

2019/7/16 日本原子力学会 原子力安全部会
「新検査制度と原子力発電所の安全性」



検査制度移行における課題の背景 ～パフォーマンスベース活動へ～

原子力事業本部
爾見 豊

○試運用で確認された課題

- ・気づきがあったが安全上問題なのかどうかの判断がされなかった。
- ・気づきがどの**安全機能に影響するかを確認できなかった。**
- ・**安全に関係しない事項に関するやり取りが長時間なされた。**
- ・気づき事項がまったく発見されなかった。

これらの課題に共通するのは「安全に関係するかどうかが明確でない」ことであり、その背景には「安全」とは何か、「安全に関する**パフォーマンスとは何なのか**」が明確でなかったり、**共通認識になっていないことがある。**

今後、パフォーマンスベース検査が運用され、事業者がRIDMの一環としてパフォーマンス監視を強化するなどの流れを考えると、各場面で使われる「**パフォーマンス**」の**意味を明確にし、関係者間で共有することが重要になる。**

- 原子力規制検査はパフォーマンスベースの検査である。
- 今回の試運用ではパフォーマンスベースの検査が十分実施できた。
- 検査官は期待以上にパフォーマンス重視に移行していた。
- フリーアクセスで情報を集めるパフォーマンスベース検査が実施された。
- 試運用でパフォーマンスベースでない些細な事項ばかり確認された。
- パフォーマンス指標が新検査制度では採用されている。
- 気づきはパフォーマンス欠陥かどうかでスクリーニングされる。
- プロセスではなくパフォーマンスを評価すべき。
- パフォーマンスなどの用語集、定義集の整理も重要
- RIDMではパフォーマンスを監視・評価し、意思決定をする。
- パフォーマンスベースとは逆の○○（○○には、規範的な、プロセスベース、コンプライアンスベース、How Toなどの言葉が入る）

これらのパフォーマンスが表す内容はそれぞれ異なっている。

- ・安全文化が根付いていること
- ・運転員が劣化傾向のパラメータを把握している
- ・ポンプの定格流量が出ること
- ・プラントの利用率が高いこと
- ・PI (パフォーマンス指標)で測定している項目
- ・パフォーマンス欠陥の判断基準となる社内ルールへの適合状態
- ・運転員や保守員に必要な力量がある
- ・設計ベース図書に記載の安全上の設計要求
- ・CDFが安全目標よりも十分小さいこと
- ・被ばく線量が制限値や目標値を超えないこと

→人や状況によって、「パフォーマンス」は異なる

(英和辞典)

Performance : 遂行、実行、履行、功績、**成果**、**できばえ**

(SECY97-231)

パフォーマンスベースのルールでは、従うべき一般的なプロセスと**事業者に期待する結果**について説明している。

(WANO PO&C)

パフォーマンス目標とは、効果的なプログラムや活動により**期待される結果**の代表的な状況

(NUREG-CR-5151)

原子力産業において、パフォーマンスベースという言葉は、**信頼性と安全性とを両立した運転パフォーマンスが実現できていること**を意味する。

- パフォーマンスベースの規制では、
- ・従うべき一般的なプロセスと**事業者に期待する結果を要求**
 - ・**事業者は**、～略～既存プログラムを最も効率的に利用した対応をより柔軟に採用できるようになり、最も**重要な問題にリソースを集中できる。**
 - ・要件が明確には定義されず、事業者間で対応方法の統一性が小さいため、**規範的な**要求への適合の確認という方法では**検査が困難。**
 (NRC要件の伝統的なアプローチは規範的であり、事業者が従うべき詳細なプロセス・要件・指示を提供している。)

- パフォーマンスとは、最終的に達成したい結果や結果との関係が理解できるように設定された達成目標である。
- 事業者はより効果的に安全が達成できる。
- 規範的要求への適合検査ではなく、パフォーマンスベース検査が必要。

