

新知見への対応 — 原子力規制の現場から —

令和2年9月10日
原子力規制庁
櫻田道夫

おことわり

この発表の内容は、発表者の個人的見解に基づくものであり、原子力規制委員会または原子力規制庁の見解を意味するものではありません。

- 規制組織が自ら不断に学習し改善し続ける
- 被規制者の自発的な安全性向上活動を促す

原子力規制委員会の組織理念

(平成25年1月9日原子力規制委員会決定)

原子力規制委員会は、2011年3月11日に発生した東京電力福島原子力発電所事故の教訓に学び、二度とこのような事故を起こさないために、そして、我が国の原子力規制組織に対する国内外の信頼回復を図り、国民の安全を最優先に、原子力の安全管理を立て直し、真の安全文化を確立すべく、設置された。

原子力にかかわる者はすべからず高い倫理観を持ち、常に世界最高水準の安全を目指さなければならない。

我々は、これを自覚し、たゆまず努力することを誓う。

使命

原子力に対する確かな規制を通じて、人と環境を守ることが原子力規制委員会の使命である。

活動原則

原子力規制委員会は、事務局である原子力規制庁とともに、その使命を果たすため、以下の原則に沿って、職務を遂行する。

(1) 独立した意思決定

何ものにもとらわれず、科学的・技術的な見地から、独立して意思決定を行う。

(2) 実効ある行動

形式主義を排し、現場を重視する姿勢を貫き、真に実効ある規制を追求する。

(3) 透明で開かれた組織

意思決定のプロセスを含め、規制にかかわる情報の開示を徹底する。また、国内外の多様な意見に耳を傾け、孤立と独善を戒める。

(4) 向上心と責任感

常に最新の知見に学び、自らを磨くことに努め、倫理観、使命感、誇りを持って職務を遂行する。

(5) 緊急時即応

いかなる事態にも、組織的かつ即座に対応する。また、そのための体制を平時から整える。

➤ 参議院環境委員会附帯決議(平成24年6月20日)

- ◆ 十六、原子力規制委員会は、原子力安全規制の課題に対する調査研究体制を立ち上げ、過去の地震・津波等の検証を含めた常に最新の知見を集約できるようその運用体制を構築し、その結果を安全規制に反映すること。(後略)

➤ 原子炉等規制法(平成29年4月改正)

- ◆ 第62条の2の2(原子力施設等に係る基準の明確化)

原子力規制委員会は、この法律に規定する原子力施設等に係る基準を定めるに当たっては、原子力利用における安全に関する最新の知見を踏まえつつ、それぞれの原子力施設等の安全上の特性に応じ、当該基準の明確化に努めるものとする。

新知見を踏まえた規制の実施(1/7)

5

(インプット)

(情報)

- ・トラブル情報、審査からの情報
- ・諸外国の規制動向、国際基準等
- ・安全研究等の成果、学会等の情報

(原子力規制検査の結果情報)

- ・事業者検査の実施状況
- ・基準の遵守状況
- ・法定措置の実施状況

(アクティビティ)

・最新知見の規制基準への反映の検討

- ①情報のスクリーニング
- ②技術情報検討会にて検討
- ③炉安審・燃安審にて調査・審議
- ④原子力規制委員会にて審議

- ・原子力規制検査の結果を踏まえた原子力施設ごとの総合的な評価の実施

(アウトプット)

- ・最新知見に基づく規制基準等の策定、見直し

- 評価の結果等を勘案した原子力規制検査の実施

(初期アウトカム)

- 事業者による最新知見に基づく安全対策の実施

- 事業者による安全確保の水準の維持・向上

(中期アウトカム)

- 事業者による最新知見を踏まえた原子力施設の安全な運転

(長期アウトカム)

