に落とせるものがあるかもしれませんが、これはあくまでも(1)と(2)をあわせて考えていただければいいので、耐震クラス に落したとしてもまたもう一回クラス別のところで今申し上げたようなところで、結局は一番耐震クラス というのはバスケットクローズ的な書き方になっておりまして、耐震クラス でも耐震クラス でもなければこっちへ拾い上げますよと、そこから先のすそ切りはないわけでございますから、放射性物質を含んでいても、例えば今申し上げた例で耐震クラスのローマ数字の のところで、うんと小さければこれは耐震クラス へ行ってしまふのではなくて当然耐震クラス の方に行くということであわせて考えていただければ、現行の運用上もこういうことでやってございましたし、技術的に誤解のないところであればこれでも分かるんじゃないかというふうに思いますけれども、いかがでしょうか。

代谷委員 私自身は非常によく分かっているつもりなのですが、文章だけ読むと非常に奇妙な感じを受けるのではないかなという、そういうことでございます。もしできるのであればご検討いただける方がいいのではないかなという、そういうことです。

矢川部会長 いかがですか、事務局の方。

水間審査指針課長 繰り返しになりますけれども、(1)も(2)も両方とも同様の効果があるので、どちらかに該当すればそのカテゴリーに落としていいということでございますから、機能上の分類というのは総論を言っていて、クラス別分類というのは原子炉施設の物品リストを並べていると。これはよその指針をご覧いただきますと、例えば再処理だったら再処理施設にありそうなものを書いてあるし、MOX加工の指針であれば多分グローボックスがどうのこうのと書いてございますので、これはあくまでも(1)、(2)両方とも同じ効果を持つものであると、今のご指摘だと、例えば(1)の耐震クラス というところは「以外であって」と書いてあって非常に不親切ではないかということでございます。

すけれども、これは(2)の方とあわせて考えればそういうもの、要するに結局機能上の分類の耐震クラスのところの書き方というのは親切ではなくて、結局一般産業施設と同等の安全性を保持すればよいものだけ書いてあるというのは分かりにくい、これだけだと結局はクラス別分類がしっかりできないので、(2)の方とあわせて考えていただければよろしいかと思えますけれども。

矢川部会長 これまでもこれでやっているということですので、ご理解いただければと思いますが、ほかにはいかがでしょうか。よろしいでしょうか。

どうぞ、山脇委員。

山脇委員 地震工学とか地震学の専門家の方々には自明のことだと思うのですが、確認のために質問させていただきます。

この基準地震動とか、Sで書いてある量の定義がどういうふうに考えればよろしいのか。いろいろ今のご説明だと、荷重と相まって力になるというような説明だから加速度のスペクトルかなというふうにも思ったのですが、地震の破壊ということでは加速度だけではなくて速度だとか、それから変位量とか、そういうふうなことも重要なファクターというふうに聞いておりますので、そういうふうなものを加速度だけだと十分カバーできるのかなということをちょっと素人としては感ずるのですが、その辺ちょっとご説明いただければと思います。

矢川部会長 では、事務局、これも。

水間審査指針課長 基準地震動の表現は、別に加速度だけということではなくて、速度あるいは変位でありますとか、そういったものは使い道によって相互に変換をしていただいて使っていただくということだと思います。

荷重と組み合わせるときにもどういうふうな変換をして、要するに例えば周期帯ごとにどのようなもの、基準地震動といたしましても何種類もできるわけがございますので、その周期帯ごとにどういう地震動でもって、どういうスペクトルでもってその荷重と組み合わせればよろしいのかということについては、13ページからの荷重の組合せと許容限界のところにございますけれども、これは今までもこういう記述でもって基準地震動を用いたほかの荷重との組合せと、それから許容限界についての考え方を規定してございましたので、山脇委員のご懸念といえますか、必ずしも加速度ばかりではないという前提でお考えいただければいいかと思えます。

矢川部会長 どうもありがとうございました。

どうぞ、田中委員。

田中（知）委員 1つ質問なのですが、先ほど別添1と別添2について検討しなさいということだったのですが、この別添2は今後どういうふうな扱いになるのでしょうか。

水間審査指針課長 これは、後ほどご説明申し上げようと思っていたのですが、これは分科会で審議の経過でこういう見解というものが指針の運用上大事だから、これをつけて報告するという事で分科会としての結論をいただきました。これについて今、青山主査からもご説明ありましたけれども、こういう見解について、この専門部会としても逐一全部経過を見ていたわけではないかもしれませんが、なるほど、これが別添1というテキスト案をつくる前提として、配慮事項として重要だなというご理解がこの場で得られたのであれば、これも原子力安全委員会の方への報告の対象として、次の資料に出てきますけれども、クレジットをつけ直して分科会から報告のあった件についてはこの専門部会で了承するという形でオーソライズ、エンドースしていただいて報告できればいいかなと思ってございました。

矢川部会長 ありがとうございます。よろしいでしょうか。

それでは、ちょっと時間が押しておりまして、進行役の不手際でかなりおくれておりまして、問題が非常に先生方のいろいろご理解をいただくのに時間がかかるということで時間がかかってしまったわけですが、ちょっと今日延長させていただいて、実は1時ごろぐらいまで、大変申しわけないのですが延長させていただくことでお許しいただければと思います。ご都合のおありの先生方もおられると思いますが、できるだけよろしくお願いしたいと思います。

それでは、続きまして、各種指針類における耐震関係の規定の改訂等についてご審議いただきたいと思います。

では、事務局からお願いいたします。

水間審査指針課長 これにつきましては、分科会マターではなくて、この専門部会直轄の事項でございます。資料2-3-1号から2-3-3号まででございますが、ご検討いただきたい中身の一番結論のところは2-3-1号というところで、この各種指針が、今回の発電炉の指針がもし先ほどの原案を基本として直

るとした場合に、ほかの指針についてもこのような考慮が必要ではないということ  
で事務局で整理をさせていただいたものでございます。

これをどこをどう変えると書いてあるだけでは全然よく分かりませんので、説  
明をしようと思って用意したのが2 - 3 - 2号と2 - 3 - 3号でございます。こ  
れは、そもそも基準・指針につきましては、この原子力安全基準・指針専門部会  
でご審議いただいて案を策定していたものばかりでございますので、各先生方は  
よくご存じということかもしれませんけれども、確認的にご説明を申し上げてお  
きたいと思います。

