

検討項目	方向性	具体的な作業内容		
		資料名	内容	時期
【設計用地震動】				
○震源を事前に特定できる地震				
・過去の地震の調査	過去の地震の調査手法及び評価手法を整理し、現行手法の妥当性を確認する。	「過去の地震の評価方法の整理」	現行の調査方法を紹介し、信頼できる地震資料、地震カタログを用いて、地震諸元を評価していることを示す。	14.08(審議済)
・活断層の評価手法	松田式に関する検討を実施し、妥当性を確認するとともにセグメンテーション等の留意点をまとめる。また、最新のトレンチ調査結果等から5万年の妥当性を検証し、併せて確率論的検討も行う。また、S1、S2の取り扱いに合わせて、活断層の取り扱い区分を見直す。	「松田式について」 「活断層評価法について」	国内外のデータから簡便な手法として「松田式」は有効であることを示す。 新旧松田式に関するレビュー、セグメンテーションについては最新知見を整理(H14年度電共研で実施中)する。なお、5万年の妥当性については、検討済み。	14.12(作成済) 15.03(セグメンテーションについて現在とりまとめ中)
・地震地体構造	地震地体構造の考え方を整理し、最新知見を反映した評価方法を検討する。また、スラブ内地震との関係も明確にする。	「地震地体構造」	最新の知見を紹介し、地震地体構造を想定する地震の評価方法を示す。	14.11(審議済)
・スラブ内地震	スラブ内地震発生に関する地域性や規模等を検討し、現状におけるスラブ内地震の知見を整理するとともに、上記項目も踏まえて指針への記載方法を検討する。	「日本のスラブ内地震の地域性について」 「スラブ内地震の地震動評価について」	日本のスラブ内地震を調査し、スラブ内地震の発生地域及び規模等は、地域性が認められることを示す。その地震動特性を地点ごとに検討することで、その地震動を評価可能であることを論文、評価例を用いて示す。	14.11(審議済) 14.12(作成済)
・地震ハザード	他機関(地震調査研究推進本部等)の評価手法を注視しつつ、地震ハザードによる設計用応答スペクトルの作成手法の適用性を検討する。本提案を行うことにより地震動のばらつきを考慮した設計手法の門戸を開くとともに、原子力施設への適用可能性について検討する。	「地震ハザードの評価法について」	・NUPECによる代表地点の地震ハザード作成状況を紹介します。その適用可能性について検討する。 ・地震発生頻度に関するモデル(b値、3パラメータ)の適用性について検討する。	15.4以降(作成中)
○震源を事前に特定できない地震				
・鳥取県西部地震	国内、米国における内陸地震に関する地表地震断層との関係(特に鳥取県西部地震)を整理する。最新の物理探査手法等により、鳥取県西部地震が事前に特定可能であるか規模も含め検討することで、「最低限考慮すべき地震動」提案への布石とする。また、補強作業として、鳥取県西部地震を地震動等の観点からも検討する。	「震源が特定できない地震の地震規模と活断層評価手法について」 「鳥取県西部地震による地震動について」	国内で発生した内陸地震と活断層の関係に関する調査結果をとりまとめ、活断層調査及び評価手法と対比することにより、原子力施設の耐震設計において考慮すべき、震源が特定できない地震についての検討を行う。 鳥取県西部地震のKiK-net等の地震観測記録及び断層モデルによる地震動評価を用いてその地震動レベルを示す。	14.08(審議済) 15.04(作成中)
・地震工学的検討	上記項目を踏まえ、現行の「直下地震」に変わる「最低限考慮すべき地震動」を提案する。これにより、「地震」ではなく「地震動」による規定とする。	「直下地震の検討」 「伏在断層による地震の評価」 「伏在断層を考慮した耐震設計上最低限考慮する地震動の設定」	地震学の知見から地表に痕跡を表さない地震の規模はM6.5~M6.8であること、その発生位置は特定困難であることを示す。国内外の岩盤の震源近傍の地震動記録を用いてその上限レベルを耐震設計上の最低規定とする。	14.12(作成済) 14.12(作成済) 15.02(作成中)
・確率論的手法	上記「最低限考慮すべき地震動」の補強をするため、地表地震断層が現れない地震を確率論的見地から検討する。ただし、パラメータ設定等に留意する。	「最低限考慮すべき地震による地震動に関する確率的検討」	上記の地震学、地震工学的知見を用いて、断層モデルを用いて確率的な検討を実施し、上記レベルの地震動の発生確率が10 ⁻⁴ 程度であり、今後設定される安全目標を満足可能なレベルであることを示す。	15.04(作成中)
	☆上記「最低限考慮すべき地震動」を確率論的見地から検討する。ただし、パラメータ設定等に留意する。	「震源を特定しにくい地震による地震動の検討」	・日本国内の内陸型地震に関し、地表に断層が出現しない伏在断層を対象に、断層モデルによる解析結果を用いて、確率論的に震源近傍における一様ハザードスペクトルの年超過確率を検討する。 ・安全目標を考慮して、対象年超過確率の決め方について検討する。	15.4以降(作成中)

☆：確率論的アプローチを主体とするもの

検討項目	方向性	具体的な作業内容		
		資料名	内容	時期
【基準地震動】				
○策定方法				
・地震動設定位置	「解放基盤表面」に変わり「地震基盤」とすることで、定義をより明確化し分かりやすい表現とする。	「地震動設定位置について」	解放基盤表面、地震基盤の考え方を説明し、地震動を設定する基盤は、より震源の情報が保たれている「地震基盤」を考慮しておく必要性を示す。	15.2(作成中)
・標準応答スペクトル	標準応答スペクトルを用いた評価手法を整理し、最新知見を取り込んだ評価手法として耐専スペクトルを紹介し、上下動やNFRD効果等を取り入れていることを示す。 動的上下動を考慮する。また、地震学的知見や将来の免震構造等の設計も鑑み、スペクトルの長周期成分に関し、特に位相特性について討議する。	「最新の地震動評価法について」 「耐専スペクトルについて」	・指針制定後、最新の知見を取り込んだ地震動評価手法を整理する。地震基盤を考慮した、大崎スペクトルに代わる地震動評価手法としては、耐専スペクトルが優れていることを示す。 ・今後、原子力施設の耐震設計に用いる基準地震動は施設の固有周期に対して信頼性のあるものを使うべきことを記載し、耐専スペクトルは0.02秒～5.0秒まで使用できることを示す。	14.12(作成済) 14.12(作成済)
・断層モデル	断層モデルによる地震動評価手法を整理し、その有効性(近距離地震、ディレクティビティー等)を紹介することで、地震動作成手法として有効な手法のひとつであることを提案する。	「断層モデルによる地震動評価について」	現状で用いられている断層モデルによる地震動評価手法を整理し、現在、実用的であると考えられる経験的グリーン関数、統計的グリーン関数等を用いた手法を紹介する。	14.12(作成済)
・上下動	設計用地震動は上下地震動も策定し、動的な設計に用いる。	「最新の地震動評価法について」 「耐専スペクトルについて」 「断層モデルによる地震動評価について」	耐専スペクトルは水平動と共に上下動も評価可能であること、断層モデルによる地震動解析からは上下動も評価できることから、耐震設計に用いる上下地震動が策定可能であることを示す。	14.12(作成済) 14.12(作成済) 14.12(作成済)
○2種類の地震動				
・S1、S2の一本化	S1、S2を一本化し、活動度区分を廃止する。	「発電用原子炉施設に考慮すべき地震・地震動について」	現行のS1及びS2地震動を設定した根拠を整理し、1本化するか否か検討する。いずれの場合にも、基本的考え方及び具体的設定方法を検討する。また、現状どおりS1及びS2地震動とする場合には、審査指針で規定すべき地震動の範囲についても検討する。	15.04(作成中)
【耐震重要度分類】				
○耐震重要度分類				
・耐震重要度分類の考え方	現行の耐震重要度分類の妥当性を検証するとともに、安全重要度分類との整合性を確認する。	「耐震重要度分類について」	現行の耐震重要度分類の基本的考え方を再整理し、審査指針における定義の表現法について検討する。施設の具体的な耐震重要度分類については民間指針にて規定する。安全重要度分類との整合性は審議済である。審査指針は確定的に規定する。	15.04(作成中) (安全重要度分類との整合性は審議済)
【設計用地震力】				
○設計用地震力				
・静的地震力の扱い	静的地震力の取り扱いを整理し、現行手法の妥当性を確認する。また、層せん断力係数や機器・配管系の20%増しの根拠を明確にする。	「静的地震力について」	現行の静的地震力設定の考え方を整理し、特に変更の必要が無いことを検討する。	15.03(作成中)
・水平、上下の組合せ	水平、上下の組合せ方法を紹介し検討する。	「水平及び鉛直地震力の組合せについて」	上下地震動を導入した上で、水平及び鉛直地震力の組合せ方法を紹介する。静的地震力どうしを組合せる場合は絶対値和、動的地震力を組合せる場合は、係数法又はSRSSとする。	14.10(審議済)

検討項目	方向性	具体的な作業内容		
		資料名	内容	時期
【機器への要求性能】				
○応答解析 ・機器減衰	機器減衰に関する最新知見を紹介し、民間基準に反映する。	「機器・配管系の減衰定数について」	現行審査指針制定後の機器・配管系の減衰定数に関する新たな知見を整理し紹介する。(JEAG4601に規定は無いが、日本電気協会の耐震設計専門部会等で審議終了したものも含める。)	15.04 (作成中)
○許容限界 ・許容限界	安全上の機能要求(動的機能維持等)を整理することで、「許容限界」の基本的考え方を確認する。	「安全上の要求機能と許容限界について」	地震時における安全上の要求機能を整理し、その要求機能を満足させるための許容限界について検討する。強度、歪、変位で制限する場合、加速度で制限する場合について検討する。	15.05 (作成中)
【地震PSA】				
○地震PSA ・地震時のプラント確率論的安全評価	内外の地震PSAを紹介するとともに、代表的プラントあるいはモデルプラントの試算例を示し、評価手法に関して討議する。また、地震ハザードや工作物の脆弱性等の評価手法を整理し、その適用可能性について検討する。	①「地震PSA手法の現状と試解析」 ②「海外における地震PSAの動向」 ③「確率論的安全評価の概要と得られる主な知見」	①では、地震PSAの評価手法の概要と解析例、活用法について述べている。②では、米国と韓国における地震PSAの状況について紹介している。③では、地震PSAの詳細な評価手法と解析例、活用法について紹介している。	14.08 (審議済)
		「想定プラントに対する地震PSA評価例」	<ul style="list-style-type: none"> ・地震PSAを構成する3タスクにおける各種手法と関連データの整理 <ul style="list-style-type: none"> - 地震ハザード評価 - 建物・構築物・機器損傷確率評価 - 信頼性解析 ・地震PSA評価技術の成熟度評価(米国との比較) ・想定プラントの地震PSA評価例と得られる有用情報 ・地震PSAの信頼性向上のための検討項目の整理 <ul style="list-style-type: none"> - 地震ハザードについて、地震動振幅のばらつきの評価方法、断層モデルの適用、不確かさの扱い - 動的機器の耐力精度向上 ・安全目標の指標に関する検討 <ul style="list-style-type: none"> - 安全目標の指標 : 個人リスク, (社会的リスク) - 補助的数値目標 : CDF, LERF - CDF, LERFはMEANにて評価 	15.5以降 (作成中)

