

企画セッション | 部会・連絡会セッション：原子力発電部会

📅 2021年9月10日(金) 13:00 ~ 14:30 | 🏢 F会場

[3F_PL] エネルギー基本計画の見直しを見据えた産業界の安全性向上に係る自主的な取り組み

座長：堺 公明 (東海大)

[3F_PL01] 安全性向上のためのATENAの取り組み

*鈴木 孝守¹ (1. 原子力エネルギー協議会)

[3F_PL02] 安全性向上のためのJANSIの取り組み

*渥美 法雄¹ (1. 原安進)

[3F_PL03] 中部電力における自主的安全性向上の取り組み

*堤 喜隆¹ (1. 中部電力)

原子力発電部会セッション

エネルギー基本計画の見直しを見据えた産業界の安全性向上に係る自主的な取り組み
Voluntary efforts to improve nuclear safety in the energy industry with a view to the 6th strategic energy plan

(1) 安全性向上のための ATENA の取り組み**(1) Voluntary efforts to improve nuclear safety in ATENA**

*鈴木 孝守¹

¹ 原子力エネルギー協議会 (ATENA)

1. はじめに

福島第一原子力発電所事故の後、原子力産業界は、このような事故を二度と起こさないという強い決意の下、安全性向上に資する組織による原子力事業者への支援等を通じて、規制の枠に留まらないより高い次元の安全性確保に向けた取り組みを進めているところである。

ATENA は、このような原子力産業界の自律的かつ継続的な取り組みを定着させることを目的に、2018 年 7 月に、原子力事業者、メーカー及び関係団体など 19 の法人・団体を会員として設立された。ミッションとして、「原子力産業界全体の知見・リソースを効果的に活用しながら、原子力発電所の安全性に関する共通的な技術課題に取り組み、自主的に効果ある安全対策を立案し、事業者の現場への導入を促すことにより、原子力発電所の安全性をさらに高い水準に引き上げる」ことを目指して活動をしている。

2. ATENA の役割

ATENA は、共通的な技術課題の解決のため、原子力産業界の中で以下の役割を担っている。

- ① 原子力産業界全体で共通的な技術課題（テーマ）の解決に取り組み、各事業者の効果的な安全対策の導入を要求する。
- ② 安全性向上という共通の目的の下、原子力産業界の代表者として、規制当局と対話する。
- ③ さまざまなステークホルダーと安全性向上の取り組みに関するコミュニケーションを行う。

①の共通的な技術課題の検討について、ATENA は、新知見・新技術への対応をはじめとした共通的な技術課題に対し、専門性を持って、原子力発電所の効果的な安全性向上を目指し技術検討を行い、検討結果は、必要に応じ技術レポートとして取りまとめ、公開している。[\(https://www.atena-j.jp/report/\)](https://www.atena-j.jp/report/)

さらに ATENA が立案する安全対策（技術レポート等）は、事業者の利害関係に関わらず、安全性を高める上で効果的な対策とし、一部反対する事業者がいる場合も、事業者に対策の導入を要求するとともに、事業者の対策実施状況を確認している。[\(https://www.atena-j.jp/safety_measure/\)](https://www.atena-j.jp/safety_measure/)

②の規制当局との対話について、「デジタル安全保護系のソフトウェア共通要因故障（CCF）への対応」や「安全な長期運転に向けた経年劣化管理」等の技術課題に対し、意見交換を実施している。[\(https://www.atena-j.jp/dialogue/\)](https://www.atena-j.jp/dialogue/)

3. まとめ

ATENA の使命は、原子力発電所の安全性を自主的かつ継続的に向上させるために、原子力産業界が一体となって取り組むようリーダーシップを発揮していくことである。ATENA は、産業界における連携を一層強化して「課題（潜在リスク）の共有～対策実施～実施状況確認」という安全性向上活動のプロセス全体を効率的に進めることを促していく。また、規制当局との間で、課題に対する認識を共有し、安全確保の方向性や、安全上の重要度、対応時期等について、より積極的かつオープンに議論し、産業界の代表者として意見を述べていく。