まず、2 - 3 - 2号でございますが、これだけ左側に指針がございます。これ  
は概略でございますので、関係するところすべて網羅的に書いたわけではないの  
ですが、左側に指針があります。水冷却型試験研究炉指針から、その行をずっと  
再処理まで、ここにつきましてはいろいろ関連がございますして、まず水冷却炉に  
ついて申し上げますと、これは発電炉指針の方を参考にするという記述ございま  
す。重要度分類については特段の記述はございません。

それから、包括的な指針なのですけれども、核燃料施設安全審査の基本指針と、  
これは包括的な指針で、これをまた根拠にして再処理でありますとかMOXであ  
りますとか、そういったものに枝分かれしていくわけでございますけれども、こ  
れについては具体的記述は、重要度分類と耐震評価法についてはございません。

それから、ウラン燃料関係でウラン施設関係と特定ウラン、特定ウランとい  
うのは濃縮度が5%を超えて20%未満のものでございますけれども、専らウラン  
だけを使う加工の施設については、これは静的設計法によることと書いてござい  
ますので建築基準法の引用等はございますけれども、この発電炉の引用はないと  
いうことでリンクはしておりません。

それから、その次がMOX指針でございますけれども、これは後からご説明し  
ますけれども参考としています。

それから、金属製の乾式キャスクを用いる中間貯蔵と、これも引用してござい  
ます。

それから、再処理、これはほとんど発電用のものと同じような考え方でござい  
ます。

それから、その下にございますけれども、高速増殖炉の安全性、これは「もん

じゅ」を念頭にしてつくったわけでございますけれども、これは参考とする。それから「ふげん」があって、それを念頭に新型転換実証炉、これは実は計画は消えましたけれども、これについては「そのまま」ということがございます。

それから、六ヶ所にあるような埋設施設についても、これはCクラスということについて言えば同じような引用があると。

それから、廃棄物管理の安全性の評価と、これはいろいろな廃棄物管理というのがあり得るので、これは孫引き状況でございますけれども、一応、耐震審査指針の関連があるということでございます。

次のページに行って、今のような話を具体的に書いてあるのがその次の資料でございますけれども、まず、一番上は今申し上げたとおり発電炉用の指針を用いることとすると書いてある、それから試験研究用については引用されてございません。

それから、核燃料関係でございますけれども、これは地震に対する考慮と指針の13番目にこういう包括的な表現がありまして、明示なものはこの指針そのものが包括的な指針でございますから、これは事業別あるいは各種施設別に個別の指針をつくりなさいというのが前提となっておりますので、この点の基本的なことしか書いていないと。

それから、その次、ウラン加工施設安全設計審査指針でございますけれども、これについては先ほど申し上げたとおりに、発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針とリンクはございません。

それから、その次の特定ウラン加工施設のためも同様でございます。

それから、その次に行ってくださいまして4ページ目のウラン・プルトニウム混合酸化物燃料加工施設安全審査指針でございますけれども、これについては平成14年4月11日に決定をしてございますけれども、念頭に置いているのは、いわゆるJ-MOXと言われている民間の加工施設でございます。これについては、現状、行政庁における一次審査中でございますして、実際の申請がなされているというところでございます。耐震クラスについては、A、B、Cというふうに3つございまして、先ほど竹下委員からもございましたけれども、Asはありませんよというのは確かでございます。ただし、安全上の機能分類につきましては、Aクラスについては先ほど申し上げた発電用のものと全く同じような機能上の分

類をしてございます。

この指針を決めていただくときにも、潜在的危険性については原子炉施設や再処理施設に比べたら小さいですねと、トータルとしてはそうだというご議論をいただいておりますけれども、なおかつ安全機能については、これは閉じ込め機能しかないですねと、要するに止めるとか冷やすという話はこのMOX加工施設についてはないのだということについては、それを前提にご議論をいただいております。

ただし、Aクラスが全然ないのかということについては言えば、プルトニウム粉末をグローボックスで取り扱う場合に、これは大半は再処理施設の脱硝施設以降の話と同じようでございますが、大半がBクラスかもしれませんが、再処理にはないような非密封のMOX粉末を大量に扱うような中間保管設備があるとすると、それはインベントリーにもよりますけれども、Aクラスということもあり得るのではないかという議論をして、Aクラスをつくったということでございます。

ということでございまして、4ページ目の下から解説というものがございまして、そのAクラスというものは限定的かもしれないけれどもこんなものがあればAクラスですよということで、例えば大量のMOXを非密封で、今申し上げたようなものがAクラスにありますという確認をしてございまして、現実、実際にJ-MOXとして申請が出されているものについては、Aクラスというものが申請者によってカテゴリーが設けられているというふうに伺っております。

その次、金属乾式キャスクを用いる中間貯蔵、これはまだ申請者はおりませんが、今後、使用済燃料を専ら独立的に貯蔵管理する事業として、法整備もされまして、これはこの指針をつくったときにも、例えば青森県のむつ市に計画されているようなものを想定してこういう指針をつくっているということもございますけれども、これについて閉じ込め、遮へい、臨界防止、それから除熱の各機能については、金属キャスクそのものにその機能を負わせるというのが基本的でございますので、金属キャスクを設置するような建物はBクラスということで整理をされてございます。

ただし、金属キャスクの支持構造物については右側にございますけれども、設計用限界地震による地震力、これは $S_2$ でございますけれども、これが作用して

も安全機能は損なわないということでございますから、このS<sub>2</sub>についての配慮というものがあつたということでございます。

それから、その次の再処理、これにつきましては、これは民間のJNFLを念頭に置いてつくった指針でございまして、このJNFLの再処理については、事業許可に相当するところの指定というものは既に行われておりまして、今は最終的な実際の使用済燃料を扱いましたアクティブ試験をやっている最中ということでございますけれども、今後の申請があるかどうかはともかくとして、その耐震クラスの重要度についてはA、B、Cとあり、なおかつその5ページ目の一番真ん中の欄の一番下の方からございますけれども、ハッチのあるところで、Aクラスの施設のうち、特に重要と判断される施設を限定してAsクラスの施設と呼びますという記述もございました。要するに、再処理というのは臨界を起こさせてはいけないのですが、原子炉と同じように考えて、例えば使用済燃料を受け入れてどうのこうで、なおかつバルク状態で扱うということから考えますればAsクラスもあり得るといふことの整理をしておりまして、なおかつ指針の運用上は、発電用指針の該当項目を適用するというところで、ほとんど同じ要求をしているということでございます。