検討項目	方向性	具体的な作業内容		
		資料名	内容	時期
【その他】				
○荷重の組合せ ・荷重の組合せ	地震荷重と他の荷重との組合せを整理・検討する。	「地震荷重と他の荷重の組合せについて」	地震の従属事象による荷重とは組合せ、地震との独立事象による荷重の組合せについては、確率的な考えを導入して要否を判断する現行の基本的考え方を紹介する。	15.04 (作成中)
○確率論的設計手法 ・確率論的設計手法	地震ハザードによる設計用応答スペクトルの作成手法を検討することに併せて、確率論的設計手法を紹介する。また、原子力施設は一般建築物と異なり機器設計も含むが、その際の適用可能性について検討する。	「安全目標を考慮した信頼性指標に基づく設計用地震動作成手法の検討」	・安全目標を考慮して信頼性指標を設定し、地震ハザード曲線を用いて設計用応答スペクトルを作成する手法の紹介 ・原子力施設を対象とした場合の適用可能性の検討	15.4以降 (作成中)
○剛構造、岩盤支持 ・第四紀層地盤の評価	「第四紀層地盤立地」の検討内容を紹介し、原子力施設へ適用する際の留意点をまとめ、指針における取り扱いについて討議する。	「第四紀層地盤立地に関する知見の整理」	設計基準などの整備状況、耐震安定性評価法の特徴	14.12 (審議済)
・免震構造、制振構造	「免震構造」、「制振構造」の検討内容を紹介し、原子力施設へ適用する際の留意点をまとめ、指針における取り扱いについて討議する。	「免震・制振構造に関する知見の整理について」	最新の知見を整理し、民間規格の整備状況、一般施設及び原子力施設の使用実績を紹介する。	14.12 (審議済)
○地震随件事象 ・地盤の安定性評価法	動的な上下動入力 of 考慮等、最新知見を反映した基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価手法を検討し、地震随件事象として指針に規定する。	「原子炉施設基礎地盤・周辺斜面の安定性評価手法」	・動的上下動入力の考慮手法 (土木学会 ~H14) ・解析手法・内容の合理化検討 (土木学会 H15~16) ・指針への記載案	15.03 (土木学会H15年度以降の検討を除き)
・津波の評価法	土木学会津波評価部会等、津波に関する安全性評価手法を検討し、地震随件事象として指針に規定する。	「原子炉施設津波評価法」	・地震地体構造上想定される津波、津波計算に伴う誤差の考え方 (土木学会 H14) ・津波による流体力、土砂移動、津波PSA (土木学会 H15~) ・指針への記載案	15.03 (土木学会H15年度以降の検討を除き)
○地質、地盤に関する手引き ・地質調査手法	「鳥取県西部地震」の項目とも関連するが、物理探査手法等、最新の地質調査手法を紹介することで、その有効性を把握するとともに、今後のさらなる調査技術高度化に対応した記載内容とする。	「地質調査手法の高度化」	・最新の物理探査手法の紹介 ・広域調査、敷地内調査・試験の高度化内容 ・性能規定化した記載案	15.03

検討項目	検討項目に係る討議のための資料準備要領			
	資料名	内容	作成者	時期
<p>1. 地震時安全確保の考え方</p> <p>現行の耐震設計審査指針の要求事項から、或いは最新の知見に基づく評価手法に基づき、現行の耐震設計審査指針が目指している安全水準がどのようなものかを確認する作業を通じ、地震時において目指すべき発電用原子炉施設の安全水準に関する考え方を整理する。</p> <p>[キーワード]</p> <ul style="list-style-type: none"> 指針が目標とする安全レベルを示し、それを達成するためのミニマムの性能要求を明示する。 指針が目標とする安全レベルをどういう量で、どのレベルに設定するか。 (GDFやLERF等、地震PSAとして得られる、プラントとしての耐震安全性能、もしくは、あるレベルの地震動がサイトを襲ったと想定した時の、公衆の被ばく線量) 指針が目標とする安全レベルをどのレベルに設定するか。 	・審査指針類の安全性の相互関係	立地・安全設計・安全評価・耐震設計審査指針の要求する安全性の相互関係の整理表の作成と、震基W第2-7号を参考とした指針(案)の作成。	原子力安全委員会事務局	平成15年1月
	・震分第2-4号 指針体系化分科会の検討状況について	安全審査指針の体系化に関する検討についての紹介	原子力安全委員会事務局	(平成13年9月20日第2回分科会で説明済)
	・安全目標の考え方(国際的な原子力の安全目標)	PSAにおける安全確保の考え方(内部事象に対する安全確保の考え方)	原子力安全委員会事務局	平成15年2月
	・震分第2-3号 安全目標専門部会の検討状況について	安全目標の検討状況についての紹介	原子力安全委員会事務局	(平成13年9月20日第2回分科会で説明済)
	・地震時安全確保の考え方についての技術指針での解釈	審査指針類の地震時安全確保の考え方を技術指針でどのように解釈して記述しているかを紹介。	日本電気協会	平成15年1月
	・他機関の地震関連評価との位置付け(一般社会における安全確保の考え方)	地震調査研究推進本部及び中央防災会議の地震時の安全の考え方について整理する。 (「総合基本施策」、「防災基本計画」)	文部科学省、内閣府(防災)	平成15年1月
	・震分第5-1号 地震調査研究推進本部地震調査委員会における評価作業の概要	同上の内容の一部	文部科学省	(平成14年3月15日第5回分科会で説明済)
	・震分第5-2-1号 中央防災会議東海地震に関する専門調査会報告	同上の内容の一部	内閣府(防災)	(平成14年3月15日第5回分科会で説明済)
	・震分第5-2-2号 東南海、南海地震等に関する専門調査会	同上の内容の一部	内閣府(防災)	(平成14年3月15日第5回分科会で説明済)

<ul style="list-style-type: none"> ● 上位指針（立地審査指針、安全設計審査指針、安全評価審査指針）が達成しようとしている安全の姿と耐震設計審査指針のそれをより明確に整合させて記述する。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 立地審査指針、安全設計審査指針、安全評価審査指針、および耐震設計審査指針のそれぞれが要求する安全性の相互関係の整理。 ・ 上記の指針類の基本的考え方とその表現の解釈の確認。（例：立地指針の「最悪の場合」等） ・ 上位指針との整合性をどの程度（どの様に）考慮するか。 ● 上位の指針の安全確保の基本的考え方は、有意な公衆被曝の発生をその被曝の程度に応じて抑制するという考え方になっている。耐震設計審査指針もそう考えるべきである。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 地震に起因する異常事象に対する安全確保上の要求事項の検討（必要な場合は被曝の定量的評価も行う。） ● 地震時における施設の安全性（＝異常な放出事象の発生確率）は、（地震動の発生頻度）と（施設のシステムとしての機能喪失確率）の双方により担保される。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 地震時における施設の安全性を異常な放出事象の発生確率として、地震時の発生頻度と施設の損傷確率の双方に担保させる場合の、それぞれの分担についての考え方の整理 ○ 運転停止時の耐震安全性にかかる考え方の整理。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 民間指針等の位置付け ・ 震分第2－5号 原子炉施設の耐震性に関する基準類 ・ 土木構造物の耐震基準等に関する「第三次提言」 ・ 地震に係る確率論的安全評価の位置付け ・ 震分第4－6号 耐震関連指針類の改訂の動向 ・ 震施W第2－1号（上記改訂版） ・ 震分第4－7号 NUS S基準の重要原子力施設耐震基準関連文書の紹介 	<p>他の民間指針等との位置付けを整理する。</p> <p>法令類、審査指針、および民間基準の位置付け</p> <p>耐震設計に用いるレベル2地震動</p> <p>既往の検討事例と「2. 確率論的安全評価」、および「3. 耐震設計審査指針の枠組み」の討議をもとに確率論的安全評価の位置付けを整理。</p> <p>他指針の目標耐震性能について</p> <p>同上</p> <p>国際的な耐震基準の動向について</p>	<p>原子力安全委員会事務局</p> <p>原子力安全委員会事務局</p> <p>土木学会</p> <p>原子力安全委員会事務局、原子力安全・保安院、電気事業連合会、NUPEC</p> <p>原子力安全委員会事務局</p> <p>原子力安全委員会事務局</p> <p>原子力安全委員会事務局</p>	<p>平成15年1月</p> <p>（平成13年9月20日第2回分科会で説明済）</p> <p>未定</p> <p>未定</p> <p>（平成13年12月11日第4回分科会で説明済）</p> <p>（平成14年5月7日第2回施設WGで説明済）</p> <p>（平成13年12月11日第4回分科会で説明済）</p>
--	--	---	---	--

検 討 項 目	検 討 項 目 に 係 る 討 議 の た め の 資 料 準 備 要 領			
	資 料 名	内 容	作 成 者	時 期
<p>2. 確率論的安全評価</p> <p>耐震設計により確保される原子炉施設の地震時安全性を定量的に把握するために確率論的安全評価が果たす役割について整理する。</p> <p>[キーワード]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 確率論的安全評価を耐震安全評価に活用する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 確率論的安全評価の概要と得られる主な知見(震基W第4-2号) 	<p>地震に係る確率論的安全評価の内容と得られる主な知見。</p>	<p>NUPEC</p>	<p>平成 14/8/6 (第4回基本WGにおいて説明済)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● 詳細設計段階等における施設安全性の総合的把握手段として活用。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 新設の施設安全性の総合把握手段として活用する場合の活用方法の検討と、その問題点の把握。 ● 既存の施設の耐震性能評価に活用。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 既設の耐震性能評価として活用する場合の活用方法の検討と、その問題点の把握。 ● 安全目標レベルの確認手段として活用。 ● 耐震設計審査指針の枠組み、および耐震重要度分類の議論の参考として活用。 ● アクシデントマネジメントの手段を整理・体系化するために活用。 ○ 標準的な手法に必要な項目の整理。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地震に係る確率論的安全評価手法(Ⅱ) 	<p>「屋外重要土木建造物の耐力・損傷確率評価」</p> <p>「建屋・応答の試解析」</p> <p>「建屋の浮き上り、滑動を考慮した損傷確率評価」</p>	<p>NUPEC</p>	<p>未定</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地震に係る確率論的安全評価手法(Ⅲ) 	<p>代表的プラントの耐震安全性レベルを把握する。</p>	<p>NUPEC</p>	<p>未定</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 決定論的手法との融合についての知見 	<p>「IS02394 建造物の信頼性に関する一般原則(1998)」(日本規格協会)</p>	<p>日本規格協会</p>	<p>未定</p>
		<p>建設省総合技術開発プロジェクト「新建築構造大系の開発」目標水準分科会報告書</p> <p>建設省総合技術プロジェクト「新建築構造体系の開発」報告書</p>	<p>国土交通省、建築研究所、国土開発技術センター</p>	<p>未定</p>

