

## 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、（株）日本エヌ・ユー・エス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。

研究等の成果は、設計管理における設計へのインプット要求事項にあげており、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他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。国内他社原子力発電所の事故、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発電所の事故、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。

国外の原子力発電所で発生した事故、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、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。

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、電力共通研究の成果等を通じて、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，（株）日本エヌ・ユー・エス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，（株）日本エヌ・ユー・エス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）



自然現象のうち、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要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要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、未然防止処置等の仕組みの中で設備の改善提案などの有益な情報を取り入れており、既設プラントへの反映要否を検討している。

(2) 収集期間

新知見に関する情報の収集期間は、第14回施設定期検査の終了日翌日（平成30年11月29日）から評価時点となる第15回定期事業者検査終了日（令和4年1月24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。）、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。）、原子力規制委員会等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

原子力発電所の安全性、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（国内及び国外トラブル情報）、原子力規制委員会が文書で指示した事項及び原子力エネルギー協議会（以下「A T E N A」という。）が文書で発出した事項を収集対象とする。

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<sup>\*</sup>を実施するにあたり参考とした、「原子力発電所の出力運転状態を対象とした確率論的リスク評価に関する実施基準（レベル1 P R A編）：2013」（（一社）日本原子力学会発行）等に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。

※ 内部事象並びに外部事象として地震及び津波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)、内部事象を対象としたレベル1 P R A (停止時)

d. 国内外の基準等

国内の基準として、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)

自然現象のうち、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、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として、規則や



ガイド類の改訂有無や気象庁のデータベースなど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ー提案

メーカー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。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、当社プラントへの適用性を踏まえ、原子炉施設の安全性、信頼性向上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。その際、抽出され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。

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。

国内機関、国外機関の研究開発に係る新知見に関する情報については、第2.2.2.5図に示す整理、分類方法とする。



b. 国内外の原子力施設の運転経験から得られた教訓

国内外の原子力発電所において発生した事故、故障等の情報を反映する仕組みは、第2.2.2.2図に示すとおりであり、事故、故障等の情報を踏まえ、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、同種トラブルの発生防止の観点から未然防止処置等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。

原子力規制委員会が文書で指示した事項及びA T E N Aが文書で発出した事項については、収集対象期間中に発出されたもののうち、伊方発電所3号機が対象となっているものを抽出し、記載対象とする。

また、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、当社プラントへの適用性を踏まえ、原子力施設の安全性、信頼性の維持、向上の観点で当社プラントへの反映要否を検討する。

c. 確率論的リスク評価を実施するために必要なデータ

P R A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P R Aへの適用性を踏まえ、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。

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。

国外の規格基準の情報については、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。

国外の基準等に係る新知見に関する情報については、第2.2.2.5図に示す整理、分類方法とする。

- 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、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。

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）

自然現象のうち、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, 津波以外の自然現象及び人為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について (内規)」(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、伊方発電所にて原則月 1 回実施している未然防止処置検討会において、検討・採用された案件から当該プラントの安全性向上に資すると判断される知見を抽出する。

## 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

伊方発電所3号機に反映した安全研究成果に係る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) 国内機関，国外機関の安全に係る研究開発

反映が必要な新知見情報は抽出されなかった。

#### 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，41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，11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，3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

原子力規制委員会指示文書のうち、伊方発電所3号機が対象のものについて、2件抽出された。抽出結果を第2.2.2.12表に示す。

(e) A T E N Aが発出した技術レポート及びガイド文書

A T E N Aが文書で発出した事項のうち、伊方発電所3号機が対象のものについて、2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、6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、一般財団法人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、24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）

国際機関及び国内外の学会等の情報のうち外部事象に関する情報以外から、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）

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) 自然現象のうち地震、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18件、津波関連の情報が1件確認された。結果を第2.2.2.16表に示す。

(b) 地震、津波以外のその他自然現象及び人為事象に関する情報

反映が必要な新知見情報として、生物学的事象が1件抽出された。抽出結果を第2.2.2.17表に示す。また、検討の結果反映不要とした情報の中で主要なものについて、火山関連の情報1件、地滑り関連の情報1件及び飛来物（航空機落下）の情報1件を第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

メーカー提案に係る新知見に関する情報として、1件抽出され

た。抽出結果を第2.2.2.19表に示す。

## (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、以下の2件を抽出した。

- ・「国際水準を踏まえた伊方発電所3号機の地震ハザード評価の高度化に関する研究」の成果を踏まえた確率論的地震ハザードを活用することにより信頼性の高い地震PRAを実施し、プラントの脆弱点をより正確に把握する。

(a. 安全に係る研究 (a) 自社研究, 電力共通研究)

- ・「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」の知見を踏まえ、自主的に緩和対策を講じることとした。

(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文章)

以上より、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 80 件
国内機関の研究 開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 経済産業省 (METI)</li> <li>・ 日本原子力研究開発機構 (JAEA)</li> <li>・ 原子力規制委員会 (NRA)</li> </ul>	約 1490 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 (OECD/NEA)</li> <li>・ 国際PSAM<sup>※</sup>協会</li> <li>・ 米国 原子力規制委員会 (NRC) NUREG/C R 報告書</li> <li>・ 米国 電力研究所 (EPRI)</li> <li>・ EU 安全研究 (NUGENIA)</li> <li>・ 欧州 原子力学会 (ENS)</li> <li>・ 欧州 技術安全機関 (EUROSAFE)</li> </ul>	約 330 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
国内外トラブル情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 当社トラブル情報</li> <li>・ 国内他社トラブル情報 ニューシア情報 (国内トラブル情報, 国内保全品質情報)</li> <li>・ 国外トラブル情報 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 (電気事業連合会, 原子力安全推進協会, PWR事業者連絡会 (JPORG), 原子力安全システム研究所 (INSIS)) からの情報 原子力安全推進協会重要度文書</li> </ul>	約 200 件
原子力規制委員会情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子力規制委員会指示文書</li> </ul>	2 件
原子力エネルギー協議会	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子力エネルギー協議会技術レポート</li> <li>・ 原子力エネルギー協議会ガイド文書</li> </ul>	約 10 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80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/CFR評価※）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力リスク研究センター（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</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> </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CFR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 150 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（R e g . G u i d e）</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（d é c r e t），省令（a r r ê t é）</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（d é c i s i o n），見解（a v i s）</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・建設・原子炉安全省（B M U B）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，技術検査ガイド（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> </ul>	約 700 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（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>・ 日本電気協会</li> <li>・ 電気学会（論文誌B）</li> </ul>	約 660 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）(Nuclear &amp; Plasma Sciences Society)</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 1220 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</li> <li>他</li> </ul>	約4450件 (地震, 津波, 竜巻, 火山 合せての 件数)
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</li> <li>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</li> <li>他</li> </ul>	
海外情報等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・IAEA (International Atomic Energy Agency)</li> <li>・NRC (Nuclear Regulatory Commission)</li> <li>・ASME (The American Society of Mechanical Engineers)</li> <li>・AGU (American Geophysical Union)</li> <li>・SSA (Seismological Society of America)</li> <li>・EERI (Earthquake Engineering Research Institute)</li> <li>・USGS (United States Geological Survey)</li> <li>・The Geological Society of London</li> <li>・IUGG (International Union of Geodesy and Geophysics)</li> </ul>	
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電力中央研究所</li> <li>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）（その他自然現象及び人為事象，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4450件 （地震， 津波，竜 巻，火山 合せての 件数）
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 ・Engineering Structures 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 ・韓国原子力学会 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）（その他自然現象及び人為事象，火山）

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>・環境省（原子力規制庁）</li> <li>・経済産業省</li> <li>・気象庁</li> <li>・海上保安庁</li> </ul>	約 4450 件 （地震，津波，竜巻，火山合せての件数）
学協会等の大会報告，論文	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本地震学会</li> <li>・日本第四紀学会</li> <li>・日本地質学会</li> <li>・日本地球惑星科学連合</li> <li>・日本堆積学会</li> <li>・日本応用地質学会</li> <li>・日本火山学会</li> <li>・日本地球化学会</li> </ul>	
雑誌等の刊行物	<ul style="list-style-type: none"> <li>・月刊地球</li> <li>・科学 他</li> </ul>	
海外情報等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Journal of Geophysical Research(Solid Earth)</li> <li>・U S G S Bulletin</li> <li>・The Journal of the Geological Society</li> <li>・Bulletin of Volcanology</li> <li>・Journal of Volcanology and Geothermal Research</li> <li>・Journal of Volcanology and Seismology</li> <li>・Journal of Applied Volcanology</li> <li>・Nature(GeoScience)</li> <li>・Geophysical Research Letters</li> <li>・Earth and Planetary Science</li> <li>・Scientific Reports</li> <li>・American Geophysical Union</li> <li>・The Geological Society</li> </ul>	
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・産業技術総合研究所</li> <li>・電力中央研究所</li> <li>・京都大学防災研究所</li> <li>・火山噴火予知連絡会</li> <li>・東京大学地震研究所</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（4/6）（その他自然現象及び人為事象）

自然現象	収集対象
(共通)	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の解釈
	実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈
	E P R I Technical Report
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	原子力発電所の外部火災影響評価ガイド
	防火帯形状の変更
	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）（その他自然現象及び人為事象）

人為事象	収集対象
飛来物（航空機落下）	実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について（内規）
	原子力発電所の外部火災影響評価ガイド
	航空路
	航空路の年間飛行回数
	原子炉施設の標的面積
	巡航中事故件数
	延べ飛行距離
	単位年当たりの落下事故率
	単位年当たりの訓練空域外落下事故率
	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
	基地と訓練空域間を往復中の落下事故率
	想定飛行範囲の面積
	評価対象機種
	離隔距離
輻射強度	
飛来物（その他）	発電機型式，基数
	発電所敷地までの距離
	飛来物（その他）に関するトラブル事例
ダムの崩壊	発電所前面海域に流入する河川
	発電所近くのダム等の所在地
近隣工場等の火災・爆発	原子力発電所の外部火災影響評価ガイド
	石油コンビナートの防災アセスメント指針
	幹線道路
	鉄道路線
	一般航路
	石油コンビナート施設
	新規設置等の危険物タンク等
	発電所港湾に入港する船舶
	防護対象施設との離隔距離
	評価対象航空機及び離隔距離
防護対象施設の仕様変更	

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）（その他自然現象及び人為事象）

人為事象	収集対象
有毒ガス	原子力発電所の外部火災影響評価ガイド
	幹線道路
	鉄道路線
	一般航路
	石油コンビナート等施設
	有毒ガス防護に係る影響評価ガイド
	愛媛県地域防災計画
	八幡浜市地域防災計画
	伊方町地域防災計画
	毒物及び劇物取締法に基づく届出情報
	消防法に基づく届出情報
	高圧ガス保安法に基づく届出情報
船舶の衝突	一般航路との離隔距離
	定期航路との離隔距離
電磁的障害	電磁的障害に関するトラブル事例

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	・未然防止処置検討会	約20件



第2.2.2.8表 伊方発電所3号機に反映した安全研究成果  
(自社研究, 電力共通研究)

No.	研究件名	研究概要	反映状況
1	国際水準を踏まえた伊方発電所3号機の地震ハザード評価の高度化に関する研究(令和2年度)	確率論的地震ハザード解析(PSHA: Probabilistic Seismic Hazard Analysis)の高度化を図るため、原子力施設等におけるPSHAの評価の手順を定めた米国のSenior Seismic Hazard Analysis Committee (SSHAC)ガイドラインのレベル3を適用した地震ハザード評価を実施した。	国際的な基準に照らしても、伊方発電所の基準地震動 $S_s$ が妥当な水準であることが確認できた。 今後、安全性向上評価等の対応を通して、ハザード解析結果に基づいた地震PRA結果を分析することにより、信頼性高くプラントの脆弱性を把握し、安全性向上のためのより実効的な追加措置の検討に資するなど、PRA結果を活用したRIDMに繋げていく。

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発見

(1/45)

No.	発生日月	ユニット	概要	反映内容
1	平成30年 8月27日	伊方2号	<p>伊方発電所第1, 2号機の中央制御室において、総合事務所の異常を示す警報が発信した。調査の結果、安全パラメータ表示システムにおいて、2号機プラント計算機から原子力規制庁に設置されている緊急時対策支援システムへ伝送するパラメータが信頼表示となっていることを確認した。また、2号機データを伝送する機器の一部において正常なデータ伝送時に点灯するLEDが消灯しており、データ伝送が直ちに復旧できないことを確認した。</p> <p>本事象は、プラント情報伝送回路のデータ伝送カードが2枚故障しており、故障要因は、製造時において、データ伝送カードの光伝送回路に充てんされたシリコンオイルの染み出しを防止するために塗布している流出防止剤の塗布ムラにより、カード内部に充てんされているシリコンオイルが徐々に染み出したことにより、カード内部での光量の損失量が増加したものと推定される。なお、故障したデータ伝送カードは、故障の可能性のあった製造後7年未満のものであった。</p> <p>また、1号機プラント計算機から放射線総合管理システム等までの伝送回路の警報機能については、装置間及び装置内(A系~B系間)の1箇所又は2箇所の伝送異常でも別経路にて装置外部へ正常に伝送可能であれば、正常に緊急時対策支援システムへのデータ伝送ができることから、</p>	<p>(1) 故障した2号機プラント計算機A系及び放射線総合管理システム等A系のデータ伝送カード2枚を、オイルレス型のデータ伝送カードに取り替えた。</p> <p>(2) 同様な事象の発生が否定できない光伝送回路にシリコンオイルを使用している同型のデータ伝送カードのうち、製造後7年未満のデータ伝送カード4枚(1号機プラント計算機A系, 1号機プラント計算機B系, 2号機プラント計算機B系及び放射線総合管理システム等B系)について、念のためオイルレス型のデータ伝送カードに取り替えた。</p> <p>(3) 1号機プラント計算機から放射線総合管理システム等までの伝送回路の警報機能においては、1箇所の伝送異常で中央制御室に警報を発信しない設計となっていたことから、1箇所の伝送異常でも中央制御室に警報を発信するように、警報機能を追加した。</p> <p>(4) データ伝送カードの不具合時に早期対応ができるように、今後も引き続きオイルレス型の予備品を保有する。</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発見

