

耐震安全性に関する安全研究等の充実・強化について (平成21年度概算要求関係)

平成20年9月9日
原子力安全委員会
原子力安全研究専門部会

原子力安全委員会原子力安全研究専門部会では、「新潟県中越沖地震による影響に関する原子力安全委員会の見解と今後の対応」(平成19年7月30日原子力安全委員会決定)を踏まえ、平成19年8月31日、耐震安全性に関する安全研究等の充実・強化について意見の取りまとめを実施した。

現在、中越沖地震の教訓や事業者による新耐震指針に基づく既設発電用原子炉施設等の耐震安全性の確認に関する中間報告等を受け、原子力安全委員会及び原子力安全・保安院では、全ての原子力発電所で耐震安全性の確認を行い、また、関係研究機関等においても、耐震裕度など耐震安全性の評価・確認手法の強化・高度化を図っているところである。

原子力安全研究専門部会としても、これらの状況を踏まえ、従来にも増して原子力施設の耐震安全性に関する調査研究を加速していくことが必要であるとの考えから、昨年度に引き続き、主な関係研究機関等より耐震安全性に関する調査研究の今後の取組等について聴取(別紙)し、特に、平成21年度概算要求に関して、以下のとおり意見を取りまとめた。

関係機関においては、これらの意見が、今後の予算編成、資源配分等において十分に考慮されるよう要望する。

(1) 基本認識

- 世界有数の地震国である我が国が原子力エネルギー利用を進めていく上で、原子力施設の耐震安全性の確保は最も重要な課題の一つである。関係機関が総力を挙げて、引き続き、耐震安全性の一層の向上に努力を傾注しなければならない。

- 原子力安全委員会では、平成20年6月に、原子力の安全研究のあり方を示した「原子力の重点安全研究計画」の改訂を行ったところであり、耐震設計審査指針の改訂や中越沖地震の経験などを踏まえ、従来にも増して原子力施設の耐震安全性に関する調査研究を加速していくことが必要であるとされたことから、本分野における安全研究等の一層の充実・強化が必要である。
- 特に、活断層、地質・地盤の特徴等を踏まえた地震動特性に関する研究、これと連携した施設の健全性に関する研究及び安全上重要な設備の地震時の挙動を把握する研究（解析技術等も組み合わせた設備の耐力（強度・機能の限界）データの取得に関する実証的研究等）を加速していくことが重要である。また、今後の確率論的安全評価手法の導入に向けて、これらの研究に関連した地震P S Aに関する研究が重要である。
- 原子力施設の耐震安全性について常に最新の知見を探求、把握し、安全対策の更なる向上に役立てるとともに、その取組を広く国内外に発信していくことは、世界有数の地震国である我が国の責務であり、我が国の関係研究機関等の英知を結集して取り組んでいく必要がある。

（2）関係機関との連携

- 耐震安全性に関する調査研究については、事業者により実施される調査研究との情報交換を含め、これまで実績を有する関係研究機関等との適切な連携の下、実施していく必要がある。また、耐震安全研究の効果的・効率的な推進のため、原子力分野以外の研究機関（地震調査研究推進本部等）の研究成果の活用を総合的に進めることも必要である。

（3）耐震安全性に関する調査研究人材

- 我が国における耐震安全性に関する調査研究人材の層を更に厚くし、知識基盤の形成を図っていくことが重要である。このため、調査研究は、人材育成の観点を含めて行う必要がある。

平成21年度事業として計画している耐震安全性に関する安全研究等(まとめ)

(別紙)

平成20年9月9日

※本資料は、第24回原子力安全研究専門部会(平成20年9月9日)にて、平成21年度事業として国等の関係機関にて計画(概算要求、又は外部資金等による実施を計画)している耐震安全性に関する安全研究等について、主な関係研究機関等から聴取した内容をまとめたものである。

(予算:単位(百万円))