検 討 項 目	検 討 項 目 に 係 る 討 議 の た め の 資 料 準 備 要 領			
	資 料 名	内 容	作 成 者	時 期
<p>3. 耐震設計審査指針の枠組み</p> <p>耐震設計審査指針の枠組みの検討に資する資料として、指針として必要と思われる全体像を作成する。ただし、作成された全体像が今後の検討の幅を狭めることのないよう配慮する。</p> <p>[キーワード]</p> <ul style="list-style-type: none"> 耐震設計審査指針の枠組みとして「基準地震動の策定」、「施設の設計方針」、「耐震安全評価の方針」とする。 	<ul style="list-style-type: none"> 安全審査における評価要件 	<p>安全審査において評価している要件の整理と、震基W第2-7号を参考とした指針(案)の作成。</p>	原子力安全委員会事務局	平成15年2月
<ul style="list-style-type: none"> 耐震設計審査指針は、「基準地震動の策定法」、「施設の設計方針（構築物の重要度分類と設計裕度の与え方）」、「耐震安全評価の方針」で構成される。 <ul style="list-style-type: none"> 耐震安全評価の基本的方針の検討 これらは確率論的アプローチに基づいて検討されるのが合理的であるとしても、最終的には決定論的な表現をとるべきである。 <ul style="list-style-type: none"> 耐震設計審査指針の枠組みに3つの方針を検討する作業に確率論的アプローチを導入する場合の考え方の整理。 安全目標のめざすところを（地震動の発生頻度）と（施設の損傷確率）のそれぞれに分担させる方法は唯一ではない。 	<ul style="list-style-type: none"> 限界状態設計法の考え方（建物構造性能評価） 指針の方向性 	<p>限界状態設計法を参照して耐震設計の考え方を整理する。</p> <p>日本建築学会「建築物の限界状態設計指針 同試設計例」(平成14年10月発行予定)の紹介。</p> <p>建築構造性能シンポジウム ～既存建物の標準的構造性能評価法の開発プロジェクト 成果発表会資料</p> <p>新知見、新技術を取り入れる場合（単に取り入れるだけではない）の考え方、他指針の分析</p>	<p>神田委員</p> <p>日本建築学会構造委員会限界状態設計法小委員会</p> <p>神田委員</p>	<p>未定</p> <p>未定</p> <p>未定</p> <p>平成15年2月</p>

検討項目	検討項目に係る討議のための資料準備要領			
	資料名	内容	作成者	時期
<p>4. 基準地震動の考え方 [キーワード]</p> <ul style="list-style-type: none"> 基準地震動は、サイトにおける地震動の発生頻度を重視して定めるべきであり、確率論的ハザード評価を用いることが有用である。 しかしながら、基準地震動を決めるプロセスは、できるだけ決定論的なものにするべきである。 	<ul style="list-style-type: none"> 設計用基準地震動の考え方について 	<p>設計用基準地震動作成の考え方について整理を行う。</p>	原子力安全委員会事務局	未定（一部、14年8月9日第3回地震・地震動WGにおいて説明済。震震W第3-2号過去の地震の評価法）
<ul style="list-style-type: none"> ● これまでの指針は地震の起きやすさ（にくさ）に注目して基準地震動を策定するようになっているが、安全性に関係するのは敷地における当該地震動の起き難さである。 <ul style="list-style-type: none"> 地震時のプラント安全性確保の考え方と設計基準地震動設定の考え方の関係整理 ● 基準地震動は地震学の知見のみならず、プラントの寿命とか経済的社会的要因を総合的に考慮して選定されるべきである。 <ul style="list-style-type: none"> プラントの寿命、その他の要因を考慮した基準地震動の設定についての考え方の整理 ● 既存のプラントで使われている基準地震動が安全目標を分担している程度はハザード解析でわかる。 <ul style="list-style-type: none"> 現行の指針に基づいて設定された基準地震動 S1、S2 の超過確率の把握。 ● その決定因子が確率とすると、地震の発生や伝播についての学説が確定していないと、見解の多様性をどう扱うべきなのだろうか。論理的な体系ができて、現実の意思決定となると、そう簡単ではない。 <ul style="list-style-type: none"> 地震動を設定する際に用いられ得る確率論的なアプローチに関する知見の整理 	<ul style="list-style-type: none"> 地震時安全確保の考え方との関係整理 地震に係る確率論的安全評価手法（I） 確率論的地震動予測地図について 震源断層を予め特定しにくい地震の評価 地震ハザード評価の不確かさ 	<p>地震・地震動WGでの検討結果を受けて、震震W第2-7号を踏まえ地震時安全確保の考え方との関係を整理する。</p> <p>各サイトの地震ハザードの試解析（原子力安全・保安院、電気事業連合会）をもとに討議事例作成。 「地震ハザードの試解析」</p> <p>地震調査研究推進本部が行っている方法についての整理。 「確率論的手法による地震動予測地図作成手法の研究」（防災科学技術研究所） 「活断層と歴史地震とを考慮した地震危険度評価の研究」（損害保険料率算定会）</p> <p>震源のモデル化、伏在活断層等の検討。 「震源を特定しにくい地震による地震動の検討」 「確率論的地震動予測地図」の検討状況の反映。</p> <p>地震ハザード評価の不確かさについて検討する。 「確率論的地震動予測地図」の検討状況の反映。</p>	<p>原子力安全委員会事務局</p> <p>原子力安全・保安院、電気事業連合会 NUPEC</p> <p>文部科学省、原子力安全委員会事務局 NUPEC（安全委員会委託事業）</p> <p>原子力安全・保安院、NUPEC、電気事業連合会 NUPEC</p> <p>NUPEC</p> <p>NUPEC、原子力安全・保安院、電気事業連合会 NUPEC</p>	<p>未定</p> <p>未定</p> <p>未定</p> <p>未定</p> <p>未定</p> <p>未定</p> <p>未定</p>

検討項目	検討項目に係る討議のための資料準備要領			
	資料名	内容	作成者	時期
<p>5. 耐震重要度分類の基本的考え方</p> <p>耐震設計上の重要度分類と、耐震設計審査指針後に制定された「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」（平成2年8月30日原子力安全委員会決定）との整合等について論点整理を行う。</p> <p>[キーワード]</p> <ul style="list-style-type: none"> 耐震重要度分類を見直す場合、A、B、Cの3分類とするのが妥当である。 耐震重要度分類は、安全上の重要度分類に合わせるべきである。 地震PSAを参考としての見直しは必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 地震に係る確率論的安全評価から耐震安全上重要な機器の同定 震基W第4-2号 確率論的安全評価の概要と得られる主な知見 耐震重要度分類について 耐震重要度のあり方 震施W第2-5 耐震重要度分類と安全機能の重要度分類の対応について 震施W第3-1 1984年以降の新たな設備の耐震重要度分類と安全重要度分類との対応 施設損傷時の影響評価 重要度が異なる部分の安全確保の考え方 	<p>FV重要度・RAW重要度の事例検討を行う。</p> <p>「代表プラントを対象とした機器の合理的目標信頼性指標の検討」</p> <p>地震に係る確率論的安全評価の内容。地震PSAから得られる主な知見。</p> <p>技術指針での様々な検討の紹介（具体的な耐震重要度分類に当たって検討した事項の紹介：JEAG4601・補-1984 P28～）</p> <p>地震時特有の事故シナリオを考慮したプラントの耐震安全性確保の検討例。（H13年度NUPEC委託の紹介）</p> <p>クラス別に要求される地震力の定量的評価</p> <p>安全機能重要度分類をベースとした耐震重要度分類の作成。</p> <p>耐震と安全機能の重要度分類の対比。</p> <p>1984年以降の新たな設備の耐震と安全機能の重要度分類の対比。</p> <p>周辺公衆被ばくの影響評価</p> <p>被ばく評価法（損傷モード、ソースターム等）、許容被ばく線量の設定（JEAG4601-補1984 P.28～）</p> <p>技術指針等での様々な検討の紹介（JEAG4601・補-1984、高圧ガス設備技術指針）</p>	<p>NUPEC</p> <p>NUPEC</p> <p>日本電気協会</p> <p>原子力安全委員会事務局</p> <p>未定</p> <p>原子力安全委員会事務局、原子力安全・保安院、NUPEC、電気事業連合会、日本電気協会</p> <p>日本電気協会</p> <p>原子力安全委員会事務局</p> <p>日本電気協会</p> <p>日本電気協会 高圧ガス保安協会</p>	<p>未定</p> <p>14/8/6（第4回基本WGにおいて説明済）</p> <p>平成15年1月</p> <p>平成15年2月</p> <p>未定</p> <p>未定</p> <p>（14年5月7日 第2回施設WGで説明済）</p> <p>（14年7月24日 第3回施設WGで説明済）</p> <p>未定</p> <p>未定</p>
<ul style="list-style-type: none"> 重要度が異なる部分の安全性確保の考え方や施設損傷時の影響評価には、地震に係る確率論的安全評価の結果を活用する。 <ul style="list-style-type: none"> 耐震重要度分類に対する、地震に係る確率論的安全評価の活用の検討。 安全上の重要度分類指針を利用するのはよいが、地震時特有の事故シナリオの観点からこれを見直すことが重要である。 耐震重要度分類のあり方は、上位規定にある安全確保の考え方を踏まえ、重要度分類指針を有効に活用する方向で検討する。 <ul style="list-style-type: none"> 地震時の特異性を適切に考慮して、安全機能の重要度分類を耐震設計に適用した場合の課題の整理 				

検 討 項 目	検 討 項 目 に 係 る 討 議 の た め の 資 料 準 備 要 領			
	資 料 名	内 容	作 成 者	時 期
<p>6. 考慮すべき事故の考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 基本的な考え方は上位規定（立地審査指針、安全設計審査指針、安全評価審査指針）に記されているので、これを明示的にする。 ● 現在の指針にある「大きな事故」とは、シビアアクシデントのことをさす 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 震分第2-6号 内部事象に対する原子炉施設の安全性の考え方 	内部事象における事故の考え方	原子力安全委員会事務局	(平成13年9月20日第2回分科会で説明済)
<p>7. 確率論的手法と決定論的手法の関係 既出（「2. 確率論的安全評価」）</p>				
<p>8. 運転管理に係る考慮事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 地震時の運転停止及び地震後の運転再開条件にかかる考え方を整理する。 				
<p>9. 新立地様式</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 新しい立地様式への対応方針を整理する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人工島式海上立地の評価法 ・ 地下立地の評価法 	原子力発電所立地多様化技術（追補版） 平成11年3月 同上	土木学会	未定