(2/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
1	平成30年 8月27日	伊方2号	～つづき～ 中央制御室に警報を発信させる必要はない設計としていた。このため、1枚目のカード故障を運転員等に知らせることができず、その後、2枚目のカードも故障したことで2号機プラント計算機から外部への2号機データの伝送が停止し、緊急時対策支援システムへ伝送するパラメータの伝送が停止したと推定される。	
2	平成31年 1月7日	伊方3号	伊方発電所3号機 通常運転中、運転員がスチームコンバータの加熱蒸気2次圧力制御弁（3PCV-6784）（以下「当該弁」という。）から異音が発生していることを確認したことから、保修員が状況を確認したところ、当該弁が動作不良であることからスチームコンバータを停止して当該弁を点検することを判断した。 当該弁を分解点検したところ、弁体と弁棒の接続部を固定するピンが折損していることを確認した。弁体と弁棒のねじ構造の接続部が緩んでピンが折損し、弁体が回転したことにより弁体の位置が下がったため、正常な開度調整ができなくなったものと推定した。 本事象は、組立時にエアブローによる異物除去を確実に実施したことを確認できなかったことを除き問題がなかったことから、工場にて弁体と弁棒を組み立てる際、異物が接続部に混入したことで微視的に接続部の緩みが内在していた可能性が否定できず、初期不良の可能性が高いものと推定した。	（1）当該弁については、弁棒及び固定ピンの取替を行い、工場エアブローを確実に実施した上で弁体と弁棒を組み立てたものを納入し、復旧した。また、これまでの当該弁の使用実績に問題がなかったことから、現状の抗回転力でも十分であると考えられるが、念のため弁体と弁棒の接続部の更なる抗回転力の向上を目的として、弁棒の弁体へ挿入する部位の直径を19mmから32mmへ変更、ピンの直径を5mmから8mmに変更したうえで所定の締め付け力で組み立てた。これにより、弁体の抗回転力は変更前の約220Nmから約4倍の約920Nmとなり、弁体はより緩みにくくなった。 （2）異物混入対策として、当該弁の弁体と弁棒の組立時にエアブローを実施したことをチェックシートに記録として残した。また、今後の継続的な再発防止策として、メーカーの弁体チェックシートに「エアブローの実施」を明記した。



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発見

(3/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
2	平成31年 1月7日	伊方3号	<p>～つづき～</p> <p>また当該弁は、フローオーバーシート構造でバランス型の弁体を使用しており、プラント運転中は低開度で使用する場合があります。このとき、流体は弁体上部から弁体下部へ差圧が大きい状態で継続的に流れるため、弁体には強い回転力が継続的に加わる。設計上は接続部の摩擦力にピンの強度が加わった抗回転力が弁体の回転力を上回っているが、異物が接続部に混入した場合、接続部の摩擦力は減少し、弁体の抗回転力がピンの強度に大きく依存する状態になるため、流体から弁体に加わる回転力が抗回転力を上回って接続部が緩み、弁体と弁棒を貫通しているピンは弁体の回転力によって繰り返しせん断力を受け折損に至ったと推定される。</p>	
3	平成31年 1月18日	伊方3号	<p>伊方発電所構内の敷地造成工事現場で、クレーン付きトラックが転倒した。転倒したクレーン付きトラックについては、当日にワイヤーで固定し斜面への転落防止措置を行い、安全かつ確実に復旧作業が行えるよう作業手順の作成やクレーン付きトラックの復旧実績の豊富な業者の手配などを行い、復旧し、発電所構外へ搬出した。</p> <p>本事象は、クレーン操作者の安全作業に対する意識が欠けていたため、クレーンのブームを最大に伸ばした状態での計画外作業を試み、吊り荷重量を確認することなく、定格荷重を超える重量の段取り鉄筋を吊り上げた状態でブームを回転させたことから、</p>	<p>(1) 今回のクレーン付きトラックの転倒原因である「定格荷重を超える荷重をかけてクレーンを使用する行為を禁止する」ことを作業要領書に反映されるよう「伊方発電所作業要領書作成手引き」を改定し改正内容を関係者に周知した。なお、クレーン付きトラックについて、「定期自主検査などの法令に基づく検査を実施し、異常がないことを確認したうえで使用する」ことを作業要領書に反映されるよう「伊方発電所作業要領書作成手引き」を改定し改正内容を関係者に周知した。</p> <p>(2) クレーン付きトラックで過負荷防止装置を具備しないクレーンを使用する場合は、転倒防止のため、</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発見

(4/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
3	平成31年 1月18日	伊方3号	<p>～つづき～</p> <p>クレーン付きトラックのバランスが崩れ転倒に至った。また、クレーン付きトラックでの段取り鉄筋の荷降ろし作業について、作業責任者及び他の作業員は、作業指示書に記載がなく、作業前ミーティング時に周知がなかったことから、また、協力会社（元請）職員は、作業指示書に記載がなかったことから、作業内容を把握しておらず、クレーン操作者の計画外作業を止めることができなかった。</p>	<p>～つづき～</p> <p>クレーン操作者及び荷受け者（玉掛合図者）は下記を遵守するよう「構内安全統一ルール」に記載した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・吊り荷の仕様表又は目測により、吊り荷の重量を確実に把握する。</li> <li>・吊り上げ時に、荷重計により吊り荷の重量を再確認する。</li> <li>・荷重指示計によりブームの傾斜角及び長さに応じた定格荷重を把握し、吊り荷の重量が定格荷重を超えていないことを確認して作業する。</li> </ul> <p>（3）防災課長より、発電所所員及び協力会社（元請）に対して計画外作業の禁止を周知・徹底した。なお、協力会社（下請）については、協力会社（元請）より周知・徹底を行った。</p> <p>（4）協力会社（元請）や作業責任者、作業員が、準備作業を含めたすべての移動式クレーン作業について認識するため、作業指示書に上記作業を記載するよう「標準発注仕様書」を改定し改正内容を関係者に周知した。</p> <p>（5）社長が伊方発電所に出向き、所員及び協力会社に基本的ルールの遵守などの訓示を行い、また本事象に関係する協力会社においても、協力会社（元請）の経営層より作業員に対して、作業安全に関する訓話を行った。</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発見

(5/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
4	平成31年 2月4日	伊方3号	<p>伊方発電所3号機 通常運転中、洗濯設備のうち、乾燥機に使用する補助蒸気の復水が流れる配管の保温部より、水漏れがあることを運転員が確認した。(漏えい量は約4リットル)このため、当該補助蒸気系統を隔離し、保温材を取り外して確認したところ、配管表面に微小な穴が開いており、そこから漏えいしていることを確認した。</p> <p>その後の調査の結果、微小な穴が開いていた配管(以下「当該配管」という。)の上流に設置している補助蒸気供給配管側のスチームトラップ(以下「当該スチームトラップ」という。)の弁体を支えている軸ピンが折損し、弁体が閉まらない状態となっていることを確認した。また、当該配管が減肉したことで貫通に至ったことを確認した。</p> <p>漏えいの原因は、動作回数の多い当該スチームトラップの弁体を支えている軸ピンが、弁体の開閉に伴う摩耗により折損し弁体が閉まらなくなったことにより、本来復水が流れる配管に高温の蒸気が流れたため、合流後の下流側配管内において蒸気と乾燥機内で生じる復水が混合した状態となり、減肉しやすい環境が形成され、配管の貫通に至ったものと推定される。</p> <p>スチームトラップが正常に動作している場合、減肉が確認された当該配管には比較的低温の復水が流れているが、当該スチームトラップの弁体を支えている軸ピンが折損し、</p>	<p>(1) 弁体を支えている軸ピンが折損していたスチームトラップ3個の内部部品すべての取替え及び当該配管の取替えを実施した。</p> <p>(2) 次回点検時に、軸ピンのあるスチームトラップ6台の分解点検を行い、弁体を支えている軸ピンの摩耗状況を確認した。確認結果から分解点検する頻度を定めて点検計画に反映した。なお、点検計画に反映するまでの間は、乾燥機の使用前に復水配管の温度測定を実施し、復水配管に蒸気が流れていないことを確認した。</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発見

(6 / 45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
4	平成31年 2月4日	伊方3号	<p>～つづき～</p> <p>弁体が閉まらなくなると、高温の蒸気が当該スチームトラップを通過して、乾燥機側の比較的低温の復水と鉛直配管部で合流し、混合されて下流に流れる。合流直後は、蒸気と復水の熱交換が行われていないため、復水の温度は比較的低いですが、熱交換が進むにしたがって復水の温度は上昇し、減肉が確認された範囲では復水の蒸発が進み、配管内表面に高温の液膜が形成された状態となる。</p> <p>この領域においては、蒸気による流れが生じているため配管内表面に生成した酸化被膜の溶解が促進されたこと、また高温水の環境下であったことから配管内表面の溶解が促進された結果、配管の減肉が進み、貫通に至ったと推定される。</p> <p>なお、同様に弁体を支えている軸ピンが折損していた他の2箇所のスチームトラップの下流配管については、当該配管と配管構成や温度環境が異なることから、配管内の減肉が促進される環境は形成されなかったものと推定される。</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見

(7/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
5	平成31年 2月5日	伊方 1,2,3号	<p>焼却炉建家（管理区域内）のハロン消火設備が動作した。現場を確認したところ火災の発生はなく、ハロン消火設備の動作による負傷者の発生もなかった。</p> <p>焼却炉建家ハロン消火設備が動作した原因は、作業員が雑固体処理建屋のハロン消火設備の点検中に誤って焼却炉建家ハロン消火設備を動作させる模擬信号を入力したことによるものであった。</p>	<p>(1) 本作業における模擬信号入力時の思い込みを防止するため、あらかじめ指定したアドレス番号を記載し、且つ、入力時にアドレス番号毎にチェックできる記録様式に変更するとともに、入力作業時のダブルチェックの実施などの手順や注意事項を追加した作業要領書に改定した。</p> <p>また、焼却炉建家受信機での組合せ試験では、誤入力があれば意図しない側の消火設備が動作する場合があるため、影響が考えられる2つの建物に火災感知のための監視人を配置した上で、消火設備を隔離してから作業を開始する作業要領書に改定した。</p> <p>(2) 本事象について、伊方発電所員に周知するとともに、模擬信号の誤信号入力によって、対象外の消火設備が動作することが考えられることについて、ワンポイントレッスンを作成し、作業要領書読み合わせや作業前ミーティングで注意喚起する旨を関係者に周知した。</p> <p>(3) 今回の事象の水平展開として、模擬信号により機器の動作を確認する作業を調査し、模擬信号の入力時にヒューマンエラーを防止する対策が盛り込まれた作業要領書になっているかを確認する。対策の追加が必要な場合は、作業要領書の改定等必要な対策を行う。</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発見

(8/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
6	平成31年 2月26日	伊方3号	<p>伊方発電所3号機 通常運転中、3号機原子炉補助建屋出入管理室に設置している小物物品搬出モニタ12台のうち1台から発煙していることを監視員が確認した。当該小物物品搬出モニタの状況を保修員が調査したところ、小物物品搬出モニタの表示器の基板の一部に変色があることを確認した。</p> <p>本事象は、小物物品搬出モニタの表示器の基板中の電源回路を構成する電子部品のDC-DCコンバータの単体故障あるいは電解コンデンサの液漏れが起因して、その二次側回路に過負荷が生じ、電子部品から発煙したものと推定される。</p>	<p>(1) 当該小物物品搬出モニタの表示器を現行品とは別型式の同等品と交換した。</p> <p>(2) 当該小物物品搬出モニタと同形式の表示器を使用しているもう1台の小物物品搬出モニタの表示器も当該小物物品搬出モニタと同様に現行品とは別型式の同等品と交換した。</p>
7	平成31年 3月5日	伊方1号	<p>廃止措置中の伊方発電所1号機の放射線監視盤の点検に伴い、事前に緊急時対策支援システム補助建家排気筒ガスモニタ(1R-14)のデータ伝送停止を原子力規制庁へ連絡すべきところ、事前に連絡せずに作業を開始し、データ伝送が停止したことを保修員が確認した。</p> <p>本事象は、作成担当者が作成時に参照した、「2号機特別点検放射線監視装置モニタ隔離一覧表」には、2号機との共用設備のモニタしか記載が無く、「2号機特別点検放射線監視装置工程表」には、1号機側のラック配列図や記録計等の情報の記載が無く、どちらからも補助建家排気筒ガスモニタ(1R-14)を含む1号機側の停止モニタが分からなかった。また、「ERSS常時伝送パラメータの点検予定」作成時の具体的な運用ルールが無く、作成</p>	<p>(1) ERSS常時伝送パラメータの点検予定作成段階 「2号機特別点検放射線監視装置モニタ隔離一覧表」に2号機との共用設備のモニタを含んでいる放射線監視盤のすべてのモニタを記載、及び、「2号機特別点検放射線監視装置工程表」に1号機側のラック配列図や記録計等の情報を記載した。なお、放射線監視装置以外で2号機との共用設備のうち点検資料で一方しか情報が記載されていないものは無かった。</p> <p>(2) ERSS常時伝送パラメータの点検予定チェック段階 「ERSS常時伝送パラメータの点検予定」を作成する際には、作成担当者が作成した後、管理者と作業責任者が「2号機特別点検放射線監視装置モニタ隔離一覧表」及び「2号機特別点検放射線監視装置工程表」に記載している点検</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発見

(9/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
7	平成31年 3月5日	伊方1号	～つづき～ 担当者任せとなっていたことが原因と推定した。	～つづき～ 内容と相違が無いことを確認する運用に変更した。 (3)点検実施段階 更なる対策として、放射線監視盤点検の際には、「ERSS常時伝送パラメータの点検予定」を持参し、放射線監視盤に掲示する運用とし、作業前に作業責任者が「ERSS常時伝送パラメータの点検予定」を確認する手順とした。また、作業要領書にERSSにて伝送しているパラメータを停止させる際は、作業前に「ERSS常時伝送パラメータの点検予定」を確認し、作業日に点検予定が記載されていることを確認する項目を追加した。
8	令和元年 6月18日	伊方 1,2,3号	屋外の総合浄化槽の排水貯槽において、排水が漏れ出ていることを当社社員が確認した。漏れた排水は敷地内にとどまっておらず、海への流出はなかった。 調査の結果、電源設備点検に伴う停電により、排水貯槽の移送ポンプが停止するため、仮設の移送ポンプとホースで排水貯槽に溜まった排水を別の貯槽へ移送していたが、ホースが折れて閉塞したことから移送ができなくなり、排水貯槽の水位が上昇し、漏れ出したものと推定した。	(1)排水貯槽の排水の移送作業においては、適正な長さの仮設ホースを選定し、仮設ホースが折れ曲がらないよう直線に敷設する。さらに、簡単に折れ曲がらないホースを使用する。 (2)移送状況の確認ができない場合は、敷設経路を考慮した適正な長さのホースを選定し、ホースが折れ曲がらないよう直線に敷設する。なお、障害物等により、直線敷設が困難な場合は、簡単に折れ曲がらないホースを使用する等の対策を講じることとする。 (3)屋外においてタンク間の移送に仮設ホースを設置する場合の注意事項(ホース長、ホースの固縛、使用前の立会確認等)を記したワンポイントレッスンを作成し、所内関係個所へ周知した。

