

## 2.2.2 国内外の最新の科学的知見及び技術的知見

国内外の最新の科学的知見及び技術的知見（以下「新知見」という。）に関して、原子炉施設における保安活動へ適切に反映するため、新知見に関する情報の収集、分析・評価、反映に係る仕組みを整備しており、保安活動の継続的な改善へと展開している。

原子力発電については、実用化以降現在に至るまで、技術的な進歩等により安全性、信頼性の向上に有効な多くの新しい知見が得られている。

伊方発電所3号機の建設に当たっては、その当時の知見を設計に反映するとともに、営業運転開始後に得られた新たな知見についても評価の上、設備改造や運用面の改善等により適切に反映してきた。

平成23年3月に発生した福島第一原子力発電所事故を踏まえ平成25年7月に改正施行された原子炉等規制法に基づく基準等を受け、運転時の異常な過渡変化や設計基準事故に対する備えが強化されたことに加え、重大事故等に係る知見を安全対策として反映している。

また、この事故から得られた教訓として、「発生確率が極めて小さいとして、シビアアクシデントへの取組みが不十分だったのではないか」、「法令要求を超えて、安全性を自ら向上させるという意識が低かったのではないか」、「世界の安全性向上活動に学び、改善していくという取組みが不足していたのではないか」との指摘を踏まえ、原子力発電の特性とリスク、発電所周辺の自然現象や人為事象（以下「外部事象」という。）の特性を十分認識し、絶えずリスクを抽出及び評価し、それを除去又は低減する取組みを継続することで、伊方発電所の更なる安全性向上に取り組んでいる。

ここでは、原子力安全に係るリスクの除去、低減及びプラントの安全性、信頼性の向上に資する重要な新知見について、以下の分野ごとに収集結果及びそれらの反映状況を示す。

- a. 発電用原子炉施設の安全性を確保する上で重要な設備に関する、より一層の安全性の向上を図るための安全に係る研究等（以下「安全に係る研究」という。）
- b. 国内外の原子力施設の運転経験から得られた教訓
- c. 確率論的リスク評価を実施するために必要なデータ
- d. 国内外の基準等
- e. 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報以外）
- f. 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）
- g. 設備の安全性向上に係るメーカー提案

## 2.2.2.1 新知見の収集方法

### (1) 収集の仕組み

#### a. 安全に係る研究

当社が実施した研究については、とりまとめ箇所にて各所管箇所が行った研究に関する情報を収集する。

その他、国内外の機関が実施した安全に係る研究の成果については、（一財）電力中央研究所、日本エヌ・ユー・エス（株）等の協力を得て公開情報を収集し、電気事業連合会を構成する事業者等にて共同でスクリーニングを行う仕組みを整備している。

研究の成果は、設計管理における設計へのインプット要求事項にあけており、新たな設備の設置や既設備の原設計の変更等を実施する際には、新たな研究成果がないか確認する。

実機への反映については、各所管箇所が、研究成果を踏まえプラントの設備や運用への反映方法を検討する。この際、必要に応じて設置変更許可申請、設計及び工事計画認可申請等の手続きを行い、実機に反映する。

#### b. 国内外の原子力施設の運転経験から得られた教訓

原子力発電所の安全、安定運転を確保し、より安全性、信頼性を維持、向上させるためには、厳正な運転管理、施設管理等を行うことはもとより、伊方発電所3号機での事故、故障等の経験を含めた国内外の原子力発電所の事故、故障等から得られた教訓について新たな知見として採り上げ、再発防止対策を反映することが重要である。当社はこの仕組みを是正処置及び未然防止処置（以下「未然防止処置等」という。）として整備し

ており、設備及び運用管理の継続的な改善活動を展開している。

国内外の原子力施設の運転経験から得られた教訓については、この未然防止処置等の仕組みを通じて入手した情報をもとに記載する。以降にこの仕組みの概要を示す。

当社伊方発電所での事故、故障等は、統合型保修管理システムに登録され、発電所で原因の究明、再発防止対策の立案、実施が行われる。

国内他社原子力施設の事故、故障等の情報は、原子力施設情報公開ライブラリー（以下「ニューシア」という。）の活用等により入手している。ニューシアは保安活動の向上の観点から産官学で情報を共有化することを目的に、（一社）原子力安全推進協会（以下「JANSI」という。）にて運営されているデータベースであり、平成15年10月から運用が開始され、平成19年5月に登録基準が追加されるとともに、平成22年5月の設備更新に併せて、運用の拡充がなされている。なお、平成15年9月までは、（財）電力中央研究所原子力情報センター（当時の名称。以下「NIC」という。）にて国内外の原子力施設の事故、故障等の情報が一元的に収集、分析、評価されており、NICからの情報を活用してきた。

国外の原子力施設で発生した事故、故障等の情報については、米国原子力規制委員会（以下「NRC」という。）の情報、米国原子力発電運転協会（以下「INPO」という。）の情報、世界原子力発電事業者協会（以下「WANO」という。）の情報等を対象とし、JANSIの協力を得て入手し、検討を行っている。

これらの情報は、JANSI、(株)原子力安全システム研究所、加圧水型軽水炉(以下「PWR」という。)を保有する事業者、プラントメーカ等で構成されるPWR海外情報検討会において検討され、反映が必要と判断されたものは提言として事業者へ通知される。

この他、未然防止処置においては、原子力施設以外の情報として、火力部等の自社設備におけるトラブル情報についても採り上げる仕組みを有している。

入手した情報は、本店及び伊方発電所において、未然防止処置等の要否、処置内容の検討及び対策を行っている。

また、国内の他の電気事業者(以下「国内事業者」という。)が、公開を行った安全性向上評価にて抽出された安全性向上に資する自主的な追加措置(以下「追加措置」という。)を収集し、伊方発電所への反映要否を検討する仕組みを整備している。

c. 確率論的リスク評価を実施するために必要なデータ

確率論的リスク評価(以下「PRA」という。)を実施するために必要なデータについては、伊方発電所固有の運転実績に関する情報の蓄積のほか、当社が原子力発電所を有する電力会社と共通で実施した研究(以下「電力共通研究」という。)の成果等を通じて、入手することとしている。この他、国内外の知見について、(一財)電力中央研究所、プラントメーカ等の協力を得て、情報収集の仕組みを整備している。

d. 国内外の基準等

実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の

基準に関する規則並びに関連する審査基準等（以下「設置許可基準規則等」という。）については、設置変更許可申請の際に最新の設置許可基準規則等への適合を確認している。

民間規格類については、それらが制定、改訂された後、国による技術評価を経て規制に取り入れられるものもあるため、原子力発電所の安全性、信頼性を確保する上では、これらの民間規格類の制定、改訂動向を把握し、適宜、既設プラントの設計面や設備の運用面に反映していくことが重要である。

このことから、各所管箇所において、設置変更許可、設計及び工事計画認可等の申請、定期事業者検査要領書及び社内規定の制定、改正の際に、民間規格類の制定、改訂に係る状況を確認し、適宜、反映することとしている。その他の民間規格についても、必要に応じて社内規定等への反映を行っている。

国外の基準等については、日本エヌ・ユー・エス（株）の協力を得て公開情報を収集し、電気事業連合会を構成する事業者等にて共同でスクリーニングを行う仕組みを整備しており、既設プラントの安全性、信頼性の確保や、今後、国内規制化された場合における対応の円滑化の観点から、制定、改訂に係る動向を把握することとしている。

- e. 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報以外）

国際機関及び国内外の学会等の情報については、国内関係機関、海外電力会社及び海外の団体等との情報交換を通じて入手するほか、（一財）電力中央研究所、日本エヌ・ユー・エス（株）の協力を得て公開情報を収集し、電気事業連合会を構成

する事業者等にて共同でスクリーニングを行う仕組みを整備している。これら国内外の先進事例に係る情報の収集を通じて、適宜、既設プラントの設計や設備、運用の改善に役立てることとしている。

f. 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）

外部事象のうち、地震、津波、竜巻及び火山に関する情報については、電気事業連合会や（一財）電力中央研究所等の協力を得て、情報を収集する仕組みを整備している。また、地震、津波、竜巻及び火山を含む外部事象全般に関する情報については、プラント設計の入力としているもの、プラント設計の入力となりうるもの、対象とすべき外部事象の見直し可否に係るものを対象に情報を収集する仕組みを社内で整備している。

入手した情報に基づきプラント設計への反映可否に関する検討を行っており、既設プラントの設計、設備運用の前提となっている条件の変更を要するような情報の有無を把握し、適切に管理することとしている。

g. 設備の安全性向上に係るメーカー提案

メーカー提案に関する情報については、メーカーから設備の運用・保守性の向上や設備改善の推奨提案、部品の製造中止情報等を受け、既設プラントへの反映可否を検討している。

(2) 収集期間

新知見に関する情報の収集期間は、第15回施設定期検査の終了日翌日（令和4年1月25日）から評価時点となる第16回定期事業者検査終了日（令和5年6月20日）までを基本とする。

なお、収集対象の分野によって、例えば数ヶ月ごとや年度ごとにまとめて入手する情報もあるため、当社が整備している情報収集の仕組みを通じて、上記収集期間に入手した情報を検討対象とする。

### (3) 収集対象

各収集分野における新知見に関する情報の収集対象は以下のとおりとする。

#### a. 安全に係る研究

収集対象とする研究結果は、当社が実施した研究（以下「自社研究」という。）、電力共通研究、原子力規制委員会等の国内機関が実施している安全規制のための研究開発及び国外機関が実施している研究開発とする。

具体的な収集対象を第2.2.2.1表に示す。

#### b. 国内外の原子力施設の運転経験から得られた教訓

原子力施設の安全性、信頼性に係る運転経験から得られた教訓を反映する仕組み（未然防止処置等）を通じて入手した情報（国内及び国外原子力施設のトラブル情報等）、原子力規制委員会が文書で指示等を行った事項、原子力エネルギー協議会（以下「A T E N A」という。）が発行した技術レポート、ガイド類及び国内事業者の安全性向上評価にて抽出された追加措置を収集対象とする。

具体的な収集対象を第2.2.2.2表に示す。

#### c. 確率論的リスク評価を実施するために必要なデータ

「3.1.3 内部事象及び外部事象に係る確率論的リスク評価（P R A）」を実施するうえで必要なデータについては、今回の安全性向上評価において対象としたP R A※を実施するにあ



たり参考とした、「原子力発電所の内的事象を起因とした確率論的リスク評価に関する基準（レベル1 P R A編）：2022」及び「原子力発電所の内的事象を起因とした確率論的リスク評価に関する指針（レベル1 P R A編）：2022」（（一社）日本原子力学会発行）等に表示される作業項目に該当するものを収集対象とする。

具体的な収集対象を第2.2.2.3表に示す。

※ 内部事象を対象としたレベル1 P R A及びレベル2 P R A（出力運転時）

d. 国内外の基準等

国内の規格基準として、原子力発電所の設計、運用に適用されている、（一社）日本電気協会、（一社）日本機械学会、（一社）日本原子力学会の発行する民間規格類を収集対象とする。

また、国外の規格基準類については、原子力発電所を有する諸外国及び国際機関のうち、公開情報等を通じて規制動向の把握が可能な米国、欧州主要国及び国際機関の基準類を収集対象とする。

具体的な収集対象を第2.2.2.4表に示す。

e. 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報以外）

国際機関及び国内外の学会活動として、各種委員会や大会での報告、論文発表がなされており、原子力発電所の安全性、信頼性の維持、向上に関連する先進事例が発信されている。公開情報等を通じて、これらの検討状況の把握が可能な主要機関、

学会等の情報を収集対象とする。

具体的な収集対象を第2.2.2.5表に示す。

- f. 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）

外部事象のうち、地震、津波、竜巻及び火山に関する情報として、国の機関等の報告、学協会等の大会報告、論文、雑誌等の刊行物、海外情報等を収集対象とする。また、その他の外部事象に関する情報として、主要機関の情報等を収集対象とする。

具体的な収集対象を第2.2.2.6表に示す。

- g. 設備の安全性向上に係るメーカ提案

メーカから得られる設備の安全性、信頼性の維持、向上に関連する提案を収集対象とする。

具体的な収集対象を第2.2.2.7表に示す。

#### (4) 整理・分類方法

収集対象の情報について、検討対象とする情報を以下の考え方により整理、分類した。

- a. 安全に係る研究

自社研究、電力共通研究については、収集対象期間中に研究開発が完了したものを対象とし、伊方発電所3号機への適用性を踏まえ、原子炉施設の安全性、信頼性向上等に関連するものについて反映が必要な新知見情報として抽出し、記載対象とする。なお、抽出しなかった研究成果のうち、将来の活用が見込まれるものについては、次回以降の安全性向上評価において再度検討対象とする。

自社研究、電力共通研究に係る新知見に関する情報の整理、

分類の考え方を第2.2.2.1図に示す。

国内機関、国外機関の研究開発については、収集対象期間中に研究成果が公表されたものの中から、伊方発電所への適用性を踏まえ、原子力施設の安全性、信頼性の維持、向上の観点で、有効と思われるものを新知見に関する情報として抽出し、記載対象とする。なお、直ちに伊方発電所への反映は不要であるが、今後の動向を把握すべきものについては、次回以降の安全性向上評価において再度検討対象とする。

国内機関、国外機関の研究開発に係る新知見に関するの整理、分類の考え方を第2.2.2.5図に示す。

b. 国内外の原子力施設の運転経験から得られた教訓

国内及び国外原子力施設のトラブル情報等を踏まえ、同種トラブルの発生防止の観点から、伊方発電所3号機の同一機器、設備又は類似設備に対する評価、検討を行い、未然防止処置等の対応が必要と判断されたものを新知見に関する情報として抽出し、記載対象とする。なお、分析・評価及び伊方発電所への反映が完了しておらず、今後の動向を把握すべきものについては、次回以降の安全性向上評価において再度検討対象とする。国内及び国外原子力施設のトラブル情報等から得られた教訓を反映する仕組みを第2.2.2.2図に示す。

原子力規制委員会が文書で指示等を行った事項及びA T E N Aが発行したレポート、ガイド類については、収集対象期間中に発出された伊方発電所3号機を対象とするもののうち、伊方発電所への適用性を踏まえ、対応を必要とするものを抽出し、記載対象とする。なお、具体的な対応方針が決定していないも

のについては、次回以降の安全性向上評価において再度検討対象とする。

収集期間中に提出された国内事業者の安全性向上評価届出書において抽出された追加措置について、伊方発電所への適用性を踏まえ、原子力施設の安全性、信頼性の維持、向上の観点で伊方発電所への反映が有効と思われるものを新知見に関する情報として抽出し、未然防止処置等の活動結果の審議より、反映が必要となった新知見を記載対象とする。

c. 確率論的リスク評価を実施するために必要なデータ

PRAを実施するうえで必要なデータとして、これまでに入手したデータについて、新規性の有無、伊方発電所3号機のPRAへの適用性を踏まえ、新知見に関する情報を抽出する。なお、直ちにPRAを実施するうえで必要なデータへの反映は不要であるが、今後の動向を把握すべきものについては、次回以降の安全性向上評価において再度検討対象とする。

PRAを実施するうえで必要なデータに係る新知見に関する情報の整理、分類の考え方を第2.2.2.3図に示す。

d. 国内外の基準等

国内の規格基準の情報については、原子力発電所に適用されるものの中から、収集対象期間中に新たに制定若しくは改定され、発刊された規格類を対象とし、国の技術評価を受ける等により、安全規制に取り入れられた民間規格を抽出する。また、未だ具体的な安全規制へ取り入れられていないものについても、伊方発電所の設備設計や運用面等に活用している規格を抽出する。なお、直ちに伊方発電所への反映は不要であるが、今後の

動向を把握すべきものについては、次回以降の安全性向上評価において再度検討対象とする。

国内の基準等に係る新知見に関する情報の整理、分類の考え方を第2.2.2.4図に示す。

国外の基準等の情報については、伊方発電所への適用性を踏まえ、原子力施設の安全性、信頼性の維持、向上の観点で、有効と思われるものを抽出し、記載対象とする。なお、直ちに伊方発電所への反映は不要であるが、今後の動向を把握すべきものについては、次回以降の安全性向上評価において再度検討対象とする。

国外の基準等に係る新知見に関する情報の整理、分類の考え方を第2.2.2.5図に示す。

- e. 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報以外）

国際機関及び国内外の学会等の情報については、伊方発電所への適用性を踏まえ、原子力施設の安全性、信頼性の維持、向上の観点で、有効と思われるものを抽出し、記載対象とする。なお、直ちに伊方発電所への反映は不要であるが、今後の動向を把握すべきものについては、次回以降の安全性向上評価において再度検討対象とする。

収集対象の情報の整理、分類の考え方を第2.2.2.5図に示す。

- f. 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）

外部事象のうち、地震、津波に関する情報について、原子力施設への適用範囲や適用条件、設計、評価への反映の要否等の

観点から、以下のとおり分類した。

①反映が必要な新知見情報（記載対象）

客観的な根拠，関連するデータ等の蓄積された新たな知見を含み，伊方発電所での諸条件を考慮して，適用範囲，適用条件が合致し，設計，評価への反映が必要な情報（現状評価の見直しの必要性があるもの）。

②新知見関連情報（記載対象）

客観的な根拠，関連するデータ等の蓄積された新たな知見を含むものの，設計，評価を見直す必要がない情報（現状評価の見直しの必要がないもの）。

③参考情報（記載対象外）

今後の研究動向等によっては，設計，評価に対する信頼性向上につながりうる情報。

④検討不要情報（記載対象外）

基礎的な研究等のため，反映が必要な新知見情報，新知見関連情報及び参考情報には分類されない情報。

また，地震，津波以外の外部事象に関する情報については，プラント設計や既評価への反映が必要な情報，検討の結果反映が不要となった情報のうち主要なものを記載する。

外部事象に係る新知見に関する情報の整理，分類の考え方を第2.2.2.6図に示す。

なお，地震，津波に対する原子力施設の安全性に関する知見の整理，分類については，平成21年5月8日付け指示文書「原子力施設の耐震安全性に係る新たな科学的・技術的知見の継続的な収集及び評価への反映等のための取組について」（平

成 21・04・31 原院第3号)に基づき、平成 21 年度から平成 27 年度まで継続的に実施し、原子力安全・保安院又は原子力規制委員会に報告してきた。その後、平成 28 年 6 月 27 日付け文書「「原子力施設の耐震安全性に係る新たな科学的・技術的知見の継続的な収集及び評価への反映等について（内規）」を用いないことについて（通知）（原規規発第 1606278 号）」により報告は不要となったが、知見の収集等に係る取組みは現在も継続しており、本項で示す地震、津波に関する知見の整理、分類方法は、この取組みと同様の方法である。

g. 設備の安全性向上に係るメーカー提案

メーカー提案については、収集対象期間中に検討・採用された案件から伊方発電所の安全性向上に資すると判断され、反映を必要とするものを抽出し、記載対象とする。なお、伊方発電所への反映要否について検討段階のものについては、次回以降の安全性向上評価において再度検討対象とする。

## 2.2.2.2 安全性向上に資する新知見情報

### (1) 新知見情報の収集結果

#### a. 安全に係る研究

安全に係る研究から抽出された新知見に関する情報の収集結果を以下に示す。

##### (a) 自社研究，電力共通研究

反映が必要な新知見情報は抽出されなかった。

##### (b) 国内機関，国外機関の安全に係る研究開発

国内機関，国外機関の安全に係る研究開発のうち反映が必要な新知見情報について，1件抽出された。抽出結果を第2.2.2.8表に示す。

#### b. 国内外の原子力施設の運転経験から得られた教訓

国内外の原子力施設の運転経験から得られた教訓に係る新知見に関する情報の収集結果を以下に示す。

##### (a) 当社の原子力施設の運転経験から得られた教訓

当社の原子力施設の運転経験から得られた教訓に係る新知見情報について，16件抽出された。抽出結果を第2.2.2.9表に示す。

##### (b) 国内の原子力施設の運転経験から得られた教訓

国内の原子力施設の運転経験から得られた教訓のうち反映が必要な新知見情報について，7件抽出された。抽出結果を第2.2.2.10表に示す。

##### (c) 国外の原子力施設の運転経験から得られた教訓

国外の原子力施設の運転経験から得られた教訓のうち反映が必要な新知見情報について，1件抽出された。抽出結果を



第2.2.2.11表に示す。

(d) 原子力規制委員会指示文書等

原子力規制委員会指示文書及び被規制者向け情報通知文書のうち、伊方発電所3号機が対象のものについて、7件抽出された。抽出結果を第2.2.2.12に示す。

(e) A T E N Aが発出した技術レポート及びガイド類

A T E N Aが発出した技術レポート及びガイド類のうち、伊方発電所3号機が対象のものについて、6件抽出された。抽出結果を第2.2.2.13表に示す。

(f) 国内事業者の安全性向上評価届出書において抽出された追加措置

反映が必要な新知見情報は抽出されなかった。

c. 確率論的リスク評価を実施するために必要なデータ

確率論的リスク評価を実施するために必要なデータに係る新知見情報について、3件抽出された。抽出結果を第2.2.2.14表に示す。

ここで、検討対象となる情報には、国際的な水準に比肩するP R Aを目指したP R Aモデルを高度化する活動である伊方発電所3号プロジェクトの情報が含まれる。本プロジェクトでは、(一財)電力中央研究所原子力リスク研究センター(Nuclear Risk Research Center)(以下「N R R C」という。)の支援を受け、海外専門家によるレビューを実施している。

d. 国内外の基準等

国内外の基準等に係る新知見情報の収集結果を以下に示す。

(a) 国内の規格基準

国内の規格基準に係る新知見情報について、4件抽出された。抽出結果を第2.2.2.15表に示す。

(b) 国外の規格基準

反映が必要な新知見情報は抽出されなかった。

- e. 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報以外）

反映が必要な新知見情報は抽出されなかった。

- f. 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）

国際機関及び国内外の学会等の情報のうち、外部事象に係る新知見に関する情報の収集結果を以下に示す。

(a) 外部事象のうち地震、津波に関する情報

反映が必要な新知見情報は抽出されなかった。また、新知見関連情報として、地震関連の情報が8件、津波関連の情報が2件確認された。結果を第2.2.2.16表に示す。

(b) 地震、津波以外のその他外部事象に関する情報

反映が必要な新知見情報は抽出されなかった。また、検討の結果、不要とした情報の中で主要なものについて、飛来物（航空機落下）の情報が2件確認された。結果を第2.2.2.17表に示す。

なお、更なる安全性向上に向けた自主的な取組みの一環として阿蘇及び九重山における火山観測を開始した。これについて、第2.2.2.18表に示す。

- g. 設備の安全性向上に係るメーカー提案

反映が必要な新知見情報は抽出されなかった。

(2) まとめ

今回の評価対象期間に収集した新知見に関する情報に対して評価を行い、安全性向上に資すると判断し、伊方発電所3号機に反映すべき知見を抽出した。

伊方発電所3号機に反映すべき知見については、その反映状況を確認し、既に反映されていること又は反映に向けた検討が進められていることを確認した。

このうち、安全性及び信頼性向上に寄与する自主的な追加措置として、1件抽出した。

- ・「設計の経年化評価ガイドライン」(2023年6月6日改訂 ATENA 20-ME03 (Rev.1))に基づく内部事象に係る設計経年化の評価から得られた知見については、運転員・保修員等の認識の促進を図るため、技術資料(教育資料等)に反映することとした。

(b. 国内外の原子力施設の運転経験から得られた教訓

(e) A T E N Aが発出した技術レポート及びガイド類)

このことから、新知見に関する情報の収集、評価及びプラントへの反映に係る仕組みが適切に機能しており、この仕組みに係る新たな改善事項は認められなかった。

第2.2.2.1表 安全に係る研究の収集対象

区分	収集対象	収集件数
自社研究及び 電力共通研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自社研究</li> <li>・ 電力共通研究</li> </ul>	約 60 件
国内機関の 研究開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子力規制委員会（N R A）</li> <li>・ 経済産業省（M E T I）</li> <li>・ 日本原子力研究開発機構（J A E A）</li> </ul>	約 80 件
国外機関の 研究開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 経済協力開発機構/原子力機関 （O E C D/N E A）</li> <li>・ 国際P S A M*協会</li> <li>・ 米国 原子力規制委員会（N R C） N U R E G/C R 報告書</li> <li>・ 米国 電力研究所（E P R I）</li> <li>・ E U安全研究（N U G E N I A）</li> <li>・ 欧州 原子力学会（E N S）</li> <li>・ 欧州 技術安全機関（E U R O S A F E）</li> </ul>	約 260 件

※ Probabilistic Safety Assessment and Management

第2.2.2.2表 国内外の原子力施設の運転経験から得られた教訓の収集対象

区分	収集対象	収集件数
国内及び国外原子力施設のトラブル情報等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当社原子力発電所トラブル情報</li> <li>・国内他社原子力施設トラブル情報 ニューシア情報 (国内トラブル情報, 国内保全品質情報, 国内その他情報)</li> <li>・国外原子力発電所トラブル情報 米国 原子力規制委員会 (NRC) 情報 米国 原子力発電運転協会 (INPO) 情報 世界原子力発電事業者協会 (WANO) 情報</li> <li>・各種委員会及び検討会からの情報 (電気事業連合会, 原子力安全推進協会, PWR事業者連絡会 (JPOG), 原子力安全システム研究所 (INS))</li> <li>・原子力安全推進協会重要度文書</li> </ul>	約 100 件
原子力規制委員会指示事項等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力規制委員会指示文書</li> <li>・被規制者向け情報通知文書</li> </ul>	約 10 件
A T E N A が発行した技術レポート及びガイド類	<ul style="list-style-type: none"> <li>・A T E N A 技術レポート</li> <li>・A T E N A ガイド文書</li> </ul>	約 10 件
国内事業者の安全性向上評価における追加措置	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国内事業者安全性向上評価届出書</li> </ul>	約 40 件