施設ワーキンググループにおける今後の資料準備について（案）

検討項目	検討項目に係る討議のための資料準備要領			
	資料名	内容	作成者	時期
<p>1. 設計用地震力の考え方</p> <p>静的地震力の取扱い、上下地震力の動的解析、上下地震力と水平地震力との関係等について、指針に反映すべき項目に関する最近の技術的知見及び関連する基準類の動向について整理する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 震分第4-6号 耐震関連指針類の改定の動向 	他指針の目標耐震性能について	原子力安全委員会事務局	(13年12月11日 第4回分科会で説明済)
<ul style="list-style-type: none"> 設計用地震力に関しては、安全目標に基づく地震力の位置付けを示すこと。参考文献として、日本建築学会・荷重指針（1993） 神戸の上下動に、静的地震力の扱い等が何か効力を持ったのか、それとも全く効果を持たないのか。そして、時代遅れのものなのかと神戸の地震に照らして考えるという視点も必要である。 静的地震力の撤廃と動解一本化とは軌を一にしている。兵庫県南部地震の経験も踏まえて、静的地震力は総合的抵抗力としての意義を失っていない。 Aクラスに対する3.0Ciの考え方とB、Cクラスに対する考え方とは分けて議論する必要がある。 重要度によって静的地震力を3.0Ci、1.5Ci、1.0Ciと使い分けているのに対し、必要保有水平耐力の算定では重要度に関わらず1.0Ciとなっていることについては、検討すべきである。 静的地震力の割増しについては、地震の発生頻度との関係で決定するのが望ましい。必ずしも、3.0とか1.5というような数字にこだわらない方が説明しやすいのではないかと。 建築基準法の改正で、工学的基盤での地震動のスペクトルから荷重としての静的地震力までの関連が明確になったので、この地震動との比較で基準地震動がどのくらい大きなものを想定しているのかがクリアに出てくる。 地震力が、耐震クラスにかかわらず、同時に作用するという事を考えると、同じ地震力に対して耐震クラスで変形量などの許容限界に差を付けるという形で指針に織り込むのが良いのではないかと。 	<ul style="list-style-type: none"> 震施W第2-1号 耐震関連指針類の改定の動向（震分第4-6号修正版） 震施W第3-2号 現行の耐震設計審査指針における静的地震力の考え方 震施W第3-3-1号 一般建築物の耐震設計法について 震施W第3-3-2号 改正建築基準法の限界耐力計算から求まる地震力と静的地震力との関係 必要保有耐力の算定について 静的地震力の評価法 震施W第4-3-1号 上下動を考慮した耐震性評価法の検討① 震施W第4-3-2号 上下動を考慮した耐震性評価法の検討② 	<ul style="list-style-type: none"> 他指針の目標耐震性能について 建築基準法の耐震基準の変遷 静的地震力3CHの根拠 昭和56年改正の静的地震力 建築基準法の改定状況 建築基準法の改正による限界耐力計算から求まる地震力と静的地震力との関係 重要度による使い分け 水平地震力、鉛直地震力の考え方 建屋の水平・上下応答の組合せ法（耐専部会資料） 機器の水平・上下応答の組合せ法（耐専部会資料） 	<ul style="list-style-type: none"> 原子力安全委員会事務局 原子力安全委員会事務局 原子力安全委員会事務局 原子力安全委員会事務局 原子力安全委員会事務局 神田委員 日本電気協会 日本電気協会 日本電気協会 	<ul style="list-style-type: none"> (14年5月7日 第2回施設WGで説明済) (14年7月24日 第3回施設WGで説明済) (14年7月24日 第3回施設WGで説明済) (14年7月24日 第3回施設WGで説明済) 未定 未定 (14年10月22日 第4回施設WGで説明済) (14年10月22日 第4回施設WGで説明済)

検討項目	検討項目に係る討議のための資料準備要領			
	資料名	内容	作成者	時期
<p>2. 重要度分類の基本的考え方</p> <p>安全機能上の重要度分類と耐震重要度分類とにおける施設レベルでの対応、施設損傷時の影響評価、重要度の異なる部分の安全性確保等について、最近の知見等を踏まえ、考え方を整理する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 震施W第2-2号 耐震重要度分類の基本的考え方の議論にあたっての論点(案) 	論点整理	原子力安全委員会事務局	(14年5月7日 第2回施設WGで説明済)
<ul style="list-style-type: none"> 重要度分類は、評価対策事故の sequence と合致した分類が必要。 炉心損傷を中心に、事故のシナリオを整理し、設計条件としての可能性を検討するという形で、個々の部位、部材の事故に影響する度合いを整理したうえで、事故による波及効果の評価をもとに必要な要求安全性の設定を行い、それに基づいて2-3のケースに整理し、異なるレベルの基準地震動を設定する。従来の分類とのキャリブレーションにより、煩雑にならないクラス分けを行う。 MOX施設の耐震重要度分類は定量的な被爆評価をバックデータとして決めているのに対して、原子炉施設の耐震重要度分類には一切定量的なことがなく、定性的なことで決まっているのであれば、原子力施設全体で整合をとる必要があるのではないか。全く定量的なことがないと言うのは原子力施設全体の耐震重要度分類の観点からするとマイナスであり、改善すべき点ではないか。(分科会に留意点として報告することとする。) 定量的評価については、指針のレベルで詳細に書くか、それとも技術指針のレベルで詳細に書くかという議論があるが、それは技術指針の領域であると考えている。 現行の指針策定以降に行われた様々な検討の中で、現行の重要度分類において個々のコンポーネントが適切な扱いがなされているのかどうかについて、具体的な確認が必要である。 一つの問題点としては、施設の耐震重要度分類と安全重要度分類が食い違っているのではないかというご指摘があるわけですが、原則として大きな矛盾は生じていないというのが現状と理解している。 安全重要度分類と耐震重要度分類の整合性に関しては、重要度を分類する尺度が2種類あるということを前提としている。まずは、2つの尺度を今後も持ち続けるのかどうか方針を決めるべきである。 設計としての性能設定をどうするのかという枠が、やはり1つ必要なのではないかなど。その枠に応じて、地質・地盤調査にしても、重要度分類にしても、あるいは基準地震動の設定にしても、全て安全性能をどの程度のグレードに設定するのかということがあって初めて出てくることなので、やっぱりそこが明示的に示される枠組みにする必要があるのではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> 震施W第2-3号 発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する概要 震施W第2-4号 発電用原子炉施設に関する耐震重要度分類の概要 震施W第2-5号 耐震重要度分類と安全機能の重要度分類との対応について (JEAG4601-1991について) 参考資料第1号 安全設計審査指針/安全機能の重要度分類指針/耐震設計審査指針の主な記載内容の比較 震施W第3-1号 1984年以降の新たな設備の耐震重要度分類と安全重要度分類との対応 施設損傷時の影響評価 重要度が異なる部分の安全性確保の考え方 	<p>安全重要度分類の概要</p> <p>耐震重要度分類の概要</p> <p>安全重要度分類との整合</p> <p>安全重要度分類との比較</p> <p>安全重要度分類との整合</p> <p>周辺公衆被爆の影響の度合</p> <p>技術指針等での様々な検討の紹介</p>	<p>原子力安全委員会事務局</p> <p>日本電気協会</p> <p>日本電気協会</p> <p>日本電気協会</p> <p>原子力安全委員会事務局</p> <p>日本電気協会</p> <p>日本電気協会 高圧ガス保安協会</p>	<p>(14年5月7日 第2回施設WGで説明済)</p> <p>(14年5月7日 第2回施設WGで説明済)</p> <p>(14年5月7日 第2回施設WGで説明済)</p> <p>(14年5月7日 第2回施設WGで説明済)</p> <p>(14年5月7日 第2回施設WGで説明済)</p> <p>(14年7月24日 第3回施設WGで説明済)</p> <p>未定</p> <p>未定</p>

検討項目	検討項目に係る討議のための資料準備要領			
	資料名	内容	作成者	時期
<p>3. 応答解析の基本的要求事項</p> <p>建屋、機器それぞれの応答解析について、解析モデル、解析条件等に関する要求事項を整理する。</p>	<p>・ 震施W第4-3-3号 上下動を考慮した耐震性評価法の検討③</p>	<p>耐震上重要な機器について、機器・配管が動的な上下動を受けたときの応答を評価する手法</p>	<p>NUPEC 耐震技術センター</p>	<p>(14年10月22日 第4回施設WGで説明済)</p>
<p>・ 応答解析の手法としては、地震動時刻歴応答解析が基本。振動系については、弾塑性解析とし、必要な部分に関してFEM解析を行うことが望ましい。</p>	<p>・ 土木建造物の応答解析</p>	<p>JEAG4601-1987 第4章 JEAG4601-1991 第4章 (4. 応答解析の基本的要求事項と一体の資料とする。)</p>	<p>日本電気協会</p>	<p>未定</p>
	<p>・ 震施W第4-4号 審査指針、設置許可申請書添付書類8、技術指針の対応表</p>	<p>JEAG4601-1987 第5章 JEAG4601-1991 第1章 4. 第5章 2.~6. (4. 応答解析の基本的要求事項と一体の資料とする。)</p> <p>〔 解析モデル 復元力特性 接地率制限 非線形応答解析法 〕</p>	<p>日本電気協会</p>	<p>(14年10月22日 第4回施設WGで説明済)</p>
	<p>・ 震施W第4-4号 審査指針、設置許可申請書添付書類8、技術指針の対応表</p>	<p>最近の設置許可申請書添付書類の記載内容 (4. 応答解析の基本的要求事項と一体の資料とする。)</p>	<p>原子力安全・保安院 原子力安全委員会事務局</p>	<p>(14年10月22日 第4回施設WGで説明済)</p>
	<p>・ 震施W第4-4号 審査指針、設置許可申請書添付書類8、技術指針の対応表</p>	<p>JEAG4601-1987 第6章 JEAG4601-1991 第1章 5. 第6章 1.~3. (4. 応答解析の基本的要求事項と一体の資料とする。)</p> <p>〔 床応答曲線のゆらぎ 減衰 〕</p>	<p>日本電気協会</p>	<p>(14年10月22日 第4回施設WGで説明済)</p>
		<p>最近の設置許可申請書添付書類の記載内容 (4. 応答解析の基本的要求事項と一体の資料とする。)</p>	<p>原子力安全・保安院 原子力安全委員会事務局</p>	<p>(14年10月22日 第4回施設WGで説明済)</p>