それが次の6ページ目にございまして、解説にいろいろ書いてございますけれども、1つだけ注意して申し上げておきたいのは、タンクについては、そのタンクそのものは例えば形状管理をしているとかいろいろなものがございましてけれども、それについてはタンクそのものをAクラスにしなくても、もしそれに大きな地震が来た場合に、そのタンクから漏れるようであれば、やはりその外側の例えばドリフトレイのようなものはAクラスとして備えをしておかないといけませんという解説がございまして。ということで、これはドリフトレイに対してAクラスの要求をするということを決めてあるわけでございますけれども、どんな地震が来るのかということについては、とりあえずS<sub>1</sub>と書いてございましたけれども、今後はこれが、現場で考えなければいけない地震動の大きさというものはS<sub>s</sub>が基本になりますということで後ほどご説明したいと思います。

というのが現行の指針の考え方でございますけれども、念のため確認しますと、7ページまで行きますと高速炉の指針でございまして。これは「もんじゅ」を念頭にしてございますので、「もんじゅ」はもう一応許可がおりておるといふことで

ございますけれども、いろいろ軽水炉のものを念頭に置きながらも液体金属冷却だということを考えましょうということで注意書きのようなものがございます。特に、耐震性という一番下の行でございますけれども、結局ナトリウムを使うような場合は、低圧ではありますけれども高温で冷却材が流れるという配管のことを考えるということでございます。

それから、新型転換炉については「そのまま」と書いてあるわけでございます。

それから、廃棄物埋設については、これは3段階の管理をする場合の第1段階、これはコンクリートピットをつくりましてドラム缶を俵積みにして、モルタルを詰めるというような作業を行うのが第1段階でございますけれども、その段階においては、そのコンクリートピットのようなものについては耐震クラスCという一般産業施設並みということを要求していたというのがございます。

それから、8ページ目に行っていただきまして、これは管理施設についてでございますが、この考え方というのを決定して念頭に置いたのは、六ヶ所村の高レベル廃棄物の専ら管理だけするガラス固化体の管理施設でございますけれども、これらについては再処理工場の一部の附属施設とも同じような機能がございまして、いろいろな相当するような施設の指針をそのまま適用しましょうということで、明示的ではございませんけれども耐震指針の孫引きをしているというところがございます。

それから、その他耐震指針に関する記述を引用している指針類ということでございまして、これにつきまして重要度分類指針というのがございます。これについては、重要度分類というのは耐震上の重要度分類とはまた別の話であるのということ解説で例示的に言っているところに「A、Bクラス」という引用がございまして。

それから、事故時における放射線計測に関する指針がございましてけれども、この辺についても8ページ目から9ページ目でございますけれども、耐震指針を引用した「耐震Aクラス」という記述がございまして。

その次に、これは基準専門部会の方で決めていただいた報告を安全委員会が了承した件が2件続きますけれども、まず1つは、配管の破断に伴う「内部発生飛来物に対する設計上の考慮」についてという報告がございまして。これは、安全設計審査指針の4. にありますところの要求事項に対する運用の補足的なものでござい

ございますけれども、端的に申し上げまして、配管の破断で飛んでくるものをどう考えるかということで、当時配管の材料が進歩していきまして、オーステナイト系ステンレス鋼というもの、靱性にすぐれた配管材料を使いますと、破断をする際にいきなり破断するのではなくて、破断前の漏洩、LBBと申し上げますが、そういう概念があるのではないかと。瞬時破断は起こりにくいのではないかと。いうことを前提に、ではその評価をどのようにすればよろしいですかというところの評価用の荷重というところの決めの中に、「 $1/3 S_1$ 地震」ということ、この表現については、これは実際のところはJ E A G 4 6 0 1 - 1 9 8 4からの逆引きの部分ではありますけれども、今回「 $S_1$ 地震」というのは、 $S_1$ というものがなくなってしまうとこの運用上困るのではないかとと思われるので、それについての検討をしてみました。

それから、その次に、同じき裂安定性解析で「 $S_1$ 地震」という表現がございますので、ここについての手だてが要るのではないかとということで、ここに紹介をさせていただきます。

その次が、原子力発電所内の使用済燃料の乾式キャスクの貯蔵についてでございます。これについては、普通は使用済燃料というのは使用済燃料プールで冷却貯蔵されるわけでございますけれども、そのやり方を変えるのであれば別の考慮が必要でしょうということでお考えいただいた指針類ということで、基準部会の報告書でございます。これについても、使用済燃料プールと同じく「A s クラス」とするというような記述、あるいは「 $S_2$ 地震動」に対してというような記述がございます。

というのが、早口で申しわけないのですが、今の基準指針類でこの耐震安全性について発電用指針との関連があるところをご説明申し上げましたけれども、2 - 3 - 3号へ行っていただきまして、今のご説明した中身を今度の耐震安全性に関する「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」を先ほどの案のように直すとしたら、こちらの方もこう直した方がよろしいのではないかと。いうことを事務局でまとめてみたのが2 - 3 - 3号でございます。

まず最初に、重要度分類の話でございますけれども、これは説明調で出てくるところで、A、Bクラスとあるものを、これは自動的に「耐震クラス、」とすればよろしいのではないかと。いうふうに思われます。

その次、事故時の放射線計測に関する審査指針でございますけれども、これも耐震クラス、「耐震 A クラス」と書いてありますので、そこは「耐震クラス」と書けばよろしいというのが2か所ございます。

それから、ウラン・プルトニウム燃料加工施設について、先ほどのMOXの話でございますけれども、これは「Aクラス」というものがもともとありましたので、それについては発電用の方が、先ほどご議論もありましたけれども「耐震クラス」としましので、これは「耐震クラス」とするということと。

それから、その次のページに行ってくださいまして、B、Cというのも自動的にクラス、というふうにしてはいかがということでございます。クラス別施設についても、「Aクラス」が今まであったので、急に実はないのですというのは言いにくいわけでございますから、これは「Aクラス」は自動的に「耐震クラス」と、「Bクラス」は「耐震クラス」というふうに変えてはいかがかと。

それから、「耐震設計評価法及び荷重の組合せと許容限界」というふうに2.でございまして、これにつきましては、今度の指針では「基準地震動の策定」という表現あるいは「地震随件事象に対する考慮」というものもつけ加えましたので、その「参考とするものとする」の対象については表現を改めて平仄を合わせてみてはいかがかと考えてございます。

それから、先ほどの解説の部分についても、「Aクラス」についての解説は「耐震クラス」についての解説だということについてでございます。

ということで、若干体裁的に後ほど質問をいただけたと思いますけれども、もともとAクラスのものは $S_1$ で弾性設計をしていましたので、直ちにそれが $S_2$ が来たとしても跡形もなくなるということは、これはあり得ないのであって、今度の発電炉の指針の方では、 $S_d$ と $S_s$ というものは組み合わせて考えると、 $S_d$ でもって弾性設計をするということが、とりもなおさず $S_s$ でもって安全機能が保持されることの重要な説明手段であるというような位置付けもなされておりますので、Aをいきなり $A_s$ というふう読みかえてしまって厳しくなり過ぎないかというご懸念は、そうではないのではないかとというふうに事務局では考えております。