第2.2.2.3表 確率論的リスク評価を実施するために必要なデータの収集対象

項目	収集対象	収集件数
プラント情報の調査	プラントの設計，運用のデータ他	約10件
ハザード評価	第2.2.2.6表（1／6）を参照	
フラジリティ評価	電力共通研究	
システム評価 （CDF/CFE評価※）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力リスク研究センター（NRRC）</li> <li>技術諮問委員会（TAC）コメント</li> <li>海外専門家レビューコメント</li> <li>・電力中央研究所報告書</li> <li>・NRC報告書（NUREG等）</li> </ul>	
（1）起因事象の選定及び発生頻度の設定／プラント損傷状態の分類及び発生頻度の定量化		
（2）成功基準の設定		
（3）事故シーケンスの分析		
（4）システム信頼性の評価		
（5）信頼性パラメータの設定		
（6）人的過誤の評価		
（7）炉心損傷頻度／格納容器機能喪失頻度の定量化		
ソースターム評価		
被ばく評価		
上記以外の知見		
国内知見	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電力共通研究</li> <li>・電力中央研究所報告書</li> <li>・原子力規制委員会適切性確認結果</li> </ul>	
海外知見	NRRC 技術諮問委員会（TAC）コメント 海外専門家レビューコメント	

※炉心損傷頻度評価をCDF評価，格納容器機能喪失頻度評価をCFE評価と表す。

第2.2.2.4表 国内外の基準等の収集対象

区分	収集対象	収集件数
国内の 規格基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日本電気協会規格 (規定 (J E A C), 指針 (J E A G))</li> <li>・ 日本機械学会規格</li> <li>・ 日本原子力学会標準</li> </ul>	約 120 件
国外の 規格基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国際原子力機関 (I A E A) 基準</li> <li>・ 米国 原子力学会 (A N S) 基準</li> <li>・ 米国 連邦規則 (1 0 C F R) 連邦規制コード</li> <li>・ 米国 N R C 審査ガイド (Reg. Guide)</li> <li>・ 米国 N R C 標準審査指針 (S R P)</li> <li>・ 米国 暫定スタッフ指針 (I S G)</li> <li>・ 米国 原子力規制委員会 (N R C) 一般連絡文書 (Bulletin, Generic Letter, Order)</li> <li>・ 米国 原子力エネルギー協会 (N E I) ガイダンス</li> <li>・ 欧州連合 (E U) 指令</li> <li>・ 西欧原子力規制者会議 (W E N R A) ガイダンス</li> <li>・ 仏国 政令 (décret), 省令 (arrêté) 等</li> <li>・ 仏国 基本安全規則 (R F S), 原子力安全規制機関 (A S N) ガイド</li> <li>・ 仏国 原子力安全規制機関 (A S N) 決定 (décision), 見解 (avis)</li> <li>・ 独国 原子力技術基準委員会 (K T A) 基準</li> <li>・ 独国 連邦環境・自然保護・原子力安全・消費者保護 省 (B M U V) 指針等</li> <li>・ 独国 原子力安全委員会 (R S K) 勧告</li> <li>・ 独国 放射線防護委員会 (S S K) 勧告</li> <li>・ 独国 廃棄物管理委員会 (E S K) 勧告</li> <li>・ 英国 基本安全原則 (S A P) 等</li> <li>・ 英国 技術評価, 技術検査指針 (T A G, T I G)</li> <li>・ スウェーデン 放射線安全庁 安全規則 (S S M F S)</li> <li>・ フィンランド 政令, 安全指針 (Y V L)</li> <li>・ 海外の規制活動に係る会合情報 等</li> </ul>	約 1220 件

第2.2.2.5表 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報以外）の収集対象

区分	収集対象	収集件数
国内の学会活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日本原子力学会（英文論文誌，和文論文誌，Journal of Nuclear Science and Technology）</li> <li>・ 日本機械学会（日本機械学会論文集，Mechanical Engineering Journal）</li> <li>・ 電気学会（論文誌B）</li> </ul>	約710件
国際機関及び国外の学会活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 米国 原子力学会（ANS）（Nuclear Science and Engineering, Nuclear Technology）</li> <li>・ 米国 機械学会（ASME）（Journal of Nuclear Engineering and Radiation Science）</li> <li>・ Institute of Electrical and Electronic Engineers（IEEE）（IEEE Transaction on Nuclear Science）</li> <li>・ 国際原子力機関（IAEA）会議資料，関連資料</li> <li>・ シビアアクシデント研究に関する欧州レビュー会議（ERMSAR）予稿</li> </ul>	約1340件



第2.2.2.6表 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の収集対象（1/6）（地震、津波）

区分	収集対象	収集件数
国の機関等の報告	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地震調査研究推進本部</li> <li>・中央防災会議</li> <li>・地震予知連絡会</li> <li>・原子力規制庁</li> <li>・産業技術総合研究所</li> <li>・海上保安庁 他</li> </ul>	約 1010 件
学協会等の大会報告，論文	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本機械学会</li> <li>・日本建築学会</li> <li>・日本地震学会</li> <li>・日本地震工学会</li> <li>・日本地質学会</li> <li>・日本原子力学会</li> <li>・日本活断層学会</li> <li>・日本堆積学会</li> <li>・日本学術会議</li> <li>・日本第四紀学会</li> <li>・日本海洋学会</li> <li>・日本船舶海洋工学会</li> <li>・日本自然災害学会</li> <li>・日本計算工学会</li> <li>・日本混相流学会</li> <li>・日本地すべり学会</li> <li>・日本応用地質学会</li> <li>・地盤工学会</li> <li>・土木学会</li> <li>・日本コンクリート工学会</li> <li>・日本地球惑星科学連合</li> <li>・歴史地震研究会</li> <li>・原子力安全推進協会</li> <li>・日本電気協会 他</li> </ul>	
雑誌等の刊行物	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地震研究所彙報</li> <li>・月刊地球</li> <li>・科学 他</li> </ul>	
海外情報等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ I A E A (International Atomic Energy Agency)</li> <li>・ N R C (Nuclear Regulatory Commission)</li> <li>・ A S M E (The American Society of Mechanical Engineers)</li> <li>・ A G U (American Geophysical Union)</li> <li>・ S S A (Seismological Society of America)</li> <li>・ E E R I (Earthquake Engineering Reserch Institute)</li> <li>・ U S G S (United States Geological Survey)</li> <li>・ The Geological Society of London</li> <li>・ I U G G (International Union of Geodesy and Geophysics) 他</li> </ul>	
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電力中央研究所 他</li> </ul>	

第2.2.2.6表 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）  
の収集対象（2／6）（竜巻）

区分	収集対象	収集件数
国の機関等の報告	・環境省（原子力規制庁） ・気象庁	約60件
学協会等の大会報告，論文	・日本気象学会 ・日本流体力学会 ・土木学会 ・日本原子力学会 他 ・日本風工学会	
雑誌等の刊行物	・Boundary-layer Meteorology ・Natural Hazards 他	
海外情報等	・NRC (Nuclear Regulatory Commission) ・DOE (Department of Energy), U S A ・American Meteorological Society, U S A ・Royal Meteorological Society, U K 他	
その他	・電力中央研究所 ・東京工芸大学 他	

第2.2.2.6表 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の収集対象（3/6）（火山）

区分	収集対象	収集件数
国の機関等の報告	・環境省（原子力規制庁） ・経済産業省 ・気象庁 ・海上保安庁 他	約290件
学協会等の大会報告，論文	・日本地震学会 ・日本第四紀学会 ・日本地質学会 ・日本地球惑星科学連合 ・日本堆積学会 ・日本応用地質学会 ・日本火山学会 ・日本地球化学会 他	
雑誌等の刊行物	・月刊地球 ・科学 他	
海外情報等	・Journal of Geophysical Research(Solid Earth) ・U S G S Bulletin ・The Journal of the Geological Society ・Bulletin of Volcanology ・Journal of Volcanology and Geothermal Research ・Journal of Volcanology and Seismology ・Journal of Applied Volcanology ・Nature(GeoScience) ・Geophysical Research Letters ・Earth and Planetary Science ・Scientific Reports ・American Geophysical Union ・The Geological Society 他	
その他	・産業技術総合研究所 ・電力中央研究所 ・京都大学防災研究所 ・火山噴火予知連絡会 ・東京大学地震研究所 他	

第2.2.2.6表 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の収集対象（4/6）（その他）

共通	収集対象
自然現象及び人為現象の選定	・ E P R I Technical Report

自然現象	収集対象
洪水	・ 発電所前面海域に流入する河川 ・ 洪水による被害
風（台風）、凍結、降水、積雪	・ 最大瞬間風速、最低気温、日最大1時間降水量、最大積雪量
落雷	・ 伊方発電所周辺落雷情報 ・ 伊方発電所の落雷に関するトラブル情報 ・ 落雷に関するトラブル事例
地滑り	・ 伊方町防災マップ ・ 地滑り地形分布図
生物学的事象	・ 生物学的事象に関するトラブル事例
森林火災	・ 防火帯形状の変更 ・ 防火帯外縁の植生変更 ・ 防護対象施設と森林火災外縁との離隔距離 ・ 植生データ※ ・ 航空写真※ ・ 土地利用データ※ ・ 地形データ※ ・ 気象データ※ ・ 森林火災発生件数※

※ F A R S I T E 解析時のみ確認対象

第2.2.2.6表 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）  
の収集対象（5/6）（その他）

人為事象	収集対象
飛来物（航空機落下）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 航空路</li> <li>・ 航空路の年間飛行回数</li> <li>・ 原子炉施設の標的面積</li> <li>・ 巡航中事故件数</li> <li>・ 延べ飛行距離</li> <li>・ 単位年当たりの落下事故率</li> <li>・ 単位年当たりの訓練空域外落下事故率</li> <li>・ 全国土面積から全国の陸上の訓練空域の面積を除いた面積</li> <li>・ 基地と訓練空域間を往復中の落下事故率</li> <li>・ 想定飛行範囲の面積</li> <li>・ 評価対象機種</li> <li>・ 離隔距離</li> <li>・ 輻射強度</li> </ul>
飛来物（その他）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発電機型式，基数</li> <li>・ 発電所敷地までの距離</li> <li>・ 飛来物（その他）に関するトラブル事例</li> </ul>
ダムの崩壊	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発電所前面海域に流入する河川</li> <li>・ 発電所近くのダム等の所在地</li> </ul>
近隣工場等の火災・爆発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 幹線道路</li> <li>・ 鉄道路線</li> <li>・ 一般航路</li> <li>・ 石油コンビナート施設</li> <li>・ 新規設置等の危険物タンク等</li> <li>・ 発電所港湾に入港する船舶</li> <li>・ 防護対象施設との離隔距離</li> <li>・ 評価対象航空機及び離隔距離</li> <li>・ 防護対象施設の仕様変更</li> </ul>

第2.2.2.6表 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）  
の収集対象（6／6）（その他）

人為事象	収集対象
有毒ガス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 幹線道路</li> <li>・ 鉄道路線</li> <li>・ 一般航路</li> <li>・ 石油コンビナート等施設</li> <li>・ 愛媛県地域防災計画</li> <li>・ 八幡浜市地域防災計画</li> <li>・ 伊方町地域防災計画</li> <li>・ 毒物及び劇物取締法に基づく届出情報</li> <li>・ 消防法に基づく届出情報</li> <li>・ 高圧ガス保安法に基づく届出情報</li> </ul>
船舶の衝突	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一般航路との離隔距離</li> <li>・ 定期航路との離隔距離</li> </ul>
電磁的障害	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電磁的障害に関するトラブル事例</li> </ul>

第2.2.2.7表 設備の安全性向上に係るメーカー提案

区分	収集対象	収集件数
設備の安全性向上に係るメーカー提案	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ メーカー提案書 他</li> </ul>	約10件

第2.2.2.8表 国内機関、国外機関の安全に係る研究開発に係る新知見

No.	表題	文献誌名	概要	反映状況
1	航空機落下事故に関するデータ (平成13年～令和2年)	NRA技術ノート (NTEN-2023-2001)	平成13年1月～令和2年12月の20年間の航空機事事故事例を公開資料により調査し、評価対象とする航空機事故データを選定するとともに、同20年間の民間航空機の離着陸回数及び延べ飛行距離の運航実績データをまとめた。 また、令和3年の自衛隊機及び米軍機の訓練空域面積並びに回廊の面積をまとめた。	航空機落下確率を再評価した結果、航空機落下による防護設計の要否判断の基準を下回ることを確認した。 また、その航空機落下確率から算出した防護対象施設までの離隔距離が変更となったことから、外部火災影響評価(航空機墜落による火災)について、放熱評価を考慮した再評価を実施している。

第2.2.2.9表 当社の原子力施設の運転経験から得られた教訓に係る新知見  
(1/16)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
1	令和4年 1月7日	伊方3号	<p>伊方発電所3号機第15回定期事業者検査のところ、エタノールアミン排水処理装置ガス希釈ファンBの駆動用ベルトを取り付けているプーリーが主軸から外れていることを保修員が確認した。</p> <p>点検した結果、主軸とプーリーの接触面に摩耗が認められたことから、当該ファンの主軸、プーリー及びその他構成部品を新品に取り替え、運転状態に異常のないことを確認し、通常状態に復旧した。</p> <p>調査した結果、平成17年に止めねじを取り替えて以降、運転中の微小な振動の繰り返しにより、止めねじのねじ部先端が徐々にへたり、止めねじの主軸及びキーへの食い込み力が低下したことにより主軸及びプーリーの一体化が低下し、運転中の微小な振動でプーリーががたついたことにより、プーリーが脱落したものと推定される。</p>	<p>1. 当該ファンの主軸、プーリー、キー及び止めねじ等を新品に取り替えた。</p> <p>2. ガス希釈ファンA及びガス希釈ファン以外の類似機器4台について、止めねじを新品に取り替えた。</p> <p>3. ガス希釈ファン及び類似機器のうち2台については、不具合又はその兆候が確認された場合に点検・修繕を実施することとしていたが、これまでの運転日数をふまえ点検周期を6年に設定した。</p> <p>4. 止めねじ取り替え判断基準の設定が困難であるため、ガス希釈ファン及び類似機器点検時は、止めねじにへたりが確認された場合のみではなく、点検のたびに止めねじを新品に取り替えることを作業要領書に追加した。</p> <p>5. ガス希釈ファンについては、巡視点検時にプーリーの目視点検を容易にできるようなメッシュ状のカバーに取り替える。</p>



第2.2.2.9表 当社の原子力施設の運転経験から得られた教訓に係る新知見  
(2/16)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
2	令和4年 3月18日	伊方3号	<p>伊方発電所3号機は通常運転中のところ、定例の1次冷却材中のよう素<sup>131</sup>濃度の測定において、測定値が通常値(0.085Bq/cm<sup>3</sup>)の約3倍(0.25Bq/cm<sup>3</sup>)に上昇していることを確認した。</p> <p>原子炉容器からの燃料取出後、燃料集合体全数(157体)について SHIPPING 検査を実施した結果、燃料集合体2体に漏えいが認められた。</p> <p>調査した結果、今回の漏えい燃料集合体2体は従来A型燃料集合体であり、支持格子の燃料棒保持力が低下する高燃焼度域において、炉心最外周で使用したことや従来A型燃料集合体とは圧損や構造の異なる燃料集合体と隣接するなどの条件が重畳したことで、燃料棒と支持板及びばね板の接触が一部離れ、1次冷却材の流れにより燃料棒の微小な振動が発生し、燃料被覆管の摩耗によって微小孔(ピンホール)が生じたものであると推定した。</p>	<p>1. 現在当社が保有する再利用可能な従来A型燃料集合体(40体)については、更なる対策を講じて使用することも考えられるが、従来A型燃料集合体の漏えいが再度発生したこと、また合計3体の漏えいが発生したことを踏まえ、伊方発電所3号機での漏えい発生を可能な限り低減させるため、今後、使用しないこととする。</p> <p>2. 当社は、従来A型燃料集合体の漏えい対策として設計を改良した改良A型燃料集合体を既に採用しており、引き続き、改良A型燃料集合体を使用する。</p> <p>3. 漏えい燃料集合体の保管中に使用済燃料ピット水へ漏れ出る放射性物質はごくわずかと考えられ、また、使用済燃料ピット水を適宜浄化するとともに定期的に放射能を測定しており、適切に管理できることから、漏えい燃料集合体2体は、他の使用済燃料集合体と同様に、再処理施設へ搬出されるまでの間、使用済燃料ピットに保管する。</p>

第2.2.2.9表 当社の原子力施設の運転経験から得られた教訓に係る新知見  
(3/16)

No.	発生日	ユニット	概要	反映内容
3	令和4年 3月18日	伊方3号	<p>伊方発電所3号機は、通常運転中のところ、使用済燃料ピット監視カメラの定期点検（月例点検）を実施中に、当該カメラが正常に動作しないことを保修員が確認したため、伊方発電所原子炉施設保安規定に定める運転上の制限から逸脱した。現地を確認したところ、使用済燃料ピット監視カメラシステム制御盤のサーバの故障により、監視カメラの画像が使用済燃料ピット監視カメラ表示モニタに表示できなくなったものと推定した。</p> <p>調査した結果、本事象は偶発的に発生したフリーズ時に、サーバの負荷が一時的に上昇したことが起因となり、サーバがバックアップデータの生成に失敗あるいは生成されたバックアップデータの破損により、起動時にバックアップデータを正常に読み込めず、OSが自動修復を試みていたため再立ち上げに時間を要したものであると推定した。また、使用済燃料ピット監視カメラのアプリケーションソフトウェアは正常に動作し、異常は見られないことから、本事象はアプリケーションソフトウェアの故障ではなくOSに依存する異常であると判断した。</p>	<p>1. メーカーにおいて、サーバの負荷を低減させるため、「ハードディスクの省電力設定」、「CPUの省電力設定」及び「高速起動設定」の無効化を実施した。また、当該対策を実施したサーバについて、事象発生時に取り替えた予備品との交換を実施した。</p> <p>2. 類似設備である2台（当該サーバを除く）のサーバについても、サーバの負荷を低減させる対策を実施した。</p> <p>3. 予備品に対しても、サーバの負荷を低減させる対策を実施した状態で保有し、本設備に異常が確認された場合は速やかに取り替えを実施した。</p> <p>4. メーカーに対し、今後購入するサーバについては、サーバの負荷を低減させる対策を標準設定とすること、及び設定した内容が購入時の成績書にて確認できることを要求した。</p>

第2.2.2.9表 当社の原子力施設の運転経験から得られた教訓に係る新知見  
(4/16)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
4	令和4年 3月23日	伊方3号	<p>伊方発電所3号機は、通常運転中のところ、エタノールアミン含有排水生物処理装置の苛性ソーダ貯槽付近から苛性ソーダが漏えいしていることを運転員が確認した。</p> <p>調査した結果、弁蓋の割れ部及び表面塗装のひび割れ部以外の弁蓋外面に有意な異常はなく、局所的な外力が加わったような形跡もなかったことより、以下の通り弁蓋に割れが発生し、苛性ソーダの漏えいに至ったと推定する。</p> <p>① 弁蓋の締め付けによりゴム製ダイヤフラムの外周部に圧縮力が加わるが、ゴム製ダイヤフラムについては、割れが確認された箇所近傍の変形（圧縮）量が比較的大きい状況であったことから、弁製作時（納入時）から弁蓋の局所的な締め付け（片締め）状態が発生していた。</p> <p>② 一方で弁開状態のためゴム製ダイヤフラムの中央部はコンプレッサにより上部へ引っ張られた状態となり、ゴム製ダイヤフラムの片締め部にさらに負荷がかかる状態となっていた。</p> <p>③ この状態で、長期使用及び屋外環境の影響によりゴム製ダイヤフラムの劣化が進行し、微小な傷が割れ（貫通穴の発生）へと進展し、割れ部から弁蓋側へ苛性ソーダが侵入した。</p> <p>④ 侵入した苛性ソーダは弁蓋と化学反応を起こし、徐々に弁蓋内面を腐食（減肉）させ、最終的に弁蓋に割れが発生し、苛性ソーダが漏えいした。</p>	<p>1. 当該弁については、今後、装置の使用予定がないことから、弁を取り外し、閉止板を取り付けた。エタノールアミン含有排水生物処理装置の当該弁以外の苛性ソーダ系統のダイヤフラム弁18台については、今後、装置の使用予定がないことから、系統内の苛性ソーダの抜き取りを実施した。</p> <p>2. 本事象は、貯槽に直接接続されている弁からの漏えいであり、早期に系統隔離が困難な状況であったことを踏まえ、エタノールアミン含有排水生物処理装置以外の苛性ソーダを内包する系統のダイヤフラム弁のうち、点検計画がなく、系統構成上、早期の系統隔離が困難なダイヤフラム弁について、定期的なダイヤフラムの取り替えを伴う分解点検を計画した。</p>

第2.2.2.9表 当社の原子力施設の運転経験から得られた教訓に係る新知見  
(5/16)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
5	令和4年 4月3日	伊方3号	<p>伊方発電所3号機は、通常運転中のところ、原子炉建屋の火災報知受信機の異常を示す信号が発信した。その後、運転員が現地の火災受信機盤にて火災が発生していないことを確認した。</p> <p>その後、アニュラス内に設置している火災感知器1台に不具合があることを確認した。</p> <p>調査した結果、当該火災感知器の外観に変色や傷等の異常は見られず、火災受信機盤との通信端子にも異常がなかったことから、外的な要因はなかったものと考えられる。</p> <p>また、当該火災感知器は設置からおよそ6年半経過しているが、メーカ推奨の定期的な交換（煙式：10年）周期には達しておらず、経年劣化による不具合は考えにくいことから、当該火災感知器における偶発的な故障の発生に伴い、火災感知器から火災受信機盤へ本来のアドレスと異なったアドレス信号が送信され、使用していないアドレスにおいて「ID不一致」が発信し、また、当該火災感知器のアドレスにおいて「光電アナログ 無応答」が発信したものと推定される。</p>	<p>1. 当該火災感知器を予備品に取り替えた。また、偶発的な故障に備え、予備品は十分な余裕を持った数量を、これまで通り継続して保有する。</p> <p>2. これまで、単体の火災感知器故障（光電アナログ無応答）については、警報発信後速やかに予備品と取り替えを実施しているが、今回のように単体の火災感知器故障（光電アナログ無応答）に加え、使用していないアドレスの「ID不一致」警報が発信した場合についても、速やかに予備品と取り替えを実施し、復旧する。</p>

第2.2.2.9表 当社の原子力施設の運転経験から得られた教訓に係る新知見  
(6/16)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
6	令和4年 5月4日	伊方 1,2,3号	<p>伊方発電所3号機中央制御室の放射線管理用計算機表示端末において気象鉄塔の風向データが更新されていないことを確認したため、テレメータ装置及び緊急時対策支援システムへのデータ伝送を一部停止して点検することとした。</p> <p>その後の点検の結果、データを変換し伝送する気象鉄塔風向風速計変換器から放射線管理用計算機、テレメータ装置、安全パラメータ表示システム及び緊急時対策支援システム（以下「放射線管理用計算機等」という。）へ一部のデータが正常に伝送できていないことを確認した。</p> <p>調査した結果、当該変換器の出力電圧に一定期間変動がなく放射線管理用計算機等への風向データが更新されない事象が発生したが、当該変換器電源の入切操作により正常に復帰した。メーカー調査において本事象の再現性がなく異常は認められなかったことから、本事象は何らかの電気ノイズによる一過性の事象と推定される。</p>	<p>1. 当該変換器を、予備品に取り替えた。</p> <p>2. 風向風速計（気象鉄塔、九町越公園及び取水口）故障時において適切かつ迅速に対応するため、風向風速計変換器の予備品（1台）を常備しており、万一故障した場合には、予備品と速やかに取り替えを行う。</p>

第2.2.2.9表 当社の原子力施設の運転経験から得られた教訓に係る新知見  
(7/16)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
7	令和4年 6月13日	伊方3号	<p>伊方発電所3号機は通常運転中のところ、エタノールアミン排水処理装置の電解槽供給ポンプBを点検中に、構成部品が破損していることを保修員が確認した。</p> <p>調査した結果、エタノールアミンを含む排水を電解処理する際に発生する次亜塩素酸ソーダにより、排水に常時接液しているベアリング（材質：高密度カーボン）の腐食が進み、系統内で循環運転を繰り返すことで摩耗速度が速まり、ベアリングが著しい摩耗で破損することにより摺動部品であるスピンドルに負荷がかかり折損し、その状態で運転を継続したことによりその他構成部品の破損を引き起こしたと推定される。</p>	<p>1. 電解槽供給ポンプBのベアリング材質について、次亜塩素酸ソーダに対する耐食性が高いSiC（シリコンカーバイト）へ変更し、取り替えた。</p> <p>2. 電解槽供給ポンプAについては、令和5年の取り替え（ポンプBと同型式に変更）で、ベアリング材質はSiC（シリコンカーバイト）を採用した。</p>

第2.2.2.9表 当社の原子力施設の運転経験から得られた教訓に係る新知見  
(8/16)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
8	令和4年 6月25日	伊方3号	<p>伊方発電所3号機は通常運転中のところ、空冷式非常用発電装置3号のバッテリー充電器盤に「充電器/バッテリー故障」ランプが点滅していることを確認したため、保修員が点検した結果、充電器盤内の部品（バッテリーチャージャー）を交換する必要があることを確認した。</p> <p>調査した結果、バッテリーチャージャーの制御回路の基板に取り付けたコンデンサが割れたことにより短絡（ショート）に近い状態となり、抵抗器に過大な電流が流れて抵抗器の損傷に至ったものと推定される。</p> <p>これら電子部品はバッテリーチャージャーへの入力電圧を検出する回路に用いられており、電子部品の故障により入力電圧が正しく検出できなかったことからバッテリーチャージャー自身が故障と判断して充電機能を停止し、「充電器/バッテリー故障」ランプが点滅した。</p> <p>当該コンデンサの割れについては、バッテリーチャージャーの筐体には打痕や傷が見られないこと、事象発生時における周辺での作業等もなかったことから、外部からの影響は考え難い状況であった。製造工程において実施している制御回路の基板の外観検査での不良は確認されていないが、はんだ付け時の残留応力や目視で確認できない傷など、製造工程上の要因が複合したことにより発生したものと推定される。</p>	<p>1. 当該バッテリーチャージャーを予備品と取り替えた。</p> <p>2. バッテリーチャージャーの故障時に適切かつ迅速に対応するため、今後も継続して2台の予備品（空冷式非常用発電装置3号及び4号共通）を保有する。</p> <p>3. 始動用バッテリーが空冷式非常用発電装置を起動するために必要な容量を下回るまでには2日程度の時間的余裕があることから、1日1回実施しているパトロールでは、バッテリー充電器盤の外観及びランプの点灯状況の確認を確実に実施し、空冷式非常用発電装置の機能喪失に至る前にバッテリーチャージャーの不具合を発見する。</p> <p>4. バッテリーチャージャーのメーカー内の不具合データベースに本事象を登録させ、同様の事象を発生させないように、製造工程において実施している制御回路の基板の外観検査時において、はんだ付け及びコンデンサの状態確認を強化するようメーカーに要請した。</p>