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発見

(10/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
9	令和元年 6月18日	伊方3号	<p>伊方発電所第3号機 通常運転中 主タービン油系統の異常を示す警報が発信した。運転員が、現地を確認したところ、タービン建屋地下1階（非管理区域）の主タービン油系統油清浄器ガス抽出機（以下「油清浄器ガス抽出機」という。）が停止していることを確認した。</p> <p>油清浄器ガス抽出機を分解点検したところ、軸シールの摩耗とモーターベアリング内のグリースの減少が確認されたため、軸シールとモーターベアリングの取り替えを実施した。</p> <p>調査の結果、油清浄器ガス抽出機が自動停止した原因は、軸シールのゴムの劣化により、ゴムの亀裂と部分的な剥離が生じ、剥離したゴムの粉塵が軸シールの摺動部に堆積したことで、主軸の回転抵抗が増大して摺動部の温度が上昇し、この摺動熱が主軸を伝って、モータのインペラ側ベアリングの温度も徐々に上昇したため、ベアリング内のグリースが徐々に減少したことで、更に主軸の回転抵抗が増大したことにより、電源回路の保護装置が作動したものと推定した。</p> <p>軸シールのゴムが劣化した原因は、定期検査中に油清浄器ガス抽出機の周辺で実施した工事に伴い発生した塵埃が、軸シールとインペラの摺動部に偶発的に侵入したことで、摺動部の回転抵抗が増大し、摺動熱と軸シールの温度が徐々に上昇したことによるものと推定した。</p>	<p>(1) 油清浄器ガス抽出機の軸シール及びモーターベアリングを新品に取り替えて復旧した。</p> <p>(2) 油清浄器ガス抽出機の軸シールを耐ダスト性に優れた型式の軸シールへ、定期検査時に変更した。また、当該機を除く4台中の1台についても、同じ型式の軸シールを使用しているため、同様に耐ダスト性に優れた軸シールへ型式変更した。</p> <p>(3) 油清浄器ガス抽出機の軸シールの型式変更まで、軸シール部の温度が通常よりも高い状態となった場合に容易に認識できるよう、油清浄器ガス抽出機の軸シールケース上部にサーモラベルを貼り付け、日常の巡視点検時に確認することとした。</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発見

(11 / 45)

No.	発生日月	ユニット	概要	反映内容
10	令和元年 6月29日	伊方 1,2号	<p>1, 2号機の純水装置にて保修員が配管の流量計取り付けフランジ部（以下「フランジ部」という。）から再生用水（脱塩水）が漏えいしていることを確認した。漏えい箇所を隔離し、漏えいは停止した。</p> <p>本事象は、1, 2号機純水装置更新工事で設置した時からガスケットがフランジの中心位置からずれ、ボルトに接触していた状態となっていたものと推定した。このため、長期にわたる再生用水ポンプの運転、停止による圧力変動により、ガスケットに偏った圧力が加わったことで、ガスケットのボルトに接触していた箇所に小さな亀裂が生じ、徐々に亀裂が進展し、貫通、漏えいに至ったものと推定した。</p>	<p>(1) ガスケットを新品に取り替えて復旧した。なお、念のため、今回取り替えたガスケットはフランジ面の中心位置からずれが発生しにくいフランジボルトを通す穴を開けた全面フランジガスケットを使用した。</p> <p>(2) 1, 2号機純水装置内の類似のフランジ部（115箇所）のガスケットについて確認を行った結果、水漏れ等の異常は認められなかったが、今回の事象と同様にフランジ中心位置からのずれや微小なひびが確認された6箇所のガスケットは、新品のガスケットに取り替えを行った。</p>
11	令和元年 7月17日	伊方1号	<p>1号機の空冷式非常用発電装置1号の定期運転において、潤滑油プライミングポンプが起動しないため補機制御盤を確認したところ、補機用電源ケーブルが黒く変色していることを保修員が確認した。調査の結果、潤滑油プライミングポンプが起動しなかった原因は、補機制御盤内の端子台に締め付けられている補機用電源ケーブル接続部において、亜酸化銅が生成されたことによる発熱現象により接続部に異常な発熱が生じ、異常な発熱を受けた補機用電源ケーブルが変色及び断線し、潤滑油プライミングポンプに給電できず起動しなかったためであると推定した。</p>	<p>(1) 空冷式非常用発電装置1号の補機制御盤内において変色、断線した補機用電源ケーブル、端子台及び周囲の変色した配線を新品に取り替えた。</p> <p>(2) 空冷式非常用発電装置1号及び同型式である空冷式非常用発電装置2号、3号及び4号の補機制御盤及び充電器盤のケーブル接続部において、緩みが無いことを確認した。</p> <p>(3) 今後実施する空冷式非常用発電装置の点検において、補機制御盤及び充電器盤のケーブル接続部締め付け確認を追加した。</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発見

(12 / 45)

No.	発生日月	ユニット	概要	反映内容
12	令和元年 7月23日	伊方 1,2号	<p>1, 2号機中央制御室に「AOS装置故障」の信号が発信した。現場調査を行った結果, AOS装置「装置故障」の異常を示す表示及び同装置に取付けられている伊方北幹線1号線用再閉路ユニット「装置故障」の異常を示す表示を確認したことから, 同装置を不使用とした。</p> <p>このため, 係員にて伊方北幹線1号線用再閉路ユニット内を点検した結果, 伊方北幹線1号線用再閉路ユニット内基板の異常を示す表示灯が点灯していることを確認したため, 当該基板のリセット操作を実施したところ, 「装置故障」表示が復帰した。</p> <p>その後, メーカーによる同装置の点検及び自動点検の動作状況を確認した結果, 装置に異常は認められなかった。</p> <p>今回, AOS装置の伊方北幹線1号線用再閉路ユニット内基板の異常を示す表示灯(常時監視のうち電源監視用)が点灯したが, 信号リセット操作により消灯したこと, また, その後のメーカーによる点検や運転状況(常時監視)及び自動点検において異常が認められないことから, 本事象は, AOS装置の伊方北幹線1号線用再閉路ユニット内の一過性の要因により, 「装置故障」の異常を示す信号が発信したものと推定される。</p>	<p>今回の事象は一過性の要因であり根本的な原因究明や対策は困難であるため, 今後ともAOS装置の異常時の対応が適切にできるよう, 万一当該装置が故障した場合はAOS装置を使用せず, 必要に応じて運転員による手動操作にて対応する。なお, その対応を徹底するため, 運転員へのマニュアルの再周知を行った。</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発見

(13/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
13	令和元年 7月29日	伊方1号	<p>1号機のタービン建家において、廃止措置に伴う復水及び給水系統の水抜き作業を実施していたところ、タービン建家地下1階（管理区域外）の排水枡から復水系統の水が溢水していることを水抜き操作担当者が確認した。</p> <p>このため、復水系統の水抜きのために「開」としていたドレン弁を直ちに「閉」とし、溢水は停止した。</p> <p>本事象は、復水系統水抜き開始時に水抜き先の排水枡の状態を確認しなかったことにより、水抜き操作で排水配管から排出された鉄錆等によって排水枡の目皿が閉塞したことに気付かず、排水枡から常用排水ピットへの排水量が減少して溢水に至ったと推定した。</p>	<p>(1) 溢水が発生した排水枡については清掃を実施した。</p> <p>(2) 水抜き操作前には、排水経路及び排水先の排水枡等を確認し、排水が良好に行えることを確認する。また、排水枡の閉塞等を確認した場合は清掃を行うように社内マニュアルを改正し明記した。</p> <p>(3) 水抜きに伴う排水配管内の鉄錆等により排水枡が閉塞するのを防ぐため、水抜き操作開始時及び水抜き流量増加時は排水枡監視者を配置し、ドレン弁操作者が排水枡監視者と連絡を取りながらドレン弁を徐々に開とする。また、水抜き操作開始後及び水抜き流量増加後、しばらくの間は排水枡の状態を監視し、鉄錆等で排水枡の目皿が閉塞していないことを確認するとともに、異常時は直ちにドレン弁を閉止する。その後は、適時排水状況を確認する。上記内容について社内マニュアルを改正し明記した。</p> <p>(4) 今回作成した操作手順書に「水抜き操作前に関係排水枡の状態を確認する。」及び「水抜き操作開始後及び水抜き流量増加後、しばらくの間は排水枡の状態を監視し、異常時は直ちにドレン弁を閉止する。」旨の内容を追加した。</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発見

(14/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
14	令和元年 8月15日	伊方3号	<p>伊方発電所第3号機 通常運転中、復水脱塩装置の配管のフランジ部（以下「フランジ部」という。）から2次系純水が漏えいしていることを運転員が確認した。このため、漏えい箇所を隔離し、漏えいは停止した。現場調査を実施した結果、当該フランジ部のガスケットが損傷していることを確認した。</p> <p>本事象は、復水脱塩装置の据付以降、当該ガスケットの取り替えを行っていないことから、経年使用による劣化により、ガスケットシート面内周部にひび割れが生じた。その後、長期運転に伴う配管内の圧力変動の繰り返しにより割れが徐々に進展し、また、それに加えて、フランジ部の増し締めによりガスケットに局所的な引張力が作用して、シート面を横断する割れとなり、漏えいに至ったものと推定される。</p>	<p>(1) 当該ガスケットを新品に取り替えた。</p> <p>(2) ゴム製のフランジガスケットにおいて、フランジ部の増し締めを行った場合には、ガスケットの取り替えを計画することとし、その旨を作業要領書に反映した。</p>
15	令和元年 8月16日	伊方3号	<p>通常運転中の伊方発電所3号機の原子炉補助建屋1階（管理区域内）において、格納容器スプレイポンプAの定期運転のため、格納容器スプレイポンプテストラインの弁を操作していたところ、弁蓋と弁棒の隙間に弁誤操作防止用の鎖が噛み込み、弁の操作ができないことを保修員が確認した。</p> <p>再現試験により、弁棒と鎖が接触した状態で弁操作を実施した場合、鎖が弁棒に絡まる可能性のあることが確認できた。そのため、弁の開操作により鎖が弁蓋と弁棒の隙間に噛み込んだものと推定した。</p>	<p>(1) 社内規定に「弁操作を行う際には、弁から鎖を完全に取り外したのち操作する。」を明記し、運転員に周知した。</p> <p>(2) 今回の事象を教訓とした資料を作成し、運転員の教育を実施した。</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発見

(15/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
16	令和元年 8月26日	伊方 1,2号	<p>伊方発電所1, 2号機純水装置(屋外, 管理区域外)の配管から塩酸が漏えいしていることを運転員が確認した。</p> <p>その後, 漏えい箇所を隔離し, 漏えい箇所付近の塩酸を拭き取りして, 配管の保温材を取り外した後, 漏えいが停止していることを確認した。</p> <p>本事象は, 1, 2号機純水装置更新工事にて設置して以降, 当該ガスケットが, 塩酸環境下での長期使用により劣化し, 塩酸移送ポンプ運転, 停止による圧力変動や屋外設置のための直射日光等の影響による温度上昇等によりガスケットの性能が低下することにより, 塩酸との接液側の端面が徐々に減肉・変形し, ガスケットのシート力が低下し漏えいに至ったものと推定した。</p>	<p>(1) 当該フランジ部のガスケットを新品に取り替えて復旧した。なお, 取り替えたガスケットは, 更に塩酸への耐性の良い材質のガスケットに変更した。当該フランジ部について, ライニングとの境界部の局所的な腐食箇所への塩酸漏えいに対する影響を考慮し, 念のため配管の取り替えを実施した。</p> <p>(2) 1, 2号機純水装置の当該箇所以外の塩酸配管のフランジ部について, 同様に更に塩酸への耐性の良い材質のガスケットに取り替えを行った。</p> <p>(3) 1, 2号機純水装置の塩酸配管のフランジ部のガスケットについては, 今後適切な周期を設けて取り替えを計画する。</p>
17	令和元年 9月5日	伊方3号	<p>伊方発電所3号機 通常運転中, 原子炉補助建屋地下2階(管理区域内)において, 高圧注入ポンプ3Bの定期運転中に電動機の軸受部より白煙が発生したことを運転員が確認した。</p> <p>当直長は, 高圧注入ポンプ3Bが動作不能と判断し, 保安規定に定める運転上の制限からの逸脱を宣言した。</p> <p>その後, 高圧注入ポンプ3B軸受潤滑油の圧抜き部(以下「エアブリーザ」という。)の確認, 軸受潤滑油の油分析, ハンドターニングを実施し, 高圧注入ポンプ3Bの軸受に異常がないことを確認したため,</p>	<p>(1) オイルミストを白煙と誤認することを回避するため, 同様の事象発生が想定される重要な電動機19台については, エアブリーザのろ材の清掃を分解点検時(10定検毎)から毎定検実施するよう点検周期の見直しを行った。</p> <p>(2) エアブリーザから外部に排出されたオイルミストが白煙となって見える場合があることを運転員に周知した。また, 白煙状のオイルミストが発生した場合に確認する項目等を明確にし, 運転員に周知した。</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発見

(16 / 45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
17	令和元年 9月5日	伊方3号	<p>～つづき～</p> <p>高圧注入ポンプ3Bの確認運転を実施し、運転状態に異常がないことを確認したことから、中断していた高圧注入ポンプ3Bの定期運転を再開し、正常に運転できることを確認した。</p> <p>これにより、保安規定に定める運転上の制限からの逸脱から復帰し、通常状態に復旧した。</p> <p>調査結果から、高圧注入ポンプ3Bの定期運転中に確認された白煙は、ポンプ運転に伴う軸受内の内圧の上昇により、エアブリーザ内部に設置しているろ材の目詰まり等によりろ材を覆うように形成された油膜が飛ばされ、再び通気するようになり、一時的に通常より多くのオイルミストが外部に排出され、これが外気で冷やされて白煙に見えたものであると推定した。</p> <p>なお、高圧注入ポンプ3Bの定期運転の前に実施した高圧注入ポンプ3Aの定期運転時に白煙が発生していないことについては、エアブリーザより外部に排出されたオイルミストが少量であったため確認できなかったものと推定した。</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見

(17/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
18	令和元年 9月6日	伊方3号	<p>伊方発電所構内の屋外で鉄筋ユニット吊り込み作業中のところ、鉄筋が落下していることを当社社員が確認した。その後、落下した鉄筋を回収した。</p> <p>本事象は、協力会社作業員は、作業手順では鉄筋ユニットの吊りクランプ取付け位置の縦列の鉄筋全数について、横列の鉄筋との交差箇所を全数結束することとなっていたが、外周部の全数結束位置と近いため当該縦列の全数結束は不要と考え、当該縦列の全数結束をしなかった。また、作業手順の指導・指示を行うべき作業責任者が、作業手順通りの作業となっていることを確認していなかった。さらに、元請会社が行う協力会社への監督・指導も十分でなかった。</p> <p>以上より、縦列の全数結束が不十分な状態で吊り込み作業が行われたことから、一部の結束部に過大な荷重がかかり、当該結束線が破断して、鉄筋が落下するに至ったものと推定される。</p>	<p>(1) 当該鉄筋ユニット吊り込み作業における対策</p> <p>a. 当該鉄筋ユニット吊り込み作業（以下「当該作業」という。）に係るすべての協力会社に対し、今回発生した事象の重大性と作業手順遵守の重要性について周知した。</p> <p>b. 当該作業において、鉄筋ユニットの結束位置を示した看板（表示板）を作成し、作業現場の関係者が見やすい場所に掲示した。</p> <p>c. 当該作業において、作業責任者とは別に鉄筋ユニット責任者を選任し、作業責任者と鉄筋ユニット責任者による以下の作業管理を徹底した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄筋ユニット責任者は、鉄筋の結束作業後に吊りクランプ取付け位置縦列の全数結束状態を確認し、チェックマーキングをする。</li> <li>・作業責任者は、吊りクランプを取付けた後に、吊りクランプが所定の位置に設置されていること、吊りクランプを取付けた縦列が全数結束されていることを確認し、上記とは別のチェックマーキングをする。</li> </ul> <p>また、元請会社は、確認を終えた作業責任者から連絡を受け、吊り込み前検査を実施した。</p> <p>上記について作業手順書に反映のうえ、鉄筋ユニット責任者を選任した。</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発見

(18/45)