項 目	概 要	機 関	予 算	
			平成21年度要求	平成20年度予算額
(1)活断層調査手法の高度化に関する研究				
① 原子力施設等の耐震性評価技術に関する試験及び調査	(i)原子力施設周辺海域における海上音波探査及び解析 (ii)海域活断層の調査手法の整備 ・海域探査と陸域との境界部や海底のわずかな地形の変位の把握 ・地殻構造に係る情報を総合的に勘案した先進的な調査手法を含めた最適な調査手法を整備 (iii)陸域活断層の調査手法の整備 ・代表的な縦ずれ断層(北上低地西縁断層帯)及び横ずれ断層(山崎断層帯)に対する地震観測、GPS観測	原子力安全基盤機構	運営費交付金の内数	運営費交付金の内数
② 原子力安全基盤調査研究	地球物理学的調査法を主体に調査サイトの状況に応じた適合性の良い手法の組み合わせを提案し、探査性能の向上に向けての研究・開発の方向性について展望	原子力安全基盤機構	運営費交付金の内数	運営費交付金の内数
③ 地震及び活断層の調査・研究の実施	(i)社会的に重要な活断層の調査及び活断層評価の高度化に資する基礎的研究を実施すると共に、活断層データベースの機能を高度化する。 (ii)海上音波探査、地震探査、堆積物採取等により日本周辺の沿岸域の地質・活断層の解明及びシームレス地質情報の整備を進める。 (iii)地球物理学的手法により、伏在断層等のセグメント構造、活動性、不均質性を評価する技術を開発する。 (iv)活断層周辺の応力状態や物質分布を求め、地震発生サイクル上における、対象活断層の現在の状態(位置付け)の推定手法を開発する。 (v)糸静線活断層帯を対象として、重点的調査観測の成果を活用した地震発生シミュレータの開発に向けて物理モデルの作成に取り掛かる。	産業技術総合研究所	運営費交付金の内数	運営費交付金の内数
(2)地震規模の予測手法の高度化に関する研究				
① 原子力施設等安全実証解析等	地質地形情報に基づく地震規模の評価手法の高度化 ・物理探査データを用いた断層検知手法の高度化 ・変動地形学データを用いた断層評価手法の高度化 ・短い地表断層の扱い方	原子力安全基盤機構	運営費交付金の内数	運営費交付金の内数
② 活断層調査の総合的推進	「活断層基本図(仮称)」の作成や「全国を概観した地震動予測地図」の高度化を目的として、地震調査研究推進本部の長期評価において発生確率が高いとされた活断層、地震が発生した場合に社会的影響が大きい地域に存在する活断層、これまで調査観測されてこなかった沿岸海域の活断層や短い活断層等を対象とした調査観測・研究を総合的に推進する。	文部科学省	813	478
③ ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究	東北日本の日本海側の地域及び日本海東縁部に存在する「ひずみ集中帯」において、自然地震観測や海陸地殻構造調査等を行うことにより、ひずみ集中帯の活断層や活褶曲等の活構造を明らかにし、地震発生メカニズムを解明するとともに、震源断層モデルを構築する。	文部科学省	863	401
④ 東海・東南海・南海地震の連動性評価研究	東海・東南海・南海地震についての時間的及び空間的な連動発生可能性を評価するため、3つの地震の想定震源域等における稠密広域な海底地震・津波・地殻変動観測や、シミュレーション研究、強震動予測、津波予測、被害想定研究等を総合的に行う。	文部科学省	1181	495
⑤ 地震調査研究の重点的推進	地震により強い揺れに見舞われる可能性の高い海域等において、長期的な地震発生時期及び規模の予測精度の向上、地殻活動の現状把握、並びに強震動の予測精度の向上等を目的とした重点的な調査観測・研究を推進する。	文部科学省	131	131
⑥ 地震及び活断層の調査・研究の実施	(i)社会的に重要な活断層の調査及び活断層評価の高度化に資する基礎的研究を実施すると共に、活断層データベースの機能を高度化する。 (ii)海上音波探査、地震探査、堆積物採取等により日本周辺の沿岸域の地質・活断層の解明及びシームレス地質情報の整備を進める。 (iii)地球物理学的手法により、伏在断層等のセグメント構造、活動性、不均質性を評価する技術を開発する。【再掲】	産業技術総合研究所	運営費交付金の内数	運営費交付金の内数
⑦ 東南海・南海地震予測のための地下水等総合観測点整備	南海トラフ沿い地域において、地下水等の変化を検出する観測点を整備し、巨大地震発生の予測に資する。	産業技術総合研究所	施設整備費補助金(700)	運営費交付金の内数