それから、再処理の安全設計審査指針でございますけれども、これについては

先ほど申し上げたほとんど自動的に読みかえるということでございまして、一番顕著なところは3ページ目の下から4分の1程度でございますが、今の指針では、「Aクラス」のうち、特に重要と判断される施設を限定して「Asクラス」の施設と呼称するということでございますけれども、「Aクラス」をやめましたので、右側はアンダーラインしか書いていないということでこれは削除したらどうかということでございます。

それから、リファーマーの関係についても、随件事象も含めてリファーマーしてはいかかかということで、それが3ページ目の一番下の表現でございます。

4ページ目に行っていただきまして、この読みかえのところで「耐震クラス」というふうに読みかえることは同じでございますけれども、その4.のところでございます。これも先ほどご説明した $S_1$ の話でございますけれども、襲ってくる地震動というのは基準地震動 $S_s$ によることを基本とすべきなので、「 $S_1$ クラスの地震」のところは「基準地震動 $S_s$ による地震力」というふうに読みかえをしたらどうかというふうに考えてございます。

それから、埋設の方へ行きますと、下から3分の1程度でございますけれども、「Cクラス」は、半ば自動的に「耐震クラス」というふうには書けばよろしいのではないかと。

それから、内部の飛来物については、先ほど申し上げたとおり $S_1$ というものはなくなってしまいますから、そうなりますとかわりに「弾性設計用地震動 $S_d$ の3分の1の地震動」というふうには書くのが適切ではないかと思われま。

それから、5ページ目に行っていただきまして、同じ地震動、「 $S_1$ 地震」を「弾性設計用地震動 $S_d$ 」というふうには書いてはいかかかと。

それから、発電所内の使用済燃料の乾式キャスク貯蔵については、先ほど申し上げたAsというのは自動的に「耐震クラス」ということ、それから「Cクラス」は「耐震クラス」というような読みかえをしてはどうかということでございます。

それから、その他の指針についてということでございますけれども、これにつきましては、先ほどウラン関係につきましては実際リンクはないと申し上げましたけれども、今よく見直してみますと、6ページ目に行っていただきまして、建築基準法の引用の仕方を直した方が現行建築基準法との整合性が図れるということこ

るの改訂がございます。建築基準法、今まで82条の3第1号及び第3号を引いていたわけでございますけれども、その引っ張る先を1号のみにすると、第3号は削除するというので、その下にございますけれども、建築基準法は現行こうなっておりまして、第3号とは何だったのかということについて申し上げますと、82条の3の柱書きのところの右側ずっと行っていただきまして、国土交通大臣が云々というところがございます。これは、旧規定によりまして、前2号に定めるもののほか、建設大臣が特定建築物の構造方法に応じ、地震に対し、安全上必要があると認めて定める基準に従った構造計算を行うことというのを独立して第3号に置いてあったわけでございますけれども、それが、3号の中身が現行におきましては国土交通大臣というふうに改めて、なおかつ柱書きの方に移ってしまったので、これについてはそれに合わせた改訂をしてみたいというふうなことでございます。

特定ウランについても、中身は全く同じでございます。

駆け足でございましたけれども、発電炉用の指針が直るのであればここを直しておいた方がというか、直さないと結局は旧指針のようなものが改訂されてしまってなくなってしまったにもかかわらず、そっちを見なさいと書いてあっても見る先がないということだと困りますので、このようにあわせて直してみたいかがかということで事務局でご提案をさせていただき、この場でご審議いただいて、お認めいただければこれも報告の対象とさせていただきたいというふうに考えてございます。

以上です。

矢川部会長 どうもありがとうございました。先ほどの2-2号の資料でいろいろ考え方等の、新しい考え方等が紹介されまして、それを原則的に別の施設に当てはめたということで、一言で言えばよろしいですね。特にそれで新しい考え方を盛り込んだということはほとんどないと、そういうふうに今お聞きしましたけれども、それでは何かご質問等ございましたら。

竹下委員、どうぞ。

竹下委員 先ほど少し、私心配するところを申し上げたのですが、2-2号の資料で最初ご説明になった参考資料第2号、耐震安全性に係る安全審査指針類について（指示）に関する検討方針ということで大分古いやつなのですけれ

ども、ここで原子力安全基準専門部会、平成13年4月7日のあれで、この検討の方向性のところに、核燃料施設試験研究用原子炉施設等の耐震安全性については、発電用原子炉施設における検討結果を踏まえて検討を行うものとする、こうはっきり書いてあるんです。それが今、事務局がご説明になったように検討しましたと、これでいかがですかというふうに聞こえるのですけれども、確かにこの段階ではどういう方向で発電炉の指針が改訂されるかはもちろん読めなかったということもあるかもしれませんが、少なくともこういう発電炉の指針の案ができたところで、機械的にやれば、今、事務局がやったようなことになりませぬという、それは理解できるのですけれども、一度そういうそれぞれの指針をつくられた方等に、確かに発電炉の指針をいろいろ引用していますけれども、当時のあれを全体的な前提のもとにいろいろ評価をしてそういうことになっているはずなので、本当にこれでいいのだろうかという検討はやはりやるべきではないかと。そんなに長時間かかるかどうかは分かりませんが、少なくともそういうことは事務局でいろいろ調査をされて、例えば次回にそれで出すとか、そういうようなことが筋ではないかと思うのですけれども、いかがでしょうか。

矢川部会長 これ事務局の方で。

水間審査指針課長 今ご紹介のあった検討を踏まえて検討を行うものとするというのはそういうふうに決めていたのですが、これをどうやって検討するかについては、結局は今、竹下委員おっしゃったように、発電炉の中身を見てみないと言えないからということでこう書かれたのだと思います。事務局もこれは重々承知の上で、ではこれをほかの指針に当てはめることができるかどうかということについても、専門委員の先生方には今いきなり説明して、いいかどうか言うのは乱暴ではないかというご懸念もあるかもしれませんが、発電炉の指針を考える中で、一番重要な基準地震動の策定についてはかなり慎重に議論をしましたので、なおかつ今までの指針はほかの指針も含めまして、重要度分類については念入りにご検討いただいたかもしれませんが、それぞれ施設の特性でありますとか、安全機能についての考え方が当然違うから、念入りに指針をご決定いただいていると思います。そこはよく分かっておりますけれども、それに対して外力として襲ってくる地震力の話については、これは加工施設だろうが再処理施設だろうが、発電炉だろうが、地震動の方が選んでやってくるわけではなくて、敷地ごとの固