第2.2.2.9表 当社の原子力施設の運転経験から得られた教訓に係る新知見  
(9/16)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
9	令和4年 6月25日	伊方 1,2,3号	<p>伊方発電所 雑固体処理建屋高圧圧縮棟において、1階から3階の床に水たまりを確認した。その後、3階に設置している空調用冷水コイルユニット内（管理区域外）の結露水を排水する系統が閉塞したことにより、空調用冷水コイルユニットの結露水があふれ出ていることを確認した。</p> <p>調査した結果、当該排水系統では、空調用冷水コイルユニットで発生する結露水が常時通水され、湿潤な環境にあることから、配管及び逆止弁の内壁面に錆が発生したと推定する。</p> <p>逆止弁は配管内を流れる結露水により押し開けられる構造であり、通常は結露水の有意な増減がないため一定の開度に保持され、錆の発生により、動作不良が発生したと推定する。</p> <p>その後、大雨の影響で外気に含まれる湿分が上昇し、結露水の量が大幅に増加したものの、逆止弁の動作不良により排水量が増加せず、空調用冷水コイルユニットよりあふれ出たものと推定する。</p>	<p>1. 排水不良の原因と推定される逆止弁について、設置の必要性を検討した結果、当該排水系統では排水の逆流が発生する可能性がなく設置は不要と判断したため逆止弁を撤去した。</p> <p>2. 当該排水系統について、配管内面に堆積した錆を除去した。</p> <p>3. 類似箇所である高圧圧縮棟空調用冷水コイルユニットBの結露水排水系統について、逆止弁を撤去するとともに、配管内面の錆を除去した。</p>



第2.2.2.9表 当社の原子力施設の運転経験から得られた教訓に係る新知見  
(10/16)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
10	令和4年 6月27日	伊方3号	伊方発電所3号機は、通常運転中のところ、主変圧器／所内変圧器保護継電装置の異常を示す信号が発信した。現地を確認したところ、主変圧器／所内変圧器保護継電装置（後備保護）（以下「当該保護継電装置」という。）の異常を確認した。 その後、当該保護継電装置の制御カード（以下「当該カード」という。）に不具合があることを確認した。 調査した結果、本事象は、現地での再現性確認、及びメーカーによる工場調査の結果で異常が認められないことから、本事象は一過性の要因により「装置異常」を示す信号が発信したものと推定される。	1. 当該カードについて、新品への取り替えを実施した。 2. 当該保護継電装置は、メーカーにて当該カードの予備品を保有し、速やかに取り替えが可能であることから、これまでどおり迅速な対応に努める。
11	令和4年 7月2日	伊方3号	伊方発電所3号機は、通常運転中のところ、制御棒制御盤（以下「当該制御盤」という。）の異常を示す信号が発信した。保守員が現場を確認したところ、当該制御盤の制御装置A系、B系の系統間の通信異常により信号が発信したことを確認した。その後、当該制御盤の制御装置A系の通信用のカード（以下「当該カード」という。）に不具合があることを確認した。 調査した結果、当該カードに異常が発生したため、当該制御盤の異常を示す信号が発信したことが分かった。その後、当該カードの不具合原因を詳細調査するため、メーカーによる調査を実施したが、本事象が再現せず当該カードに異常は認められなかった。このことから、本事象は一過性の要因により当該制御盤の異常を示す信号が発信したものと推定される。	1. 不具合が発生した当該カードについては、予備品との取り替えを実施した。 2. 異常時に適切かつ迅速に対応できるよう、引き続き当該カードの予備品を常備する。今後、同様の事象が発生した場合は、予備品と速やかに取り替えを行う。

第2.2.2.9表 当社の原子力施設の運転経験から得られた教訓に係る新知見  
(11/16)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
12	令和4年 7月7日	伊方3号	<p>伊方発電所3号機は通常運転中、メーカーAから特定重大事故等対処施設の計装設備について部品が装着されていない可能性があることの報告を受け、点検を実施したところ、複数の計装設備のうち一部について、部品が装着されていないことを保修員が確認した。</p> <p>引き続き、同種の他の計装設備についても、点検したところ、同様に部品が装着されていないことを確認したことから、特定重大事故等対処施設の供用を開始した時（令和3年10月5日）から、計装設備を正常な状態に復旧した時（令和4年7月7日16時01分）までの間、同種の計装設備がすべて事故時に動作不能となる可能性があったため、伊方発電所原子炉施設保安規定に定める運転上の制限を満足していなかったものと判断した。</p> <p>調査した結果、本事象は、新規に開発されたコネクタについて、メーカーBからメーカーCへの事業移管の際に、コネクタの特殊な接続要領が移管されていなかったことにより、メーカーAが当該計装設備を設置する際、シール材等の必要性を認識できず装着されなかったこと、また、メーカーBからメーカーCへの事業移管において、メーカーAが以下を確認する仕組みがなかったことが原因であると判断した。</p> <p style="text-align: center;">～つづく～</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 当該計装設備にシール材等を組み込み、復旧した。</li> <li>2. 当該計装設備の設計及び施工メーカーであるメーカーAは、原子力プラント向けに開発した製品について業者間の事業移管が発生した際に、製品の機能実現のために開発時に設計された情報が移管元から提出される設計情報に反映されていることを調査・検証するよう、マニュアルを改訂した。</li> <li>3. 当該計装設備の設計及び施工メーカーであるメーカーAは、原子力プラント向けに開発した製品について業者間の事業移管が発生した際に、移管元及び移管先の双方から、事業移管に係る設計情報を提出させ、移管元の設計情報が漏れなく移管先に移管されたことを調査・検証するよう、マニュアルを改訂した。</li> <li>4. 当該計装設備の設計及び施工メーカーであるメーカーAは、原子力プラント向けに開発した製品や事業移管された製品を使用した工事設計や部品設計をする際には、製品の機能実現のために開発時に設計された情報が漏れなく工事の設計資料、要領書等に反映されていることを確認し、関係部門へ展開するよう、マニュアルを改訂した。</li> <li>5. 当社は、メーカーAに対し、再発防止対策の妥当性について監査を実施し、対策2.、3.及び4.のマニュアル改訂等が実施され、再発防止が図られていることを確認した。</li> </ol> <p style="text-align: center;">～つづく～</p>

第2.2.2.9表 当社の原子力施設の運転経験から得られた教訓に係る新知見  
(12/16)

No.	発生日月	ユニット	概要	反映内容
12	令和4年 7月7日	伊方3号	<p>～つづき～</p> <p>①メーカーBからメーカーAへの技術情報提出時に、製品の機能実現のために開発時に設計された情報が設計資料に反映されていることの確認</p> <p>②メーカーBからメーカーCへの技術情報移管時に、移管元の設計情報が漏れなく移管先に移管されていることの確認</p>	<p>～つづき～</p> <p>6.当社は、以下の事項を標準発注仕様書に反映し、原子力プラント向けに開発された製品に対しての要求事項を明確にした。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力プラント向けに新規に開発された製品を製作する際には、開発段階の製品の機能実現のために必要な情報が漏れなく反映されていることを確認すること。</li> </ul>

第2.2.2.9表 当社の原子力施設の運転経験から得られた教訓に係る新知見  
(13/16)

No.	発生日月	ユニット	概要	反映内容
13	令和4年 12月26日  令和5年 1月24日	伊方3号	<p>1. 令和4年12月26日の事象 伊方発電所3号機は、通常運転中のところ、中央制御室に「ルースパーツモニタ装置」の異常を示す信号が発信した。保守員が現場を確認したところ、ルースパーツモニタ装置（以下「当該装置」という。）の解析装置とA/D変換装置-2の間に通信の不具合があったことを確認した。</p> <p>2. 令和5年1月24日の事象 伊方発電所3号機は、通常運転中のところ、中央制御室に「ルースパーツモニタ装置」の異常を示す信号が発信した。保守員が現場を確認したところ、当該装置の解析装置に不具合が発生し、機能が停止していることを確認した。</p> <p>調査した結果、1. 令和4年12月26日の事象ではA/D変換装置-2に、2. 令和5年1月24日の事象では解析装置に不具合が発生し、当該装置の異常を示す信号が発信したことが分かった。</p> <p>メーカー調査の結果、各装置に異常は確認されず、各事象とも再現はなく、原因の特定には至らなかったが、各事象によって考えられる要因検討を実施した結果、1. 令和4年12月26日の事象ではA/D変換装置-2のハードディスク、2. 令和5年1月24日の事象では解析装置のハードディスクに一過性の異常が発生したものと推定した。</p>	<p>1. メーカー調査の結果より、当該装置の解析装置とA/D変換装置-2のハードディスク交換を行った。また、念のため同型式である当該装置の判定装置とA/D変換装置-1についてもハードディスク交換を行った。</p> <p>2. 各装置が同じ事象を起こした場合において、適切かつ速やかに対応するために、当該装置の再起動操作について社内マニュアルを作成した。</p>

第2.2.2.9表 当社の原子力施設の運転経験から得られた教訓に係る新知見  
(14/16)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
14	令和5年 1月19日	伊方3号	<p>伊方発電所3号機は、通常運転中のところ、中央制御室の運転員の机上にあった書類に小さな焦げ跡を確認した。火災感知器は作動しておらず、炎も確認していない。</p> <p>八幡浜地区施設事務組合消防本部の立ち入りの結果、火災ではないと判断された。</p> <p>また、保修員による確認の結果、中央制御室の1つの天井照明器具の安定器に焦げを確認したことから、当該安定器から落下した火の粉により、下部にあった書類に小さな焦げ跡ができたものと推定した。</p> <p>調査した結果、当該器具が平成3年製であり、約31年の長期使用により、安定器の巻線の絶縁が劣化し、巻線に異常電流が発生して過熱したことで熱損傷したものと推定した。</p> <p>また、反射板内部の銀色の付着物については、熱損傷の影響で内部配線のはんだ部が外れた際に、はんだが飛散したものと推定した。</p> <p>さらに、書類に小さな焦げ跡ができた原因としては、書類上に、はんだは確認されなかったが、熱損傷の影響で飛散した微小なはんだの一部が照明器具の隙間より落下してできたものと推定した。</p>	<p>1. 中央制御室内の運転監視に影響のある範囲の天井照明器具については、伊方発電所3号機第16回定検（令和5年2月～6月）期間中に安定器のない新品のLED照明器具に取り替えを実施した。今後は、照明器具の耐用年数の15年周期で照明器具の取り替えを計画する。</p> <p>2. 3号機の同時期に設置された照明器具については、順次LED照明器具に取り替えを計画する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プラント建屋・・・令和5年度～令和8年度（予定）</li> <li>・周辺設備建屋・・・令和8年度～令和9年度（予定）</li> </ul> <p>3. 消灯している照明器具の蛍光灯等の取り替え時に照明器具の状態を確認し、不良器具が確認されれば、LED照明器具に取り替えを実施する。</p> <p>4. 当該事象を受け、注意喚起として照明器具に異音、異臭やその他異常な状態を確認した場合は、設備担当箇所へ連絡するように発電所員に周知した。</p>

第2.2.2.9表 当社の原子力施設の運転経験から得られた教訓に係る新知見  
(15/16)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
15	令和5年 3月15日	伊方3号	<p>伊方発電所3号機は、第16回定期事業者検査中のところ、原子炉容器から使用済燃料ピットへの燃料取出作業中、燃料検査ピットに設置する水中テレビカメラ（以下「当該装置」という。）にて実施している燃料集合体の外観確認において、当該装置の映像が暗く、燃料集合体の外観が確認できなくなったことから、燃料取出作業を中断した。</p> <p>調査した結果、事象発生時、アイリス制御基板の電流スイッチを「1」、励磁スイッチを「1/16」に設定していたことで、電流値が低く、モータを回転させる力が小さい状態であり、かつ、アイリスの開度が小さく、シャッター摺動部の抵抗が大きくなる位置に停止させたため、アイリスの開度が小さい状態で動作しなくなり、当該設備の映像が暗くなったものと推定した。</p> <p>また、メーカーにおいても、これまでアイリスが動作しなくなるという事象を経験していなかったため、納入前、及び現地据付時において、十分な動作確認ができていなかったことも原因として考えられる。</p>	<p>1. 安定してアイリスが動作する電流スイッチ及び励磁スイッチの設定の範囲で運用することとして、作業要領書に反映した。</p> <p>2. 当該装置の納入メーカーに対して、今回の事象を踏まえ、過去に不具合が生じていない製品に対しても、実際の使用状況を十分に考慮したうえで、納入前の工場試験で動作確認を実施するなどの対策に努め、同様な事象の未然防止に努めるよう要請した。</p>

第2.2.2.9表 当社の原子力施設の運転経験から得られた教訓に係る新知見  
(16/16)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
16	令和5年 5月19日	伊方3号	<p>伊方発電所3号機は第16回定期事業者検査中の1次冷却材系統の耐圧・漏えい検査（以下「RCS耐圧・漏えい検査」という。）において、制御棒クラスタ駆動装置空調系統（以下「CRDM空調系統」という。）につながる点検口（以下「CRDM空調系統の点検口」という。）を開けた際に、CRDM空調系統に養生袋が吸い込まれたことを確認したことから、養生袋の回収作業が必要と判断し、当該検査を中止した。</p> <p>調査した結果、RCS耐圧・漏えい検査における点検状況の調査結果により、本事象は、点検には不要な養生袋をCRDM空調系統の点検口付近まで持ち込み、また点検に不要となった資機材をCRDM空調系統の点検口付近に仮置きしたこと、それら資機材の片付けを完了せず不要な資機材を所持したまま負圧環境となるCRDM空調系統の点検口に近接したことで養生袋の吸い込み事象に至ったものと推定した。</p> <p>また、作業要領書には負圧環境での作業となることの注意喚起の記載はなく、周知も行われていなかった。</p>	<p>1. 作業要領書に負圧箇所付近には不要な資機材を持ち込まないこと、使用後に不要となった資機材は速やかに持ち出すことを記載した。また、負圧箇所の開放前には近傍に吸い込まれる恐れのある残留物がないことの確認も合わせて記載した。</p> <p>2. 本事象の発生原因、再発防止対策の内容を関係者へ周知するとともに、作業要領書の作成、確認の際に負圧環境での異物混入への対策が取られるよう、社内規定に記載した。</p>

第2.2.2.10表 国内の原子力施設の運転経験から得られた教訓に係る新知見  
(1/3)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
1	令和3年 3月1日	柏崎刈羽 6,7号	令和3年3月以降、一部の 下請会社が溶接施工を担当 した柏崎刈羽原子力発電所 6・7号機の消火設備の配 管が、バックシールド工法 を実施せず溶接施工されて いる旨の匿名の申告があり、 調査の結果、6号機の 固定式消火設備の配管にお いて30箇所の溶接不良を確 認したものの。	溶接作業におけるバックシ ールド工法及びその手順 は、社内規定にて適切に管 理されている。しかし、突 合せ溶接する際の管理方法 等の運用を定めた社内規定 はないため、社内規定に追 加し、運用を明確化した。
2	令和3年 3月16日	核物質 管理 センター	六ヶ所保障措置センターの グローブボックス内部の廃 棄物整理作業実施中、可燃 性固体廃棄物を内包したポ リ塩化ビニル製のバッグ内 から出火した。粉末消火剤 を使用し消火を行ったところ、 一旦、火は消えたがその 後、再び出火したため、 グローブボックス火災用の 炭酸ガス消火器を噴霧し消 火を行った。当該消火器に よる消火は2度行われ、そ の後、更なる安全対策とし て純水による消火を行っ た。再び出火した原因は、 廃棄物容器中の内容物に残 存又は付着していた試薬で ある硝酸が、出火の際に廃 棄物容器に投入した粉末消 火剤と化学反応により発熱 したこと及び当該反応によ り生じた生成物がさらに廃 棄物容器中に残存又は付着 していた試薬と反応し発熱 したものの。	廃棄物を扱うグローブボッ クスで火災を発見した場 合、消火栓から消火活動を 行うこと及び粉末消火器は 消火剤と危険物等の化学反 応により、発火する可能性 があるため使用しないこと を社内規定に追加した。
3	令和3年 5月18日	島根	情報室に設置している投光 器用予備バッテリーから出 火した。原因は、バッテリー の経年劣化が著しく進行 していることから、バッテ リー内で異常が発生し、火 災に至ったと判定されたも の。	同型バッテリーを内蔵して いる投光器については、定 期的に実施している点灯試 験の結果によって取り替え ることとしているが、期間 による交換周期を設定して いないことから、点検計画 に交換周期を設定した。



第2.2.2.10表 国内の原子力施設の運転経験から得られた教訓に係る新知見  
(2/3)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
4	令和3年 5月19日	福島第一	高線量かつ高汚染の環境下において、作業員が現場調査終了後、発汗により全面マスクの視界が悪くなったことから、汚染したゴム手袋で全面マスク及び眼鏡の位置調整を行った際、顔面等に触れたことにより顔面が汚染したものを。	定期教育用資料に不具合事象の概要及び注意事項を反映し、改正した資料にて教育を実施した。
5	令和3年 9月6日	柏崎刈羽 3号	計装用圧縮空気系除湿装置をB系からA系へ切替操作をしたところ、A系の計装用圧縮空気系除湿装置電気ヒーターから発煙した。原因は、ヒータ内の温度が上昇したことによるシリコンシール等の体積膨張、及びその状態での長期使用によるもの。	ヒータ点検時、シリコンシール等がヒータ端子部に漏出していないかを確認する手順を作業要領書に追加した。
6	令和3年 10月25日	柏崎刈羽	固体廃棄物貯蔵庫内(管理区域)において放射性廃棄物ドラム缶1本の外側底部及び当該ドラム缶を載せているパレットに液体が溜まっていることを発見した。原因は、塩化カルシウムとガスケットが廃棄物に含まれており、塩化カルシウムがガスケット等に含まれていた水分を取り込んで潮解したことによりドラム缶鋼板を腐食させたもの。	水分を含んだ廃棄物は、分別して廃棄することとなっており、薬品を含む廃棄物とは混在させずに保管するルールとなっているものの、不燃物で水分を含むもの(ガスケット等)については具体例として明確になっていないため、分類表の見直しを行い、定期教育にて周知を行った。

第2.2.2.10表 国内の原子力施設の運転経験から得られた教訓に係る新知見  
(3/3)

No.	発生日月	ユニット	概要	反映内容
7	令和4年 2月16日	美浜3号	<p>原子炉補助建屋の格納容器貫通部エリアにおいて、煙感知器1個の設置位置が不適切であるとして、現地検査官から指摘された。</p> <p>煙感知器は、消防法で壁又は梁から60cm以上離れた位置に設けることとされており、当該感知器の設置当初は、適切に設置されていた。</p> <p>今回の指摘は、令和2年9月に近傍のケーブルトレイに1時間耐火シートを施工し、ケーブルトレイが梁とみなされる状態となったことから、令和2年9月から令和3年10月までの間、煙感知器の設置位置から梁までの距離が約20cmの位置となっていたためである。</p>	<p>工事計画の段階において、社内規定に定めるチェックシートで適切に確認しているが、工事实施段階においても火災感知範囲への影響の有無を確認することとし、社内規定に追加した。また、反映すべき他社原子力施設のトラブル事例として社内規定に追加した。</p>

第2.2.2.11表 国外の原子力施設の運転経験から得られた教訓に係る新知見

No.	提言発行日	概要	反映内容
1	令和4年 1月18日	復水器空気抽出系統放射線モニタドレン配管のループシールが喪失したことにより、空気が流入し、サンプル流体が希釈されて放射線モニタのサンプリング機能が失われたもの。	日々の巡視点検でサイトグラスの確認を行うと共に、放射線計測装置の月間点検に合わせて、サイトグラスの確認を実施することを作業要領書に追加した。

第2.2.2.12表 原子力規制委員会指示文書及び被規制者向け情報通知文書に係る対応

(1 / 2)

No.	文書名 (発行番号) (発行日)	指示概要	対応状況
1	原子力発電所の火災時安全停止能力に関わる米国運転経験調査から得られた潜在的懸案事項 (NIN1-20220511-nu) (令和4年5月11日)	第51回技術情報検討会(令和4年1月20日)にて報告された原子力発電所の火災時安全停止能力に関わる米国運転経験調査から原子力規制庁が抽出した潜在的懸案事項を通知するもの。	潜在的懸案事項の分析を行った結果、国内の新規制基準適合プラントにおいては、現時点で短期的な対応が必要と考えられる情報はなく、現状の火災防護審査基準による対応も踏まえ、安全停止機能が確保されていることを確認した。 中長期的対応として、火災PRAによる回路解析手法検討を実施していく。
2	原子力発電所における安全関連据置鉛蓄電池の寿命劣化に係る懸案事項 (NIN2-20220831-nu) (令和4年8月31日)	第53回技術情報検討会(令和4年5月26日)にて報告された原子力発電所における蓄電池の劣化に関する国際調査結果から原子力規制庁が抽出した安全関連据置鉛蓄電池の寿命劣化に係る懸案事項を通知するもの。	蓄電池容量試験において、容量の低下が見られた安全系蓄電池はほぼ見られず、火災・過熱事象の発生もないことから、定期的な容量試験を実施せずとも適切に維持管理できていると考えられる。 国内外の取組み状況、運転経験を踏まえて、より適切と考えられる蓄電池保守管理の方法を検討している。

第 2.2.2.12 表 原子力規制委員会指示文書及び被規制者向け情報通知文書に係る対応

(2 / 2)

No.	文書名 (発行番号) (発行日)	指示概要	対応状況
3	建設残置物が干渉した状態の下で地震力が作用した場合の杭支持構造物の損傷 (NIN3-20230127-nu) (令和5年1月27日)	東京電力ホールディングス株式会社柏崎刈羽原子力発電所6号機大物搬入建屋の杭の損傷について通知するもの。	伊方発電所において、当該事象と同様な建設残置物がないか確認している。
4	航空機落下事故に関するデータ(平成13～令和2年)における軍用機事故データ調査方法の改善及びそれに伴う当該データの増加 (NIN4-20230331-tc) (令和5年3月31日)	航空機落下事故に関するデータ(平成13～令和2年)における自衛隊機及び米軍機の航空機事故データの調査方法の改善及びそれに伴う当該データの増加について通知するもの。	航空機落下確率を再評価した結果、航空機落下による防護設計の要否判断の基準を下回ることを確認した。また、その航空機落下確率から算出した防護対象施設までの離隔距離が変更となったことから、外部火災影響評価(航空機墜落による火災)について、放熱評価を考慮した再評価を実施している。
5	原子力発電所の新規制基準適合性に係る自然ハザード関係の審査資料に誤り等があった事例 (NIN5-20230406-nu) (令和5年4月6日)	原子力発電所の新規制基準適合性に係る自然ハザード関係の審査資料に誤り等があった事例について通知するもの。	同様の事例が発生する可能性があることから、審査資料等に誤りがあった際に、チェックが可能である有効な機能・手順を調査している。
6	北海道山越郡長万部町で確認された水・ガス噴出事象の調査から得られた原子力施設への潜在的な外部ハザードについて (NIN6-20230515-tc) (令和5年5月15日)	第58回技術情報検討会(令和5年3月30日)にて報告された水・ガス噴出事象に関する調査に基づき、原子力規制庁が認識した潜在的な外部ハザードについて通知するもの。	伊方発電所で水・ガス噴出事象が発生する可能性について検討している。
7	ケーブル接続部への荷重の負荷による導通不良 (NIN7-20230524-nu) (令和5年5月24日)	令和5年1月30日に発生した関西電力株式会社高浜発電所4号機の原子炉自動停止の原因となったケーブル接続部への荷重の負荷による同ケーブル接続部の導通不良について通知するもの。	保守管理や工事等において、ケーブル接続部への荷重の負荷によるケーブル接続部の導通不良の対策について検討している。

第2.2.2.13表 ATENAが発出した技術レポート及びガイド類に係る  
対応

(1/2)

No.	文書名 (発行番号) (発行日)	概要	対応状況
1	安全な長期運転に向けた経年劣化に関する知見拡充レポート (ATENA 21-ME01 Rev.0) (令和4年3月25日)	長期停止中の経年劣化管理に関する取組みに加え、運転中も含めた経年劣化管理に係る取組みの一つとして、複数の80年認可が行われている米国の知見等を参考に、経年劣化評価に関する知見拡充事項をまとめたものである。	知見拡充が必要な事項（脆化評価法の高度化等）について、令和9年度までの計画で、電力共通研究等での研究を進めており、原子力発電所の60年超運転に備えて、知見拡充を図っていく。
2	多様な設備による安全性向上のための保安規定改定ガイドライン (ATENA 22-S01 Rev.0) (令和4年7月29日)	新規制基準に適合した原子力発電所の運用実績、現状の設備体系（DB設備、SA設備、特重施設）における相互の補完関係等を踏まえ、保安規定のLCO等に関する改善点として、「DB設備、SA設備のLCO等の充実」及び「SA設備等に対するLCO等設定の見直し」についてまとめたものである。	安全性向上、適切な保安活動の実施を目的に、リスク情報を活用した原子力安全上の重要度に応じたLCO等の設定を行うため、ガイドラインに基づいた保安規定の変更認可申請準備を進めている。
3	原子力発電所におけるデジタル安全保護回路のソフトウェア共通要因故障緩和対策に関する技術要件書 (ATENA 20-ME05 Rev.1) (令和4年10月5日)	事業者が自主的にデジタル安全保護回路のソフトウェアCCF影響緩和対策を行うにあたり、対策設備である多様化設備への要求事項及びその有効性評価手法を技術要件として示すことを意図して整備したものである。	ソフトウェアに起因する共通要因故障により安全保護機能を喪失した場合に、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故が発生しても適切に事象を緩和できるように、既存の多様化設備に安全注入系の自動起動に係る機能等を追加する対策を、手順書の制定を含め、2024年度（第17回定期事業者検査）までに行う。
4	原子力規制検査において活用する安全実績指標（PI）に関するガイドライン (ATENA 19-R01 Rev.1) (令和5年3月2日)	安全実績指標（PI）をNRAに報告するにあたり、「検査制度見直しに関するWG」における議論や原子力規制検査の試運用実績等を踏まえ、各安全実績指標のデータの収集・計算方法を具体的に示したものである。	運用実績蓄積に伴い追加となった解説及び適正な記載、対象訓練の追加、関連する最新版の規則及びガイド等を社内規定に反映した（令和5年3月28日）。