*Takamori Suzuki¹

¹Atomic Energy Association

原子力発電部会セッション

エネルギー基本計画の見直しを見据えた産業界の安全性向上に係る自主的な取り組み
Voluntary efforts to improve nuclear safety in the energy industry with a view to the 6th strategic energy plan

(2) 安全性向上のための JANSI の取り組み

(2) Voluntary efforts to improve nuclear safety in JANSI

*渥美 法雄¹

¹ 原子力安全推進協会

1. はじめに

2011年3月に発生した福島第一原子力発電所事故のような外部への大量の放射性物質放出を伴う事故を二度と起こしてはならないという日本の原子力産業の総意に基づき、自主規制組織として2012年11月に原子力安全推進協会(JANSI)は設立された。

JANSI は、日本の原子力産業界における世界最高水準の安全性の追求(たゆまぬエクセレンスの追求)をミッションとして、安全性向上対策、ピアレビューなどの評価と支援の活動を展開している。

2. JANSI の取り組み**2-1. 自主規制組織としての JANSI の歩み**

現在の取り組みに至るまでの創成期の課題とそこから導かれる自主規制の目指す姿にふれ、そこで大切となる自主規制機関と事業者による協働の原則について紹介する。

2-2. 自主規制実現に向けた取り組み

原子力産業界自主規制実現のために定めた JANSI 事業運営の5原則および中期的な計画を定めた JANSI の10年戦略策定の流れ・主要アクションをご紹介します。また、その礎となっている計画策定時に合わせて考察した産業界の将来ビジョンについてもお示しする。

2-3. 活動状況

10年戦略で定められた主要なアクションについて、現在の活動状況を紹介します。主なものとして、ピアレビュー、安全文化診断、運転経験(OE)情報の活用およびリーダーシップ研修があり、それらの概要、活動状況および特徴などについて触れる。

3. まとめ

現在までの活動を踏まえ、産業界の将来ビジョンに対する達成状況を取りまとめ、現状の総括と今後の対応についてお示しする。

今後の取り組みとして、WANO、INPO 等の世界の中の支援組織および ATENA、NRRC 等の国内の産業界支援組織と連携して活動していくことが、さらに求められていくと考えている。

これらの活動の報告を原子力学会の場で行い、さらに幅広いご意見を傾聴し、より良い活動に繋げていきたいと考えている。

*Norio Atsumi¹

¹Japan Nuclear Safety Institute

原子力発電部会セッション

エネルギー基本計画の見直しを見据えた産業界の安全性向上に係る自主的な取り組み
Voluntary efforts to improve nuclear safety in the energy industry with a view to the 6th strategic energy plan

(3) 中部電力における自主的安全性向上の取り組み

(3) Voluntary efforts for safety enhancement at the nuclear power plants of Chubu Electric Power Co., Inc.

*堤 喜隆¹

¹ 中部電力株式会社

1. はじめに

国の中長期的なエネルギー政策の方針である「エネルギー基本計画」の見直しが、あらゆるエネルギー関連設備の「安全性」を大前提として進められている。特に原子力については、不断の安全性向上に向けて、産業界全体での自主的な取り組みが重要視されている状況である。

ここでは、中部電力におけるサイト特性に合わせた追加対策及び廃止措置プラントを活用した研究による知見の反映状況を紹介する。

2. 事業者が主体的に安全を向上させるための取り組み**2-1. 浜岡原子力発電所の自主的安全性向上の取り組み（基本姿勢）**

浜岡原子力発電所では、南海トラフの地震の発生に備え、東北地方太平洋沖地震発生以前から耐震性を高める工事など常に最新の知見を反映し自主的に安全性向上に努めてきた。

福島第一原子力発電所の事故以降も、新規制基準施行前から津波対策や重大事故等対策を自主的に進めるとともに、新規制基準を踏まえた追加対策に取り組むなど、安全対策を積み重ね、リスク低減に向けた活動を実施している。