No.	発生日月	ユニット	概要	反映内容
19	令和元年 10月22日	伊方3号	<p>通常運転中の伊方発電所3号機原子炉補助建屋3階(管理区域内)のセメント固化装置において、廃棄物処理室排気ファンが通常2台運転のところ、1台運転になっていることを確認した。</p> <p>調査の結果、廃棄物処理室排気ファンの計装用電源である電源装置(常用)の不具合により、廃棄物処理室排気ファンに加え、廃棄物処理室給気ファンも通常2台運転のところ、1台運転になっていることを確認した。</p> <p>廃棄物処理室排気ファンの停止は、当該無停電電源装置内のインバータ用ドライブ基板の電子回路の偶発的な不具合により、インバータ給電とバイパス給電を繰り返したため出力電圧が変動したことで、制御装置リレーボード内でファンを停止する誤信号が発信したことが原因と推定した。</p>	<p>(1) 不具合が確認された「インバータ用ドライブ基板」を新品に取替えて復旧した。</p> <p>(2) 念のため、不具合が確認された「インバータ用ドライブ基板」と同様の電子回路を有する「整流器用ドライブ基板」を新品に取替えた。</p> <p>(3) 伊方発電所にある同型式の無停電電源装置について追加点検を実施し、異常のないことを確認した。</p>
20	令和2年 1月6日	伊方3号	<p>伊方発電所第3号機 第15回定期検査(以下「定検」という。)中、前回の第14回定検(平成29年10月3日～平成30年11月28日)中の中央制御室非常用循環系の点検作業について、伊方発電所原子炉施設保安規定(以下「保安規定」という。)に定める点検実施が可能ではない原子炉の運転モード5にて点検作業を実施していたことから、運転上の制限を満足していない期間があったことを確認した。</p> <p>作業担当課は、保安規定第88条に関する理解が不足し、記載事項の一部について解釈を誤った状態で</p>	<p>(1) 今回の事象及び保安規定遵守について全所員及び関係会社作業員に対し、周知徹底を図った。</p> <p>(2) 保全計画等に基づき定期的に行う点検・保守を実施するため、計画的に運転上の制限外に移行する場合の運用に関する以下の事項を社内規定に反映すると共に、関係者への周知徹底を図った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・保安規定記載事項を誤認しないよう、適用可能時期に係る記載を新たに追加することにより、当該規定の解釈の明確化</li> <li>・計画の妥当性を明確に確認できるチェックシート(作業票の確認に際して参</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発見

(19/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
20	令和2年 1月6日	伊方3号	<p>～つづき～</p> <p>あったこと、また炉停止時 内規記載事項についても誤 った保安規定の解釈が念頭 にあったため、十分な確認 を行わなかったことによ り、本来であれば当該作業 を実施できない時期に作業 の実施を計画した。</p> <p>作業担当課は、関係課 長、各主任技術者及び所長 へ当該作業の作業計画を確 認又は承認を申請し、また 系統管理課長へ作業許可を 申請した時に、申請した内 容について確認できる資料 等を示さなかった。これは 申請を受ける関係課長、各 主任技術者、所長及び系統 管理課長が、確実にチェッ クできる仕組みについて構 築できていなかった。</p> <p>今回の事象に関わった関 係者は、「問いかける姿勢」 が欠けていたため掘り下げ た質問を行わず、組織とし て十分なチェック機能が働 かなかった。</p>	<p>～つづき～</p> <p>考となる資料を含んだも の)を作成するとともに、 このチェックシートを作業 票に添付して社内関係者に 連携のうえ、確認又は承認 を受ける運用</p> <p>(3) 関係者に対する教育 を、以下のとおり実施し た。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・従来どおり保安規定が改 定された際は、全所員及び 関係会社作業員へ周知する ことに加え、技術系所員に 対して改定内容に関する教 育を実施する。</li> <li>・保安規定第88条の運用 について、技術系所員に追 加の教育を実施する。</li> <li>・社内規定類のうち、所属 する部署に関わらず知って おくべき重要な社内規定類 を確実に確認することにつ いて、技術系所員に定期的 に教育を実施する。</li> </ul> <p>(4) 「問いかける姿勢」の 定着を確実なものとするた め、安全文化醸成活動とし て継続的に取り組んでい く。</p> <p>具体的には、今回の事象 について毎年実施している 「安全文化の教育」内容へ 反映することにより、長期 的に「問いかける姿勢」が 定着するよう全所員に繰り 返し意識付けを実施する。 また、作業担当課が関係課 長、各主任技術者及び所長 へ当該作業の確認又は承認 を申請する時、及び系統管 理課長へ作業許可を申請す る時に、相互にコミュニケ ーションをとり、お互いに 認識不足や解釈の誤りが ないことを確認し合える環 境となるよう、関係者へ周 知する。</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発見

(20/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
21	令和2年 1月11日	伊方3号	<p>伊方発電所3号機 第15回定期検査中、3号機中央制御室の火災受信機盤に純水装置建屋内火災受信機盤の異常を示す信号が発信した。</p> <p>調査結果から、火災受信機盤の制御カード内の電源回路において短絡事象が発生したためにヒューズが切れたことから、純水装置建屋火災受信機盤の電源がなくなり、中央制御室の火災受信機盤に「異常」を示す信号が発信したものと推定される。短絡事象については、制御カードの外観に変色や傷等の異常が認められないこと、及び、天候等の状況から外部からの影響が考え難いことから、制御カード内にある半導体素子等の電子部品に偶発的な不具合が発生したことによるものと推定される。</p>	<p>(1) 不具合のあった制御カードを予備品と取り替えた。</p> <p>(2) 火災受信機盤の基板類に偶発的な不具合が発生しても適切かつ迅速に対応するため、今後も継続して予備品を保有する。</p>
22	令和2年 1月12日	伊方3号	<p>伊方発電所第3号機 第15回定期検査中、原子炉からの燃料取出の準備作業のため、原子炉容器上蓋を開放し、制御棒クラスタと駆動軸との切り離しを行った後、原子炉容器の上部炉心構造物を吊り上げていたところ、制御棒クラスタ1体が上部炉心構造物とともに引き上げられていることを確認した。</p> <p>本事象は、引抜き操作を行っていない制御棒が管理位置から移動したこと、その際、炉心に燃料体が装荷された状況であったことから、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第134条に該当すると判断した。</p>	<p>上部炉心構造物吊り上げ時の制御棒クラスタの引き上がりを防止するために、以下の対策を講ずるとともに従来実施している上部炉心構造物吊り上げ時の水中カメラによる監視を引き続き実施していく。</p> <p>・駆動軸取り外し軸が下降時にスタックしていないことを、駆動軸取り外し軸の押し下げ動作状況により確かめるため、駆動軸取り外し工具の指示管（インジケータースタック）のマーキング位置を確認する手順を追加した。これにより、駆動軸取り外し軸のスタック要因に関わらず、スタックを起因とした事象の再発防止は可能となる。</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発見

(21 / 45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
22	令和2年 1月12日	伊方3号	<p>～つづき～</p> <p>原因は、制御棒クラスタと駆動軸との切り離し作業を定められた作業手順に従い実施しているなかで、以下のメカニズムにより発生したものと推定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・駆動軸取り外し軸下降時、ロックボタン廻りに付着した堆積物（スラッジ）が位置決めナットと接手の間に挟まり、駆動軸取り外し軸がスタックした（詰まった）。</li> <li>・その状態で制御棒クラスタに駆動軸を着座させた後、駆動軸が制御棒クラスタのスパイダ頭部内へ沈み込む不完全結合状態（ケース2の状態）となり、上部炉心構造物吊り上げ時に制御棒クラスタ引き上がり事象が発生した。</li> <li>・今回の作業手順書には、駆動軸着座前に駆動軸取り外し軸が正規の位置まで下降したことを確認する手順がなく、駆動軸取り外し軸のスタックを確認することができなかった。</li> </ul>	<p>～つづき～</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・上記手順により、今回の事象の再発防止は可能である。さらに、より確実なものとするため、駆動軸着座後の再度の重量確認及び位置計測（ベースプレート高さ）をする手順を追加した。</li> <li>・前述の手順の見直しにより、本事象への再発防止は可能であるが、制御棒クラスタのスパイダ頭部内には、プラント運転中などに発生したスラッジが堆積する可能性があることから、定期検査毎に使用済燃料ピット内で制御棒クラスタ（次サイクルで使用するもの）のスパイダ頭部内の状況を確認し、堆積物が確認された場合は除去する。</li> </ul>
23	令和2年 1月17日	伊方3号	<p>伊方発電所第3号機 第15回定期検査中、復水系統水圧試験において、第2低圧給水加熱器2B号機の胴側のドレン量が他の低圧給水加熱器（第1低圧給水加熱器A、B号機、第2低圧給水加熱器A号機、第3低圧給水加熱器A、B号機、第4低圧給水加熱器A、B号機）に比べて若干多かったことから、伝熱管漏えいの疑いがあることが認められた。</p> <p>そこで、第2低圧給水加熱器B号機の伝熱管真空リークテストを実施したところ、1伝熱管1本に漏えい</p>	<p>(1) 漏えいの認められた第2低圧給水加熱器B号機伝熱管1本（40列1番）及び施栓基準以上のきずと思われる有意な指示が認められた伝熱管1本（39列1番）について、施栓を実施した。また、当該機器の最小R管にきずと思われる有意な指示が47本確認されたことから、最小R管全数（53本（漏えい伝熱管及び施栓基準以上の伝熱管の計2本を除く））について念のため予防施栓を実施した。なお、今回の対策を実施したことで、当該機器の伝熱管の施栓本数は、</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発見

(22/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
23	令和2年 1月17日	伊方3号	<p>～つづき～</p> <p>があることを保修員が確認した。</p> <p>調査結果より、以下のプロセスで伝熱管が損傷したと推定した。</p> <p>(1) 伝熱管と各邪魔板には構造上隙間があり、第3邪魔板においては胴側とドレン冷却部との差圧(ドレン冷却部内の方が圧力が低い)により蒸気が第3邪魔板の管穴隙間よりドレン冷却部に流入。</p> <p>(2) 第2低圧給水加熱器の運転時における温度圧力条件での継続的使用状況において、第3邪魔板の管穴が蒸気の流入により経年的に減肉・拡大しドレン冷却部への蒸気流入量が増加。(ドレン冷却部内は下部より上部(最小R管側)の方が圧力が低く、最小R管及び邪魔板部近傍に蒸気の気泡が滞留しやすい)</p> <p>(3) 最小R管付近に滞留した蒸気の気泡が、伝熱管表面で冷やされて凝縮することで崩壊し、キャビテーションが発生。</p> <p>(4) キャビテーションにより、伝熱管外面に強い押付けの力(衝撃力)が作用し、伝熱管中心側への変形、減肉が発生。</p> <p>(5) 管内面においても繰返しのキャビテーションによる管外面からの影響により、管内面の周方向に引張の繰返し応力が生じ、疲労き裂が発生、進展して貫通に至った。</p>	<p>～つづき～</p> <p>合計55本となるが、許容施栓本数(197本)以下であり、機能上問題はない。</p> <p>(2) 類似機器である第2低圧給水加熱器A号機において、最小R管にきずと思われる有意な指示が47本確認されたことから、最小R管全数(54本(既設施栓管1本を除く))について念のため予防施栓を実施した。なお、今回の対策を実施したことで、当該機器の伝熱管の施栓本数は、予防施栓54本と既設施栓1本を合わせて合計55本となるが、許容施栓本数(197本)以下であり、機能上問題はない。</p> <p>また、第4低圧給水加熱器B号機において、施栓基準以上のきずと思われる有意な指示が4本確認されたことから施栓を実施した。(今回確認された4本については、当該事象の原因であるキャビテーションによるものではなかった。)</p> <p>今回の対策を実施したことで、当該機器の伝熱管の施栓本数は、合計4本となるが、許容施栓本数(201本)以下であり、機能上問題はない。</p> <p>(3) 最小R管全数を施栓した第2低圧給水加熱器A号機及びB号機について、毎定検A号機又はB号機のどちらかの状況が確認できるように、点検頻度を4定検毎から2定検毎へ見直しを行った。</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発見

(23/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
24	令和2年 1月20日	伊方3号	<p>伊方発電所3号機 第15回定期検査中、3号機使用済燃料ピットにおいて、燃料集合体の点検をするため、燃料集合体を使用済燃料ピット内で移動させていた際、燃料集合体の落下を示す信号が発信した。</p> <p>状況を確認したところ、燃料集合体を点検装置ラックに挿入する際に、当該ラックの枠に乗り上げたことにより使用済燃料ピットクレーンの吊り上げ荷重が減少したため、信号が発信したものであり、燃料集合体は落下していないことを確認した。</p> <p>事象発生時の状況調査結果から、今回の点検装置ラックへの燃料集合体の乗り上げによる燃料集合体の落下を示す信号の発信の推定原因について検討した。</p> <p>(1) 点検装置ラックの開口寸法</p> <p>点検装置ラック開口寸法が使用済燃料ラックの開口寸法よりも小さいため、燃料集合体のセンタリング及び点検装置ラックへの挿入状況の確認作業は、使用済燃料ラックへの燃料集合体挿入作業に比べて難度が高い作業となっていた。</p> <p>(2) 点検装置ラックの視認性</p> <p>常設の水中照明によって点検装置ラックにできる影により、点検装置ラック開口部の視認性が低下しており、燃料集合体のセンタリング及び点検装置ラックへの挿入状況の確認作業は、使用済燃料ラックへの燃料集合体挿入作業に比べて難しい状況となっていた。</p>	<p>点検装置ラックへの燃料集合体の乗り上げを防止するために、次の対策を講じることとした。</p> <p>(1) 点検装置ラック開口寸法を拡大して、使用済燃料ラックと同等の開口寸法とした。</p> <p>(2) 本点検作業時には、燃料集合体のセンタリング及び点検装置ラックへの挿入状況を確認するための水中テレビカメラを設置するとともに、作業中の視認性向上を図るため、点検装置ラックを照らす水中照明を設置した。</p> <p>(3) 燃料集合体のセンタリング及び点検装置ラックへの挿入状況については、操作員に加えて、元請会社の作業責任者が、水中テレビカメラの映像によるダブルチェックを行うこととし、作業要領書に記載した。</p> <p>(4) 作業要領書に荷重急変減少警報発信時の操作手順を追記するとともに、燃料集合体を点検装置ラックに挿入する際の注意事項を以下のとおり追記し、作業開始前の読み合わせにおいて作業員全体に周知した。</p> <p>a. 燃料集合体の下部ノズルを点検装置ラックに挿入する際に、荷重急変減少警報が発信して燃料集合体の下降が自動停止した場合は、作業を中断する。当社社員並びに元請会社、一次協力会社及び二次協力会社の作業責任者、操作員は、次に実施する操作手順や追加措置の必要性等について、共に確認・認識共有を行ったうえで、作業を再開する。</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発見