- 原子力に対する確かな規制を通じた、人と環境の保全

➤ 規制上の対応手段

◆ 基準等の改正

- 新知見等を踏まえて基準等の新設・改正を行う。

◆ 個別事案への反映

- 既存の法令等の解釈上、事実関係について新知見を取り入れ、個別事案の審査や評価に反映させる。

➤ 対応のスピード感

- ◆ 新知見が得られた場合、規制の改善の要否等を迅速に検討し、対応することが極めて重要。
- ◆ 一方、新知見が実際の施設の安全にもたらす影響の大きさによって、施設の改造や運用の改善などをどの程度緊急に行うことが必要かは、大きく異なる。



- ◆ 既存の施設等に対する規制に新たな知見を反映させる場合には、被規制者が対応するために必要な期間を確保することを基本とする。
- ◆ この期間は、原子力規制委員会が、当該知見の安全上の重要性、被規制者が対応に要する期間等を総合的に判断して、個別に設定する。
- ◆ 安全上緊急の必要性がある場合には、即時の対応を求める。

基準等の改正の例①

➤ 3相電気系統の1相開放故障対策

- 外部電源系統(3相)に1相開放故障が発生したがこの故障が検知されず、非常用DGが起動しないという事象(米国)。
- 1相開放故障を検出し、故障回路隔離又は自動/手動での電源供給切換を要求。

➤ 有毒ガス防護対策

- 原子力発電所内で有毒ガス発生により警戒態勢が取られた事例(米国)。
- 原子炉制御室の運転員や緊急時対策所の要員が、有毒ガスが発生した場合でも必要な操作等を行えるよう、吸気中の有毒ガス濃度を基準値以下とするために必要な設備・手順・体制を要求。

➤ 高エネルギーアーク損傷(HEAF)による共通要因故障対策

- HEAFが発生した電気盤に連結されている電気盤が同時に損壊、延焼した事象を踏まえて、OECD/NEAで研究が行われてきた(2011年に女川でも発生)。
- 原子力規制庁の安全研究により、遮断器の遮断時間の調整等を行いアーク放電の継続時間を短縮すれば、アーク放電による爆発の影響を減少させるとともに電気盤の発熱を抑制し、アーク火災の発生を防止することが可能であることを解明。
- 対象電気盤において、アーク放電による爆発の影響を減少させるとともに、アーク火災が発生しないように、遮断器の遮断時間を適切に設定することを要求。

基準等の改正の例②

➤ 降下火砕物(火山灰)対策

- セントヘレンズ山の噴火における火山灰濃度を用いた非常用DGへの影響に関する意見(美浜3号機の審査書案に対する科学的技術的意見の募集)。
- 火山影響等発生時において、非常用電源の機能を維持するための対策等に係る体制整備を要求。
- 火山影響評価ガイドを改正し、安全施設の機能維持が可能かどうかを評価するための基準として用いるべき気中降下火砕物濃度の評価手法を提示。

➤ 飛散し又は漏えいするおそれのあるPu等の使用に係る措置

- JAEA大洗研究開発センターにおける核燃料物質の飛散による作業員の被ばく事故を踏まえ、非密封プルトニウムを気密設備で取り扱うこと等を明確化。

➤ BWR格納容器の加圧破損防止対策(CV代替循環冷却系)

- 柏崎刈羽6、7号機の審査経験。
- 原子炉格納容器(CV)バウンダリを維持しながらCVの圧力及び温度を低下させる設備として、代替設備を用いたCVの冷却及び除熱を行う系統(CV代替循環冷却系)の設置を要求。

基準等の改正の例③

➤ 震源を特定せず策定する地震動

- 基準地震動の策定に当たり、震源の位置も規模もわからない地震として全国共通に考慮すべき地震に関し、観測記録を収集分析すべき過去の地震(14地震)を審査ガイド(2013年)に例示。
- その後申請者は、2004年留萌地震以外の地震は分析困難として採用せず、それらの地震の考慮は中長期的課題としていた。
- しかし、申請者の検討の進展が一向に見られなかったため、原子力規制委員会は検討チームを設置し(2018年)、原子力規制庁が研究成果を基に策定した標準応答スペクトルを検討(2019年)。
- 標準応答スペクトルを規制においてどのように扱うことにするか、原子力規制委員会において検討中(2020年9月現在)。