2-2. 設備・機器への知見の反映**2-2-1. 耐震裕度向上工事**

2005年1月、原子力安全委員会（当時）において、耐震設計審査指針改訂の審議を契機として、自主的に耐震裕度向上工事（約1,000ガル）を実施した。

2-2-2. 免震装置の採用（緊急時ガスタービン発電機建屋）

東北地方太平洋沖地震において、免震重要棟では機器等の転倒もなく、震災後の活動拠点として重要な役割を果たしたことを踏まえ、多重化された設計基準の電源設備に対して、地震に対する多様性をもたせて電源設備の信頼性を向上させるため、重大事故等対策用の緊急時ガスタービン発電機建屋に採用した。

なお、中越沖地震後に設置した緊急時対策所（新規制基準上の自主設備）にも免震構造を採用している。

2-2-3. 防波壁への複合構造の適用

震災以前には、巨大津波に対する防潮堤等の標準的な設計手法はなく、東北地方太平洋沖地震に伴う津波により、釜石湾口防波堤をはじめ多くの防潮堤等が津波の波力や越流に伴う基礎部の洗掘により倒壊した。

このため、防波壁には、巨大地震・津波に対して十分な安定性と耐力を保持し、さらに防波壁を大きく越流する津波に対しても津波防護機能を保持することが求められたことから、防波壁の構造には、岩盤に根入れした安定性の高い鉄筋コンクリート造の地中壁基礎の上に、鋼構造と鉄骨・鉄筋コンクリート構造からなる靱性の高いL型の壁部を結合する、新たな構造形式を採用した。

図1に防波壁（一般部）の構造概要を示す。

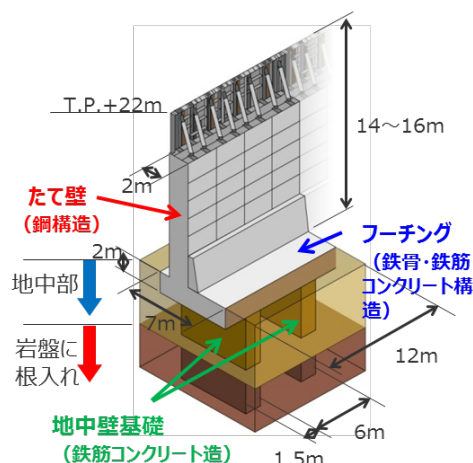


図1 防波壁（一般部）の構造概要

2-2-4. 浸水防止対策としてのフラップゲートの採用

東北地方太平洋沖地震では、津波襲来時に防潮堤の開口部に設置された陸閘（りっこう）の閉止が間に合わなかったり、電源等の喪失によりゲートが閉止できずに被害が拡大した。

フラップゲートは、浸水時の浮力により自動的に作動する構造であるため、無動力かつ人為操作なしで閉止することが可能となり、取水槽溢水防止壁車両ゲート、排水用ゲート及び原子炉建屋空調開口部に採用している。

2-2-5. 大物搬入口扉の二重化（強化扉＋水密扉）

福島第一原子力発電所では東北地方太平洋沖地震に伴う津波により、建屋の開口部から建屋内に浸水し、建屋内の電源盤等の重要機器が機能喪失した。

浜岡原子力発電所では、防波壁を越流する津波に対しても津波波圧や津波漂流物により、浸水防止機能を有する大物搬入口水密扉が破損しないように、大物搬入口水密扉の外側に耐波圧用の強化扉を設置し、強化扉、水密扉の二重化により建屋内への浸水防止機能の信頼性を向上させている。