(24 / 45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
24	令和2年 1月20日	伊方3号	<p>～つづき～</p> <p>(3) センタリング及び点検装置ラックへの挿入状況の確認 燃料集合体のセンタリング及び点検装置ラックへの挿入状況の確認作業は難度の高い作業であったが、これらの確認は操作員のみで実施しており、作業責任者による確認が行われていなかった。</p> <p>(4) 荷重変動発生時の対応 点検装置ラックへの燃料集合体の挿入は、使用済燃料ラックへの挿入に比べて難度が高い状況となっていたため、C面観察時に荷重変動が発生した際、続く作業を確実に進めるため、一度作業の手を止め、当社社員及び作業責任者を含めた作業員全員で次の対応についての認識を共有し合うなど、通常の燃料取扱作業時とは異なる対応が必要であったが、実施できていなかった。</p> <p>(5) 点検作業に係るリスク低減対応未実施 点検装置ラックの開口寸法及び視認性の問題により、点検装置ラックへの燃料集合体の挿入は使用済燃料ラックへの挿入に比べて難度が高い状況となっていたが、当社並びに元請会社及び一次協力会社の関係者はその状況に気づくことができず、操作員への問いかけや、点検装置改善の検討、要領書への荷重急変減少警報発信時の具体的な操作手順の追記等の対応をしてこなかった。</p>	<p>～つづき～</p> <p>b. 燃料集合体が点検装置ラックへ乗り上げた場合には燃料集合体の落下を示す信号が発信する可能性があることに留意して作業する。</p> <p>(5) 本点検作業以外の燃料集合体を取り扱う作業のうち、本事象と同様に難度が高く、接触や干渉等の可能性がある作業について、作業員への聞き取り等により、作業要領書の作業手順が適切であることや、記載漏れがないこと等を確認した。また、今後、作業の難度を考慮し、作業員への聞き取り等に基づき適切な作業手順・作業環境にすることが作業要領書に反映されるよう、社内文書へ反映し、改正内容を関係者に周知した。</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発見

(25 / 45)

No.	発生日月	ユニット	概要	反映内容
25	令和2年 1月25日	伊方 1,2,3号	<p>伊方発電所1,2号機の屋内開閉所(管理区域外)において,187kV母線連絡遮断器を動作させる保護継電装置(以下「187kVブスタイ保護リレー」という。)の取替え終了後の確認作業で起動変圧器2号を系統切替えるため甲母線断路器を操作しようとしたところ,何ら操作していない状態で,187kV母線保護継電装置(以下「187kV母線保護リレー」という。)が動作し,乙母線に接続されている187kV送電線4回線すべての遮断器が開放して受電が停止した。</p> <p>このため,1,2号機は直ちに66kVの予備系統から受電した。また,3号機は直ちに起動した非常用ディーゼル発電機から受電し,その後,500kV送電線からの受電に切替えた。これにより,1~3号機ともに外部からの受電は復旧した。</p> <p>その後の状況調査の結果,187kV送電線4回線のうち,1回線から受電する回路の一部に設備故障があることを確認した。</p> <p>本事象に至った相間短絡を発生させる要因分析を実施した結果,以下のメカニズムにより本事象に至ったものと推定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・V相-W相間絶縁操作軸の上部埋金とV相可動接触子の嵌合部において,構造上のクリアランスによる非接触状態が継続した。</li> <li>・非接触状態となったV相-W相間絶縁操作軸の上部埋金とV相可動接触子の嵌合部において</li> </ul>	<p>伊方南幹線1号線乙母線断路器の相間短絡事象に対する伊方発電所における対策及び他の断路器に対する対策を以下のとおり実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・当該断路器(1台)の絶縁操作軸,可動接触子等の損傷(溶損)した部品については,新品に取替えた。なお,187kVガス絶縁開閉装置のすべての断路器については,ギャップ放電の発熱による溶融が進展していないことを,内部ガス分析,部分放電診断及び内部異物診断により確認した。さらに,構造が異なる3号機のガス絶縁開閉装置(500kV,187kV)の断路器についても,部分放電診断及び内部異物診断を行い,異常がないことを確認した。</li> <li>・本事象を踏まえ,同一構造及び使用状態が同じ断路器(13台)については,計画的に断路器の内部開放点検を行い異常がないことを確認した。</li> <li>・当該断路器(1台)並びに同一構造及び使用状態が同じ断路器(13台)について,今後も引き続き部分放電診断,内部異物診断を定期的実施し状態監視を強化する。断路器については,恒常的な対策について検討していく。</li> </ul> <p>さらに,1,2,3号機の電源が数秒間同時に停電したことから,今回の187kVブスタイ保護リレーの試験再開に際しては,3号機の所内負荷を接続しない試験系統構成(模擬負荷を使用)にて実施した。</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発見

(26 / 45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
25	令和2年 1月25日	伊方 1,2,3号	<p>～つづき～</p> <p>放電が発生し、嵌合部の隙間が拡大した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・嵌合厚さが薄くなったことから、動作時に嵌合部の擦れによって金属くずが発生した。</li> <li>・発生した金属くずが落下し、V相-W相間絶縁操作軸又は導体表面に付着、高電界部に付着した金属くずを起点にV相-W相間で短絡が発生した。</li> </ul>	<p>～つづき～</p> <p>また、今後実施する保護リレーの方向試験においては、リスク低減に係る取り組みを実施する。</p>
26	令和2年 2月18日	伊方3号	<p>伊方発電所第3号機 定期検査中、3号機の総合排水処理装置建屋内にて、運転員が機器用水配管の流量計付近から水が漏えいしていることを確認した。</p> <p>調査の結果、Oリングを支持するための導管カラーが、過去の分解清掃点検の中で取り付けられていなかったため、流量計内の圧力によってOリングの位置が徐々に下側にずれ、また下部側の導管カラーがないことにより導管も下側にずれたことにより、導管上部に隙間が生じ、そこから漏えいに至ったものと推定される。</p> <p>導管カラーが取り付けられていなかった原因として、分解清掃点検時に使用した作業要領書に、導管カラーの取り付けに関する記載がなかったため、作業員は、流量計の復旧作業時に導管カラーの取り付けが必要との認識に至らず、導管カラーは点検後に養生シートと一緒に処分されたものと推定される。</p>	<p>(1) 当該流量計を新品に取り替えて復旧した。</p> <p>(2) 同型式の流量計のうち、今回の事象と同様に導管カラーが取り付けられていない1箇所については、新品に取り替えを行う。また、最新のメーカ取扱説明書を当該作業要領書に反映し、導管カラーの取り付けについて明記した。</p> <p>(3) 分解を伴う機器点検において、組み立て後、作業場所に分解した部品が残っていないことを確実に確認することを関係者に周知した。(状況によりスケッチや写真等を活用する。)</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発見

(27/45)

No.	発生日月	ユニット	概要	反映内容
27	令和2年 4月24日	伊方3号	<p>伊方発電所第3号機 定期事業者検査のため停止中、3号機の総合排水処理装置建屋内（管理区域外）にて、壁の配管貫通部付近から水が漏れて、床面に溜まっていることを運転員が確認した。運転員が確認した際に、水漏れは停止していた。</p> <p>漏えい箇所は建屋外に埋設している処理水排水配管で、調査の結果、配管内面からの腐食によるものと考えられ、経年使用に伴い防錆塗装に微小な傷又は穴が生じ、そこから、内部流体が配管金属部（母材）に侵入することにより腐食が進展、外面ゴムが剥離し、漏えいに至ったものと推定される。</p>	漏えいが生じた配管の接液部について、配管金属部に防錆塗装を施した箇所を無くし、耐性に優れた内面ゴム仕様の可とう管に取替を実施した。
28	令和2年 6月15日	伊方2号	<p>伊方発電所第2号機の原子炉補助建家E.L. 32mフロア（管理区域5階）において、天井付近の消火配管から水が漏れていることを係員が確認した。</p> <p>本事象は、当該配管の内表面全体に錆こぶが存在していたことから、全面腐食が進行していたと考えられる。また、溶接部近傍の選択腐食が進行していたと考えられる。</p> <p>全面腐食及び溶接部近傍の選択腐食については、いずれの場合も酸素が水に含まれる環境下で電位差が生じることで発生する。</p> <p>このため、当該漏えい箇所近傍の所内用水タンク内の水に含まれる酸素の影響により、腐食が貫通に至るまで進行したと推定される。</p>	<p>(1) 当該配管について、配管取替を実施した。</p> <p>(2) 所内用水タンクの水に含まれる酸素の影響を低減するため、所内用水タンクの出口弁を常時「閉」運用とした。</p> <p>(3) 腐食が進行している所内用水タンク近傍のE.L. 32mフロア及びE.L. 26mフロアの消火配管の取替並びに所内用水タンクと消火系統の切り離しを実施した。なお、消火活動時には消火ポンプにより水を供給することから、所内用水タンクを切り離しても消火活動に影響はない。</p> <p>(4) 類似箇所として、所内用水タンク（1号）の出口弁を常時「閉」運用とした。また、所内用水タンク（1号）近傍の消火配管の取替を実施した。</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発見

(28/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
29	令和2年 7月13日	伊方3号	<p>第15回定期事業者検査中の伊方発電所第3号機原子炉補助建屋（管理区域）において、セメント固化装置へ補助蒸気を供給している配管の保温材から水が滴下していることを運転員が発見した。その後、当該箇所の調査を実施した結果、当該配管に微小な穴があることを保修員が確認した。</p> <p>当該ラインでは制御弁を通過する際に補助蒸気が絞られ、弁下流で圧力、温度が低下することにより凝縮水が発生し、配管内表面には液膜が形成される。</p> <p>曲げ管では、配管の曲がりの影響により、補助蒸気の流れが乱れることで配管内表面の液膜に乱れが生じ、配管内表面の酸化被膜の溶解が促進される。</p> <p>このため、腹側・背側ともに減肉が進行し、補助蒸気のアたる背側において、特に減肉が進行したことから、貫通に至ったと推定される。</p>	<p>(1) 当該配管について、耐食性に優れたステンレス製配管に取替を実施した。</p> <p>(2) 類似箇所である、付属設備の補助蒸気配管における制御弁下流の配管曲がり部について、ステンレス製配管への取替を実施した。</p>
30	令和2年 9月17日	伊方3号	<p>伊方発電所第3号機 第15回定期事業者検査（以下「定検」という。）中、タービン建屋1階（管理区域外）において復水ろ過装置への水張りを実施中、復水ろ過装置に接続する配管のフランジ部（以下「当該フランジ部」という。）より水（純水）が漏れていることを運転員が確認した。</p> <p>水漏れのあった当該フランジ部は、点検により開放されていたことを確認した。</p> <p>本事象は、</p> <p>(1) 一括隔離範囲内で部分的に復旧する必要が発生した場合や、</p>	<p>(1) 計画変更により、部分隔離による作業管理が必要となった場合は、EAMにおいて新たに部分隔離範囲を設定し、既定の一括隔離範囲内の機器の点検作業のうち、部分隔離範囲に含まれる点検作業は部分隔離内作業として管理する運用に変更した。これにより、EAMで作業完了処理及び部分隔離の復旧依頼を行わなければ当該範囲の復旧許可ができない仕組みに変更した。</p> <p>本内容については、社内マニュアルを改訂し、所内へ周知した。</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発見

(29/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
30	令和2年 9月17日	伊方3号	<p>～つづき～</p> <p>一部の範囲の点検作業が新規計画された場合など（以下「計画変更」という。）があった際、運転員は、保修担当者を含む関係者と打ち合わせを実施し、調整の上、隔離・復旧（水張り）作業を計画する必要があったが、流量計オリフィスの点検作業が完了しているとの思い込みにより、関係者間の作業完了予定や水張り予定等の認識にずれが生じていた。このことから、関係者間の連絡が不足していたと推定される。</p> <p>（2）流量計オリフィスの点検作業は、EAMで一括隔離範囲内作業として管理されたものであったため、本事象のように当初計画されていなかった一括隔離範囲内の機器を部分的に復旧（水張り）する作業において、EAMによる点検作業完了のチェック機能が使用できる状態になっていなかった。</p> <p>（3）復水ろ過装置まわりの水張りにあたり、管理者及び運転員ともに、流量計オリフィスの点検が完了していることを確認していなかった。また、水張り範囲内の系統状態の確認が十分にできていなかった。</p> <p>これらのことが原因で、当該フランジ部の点検作業が完了していない状態で復水ろ過装置の満水までの水張りを実施したことから、当該フランジ部からの漏えいに至ったと推定した。</p>	<p>～つづき～</p> <p>（2）計画変更があった場合には、変更が生じる範囲について、保修担当者を含む関係者間で詳細な打ち合わせを実施することを社内マニュアルに明記し、所内へ周知した。</p> <p>具体的には、開口部や点検情報を明記した図面をもとに、点検作業の完了確認、水張り予定日、水張り範囲及びリークチェックの有無等について、関係者間の認識合わせを行う。</p> <p>（3）系統の隔離・復旧作業の操作手順書に機器の点検状況を確認する項目を記載し、隔離範囲内の機器の点検作業完了確認を徹底するよう管理者及び運転員に周知した。</p> <p>（4）今回の事象を教訓とした資料を作成し、定検前の運転員の教育に活用する。</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見

(30/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
31	令和2年 9月29日	伊方3号	<p>伊方発電所第3号機 特定重大事故等対処施設内の空調ダクト設置工事において、空調ダクト設置作業のため足場上で埋込金物のグラインダー研磨作業（以下「グラインダー作業」という。）をしていたところ、空調ダクト設置工事の下側で作業していた別の工事の作業員が、上部の足場近傍で炎が出ていることを発見したため、ただちに消火器により消火した。</p> <p>その後、八幡浜地区施設事務組合消防本部（以下「消防本部」という。）により鎮火していることが確認された。</p> <p>本事象は、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・作業員及び監視人は不燃シートによる火気養生の状況を目視にて確認したが、その状態が不十分であったこと</li> <li>・不燃シートと壁との隙間の養生方法やその確認方法が、社内マニュアルにおいて明確にされていなかったこと</li> <li>・その養生状態が是正されなかったことから、不燃シートと壁との隙間の養生が不十分であったこと</li> <li>・監視人が、作業途中において足場上で監視していたため、火花の落下を確認できず、グラインダー作業で発生した火花が、不燃シートと壁の隙間に入り、異物等の落下防止のためのアルミテープから一部露出していた養生テープに引火し、発生したものと推定される。</li> </ul>	<p>(1) 担当課長より発電所員及び協力会社に対し、本事象の発生状況・推定原因を周知し、火災防止策の徹底と隙間が生じない養生の徹底及び養生状況を確認すること、監視人は適切な場所から確認することを指示した。</p> <p>(2) 以下の事項を社内マニュアルに反映し、作業関係者に改善内容を周知・教育するとともに、再発防止の徹底を図った。</p> <p>a. 不燃シートと壁の隙間等、確実な養生が困難で火花の飛散等が予想される場合に難燃テープで固定する等の養生方法を具体的に例示することで確実な養生の実施を徹底するとともに、養生の状況を確認する。</p> <p>b. 作業場所の状況に応じて監視人が火花の飛散方向を考慮した適切な場所から確認する。</p> <p>(3) 9月30日に原子力本部長が伊方発電所の課長以上及び特定重大事故等対処施設設置工事の元請会社各所長に対し、作業安全に関する訓示を実施した。</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発見

