

原子力基盤機構の規格基準関連活動について

The Activities of JNES to Support Making Standards

原子力安全基盤機構 西脇由弘 Yoshihiro NIHSHIWAKI Non-Member

The investigation and research section of NUPEC and JAPEIC was unified, and changed into our Standard Division of JNES. Our Standard Division is performing various kinds of investigation, examination and researches.

Our division is supporting to make Standards, by reflecting the results of investigations, examinations and researches.

Furthermore, we constituted six task teams according to six nuclear technical fields, and intended to support the regulatory activities of NISA from a view point of nuclear specialists.

Keywords: Standard Division of JNES, support making standards, support NISA

連絡先：原子力安全基盤機構 〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-17-1 藤田観光虎ノ門ビル
Tel : 03-4511-1701 Fax : 03-4511-1898, E-mail : nishiwaki-yoshihiro@jnes.go.jp

1. 原子力安全基盤機構の規格基準部の誕生

原子力安全基盤機構は、平成15年10月に原子力発電技術機構の大部分と発電設備技術検査協会の試験研究部門を統合し、新たに法に基づく検査を追加し、原子力安全・保安院を支援する機関として誕生した。

規格基準部は、原子力発電技術機構の安全対策計画室、プラント機器部、燃料部、システム安全部、耐震技術センター、及び、ヒューマンファクターセンター、並びに、発電設備技術検査協会の試験研究本部と高経年化技術センターの業務を一手に引きついで、幅広い分野の調査、試験・研究を実施する組織として発足した。

2. 各種事業の実施

規格基準部は、上記2機関の調査、試験・研究を引き継いで、部の中に、計画グループ、調査グループ、材料評価グループ、システム評価グループ、燃料・炉心評価グループ、構造評価グループの6グループを置き、各種の事業を推進している。

以下に、調査、試験・研究の事業の概要を示す。

(1) 安全規制に関する規格基準の調査、策定の技術支援

・原子炉等規制法及び電事法の関連法令、原子力安全委員会の指針、学協会の規格等の安全規制に係わる国内外の情報を収集、分析、評価し、我が国の安全規制上の課題を提示するとともに、規格基準策定・民間規格の適用性評価に係

わる技術支援を行う。

・IAEAの安全規則、放射性物質輸送規則等の国際的な安全規制の検討・改定を支援する。

(2) 軽水炉分野

①高経年化対策

・従来の超音波試験等の検査技術（サイジング精度）を評価するとともに、シュラウド等の複雑な個所の検査に対して新たに提案されている超音波試験、渦電流試験の適用性を自然欠陥を有する試験片の試験で評価し、非破壊試験法に反映する。

・原子力設備に使われる材料のSCC、疲労、劣化等の発生及びき裂進展特性に及ぼす腐食環境、照射の影響等を各種の材料試験で把握し、評価法をまとめる。表面処理による腐食環境或いは照射等の影響を緩和する方法及び溶接による照射材の補修法を確認し、施工法を整備する。また、ケーブルの劣化に及ぼす照射、温度等の影響について試験し、評価法に反映する。さらに、監視試験片の再生方法を確立し、照射脆化評価方法の精度向上を図るとともに、監視試験法に反映する。

・構造的不連続或いは溶接等により応力が高くなる配管等の複雑箇所の残留応力、応力拡大係数の評価法を実機を模擬した試験片の試験により調べ、き裂進展評価法に反映する。

②流動励起振動評価法

・蒸気発生器伝熱管の流動励起振動評価法をまとめ基準に反映する。

③高燃焼度燃料・MOX燃料信頼性

- ・実用炉で燃焼した高燃焼度燃料集合体について照射後試験を行い、燃料の安全性評価の技術的判断根拠を提供するとともに、照射脆化、水素脆化した燃料被覆管の破損メカニズムを明らかにし、高燃焼度燃料の安全評価に係わる基準及び評価手法を整備する。
- ・MOX燃料の燃焼後の調査・分析に備えて、燃焼済みサンプルを用いてブルトニウムスポットのふるまい等のMOX燃料固有の特性を測定する分析手法を確立し、安全評価支援体制を整備する。
- ・燃焼後MOX燃料及び全MOX炉心の炉物理試験の海外との共同研究等により、全MOX炉心に対する核解析手法の信頼性を把握し、将来の高燃焼度MOX炉心についての安全評価手法評価用のデータを整備する。

④過酷事故

- ・これまで蓄積してきたAM知識ベースをデータベース化し、国内外の安全研究等から得られる有効な知見を反映できるようにする。また、データの不足している放射性物質挙動に関する試験及びデブリ冷却挙動に関する試験を実施する。これらの結果を纏め、新設炉のAMレビューや防災計画等に有効に活用できる方策を整備する。