第 2.2.2.13 表 ATENAが発出した技術レポート及びガイド類に係る  
対応

(2/2)

No.	文書名 (発行番号) (発行日)	概要	対応状況
5	PWR 1次系ステンレス鋼 配管粒界割れ 超音波探傷試験による亀裂 性状把握手法の向上策につ いて (ATENA 23-ME01 Rev.0) (令和5年4月28日)	粒界割れに関する亀裂性状 の検査における誤認に至る 原因及びそれに対する向上 策について、現場実態を踏 まえ即時適用が可能な知見 に基づき取りまとめたもの である。	超音波探傷試験による亀裂 性状把握作業を行う際の留 意事項を社内規定に反映す る(令和5年12月に反映 を予定)。
6	設計の経年化評価ガイドラ イン (ATENA 20-ME03 Rev.1) (令和5年6月6日)	全事業者において設計の経 年化管理が的確に行われる ように、設計の経年化評価 に係る着眼点の抽出、評価 及び対策要否の検討の具体 的取組み方法を、共通的な ガイドラインとして標準 化・明確化すること、この 取組みを通じて、設計の経 年化に伴う差異に着目し て、規制の枠を超えて改善 策を検討し、原子力発電所 の自主的かつ継続的な安全 性の向上に繋げることを意 図して整備したものである。	本ガイドラインの評価フロ ーに沿って、内の事象とし て設計情報の差分に着目 し、設計情報の比較により 抽出された設計経年化の着 眼点毎に、PRA結果等の 観点から安全上の重要性を 評価した。設計の経年化評 価については、添付資料4 に示す。

第 2.2.2.14 表 確率論的リスク評価を実施するために必要なデータに係る新知見

項目	内部事象	地震	津波
プラント情報の調査	(プラントの設計や運用に関する情報であり、新知見の対象とはならない)		
ハザード評価	(収集の対象外)	-	-
フラジリティ評価	(収集の対象外)	-	-
システム評価 (CDF評価/CFE評価※1)			
(1) 起因事象の選定及び発生頻度の設定/プラント損傷状態の分類及び発生頻度の定量化	プラント固有の起因事象発生頻度 (TACの提言に基づく技術タスク) ※2 外部電源喪失発生頻度の見直し (適切性確認における修正箇所) ※4	-	-
(2) 成功基準の設定	最確条件 (BE 条件) を成功基準に適用 (海外専門家レビューコメント) ※3	-	-
(3) 事故シーケンスの分析	-	-	-
(4) システム信頼性の評価	1 次冷却材ポンプ封水 LOCA 発生確率の見直し (海外専門家レビューコメント) ※3 交互運転している系統のモデル化 (海外専門家レビューコメント) ※3	-	-
(5) 信頼性パラメータの設定	プラント固有機器故障率の反映 (TACの提言に基づく技術タスク) ※2	-	-
(6) 人的過誤の評価	-	-	-
(7) 炉心損傷頻度/格納容器機能喪失頻度の定量化	SOKC を考慮した不確かさ解析 (海外専門家レビューコメント) ※3 人的過誤下限値に係る感度解析 (適切性確認における中長期的な改善箇所) ※4, 使用可能な緩和設備 (多様性拡張設備) に係る感度解析 (適切性確認における中長期的な改善箇所) ※4	-	-
ソースターム評価	-	-	-
被ばく評価	-	-	-
上記以外の知見			
国内知見	- (当社を含む電気事業者による電力共通研究や NRRC により、リスク評価や自然外部事象、リスク情報を活用した意思決定に関する研究、検討を進めているところであるが、いずれも研究途上であり、現段階で研究成果を安全性向上評価届出書に反映すべき事例はなし)		
海外知見	伊方プロジェクトでの海外専門家レビューコメントのうち、反映可能なものについては順次反映している。		

※1 炉心損傷頻度を CDF 評価、格納容器機能喪失頻度評価を CFE 評価と示す。

※2 「プラント固有の起因事象発生頻度」及び「プラント固有機器故障率の反映」については起因事象の発生頻度及び信頼性パラメータ整備で活用しており、これらの内容は、NRRC の外部諮問体制である技術諮問委員会におけるコメント (TAC の提言に基づく技術タスク) を踏まえたものであり、これらを併せて 1 件とカウントしている。

※3 「最確条件 (BE 条件) を成功基準に適用」、「RCP シール LOCA 発生確率の見直し」、「トレン対称化」及び「SOKC を考慮した不確かさ解析」については、海外専門家レビューにおけるコメントを踏まえたものであり、これらを併せて 1 件とカウントしている。

※4 「外部電源喪失発生頻度の見直し」については原子力規制委員会による適切性確認における修正箇所、「人的過誤下限値に係る感度解析」及び「使用可能な緩和設備 (多様性拡張設備) に係る感度解析」については原子力規制委員会による適切性確認における中長期的な改善箇所であり、これらを併せて 1 件とカウントしている。

注) 表中の「-」については、今回反映した新知見がなかったことを示す。

第2.2.2.15表 国内の規格基準等に係る新知見（日本電気協会）

(1/2)

No.	規格名称	規格番号	反映状況
1	取替炉心の安全性の確認に用いる解析コードの適格性評価規程	JEAC 4215-2022	社内文書に反映し、取替炉心の安全性の確認に用いる解析コードの妥当性確認に適用している。

第2.2.2.15表 国内の規格基準等に係る新知見（日本原子力学会）

(2/2)

No.	規格名称	規格番号	反映状況
1	原子力発電所の内的事象を起因とした確率論的リスク評価に関する基準（レベル1 PRA編）：2022	AESJ-SC-RK010 : 2022	安全性向上評価における確率論的リスク評価に活用している。
2	原子力発電所の内的事象を起因とした確率論的リスク評価に関する指針（レベル1 PRA編）：2022	AESJ-SC-RK011 : 2022	安全性向上評価における確率論的リスク評価に活用している。
3	原子力発電所の継続的な安全性向上のためのリスク情報を活用した統合的意思決定に関する実施基準：2019	AESJ-SC-S012 : 2019	リスクマネジメントにおいて活用している。



第 2.2.2.16 表 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）に係る新知見関連情報（地震・津波）

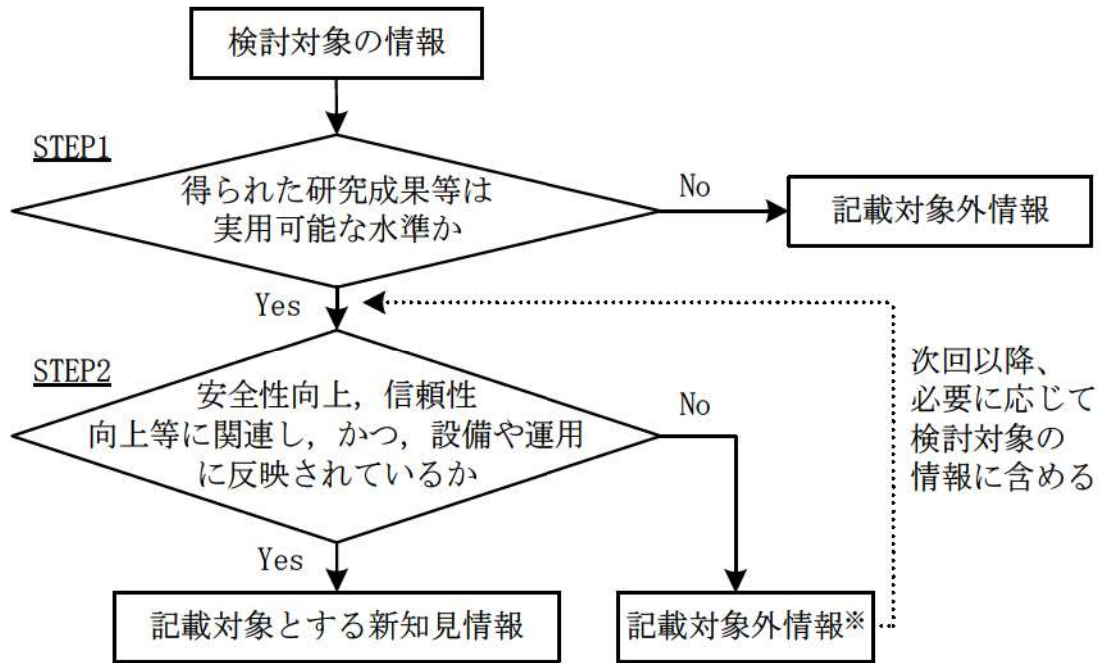
No.	分野	表題	文献誌名
1	地震	原子力発電所に対する断層変位を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準:2021	日本原子力学会標準
2	地震	水平二方向載荷履歴が実規模 RC 部材のせん断耐力に与える影響に関する実験的検討	構造工学論文集
3	地震	水平二方向力が作用する実規模 RC 部材の破壊挙動の数値解析による分析	構造工学論文集
4	地震	密な地盤に埋設された RC 立坑の地震応答に関する実験的検討	コンクリート工学年次論文集
5	地震	An Empirical Method for Estimating Source Vicinity Ground-Motion Levels on Hard Bedrock and Annual Exceedance Probabilities for Inland Crustal Earthquakes with Sources Difficult to Identify in Advance	Bulletin of the Seismological Society of America
6	地震	沸騰水型原子力発電所に使用される主蒸気隔離弁の耐震試験結果（その2）	日本原子力学会 2021年 秋の大会予稿集
7	地震	浸水防止設備技術指針（JEAG4630-2020）	日本電気協会 浸水防止設備技術指針
8	津波		
9	地震	日向灘及び南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価（第二版）	地震調査研究推進本部ホームページ
10	津波		

第 2.2.2.17 表 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）に係る検討の結果反映が不要とした情報のうち主要なもの（その他外部事象）

No.	分野	表題	情報源
1	飛来物 （航空機落下）	NRA 技術ノート 航空機落下事故に関するデータ（平成12年～令和元年）	原子力規制委員会ホームページ
2	飛来物 （航空機落下）	NRA 技術ノート 航空機落下事故に関するデータ（平成13年～令和2年）	原子力規制委員会ホームページ

第 2.2.2.18 表 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）に係る検討のうち火山観測に関するもの

No.	分野	表題
1	火山	阿蘇及び九重山における火山観測の開始について



第 2.2.2.1 図 安全に係る研究の整理, 分類方法 (自社研究, 電力共通研究)

#### 【STEP1】

実用可能な水準に到達していないもの (評価対象期間中に研究が終了していないもの, 基礎研究やデータ収集に関するもの及び当該の研究をベースとして今後更に詳細な調査, 研究を実施するもの等) については記載対象外とする。(今後, 新たな研究成果が得られた際に検討対象の情報に含める。)

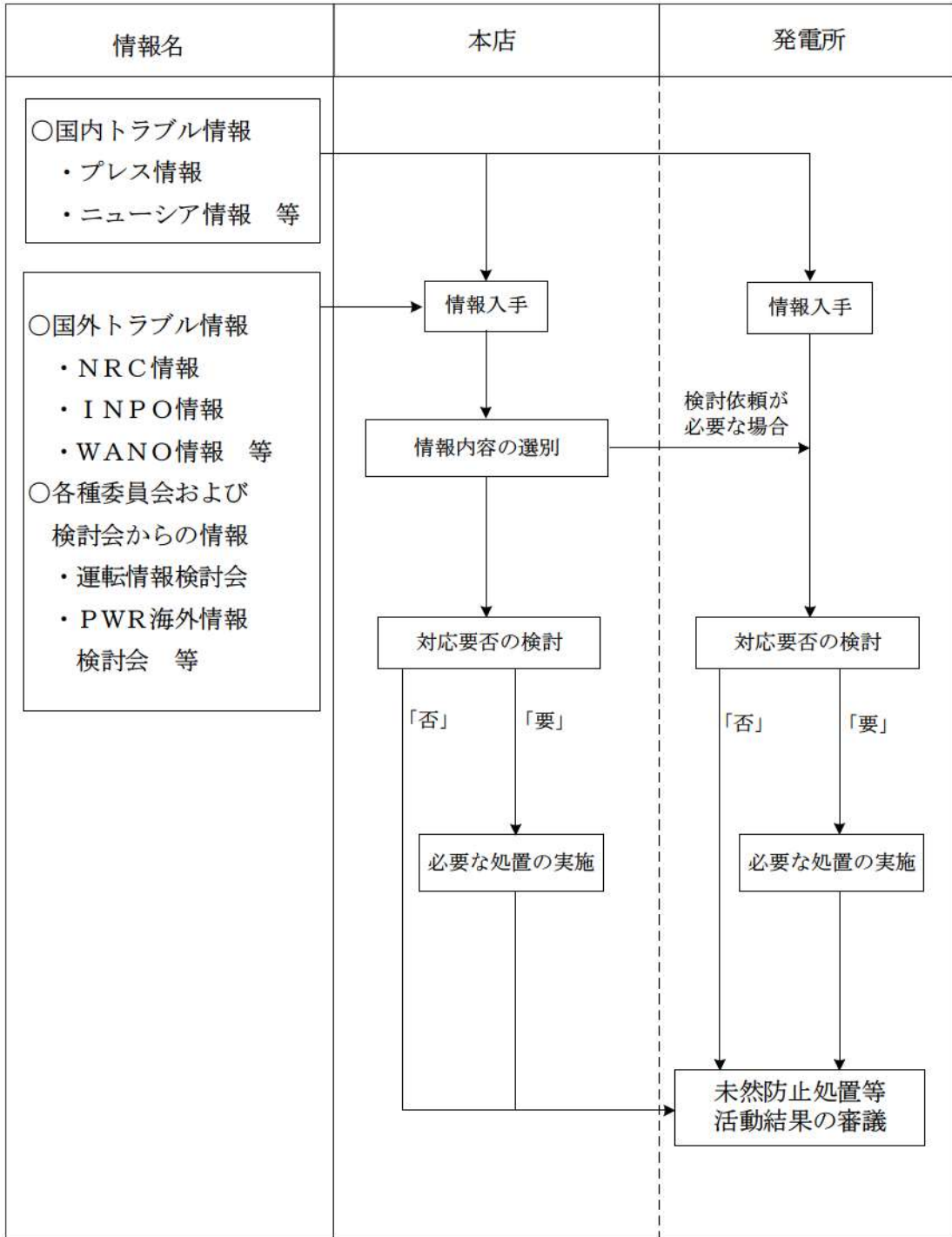
#### 【STEP2】

伊方発電所 3 号機の安全性向上, 信頼性向上, 被ばく低減, 放射性廃棄物低減に係る研究, 及び評価手法のうち決定論的安全評価の解析コード, 解析条件の変更につながる知見及び PRA の評価に資するものを記載対象とする。

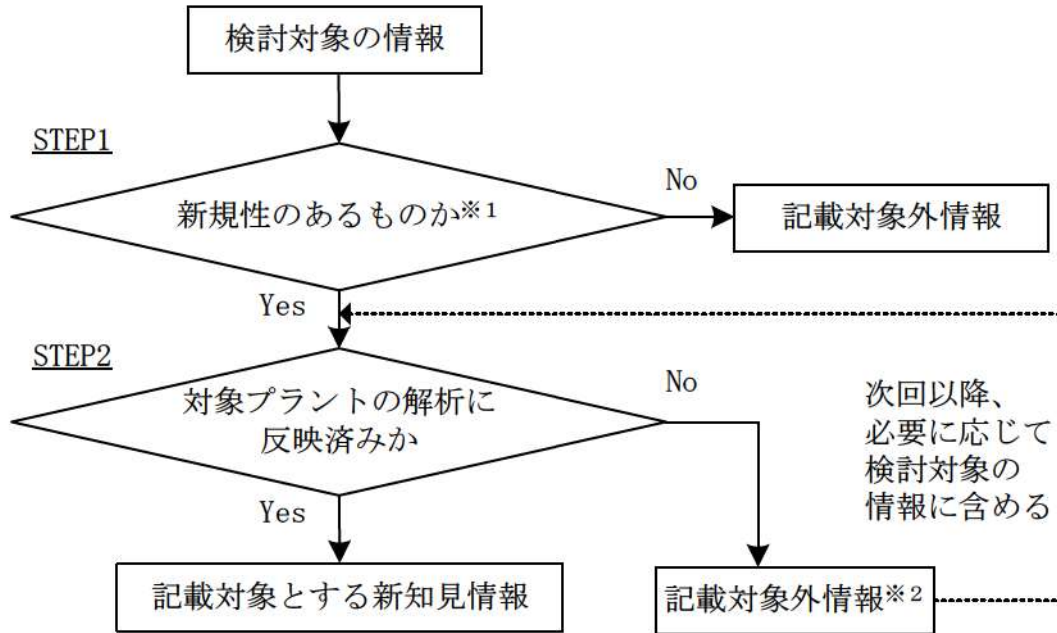
安全性向上等に関係のない研究 (コスト低減, 次段階研究, 上記以外の評価手法, 指針・基準化, 出力向上などの将来的な課題) に資するものは記載対象外とする。

また, 記載対象とした新知見情報について, 伊方発電所 3 号機の設備や運用への反映状況もあわせて記載する。

※ 記載対象外の情報であるが, 将来の活用が見込まれるものについては, 次回以降の安全性向上評価の際に, 必要に応じて検討対象の情報に含める。



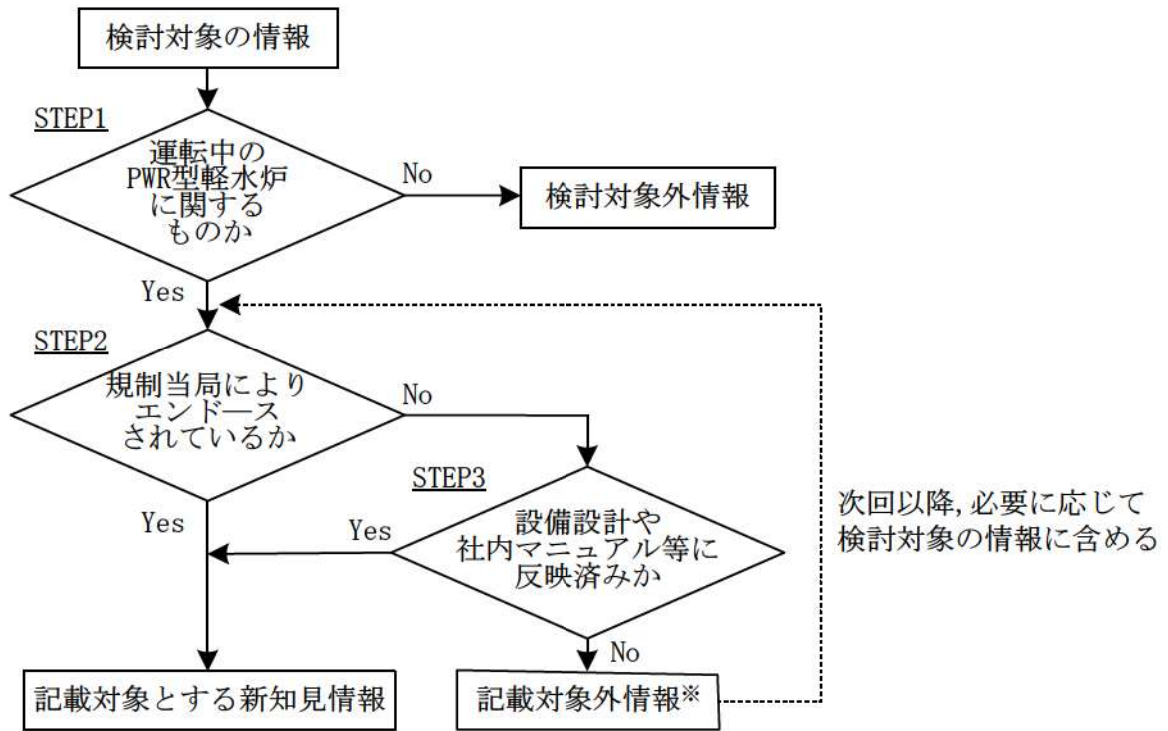
第 2.2.2.2 図 国内及び国外原子力施設のトラブル情報等から得られた教訓を反映する仕組み



※1 単なるデータの蓄積といった、PRAを実施する上で自明なものを除く。また、PRAに用いているハザード評価について第2.2.2.6図(1/18)、(2/18)の整理、分類方法とする。

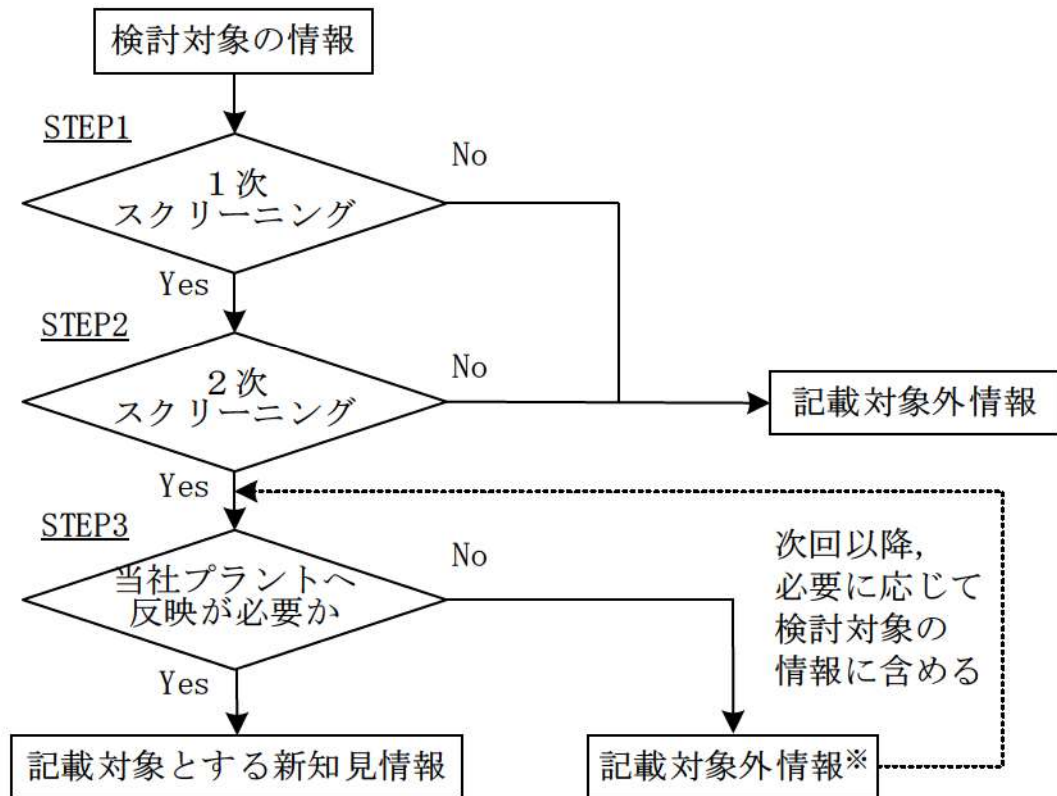
※2 記載対象外の情報であるが対象プラントの解析に反映済みでない情報については、次回以降の安全性向上評価の際に、必要に応じて検討対象の情報に含める。

第2.2.2.3図 確率論的リスク評価を実施するために必要なデータの整理、分類方法



※ 記載対象外の情報であるが、今後の動向を把握すべき情報については、次回以降の安全性向上評価の際に、必要に応じて検討対象の情報に含める。

第 2.2.2.4 図 国内の基準等の整理，分類方法



第 2.2.2.5 図 安全に係る研究（国内機関，国外機関の研究開発），国外の基準等，国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報以外）の整理・分類方法

【STEP1】 1次スクリーニングにおいて検討対象外とする情報

- ・原子力関連施設のうち運転中の商用軽水炉以外の施設（例 将来炉，再処理等）
- ・将来の燃料技術
- ・保障措置，核物質防護（核物質管理）（サイバーセキュリティ等は検討対象）
- ・違法行為及び規則類への意図的な違反
- ・許認可及び一般情報等（例 型式認定承認の官報，PA・広報，コミュニケーション等）
- ・安全研究に関する報告であるが，安全性向上に資する内容が記載されていないもの
- ・商用軽水炉以外の施設（例 研究施設，医療施設，一般産業施設等）
- ・事務的で技術的な事項でない知見（例 誤記・簡易訂正等）

【STEP2】 2次スクリーニングにおいて検討対象外とする情報

- ・既往データに基づいており，新たな知見が示されていない。
- ・既往の知見の取りまとめであり，新たな手法等を提案していない。
- ・既に反映済みである。

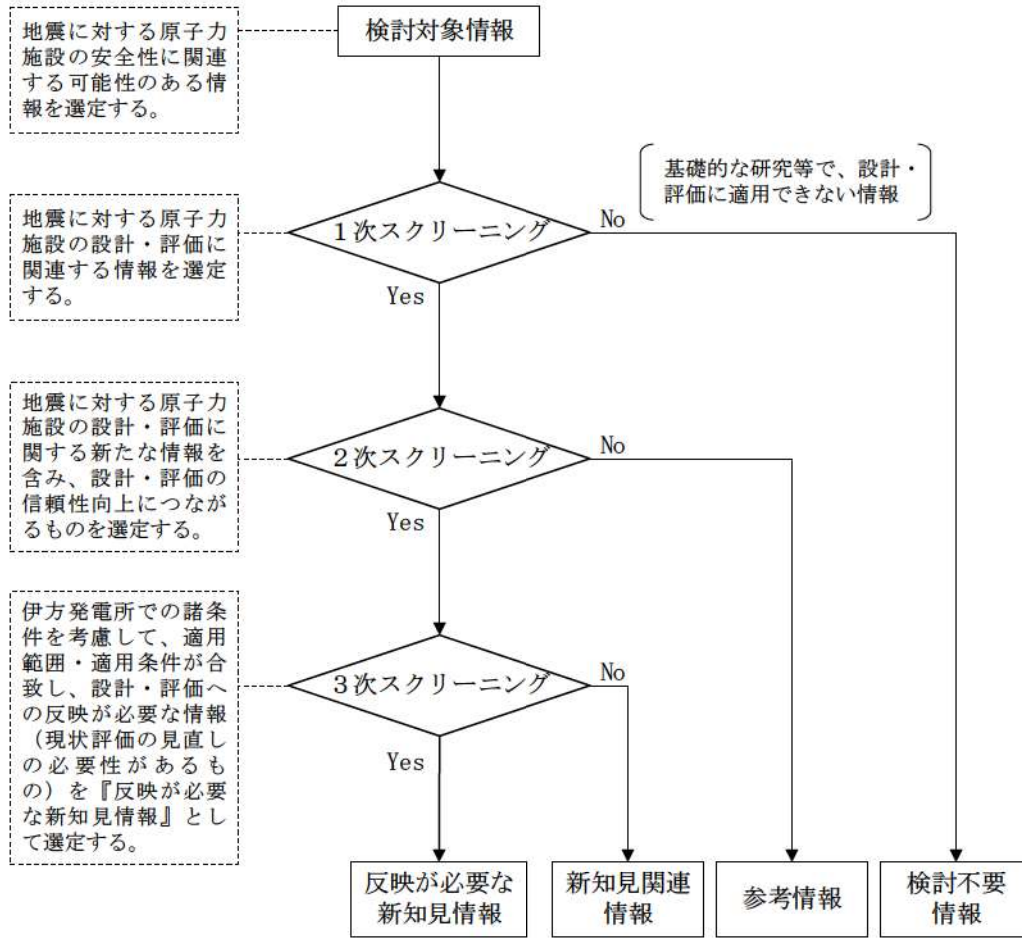
- ・今後の研究動向を注視する必要がある。（検討事例が少ない，検証データ数が少ない等）
- ・実務に適用するには，更なる検討が必要である。
- ・工学的判断に基づき暫定的に採用した手法や条件が多数あり，実務に適用する段階にない。
- ・具体的な効果が示されていない。
- ・発電所の安全性を直ちに向上させるものではない。