有の状況を考えれば、そこから先の入力の話というのは、これは共通のものとして考えられるのではないかというふうに思われます。

そうであれば、今から加工施設を前提としたという、あるいは再処理施設を前提としたという、例えば検討するにしても、重要度分類については今までの指針をつくっていただいたときに念入りに検討していただいておりますので、それはもし問題があるということであればこれは直さなければいけないことになるかもしれませんが、重要度分類については問題がないということであれば、これは外力として襲ってくる地震動の話は、発電炉のもの、今までも引用するというか、そのまま適用するというような考え方でございましたし、これは極めて共通性が高いものであると思われますので、なおかつ一般の施設に対する重要度分類としての物品は違うにしても期待される重要度の度合いが同じなのであれば、耐震安全性についても同等レベルものを要求するというのが、これは安全規制をやる上で極めて自然ではないかと思われますので、乱暴な言い方をするとある意味ではこの発電用原子炉の耐震指針というものの考え方というものを変えて適用するというの方がむしろ難しいということ、だから施設重要度分類さえ今までと同じというふうにご確認いただけるのであれば、それに対する入力側の話は変える必要はないので、事務局としてはこのような提案をさせていただいているというところでございます。

矢川部会長 青山委員、どうぞ。

青山委員 ちょっと1点、ご質問させていただきますが、この2-3-3号の資料の2ページと3ページ、同じことが出てまいります、2ページのM O Xの方で申しますと、右側の真ん中よりちょっと下の大きな2. でございますが、これは、内容は今度の指針に従って変えてございますけれども、表題はもとのままになっておりますが、これは、表題は総括的に以下の内容を示すからということでお変えにならなかったのかもしれないのですが、今度の文章では地震随件事象まで本文に入っておるところから、ちょっとこの表題では不適當ではないかなという気がいたしますが、いかがでしょうか。

水間審査指針課長 ご指摘ありがとうございます。今度の発電炉指針では、耐震設計評価法というような言葉は消えてしまっておりますので、もしもお認めいただけるのであれば、例えば基準地震動の策定から始めてこれ全部書くと長いので

で基準地震動の策定、それから耐震設計方針、荷重の組合せと許容限界等とか、何かそのようなことに改めさせていただきたいと思います。

あと、似たようなところで、恐らく再処理の方にもございますけれども、そこも中身ではございませんけれども、本文の記述とあわせるといいですか、誤解ないように工夫をさせていただきたいと思います。

矢川部会長 どうもありがとうございます。それでは、ほかにございませんでしょうか。

先ほどの竹下委員の関係で言いますと、これは外力が変わったことによることであると、重要度分類等については変わらないのでそれは問題ないというのはよろしいのではないかと思いますけれども、よろしいでしょうか。

ほかにいかがでしょうか。

では、どうもありがとうございました。それでは、引き続きまして、「耐震安全性に係る安全審査指針類について」についてご審議いただきたいと思います。

本専門部会から原子力安全委員会への報告文書を事務局の方で用意しておりますので、ご説明をお願いします。

水間審査指針課長 それでは、資料2 - 4号でございます。表紙が1枚ついてございまして、今ご審議いただきました3点についてをまとめて報告をするというスタイルをとってございます。

そういうことで、平成13年6月25日付で指示があった件に関しては、別添の1、2、3ということで3通りで報告をいただくという案になってございます。

まず、別添1でございますけれども、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂についてということで、基準・指針専門部会としてこのように改訂を行うこととするとございましたけれども、先ほど草間委員からのご指摘がありましたところを確認させていただきますと、2ページ目の3．基本方針の中の第2文「さらに」という文でございますけれども、この中の「放射線による」というのを「環境への」の後へ持っていくというご指摘でございまして、これについてはご異論なかったというふうに理解しておりますので、そのようにさせていただければと思っております。

あとは、このままのテキストでご了承いただいたと思っておりますけれども、それで、別添の2というものがございます。別添の2につきましては、これは先

ほどご説明申し上げましたけれども、分科会の見解というものを記というところから下にそのままカット＆ペーストしてございますけれども、原子力安全基準・専門部会としての見解にこれをエンドースしていただきまして、「分科会においてとりまとめられた下記の見解について、原子力安全基準・専門部会として了承する。」というふうに変えさせていただいております。

それから、別添の3で、今ご審議いただいたことで、この資料の説明を詳しくしていなくて申しわけなかったのですが、今ご審議いただきました件で、まず1.のところが改訂等を行うこととするということで、(1)から(8)までが、今読みかえのようなもので語句を置きかえて改めるというところの中身でございます。

それから(9)、これは「参考」とするとか「そのまま」とか書いてあるものについては直しようがありませんので、というのはちょっと乱暴な言い方ですが、それについては、発電炉指針が直ったからといって改訂に伴う規定の変更の必要はないというところを記述してございます。それが7つについて、そのような扱いをさせていただきたいと思っております。

それから、2.でございますけれども、これは分科会の方から報告のあった地質調査の手引きでございますが、これにつきましては、この報告としては、今後の議論に委ねることが適当であるという報告が分科会から上がってきたので、それをエンドースしていただければと思っております。

それから、3.その他の改訂については、先ほど申し上げました建築基準法体系との整合を図る観点からの直しが2点でございます。

以上がこの基準・指針専門部会から原子力安全委員会委員長あてに報告をいただいたらどうかということで、先ほど、今の資料の中のすみません、別添3につきましては青山主査からのご指摘のある表題の部分についても適切な手直しをさせていただいて、この資料の直しを後で事務局でさせていただきたいと思っております。

以上でございます。

矢川部会長 中にお気づきの点等ございませんでしょうか。

どうぞ、草間委員。

草間委員 現行指針もそうなのですけれども、3ページのところで放射線の影

響、効果と必ず「効果」とついていますよね。だから、放射線被ばくによる影響、効果といったときの「効果」と言うと、すごくベネフィットのある効果というふうにとられてしまう可能性もあったりするので、だからできたらいっぱい出てくるのですけれども、上のタイトルのところでは先ほど言ったように地震による発生の可能性のある環境への放射線の影響のというだけで、「影響」で「効果」というのはないですよね。だから効果というと、ここで耐震クラス のところで「その」、「その」というのが2回、2行目に「その」と出てきて、その機能そう失というのは施設の機能そう失で、その最後の「その影響、効果の大きい」、この「その」というのは環境への放射線の影響のという、だから代名詞が2つ出てきてしまっているのですごく読みにくい。しかも、その影響、効果のこのときの効果というとすごくプロテクティブな効果が大きいというふうにも読めてしまったりするので、指針の中から私は希望としては、放射線影響を言う場合は効果というのは全部取っていただいて、効果というとはやはり一般の方たちはどう思うかというといい影響でしょうということになってしまうのですね。だから、そういう意味ではこの際変えるとなると全部効果を取っていただくというのをちょっと希望したいと思うのですけれども、これはもう希望です。