(3) 核燃料サイクル・廃止措置

①中間貯蔵

- ・中間貯蔵施設のキャスクの主要構成品について物理的・化学的劣化評価手法を確立する。また、加速劣化した実規模の金属キャスクの落下試験、耐火試験を行い、健全性評価手法を確立する。さらに、内部収容物の経年劣化要因、劣化を評価する手法を調査し、長期貯蔵後の健全性を評価する手法を整備する。
- ・中間貯蔵燃料の安全性に関連して、実際に使用された燃料被覆管のクリープ試験、破裂試験、破壊靱性確認試験を行い、中間貯蔵環境でのクリープ予測式等を策定し構造強度解析コードの改良整備に提供する。また、試験結果を解析・評価し高燃焼度燃料中間貯蔵の審査指針・技術基準整備に役立てる。

②廃止措置・放射性廃棄物処分

- ・実用発電用原子炉施設の解体時に発生する粉じん等の拡散挙動データを整備するとともに、開発段階発電用原子炉施設の廃止措置時の安全性等に係わる留意事項・対策等について調査、検討する。

- ・解体時に発生する大量の廃棄物の放射能レベルに応じた管理基準整備に係わる調査及び安全性確認に係わるマニュアル策定を支援する。
- ・低レベル放射性廃棄物の充填固化体のうちプラズマ溶融固化体の廃棄体確認方法を整備する。
- ・炉心等廃棄物の余裕深度処分の安全性評価モデル等について検討する。
- ・高レベル放射性廃棄物の地層処分の安全性評価モデルについて検討する。

(4) 耐震分野

①耐震安全解析コード改良試験

- ・耐震壁の耐力に関してこれまで実施してきた静的加力試験・動的加振試験結果を総合的に評価し、多方向入力に対する耐震壁の耐力評価法を提案する。

②原子力発電立地調査

- ・関東及び関西の観測地点で得られた地中の地震観測記録並びに他機関から公表されている地震観測記録を解析し、震源から発電所立地地点の地震基盤までの地震波伝播特性を明らかにし、より信頼性の高い設計用基準地震動評価法を確立する。

③耐震信頼性実証

- ・発電所の安全上重要な大型設備の加振試験を行い、耐震裕度を把握するとともに、確率的地震時安全性評価のためのデータを整備する。

○配管系終局強度

○横形ポンプ

○電気品

○制御棒挿入性

○大型立形ポンプ

④非線形地盤・構造物相互作用

- ・大規模発破時の振動を利用して建屋を加振する試験により、地盤と建屋の非線形挙動評価法等を開発し、設計条件を上回る大地震動にも対応可能な耐震安全性評価手法を整備する。

⑤経年設備の耐震性

- ・欠陥等を有する炉内構造物、配管等の加振試験により経年設備の耐震安全性評価手法を整備する。

⑥中間貯蔵施設耐震性

- ・中間貯蔵施設について第四紀層立地時の耐震安全性評価に必要な地盤物性についてデータベース化するとともに、地盤の非線形性を考慮した中間貯蔵施設の地震動及び地盤安定性評価手法を整備する。

(5) 人的因子他

①人的因子

- ・人間・組織に係わる知見を得て、我が国が対応すべき課題を明らかにするために、国内外の人的トラブル事例を分析し、再発防止対策、規制への反映事項及び教訓を抽出する。また、有識者による原子力安全文化の在り方の検討での知見及びIAEA関連の情報を整理する。さらに、中央制御室の設計・運用に関して、人間工学的観点から評価する考え方を検討し、整理する。

②提案公募事業

- ・原子力の工学領域だけでは解決できない安全上の課題に取り組むため、活断層・地震関係、人文・社会科学（国民とのリスクコミュニケーション等）及び革新的技術の3分野に関する提案公募型の調査研究等を行う。

3. 技術基準の性能規定化と民間基準

原子力安全・保安院の原子炉安全小委員会では、国の技術基準の性能規定化と民間規格の活用について検討を行い、平成14年7月に報告書を取りまとめた。同報告は、国の技術基準は要求される性能を中心とした規定（性能規定）とすると共に、学協会にその実現方法としての民間規格の策定を促し、その策定された民間規格を国が妥当性を評価（エンドース）した上で性能規定化された技術基準の例示規定として活用する基本方針を示した。

平成16年6月16日に、原子炉安全小委員会の基に性能規定化検討会が設置され、上記基本方針に基づいて、原子力発電設備の技術基準（省令62号）の過不足を見直した上で性能規定化し、具体的な使用規定である原子力発電設備の構造等の技術基準（告示501号）等を廃止し民間規格を例示規定としてエンドースする、技術基準の体系の再検討を開始した。

技術基準の性能要求を実現するための具体的な仕様は、学協会が新しい知見を反映して策定した民間規格を活用することとしており、これにより、新知見に基づく新技術の適用が容易になると共に、性能要求への適合性の判断根拠が明確になる。また、学協会における民間規格策定の動きが活発化することにより、安全に関する技術の進歩や革新を促すことになり、これらを通じて、原子力の安全確保の実効性を高めることになると期待される。