**【STEP3】 記載対象とする新知見情報**

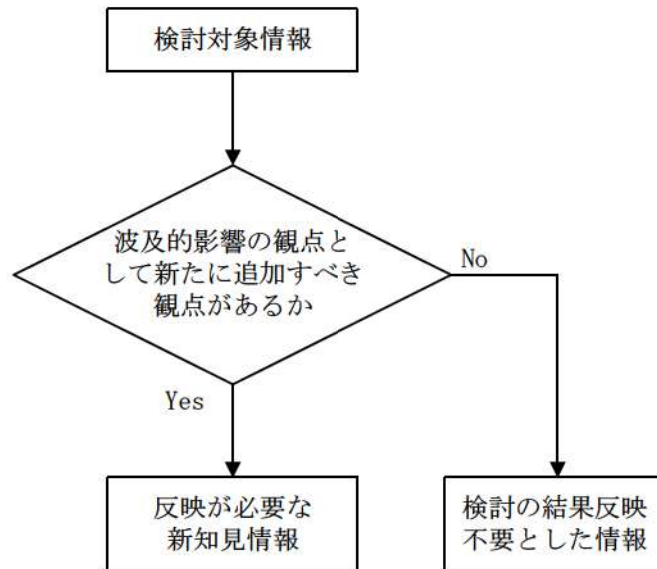
- ・既設プラントの設備設計や運用等に直ちに反映すべき水準のもの。

※ 記載対象外の情報であるが，今後の動向を把握すべき情報については，次回以降の安全性向上評価の際に，必要に応じて検討対象の情報に含める。



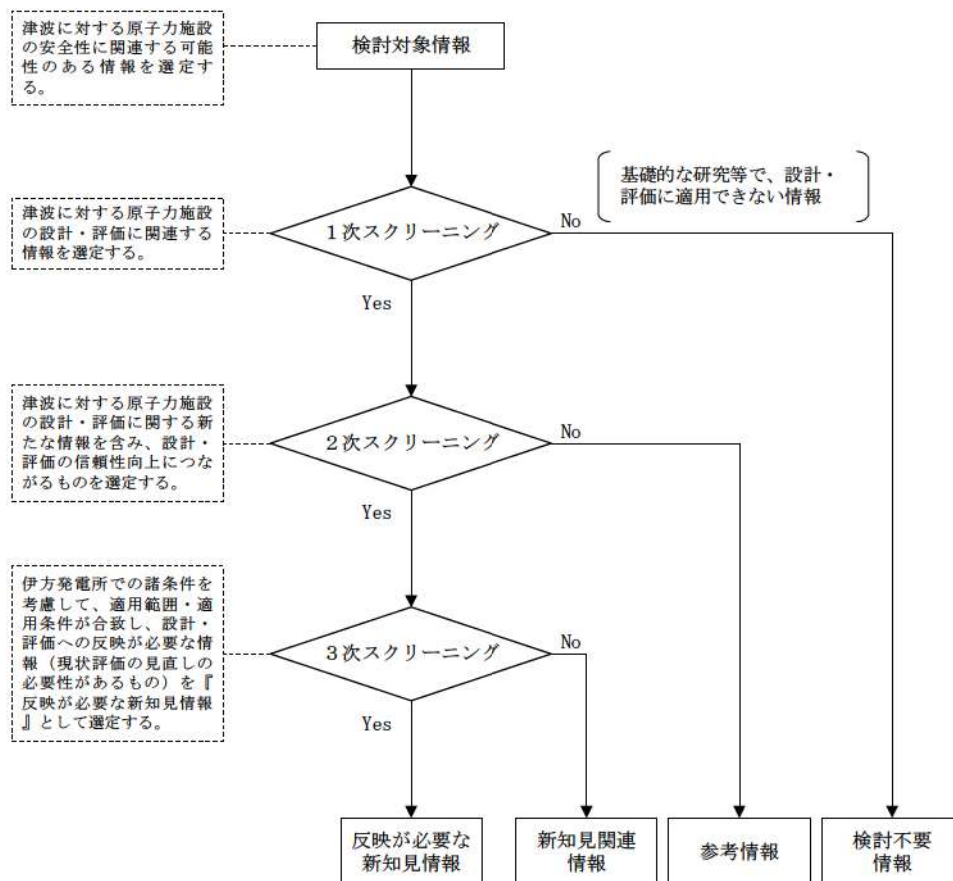


(a) 施設の耐震性に係る知見の整理

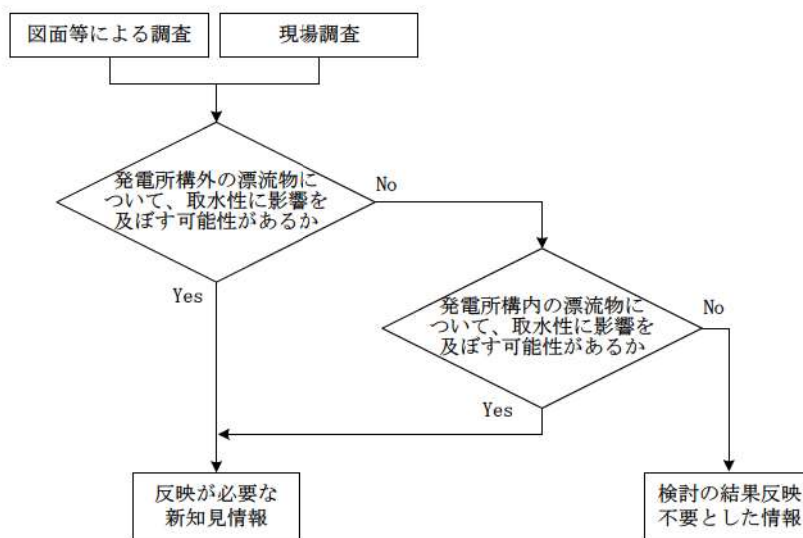


(b) 波及的影響の観点に係る知見の整理

第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（1 / 18）（地震）

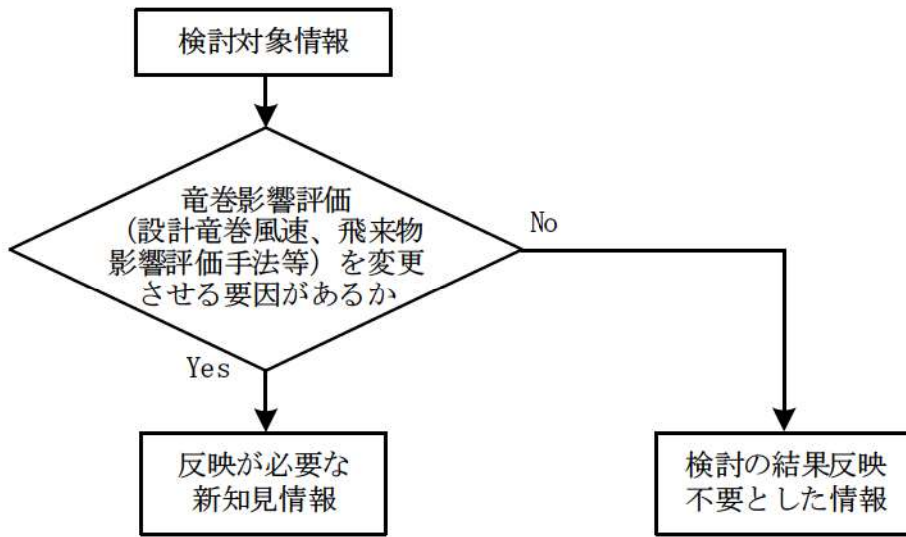


(a) 津波に係る知見の整理

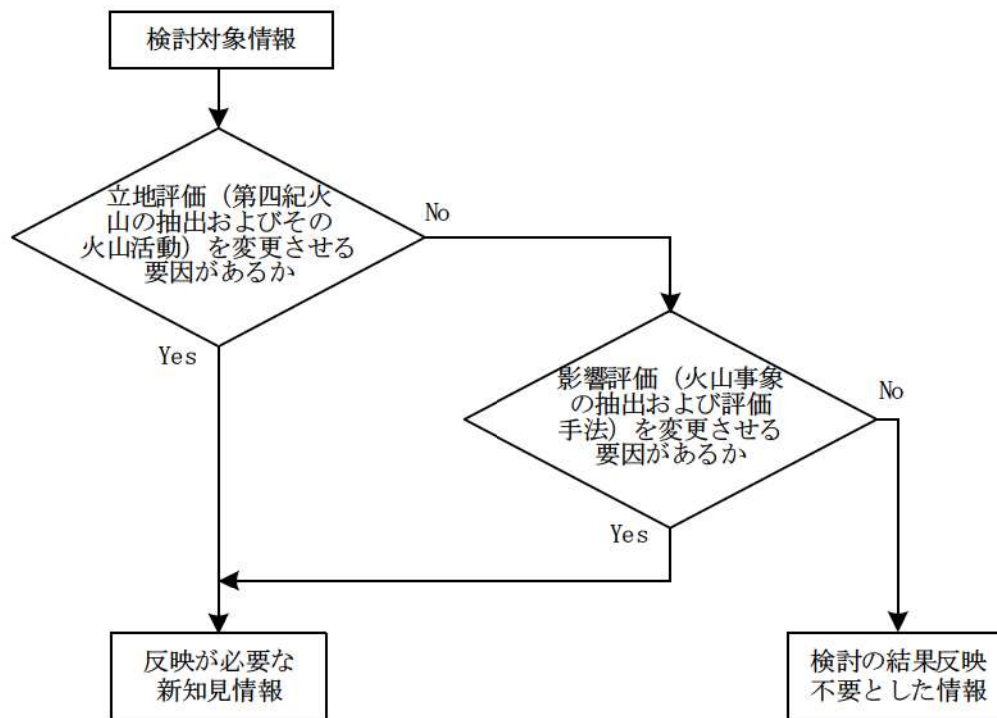


(b) 漂流物に関する取水性への影響に係る知見の整理

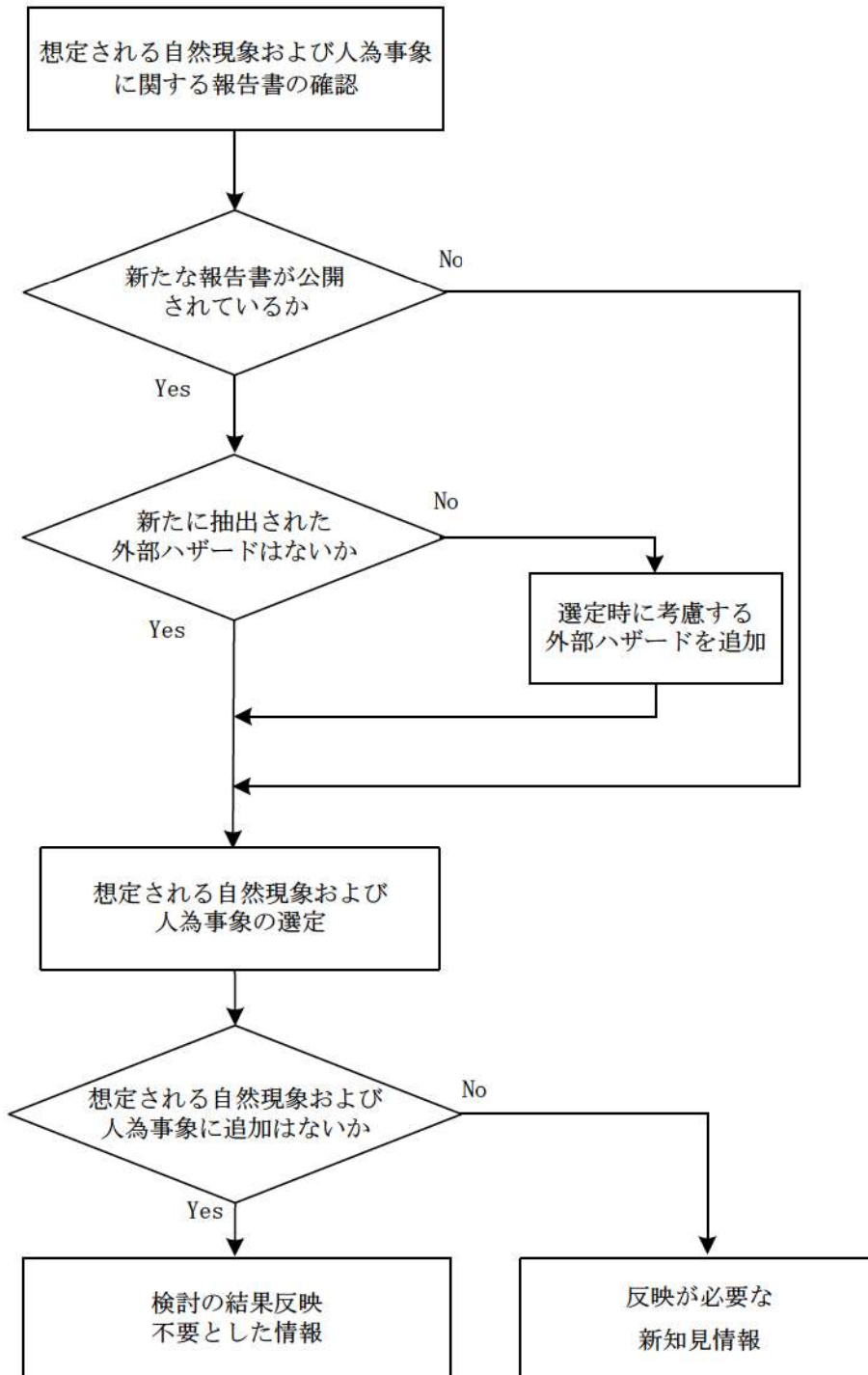
第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（2 / 18）（津波）



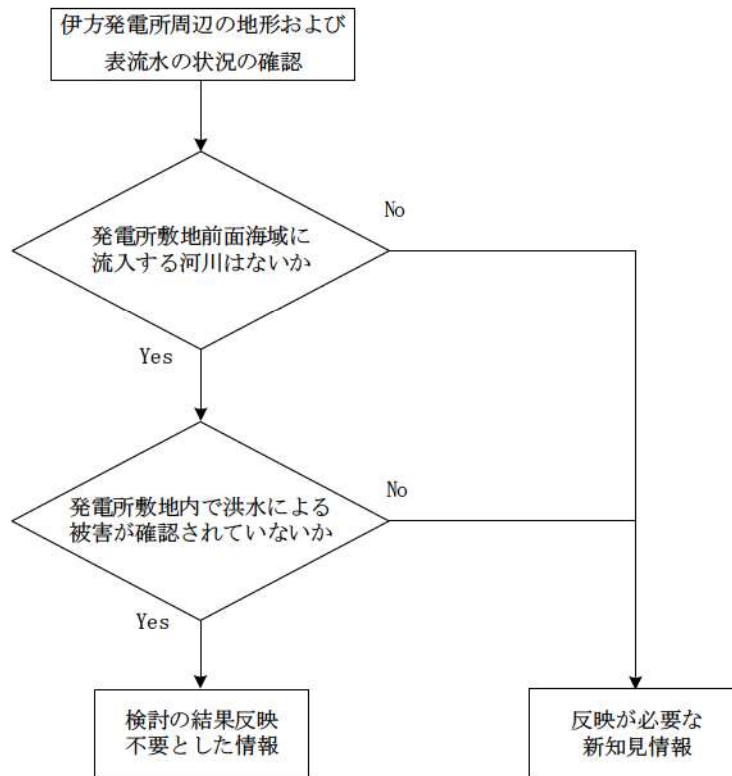
第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（3 / 18）（竜巻）



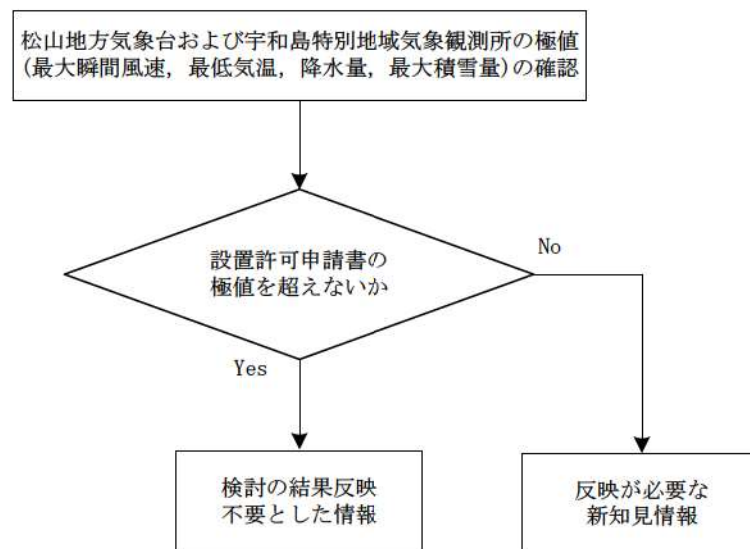
第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（4 / 18）（火山）



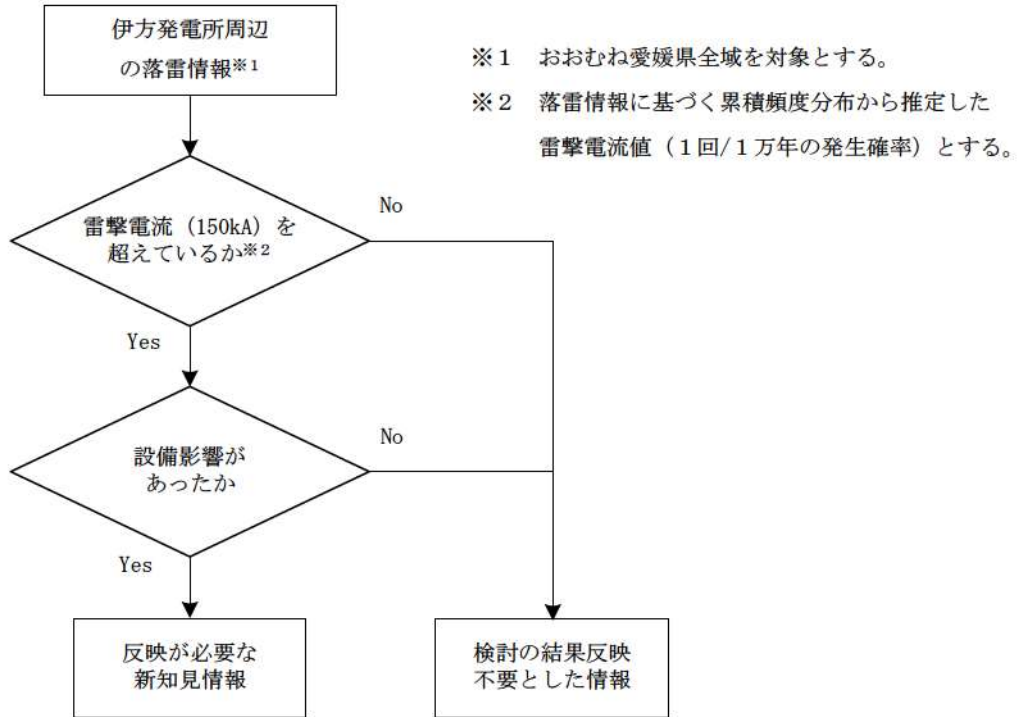
第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（5 / 18）（自然現象及び人為事象の選定）



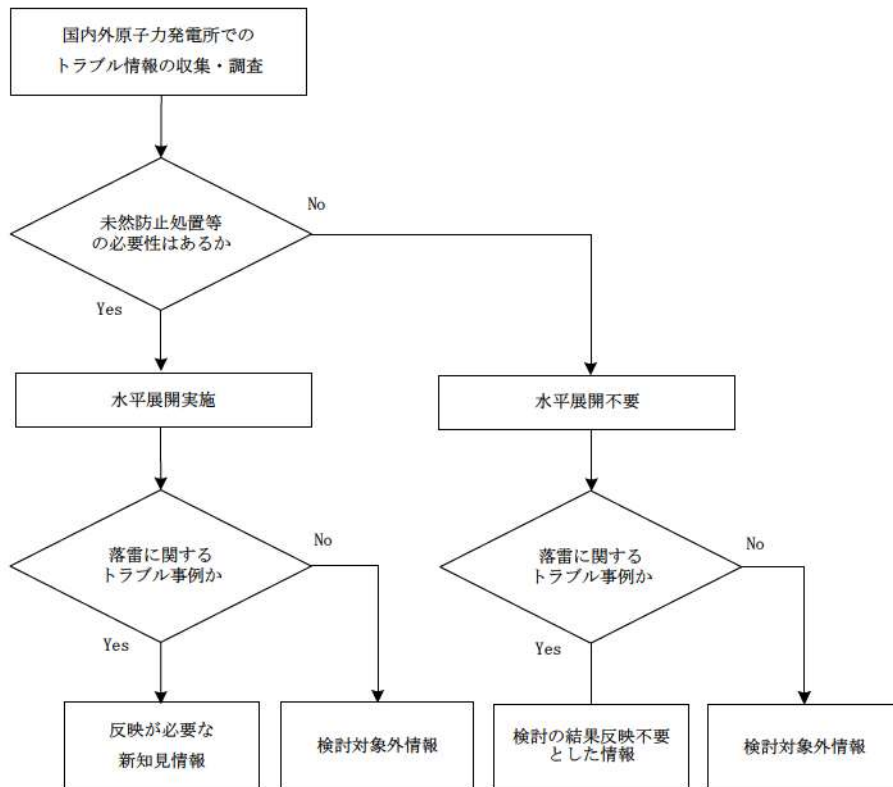
第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（6 / 18）（洪水）



