

原子力リスク研究センターシンポジウム2018

リスク情報を活用した 規制実施に向けて

平成30年2月8日

金子 修一

原子力規制庁検査監督総括課

【事業者】

【規制機関】

基本理念

- ・事業者の安全確保に関する一義的責任が果たされ、自らの主体性により継続的に安全性の向上が図られる
- ・事業者及び規制機関の双方の努力により、より高い安全水準が実現される

役割と責任

規制要求への適合を実現
その状況を確認し、かつ、維持・向上させることにより、安全確保の一義的責任を果たす

事業者の適合すべき安全上の規制要求を設定
供用開始前は、規制要求に適合していることを各段階において確認
供用開始後は、事業者の規制要求への適合を確実なものとするために保安活動を監視・評価、行政上の措置を実施

法的枠組み

安全確保に係る一義的責任を明確にした体系（事業者検査の実施義務等）

規制機関の関与の体系（段階的規制の体系による供用開始前の許認可等と、供用開始後の包括的な監視・評価）

運用のポイント

安全上の重要度に応じた効果的な活動を実現するため、客観的な指標としてリスク情報、安全確保水準データを活用

情報提供

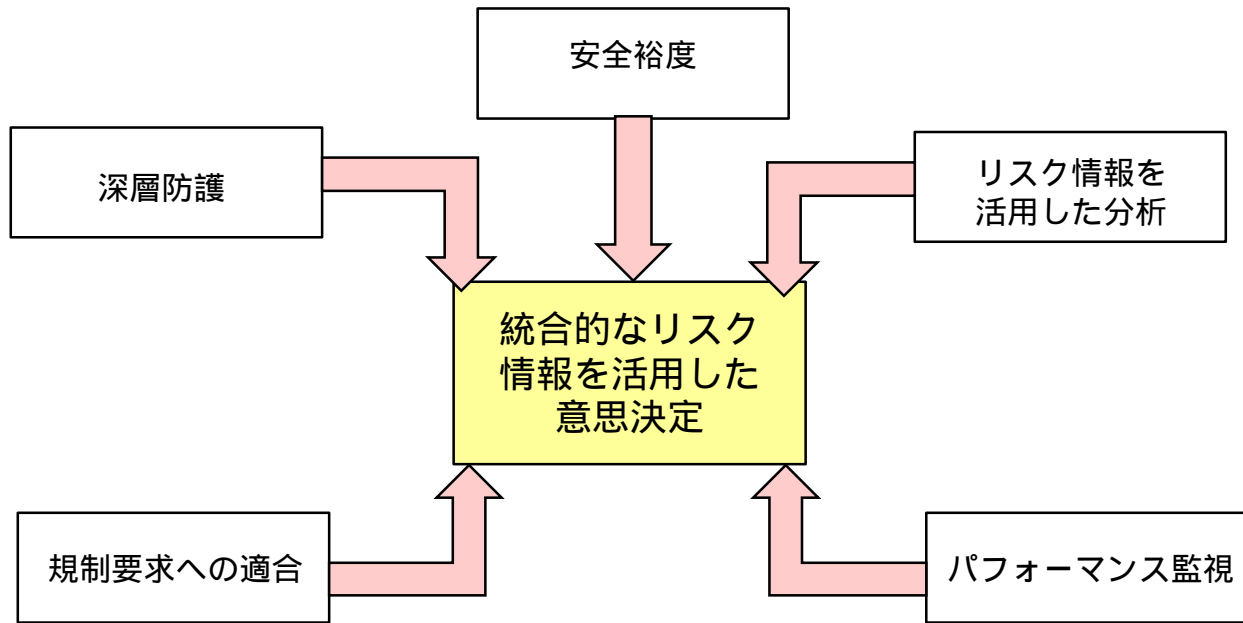
事業者の保安活動の実績に応じた監視、安全上の重要度に応じた評価、行政上の措置を実施するため、客観的な指標としてリスク情報、安全確保水準データを活用

- ・学会等で議論された民間規格等を活用するなど、保安活動の透明性を高める
- ・積極的な情報公開、コミュニケーションを通じて、保安活動への理解を高める

協調して実施

- ・規制判断の基準やプロセスなどの対応方針を明確にしたガイド文書等を作成・公開して、規制機関による対応の透明性・予見性を確保し、事業者の主体的取組みを促す
- ・積極的な情報公開、コミュニケーションにより、規制機関の活動内容に対する信頼性を高める

2. リスク情報を活用した意思決定の基本的な考え方



決定論的な手法

リスク情報を活用した手法

確率論的リスクに基づく手法

- 1 決定論的な考え方と深層防護・安全裕度等の考慮要素を補完する形で確率論的手法を用いて定量的に評価したリスク情報を活用し、総合的な判断に基づく意思決定を行う。
- 1 PRAを用いた定量的なリスク評価が活用できるものは詳細なリスク評価を行い、そうでないものは定性的な評価を行うこととし、一つの事象や状況について総合的に評価を行う。