2-2-6. 緊急時高圧炉心スプレイ機器冷却水系

緊急時高圧炉心スプレイ機器冷却水系は、重大事故時等において、高圧炉心スプレイ機器冷却水系又は原子炉機器冷却水系が使用不能となった場合、緊急時高圧炉心スプレイ機器冷却水ポンプ及び空冷式熱交換器を用いて高圧炉心スプレイポンプ、又は格納容器下部注水設備（格納容器スプレイ水を格納容器下部に流し込む）として使用する余熱除去ポンプに冷却水を供給する。

2-2-7. 緊急時海水取水系

緊急時海水取水系は、各号炉の取水槽を結んでいる連絡トンネル水路から分岐した水路を経て、緊急時海水取水ポンプピットへ導いており、引き津波時においても、緊急時海水取水ポンプの運転に必要な海水をピット内に確保できる設計としている。

2-3. 研究による知見の積み上げ・反映

2-3-1. 安全性向上のための知見

現場を有効に活用し、現場と密接に連携して研究を進めるため、浜岡原子力発電所内に「原子力安全技術研究所」を設置（2012 年 7 月）し、原子力発電所の安全性向上や運営改善のための研究として、浜岡のフィールドを活用し、廃止措置中の 1・2 号機の実際の機器・設備の経年変化の調査などの研究に取り組んでいる。

また、将来にわたる原子力の安全利用に必要な技術を中心として、大学や研究機関などと連携して取り組むことをねらいに「公募研究」を実施している。

2-3-2. 津波監視システム

津波発生時の初動対応に役立てるため、沖合の観測情報をリアルタイムで監視し、襲来を予測する「津波監視システム」を開発している。DONET、GPS 波浪計を取り込んだプロトタイプを 2016 年に構築し、海洋レーダ・高感度カメラの取込み、予測手法の改良を実施している。

また、海洋レーダについて、通常 15～30 分かかる観測時間を 1 分に短縮したことで、常設では世界初の津波対応機となり、津波がどのように観測できるか検証中である。

図 2 に浜岡原子力発電所で観測する津波監視システムを示す。



図 2 津波監視システム（浜岡原子力発電所で観測）

2-3-3. 廃止措置プラントの活用

「原子炉圧力容器」や「原子炉建屋コンクリート」の各部から試料を採取し、原子炉の運転による材料特性変化の調査・研究を実施している。

2-3-4. 浜岡 1 号機の廃材を活用した研究

浜岡 1 号機の廃材（運転中はサンプル採取できない原子炉圧力容器を構成する金属や原子炉建屋コンクリート）を活用し、最新の材料分析技術を用いてデータを採取し、中性子照射脆化や高経年化コンクリートの健全性評価手法などの研究に取り組んでいる。

図 3 にコンクリートサンプルの分析例を示す。

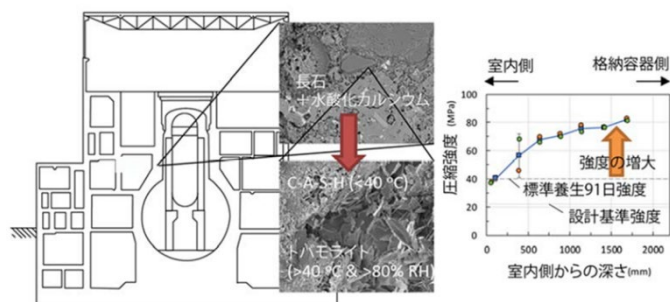


図 3 コンクリートサンプルの分析例

3. まとめ

浜岡原子力発電所における事業者が主体的に安全を向上させるための取り組みを紹介した。

今後も新規規制基準を踏まえた追加対策、新検査制度を踏まえた安全性向上の取り組みを行うとともに、プラント再稼働後は、安全性向上評価の知見を反映した取り組みを行うなど、常に最新の知見を反映し自主的に安全性向上に努める。

*Yoshitaka Tsutsumi¹

¹Chubu Electric Power Co., Inc.