第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（7 / 18）（風（台風），凍結，降水，積雪）

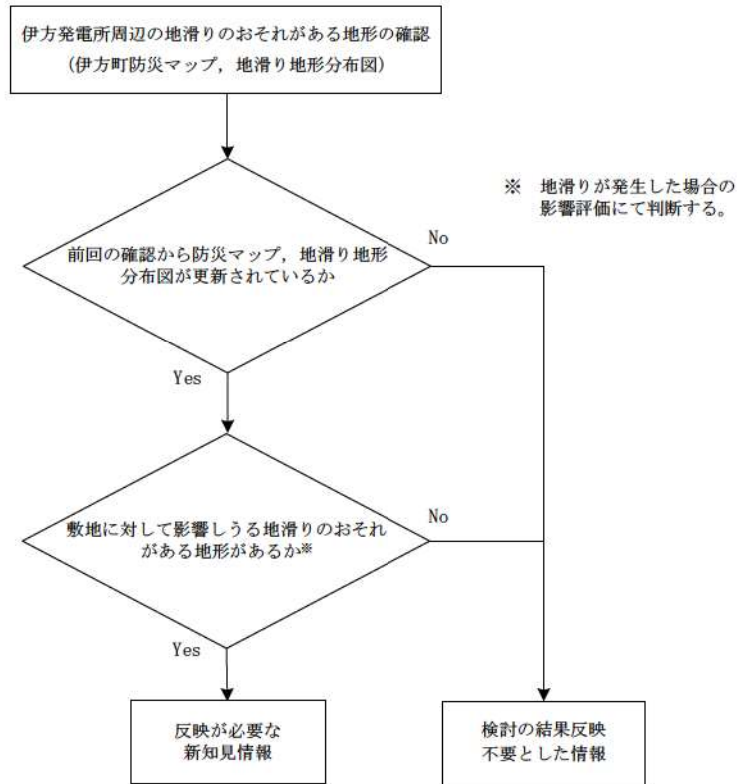


(a) 自社の落雷情報の整理

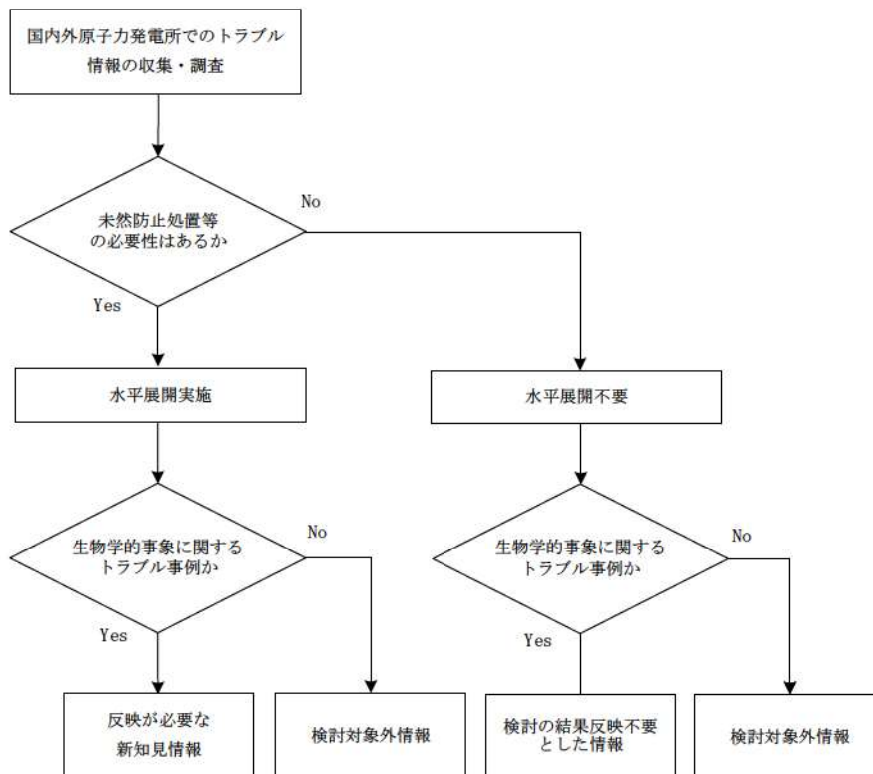


(b) 国内外の落雷に関するトラブル事例の整理

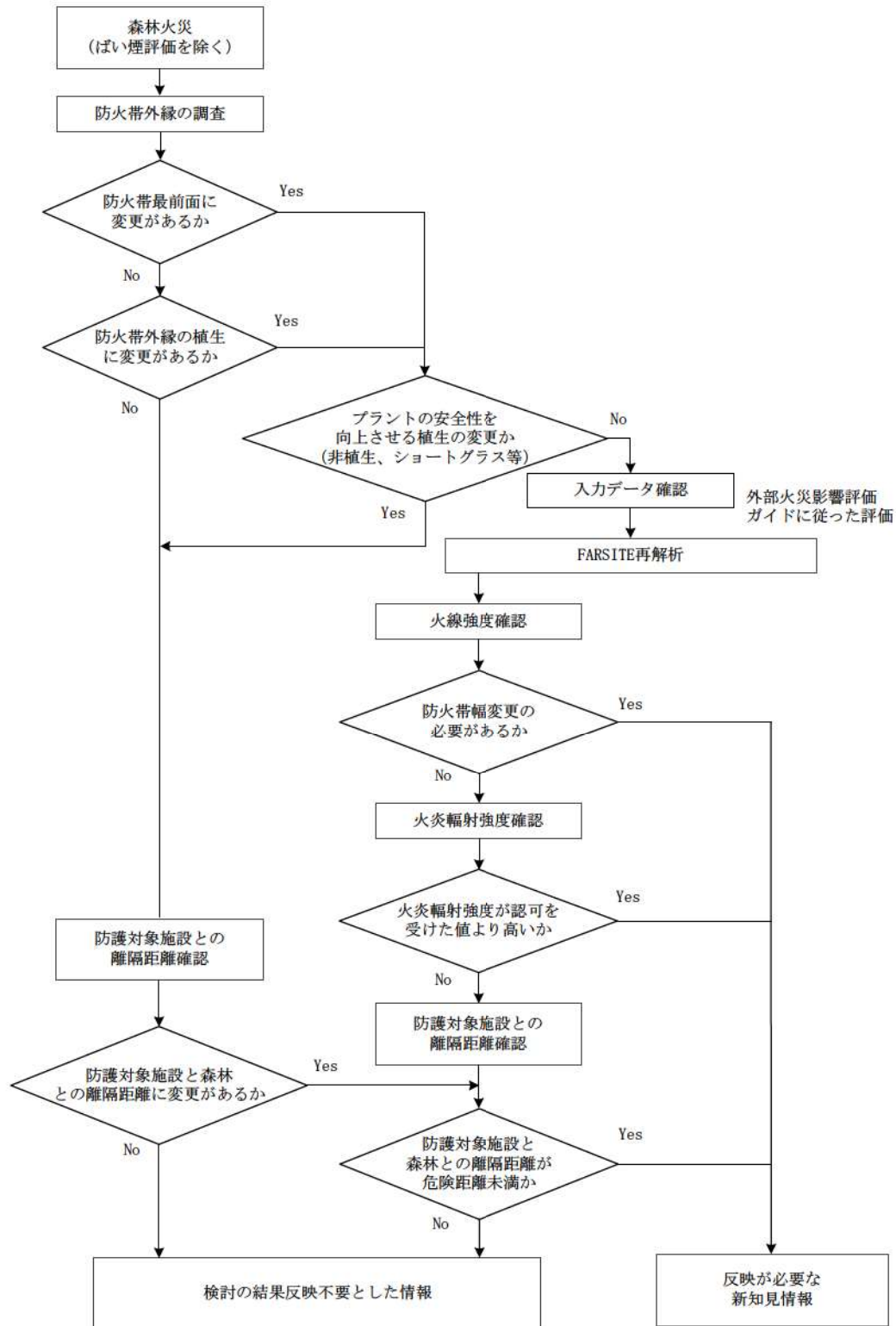
第2.2.2.6図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（8/18）（落雷）



第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（9 / 18）（地滑り）

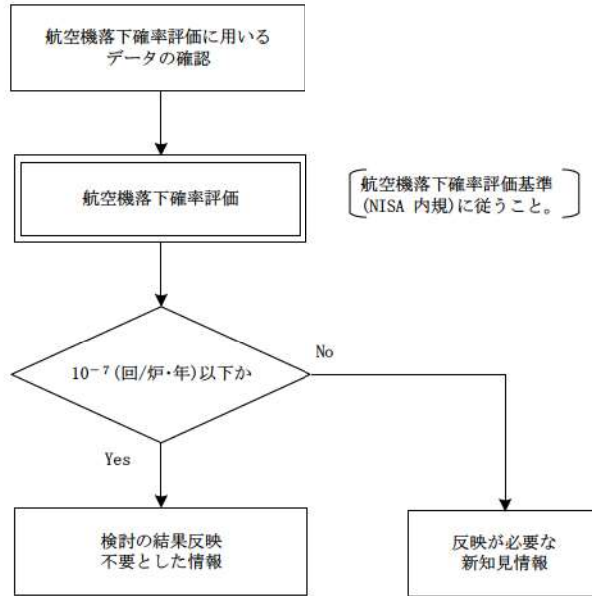


第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（10 / 18）（生物学的事象）

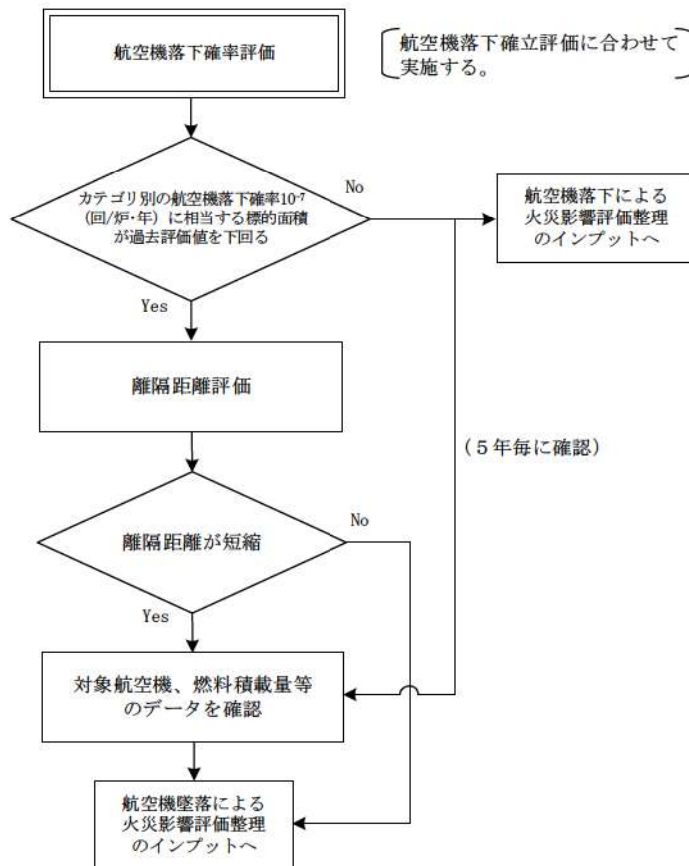


第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（11/18）（森林火災）



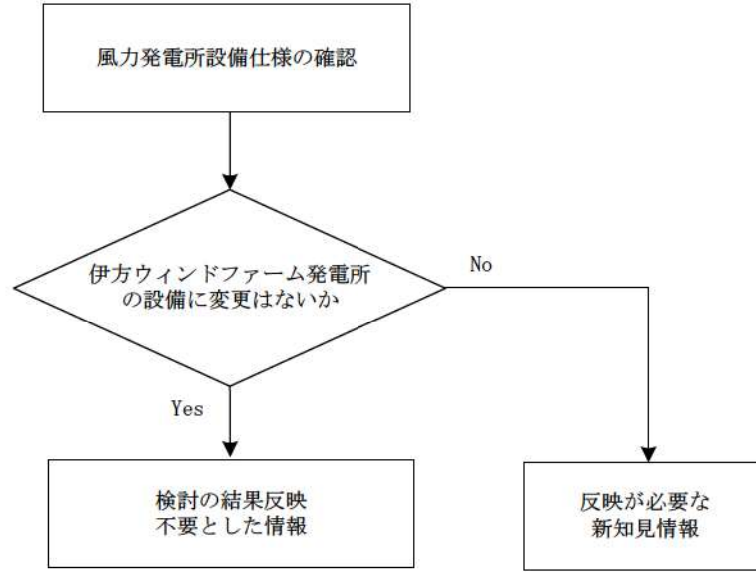


(a) 航空機落下確立評価フロー

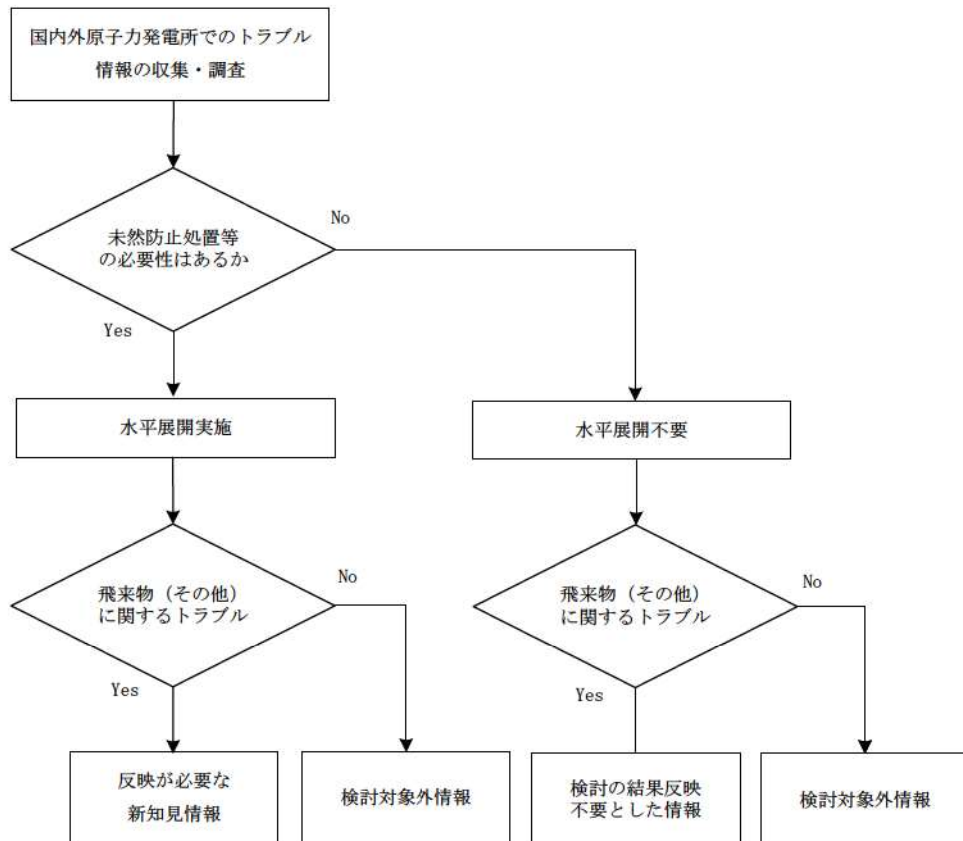


(b) 航空機墜落による火災影響評価フロー

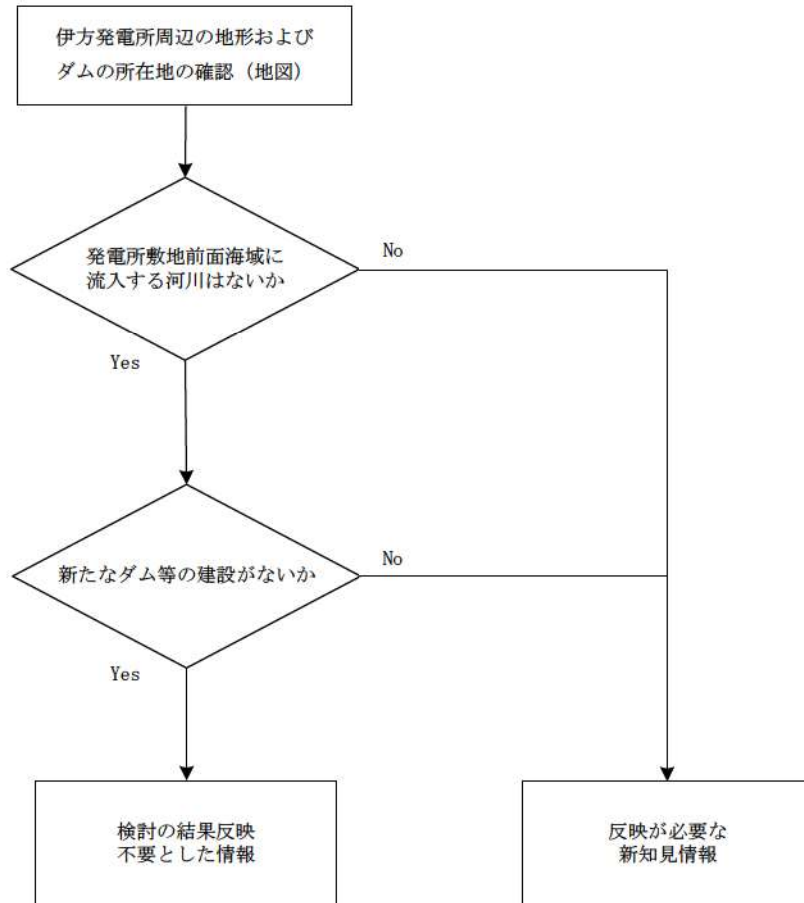
第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（12/18）（飛来物（航空機落下））



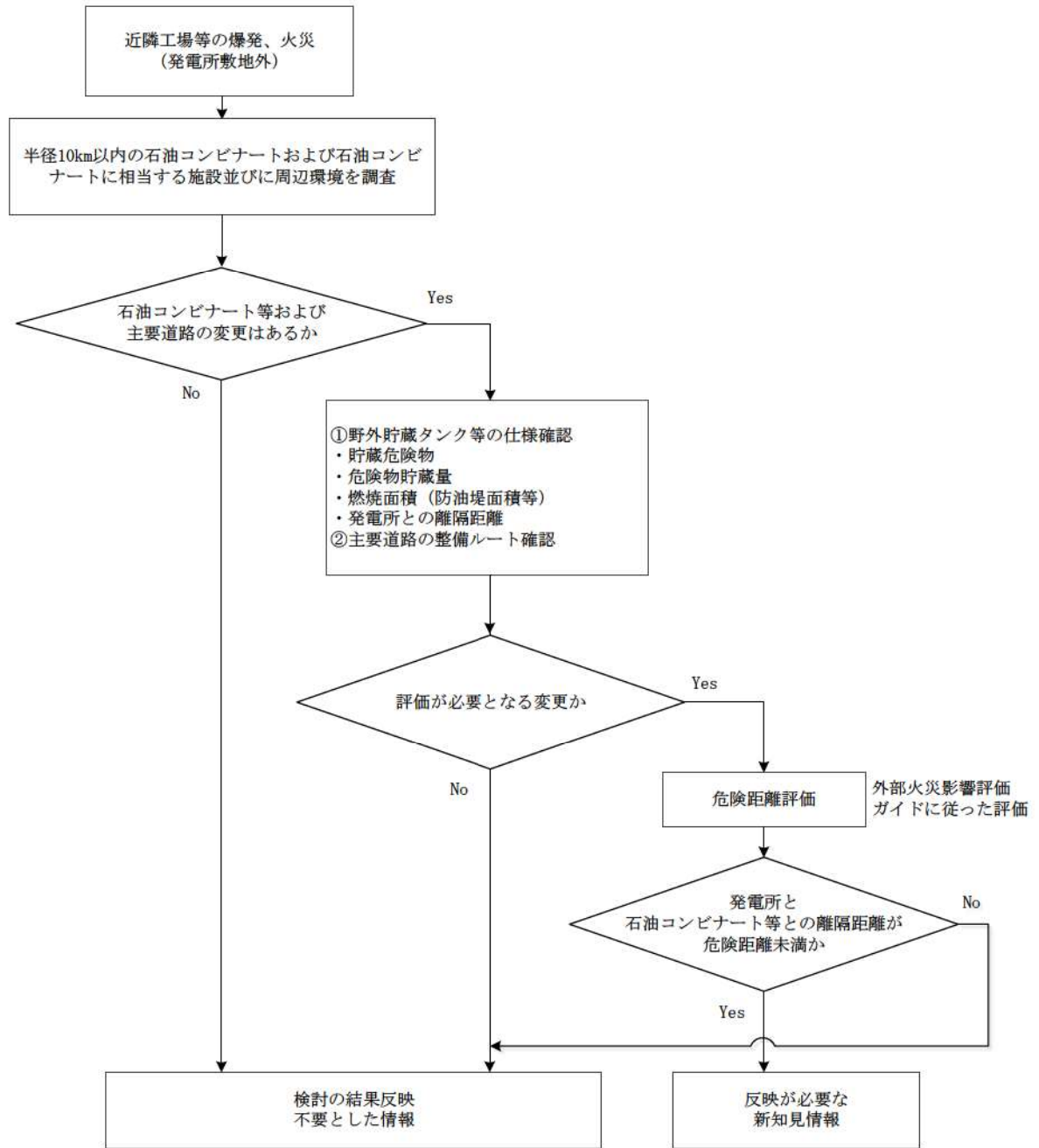
第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（13／18）（飛来物（その他））（1／2）