(3) 地震動特性に関する研究				
① 原子力施設等の耐震性評価技術に関する試験及び調査	地震動記録の収集と分析	原子力安全基盤機構	運営費交付金の内数	運営費交付金の内数
② 原子力施設等安全実証解析等	(i)断層モデルによる地震動評価手法の高度化 ・地震動のばらつきと分布の検討 ・ロジックツリー作成手法の高度化 (ii)余震評価手法及び地盤はざどり解析手法の高度化	原子力安全基盤機構	運営費交付金の内数	運営費交付金の内数
③ 原子力施設等安全解析及びコード改良整備等	(i)許認可に係わる安全解析のうち基準地震動Ssに関するクロスチェック解析 (ii)耐震設計審査指針改訂に伴うバックチェックのうち基準地震動Ssに関するクロスチェック解析 (iii)必要に応じて当該プラントに対応するコード改良整備	原子力安全基盤機構	運営費交付金の内数	運営費交付金の内数
④ 地震及び活断層の調査・研究の実施	活断層情報を活用した震源モデルの作成、三次元地下地質構造の数値モデル化とDB化を進め、広帯域の地震動計算、断層変位による地表変形予測の手法開発を実施する。	産業技術総合研究所	運営費交付金の内数	運営費交付金の内数
(4) 耐震信頼性の実証・評価に関する研究				
① 原子力施設等の耐震性評価技術に関する試験及び調査	耐震安全規制に関する情報収集・整理・評価 ・機器設備耐震信頼性試験及び評価 ・耐震安全性審査基準類の高度化に関する調査 ・耐震裕度に関する試験及び調査 ・耐震安全規制関連の重要な情報及びデータを耐震試験、調査等を通じて収集・整理・評価・取りまとめ	原子力安全基盤機構	運営費交付金の内数	運営費交付金の内数
② 原子力施設等安全実証解析等	(i)建屋、機器の耐震安全性評価手法の高度化 ・機器配管の耐力試験と現実的な耐力評価手法の確立 ・建屋、機器、構築物の非線形解析手法の高度化 ・建屋の3次元応答解析手法の高度化 (ii)機器免震等に対する耐震性評価技術の高度化 (iii)地震随伴事象の評価手法の高度化 ・斜面・地盤の安定性評価手法の高度化 ・津波評価手法の高度化	原子力安全基盤機構	運営費交付金の内数	運営費交付金の内数
③ 原子力施設等安全解析及びコード改良整備等	(i)許認可に係わる安全解析のクロスチェック解析 (ii)耐震設計審査指針改訂に伴うバックチェックのクロスチェック解析 (iii)必要に応じて当該プラントに対応するコード改良整備	原子力安全基盤機構	運営費交付金の内数	運営費交付金の内数
④ 実大三次元震動破壊実験施設を利用した耐震実験研究	実大三次元震動破壊実験施設(イーディフェンス)を利用した実験により、実大建築物・構築物の破壊に至る挙動を解明するとともに、より高い耐震能力をもつ建設技術や数値シミュレーション技術の開発等を推進する。	防災科学技術研究所	運営費交付金の内数	運営費交付金の内数
⑤ 耐震安全評価のための3次元仮想振動台の開発・適用研究	開発中の計算科学的手法を用いた3次元仮想振動台により、実プラントを模擬して設備等の地震応答解析を行い、これにより、従来行われていた簡易解析による地震応答解析手法の保守性の評価や地震PSAにおける機器の損傷確率評価に利用できるように整備する。	日本原子力研究開発機構	運営費交付金の内数	運営費交付金の内数

(5) 高経年化した設備等の耐震安全性に関する研究(地震を経験した設備・機器等の健全性評価を含む。)				
① 原子力施設等安全実証解析等	高経年化を考慮した設備等の耐震安全評価手法の高度化 ・破壊力学を考慮した手法の高度化	原子力安全基盤機構	運営費交付金 の内数	運営費交付金 の内数
② 原子力施設等安全解析及びコード改良整備等	(i)許認可に係わる安全解析のクロスチェック解析 (ii)耐震設計審査指針改訂に伴うバックチェックのクロスチェック解析 (iii)必要に応じて当該プラントに対応するコード改良整備 【再掲】	原子力安全基盤機構	運営費交付金 の内数	運営費交付金 の内数
③ 高経年配管系に対する耐震裕度の定量評価に関する研究	現行の耐震設計の想定を超えた地震動に対する、配管系の耐震裕度を実験的に把握する。対象は、高経年化配管とし、健全配管も比較で行い、妥当な裕度評価手法の提案を図る。また、そのような地震を受けた配管系の、地震後の健全性評価技術の検証を行う。	防災科学技術研究所	競争的資金「原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ」(文部科学省)にて実施予定(29)	競争的資金「原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ」(文部科学省)にて実施(29)
④ 高経年化を考慮した地震時信頼性評価手法の高精度化の研究	経年劣化した機器に地震荷重が作用する場合の破損確率評価手法に対して、地震動特有の過大な不規則荷重下におけるき裂進展等の確率評価モデル整備に必要な統計データ等を取得し、高経年機器の構造信頼性評価手法の高精度化に資する。	日本原子力研究開発機構	運営費交付金 の内数	運営費交付金 の内数
(6) 地震PSAに関する研究				
① 原子力施設等安全実証解析等	(i)地震PSA評価手法の高度化 ・レベル1,2,3地震PSAの連携の高度化 ・地震を起因とする火災、津波PSA評価手法高度化 ・ロジックツリー作成手法の高度化 (ii)大地震後のプラント健全性評価・伝達システムの整備 ・大地震後のプラント健全性評価手法の確立 ・プラント再立ち上げ手順	原子力安全基盤機構	運営費交付金 の内数	運営費交付金 の内数
② 原子力施設等安全解析及びコード改良整備等	原子力発電所プラントの残余のリスク評価	原子力安全基盤機構	運営費交付金 の内数	運営費交付金 の内数

注1) 上記一覧には、「安全研究」のみならず、平成21年度事業として国等の関係機関にて計画している耐震安全性に関する調査研究をまとめている。