矢川部会長 ありがとうございます。これは何か、事務局からこれも、言葉の使い方。

水間審査指針課長 これ実は、放射線の効果ではなくて、ご承知のとおりでございますけれども、施設の例えば事態を防止するための機能の効果なので。

草間委員 もしそうだとすると、耐震クラス のところで影響、効果が比較的小さいと、影響、効果は常に効果が小さいなんていうことがあってもらっては困るわけですよね。もしそうふうに効果をとるとすれば の影響、効果は小さいというのはおかしい。

矢川部会長 今のご趣旨よく理解できましたので、あと事務局の方で今のご趣旨を考慮、配慮するようということによろしいですか。どうもありがとうございました。

ほかにいかがでしょうか。

それでは、どうもありがとうございました。この資料につきましては、先ほど水間課長が言われましたように原子力安全委員会の方に報告するわけですが、そ

の後、一般からの意見の公募が実施されるというふうに伺っております。そこで、一般から寄せられました意見を踏まえた上で、必要に応じてこの部会及び分科会、耐震分科会の方で再度ご審議いただくということになる可能性がございますので、ご報告させていただきます。よろしゅうございましょうか。

どうもありがとうございました。

それでは、いろいろ文章的なものがまだ残っているのが一部ございますので、それにつきましては部会長の方にご一任いただければと思います。

先ほど申し上げましたように、2 - 4号の資料につきましては原子力安全委員会の方に修文の上報告させていただくということでございます。よろしく願いいたします。

では、この耐震の件はこれでよろしいですね。

では、次の議題でございますが、沸騰遷移後燃料健全性評価分科会の審議状況についてお願いしたいと思います。

この分科会につきまして、その主査でございます久木田委員の方からご説明の方をお願いしたいと思います。

久木田委員 久木田でございます。大変時間が押しておりますので、これまでの分科会での審議の結果につきましては、お手元の資料2 - 5 - 1号として報告書が出ておりますが、本日は資料2 - 5 - 2号に基づきまして、報告書の要点だけをお話ししたいと思います。

その前に資料のタイトルでございますけれども、議事次第とちょっと食い違っております、「健全性評価報告書」という形になっておりますが、「健全性評価分科会報告書」ということですね。そういうことで説明させていただきます。

審議の経緯等につきましても、概要の中でごく簡単に触れさせていただくことにしたいと思います。

資料2 - 5 - 2号では、報告書等は説明の都合上、若干順番を入れかえてあるところがありますが、右端のところには第1章とか第何節とか書いてございますので、適宜本文の方をご参照いただきたいと思います。

本分科会で検討の対象としておりますのは、1枚目の下の方に出ておりますような原子力学会の標準でございますが、これはBWRにおける沸騰遷移というものを対象としております。現在の安全審査におきましては、BWRの設計基準事

象のうち、運転時の異常な過渡変化につきましては、被覆管の破損を防止するという観点から沸騰遷移が発生しないことを要求しております。現在のBWRの設計におきましては、このことを満足するような運転時の熱的制限値の設定等が行われているわけであります。

一方で産業界は、設計、運転等の自由度の拡大の方策の一つとして、安全評価において異常過渡の一部において、短時間の沸騰遷移を許容するということを試行してまいりまして、十数年にわたって関連の技術開発を行ってきております。産業界からの提案を受けまして、原子力学会の標準委員会で審議を行いまして、2003年6月にここに出ております標準が策定されたものであります。その中身は2つの基準と、その基準に、セットとして使用されます熱水力解析手法の推奨を中身としております。

次のページにまいりまして、沸騰遷移が模式的に書いてございますが、BWRの炉心の上方では燃料の冷却が被覆管の表面の液膜によって、液膜の蒸発ないし沸騰によって行われております。異常な過渡変化で想定されておりますような出力の急増、あるいは流量の急低下が起こりますとこの液膜の一部が破断いたしまして、図にありますように蒸気に露出した部分が温度上昇を始める、しかしながら、こういった事象ではスクラムによる原子炉出力の速やかな低下を期待できますので、最終的には液膜が復旧して冷却が復旧するということになります。

以下、具体例として取り上げますような事象では、沸騰遷移からリウエットまでの時間が大体10秒程度、10秒以下だというふうにお考えください。ここでは異常過渡を考えておりますので、原子炉の圧力の変化はほとんどなく、それから炉心の中の冷却材の循環も自然循環によって維持されております。

検討の背景と目的であります。この検討は、指針類の体系的見直しに関わる最新知見の反映のための民間基準の検討の一つというふうに位置付けられております。原子力学会が指針に関わるような標準を策定いたしましたのは今回が最初でありまして、あと、安全委員会がこういった民間規格の取合いに関する評価、検討を行うのも初めてでありますので、今回の検討はそういった評価、検討に関わる様々な問題の摘出といったような役割も持っているというふうに理解しております。

与えられた仕事といたしましては、標準の中身の技術的な妥当性、それから技

術的な妥当性が認められた場合にそれを指針に反映するための方策といったこと  
でございました。これでも、技術的な検討についての作業を始めましたが、そ  
のプロセスで指針との関わりについての審議も必要となったので、その点につ  
いての意欲的な検討も行っております。また、必要に応じまして、学会、事業者  
から追加説明、規制行政庁からのご意見も伺っております。

次のページにまいりまして、学会標準の中で提案されている2つの基準が示さ  
れておりますが、これは横軸がドライアウトが発生して、燃料棒表面が高温に維  
持された時間、縦軸が燃料棒表面の温度でありまして、幾つかの点が示されてお  
りますが、黒い点に対応する原子炉内の実験によって燃料棒の破損が検出された  
条件であります。一定の右下がりの傾向が見られますが、破損の限界を定量的に  
決定するには十分ではありません。そのことを考慮いたしまして、学会の基準  
におきましてはまず赤い線、800、100 という枠の中を囲ったものであ  
りますが、この中であれば沸騰遷移が発生しても燃料の閉じ込め性能が維持でき  
るというふうな判断基準を提示しております。