第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（13／18）（飛来物（その他））（2／2）

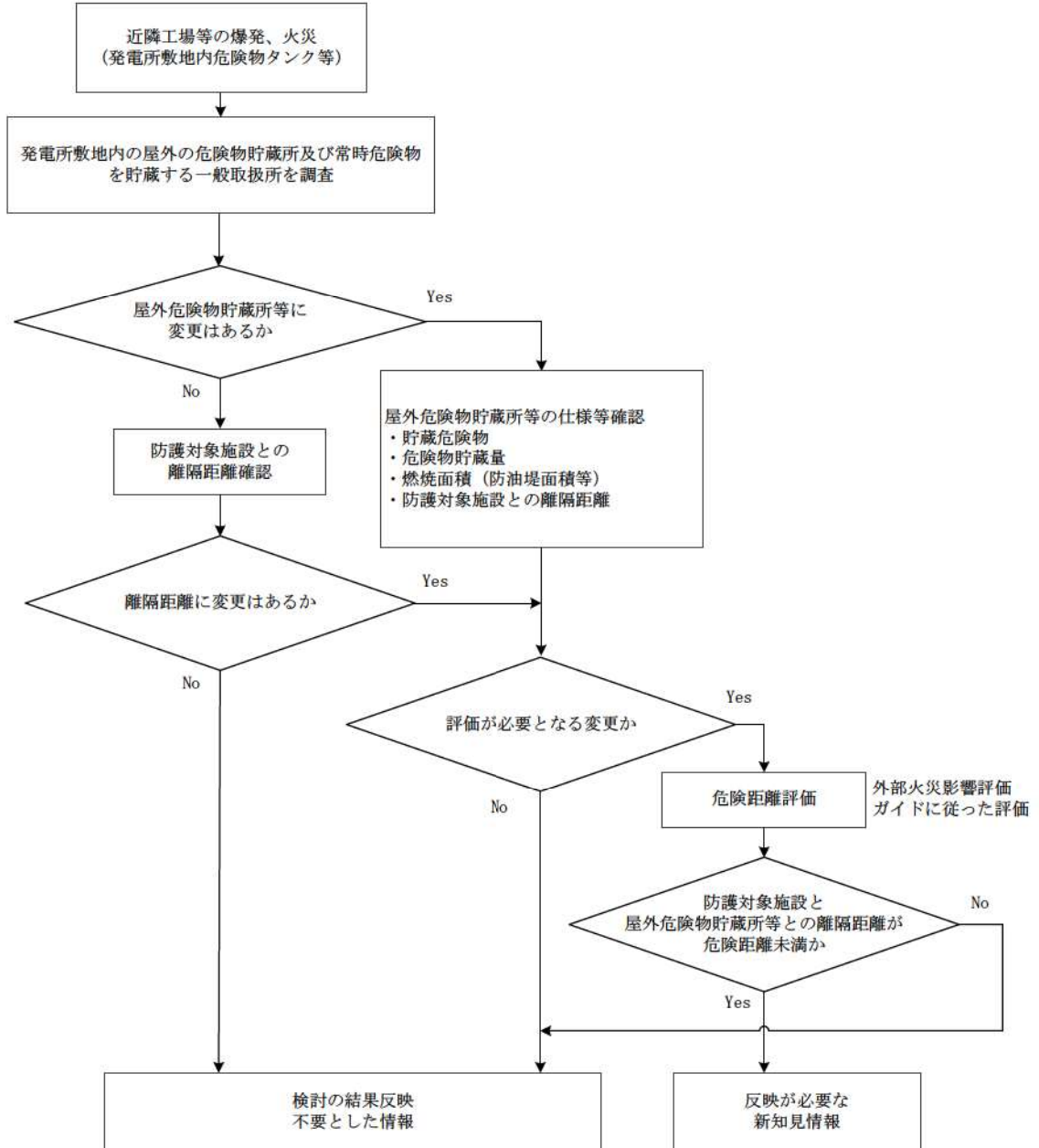


第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（14/18）（ダムの崩壊）



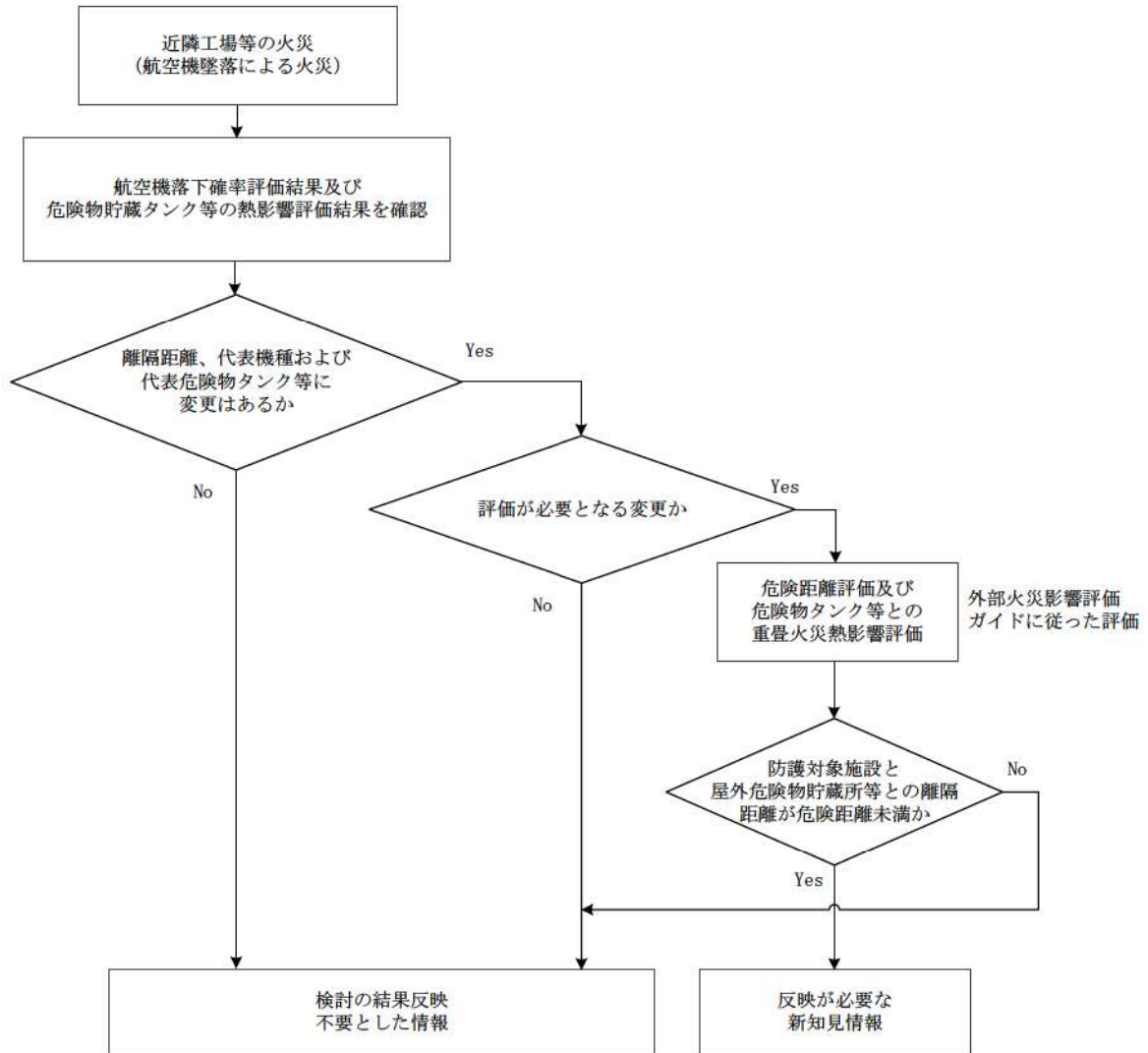
(a) 石油コンビナート施設による火災影響評価整理

第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（15／18）（近隣工場の爆発，火災等）（1／5）



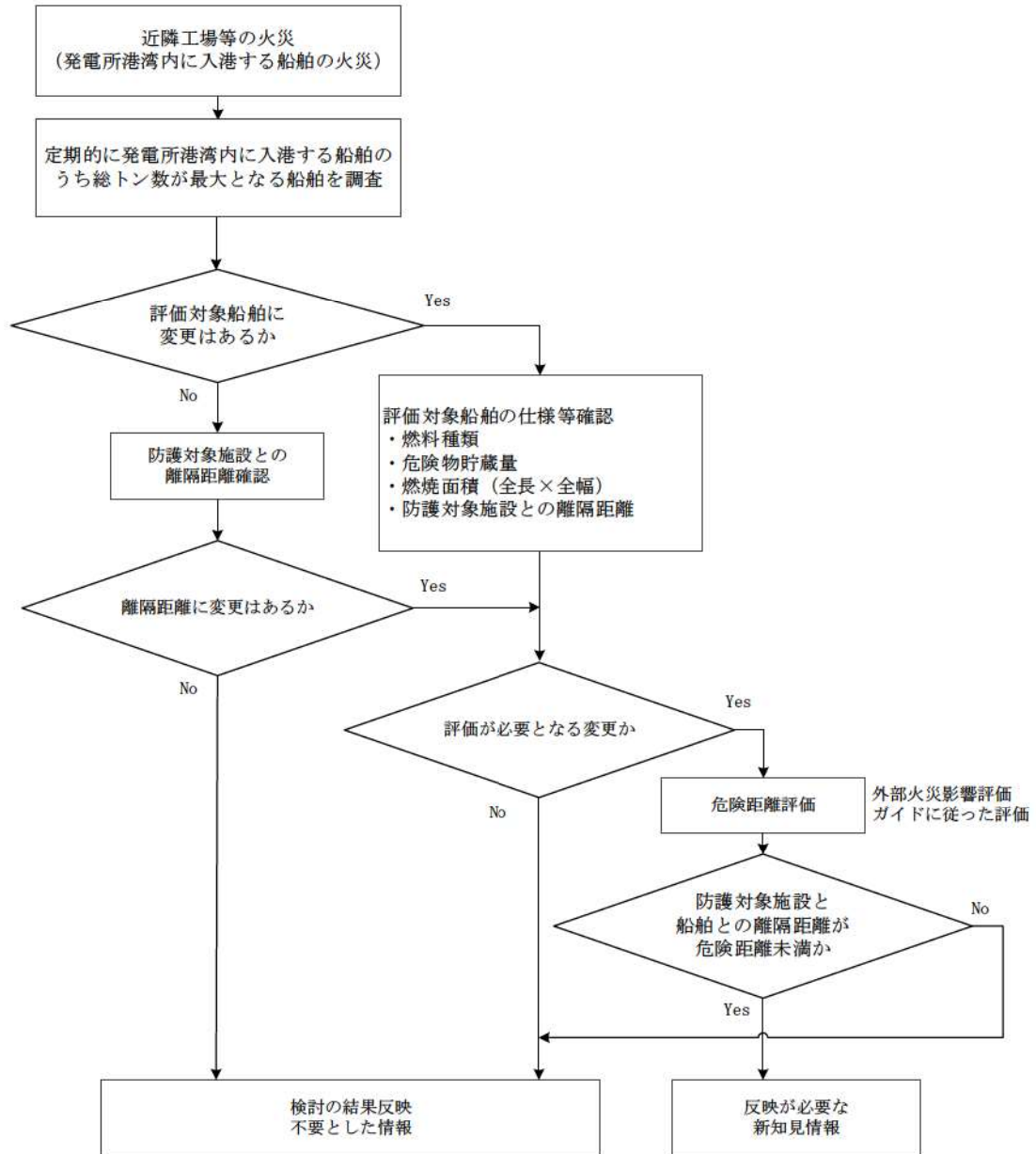
(b) 危険物貯蔵所及び常時危険物を貯蔵する一般取扱施設による火災影響評価整理

第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（15／18）（近隣工場の爆発，火災等）（2／5）



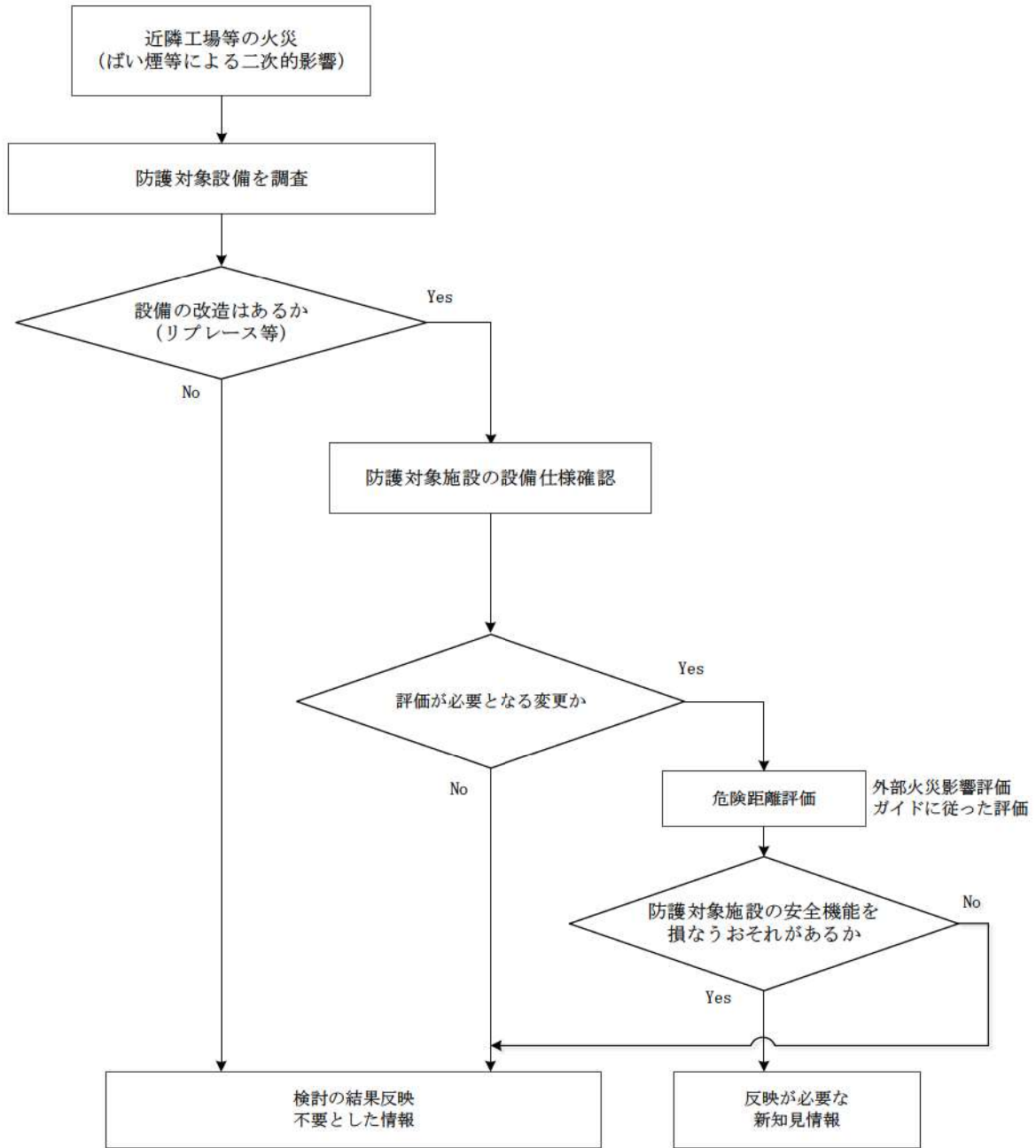
(c) 航空機墜落による火災影響評価整理

第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（15／18）（近隣工場の爆発，火災等）（3／5）



(d) 船舶による火災影響評価整理

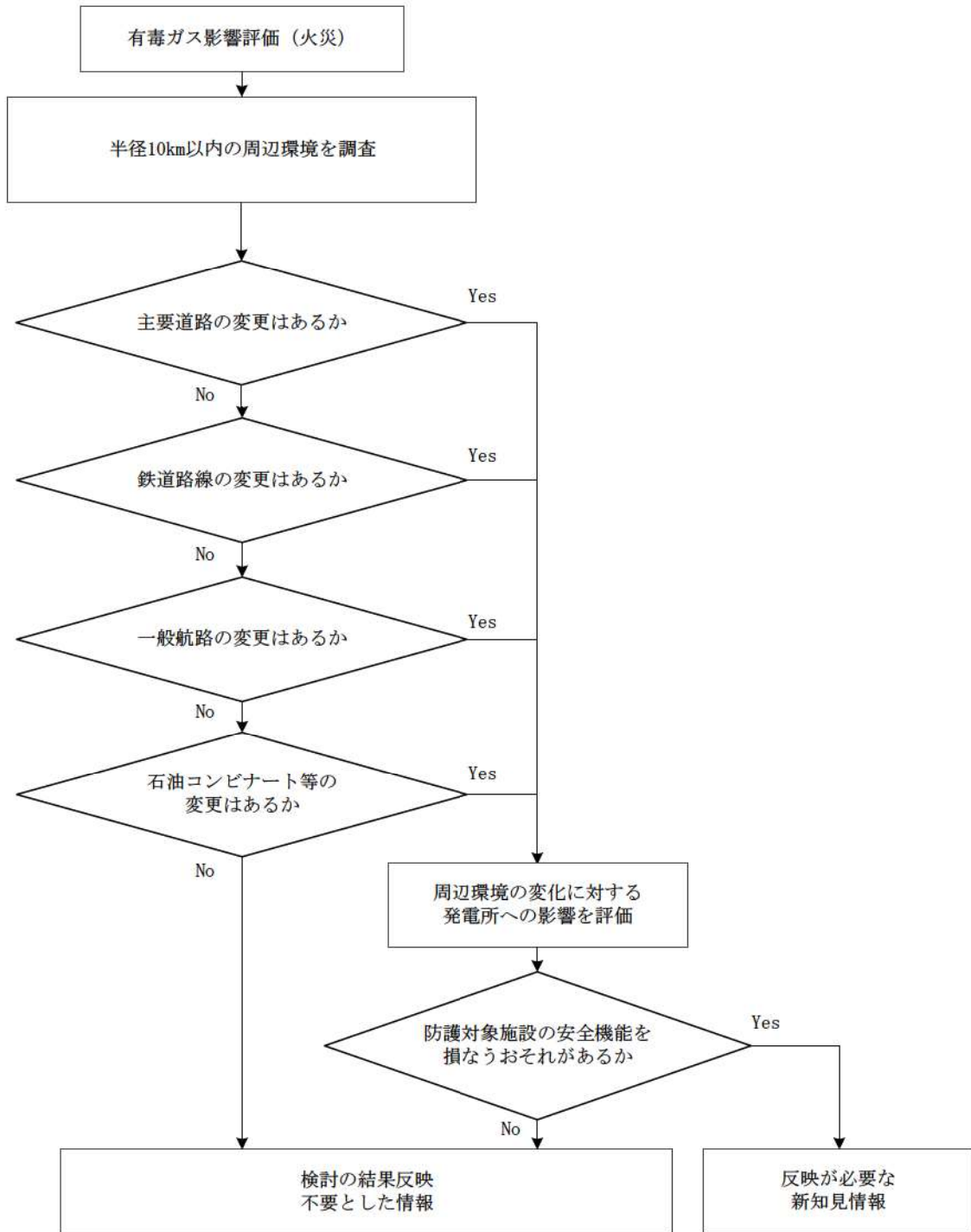
第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（15／18）（近隣工場の爆発，火災等）（4／5）



(e) 近隣工場等（ばい煙等の二次的影響）による火災影響評価整理

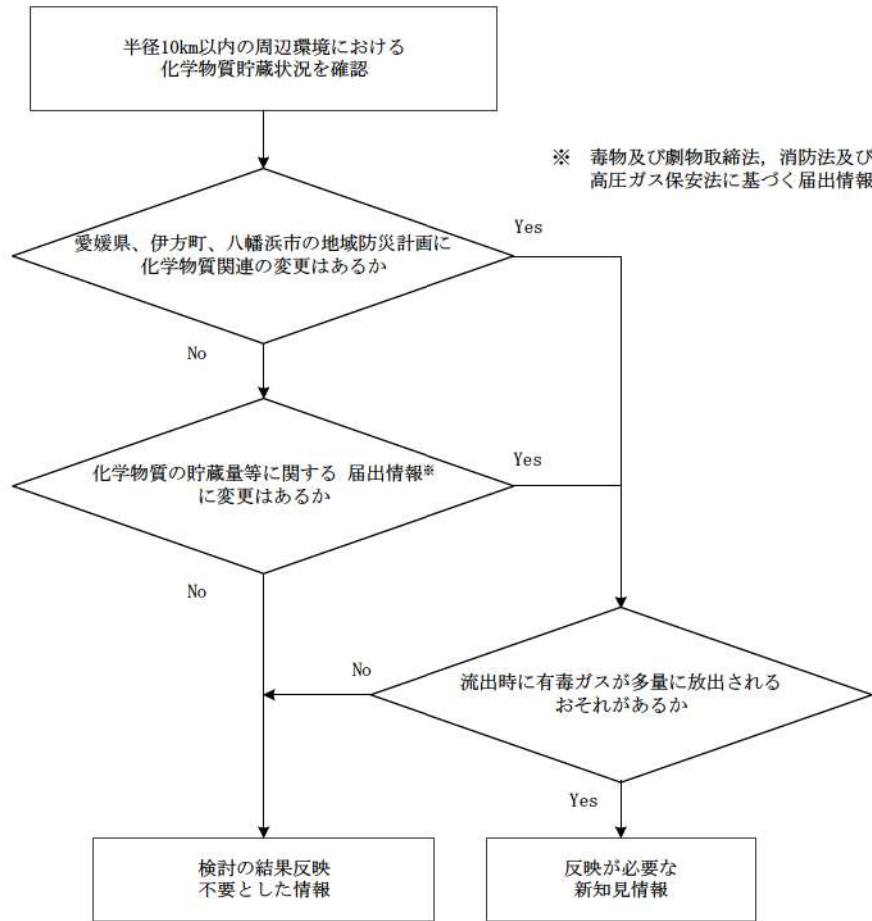
第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（15／18）（近隣工場の爆発，火災等）（5／5）





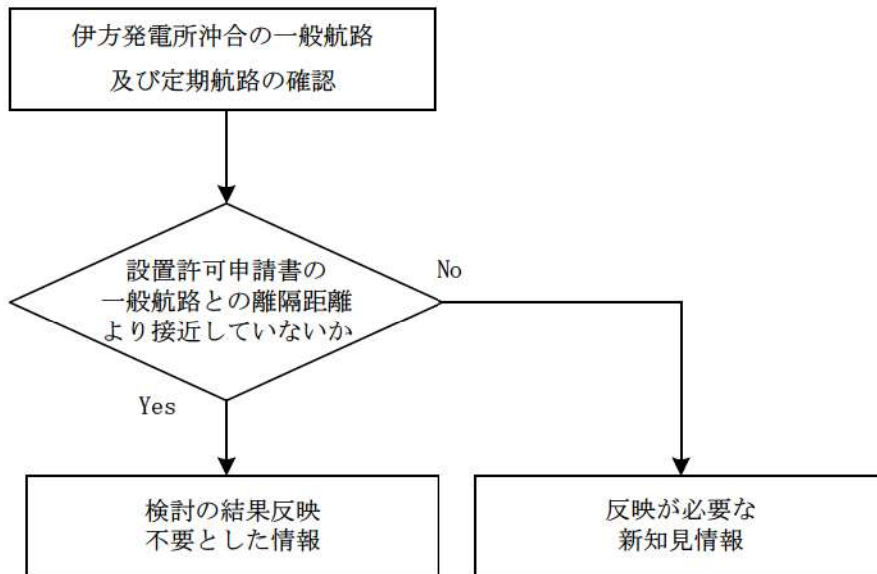
(a) 有毒ガス (火災) の影響評価整理

第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報 (外部事象に関する情報) の整理, 分類方法 (16/18) (有毒ガス) (1/2)

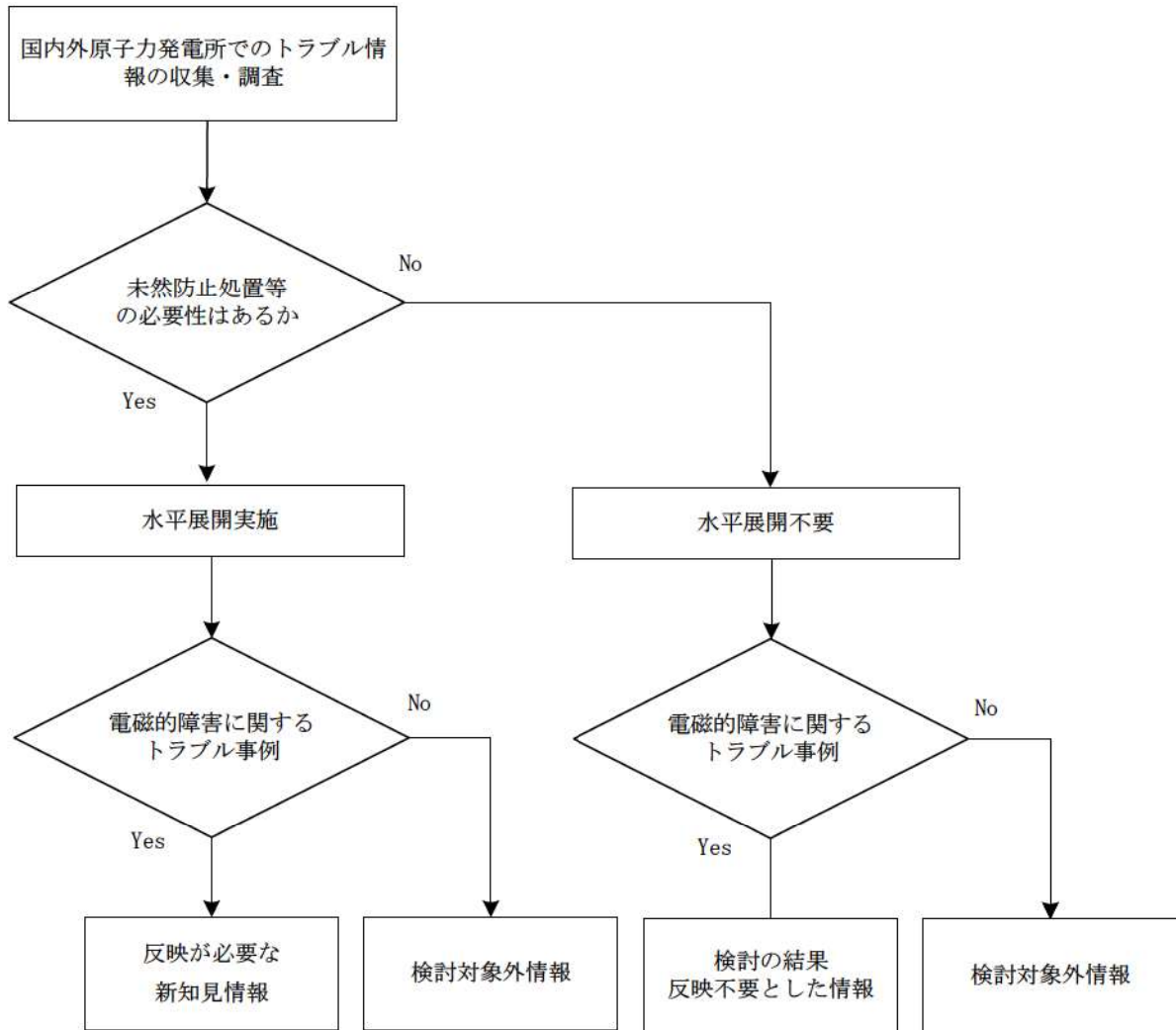


(b) 有毒ガス（火災以外）の影響評価整理

第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（16/18）（有毒ガス）（2/2）



第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（17/18）（船舶の衝突）



第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（18／18）（電磁的障害）

2.2.3 発電用原子炉施設の現状を詳細に把握するための調査（プラント・ウォークダウン）

伊方発電所3号機について、発電用原子炉施設の現状を詳細に把握するために実施した調査（プラント・ウォークダウン）を以下に示す。

(1) 確率論的リスク評価のためのプラント・ウォークダウン

第3回安全性向上評価で実施した内部事象出力運転時確率論的リスク評価について、設計情報・運転管理情報等を収集することでプラント情報を把握できたため、プラントウォークダウンは実施していない。なお、設計情報の更新等を反映するに当たり、必要となる情報を運転員への聞き取り調査により補完した。

実施目的、実施計画及び結果は以下の箇所に記載する。

「3.1.3.1.1.1(1)e. 運転員への聞き取り調査等」

## 2.3 安全性向上計画

「2.2.1 保安活動の実施状況の評価」及び「2.2.2 国内外の最新の科学的知見及び技術的知見」を踏まえ抽出した、安全性向上に資する自主的な追加措置を示す。

### 2.3.1 保安活動から抽出された追加措置

「2.2.1 保安活動の実施状況の評価」を踏まえ、安全性向上、信頼性向上に寄与する自主的な追加措置について、

- ・調査対象期間内に実施済み又は運用開始済みのものは「実績」として
- ・今後実施を計画するものは「計画」として抽出した。

調査対象期間内に実施済み又は運用開始済みのものを第2.3.1表に、今後実施を計画するものを第2.3.2表に示す。

### 2.3.2 国内外の最新の科学的知見及び技術的知見から抽出された追加措置

「2.2.2 国内外の最新の科学的知見及び技術的知見」を踏まえ、安全性向上、信頼性向上に寄与する自主的な追加措置について、

- ・調査対象期間内に実施済み又は運用開始済みのものは「実績」として
- ・今後実施を計画するものは「計画」として抽出した。

今後実施を計画するものを第2.3.3表に示す。

第 2.3.1 表 保安活動から抽出された調査対象期間内に実施済み又は運用開始済みの追加措置（1 / 2）

No	追加措置	追加措置概要	実施理由	実施時期	関連する保安活動
1	リスクマネジメントの実践のための基本的考え方の制定及びリスクマネジメント活動	一人ひとりが自らの業務におけるリスクに的確に対処するための基本的考え方や伊方発電所の様々な活動におけるリスクマネジメントの観点などを取りまとめた社内規定を制定した。また、リスクマネジメントの概念の理解・浸透を図るため、具体的な事例等を交えて解説する周知会やリスクマネジメントと各自の業務との関わりを議論する職場研究会を開催し、リスクマネジメントの更なる定着化を図った。	リスクマネジメントを定着・習慣化することにより伊方発電所のパフォーマンスを向上させ、原子力安全の達成と安全・安定運転の継続をより強固なものとする。	2022年4月から開始	安全文化の育成および維持活動
2	停止時リスク管理の運用見直し及び高リスク工程における補償措置の実施運用	定期事業者検査において従来から実施している炉心損傷リスクの定量的な評価において、停止時PRAモデルの高度化を踏まえ、リスク管理レベルの目安値を含めリスク管理方法の見直しを実施した。また、リスク管理レベルに応じた補償措置について、上層部が参加する社内会議体で審議、確認した上で実施した。	定期事業者検査中における原子力安全を確保するため、炉心損傷リスクの定量的評価結果を踏まえ、高リスク工程における関係者の意識向上を図る。	2022年5月から開始	安全文化の育成および維持活動 運転管理

第 2.3.1 表 保安活動から抽出された調査対象期間内に実施済み又は運用開始済みの追加措置（2 / 2）

No	追加措置	追加措置概要	実施理由	実施時期	関連する保安活動
3	燃料漏えい発生時の定期事業者検査中における対応	定期事業者検査中における放射線業務従事者の放射性よう素による被ばく影響を可能な限り低減するため、一次系系統設備の開放作業時に、チャコールフィルタ付きマスク及び局所排風機を使用することにより、内部被ばくを防止した。	第 16 サイクル運転中に発生した燃料漏えいを受け、定期事業者検査において、燃料漏えいが発生していない定期事業者検査よりも放射線業務従事者等の被ばく影響が大きくなることが予想されたため、可能な限り低減できる方策をとる必要があった。	第 16 回定期事業者検査	放射線管理
4	技術力・現場力継承のための S A T*の仕組みの導入	技術力・現場力継承のために S A Tの仕組みを導入し、体系的・計画的な教育訓練プログラムの構築を段階的に進めている。設計管理等の机上業務については、習得すべき知識・技能レベルの整理を 2021 年度下期に完了し、教育訓練プログラムの運用を開始している。設備の保守等の現場業務については、2024 年度からの本プログラム運用開始に向けて整理を進めている。	施設管理、放射線管理、化学管理及び燃料管理に携わる者においては、幅広い知識・技能が要求されるため、計画的に必要な知識・技能を習得し、必要な保全等の計画及び実施、並びに不具合対応等を行えるレベルに達するよう、より効率的に育成する必要があった。	2022 年 4 月から順次導入	品質保証活動

\*Systematic Approach to Training の略。

業務の遂行に必要な知識・技能を習得するため、教育訓練の分析、教育訓練プログラムの設計、教育訓練教材の作成及び教育訓練の実施までの評価・改善を体系的に行う手法

第 2.3.2 表 保安活動から抽出された今後実施を計画する追加措置

No	追加措置	追加措置概要	実施理由	実施時期	関連する保安活動
1	デジタル安全保護回路ソフトウェア共通要因故障対策	ソフトウェアに起因する共通要因故障により安全保護機能を喪失した場合でも、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故時に判断基準を満足できるように、既存の多様化設備に安全注入系の自動起動に係る機能および警報を追加する対策を講じる。	デジタル安全保護回路のソフトウェアに起因する共通要因故障における対処機能の向上を図る。	第 17 回 定期事業者 検査  2024 年度	施設管理
2	使用済樹脂貯蔵タンクの増設	今後、運転に伴い発生する使用済樹脂を考慮し、使用済樹脂を一時的に貯蔵するタンクを増設する。	将来的に発生する使用済樹脂の貯蔵裕度を確保する。	2026 年 6 月	放射性廃棄物管理



第 2.3.3 表 国内外の最新の科学的知見及び技術的知見から抽出された今後実施を計画する追加措置

No	追加措置	追加措置概要	実施理由	実施時期	対応する 新知見
1	設計の経年化評価から得られた知見の技術資料（教育資料等）への反映	原子力エネルギー協議会（以下「ATENA」という。）の「設計の経年化評価ガイドライン」における新旧プラント設計の比較及び対策検討に係る手法を踏まえ、抽出した改善案に係る知見を社内の技術資料（教育資料等）に反映し、運転員、保修員等の認識の促進を図る。	設計差異に係るリスク情報等から他プラントとの設計差異による影響を把握する。	2024年度以降順次	国内外の原子力施設の運転経験から得られた教訓  ATENAが発出した技術レポート及びガイド文書