検討項目	検討項目に係る討議のための資料準備要領			
	資料名	内容	作成者	時期
4. 応力解析の基本的要求事項 建屋、機器それぞれの応力解析について、解析モデル、解析条件等に関する要求事項を整理する。	・ 土木建造物の応力解析	JEAG4601-1987 第4章 JEAG4601-1991 第4章 (3. 応答解析の基本的要求事項と一体の資料とする。)	日本電気協会	未定
・ 動的応答の最大値を静的外力に置き換えて、応力評価する。必要な部分に関して FEM 解析を行うことが望ましい。	・ 震施W第4-4号 審査指針、設置許可申請書添付書類8、技術指針の対応表	JEAG4601-1987 第5章 JEAG4601-1991 第1章4. 第5章2.~6. (3. 応答解析の基本的要求事項と一体の資料とする。)	日本電気協会	(14年10月22日 第4回施設WGで説明済)
		最近の設置許可申請書添付書類の記載内容 (3. 応答解析の基本的要求事項と一体の資料とする。)	原子力安全・保安院 原子力安全委員会事務局	(14年10月22日 第4回施設WGで説明済)
	・ 震施W第4-4号 審査指針、設置許可申請書添付書類8、技術指針の対応表	JEAG4601-1987 第6章 JEAG4601-1991 第1章5. 第6章1.~3. (3. 応答解析の基本的要求事項と一体の資料とする。)	日本電気協会	(14年10月22日 第4回施設WGで説明済)
		最近の設置許可申請書添付書類の記載内容 (3. 応答解析の基本的要求事項と一体の資料とする。)	原子力安全・保安院 原子力安全委員会事務局	(14年10月22日 第4回施設WGで説明済)

検討項目	検討項目に係る討議のための資料準備要領			
	資料名	内容	作成者	時期
5. 荷重の組合せの基本的要求事項 荷重の組合せに関して指針に記述しておくべき要求事項を整理する。	・地震荷重と他の荷重との組合せ	地震との独立事象・従属事象組合せの対象となる事象の再確認 [JEAG4601-補 1984 p. 48 p. 77~] 地震との独立事象との組合せ	日本電気協会	未定
	・震施W第4-4号 審査指針、設置許可申請書添付書類8、技術指針の対応表	JEAG4601-1987 第5章 第6章 最近の設置許可申請書添付書類の記載内容 「荷重指針」(1993)	日本電気協会 原子力安全・保安院 原子力安全委員会事務局 日本建築学会	(14年10月22日 第4回施設WGで説明済) (14年10月22日 第4回施設WGで説明済) 未定
	・運転停止状態でも耐震安全性確保	運転停止時の荷重を運転時の荷重と比較	未定	未定

検討項目	検討項目に係る討議のための資料準備要領			
	資料名	内容	作成者	時期
6. 許容限界の基本的要求事項 試験結果等の成果を参考としながら、定量的な評価を踏まえた許容限界、動的機器の安全機能維持、安全裕度、経年劣化等について、要求事項を整理する。	・定量的な評価を踏まえた許容限界	確証試験・実証試験に基づく研究成果	NUPEC 耐震技術センター 日本電気協会	未定
・許容限界の基本的要求事項としては、強度的には、バラツキの確率モデルを設定して定めることを原則とする。データのない場合も、条件を明記すれば良い。	・動的機器の安全機能維持	確証試験・実証試験に基づく研究成果 JEAG4601-1991	NUPEC 耐震技術センター 日本電気協会	未定
・機器の機能喪失は許容応力等で決まるのではなく、機能限界で決まる。このため、許容限界の検討に当たっては機能限界で定義しバラツキを考慮。	・安全裕度の評価法	確証試験・実証試験に基づく研究成果	NUPEC 耐震技術センター 日本電気協会	未定
	・許容限界の基本的考え方	安全上の機能要求に応じた許容限界 (構造・強度・動的機能維持) JEAG4601-補 1984 p. 40~ p. 77~	日本電気協会	未定

検討項目	検討項目に係る討議のための資料準備要領			
	資料名	内容	作成者	時期
<p>7. 構造信頼性の確率論的評価</p> <p>確率論に基本を置いた限界状態設計等を参照して耐震設計への適用性について整理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 構造信頼性の確率論的評価については、経験的な、決定論的解釈を容れ得る柔軟な方法論を構築することは不可能と考えられる。 確率論的安全評価については、理念としては、理解できるが、統計資料不足であり、具体的設計手法としては技術者の直感が届かない形骸的手法に陥りやすい。概略評価、総合的評価として参考にするのは良い。 確率論的な評価というものが設計を進めていく上でも既に不可欠な現状になっていることを踏まえ、それを積極的に取り込むような形での指針の改訂が必要である。ただ、今までと同等以上の安全性を求めるということがクリアになっていけばほとんど変わらないレベルのものになるだろう。今までよりも高い安全性が必要だということになれば、それに対応した形で指針の中身を具体的なプラクティスの上で見直しをする必要がある。 設計において安全の条件を満足するかどうかの検定は、設計耐力が、設計用基準地震動によって生ずる荷重効果を上回ることを確認という形でなされる。どの程度の目標確率とするかによって決められる。 <p>上記は限界状態設計法に整合するものである。このような枠組にすることによって、国際的に安全性水準に関する比較が見えることで説明性が高くなる。枠組を設定し、現時点での工学的に適切なモデルを規定することで、十分に透明性を保持した上で、設計手法としても機能しうる。参考文献としては、ISO2394 : General Principles of Reliability for Structures)</p> <ul style="list-style-type: none"> 構造信頼性の確率論的評価については、信頼性指標 β の値として、評価期間 50 年に対して、終局限界で 4 程度か、使用（機能）限界で 2 程度か。ただし、値そのものは、基準の運営にあたって可変とする。PSA や従来の設計結果を参考に、安全目標と整合する形で設定する。参考文献としては、ISO2394 : General Principles of Reliability for Structures) 地震動の確率論的評価については、耐震設計の基本となる。現時点で、十分評価可能。地震ハザードに関して、全国的に予め一律の設定をしても良いが、設計者（申請者）がサイトごとに確率論的ハザード評価を行っても良い。 地質調査に関する基本的要求事項については、伝播特性評価に反映させることで、ハザード評価にも反映する。活断層の地震発生間隔に新しい知見が得られたら、それも反映する。 設計用地震の区分と想定すべき地震については、限界状態に応じて、地震動の大きさの超過確率が異なるので、それに依りて区分する。 地震発生の確率論的評価については、限定された活断層に関しては、地震学的にも明解に与えられている。それを生かす形で用いること。 地震ハザードから設計用スペクトルで設定できる。M、Δを決める方が便利であるが、必ずしも地図上の特定の断層にする必要はなく、たとえば、M を 2 種類にするなどして、継続時間を定めれば、時刻歴は作成可能。（建築基準法における時刻歴応答計算を必要とする時の告示（2000）参照） 参考文献として、日本建築学会・荷重指針（1993） 非常に稀に起こるような地震動、たとえば 1,000 年とか 2,000 年に一度というような再現確率が非常に低いようなものについて確率論的にとらえるのが工学的に意味があるのか疑問。再現期間が長いものになると、地震動の確率分布のすそ野で議論していることになる。 	<ul style="list-style-type: none"> 限界状態設計法に基づく耐震設計の考え方 	<p>IS02394 建造物の信頼性に関する一般原則 (1998)</p> <p>建設省総合技術開発プロジェクト 「新建築構造体系の開発」 目標水準分科会報告書(平成10年3月)</p> <p>確率論的手法による地震動予測地図作成手法の研究 確率論的地図作成手法の検討と試作例 (2002年3月)</p> <p>地震保険調査研究47 活断層と歴史地震とを考慮した地震危険度評価の研究 —地震ハザードマップの提案— (2000.6)</p> <p>日本建築学会「建築物の限界状態設計指針同試設計例」(平成14年10月発行予定)の紹介。</p> <p>建築構造性能シンポジウム ～既存建物の標準的構造性能評価法の開発プロジェクト成果発表会資料</p> <p>原子力発電所屋外重要土木建造物の耐震性能照査指針</p>	<p>日本規格協会</p> <p>建築研究所 国土開発技術センター</p> <p>防災科学技術研究所</p> <p>損害保険料率算定会</p> <p>日本建築学会構造委員会限界状態設計法小委員会</p> <p>神田委員</p> <p>土木学会原子力土木委員会</p>	<p>未定</p> <p>未定</p> <p>未定</p> <p>未定</p> <p>未定</p> <p>未定</p> <p>未定</p>

検討項目	検討項目に係る討議のための資料準備要領			
	資料名	内容	作成者	時期
<p>8. 第四紀層地盤立地 関連する最近の地質評価法を踏まえ、第四紀層地盤に対する考え方とその適用性について整理する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第四紀層地盤の評価法 	<p>高耐震構造立地技術確証試験による第四紀層地盤に立地する原子力発電所施設の耐震性評価手法</p> <p style="text-align: center;">(地質調査法・地盤調査・試験法 設計用地震動 基礎地盤の安定性評価)</p>	<p>NUPEC 耐震技術センター</p>	<p>平成 14 年 12 月</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・ 第四紀地盤だってみんな同じ共通問題として、きちっとした入力地震動の設定というのがあるべきである。 ・ 神戸の地震が起こったということ、それにつれて入力の設定のいろいろな進歩がありますし、免震とか新しい耐震設計手法の進歩もありますので、できるだけ要領よく取り込むということが一番必要なのではないか。そういう流れの中では地震動そのものを見直すというか、より合理的な評価に持っていけば、第四紀の問題とか、新しい構造の問題とかが自然に包含されるのではないか。 ・ 基準地震動の算定法については、兵庫県南部地震を考慮し得るものでなければならないし、また、新構造形式、新立地様式と適合するものでなければならない。 ・ 岩盤立地に固執する論拠はない。もしあるとすれば、それは地震動の不備に由来する。 ・ 新立地様式、第四紀層地盤立地、及び免震・制震構造については、技術進捗の反映として是非とも取入れるべきである。 ・ 岩盤立地に限定する必要はまったくないが、今後 10 年～20 年の原子力発電の方向性に関して、政府の立場を明確にすべき。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基礎構造の評価法 	<p>原子力発電所の立地多様化技術</p> <p>乾式キャスク基礎構造技術指針 (耐専部会資料)</p>	<p>土木学会</p> <p>日本電気協会</p>	<p>平成 14 年 12 月</p> <p>平成 14 年 12 月</p>

検討項目	検討項目に係る討議のための資料準備要領			
	資料名	内容	作成者	時期
<p>9. 免震構造・制震構造 関連する知見や技術基準等を踏まえ、免震構造・制震構造の適用性について整理する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力発電所の設計指針 	<p>原子力発電所免震構造設計技術指針 (JEAG4614-2000)</p>	<p>日本電気協会</p>	<p>平成 14 年 12 月</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・ 免震構造とかそういう新しい考え方が出てきているので、そういうものに対して考えていくとスペクトル全体を見直さなければならない。 ・ 基準地震動の算定法については、兵庫県南部地震を考慮し得るものでなければならないし、また、新構造形式、新立地様式と適合するものでなければならない。 ・ 新立地様式、第四紀層地盤立地、及び免震・制震構造については、技術進捗の反映として是非とも取入れるべきである。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一般建築物に適用される設計基準類 	<p>「免震構造設計指針」</p> <p>「免震構造建築物の評定用資料の作成方法」</p> <p>「告示第 2009 号 免震建築物の構造方法に関する安全上必要な技術基準」</p> <p>「告示第 2010 号 建築材料の品質に関する技術基準」</p>	<p>日本建築学会</p> <p>日本建築センター</p> <p>国土交通省</p> <p>国土交通省</p>	<p>平成 14 年 12 月</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国内外への適用実績 	<p>NUPEC 委託報告書 (平成 9 年度) の紹介</p>	<p>原子力安全委員会事務局</p>	<p>平成 14 年 12 月</p>