(31/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
32	令和2年 9月29日	伊方 1,2号	<p>伊方発電所第2号機脱気器建家付近の屋外において、地面より水が出ていることを保修員が確認した。関係する設備を停止して、地面からの水漏れは停止した。</p> <p>地面を掘削して漏えい箇所を調査したところ、埋設されたタービン建家非常用排水配管に貫通穴を確認した。当該漏えい箇所の断面状況及び貫通穴周辺の配管外面に錆こぶが存在していたことから、配管外面から全面腐食が進行していたと考えられる。</p> <p>また、全面腐食に加えて、黒鉛化腐食が同時に進行していたと考えられる。</p>	<p>(1) 当該配管について、内外面エポキシ樹脂塗装のダクタイル鑄鉄管に配管取替を実施した。</p> <p>(2) 平成13年に配管取替を実施した総合排水処理装置排水配管、タービン建家常用排水配管及び純水装置排水配管について、水張り検査を実施し、漏えいのないことを確認した。</p> <p>(3) 平成13年に配管取替のため現地塗装を実施したダクタイル鑄鉄管について外観点検を実施した。</p> <p>(4) ダクタイル鑄鉄管取替作業においては、塗装対象範囲が確実に塗装できていることを外観確認するよう作業要領書に明示した。</p>
33	令和2年 10月28日	伊方3号	<p>伊方発電所第3号機定期事業者検査中、光ファイバ温度監視装置の異常を示す信号が発信した。その後、保修員が現地を調査したところ、同装置の異常を確認した。</p> <p>調査の結果、主構成部品である光スイッチにおいて、光信号の強度が低下したために、警報が発信したものと推定される。</p> <p>光スイッチについては、内部の構成部品の外観に変色や傷等の異常及び光信号の漏れが認められないことから、光スイッチモジュール内部の不調と考えられる。光スイッチモジュールについては、一般的に経年的な光信号強度の低下が生じうること、また当該装置は設置からおよそ7年が経過していることから、光スイッチモジュールの経年劣化により光信号強度の低下が生じたものと推定される。</p>	<p>(1) 当該光スイッチを予備品に取替えた。</p> <p>(2) 今後、光スイッチで光信号強度の確認作業を定期的実施し、一定以上の光信号強度の低下傾向を確認した場合には予備品に取替える。</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発見

(32/45)

No.	発生日月	ユニット	概要	反映内容
34	令和3年 5月23日	伊方 1,2,3号	<p>伊方発電所雑固体焼却設備停止中、1、2号機中央制御室において、雑固体焼却設備の放射線モニタ異常を示す警報が発信したため、保守員が現場を確認したところ、焼却炉排気筒じんあいガスモニタ用サンプラの制御装置（以下「当該制御装置」という。）不調を示す表示灯が点灯していることを確認した。当該制御装置のリセット操作を実施したが、復帰しなかったため、当該制御装置が故障していることを確認した。</p> <p>その後、原因調査を実施したところ、当該制御装置の演算装置内部にある水晶発振器が故障していることが判明した。これにより、制御装置を正常に動作させるための基準となる周波数信号が生成されなくなったため、当該制御装置が正常動作できずに停止し、警報発信に至ったと推定される。</p> <p>水晶発振器の故障原因についてメーカーに確認したところ、過去同様の事象が発生したことはほとんどなく、偶発的に発生したものと推定されるとの回答であった。</p>	<p>(1) 当該制御装置については、演算装置を同型式の未使用品に取替えを実施した。なお、当該制御装置については既に製造中止となっているため、計画通り、2021年度に演算装置を含む新型式の制御装置に取替を行った。</p> <p>(2) 今回故障した演算装置については、製造中止により今後新品を購入することができないため、修理を実施し、予備品として確保する。今後、すべての類似機器が演算装置を含む新型式の制御装置に取替えを実施するまでの間に同様の事象が発生した場合は、この予備品と取替を行う。</p>
35	令和3年 6月20日	伊方 1,2号	<p>1、2号機中央制御室に1、2号機予備変圧器内でガスを検出する警報の発信を確認した。警報発信時、予備変圧器は待機状態であり、1、2号機の所内電源は他の送電線より受電していたことから、本事象による1、2号機所内電源の受電状況に影響はなかったが、念のための処置として予備変圧器を隔離した。</p>	<p>(1) 1、2号機予備変圧器の気体検出器（健全側を含む2台）について、同型式の新品に取替えを実施した。</p> <p>(2) 1、2号機予備変圧器の気体検出器と同型式の気体検出器を使用している他の変圧器の気体検出器7台の外観点検を実施し、異常がないことを確認した。</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発見

(33/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
35	令和3年 6月20日	伊方 1,2号	<p>～つづき～</p> <p>また、保守員にて現場確認を行い、設備担当課長が1, 2号機予備変圧器内でガスを検出する気体検出器の詳細な点検が必要であると判断した。</p> <p>点検を実施した結果、予備変圧器内でガスは発生しておらず、気体検出器が変圧器内で発生したガスを検知した際に、1, 2号機中央制御室に警報を発生する機能に不具合があることを確認したため、気体検出器を取替えるとともに、調査を実施することとした。</p> <p>調査の結果、当該気体検出器の乾燥剤挿入口カバーの割れ箇所に着の付着が確認されたことから、乾燥剤挿入口カバーの割れ箇所より外気が侵入し、マイクロスイッチ室内が徐々に吸湿したことで、マイクロスイッチの接点間の絶縁が低下して回路が導通し、警報発信に至ったものと推定される。乾燥剤挿入口カバーの割れが発生した時期について、特定することは困難であるが、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 錆の付着の状況からかなり前に発生したものと推定されること</li> <li>・ 当該機器の取替時（2000年9月）には、外観点検等で異常はなかったこと</li> <li>・ 定期検査時の変圧器点検等の作業以外で、当該気体検出器近傍に立ち入ることではないこと</li> </ul> <p>から、作業時、当該箇所に接触することなどにより割れが発生し、その後の点検において実施した補修塗装により、割れが発見できなかったものと推定される。</p>	<p>～つづき～</p> <p>(3) 3号機主変圧器、所内変圧器、予備変圧器及び非常用変圧器は、引き続き変圧器点検で回路の絶縁抵抗測定を実施することとする。また、2号機起動変圧器及び1, 2号機予備変圧器は、今後、変圧器の点検において回路の絶縁抵抗測定を追加し、絶縁抵抗値の傾向監視を行うことで、気体検出器の警報発信回路の健全性の確認を行うこととする。</p> <p>(4) 変圧器点検等の作業時は、気体検出器等の計器に注意するとともに、必要に応じて防護措置を実施して作業することを関係者に周知した。</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発見

(34/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
36	令和3年 6月30日	伊方3号	<p>伊方発電所3号機総合排水処理装置（管理区域外）のE沈殿池のコンクリート壁より微少の水漏れがあることを運転員が確認した。このため、E沈殿池の排水作業を実施した。</p> <p>調査の結果、水漏れは沈殿池のコンクリート壁の継ぎ目部のひび割れから発生していた調査の結果、施工時のコンクリートの乾燥収縮等により水漏れ箇所付近に生じた微細なひび割れが経年により進展し壁面内の鉄筋に到達、そこから雨水と酸素が浸入し鉄筋を腐食・膨張させ、それによりひび割れが拡大・進展しゴム止水板を損傷させたことで槽内からひび割れ箇所を通して水漏れに至ったものと推定した。</p>	<p>(1) 当該側壁外側のひび割れが生じた部分のコンクリートをはつり撤去、復旧した。</p> <p>(2) ゴム止水板の修繕は構造上困難なため、その代替として当該側壁内側の継ぎ目部に樹脂系シート型止水工法にて内側からの水の浸入防止処置を実施し、(1)の対策と合わせて水漏れがないことを確認した。</p> <p>(3) 本事象の発生部位は南側側壁のみであるが、予防保全として北側側壁の内側にも同様の止水工法による水の浸入防止処置を実施した。</p> <p>(4) 前述のとおりA沈殿池側壁内側の継ぎ目部についても同一仕様であることから、予防保全の水平展開として、2022年度に同様の止水工法による水の浸入防止処置を実施する。</p> <p>(5) 点検要否の判定基準となる社内マニュアルについて、側壁内側に今回新たに施工した樹脂系シート型止水工法の健全度判定を追加した内容に改正した。</p> <p>(6) 同マニュアルについて、側壁外側の外観点検頻度を現行の1回/2年から1回/1年に改正した。</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発見

(35/45)

No.	発生日月	ユニット	概要	反映内容
37	令和3年 7月2日	伊方3号	<p>伊方発電所構内に設置している気付事項登録BOXに投函された事案について、社内のコンプライアンス推進委員会により調査を実施していたところ、7月2日、コンプライアンス推進委員会より、伊方発電所長に対して調査状況の報告があった。この報告にて、伊方発電所において、過去に当社元社員A（現在は退職）が、宿直勤務中に無断で発電所外へ出ており、その間、一時的に伊方発電所原子炉施設保安規定（以下「保安規定」という。）に定める必要な要員数を満たしていない時間帯があったことが判明した。</p> <p>その後、コンプライアンス推進委員会にて、現在の宿直体制を開始した平成28年4月27日以降の全宿直者の外出有無の調査、及び宿直業務従事者への聴き取り調査並びに発電所全従事者への申告調査が実施され、7月13日10時20分、コンプライアンス推進委員会から、過去に内部告発された事実及び本事案と同様の事案は確認されなかったとの調査報告を受け取った。本事象の推定原因は以下のとおり。</p> <p>（1）コンプライアンス意識について</p> <p>元社員Aが原子力安全に対する意識やコンプライアンスを徹底するという意識を欠いていたことがあげられる。また、宿直当番者へのアンケート等の調査結果において、元社員Aが宿直勤務中に発電所外へ出てい</p>	<p>（1）コンプライアンスを徹底させるための措置</p> <p>伊方発電所で働くすべての者の原子力安全に対する意識のより一層の向上とコンプライアンスの徹底を図るため、以下の措置を実施した。</p> <p>a. 経営層による訓話、督励</p> <p>（7月2日～8/2の間で実施）</p> <p>今後とも経営層による訓話等により、伊方発電所従業員の原子力安全に対する意識のより一層の向上とコンプライアンスの徹底を図る。</p> <p>b. 保安規定等の遵守、企業倫理の徹底についての特別教育</p> <p>当社発電所員全員及び当社より業務を委託している関係会社従業員全員に対し、本事案を説明し、緊急時対応要員としての当番業務は重大事故等に備えた重要な責務であることを再認識させるとともに、保安規定、法令の遵守、企業倫理の徹底について教育するなど、本事案に特化した内容の教育を実施した。</p> <p>今後、上記と同様の教育を毎年1回実施する。</p> <p>c. コンプライアンス教育</p> <p>従来から使用している一般的なコンプライアンスに係る教材から、業務を遂行する上で、コンプライアンスの判断に疑義があれば、上長等に相談することなど、具体的な内容を含む教材を選定し、改めて発電所員全員に対して教育を実施するとともに、特別管理者に対しては、コンプライアンス</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発見

(36 / 45)

No.	発生日月日	ユニット	概要	反映内容
37	令和3年 7月2日	伊方3号	<p>～つづき～</p> <p>るとの噂を聞いたことがある者が存在していたことから、噂の事実確認に向けて上長へ報告する等の能動的な対応が取られていれば、元社員Aの不正の継続を止め、保安規定に適合していなかった範囲を低減できた可能性がある。</p> <p>当社としては、これを契機として、伊方発電所で働くすべての者の原子力安全に対する意識のより一層の向上とコンプライアンスの徹底を図る必要がある。</p> <p>(2) 保安規定不適合事案を未然に防止する仕組みについて</p> <p>本事案においては、過去に当番者が不正に発電所外へ出たことにより、一時的に保安規定に適合しない状態となったことが確認されたが、それを未然に防止することができなかった原因について、当番者に係るこれまでの管理の状況から、以下のとおり、a. 宿直当番者の所在の確認面、b. 発電所退出者の管理面、c. 社有車の管理面に是正すべき点があると考えられる。</p> <p>a. 宿直当番者の所在の確認面</p> <p>宿直当番者については、社内規程に基づき、毎日、連絡責任者が宿直の開始(入直)時に必要な要員が揃っていることを確認しているが、宿直勤務中を含め宿直の交代(退直)時まで、点呼等による発電所内にいることの確認を実施していなかった。</p>	<p>～つづき～</p> <p>に対する考え方・心構えなどに関する教育を実施した。</p> <p>今後、上記と同様の教育を毎年1回実施する。</p> <p>d. 職場内での議論の実施 発電所各課単位で実施する 職場研究会等の場において、本事案を題材として議論し、同様な事案の再発防止等について理解を深める。また、職場研究会の他、課内でのミーティングの場等も活用し、身近な問題、疑問についても自由に議論し、より良い職場へと改善を図る活動を推進する。</p> <p>(2) 保安規定不適合事案を未然に防止する仕組みの強化</p> <p>緊急時対応要員が発電所外へ出ることにより、保安規定に適合しない状態となることを未然に防止するため、以下の対策を実施した。</p> <p>a. スマートフォンによる宿直当番者の所在確認 宿直当番者全員(22名)にGPS機能付きのスマートフォンを渡し、宿直勤務時間中に携帯させ、適宜、連絡責任者等が、宿直当番者の所在を確認できるようにするとともに、総合事務所より所定の距離以上に離れた場合はアラームを鳴らす設定にした。このことについて社内規程に定め、実施した。</p> <p>b. 宿直当番者の点呼の追加 (a) 定期的な点呼の追加 従来から実施している入直</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発見

(37/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
37	令和3年 7月2日	伊方3号	<p>～つづき～</p> <p>このことが、当番者が不正に発電所外へ出ることを抑制できなかった一因であると推定される。</p> <p>b. 発電所退出者の管理面</p> <p>伊方発電所への入構に当たっては、不審者等の侵入を防ぐため、入門許可を得ていることを確実に確認する管理が行われている一方で、出構に当たっては、特別な管理はしておらず、当番者が不正に発電所外へ出ていないことの確認はしていなかった。</p> <p>このことが、当番者が不正に発電所外へ出ることを未然に防止することができなかった一因であると推定される。</p> <p>c. 社有車の管理面</p> <p>社有車については、社内規程に基づき、管理担当課毎に管理しているが、急な業務で社有車を使用すること等を考慮し、鍵は比較的容易に持ち出せる保管管理状態の部署があったこと、さらには、車両運転日誌を社有車に保管している例が多く、社有車の管理担当課において、使用者本人の確認、適正な社有車の使用及び車両運転日誌の記載について管理が十分にはできていなかった。</p> <p>このことにより、無断で社有車を借り出し、不正に発電所外へ出ることが可能となるとともに、車両運転日誌に偽名を使うことにより不正の発見が遅れたものと推定される。</p>	<p>～つづき～</p> <p>時の連絡責任者による緊急時対応要員の整員状況の確認（点呼）に加え、宿直日の夜間に1回、翌朝に1回（次の宿直者への引き継ぎがある休日は除く）、日直時には昼間に1回、整員状況を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平日の宿直：入直時，21時～22時，退直時 計3回</li> <li>・休日の日直・宿直：入直時，13時～14時，21時～22時，退直時 計4回</li> </ul> <p>(b) スマートフォンによる点呼（抜き打ち）の実施</p> <p>a. により宿直当番者全員が携帯するスマートフォンにより、「(a) 定期的な点呼の追加」に代え、宿直勤務中及び日直勤務中の各1回、宿直当番者の整員状況を抜き打ちで確認（点呼）するとともに、スマートフォンの携帯忘れを防止する。このことについて社内規程に定め、実施した。</p> <p>c. 発電所退出者管理の強化</p> <p>毎日の出入管理システムの入出構者データについて、翌日（翌日が休日の場合は翌勤務日）、前日の宿直当番者の勤務実績と照合し、前日の宿直当番者が宿直勤務時間中に発電所外へ出ていないことを確認する。</p> <p>上記に加え、平日の通常勤務時間中において、平日当番者が代行者をたてずに発電所外へ出ていないことについても、出入管理システムの入出構者データにより確認する。</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発見