- パフォーマンス目標とは、「効果的なプログラムや活動により期待される結果の代表的な状況」で以下を含む

～投影のみ～

～ 投影のみ ～

QAとは？

パフォーマンス（機器・施設の機能が維持されている等）が達成されていることに適切な程度の自信をもつ手段

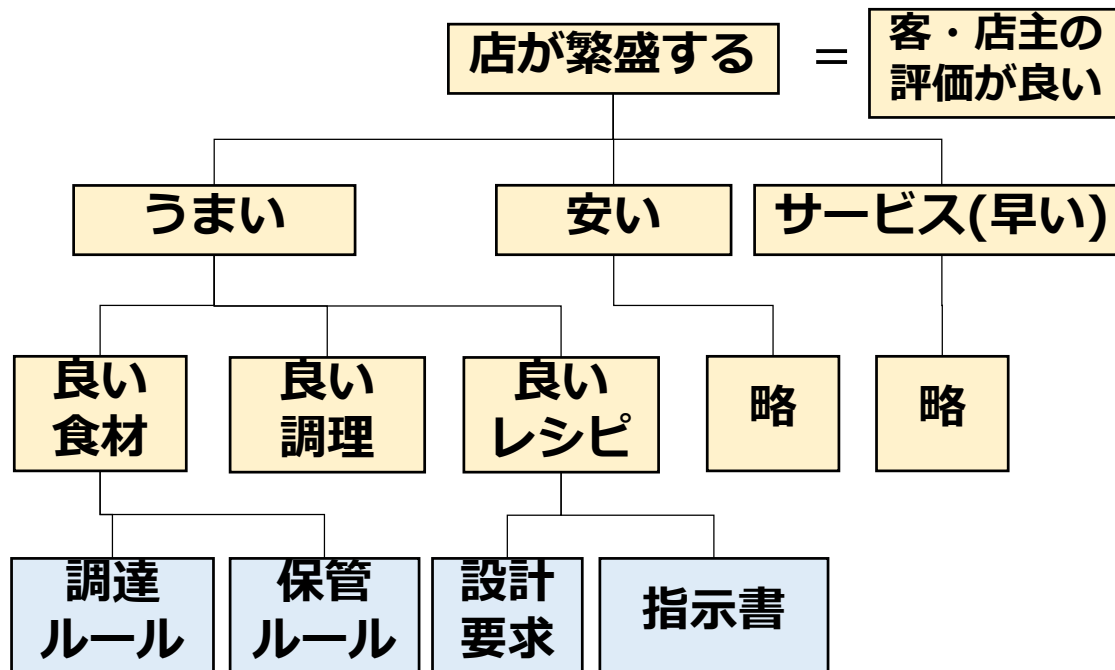
QAの要素は

- ① パフォーマンスを達成すること
 - ② パフォーマンスが達成されていることを検証すること
- の2つの要素から構成される。

QAとパフォーマンスとの関係は？

- ①には、関係者それぞれが、自分の業務で達成すべきパフォーマンスを漏れなく意識・管理・実施することが必要
- ②には、パフォーマンスの達成の程度を評価するとの視点で、パフォーマンス影響が大きい点に焦点をあてた検証が効果的。