地震・地震動ワーキンググループにおける今後の資料準備について（案）

検討項目	検討項目に係る討議のための資料準備要領			
	資料名	内容	作成者	時期
<p>1. 基準地震動の考え方</p> <p>現行の耐震設計審査指針の基準地震動に関連する最近の知見及び他分野における基準地震動の考え方を踏まえ、発電用原子炉施設の耐震安全性確保に必要な基準地震動の考え方を整理する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・震震W第2-2号 現行指針における基準地震動の評価法と許容限界の考え方 	<p>現行指針の考え方を整理</p>	<p>原子力安全委員会事務局</p>	<p>(平成 14 年 6 月 3 日 第 2 回地震・地震動WGで説明済)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・ B、Cクラスの施設の耐震安全性確保についても、何らかの考え方を整理しておく必要がある。 ・ 直下地震をどのように考慮するかについても、基本ワーキンググループと地震・地震動ワーキンググループで一緒に考えていかななくてはならない問題である。 ・ 基準地震動の定義位置として、解放基盤表面を使うか、地震基盤を使うか、などを考える必要がある。国際的に十分理解が得られるようなものにしたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設計用基準地震動の考え方について 	<p>同上</p>	<p>原子力安全委員会事務局</p>	<p>未定（一部、平成 14 年 8 月 9 日第 3 回地震・地震動WGにおいて説明済。震震W第 3-2 号過去の地震の評価法） （一部、平成 14 年 11 月 25 日第 4 回地震・地震動WGにおいて説明済。震震W第 4-4 号活断層の評価法、震震W第 4-5 号地震地体構造）</p>

検討項目	検討項目に係る討議のための資料準備要領			
	資料名	内容	作成者	時期
2. 基準地震動の算定法 国の機関等で行われている地震動評価の状況を踏まえ、基準地震動の算定法を評価するにあたって考慮すべき事項について整理する。	・震源断層を特定した地震の評価	確率論的地震動予測地図における考え方(概要)	文部科学省 NUPEC	未定
	・震源断層を予め特定しにくい地震の評価	確率論的地震動予測地図における考え方(概要) 安全裕度確認用地震動	文部科学省 NUPEC 日本電気協会	未定 未定
	・最新の地震動評価法	最新の知見・学術論文を調査し、経験的な手法を整理する。 (耐専スペクトル(水平、上下)、距離減衰式、松田式等を含む) 武村の検討(地震学会1998) New Empirical Relationships among Magunitude, Rupture Length, Rupture Width, Rupture Area and Surface Displacement : Donald L.Wells and Kevin J.Coppersmith 1994	安全委員会事務局(電気事業連合会) 日本電気協会 原子力安全・保安院 安全委員会事務局	平成14年12月
		地震波伝播評価に対する伝播性確認試験 震源域における地震動特性評価法調査	NUPEC耐震センター NUPEC耐震センター	平成14年12月 平成14年12月
	・断層モデルによる地震動評価法	最新の知見・学術論文を調査し、断層モデルによる地震動評価法について整理する。	安全委員会事務局(電気事業連合会) 日本電気協会 原子力安全・保安院	平成14年12月
	・模擬地震波の算定方法	位相・継続時間の検討を含めた最新の知見の整理 設計用入力地震動作成手法 設計用模擬地震動に関する研究	NUPEC耐震センター 日本電気協会 国土交通省建築研究所 国土交通省建築研究所(社)建築研究振興協会	平成14年12月 平成14年12月 平成14年12月
	・震分第4-6号 耐震関連指針類の改訂の動向 ・震施W第2-1号(上記改訂版)	地震動の分け方と耐震設計手法	原子力安全委員会事務局 原子力安全委員会事務局	(平成13年12月11日第4回分科会で説明済) (平成14年5月7日第2回施設WGで説明済)
	・各機関の設計用スペクトルの比較	建築センター(超高層建築)、土木施設、FBR免震建屋	原子力安全委員会事務局	未定

検討項目	検討項目に係る討議のための資料準備要領			
	資料名	内容	作成者	時期
<p>3. 設計用地震の区分と想定すべき地震</p> <p>設計用地震として想定すべき地震及びその区分方法等に関する最近の知見を整理する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・震震W第3-2号 過去の地震の評価法(名称変更:想定すべき地震S1について) 	<p>設計用最強地震として想定すべき地震(過去の地震、活動度の高い活断層等)</p>	原子力安全委員会事務局	(平成14年8月9日第3回地震・地震動WGで説明済)
<ul style="list-style-type: none"> ・S1地震動の果たしている役割という観点から資料を作成されたい。 ・ある場所に影響を与える最大の地震の起こり方は、歴史地震と活断層だけでは不十分で、地震テクトニクスなどからの検討も加えて、プラスアルファを考えないといけない。 ・活断層と歴史地震の資料は、時間の取り方が違っており、それぞれ独立に扱い、最後に勘案すべきである。 ・歴史地震から、そのサイトに影響を及ぼす地震を検討する際には、震源を点と見なさずに評価を行わなければならない。 ・江戸時代より前の地震被害記録の資料は何も残っていない場合が多いが、だからといって、そこに地震がなかったとは限らない。 ・歴史地震の調査は、歴史資料だけでなく、もっと総合的に考えていく必要がある。 ・S1、S2についてはどこがどのように違うのか、定義はどうあるべきかということをごここで議論すべきではないか。 ・基準地震動S1ないしS2それぞれに結びつく活断層の取扱い方は、今の活断層学の最新の知見からすると多くの問題点を含んでいる。 ・現行指針の、1万年、5万年以降活動という条件に入らないものでも現実に大きな地震は起こっており、宮城県北部と秋田仙北に関しても下末吉期以降とかという程度にしか分らない。 ・S2がどの程度のリスクを目指したものかということをごまず明確にし、その概念を変える必要があるかどうかをごここで検討する必要がある。 ・基本的にS2という概念は重要なので、最新の知見でどうやって評価するかということをご議論したい。 ・現在の地震学の知見で言うと、現行指針のS2にもっといろいろ盛り込む余地がある(地震動の算定の仕方、設計用地震の選び方)。 ・最新の知見に基づいた整理の仕方、あるいは議論、整理、判断をすれば、S3を持ち込む必要はない。 ・S3というのは、アプリアリに与えるものであり、それを超えるものを決める方法はない。 ・設計基準地震動をいくつ、またはどのようなレベルにしなければならないかが重要 ・あるレベル以上の地震については、レベルの大小が発生確率の大小に必ずしも対応しない。 ・最終的な目標というのは大衆の被ばく線量をいかに小さくするかということであって、1つの地震動を設定すれば良いのではないかと。 	<ul style="list-style-type: none"> ・想定すべき地震S2について ・震震W第4-6号 日本のスラブ内地震 ・震源断層を特定した地震 ・震震W第4-4号 活断層の評価法 ・震源断層を予め特定しにくい地震 ・震源深さの評価法 ・原子力発電所の耐震設計における直下地震の地震動強さについて 	<p>設計用限界地震として想定すべき地震(地震地体構造、直下地震等)</p> <p>スラブ内地震に関して得られている知見を整理する</p> <p>活断層による固有地震と海溝型地震</p> <p>閾値5万年等の整理</p> <p>海溝型地震以外のプレート境界の地震 沈み込むプレート内の地震 陸地の浅いところ(陸のプレート内)で発生する地震のうち活断層が特定されていない場所で発生する地震</p> <p>地震発生層上下端の検討</p> <p>現行指針の地震動強さを整理する。</p>	<p>原子力安全委員会事務局</p> <p>原子力安全委員会事務局</p> <p>原子力安全委員会事務局</p> <p>文部科学省、NUPEC</p> <p>原子力安全委員会事務局</p> <p>文部科学省、NUPEC</p> <p>NUPEC</p> <p>原子力安全委員会事務局 日本電気協会 原子力安全・保安院</p>	<p>未定(一部、平成14年11月25日第4回地震・地震動WGで説明済。震震W第4-5号地震地体構造)</p> <p>(平成14年11月25日第4回地震・地震動WGで説明済)</p> <p>未定</p> <p>未定</p> <p>未定</p> <p>未定</p> <p>未定</p>

検討項目	検討項目に係る討議のための資料準備要領			
	資料名	内容	作成者	時期
4. 地震発生の確率論的評価 地震発生の確率論的評価について、その考え方と最近の研究状況について整理する。	・発生頻度の整理 (地震ハザードの整理)	サイト周辺で発生した被害地震を含む過去のすべてのデータを活用し、発生頻度についてのモデル化 (3パラメータモデル、b値モデル)	電気事業連合会 NUPEC 原子力安全・保安院	未定
	・長期的な地震発生確率の評価手法について	BPT分布を用いた、震源を特定される地震の発生確率の評価手法について	文部科学省 NUPEC	未定

検討項目	検討項目に係る討議のための資料準備要領			
	資料名	内容	作成者	時期
5. 地震動の確率論的評価 地震動の確率論的評価について、その考え方と最近の研究状況について整理する。	・震源断層を特定した地震の評価	確率論的地震動予測地図における考え方	NUPEC	未定
	・震源断層を予め特定しにくい地震の評価 (I)	確率論的地震動予測地図における考え方	NUPEC	未定
	・震源断層を予め特定しにくい地震の評価 (II)	「震源を特定しにくい地震による地震動」	NUPEC	未定
	・地震に係る確率論的安全性評価手法 (I)	各サイトの地震ハザードの試解析 (原子力安全・保安院、電気事業連合会) をもとに討議事例作成 「地震ハザードの試解析」	原子力安全・保安院 電気事業連合会 NUPEC	未定 未定
	・地震ハザード評価の不確かさ	地震ハザード評価の不確かさについて検討する。 「確率論的地震動予測地図」の検討状況の反映	NUPEC、原子力安全・保安院、電気事業連合会 NUPEC	未定 未定