その中の破線は、比較的最近行いましたハルデン炉による燃料棒燃焼度が40  
GWd/tまでの実験結果でありまして、いずれも破損は検出されておられません。

もう一つ、青い線が出ておりますけれども、これはたとえ沸騰遷移を経験して  
も継続して燃料が使用できるという、その判断のための線として提案されてい  
るものであります。

この2つ目の線につきましては、この種の事象が起こったときに原子炉の出力  
でありますとか、流量について得られたデータに基づいて炉心の中の状態を計算  
し、それに基づいて被覆管の温度を判定するというものでありますけれども、こ  
れについては今申し上げたような詳細設計に関する部分を含んでおりますし、そ  
れから、実際の事象というのは想定事象とは当然ながら異なることが予想されま  
すので、こういったものを使うにしても、再使用のための判断のめやすの一つに  
留まるであろうと、そして2番目の点から基本設計についての検討を行う、本分  
科会の検討対象としては適切でないということで検討の範囲外としております。

次のページにまいりまして、燃料の健全性に関する判断基準であります。こ  
こでは改めてこういった事象において燃料が破損に至り得るメカニズムを検討い  
たしました。下の方に色をつけた4つの破損モードが書いてございますけれども、

右側の3つについては現象論的に燃料に関わる力を特定できるものでありまして、これらについては発生の可能性が非常に低いというふうに判断いたしました。

したがいまして、学会の標準が想定しておりますように、燃料表面の酸化あるいは水素吸収によって脆化が進んで何らかの力によって破損するという、一番左側のメカニズムを想定することが妥当だと判断しております。

ここでは高温下での燃料表面の酸化、あるいは水素吸収、それからジルカロイの相変態といったことが脆化の上で重要であります。いずれも温度に依存いたしますので、その次のページの一番上にありますように、こういった状況での燃料の健全性を判断する上で温度と時間を用いるということは一つの選択として妥当と考えています。

それから、標準で提案されておりますような温度、時間の範囲であれば、燃料破損の可能性はごく低いと考えられますけれども、例えば標準で根拠としておりますジルカロイ相変態温度等についても、近年の研究である不確かさが存在するというふうなことが指摘されておりますので、被覆管の最高温度については努めて大きな余裕を確保することが望ましいと結論しております。

それから、800、100秒というような枠を設定いたしました場合に、実際の設定としてこういった変更が起こり得るのかというようなことについては、標準から読み取ることにはできないということで、本分科会といたしましては、そういった具体的な事例についての事実確認の積み重ねというアプローチをすることといたしました。

まず、第1点として右側のページにありますように、こういった手法の適用の方法としては、従来から用いられている安全評価の方法に、今回新規に提案された解析モデルを組み込むということを前提といたします。従来の安全評価では、炉心の特性等について様々な保守的な想定が行われておりますけれども、それと同じものが使われていることを前提といたします。

次に、こういった沸騰遷移を許容した場合に、事業者としてこういった設計変更を想定しているかということが次の右下、10ページのところに書いてございます。

第1は、BWR3～5の比較的スクラム速度が遅いプラントについて、従来沸騰遷移によって制限されていた運転制限値を低減する、緩和するというものであ

りまして、この結果として、想定事象のうち出力上昇事象の一部において沸騰遷移が発生することになります。

第2点は、ABWRプラントに関するもので、ABWRプラントで用いられています冷却材ポンプは機械的な慣性が小さいということから、これを補うためにMGセットというものが用いられておりますけれども、これを削除するということを想定していると。この結果として、電源が喪失するような事象においては、ポンプの回転数が急速に低下して沸騰遷移が発生するということが想定されております。

次のページが、そういった事態での被覆管表面の温度の予測例であります、沸騰遷移が発生して表面温度が飽和温度から上がり始める。液膜が回復することによってすっと温度が落ちて、もとの飽和温度に戻るという結果が出ております。

4本の線が出ておりますけれども、1番目が炉心の出口に近いところ、2番目3番目、4番目の順で炉心の深い位置に対応しております。

こういった挙動を予測するモデルのうち、3つのモデルのうち2つについては現在の安全評価で使われているものと同等でありますけれども、リウエットの時刻を予測するものについては今回新規に提案されるものであります。

それについて検討した結果がその下のページでありまして、この点についてはもちろん産業界で詳細な検討が行われておりますけれども、その内容については商業機密であって本分科会でも開示されなかったということから、下に書いてありますように、原子力安全基盤機構が独自に行った解析結果も参照して検討いたしました。

この結果として、リウエット時刻の予測については、条件によっては非保守的な結果をもたらす場合がある、そのことに注意して適用しなければならないということが指摘されております。

その右側の13ページでありますけれども、そういったことでありますので、実際に適用する際には、リウエットを考慮しないような解析を行って、被覆管の表面温度がその場合でも十分に健全性を保障できる範囲にあることを確認すべきであることを結論しています。

次の14ページでありますけれども、こういった設計変更、あるいは安全評価

において沸騰遷移を許容することが原子炉の安全性に対してどういった影響をもたらすのかということについて、そこに列挙してあるような項目について検討してございます。

例えば、こういった事象をもたらす頻度が現実的にどれくらいであるのか、それからこういった事象が起こったときに燃料棒何本くらい、燃料集合体何体くらいにおいて温度上昇が発生しているのかということについても検討を試みたわけにありますけれども、学会での検討ではこういったことについては対象としておりませんので、事業者からの聴取もいたしましたけれども、本分科会の範囲ではこれらについて定量的な結果を得るには至っていない。したがって、個別の審査においてこういった点について検討する必要があると結論しています。

次のページにまいりまして、指針との関連でありますけれども、安全評価審査指針では、「炉心は損傷に至ることなく、かつ、通常運転に復帰できる状態で事象が収束される設計」であることを確認することということが要求されています。従来は沸騰遷移を防止することを判断基準の一つとして使ってきたわけですが、沸騰遷移を許容する場合に、この指針で要求されている性能に関してどういった問題が生じるかということについて検討いたしました。

この指針の要求することについて、そこに示すような解釈を行い、さらに、現行指針の下では沸騰遷移を許容していないということで、燃料の温度上昇によって周辺の燃料棒あるいは周辺の炉内構造物に対する波及効果を考慮しなくてもよいということになっている。それから、沸騰遷移の防止を前提とした運転管理が確立している。こういったことも含めて検討の対象といたしました。