個別事案への反映の例

➤ 大山生竹テフラ

- 大山火山の大山生竹テフラ(DNP)の噴出規模に関する新たな知見を踏まえ、DNPの噴出規模は11 km³程度と見込まれること、この規模のDNPは高浜、大飯、美浜各発電所に関する火山影響評価において想定すべき自然現象であること等を認定。設置変更許可申請を要求。

➤ 警報が発表されない可能性のある津波

- 平成30年12月インドネシアのスンダ海峡にある火山島(アナク・クラカタウ)の噴火に伴い津波が発生し、津波警報が発表されずに津波が到達。
- 津波警報により防潮ゲートを閉止する対策を前提としている高浜発電所について、防潮ゲートが開状態での影響を考慮し、警報が発表されない可能性がある津波対策を講じる必要があると判断。設置変更許可申請を要求。

➤ 日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震・津波

- 内閣府「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」の検討結果(令和2年4月21日)(原子力施設所在市町村における津波高及び震度の推計値を含む)を踏まえ、規制基準等の見直しや審査対応の要否を検討。
- 審査済・審査終了直前の事案については審査への影響はないと判断。審査中の事案については、今後の審査において本知見を考慮。

➤ 原子力事業者等の責務(原子炉等規制法第57条の8)

- ◆ 原子力事業者等は、原子力利用における安全に関する最新の知見を踏まえつつ、災害の防止又は特定核燃料物質の防護に関し、原子力施設等の安全性の向上又は特定核燃料物質の防護の強化に資する設備又は機器の設置、原子力施設等についての検査の適正かつ確実な実施、保安教育の充実その他の必要な措置を講ずる責務を有する。

➤ 安全性の向上のための評価(原子炉等規制法第43条の3の29)

- ◆ 原子力事業者としての責務を果たすための取組の実施状況及び有効性について、事業者自らが調査・評価する制度。
- ◆ その結果を届出、公表させることによって、原子力施設の安全性の継続的な改善が図られることを目的に創設。
- ◆ 記載事項の例(実用炉則第96条の6第1号ハ)
 - 発電用原子炉施設における安全に関する**最新の知見を踏まえつつ、自ら安全性の向上を図るため講じた措置**の内容及びその措置による事故の発生の防止等の効果を確認すること

➤ 原子力規制検査に基づく監督(原子炉等規制法第61条の2の2)

- ◆ 原子力規制委員会は、前項の評定(原子力規制検査に基づく総合的な評定)に当たっては、原子力利用における安全に関する**最新の知見を踏まえ、原子力規制検査を受けた者が講じた事項を検証し、当該事項について改善が図られているかどうかについても勘案するものとする**
 - ◆ 原子力規制検査制度では・・・
 1. 「いつでも」「どこでも」「何にでも」、規制機関のチェックが行き届く検査。
(事業者はいつどこに検査官が来るか分からない状態で保安活動を行う。)
 2. リスク情報や監視/評価の結果等を元に、安全上重要な設備や事業者の保安活動、事業者の弱点などに、より注視して検査を行うことで、効果的に事故に至る芽を摘むことができる。
 3. 事業者の安全に対する一義的責任を明確化し、事業者の保安活動への取組状況を監視・評価することで、**事業者が自ら改善していく改善措置活動(CAP)を促す。**
- ⇒ 事業者自らの気付きと規制機関の気付きの双方が改善活動の契機となり、結果として、更なる安全性の向上が期待される。

(インプット)

(情報)

- ・トラブル情報、審査からの情報
- ・諸外国の規制動向、国際基準等
- ・安全研究等の成果、学会等の情報

(原子力規制検査の結果情報)