検討項目	検討項目に係る討議のための資料準備要領			
	資料名	内容	作成者	時期
<p>6. 地質調査に関する基本的要求事項</p> <p>最近の調査手法等を踏まえ、地質地盤の調査について地震評価に係る項目と地盤安定性に係る項目について整理する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・震震W第2-3号 震源が特定できない地震規模と活断層評価手法について 	<p>伏在断層による地震の評価と2000年鳥取県西部地震の評価について</p>	<p>土木学会原子力土木委員会</p>	<p>(平成14年6月3日第2回地震・地震動WGで説明済)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・詳細調査を行えば、設計用地震動に対して現行指針でどこまで評価できるのか、それから、新たな知見を入れることによって今まで曖昧だったものがはっきりするのではないか。 ・現在では、従来に比べ、いろいろなマニュアル的なスタンダードができ、詳細調査報告、弾性波探査も取り入れるようになった。現行の指針の流れの中で最新の知見に照らし合わせて、どこに問題があるのか見出すべきである。 ・活断層の存在を調査する方法が一体どれくらい確実なのかといったことについての評価が必要。 ・これまでの地震に関して、どういう地震に関しては評価可能であったかどうか、どこまで評価可能であったかということについては、言えるとしても、年代に関しては、現行規定で言われている年代がまだ明確ではない、この評価で大きさまで分るのかという問題がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・震震W第3-1号 鳥取県西部地震に関連する調査等について(参考資料1、2含む) 	<p>鳥取県地下構造調査と導水路トンネルの左横ずれ変位の文献紹介</p>	<p>原子力安全委員会事務局</p>	<p>(平成14年8月9日第3回地震・地震動WGで説明済)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・震震W第4-2号 活断層の調査範囲と調査内容 	<p>「安全審査の手引き」及び「技術指針」における記載内容の整理</p>	<p>電気事業連合会、日本電気協会、土木学会原子力土木委員会</p>	<p>(平成14年11月25日第4回地震・地震動WGで説明済)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・震震W第4-3号 海域の地質調査手法 	<p>海域における地質調査の特徴と事例紹介</p>	<p>電気事業連合会、日本電気協会、土木学会原子力土木委員会</p>	<p>(平成14年11月25日第4回地震・地震動WGで説明済)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・鳥取県西部地震以降の地質調査について 	<p>鳥取県西部地震発生以降、どのような観点で調査法が強化され審査されたかを以前と比較して整理</p>	<p>中部電力、東北電力、北陸電力、北海道電力、原子力安全・保安院</p>	<p>未定</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・活断層調査の精度について 	<p>敷地への影響と必要な精度について整理する</p>	<p>土木学会原子力土木委員会</p>	<p>未定</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・活断層研究センター調査 	<p>地質調査についての基本的考え方</p>	<p>(独)産業技術総合研究所</p>	<p>未定</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・地震調査研究推進本部における活断層調査 	<p>他機関での調査の現状報告</p>	<p>NUPEC (安全委員会委託事業)</p>	<p>未定</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・地盤安定性に係る調査 	<p>JEAG4601-1987 第3章 3.3 地盤調査・試験</p>	<p>日本電気協会</p>	<p>未定</p>

検討項目	検討項目に係る討議のための資料準備要領			
	資料名	内容	作成者	時期
7. 地震随件事象 津波評価、地盤の安定性等について、最近の知見を踏まえ、それらの評価法について整理する。	・支持地盤及び背後地盤の安定性の評価法	最新の知見を含めた評価方法の紹介 J E A G 4601-1984 「4 章 地盤の安定性評価と土木構造物の耐震設計」、 J E A G 4601-1991 同左	土木学会原子力土木委員会 日本電気協会	平成 15 年 1 月 平成 15 年 1 月
	・地盤変位の評価法	最新の知見を含めた評価方法の紹介 J E A G 4601-1984 「4 章 地盤の安定性評価と土木構造物の耐震設計」、 J E A G 4601-1991 同左	土木学会原子力土木委員会 日本電気協会	平成 15 年 1 月 平成 15 年 1 月
	・津波の評価法	最新の知見を含めた評価方法の紹介	土木学会原子力土木委員会	未定

基準地震動に関する議論のまとめ

原子力安全委員会事務局

平成14年8月9日

第1回及び第2回会合における基準地震動に関する議論を以下の通りまとめた。

また、囲み部分は今後の作業課題として整理した。

1. 議論のまとめ

A. 地震学からの見知

- ・このワーキンググループでは、基本ワーキンググループでの基本的考え方を受けて検討を行う。また地震・地震動に関する現在の調査研究の到達点に関して整理し、基本ワーキンググループに伝えることを行う。
- ・基準地震動をどう考えるか、基準地震動の算定法に関する現在の到達点について、ワーキンググループのコンセンサスを整理していく必要がある。
- ・現在の地震学の知見で言うと、 S_2 にもっといろいろ盛り込む余地がある（地震動の算定の仕方、設計用地震の選び方）。

B. 基準地震動の定義について

- ・ S_2 というものがどういう意味を持っているか、どの程度のリスクを目指したものかということをもっと明確にしない限り、議論が進まない。
- ・ S_1 、 S_2 の概念についてはここでもう一度はっきりさせる必要があるので、どこがどのように違うか、 S_1 、 S_2 の定義はどうあるべきかということを中心に議論すべきではないか。
- ・ S_2 というものは現行の指針である程度決められて、その概念を変える必要があるかどうかをここで検討する必要がある。
- ・ S_2 という概念だけで今後の耐震指針を考える場合に十分かどうかは、疑問に思う点もありますので、それはここでよく検討していく。
- ・基本的には S_2 という概念は重要なので、最新の知見でどうやって評価するかということを中心に議論したい。

C. 設計を超える地震動 (S_3 ?等) の考慮について

- ・ S_3 というのは、もうアプリアリに与えてしまうよりしようがないようなものですから、

それを超えるものを決める方法はない。余り議論の対象にはならない

- ・ 最新の知見に基づいた整理の仕方、あるいは議論、整理、判断をすれば、 S_3 という何か非常に得体の知れないものを持ち込む必要はない。

D. 内の事象に対する安全確保の観点と耐震について

- ・ 内の事象については、きちんと設計したとしても、どうしても残ってしまうリスク（残存リスク）があり、それはPSAで評価してAccident Managementで考えている。その具体的設計基準はないが、その残存リスクが十分小さければ安全としてよいとの考え方になっている。

この考え方を地震の場合にも変える必要はなく、 S_2 を超すような地震があったとしても、それに相当の確度で耐えられるという形になっているんだと思うんです。それに耐えられないのはどれくらいの値というのが残存リスクの考え方になる。

課題は設計基準地震動をいくつ、あるいはそれはどういうレベルにしなければならないかということ。

- ・ 設計ではリスクはないとしているのではなく、あるリスク・イメージをもってある程度のリスクはあるとして（例えば単一故障基準による設計）実施しているもので、結局どこまでリスクを考えてするかの問題ではないか。その許容すべきリスクは世の中のニーズを考慮して規制の範囲をきめ指針を作るものではないのか
- ・ 地震動あるいは地震に関してもそれ（内の事象）と同じレベルでいえるのかどうか。地震に対してもある種の設計基準は作らないといけない。それを超えた地震が発生したときに、それを S_3 と呼ぶかは別として、何らかの格好の対処をする必要があると考える。

E. 議論の方向性

- ・ レベル的には少し低いけれども、頻度の高い地震動と、 S_3 のように極めて起こらない、しかもっとレベルの高い地震動とどちらを使うかというような話がある。

私は（前者の）比較的にここにはあるだろうとわかるような地震を対象として、ただしその中にどれくらいそれがばらつくものかとか、そういうところで最新の知見をちゃんと反映したもので置きかえるべきであると考え。

したがって、極端に大きな地震を考えるということよりは、今の枠組みの中でちゃんとした知見を入れていくということの方が大事ではないかと考える。

だから地震動を決めるときに、現在我々が持っている知識というのはどれくらいなのか。それで、そのばらつき等を考えたときに、やはりどこかで打ち切らざるを得ない。その打ち切るレベルを決めるのが、例えば地震動のスペクトルをどういう形で決めていくかといったところに相当してくるんだらと思う。

しかし、そこで決めてしまえば、今度はその先にそれを超す可能性というのが当然残るわけで、そこにリスクが残ってくる。そのリスクは今、これまた非常に不安定な手法かもしれませんが、ちゃんと見る手法があるわけですから、我々として、これで十分な安全を確認する方法があると思う。

- ・ ただし、あるレベル以上の地震については、レベルの大小が発生確率の大小に必ずしも対応しないことが地震学の知識からは言えるのではないのか？

2. 今後の課題

1. まとめから今後の作業課題を抽出した。

○ S_1 、 S_2 の概念整理

○ 地震・地震動に関する調査研究の現状整理

○ 基準地震動の算定法に関する調査研究の現状整理

○ 基本 WG で整理している基本的考え方（基準地震動の概念）との整合性

○ 発生頻度の高い地震のばらつきの整理

○ 地震動のスペクトルの設定についての整理

○ S_3 (?) の概念整理

○ 残存リスクの評価手法の整理

○ 地震動の大小と発生確率の大小についての整理

○ 直下地震の取扱いについての整理

暫定的な地震動に基づく施設ワーキングの検討について

—— 柴田グループリーダーによる提案 ——

1. 10月22日に開催された施設ワーキング第4会合において、柴田グループリーダーより、今後の施設ワーキングの議論を進めるにあたり、工学的な地震動を暫定的に決めてはどうかとの提案があった。この地震動は、その後の分科会及び地震・地震動ワーキングの検討による修正を前提に策定するものである。
2. この提案に対して、当日の出席委員である小島委員からは、「まずは暫定地震動で考えていくというのは、非常に進めやすい方針である」との意見があり、また、神田委員からも「提案の趣旨は非常によいのではないか」との意見を頂いた。また、秋山委員からも「1つの選択肢として有望になると思う」との発言があり、当日出席の委員からは、否定的な意見はなかった。
3. なお、この件については、柴田グループリーダーから、当日欠席の委員の意見も伺う必要があるとの発言があり、事務局としても、関係機関と調整中である。

※第4回耐震指針検討分科会施設ワーキンググループ速記録より抜粋

<資料の説明、質疑応答など一通りの議事が終わった後>

○柴田グループリーダー もう1つ、ご相談したいことがあるんで、今のことについてご質問、特に事務局で今後そういうことが必要かどうか、私の勝手な迷いごとか、そういったことを検討していただくならしていただくことで、お願いしたいと思います。

○入佐課長補佐 今、先生のご説明いただいた件につきましては、まだ審査指針課の中でちょっと議論しておりまして、保安院さんの方が法案を提出とかその条件、我々、耐震設計の非常に重要な項目という認識だけは非常にしておりまして、各ワーキングの先生方にご相談して、部会長の皆さんにご相談した上で、またこの扱いについては、そのように必要であればきちんとする。当面は今の体系の中でご議論いただいているということで、わかり次第、またこの中に反映すべきものは反映していくということになるのかなと考えております。

○柴田グループリーダー どうもありがとうございました。

それからもう1件は、先週、先ほどのOECDのNEAが主催した、入力地震動と構造物の損傷のワークショップがイスタンブールでありまして、技術参与の方もお出になっておりましたけれども、そこでのいろんな内容は、また次回にでも技術参与の方からでもご報告いただくとして、そこで私が受けたことと現在の状況を考えますと、地震動の関係のご専門の方は、いかに地震動を正確に波形で重なり合うくらい推定できるかとか、あるいは一段下がって応答スペクトルベースであっても、それがもうプロッターで書かせて差がないようにするにはどうなるのか、そういうふうな議論がされています。