(38/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
37	令和3年 7月2日	伊方3号	<p>～つづき～</p> <p>(3) 当番者の交代管理等について</p> <p>当番者の交代については、計画的なものは、当番予定表への反映、改訂を確実に実施しているが、宿直勤務中に交代する場合や、平日当番者が一時的に短時間交代する場合の連絡手順は社内規程に明確にしておらず、当番者の交代実績が確実に記録され、必要時に関係者が確認できる運用とはなっていなかった。</p> <p>また、万が一の重大事故等対応時に要員を補充する手順について、社内規程に明確化していない点があった。</p> <p>これらのことは、重大事故等対応をより一層確実に実施するために改善する余地があると考えられる。</p>	<p>～つづき～</p> <p>これらのことについて業務手順書に定め、実施した。また、上記の内容を所内に周知することで、当番中に発電所外へ出る行為に対する抑止を図った。</p> <p>d. 社有車の管理の強化</p> <p>社有車の鍵の管理について、鍵及び車両運転日誌をともに管理担当課にて保管管理するとともに、鍵はダイヤル式等の施錠可能な収納ボックス等に入れて保管管理する。</p> <p>社有車の運行管理者は、社有車の使用目的、行先を確認するとともに、所外へ出る場合は、同乗者を含めて平日当番中及び宿直勤務中ではないことを確認のうえ使用を許可する。</p> <p>社有車返却後は、その都度運行管理者が車両運転日誌を確認し、記載内容が適正であることを確認する。</p> <p>ただし、夜間や休日等で運行管理者が不在の場合や急を要する場合には、運行管理者の所属部署の他の者が確認するか、運行管理者が電話連絡にて確認する。</p> <p>これらのことについて社内規程に定め、実施した。また、上記の当社の対策を関係会社に紹介し、同様の適切な管理を依頼した。</p> <p>以上のことにより、当番者が発電所外へ出ることについて、宿直当番者はGPS機能付きスマートフォンにより事前に確認できる（平日当番者は(3)に示す腕章により確認できる）とともに、社有車の管理を強化することにより当番者は</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発見

(39/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
37	令和3年 7月2日	伊方3号		<p>～つづき～</p> <p>社有車で外出することができなくなる。</p> <p>さらに、宿直当番者に対する不定期（抜き打ち）の点呼，出入管理システムによる退出者管理の強化及びこれらの対策を所内に周知することにより，不正な外出の抑止を図ることができ，保安規定に適合しない状態となることを未然に防止できる。</p> <p>（3）重大事故等対応をより一層確実に実施するための措置</p> <p>重大事故等対応をより一層確実に実施するため，以下の措置を実施した。</p> <p>a. 当番者の交代管理等の強化</p> <p>宿直勤務中に当番を交代する場合や，平日当番者が一時的に短時間当番を交代する場合においても，当番予定の作成担当課に連絡して当番者の交代を記録する運用とし，当日の当番者（22名）について電子掲示板に掲載して，当番者が交代した場合はその都度変更することにより，必要時に関係者が確認できるようにする。これらのことについて社内規程に定め，実施した。また，これまでの平日当番の運用において，平日通常勤務中に発電所外へ出る必要のある業務を持つ者も担当していたことから，平日当番体制をより厳格に運用するため，四電所員の平日当番者は，平日通常勤務中に発電所外へ出る必要のある業務を持たない者が主に担当する運用に見直すなどの改善をすることとし，これらのことについ</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発見

(40 / 45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
37	令和3年 7月2日	伊方3号		<p>～つづき～ て社内規程に定め、実施した。</p> <p>さらに、万が一の重大事故等対応時に要員を補充する手順について、社内規程に明確化し、関係者に周知した。</p> <p>b. 腕章による平日当番者の意識付け 平日当番者全員（22名）に通常勤務中に当番者であることを示す腕章を付けさせ、意識付けするとともに、第三者によるチェック機能も働くようにする。また、当番中に発電所外へ出る必要が生じた場合は、代行者への引継ぎ時に腕章を渡す運用とする。これらについて社内規程に定め、実施した。</p> <p>その他の改善事項 今後、伊方発電所員の懲戒事案については、事案の内容を担当部署から原子力部門に連絡し、原子力部門において、原子力安全上の問題がないか確認することとする。このことについて社内規程に定め、実施した。</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発見

(41 / 45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
38	令和3年 7月9日	伊方3号	<p>伊方発電所第3号機 定期事業者検査中、中央制御室に火災報知設備の異常を示す信号が発信した。このため、運転員にて現地制御盤を確認したところ、屋外84mエリアに設置している火災を監視するカメラの異常を確認した。</p> <p>保守員が状況を確認した結果、当該カメラと中継盤の通信が正常であることを示すランプが消灯していたことから、当該カメラの電源を「切」とし、再度「入」とした。これにより、異常を示す信号がリセットし、当該カメラにより正常に温度を検知できることを確認したため、正常に火災を監視できていると判断した。</p> <p>調査した結果、当該サーモカメラ～メディアコンバータ間の通信が停止していたことにより火災報知設備の異常を示す信号が発信したが、電源の切入操作により正常状態に復帰したこと、また、その後の運転状況監視において、本事象の再現性がなく異常も認められないことから、本事象は一過性の要因と推定される。</p>	異常時の対応を適切かつ迅速に対応するため、当該サーモカメラ及びメディアコンバータ等の予備品を常備しており、万一故障した場合には、予備品と速やかに取替を行う。



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発見

(42/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
39	令和3年 7月18日	伊方3号	<p>伊方発電所3号機 総合排水処理装置建屋（管理区域外）内に、塩酸ガスが発生したことを示す警報が発信した。このため運転員が現場を確認したところ、塩酸注入ポンプ出口フランジ付近から塩酸が漏えいしていることを確認した。その後、塩酸貯槽の出口ラインの弁を閉止することにより、保修員が漏えいの停止を確認した。</p> <p>その後、調査の結果、漏えいが生じた配管に貫通孔を確認したため、当該配管を新品に取替え、通水状態で取替箇所から漏えいがないことを確認した。</p> <p>腐食は内面から生じたものと考えられ、配管接続部の締め付け力によりガスケットがライニング皮膜を押し付け、ライニング皮膜に膨れが発生し、膨れた箇所に応力が集中することでライニング皮膜の柔軟性の低下と相まって微小な傷が生じ、ライニング皮膜が裂け、そこから内部流体である腐食性の高い塩酸が侵入することにより鋼管の腐食が進展し、漏えいに至ったものと推定される。</p>	<p>(1) 漏えいが生じた配管を新品に取替えて復旧した。</p> <p>(2) 3号機総合排水処理装置の当該箇所以外の塩酸注入配管について点検を行い、ライニング皮膜に膨れが確認された3箇所について、新品に取替えた。</p> <p>(3) 3号機総合排水処理装置の塩酸注入配管のライニング皮膜に膨れが確認されなかった箇所についても、同時期に製作・施工されたものについて、今後膨れが生じる可能性が排除できないことから、念のため新品に取替えた。</p> <p>(4) 1, 2号機純水装置, 3号機純水装置及び3号機海水淡水化装置の塩酸注入配管については、今後配管を取り外してライニング皮膜の膨れ等の点検を行い、膨れ等の劣化兆候が確認された場合、取替えを行う。</p> <p>(5) 塩酸注入配管（ポリエチレンライニング付きの配管用炭素鋼鋼管）のガスケット取替えを行う際には、配管接続部のポリエチレンライニング皮膜の膨れ等の異常の有無について確認することとし、その旨を作業要領書に反映した。</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見

(43/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
40	令和3年 7月23日	伊方3号	<p>伊方発電所3号機 第15回定期事業者検査中、3号機中央制御室に空冷式非常用発電装置4号の異常を示す信号が発信した。</p> <p>このため、運転員にて現地を確認したところ、始動用バッテリーの電圧が低下していることを確認した。</p> <p>その後、空冷式非常用発電装置4号の始動用バッテリーの充電を実施したが、完全に充電が完了するまでに時間を要することが判明したため、当該バッテリーを予備のバッテリーに取替えた後、空冷式非常用発電装置4号の起動試験により運転状態に問題がないことを確認し、通常状態に復旧した。</p> <p>調査した結果、空冷式非常用発電装置4号内にあるバッテリー充電器盤の充電モード選択スイッチが「切」であったことから、通常、充電器盤から制御装置へ給電されるべきところ、バッテリー充電器盤ではなく始動用バッテリーから制御装置への給電が継続したことにより、始動用バッテリー電圧が低下したと判明した。</p> <p>充電モード選択スイッチが「切」となっていた原因については、自動でモードが切替わらないこと及び同選択スイッチ設置個所は施錠管理されており関係者以外操作できないことから、同選択スイッチの操作を行う空冷式非常用発電装置月例点検の始動用バッテリー電圧確認を行った際に、作業責任者が同選択スイッチを戻し忘れたものと推定した。</p>	<p>(1) 当該始動用バッテリーについて、完全に充電が完了するまでに時間を要することから、空冷式非常用発電装置4号を早期に通常状態に復旧するため、予備の始動用バッテリーと取替えた。</p> <p>(2) 充電モード選択スイッチ操作による「切」位置への切替え及び「浮動充電」位置への復旧について作業要領書の手順に追記した。</p> <p>(3) 今回の点検と同様に、運転中又は待機中設備の点検に使用する作業要領書において、スイッチ操作を伴う手順を確認し、操作後の復旧状態の確認の記載がない作業要領書に対し復旧状態の確認手順の追加を行った。</p> <p>(4) 作業時におけるダブルチェックや手順書のステップ確認等のヒューマンエラー防止対策について、改めて関係者に周知を実施した。</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発見

(44/45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
40	令和3年 7月23日	伊方3号	<p>～つづき～</p> <p>同選択スイッチの戻し忘れは、始動用バッテリー端子の緩みに関する一連の報告を受けたことにより、始動用バッテリーの電圧データ採取が中断され、そのまま復旧しなかったものと推定される。その要因としては、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・作業要領書には、電圧データ採取時の注意事項欄に「充電モード『切』で確認」とのみ記載しており、データ採取後、作業要領書を確認したときに、充電モードスイッチの復旧をする手順が記載されていなかったこと</li> <li>・電圧データ採取は作業責任者1人で行っており、他の作業員が充電モード選択スイッチの復旧に気づけなかったこと</li> </ul> <p>の2つが重なったことによるものと考えられる。</p>	
41	令和3年 10月8日	伊方3号	<p>伊方発電所3号機 第15回定期事業者検査中、蓄圧タンク3Aの器内水を分析するため、蓄圧タンク3Aサンプリング隔離弁を開とし、器内水を採取した。採取後、当該弁を閉としたが、シートリークによりサンプル水が完全に止まらないことを確認した。その後、サンプリングラインからの水は当該弁の下流の弁を閉じて停止した。</p> <p>このため、保修員により同弁のシート面の調整等を実施したが、改善が見られなかったことから、当該弁の分解点検を実施することとした。調査した結果、弁体の拡大観察において、</p>	<p>(1) 当該弁について、保有していた予備の内弁へ取替えを行い、復旧した。今後も引き続き予備品を確保する。</p> <p>(2) 当該弁と類似型式の弁について、組立時における目視の異物混入防止の確認に加えて、目視で確認できない微小異物の付着を防止するために、拭き取り作業の手順を作業要領書に追加した。</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発見

(45 / 45)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
41	令和3年 10月8日	伊方3号	<p>～つづき～</p> <p>微小異物付着によるものと思われる横傷及び縦傷が複数確認されたことから、当該弁の分解点検の際に微小異物が付着したことによりシート面の当たり不足が生じ、シートリークが発生したと推定する。</p> <p>当該弁は、弁体側面と弁座側面の隙間が片側あたり20<math>\mu</math>mであり、微小異物の影響を受けやすい構造である。現地調査においてシート面に傷は確認されず、弁体側面に傷が確認されたことから、微小異物は弁体側面と弁座側面の隙間に挟まっていた可能性が高いと考える。</p> <p>また、当該弁の点検作業では、組立時における異物混入防止として目に見える範囲の異物の有無について確認しているため、今回の微小異物については確認できていなかったと推定する。</p> <p>なお、フラッシングによりシートリークが改善しなかった理由は、開状態において弁体先端部と弁座との間に微小異物が挟まった状態だったことから、フラッシングにて除去することができなかったためと推定する。</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

(1/4)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
1	平成30年 12月18日	東海第二	屋内開閉所に付属する屋外ブッシングエリアにおいて、電気設備の点検作業中に作業員が倒れたことをそばにいた監視員が発見した。接地金具を外したことにより、触れていた接地金具に線路充電中の線路から線路停止中の線路への誘導により電圧が加わったことで感電したものと推定される。	非常用外電設備（187kV系、66kV系統）及び500kV系統開閉所設備の作業要領書に作業接地の取り付け、取り外し要領及び安全上の注意事項を追加した。
2	平成31年 3月6日	高浜1号	格納容器内の配管耐震裕度向上工事として、格納容器貫通部にある主給水配管のカバー（伸縮継手）を溶断機で切断していたところ、溶断時のノロが溶断機のガスホースに落ち、引火したことを確認したため、直ちに現場作業員が消火器を用いて消火した。	ノロ等の溶滴のある作業及び火花の飛散がある場合の作業の防火養生方法のうち、火気作業エリア内のバーナーホース等に対する防火対策について社内マニュアルに明確化した。
3	令和2年 6月17日	浜岡	シャワードレンタンクが設置されているエリアについては、経年に伴い放射線量が下がったことから、線量区分を法令で定める高線量区域である3B区域から法令で定める高線量区域未満の2B区域に変更した。 線量区分の変更に伴い巡視点検の頻度を定める社内手引の変更が必要となったことに気付かず、2020年6月12日～6月14日の間、1回/日の巡視点検を行なっていなかったことを確認した。	区域区分を変更する場合の事前連絡等は、これまで適切に実施されているが、共用設備（固体廃棄物貯蔵庫等）の区域区分を変更する場合の中央制御室当直員への連絡先（該当号機）をより確実に実施するために1、2号機及び3号機双方の中央制御室当直員へ連絡するよう作業要領書を改正し、作業要領書の改正内容を関係者に周知した。