3 . 保安規定違反の判定区分（発電用原子炉）

判定区分	安全機能	放射線被ばく	品質保証
違反1		放射性廃棄物の放出において、放射性物質濃度（3ヶ月平均）が法令・規制要求事項で定まる限度値を超えた場合 放射線業務従事者の実行線量又は当課線量が法令・規制要求事項で定まる限度値を超えた場合	品質マネジメントシステムが機能していないことにより原子力安全に影響を及ぼすと判断される場合
違反2	重要度分類指針においてクラス1（PS-1/MS-1）に分類される安全機能のうち、保安規定違反が発生してから是正されるまでの間の原子炉の状態において担保すべき安全機能の喪失に至った場合、担保すべき安全機能に影響を及ぼした場合又は担保すべき安全機能の健全性を担保できなかった場合 重大事故発生時または大規模損壊発生時における発電用原子炉施設の保全のための活動を行う体制が整備されていない場合又は当該体制の機能に影響を及ぼした場合	新燃料及び使用済燃料の運搬において、容器等の線量当量率又は容器等の表面汚染密度が法令・規制要求事項で定まる限度値を超えた場合 （固体）放射性廃棄物の運搬、移動において、廃棄物の放射能濃度又は容器等の表面汚染密度が法令・規制要求事項で定まる限度値を超えた場合 管理区域の出入り管理において、退出者の表面汚染密度が法令・規制要求事項で定まる限度値を超えた場合 管理区域に係る値が法令・規制要求事項で定まる限度値を超えた場合（保安規定に記載された管理区域が設定されていなかった場合も含む） 管理区域外等への搬出および運搬において、容器等の線量当量率又は物品、容器等の表面線量密度が法令・規制要求事項で定まる限度値を超えた場合	品質マネジメントシステムの欠陥又は品質保証に係る保安規定の不履行による原子力安全に影響を及ぼすと判断される場合
違反3	重要度分類指針においてクラス2（PS-2/MS-2）に分類される安全機能のうち、保安規定違反が発生してから是正されるまでの間の原子炉の状態において担保すべき安全機能の喪失に至った場合、担保すべき安全機能に影響を及ぼした場合又は担保すべき安全機能の健全性を担保できなかった場合	放射性廃棄物の放出において、保安規定で定めた放射性廃棄物の放出管理目標値又は放出管理の基準値を超えた場合	
監視	重要度分類指針においてクラス3（PS-3/MS-3）に分類される安全機能のうち、保安規定違反が発生してから是正されるまでの間の原子炉の状態において担保すべき安全機能の喪失に至った場合、担保すべき安全機能に影響を及ぼした場合又は担保すべき安全機能の健全性を担保できなかった場合 上記の判定基準に該当しない場合	放射性廃棄物の放出において、保安規定で定めた経路以外又は保安規定で定めた管理（測定を含む）を伴わない放出を行った時 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第134条第11号で定める原子炉施設の故障所の多不測の事態が生じたことにより、管理区域内に立ち入るものが、同規則同条同号で定めた値を超えた場合 上記の判定基準に該当しない場合	上記の判定基準に該当しない場合

安全機能に関する事項（例）

○ 違反1

- 重要度分類指針においてクラス1の安全機能の喪失に至った場合、担保すべき安全機能に影響を及ぼした場合又は担保すべき安全機能の健全性を担保できなかった場合 等

○ 違反2

- 重要度分類指針においてクラス2の安全機能の喪失に至った場合、担保すべき安全機能に影響を及ぼした場合又は担保すべき安全機能の健全性を担保できなかった場合

○ 違反3

- 重要度分類指針においてクラス3の安全機能の喪失に至った場合、担保すべき安全機能に影響を及ぼした場合又は担保すべき安全機能の健全性を担保できなかった場合

○ 監視

- 上記に該当しない場合

放射線被ばくに関する事項（例）

○ 違反1

- 放射性廃棄物の放出において、放射性物質濃度（3ヶ月平均）が法令・規制要求事項で定まる限度値を超えた場合 等

○ 違反2

- 放射性廃棄物の放出において、放出管理目標値又は放出管理の基準値を超えた場合

○ 違反3

- 放射性廃棄物の放出において、保安規定で定めた経路以外又は管理を伴わない放出を行った時 等

○ 監視

- 上記に該当しない場合

品質保証に関する事項（例）

○ 違反1

- 品質保証マネジメントシステムが機能していないことにより安全に影響を及ぼす場合

○ 違反2～3

- 品質保証マネジメントシステムの欠陥又は保安規定の不履行により安全に影響を及ぼす場合

○ 監視

- 上記に該当しない場合

4 . 重要度の評価区分の考え方（日米対比）

- (1) 米国のSDPにおける評価の考え方(NRCの根拠書等)を参考に、下図の4つ及びマイナー事象の区分で整理・設定を行う。
- (2) 特に、規制関与の有無の境界となる水準、指摘事項としての取扱いの境界となる水準については、規制対応を伴った過去の事例の評価を参考に、区分の境界を客観的に判断するための手法(事例の提示や判断フローの明確化など)を検討する。
- (3) 試運用を通じて、評価基準や運用の仕方について、再度精査を行う。(H30年度以降)