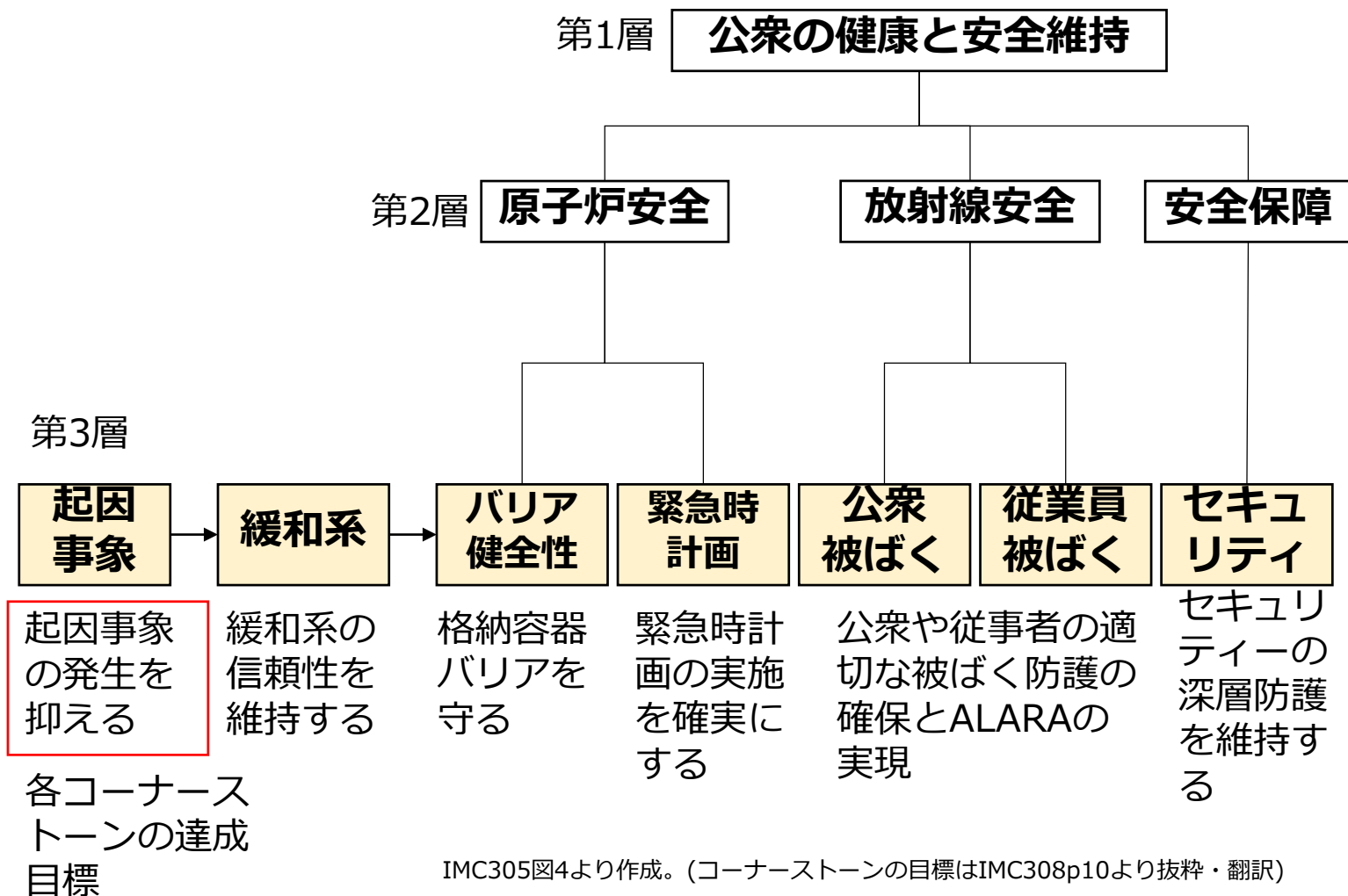
NUREG-CR-5151の例を
一部参考に新規作成

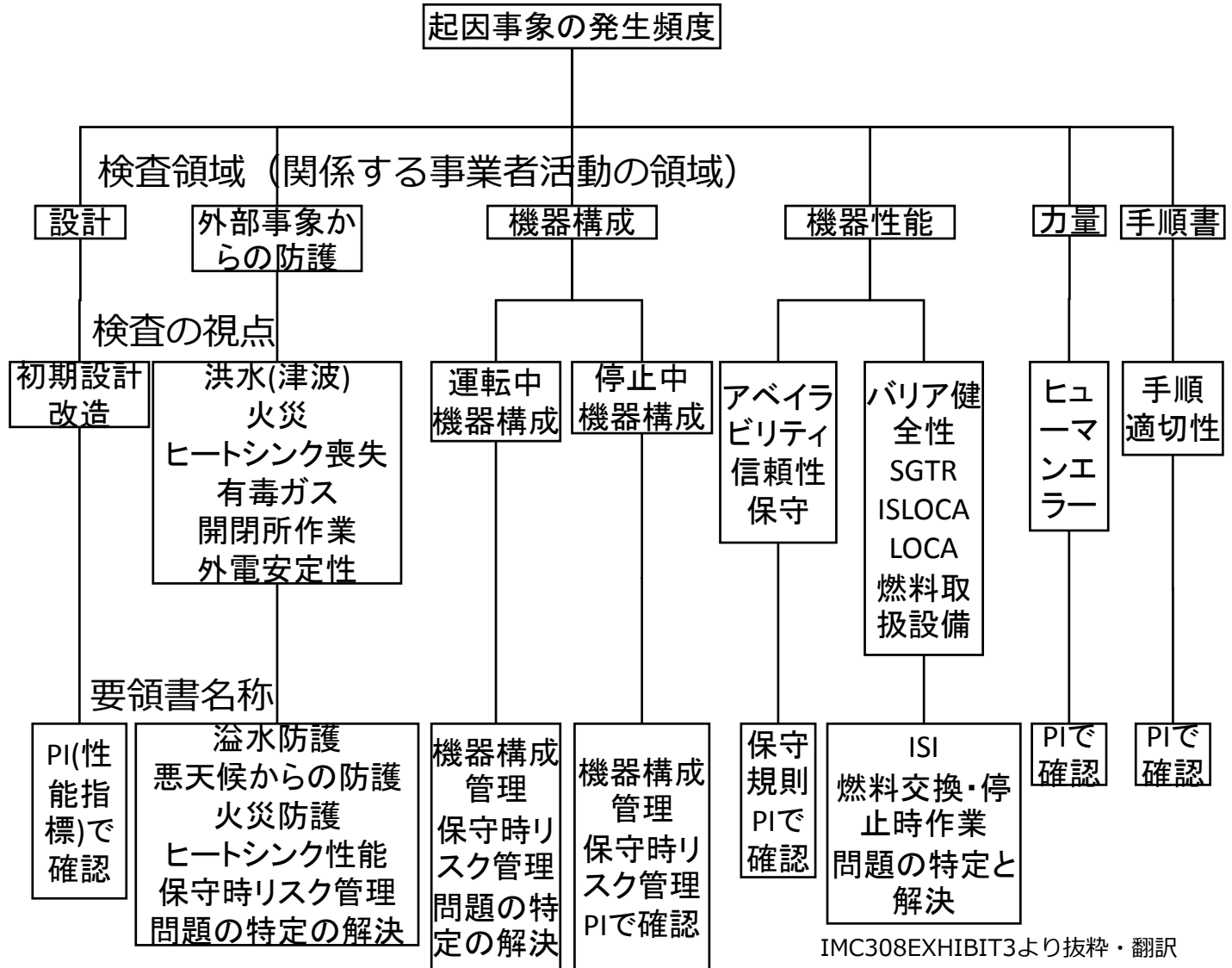


- ・ピンク色のパフォーマンスを意識しパフォーマンス達成
- ・水色のレベルやその詳細に関するルールは、この食堂では設定していない
- ・客や店主は、食材が悪い、味付けが濃いなど、「繁盛」するかどうかに影響の大きいパフォーマンスをまず確認している。店主はその原因を確認して是正している。（パフォーマンスベースの検査と是正に相当）

・QAのうち、「パフォーマンスの達成」は各スタッフにより実現しており、「パフォーマンス達成の検証」は客や店主が行っている。

- パフォーマンスベースの活動を行うには、適切なパフォーマンスに焦点を当てる必要がある。
- パフォーマンスにはいろいろな広さ深さや分類の観点があり、業務ごとに最も意識すべきパフォーマンスは異なる。実現したい結果を具体的なパフォーマンスとして設定しないと、パフォーマンスベースの活動はできない。
- 漏れなく、重複なく適切なパフォーマンスを設定して業務に使用することで、より効果的・効率的な安全確保が可能になる。このためには、パフォーマンスを体系的・階層的に整理することが有効と思われる。





1層目 法令要求

- ・法令条文の要求事項

2層目 技術基準要求・設置許可基準要求

- ・規制委員会規則類の要求事項（法令を受けている）

3層目 設置許可、工認、保安規定等の許認可誓約事項

- ・許認可の条件として許認可図書で遵守を誓約した事項
- ・許認可審査の際に、実施を約束した事項 など

4層目 設計ベース図書で規定する「維持すべき設計要求」

- ・1～3層目の要求に対応するために達成が必要なパフォーマンス
- ・十分条件を記載する。必ずしも全てが常に必要ではない。
- ・系統別や（地震・火災等の）事象別に整理

5層目 設計要求に影響しうる管理事項