一方、技術基準が策定されてもそれを具体化する民間基準が作成されなかったり、策定が遅れたりすれば、性能規定化された技術基準自身に戻って規制が判断をすることとなるので、判断に客観性が失われたり判断が遅れたりする恐れがある。また、民間

規格が策定されても、国がその妥当性を判断しエンドースするプロセスが遅れば、規制の判断の具体的例示が示されておらず、民間が行おうとする許認可申請行為に対して民間が認知し得る規制の安定性が損なわれることになる。

4. 事業の成果の活用と規格基準策定支援

性能規定化された技術基準とその具体的な仕様規定である民間規格を理想的な形で整備・運用するためには、民間規格の策定がなされない或いは遅れている場合には、原子力安全・保安院或いは原子力安全基盤機構が、学協会に対してその整備策定を促していくことが必要である。また、性能規定化された技術基準が必要としている民間規格については、策定作業が開始されればその段階から規格策定を行う委員会に参画し、積極的にその作業を促すことによって、策定を促進することが必要である。規格基準部では、規格基準の反映等を目指して原子力安全に関する各種試験・研究を実施しており、これらの成果を提供することによって、学協会の規格策定作業へ反映していくこととしている。また、規格基準部は、事業の実施を行う幅広い技術分野の専門家を擁しており、この専門家集団の知的ストックを生かし、学協会の規格策定作業に関与していくことによって、その策定を促進することも可能である。

この規格策定の作業の参画する際に、極力、規制側の考え方を反映させることにより、性能規定化された技術基準の技術的仕様の具体的例示として、その規格を幅広くエンドースすることが可能となる。

また、各種の調査、試験・研究の成果は、データベース化し、ホームページ等を通じて公開していくこととしており、広く国民がこの公開された技術情報を活用することにより、民間の規格基準の策定活動に資する技術的知見が与えられ、その活動が促進されることも期待出来る。

5. 原子力安全・保安院の規制行政の支援

規格基準部は、原子力安全・保安院の規制行政の支援のため、民間の規格基準作成の支援とそのエンドースのバックアップを行うほか、各種技術基準類の整備についても、技術的支援を行っている。また、将来の法制度の在り方についても、原子力安全・保安院の参加を得て、原子力安全基盤機構内の各種検討会や研究会を起し、検討を行っている。

この他、技術基準や規格基準に類するものとして、各種検査のマニュアル類も整備している。原子力安全基盤機構の検査業務部が、定検の一部や安管審を法定業務として実施しており、検査実務に近い部分

は検査業務部自身がマニュアルを整備し、新規の分野や手法を変える場合など調査、試験・研究の成果を利用していかねばならない部分については、規格基準部が検査マニュアルの策定に関与している。

6. 規格基準部の活動の展開

原子力の現状や内在する諸問題を把握し、新規の調査、試験・研究の課題を抽出し、或いは、規制のニーズに即応し原子力安全・保安院を支援するために、規格基準部を事務局とした原子力安全基盤機構の横断的な組織として、原子力の技術分野毎の技術研究会とタスクチームを設置している。技術研究会とタスクチームは、規格基準部内のグループの枠を超え、更には、原子力安全基盤機構内の各部の垣根を取り去り、原子力の技術分野毎に設置している。

原子力安全基盤機構が、事業の実施機関にとどまり、各部、各グループが、事業の実施を目的とした縦割りの業務しか遂行しないならば、原子力安全・保安院が行う原子力施設の広範な規制業務は支援し得ない。また、事業の実施の縦割り組織からは、既存事業の発展型の新規事業は発案できても、既存事業のスコープを超える調査、試験研究のニーズを吸い上げることはできない。

タスクチームは、このような縦割りの業務の遂行を超え、原子力安全基盤機構内で横断的な機能を持ち、原子力・安全保安院の規制ニーズに対応し、規制がカバーする原子力の全ての技術分野を対象範囲としている。

技術研究会は、以下の4研究会を設置している。

核燃料サイクル・廃棄物管理技術研究会、地震・構造技術研究会、プラント技術研究会、運転管理防災技術研究会

また、タスクチームは、下記の6つを設置している。

核燃料サイクルタスクチーム、廃棄物管理タスクチーム、地震・構造チーム、プラント技術(材料)タスクチーム、プラント技術(PWR/BWR)タスクチーム、運転管理防災タスクチーム

これらのタスクチームは、技術研究会の諸先生方の助言を得つつ、原子力の技術分野毎に、規制ニーズなどの調査・分析、各種調査、試験・研究活動の実施、解析評価の実施、クロスチェックコードや検査マニュアル・規格基準等の規制への反映の一連のPDCAサイクルを回すことによって、自立的に、原子力が抱える規制上の諸課題を解決していくこととしている。