- ・事業者検査の実施状況
- ・基準の遵守状況
- ・法定措置の実施状況

(アクティビティ)

- ・最新知見の規制基準への反映の検討

- ①情報のスクリーニング
- ②技術情報検討会にて検討
- ③炉安審・燃安審にて調査・審議
- ④原子力規制委員会にて審議

- ・原子力規制検査の結果を踏まえた原子力施設ごとの総合的な評価の実施

(アウトプット)

- ・最新知見に基づく規制基準等の策定、見直し

- ・評価の結果等を勘案した適切な原子力規制検査の実施

(初期アウトカム)

事業者による最新知見に基づく安全対策の実施

事業者による安全確保の水準の維持・向上

(中期アウトカム)

事業者による最新知見を踏まえた原子力施設の安全な運転

(長期アウトカム)

原子力に対する確かな規制を通じた、人と環境の保全

➤ 継続的な安全性向上に関する検討チーム

- ◆ 原子力施設の継続的な安全性向上の取組をより一層円滑かつ効果的なものとするため、これまでの取組における改善点や内外の先進的な事例も踏まえ幅広く検討

◆ 構成員

(原子力規制委員会)

- 更田委員長、伴委員
- 荻野長官、金子審議官、市村原子力規制部長、黒川政策立案参事官ほか

(外部専門家:五十音順、敬称略)

- 板垣勝彦 横浜国立大学大学院国際社会科学研究院准教授
- 大屋雄裕 慶應義塾大学法学部教授
- 勝田忠広 明治大学法学部教授
- 亀井善太郎 PHP総研主席研究員、立教大学大学院 21 世紀社会デザイン研究科 特任教授
- 関村直人 東京大学副学長、大学院工学系研究科原子力国際専攻教授
- 山本章夫 名古屋大学大学院工学研究科教授

➤ 第1回検討チーム会合（令和2年8月3日）資料2抜粋

- ◆ …これらの仕組みが、今後とも実際の安全性の向上をもたらすためには、変化の契機が作動すること、しかもそれが、事業者その他の関係者によって自発的に、あるいは内在的な理由により作動することが重要である。
- ◆ すなわち、継続的な安全性向上の取組が現に作動するための条件ないし環境を見極め、これに働きかけ、よりよいものとしていくことが、いま、我々に課せられた重要な課題である。
- ◆ もとより、原子力規制の分野でも、このような問題意識から、これまでも様々な議論・提案が行われてきた。それでは、そのような提案は、事業者等の関係者によって提案の趣旨どおり実行に移されているだろうか。もしそこに齟齬があるとすれば、それはなぜだろうか。その背後には、従前の議論の枠組みでは自覚的な議論の対象にはならなかった何かが潜んでいるのではないか。我々の課題は、まずは、このような問題状況を前景化し、多角的に光を当てることではないだろうか。
- ◆ これは換言すれば、社会における規制の在り方を問う試みでもある。原子力以外の分野に目を転ずれば、急速に進展する技術革新に社会の仕組みや人々の意識が追い付いていないような局面を念頭に、技術に関する規制はいかにあるべきかについて、種々の新しい課題が生まれ、それへの対応策が議論されている。その中でも、参考とすべきものがあるのではないか。

- ◆ このような問題意識のもと、例えば、**実際の安全性の向上をもたらす環境や枠組みの在り方とは何か**、かかる環境と枠組みにおいて**多種多様な新知見をどのように取り扱うことが望ましいか**、さらに、こういった新たな発想に基づく取組が信頼を得て定着していくための条件は何かなど、(もとよりこれらに限るものではないが)種々の検討課題が想起される。
- ◆ 東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓に、風化があってはならない。**時が過ぎ、原子力に携わる者が変わっても、継続的な安全性向上の取組が続いていくにはどうすればよいか。未来志向で、幅広い議論を行うこととしたい。**

ご静聴いただき
ありがとうございました