## 2.4 追加措置の内容

「2.3 安全性向上計画」で示した追加措置について、各追加措置内容の概要を示す。

### 2.4.1 構築物、系統及び機器に係る追加措置

#### (1) 調査対象期間内に実施済み又は運用開始済みの追加措置

本調査対象期間内において実施済み又は運用開始済みの追加措置はなかった。

#### (2) 今後実施を計画する追加措置

##### a. デジタル安全保護回路ソフトウェア共通要因故障対策

###### (a) 目的

デジタル安全保護回路のソフトウェアに起因する共通要因故障について、対処機能の向上を図る。

###### (b) 措置の概要

ソフトウェアに起因する共通要因故障により安全保護機能を喪失した場合でも、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故時に判断基準を満足できるように、既存の多様化設備に安全注入系の自動起動に係る機能および警報を追加する対策を講じる。デジタル安全保護回路ソフトウェア共通要因故障対策の概要を第2.4.1図に示す。

##### b. 使用済樹脂貯蔵タンクの増設

###### (a) 目的

将来的に発生する使用済樹脂の貯蔵裕度を確保する。

(b) 措置の概要

使用済樹脂貯蔵タンクは、1次系の水質調整などのために設置している各脱塩塔から排出された使用済樹脂を一時的に貯蔵し、放射能を減衰させるためのタンクであり、現在2基を使用し、伊方3号機運開以降に発生した使用済樹脂及び1、2号機から移送した使用済樹脂を貯蔵している。今後、運転に伴い発生する使用済樹脂量を考慮し、既設タンクと同様のタンクを1基増設する。使用済樹脂貯蔵タンク増設の概要を第2.4.2図に示す。

2.4.2 体制等運用に係る追加措置

(1) 調査対象期間内に実施済み又は運用開始済みの追加措置

- a. リスクマネジメントの実践のための基本的考え方の制定及びリスクマネジメント活動

(a) 目的

リスクマネジメントを定着・習慣化することにより伊方発電所のパフォーマンスを向上させ、原子力安全の達成と安全・安定運転の継続をより強固なものとする。

(b) 措置の概要

一人ひとりが自らの業務におけるリスクに的確に対処するための基本的考え方や伊方発電所の様々な活動におけるリスクマネジメントの観点などをとりまとめた社内規定を制定した。また、リスクマネジメントの概念の理解・浸透を図るため、具体的な事例等を交えて解説する周知会やリスクマネジメントと各自の業務との関わりを議論する職場研究会を開催

し、リスクマネジメントの更なる定着化を図った。リスクマネジメント活動の概要を第2.4.3図に示す。

b. 停止時リスク管理の運用見直し及び高リスク工程における補償措置の実施運用

(a) 目的

定期事業者検査中における原子力安全を確保するため、炉心損傷リスクの定量的評価結果を踏まえ、高リスク工程における関係者の意識向上を図る。

(b) 措置の概要

定期事業者検査において従来から実施している炉心損傷リスクの定量的な評価において、停止時PRAモデルの高度化を踏まえ、リスク管理レベルの目安値を含むリスク管理方法の見直しを実施した。また、リスク管理レベルに応じた補償措置について、上層部が参加する社内会議体での審議、確認した上で実施した。停止時リスク管理の概要を第2.4.4図に示す。

c. 燃料漏えい発生時の定期事業者検査中における対応

(a) 目的

放射線業務従事者等の被ばく影響を可能な限り低減する。

(b) 措置の概要

第16サイクル運転中に発生した燃料漏えいを受け、定期事業者検査において、燃料漏えいが発生していない定期事業者検査よりも放射線業務従事者等の被ばく影響が大きくなる

ことが予想され、定期事業者検査中における放射線業務従事者の放射性よう素による被ばく影響を可能な限り低減するため、一次系系統設備の開放作業時に、チャコールフィルタ付きマスク及び局所排風機を使用することにより、内部被ばくを防止した。燃料リーク時の定期事業者検査中における対応を第2.4.5図に示す。

d. 技術力・現場力継承のためのSATの仕組みの導入

(a) 目的

施設管理、放射線管理、化学管理及び燃料管理に携わる者においては、幅広い知識・技能が要求されるため、計画的に必要な知識・技能を習得し、必要な保全等の計画及び実施、並びに不具合対応等を行えるレベルに達するよう、より効率的に育成する。

(b) 措置の概要

技術力・現場力継承のためにSAT<sup>\*</sup>の仕組みを導入し、体系的・計画的な教育訓練プログラムを構築して技術力の向上を図っている。設計管理等の机上業務については、習得すべき知識・技能レベルの整理を2021年度下期に完了し、教育訓練プログラムの運用を開始している。設備の保守等の現場業務については、2024年度からの本プログラム運用開始に向けて整理を進めている。SATの仕組み導入による体系的・計画的な教育訓練プログラム構築のイメージを第2.4.6図に示す。

※SAT：Systematic Approach to Trainingの略。

業務の遂行に必要な知識・技能を習得するため、教育訓練の分析、教育訓練プログラムの設計、教育訓練教材の作成及び教育訓練の実施までの評価・改善を体系的に行う手法

(2) 今後実施を計画する追加措置

- a. 設計の経年化評価から得られた知見の技術資料（教育資料等）への反映

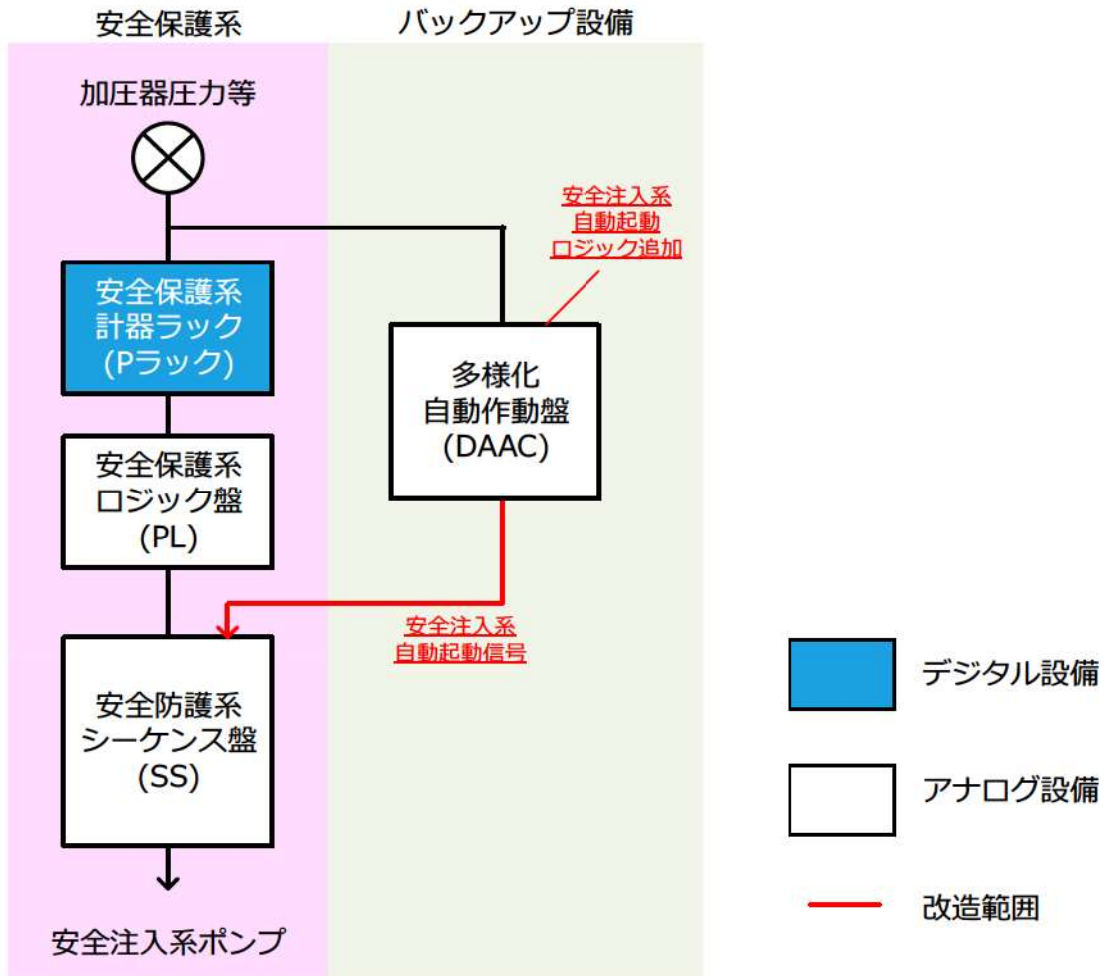
(a) 目的

設計差異に係るリスク情報等から他プラントとの設計差異の影響を把握する。

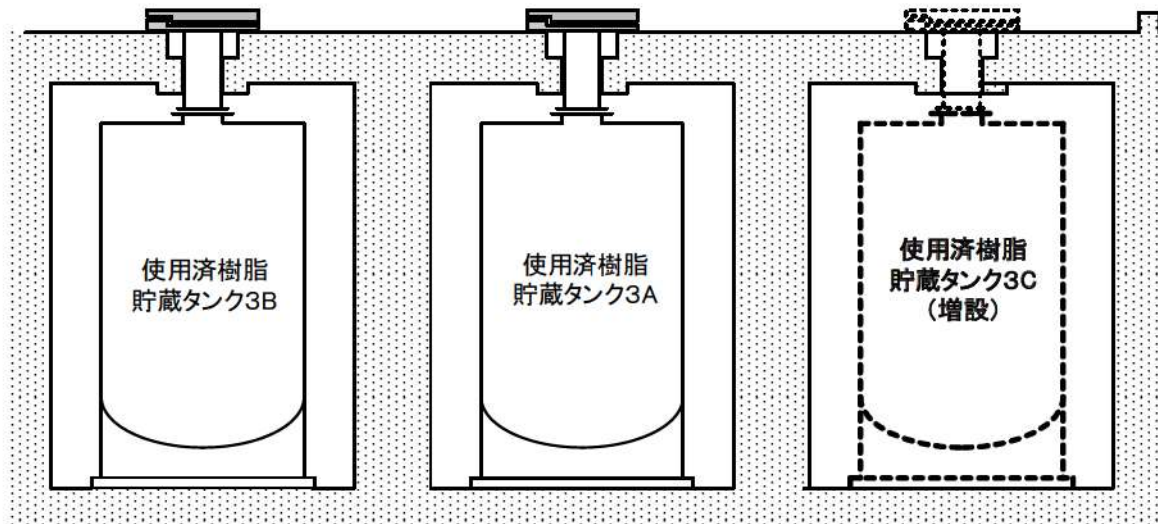
(b) 措置の概要

原子力エネルギー協議会の「設計の経年化評価ガイドライン」における新旧プラント設計の比較及び対策検討に係る手法に基づき、設計情報の比較により着眼点を抽出し、抽出された着眼点毎に、PRA評価結果、PRAモデル化要素、安全解析等の観点から安全上の重要性を評価し、評価された着眼点毎の安全上の重要性に応じ、対策案を検討した。

今後、個別プラント評価結果に基づく安全上の脆弱性、対策導入による効果及びリソースを総合的に勘案し、具体的な対策を検討し、採否を判断していく。プラント間の設計差異に由来するリスク情報等に関する改善案に係る知見については、運転員、保修員等の認識の促進を図るため、速やかに社内の技術資料（教育資料等）に反映していく。設計の経年化評価ガイドラインの評価フローの概要を第2.4.7図に示す。



第 2.4.1 図 デジタル安全保護回路ソフトウェア共通要因故障対策の概要



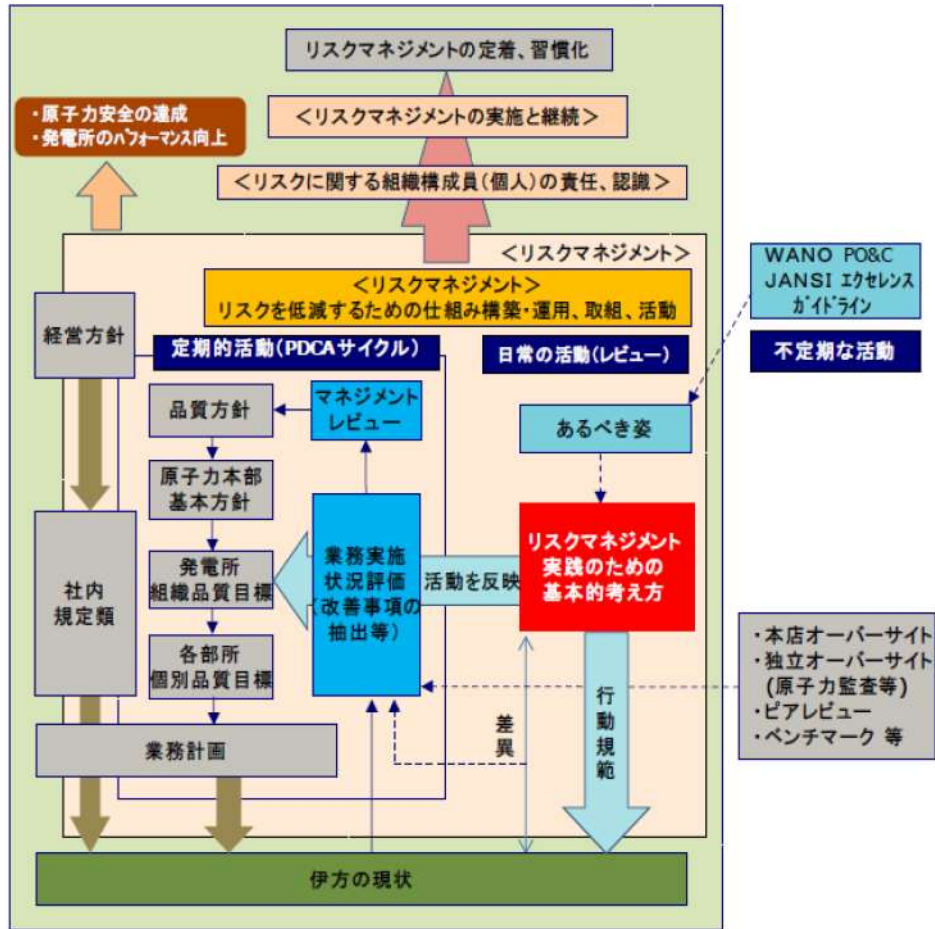
(使用済樹脂貯蔵タンクの概要図)

(使用済樹脂貯蔵タンクの概要)

	現状	増設
タンク1基当たりの容量	77m <sup>3</sup>	77m <sup>3</sup>
基数	2基	1基

第2.4.2図 使用済樹脂貯蔵タンク増設の概要





(既存のQMS活動に対するリスクマネジメントの位置づけ)



【原子力保安研修所・原子力本部】



【本店】

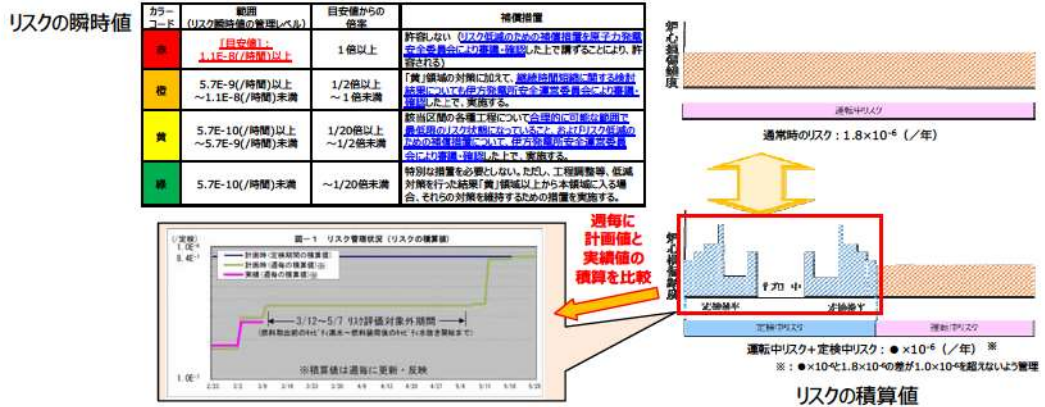


【伊方発電所】

(リスクマネジメントの概念の理解・浸透を図るための周知会の様子)

第2.4.3図 リスクマネジメント活動の概要

- リスク管理にあたって目標とすべき基準は、旧原子力安全委員会が検討した「性能目標(案)」の一つであり、**2013年4月に原子力規制委員会が「安全目標を議論する上で十分に議論の基礎となるものと考えられる」とした、「炉心損傷頻度 (CDF) :  $10^{-4}$ /炉・年程度」を参考に設定した。**
- リスクの瞬時値は、CDF :  $10^{-4}$ /炉・年程度を換算した「 $1.1 \times 10^{-8}$ /時間」を目安値とし、従来と同様に 4 色のカラーコード「赤」「橙」「黄」「緑」によりリスク管理レベルを設定。**
- リスクの積算値は、 $10^{-6}$ /年 ( $10^{-4}$ /年の 1%) を目安値とし、通常時の運転中リスク  $1.8 \times 10^{-6}$ /年」からの保全サイクル間のリスクの増分が、目安値を超えないことを確認。**
- 目安値を超える場合に原子力部長を委員長とする「原子力発電安全委員会」により審議するプロセス等を整備。



(停止時リスク管理の運用見直し)

➤ 補償措置の実施

- ✓ 統合型保守管理システム(EAM)にて、炉心損傷シナリオの事前周知依頼 (運転依頼書) を発行
  - リスク管理レベル「黄」以上の炉心損傷シナリオの説明用資料を作成・添付し、事前周知に活用
- ✓ 当直長会議にて、高リスク工程および炉心損傷シナリオの事前説明を実施
  - 各高リスク工程の操作担当直における事前周知



当直長会議での炉心損傷シナリオ説明の様子

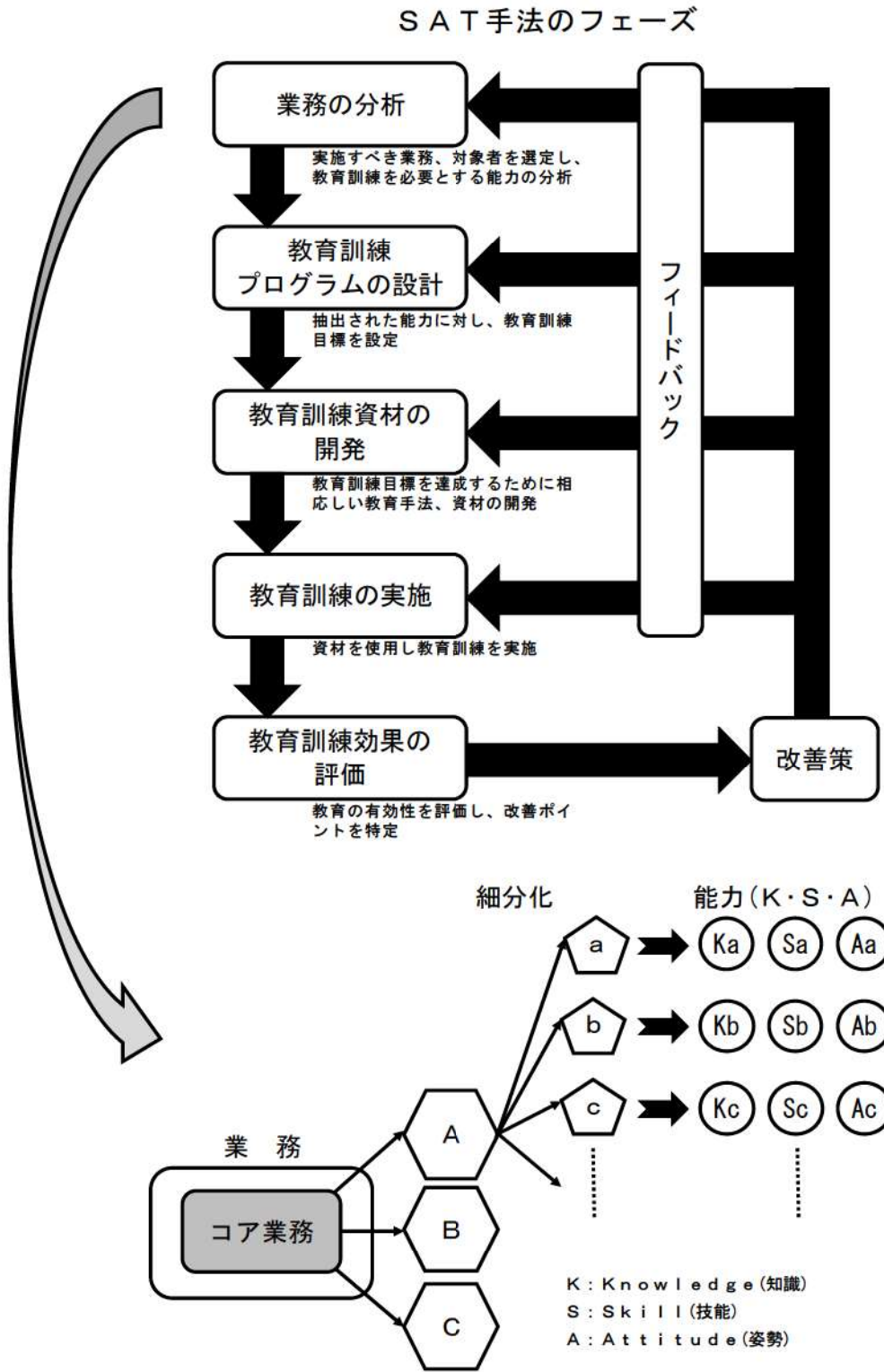
(高リスク工程の炉心損傷に至るシナリオや炉心損傷回避のための対応操作の周知)

第 2.4.4 図 停止時リスク管理の概要

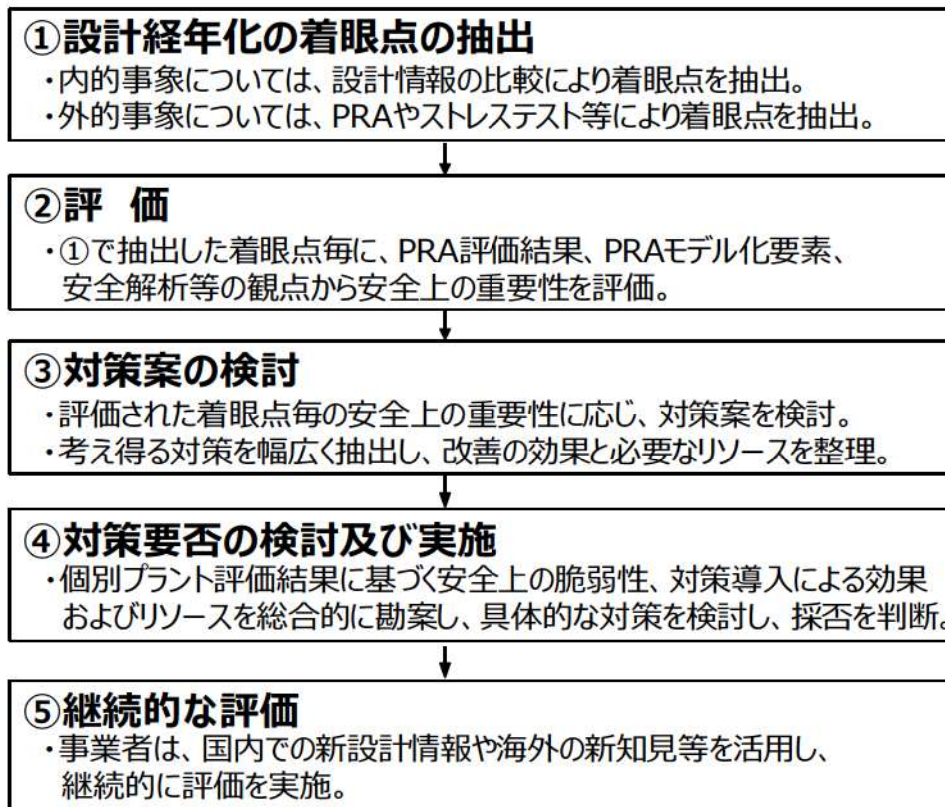
内部被ばくの防止のため、  
チャコールフィルタ付きマスクを着用



第2.4.5図 燃料リーク時の定期事業者検査中における対応



第 2.4.6 図 SATの仕組み導入による体系的・計画的な教育訓練プログラム構築のイメージ



第2.4.7図 設計の経年化評価ガイドラインの評価フローの概要

## 2.5 外部評価

### 2.5.1 外部組織による評価

当社の原子力事業について客観的な評価や外部の知見等の活用の観点で世界原子力発電事業者協会（WANO）や（一社）原子力安全推進協会（JANSI）といった原子力安全に係る外部組織や他事業者等の知見を活用しつつ、継続的に安全性向上に取り組んでいる。

伊方発電所3号機（伊方発電所）を対象とした外部組織等によるレビュー等を受け入れており、その実績を「2.5.1.1 WANOによる評価」、「2.5.1.2 JANSIによる評価」及び「2.5.1.3 他電力事業者による評価」に示す。なお、外部組織等による評価の具体的内容については、外部組織等との取り決めにより非開示情報の扱いとしている。

#### 2.5.1.1 WANOによる評価

##### (1) 実績

2022年1月31日～2月4日の予定でフォローアップレビューを実施する計画であったが、新型コロナウイルスの感染が再拡大していたことから中止した。調査期間（2022年1月25日～2023年6月20日）において、WANOによる評価は行われていないが、今後も計画的にレビューを受け入れていく。

#### 2.5.1.2 JANSIによる評価

##### (1) 実績

調査期間（2022年1月25日～2023年6月20日）において、

JANSIによる評価は行われていないが、今後も計画的にレビューを受け入れていく。

#### 2.5.1.3 他電力事業者による評価

他電力事業者の知見を活用する観点で、他電力事業者の専門性の高い社員により、発電所の安全に関するパフォーマンスの客観的な評価を行い、更なる安全性向上を目指す「独立オーバーサイト」の仕組みを構築している。

#### (1) 実績

##### ①独立オーバーサイト

調査期間（2022年1月25日～2023年6月20日）において、独立オーバーサイトによる評価は行われていないが、今後も計画的にオーバーサイトを受け入れていく。

#### 2.5.2 外部組織等による評価を踏まえた対応等

WANO及びJANSIによる評価結果や他電力事業者による独立オーバーサイトの結果については、保安活動への反映を通じて、改善を図り、発電所の安全性向上に資することとしている。

#### 2.5.3 今後の取組み

前項までに述べた外部組織（WANO及びJANSI）による評価活動や他電力事業者による独立オーバーサイトは、今後も引き続き取り組んでいく。

このように、外部組織が有する知見等を活用し、改善を行う仕組

みの充実を図りながら、継続的に安全性向上を図っていく。