- ・3層までは比較的明確であり、各社共通的に設定可能
- ・4層目、特に5層目は、発電所員の組織や個人の力量によって、個々のパフォーマンスの範囲や詳細さは異なるべき。

- × 1層：43条の3の6設備は災害防止上支障がないこと(炉規法)
- △ 2層：19条 非常用炉心冷却設備（設置許可基準規則）
- △ 3層：LOCA時に冷却が可能(設置許可誓約事項)
- 4層：高圧注入ポンプの注入特性(設計ベース図書)
- ◎ 5層：維持すべきポンプQH（設計ベース図書）

また、規範的なルールも、それぞれの業務で必要となる

- ・ポンプの試験でQHが基準を満たすことを確認する
- ・試験結果を記録し、劣化傾向をモニタする

→ポンプ機能の維持を検証する要員ならば、まず、第5層の要求機能維持に影響がある業務内容（測定項目、実状態と試験状態の差等）を認識して実施。機能保証が確実でない場合には、機能影響の有無をより具体的に確認・評価する（させる）。これにより、効果的に安全が達成できる。

- 原子力規制検査はパフォーマンスベース検査であり、これはパフォーマンスベース規制への移行の始まり。
- 事業者もパフォーマンスベースの活動への移行がよりもやり易くなが、その際に、「パフォーマンスの適切な再設定」が必須。
- パフォーマンスとは「業務の結果達成が期待される状態」
- 業務の種類や人の力量により意識すべきパフォーマンスは異なる。
 - ・自分にあったパフォーマンスを意識することが必要
(シェフはおいしい料理を作るというパフォーマンスを意識すべき)
- 階層的に整理することで適切なパフォーマンスが設定・共有できる
 - ・例 1 : ROPの7つのコーナーストーンのパフォーマンス目標
 - ・例 2 : 設計ベース図書における設計ベースの展開
- 安全レベルの自己評価にもパフォーマンスベースの方法が有効。
 - ・まずパフォーマンスに影響する事項を探し、その後、気づき事項に対して是正すべき内容を調査する
(店長は料理がおいしいかを確認し、まずければ原因を是正する)