その結果といたしまして、その下のページにありますように、ある範囲については妥当と判断し、そしてその範囲についても実際の安全評価に適用するための幾つかの条件を挙げております。ここに挙げておりますのは非常に端折った表現でありますので、詳しくは報告書の6章の5ページあたりをご覧くださいと思いますけれども、要点といたしましては、今回私どもの分科会で具体的な検討対象といたしました実機の解析例というのはそこに示すような温度、時間範囲にある。これについては、燃料の健全性という観点から許容することが妥当であるというふうに考えております。

それから、こういったものを許容する場合にも、安全評価審査指針の従来判

断基準、沸騰遷移を許容しないという判断基準を置き換える、あるいは併置するというような形ではなくて、安全評価審査指針のただし書き、つまり、この指針に適用しない場合であっても妥当と認められる場合には許容すると、そのことによって運用することが妥当であるというふうに考えております。

以下、適用のための条件としてこれまで述べてまいりましたようなモデルの不確かさとか、それから波及効果についての評価を求めています。

それから、これは要件ではありませんけれども、こういった考え方を安全評価に適用する場合には、沸騰遷移を生じるような事象が原子炉の寿命期間に発生する確率が十分に低いことを申請者においては示すことが望ましいという一つの留意事項がつけ加えられております。

以下、今まで技術的な点を中心に説明してまいりましたが、右側の別紙というところでは検討の視点というふうに書いてございますが、当初こういった視点を立てて走り出したというわけではなくて、様々な試行錯誤する過程で出てきた議論をまとめるとこういうふうになるというのが正直なところでございます。

1番目は、両指針との適合性でありますけれども、これは問題ないとして、2番目の運用可能性、つまり、こういった考え方を持ち込んだときに後段規制、例えば運転管理、あるいは実際にトラブルが起こったときの対処等について、問題が適切に摘出されて見通しが立っているかということ。それから3番目、適切性、これは非常に苦しい表現でありますけれども、安全委員会といたしましては従来から原子炉施設の安全性の維持向上についての働きかけを行っているわけでして、こういった今回の提案がそういったことと整合するものであるか、それから指針の整理・体系化等の長期的な施策とも整合するものであるかということについても、我々としては検討の視点として取り上げた次第です。

ただし、2番、3番については、学会側の標準策定の段階では検討の対象としていなかった部分が大半でありますので、この点については分科会の席上、学会側と様々な議論があったということを申し上げておきたいと思っております。

非常に簡単ですが、以上です。

矢川部会長 どうもありがとうございました。大変説明を詳しく、判り易くしていただきましてどうもありがとうございました。

この分科会、久木田先生初め分科会の先生方には大変厚く御礼申し上げたいと思います。

それでは、何かご質問とかご討論がございましたらどうぞ、お願いいたします。よろしいでしょうか、ございませんか。

では、久木田先生、どうもありがとうございました。

それでは、報告書につきましても、2 - 5 - 1号の報告でございますが、これにつきましても原子力安全委員会に報告いたしまして、その後、一般からの意見公募が実施されるということでございまして、その一般からのご意見を踏まえた上、必要に応じて本専門部会及び健全性評価分科会で再度ご審議いただくことになるかと思っておりますので、よろしく申し上げます。どうもありがとうございました。

それでは、あと何か細かいこと、字句の修正等ございましたら、これは部会長に一任ということでよろしくお願いいたします。

本日予定しておりました議事は以上でございますが、その他にありますでしょうか。

事務局の方から……、その前に鈴木委員長から。

鈴木安全委員長 どうも、今日は長時間にわたりましてご審議いただきましてありがとうございました。

耐震設計、安全審査指針等、この沸騰遷移後の燃料健全性評価の分科会の分科会、いずれも大変重い議題だったためにどうしても時間がかかってしまったのではないかと思います。しかしながら、両案とも基本的にお認めいただいたようでございまして、安全委員会の方でご報告いただきましたら速やかにパブコメにかけられるような手続きをしたいと思います。

今日は、本当にどうもありがとうございました。

矢川部会長 どうもありがとうございました。

では、事務局の水間課長からよろしく申し上げます。

水間審査指針課長 それでは、今後の手続についてご確認等お願い申し上げます。

先ほどご審議いただきました資料2 - 4号の中身につきましては修正をさせていただいて、矢川部会長にご確認をいただいた上で、それからもう一つ、沸騰遷移後燃料健全性評価分科会報告書につきましては、これをそのまま原子力安全委

員会の方へ報告をさせていただくということにさせていただきたいと思っております。

それで、先ほどパブコメの話がございましたけれども、先ほどのまず耐震の方でございますけれども、別添1として指針案を発電用原子炉施設に関する耐震設計指針案、それから別添2の方のこの基準・指針専門部会の見解、これに関する意見につきましては、まず大元のテキストの方を分科会でご検討いただいておりますので、それに対する一般からのご意見につきましては、まずはその検討分科会の方で対応方針をご検討いただきたいと思いますということをこの場でお認めいただければと思っております。

それから、先ほど事務局の方がご提案申し上げた、ご承認いただいた各種指針類につきましては、分科会の方ではなくてこちらの専門部会の方でやるということでございます。ですから、別添1と別添2については、まず分科会でやった結果について報告をまたここでいただいて、なおかつその方針についてまたここでご議論いただくということがよろしいのではないかと思いますので、その点をこの場でご承認いただければと思っております。

それから、沸騰遷移後燃料健全性評価分科会報告書につきましても、これは分科会の方でテキストを作っていただきましたので、まず寄せられた意見につきましては、これもそちらの分科会の方にまずご審議をいただいて対応方針をご検討いただくことで、この場のご了承がいただければそのようにさせていただきたいと思っておりますけれども、その点ご確認をいただきたいと思いますと思っております。

矢川先生、よろしいでしょうか。

矢川部会長 どうもありがとうございました。以上、事務局からの今後の手続につきましてご了解、ご了承いただけますでしょうか。

どうもありがとうございました。

水間審査指針課長 あともう一つ、今後の日程でございますけれども、一般からの意見公募ということで、どれだけの意見が来るかどうかにもよりますけれども、次回、各分科会の方を先にやらさせていただくということで、今ご了解いただきましたので、その分科会での応募意見に対する処理方針、この議論がまとまりつつある段階で、次回のこの専門部会の日程調整をさせていただきたいと思っておりますので、今日は具体的な日程についてはご提案申し上げることができま

せんので、よろしく願い申し上げます。

以上です。

矢川部会長 どうもありがとうございました。本日は、大変こちらの不手際で1時間以上も遅れてしまいましてどうも大変申しわけございませんでした。

それでは、本日の第2回の会合をこれにて終了させていただきます。

どうもありがとうございました。

午後 1時13分閉会