地震が来るとかそういう観点からいえば、そういう議論というのは非常に重要なんですけれども、それが続いている間、先ほどから小島先生とか秋山先生のご発言にもちよつと出てきたような議論をするときに、我々としてこれから先、なかなか進められないとか、あるいは議論がそこでとりあえずは切り上げなければいけない。さっきの0.4の話なんかでも。そういうことがありますので、工学的な地震動というものを暫定的にでも決めて、もちろんあと、地震動の方で結論が出たら修正するということでない、施設ワーキンググループが進められない

んじゃないか、そういう印象がありますので、事務局の方ともご相談しますし、
現在やっています、従来からの項目の問題以外に臨時的なこういう施設ワーキング
グループを開いて、さっきちょうど小島先生と私がやりとりしたような問題につ
いての基本的なことを議論して。

さっきの秋山先生と神田先生の問題についても、バックグラウンドが非常にあ
るんだといわれた、そのバックグラウンドという話にもつながるわけでありませ
し、その辺で、工学的なものとしては、現代の地震の専門家がやられているほ
ど精度を高くする必要は、当面ないわけだと思うんで、工学的なものについて、
我々、施設の作業仮説を立てた方がいいんじゃないかと思えますんで、これにつ
いても事務局と相談しまして、あるいはきょうやってきましたような議題の中に
割り込ませるかもしれませんけど。

これについて、先生方、何かご意見あれば。小島先生、特に神戸の地震のこ
をやられたこともありますし、いかがでしょうか。

○小島委員 どこまで精度を上げたら、設計としてどう対応されるかというのは、
常にこういう指針をつくる時の問題になるんですね。サイエンティフィックに
はどんどん細かくいくんですけれども、じゃ、工学として採用できる閾値とい
うのはどうかという、このところがいつも決まらないとどうしようもないわけで、
そういう点では今先生のおっしゃったような、まずは暫定地震動で考えていくと
いうのは、これは非常に進めやすい方針だと思いますし、その中で、今のよう
どこに問題があるか、どこまで精度が要求されるか。神田先生の話もそうだと思
うのですね。その辺を、これを進める上には一度議論する必要がある。今までも
随分議論してきたはずなんですけれども、なかなかまとまらないことで、きょう
改めてまたやる必要があるのかなという感じがしました。

○柴田グループリーダー どうもありがとうございました。

神田先生、何かおありですか。

○神田委員 建築学会ではそういう意味で全部包括的に扱っておりますので、そ
ういった物事の対比も、私としても考えやすくなると思いますので、ぜひそれは。
今まで特に、さっきもいいましたが、静的地震力をベースにだけ考えていたん
ではいけないと思うんですけれども、一方で断層モデルからの地震動というのは
余りにもギャップもあって、議論もしづらいところもありますので、柴田先生の

ご趣旨は非常によろしいと思います。

○柴田グループリーダー 何かございますか。

○秋山委員 私は、これ、設計ですので、決断をしなきゃいけないんですけども、技術というのはそんなに簡単に集められるものじゃないと思いますね。ですから、いつまでたっても統計的資料も集まらないし、ということで、そんなに正確に地震の波が予測できるというのはとても考えられないんですけどね。そうなった場合には、それぞれの手法がどういう脈絡を持っているかという説明性はこれからいろんなことで高まってくるんじゃないかと思います。ですけども、やはり選択肢を幾つか設けて、その中で相互関係などをできるだけ見やすくしていく。私はそういう意味では神田先生の信頼性手法も大いに役立つと思います。説明という意味ではですね。ですけども、ディシジョンのためには、やはり豊かなバックグラウンドがなければいけないと思います。だから、静的地震力なんかも、それなりのバックグラウンドがあり、それはどういう意味だということを評価できるようなことにしていけばいいんじゃないかと思います。

○柴田グループリーダー それで、ちょっとわからないんですけども、私が何した、暫定的にでも地震動を考えて進めるということにご賛成なんですか。もっとデータを蓄積しなきゃ、やっぱり工学としていけない……。

○秋山委員 もしそういうことが可能であればですね、1つの選択肢として有望になると思うんです。ですけども、そのときにそれぞれの関係がどうかということ、今後は説明ができるだけ豊かになされるようなことが必要じゃないかかと思います。

○柴田グループリーダー どうもありがとうございました。

そういうことで、皆様のご意見も、きょうおいでにならない方のご意見も伺わなきゃいけない面もあるかと思います。半になってしまいましたので、もしよろしければこれでということで、次はまた事務局の方で何しますけれども、なるべく早くもう一回やりたいと思いますので、よろしくお願いします。

○入佐課長補佐 今、柴田先生からのご提案がございましたので、その辺、検討とはちょっと切り離しまして、まだ整理項目で残っております第四紀層地盤立地と免震と制震、これ、整理項目としてこのワーキングで整理するという、その課題が3つございますので、これは早い時期に開催いたしまして、今のご提案の案

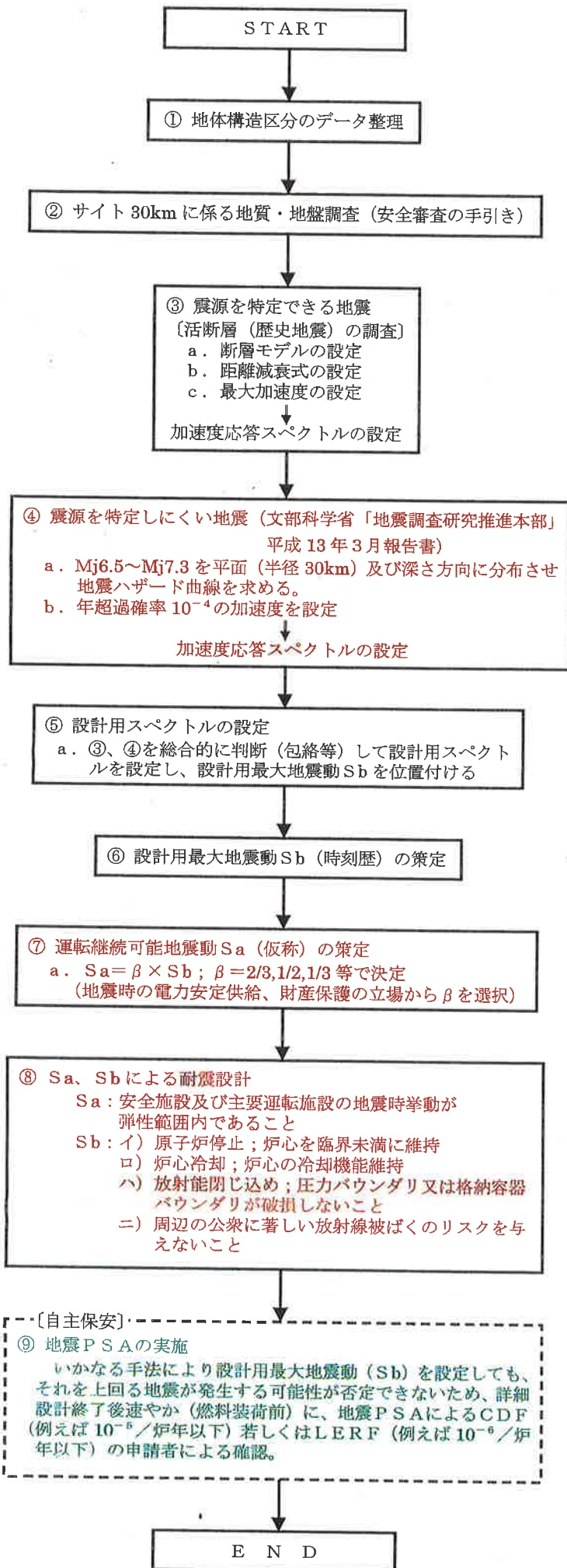
件につきましては、また関係機関と相談した上で、スケジュール等、先生とご相談してやるということで、早い時期に、先生方、12月等、お忙しいでしょうけれども、なるべく早く先生方のスケジュールを見て決めて、今申し上げた案件を整理してしまう。これについては今の地震動とは切り離して議論できる部分が多分あると思いますので、関連する部分はありますけれども、整理項目も整理しておくこととさせていただきたいと思いますので、また別途、先生方にご連絡を差し上げたいと思いますので、よろしく願いいたします。

○柴田グループリーダー それでは、よろしければ終わりにしたいと思います。
秋山先生、安全委員の先生方、ありがとうございました。

午後 0時35分閉会

耐震設計のフロー(案)

平成 13 年 3 月 28 日
(財) 原子力発電技術機構



今後の検討項目	期間	担当
① 地体構造区分の精緻化	2~3年	標準: NUPEC 個別サイト: 電力
② 調査範囲 30km の妥当性検討及び最新技術による調査の高度化等 (手引きの見直し)	1年	NUPEC/電力
③ 活断層活動度 A,B,C 級の再評価	4年 (H16末)	地震調査研究推進本部
a. 断層モデルとパラメータの評価	1~2年	標準: NUPEC (亀田委員会) 個別サイト: 電力
b. 各種距離減衰式の適用性検討 (ばらつき、複数式の重み付け、新しい式等の提案)	1~2年	標準: NUPEC (亀田委員会) 個別サイト: 電力
④ a-1. 平面の分布の検討 (地体構造区分との関連等)	1年	NUPEC (詳細は別紙 1 を参照)
a-2. 深さ方向の分布の検討 (震源深さの変化による影響等)	1~2年	NUPEC (詳細は別紙 1 を参照)
b. 年超過確率の検討 (10 ⁻⁴ の妥当性)	1年	目安: NUPEC (神田委員会) 個別サイト: 電力
⑤ a-1. スペクトルの余裕の検討 (包絡等のあり方)	1年	電力
a-2. 長周期側の見直し	1年	電力
⑥ 合理的位相設定法の検討	1~2年	考え方の整理: NUPEC (神田委員会)
⑦ a-1. 設定のあり方及び Sa の適用範囲の検討	3ヶ月	NUPEC/電力
a-2. β のあり方の検討	3ヶ月	NUPEC/電力
a-3. 規制か電力自主規定か	3ヶ月	NUPEC/電力
⑧ a. 耐震重要度分類の再検討	1~2年	NUPEC/電力
b. 荷重の組合せの再検討	1~2年	NUPEC/電力
c. 許容限界の再検討	1~2年	NUPEC/電力
⑨ a. 地震 PSA の手法の技術向上	2年	目安: NUPEC (近藤委員会)
b. 地震 PSA 用ハザード曲線の技術向上 (上限値の頭打ち等)	1年	目安: NUPEC (亀田委員会)
c. ロジックツリーの重み付けの検討	2年	目安: NUPEC (亀田委員会)
d. 距離減衰式、フラジリティ等のばらつきの検討	2年	目安: NUPEC (近藤/亀田委員会)
e. CDF、LERF の許容値の検討	1年	NUPEC/電力
f. フラジリティのデータベースの整備	1~2年	標準: NUPEC 個別サイト: 電力
g. 振動試験による機能維持限界の確認	3~5年	NUPEC/電力