指摘事項の重要度評価区分の体系における大まかな比較

検討中の整理

米国

	赤	安全確保の機能・性能への影響が大きく、施設の使用などが許容できない水準	赤	許容できない安全裕度の低下
	黄	安全確保の機能・性能への影響があり、安全裕度の低下が著しい水準	黄	許容範囲内だが安全裕度の重要な低下を伴っている
規制関与有り ↑	白	安全確保の機能・性能への影響があり、安全裕度の低下は小さいものの、規制関与の下で改善を図るべき水準	白	許容範囲内だが安全裕度の最小限の低下を伴っている
↓ 規制関与無し	緑	安全確保の機能・性能への影響があるが、限定的かつ極めて小さなものであり、事業者の是正プログラムにより改善すべき水準	緑	許容可能

(マイナー事象)安全確保の機能・性能への影響がほとんど見られないもの。

○ 米国では、指摘事項の特性に応じて影響を受けるコーナーストーン及びSDP手法を特定し、定量的基準（CDF等）及び定性的基準（判断フロー等）を用いて重要度を決定している。

検査指摘事項



影響を受けるコーナーストーンの特定

- 【起因事象】**
- ρ LOCA initiator
 - ρ Transient initiator
 - ρ Steam Generator Tube Rupture
 - ρ Fire and internal flooding

- 【緩和系】**
- ρ Core Decay Heat Removal Degraded
 - ρ External Event Mitigation System
 - ρ Reactivity Control Systems Degraded

.....

- 【公衆放射線安全】**
- ρ Radioactive Effluent Release Program
 - ρ Radioactive Environmental Monitoring Program
 - ρ Radioactive Material Control Program



使用するSDPマニュアルの特定（IMC0609）

- App A 「出力運転時の指摘事項のSDP」
- App B 「緊急対応SDP」
- App C 「従業員放射線安全SDP」
- App D 「公衆放射線安全SDP」
- App F 「火災防護、火災による安全停止後のSDP」
- App G 「停止時SDP」
- App H 「格納容器健全性SDP」

- App I 「オペレーター再認定ヒューマンパフォーマンスSDP」
- App J 「蒸気発生器伝熱管健全性SDP」
- App K 「保守リスク評価とリスク管理のSDP」
- App L 「B.5.bに対するSDP」
- App M 「定性的基準を用いるSDP」

6 . 監視・評価のプロセス全体の流れ

検査

検査

検査

検査

検査

...

事業者検査の実施状況、施設の維持状況、保安措置の実施状況等の検査対象に応じて、評価に結果をインプットできるよう、適時適切に検査を行う。安全確保の水準の指標に係るデータ採取等の状況も監視。

被規制者における保安活動の実施、改善、更なる安全性向上の取組み

PRAの活用を含む
リスク評価

検査結果

検査における気付き事項
安全確保の水準の指標の実績
(定期的に報告徴収)

通知後の検査では、評価結果での監視程度その他、問題となる事案の発生箇所に着目するなどにより効果的な検査を計画

個別事項の重要度の評価

気付き事項等を安全上の重要度で分類し、その際、新知見反映等の取組状況についても評価

法令に違反し、安全影響等が看過できないものは、総合評価を待たずに強制措置の手続きに入る

重要度に応じて複数段階に分類
米国では軽微なものから順に緑・白・黄・赤に分類

結果の通知・公表

検査結果・評価結果
(各々の重要度の評価や評価理由、良好事例の評価内容を含む)

対応措置

強制措置

許可取消等や措置命令、報告徴収等

指導等

良好事例の推奨、改善の提言等(適時)

プラントごとの総合的な評価

個別事項の重要度評価を踏まえて、プラントごとに監視の視点ごとの取組状況を評価するとともに、横断的分野のプラント間での状況を踏まえて総合的に被規制者の取組状況を評価
(暫定評価結果を被規制者に通知するとともに公開会で意見を聴取)

監視程度設定

良好な状態での緩和、改善が必要な状態での強化等

- 新たな制度に係る手続き、判断基準などの検討・整備
- 制度運用のためのマニュアル、ガイド、基準などの文書作成
- 新たな制度の本格施行までの試運用（2020年春に改正法施行）
- リスク評価ツールの開発（設備のリスク情報、PRAコード、施設ごとのPRAモデルなど）
- 規制機関の検査官及びリスク評価を行う人材育成
- 検査官等の人材育成体系と資格認定制度の確立・運用
- 核燃料施設への適用に係る準備など