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

(2/4)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
4	令和元年 5月16日	島根 1, 2号	保安規定にて10年間保存しておくべき記録のうち、「原子炉本体、使用済燃料の貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設等の放射線遮蔽物の側壁における線量当量率」及び「管理区域における外部放射線に係る一週間の線量当量、空気中の放射性物質の一週間についての平均濃度及び放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度」の記録について、平成24年度分(2012年度分)の記録が廃棄されていることを確認した。	文書管理の社内規定に廃棄時に保存期間が満了していることの確認事項を追加した。 毎年度実施している品質保証教育の「品質記録の管理」項目に記録廃棄時の確認事項を追加した。
5	令和元年 11月26日	福島第一 6号	6号機残留熱除去系(B)において、圧力抑制室吸込弁に弁体のシートリークが確認されたことから、当該電動弁を手動操作にて閉側に増し締めを実施したところ、手動操作ハンドルの軸を折損。そのため、経済産業省告示327号に定める「安全上重要な機器等」の要求機能の内、燃料プール水の補給機能を満足しないことが確認された。	トルクシーティング弁については、原則増し締めが禁止されており、トルクシーティング弁の仕切弁については本弁体のデクラッチレバーへ黄色塗装等により識別を実施しているが、仕切弁だけではなく、玉形弁及びバタフライ弁についても識別を追加した。
6	令和2年 7月16日	川内1号	制御棒クラスタの検査を実施中のところ、制御棒クラスタ1体の外観確認を終え、使用済燃料プール内で移動し、所定の位置に収納しようとした際、制御棒クラスタを構成している24本の制御棒のうち、1本に曲がった様子が認められた。	燃料内挿物が、上限位置まで上昇していることの確認を確実に実施するために、作業要領書に、水中テレビカメラの映像により上限位置を確認すること及び取扱工具の表示灯又はマーキングにより上限位置まで上昇していることを確認することを追記した。



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

(3/4)

No.	発生日月	ユニット	概要	反映内容
7	令和2年 10月1日	大飯3号	第18回定期検査を実施していたところ、8月31日に加圧器スプレイ配管の超音波探傷検査において有意な指示が認められ、詳細な検査の結果、当該部に傷（深さ4.6mm、長さ67mm）があると評価した。	同様の懸念がある溶接部(32箇所)について、超音波探傷検査を実施し、有意な指示が無いことにより当該溶接部の健全性を確認した。
8	令和2年 10月23日	島根1号	床ドレン・再生廃液系外観検査において、検査担当者2名が管理区域内の放射線作業承認申請書／承認書で許可が与えられている作業場所以外の高放射線区域に入域したことを確認した。	1サイクル毎に実施している定検前教育資料に、本事象を追記し、作業件の内容を十分確認して、許可された立入場所以外へ立ち入らないことを繰り返し周知することを徹底した。
9	令和3年 5月19日	美浜3号	管理区域へ入域する際、誤ってADDゲートを通り抜けず入域し、管理区域から退域する際に退域用ADDゲートで入域未処理のエラーが多発していたため、協力企業からCRにより、設備の改善提案が報告された。調査の結果、このCRに対するCAP会議の審議結果は、是正措置として入域方法の協力企業への周知を行い、提案のあった設備改善等は「不要」と判断した。是正措置を行った以降も件数が減少したものの再発しており、根本的な再発防止にはなっていなかった。	CRとして登録し、CAP会議で審議することで適正な是正措置を行うことができるように、関係箇所に同事象が発生した場合は、確実にCR登録するよう周知を実施した。

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

(4/4)

No.	発生年月日	ユニット	概要	反映内容
10	令和3年 1月19日	福島第一	労働基準監督署の臨時立検査後、請負会社に対して下記の是正勧告書が発出された。 是正勧告事項「本工事に係わる事業者（元請、一次下請、二次下請）から酸欠作業主任者が選任されていないこと」並びに「当該作業主任者に行わせる事項を作業場所の見やすい場所に掲示する等により関係労働者に周知されていないこと」について、各事業者に対して是正勧告書が出された。	作業主任者に行わせる事項の作業現場への掲示については、酸欠場所の出入口に、「酸素欠乏等危険作業中」表示板を掲示することが構内安全統ルールに明記されているため対応不要とする。 また、酸欠作業主任者の事業所毎の選任については、構内安全統ルールにあらかじめ事業者毎に選任することを明記した。
11	令和3年 7月28日	大飯4号	実施した燃料取扱装置事前点検において、燃料取替クレーンのグリッパを駆動させるために必要な空気系統のロータリージョイントのリングからエアが漏れるという不適合事象が確認されていたにも関わらず、不適合の除去や当該設備を使用できないようにする措置などの不適合管理を完了することなく、更に、その状況が放置されていることも検査関係者間で十分に情報共有されないまま定期事業者検査（燃料取扱装置機能検査）が実施された。	より確実な検査準備を行えるよう、社内マニュアルに、検査対象機器・系統において、不適合が発生していないこと、又は、不適合に対して不適合の処置が実施されていることをEAMにより確認することを追記する。



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

(1/3)

No.	提言発行日	概要	反映内容
1	平成31年1月28日	<p>プラント100%出力運転中、デジタル式電気油圧式制御装置(EH)のサーボ弁用信号伝送ケーブルコネクタが、高周波振動の影響によってサーボ弁から外れた結果、第1ガバナ弁が閉止となり、プラント出力がステップ状に68.5%まで低下した。後日、プラント部分負荷運転中、ケーブルコネクタが、前回と同じ原因でサーボ弁から外れ、ガバナ弁が閉止した。</p> <p>教訓 本事象の原因となったサーボ弁のコネクタ部については、国内PWRプラントでもゆるみ止めは実施されていない。 サーボ弁のコネクタのネジ部のゆるみは、これまでは経験していないものの、作業者の締付け作業のバラツキやヒューマンエラーも考慮すると発生する可能性は、否定できない。 よって、更なるプラント信頼性向上の観点から、MSV、GV、ICVサーボ弁コネクタ部のゆるみ止め対策を実施することを提言する。</p>	<p>当該事象と同様の事象はこれまで発生していないが、サーボ弁コネクタ部のゆるみ止めを実施していないことから、今後同様の事象が発生する可能性を否定できない。 サーボ弁はプラント運転上、重要な設備であることから更なるプラント信頼性向上を図るため、MSV、GV、ICVサーボ弁コネクタ部のゆるみ止め対策を実施する。</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

(2/3)

No.	提言発行日	概要	反映内容
2	令和元年5月21日	<p>燃料交換停止中の運転モード5（低温停止）で、一次冷却材系（RCS）が満水状態の時、空気系（IAS）の一部がタグアウトによる隔離が実施された。</p> <p>その後、充てん御弁が予期せず全開となり、RCSへの充てん流量が最大流量で注入され、RCS圧力が急上昇する過渡事象が発生し、余熱除去（RHR）系逃し弁が開動作した。</p> <p>現場にいた運転員が充てん流量制御弁の異常作動（全開）に気づき、充てん流量制御弁のIA元弁開復旧によりRHR系逃し弁は約18秒後に閉じ、RCS圧力過渡事象は収まったが系統構成不一致事象レベル2として分類された。</p> <p>教訓</p> <p>RCS満水状態で、充てん流量制御系作動不良によりRCS低温過加圧事象が発生した場合、速やかに充てんライン隔離弁を閉止し、RCS圧力を速やかに下げるための的確な対応操作を要領書に記載する。</p> <p>また、シミュレータ施設を活用した訓練で、RCS満水時におけるL-TOPに関する事象のパラメータ挙動を確認することが望まれる。</p>	<p>社内規定に制御用空気喪失又は制御電源断による充てん流量急増又は抽出ライン圧力制御不良の場合の対応手順を追加した。</p> <p>また、社内マニュアルに指導ポイントとして、RCS満水時の圧力調整方法の理解（L-TOPに関する事象のパラメータ挙動の確認を含む）を追記した。</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

(3/3)

No.	提言発行日	概要	反映内容
3	令和元年5月21日	<p>本事象は、プラントの全出力運転中に、開閉器室内の盤近傍でケーブルトレイの系統分離用の耐火被覆材取り付け作業を実施していた際、当該作業により発生した導電性の炭素繊維浮遊物が盤内部に侵入し、アーク閃絡が発生したものである。</p> <p>本事象の結果として、事象発生区域と隣接する区域とを分離する3時間耐火障壁の一部として機能する防火扉が、圧力波の影響で損傷し、開放した。</p> <p>教訓 電気機器周辺での炭素繊維の切断は、微小な導電性浮遊物発生により電気機器内部に浮遊物が混入する可能性があるため、炭素繊維が含まれたシートを原則使用しないこと。</p> <p>なお、やむを得ず炭素繊維含有シートを使用し切断作業を行う場合は、工作室等の隔離された場所での実施や、クリーンハウスの設置により養生を行い換気する等の異物管理対策をとること。</p> <p>特に遮断器、開閉器や安全上重要な機器の付近で炭素繊維含有シートを使用する場合は、十分な異物管理対策をとること。</p>	<p>伊方3号機のケーブルトレイには火災防護対策として耐火材を使用しているが、その耐火材材料に炭素繊維系素材が使用されていないことを確認した。また、安全補機開閉器室内のケーブルトレイには耐火材を施工していないことから、開閉器盤内で同事象が発生する可能性は極めて低い。しかし、開閉器室以外の電気室（インバータ室等）や管理区域内で耐火材を使用しているケーブルトレイ近傍に設置されている制御盤等に導電性の浮遊物が盤内に侵入すると、同事象の可能性が懸念されることから、作業時の注意喚起が必要と考えられる。</p> <p>以上より、社内マニュアルに電気室等における可燃性粉塵・塵埃発生作業の注意喚起を追加した。</p>

第2.2.2.12表 原子力規制委員会指示文書リスト及びその対応

No.	文書名 (発行番号) (発行日)	指示概要	対応状況
1	東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析に係る中間取りまとめ(2021年3月5日)に関する見解等について(依頼) (原規規発第2104051号) (R3.4.5)	2021年3月10日の原子力規制委員会において、東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析に係る中間取りまとめ(2021年3月5日)が了承され、この中間取りまとめに示されている知見については、発電用原子炉施設の安全性向上の観点から、幅広く議論及び活用されるべきものであり、発電用原子炉設置者における認識、見解を明らかにすることが重要であることから、2021年3月31日の原子力規制委員会において、「中間取りまとめに関する見解等を聴取する事項」に示す内容について、見解等を回答するよう依頼されたもの。	中間取りまとめに関する見解等の回答要領に従って、中間取りまとめに関する見解等の回答様式により、2021年5月10日に回答した。
2	『『東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析に係る中間とりまとめ』(2021年3月5日)に関する見解等について(依頼)』に対する回答に係る対応について(依頼) (原規規発第2110194号) (R3.10.19)	2021年5月10日に当社からNRAに回答した「東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析に係る中間取りまとめに関する見解等に基づく当社見解等について」の内容を確認した結果、改めて見解等を聴取することとした。 事項ごとの見解等を具体的な根拠や理由とともに記述した上で回答するよう依頼されたもの。	2021年5月10日の回答に関する追加の見解等聴取について、当社の見解等を2021年11月2日に回答した。

第2.2.2.13表 A T E N Aが発出した文書及びその対応

No.	文書名 (発行番号) (発行日)	概要	対応状況
1	国内原子力発電所における 非常用ディーゼル発電機不 具合の傾向と改善策につい て (ATENA 19-ME01 Rev.1) (2020年11月)	国内の実用発電用原子炉施 設で発生した非常用ディー ゼル発電機のトラブル等の 傾向分析等を通じて、事業 者が取り組む必要がある要 因を特定し、充実・強化を 図るべき事項を改善策とし て抽出・提示している。 改善策には、保守点検体制 強化等が挙げられており、 継続的に取り組むべき事項 が提示されている。	当社社員の現場への立会状 況及び要領書読み合わせ並 びにTBMでの過去トラブ ル事例の周知及び工事管理 者と作業員間のコミュニケ ーション状況を確認し、保 守点検体制が維持されてい ることを確認した。 また、若手・中堅作業員へ の現場OJTが行われてお り技術継承が図られている ことを確認した。
2	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.0) (2020年12月)	NRA検討チームでの議論 及び米国でのソフトウェア CCF影響緩和対策要求を 踏まえ、多様化設備への要 求事項及びその有効性評価 手法、並びに手順書の整 備、教育及び訓練の実施要 求について取りまとめている。	本技術要件書に示した技術 要件に従い、有効性評価、 設備の基本設計・詳細設計 を行い、緩和対策を自主的 に整備することとした。 本技術要件に従い基本設計 を2021年8月に完了し、 2024年度(第17回定検) の工事に向けて詳細設計を 実施中。



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おける新知見

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)	SSHACハザード	-
フラジリティ評価	(収集の対象外)	-	-
システム評価 (CDF評価/CFF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	原子炉容器破損, LOCA, 主蒸気管破断 (主蒸気隔離弁上流, 下流), 主蒸気管破断の発生頻度算出方法の変更	-	-
(2)成功基準の設定	最確条件での成功基準を適用 (海外専門家レビューコメント)	-	-
(3)事故シナリオの分析	格納容器イベントツリーの変更 (格納容器過圧破損の追加) (海外専門家レビューコメント)	-	-
(4)システム信頼性の評価	-		
(5)信頼性パラメータの設定	・機器故障率データを「29年データ」から「NRRCガイドにおける新故障率」へ変更※2 ・共通原因故障パラメータを「CCF Parameter Estimations 2012」から「CCF Parameter Estimations 2015」へ変更	-	-
(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	- (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TACコメント, 海外専門家レビューコメントのうち, 未反映のものは, 今後反映の要も含めて検討する)		

※1 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CFF評価と示す。

※2 「故障件数の不確実さを考慮した国内一般機器故障率の推定 (1982年度~2010年度 29年 56基データ)」に記載されているデータを「29年データ」

電力中央研究所「国内原子力発電所のPRA用一般機器信頼性パラメータの推定 研究報告: NR21002 (2021年9月)」に記載されている機器故障率データを

「NRRCガイドにおける新故障率」と示す。

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情報  
(日本電気協会)

(1/3)

No.	規格名称	規格番号	反映状況
1	原子力発電所の緊急時対策指針	JEAG 4102-2020	原子力事業者防災業務計画の作成，見直しを行う際の指針として活用している。
2	原子力安全のためのマネジメントシステム規程	JEAC 4111-2021	社内文書に反映し，品質マネジメントシステムに適用している。
3	原子力安全のためのマネジメントシステム規程（JEAC4111-2013）の適用指針[2018年追補版]	JEAG 4121-2015 [2018追補版]	社内文書に反映し，標準品質保証仕様書に適用している。
4	原子炉格納容器の漏えい率試験規程	JEAC 4203-2017	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。
5	軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験規程	JEAC 4207-2016	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。
6	軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験規程 [2012年追補版]	JEAC 4207-2008 [2012追補版]	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。
7	軽水型原子力発電所用蒸気発生器伝熱管の供用期間中検査における渦流探傷試験指針	JEAG 4208-2012	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。
8	原子力発電所用機器における渦電流探傷試験指針	JEAG 4217-2010	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。
9	原子力発電所用機器における渦電流探傷試験指針	JEAG 4217-2018	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。
10	個人線量モニタリング指針	JEAG 4610-2021	社内文書に反映し，放射線管理（個人線量管理）に活用している。
11	原子力発電所の中央制御室における誤操作防止の設備設計に関する規程	JEAC 4624-2009	伊方3号機的设计に活用している。
12	原子力発電所運転責任者の判定に係る規程	JEAC 4804-2021	社内文書に反映し，原子力発電所運転責任者の管理に適用している。

## 第2.2.2.15表 国内の規格基準等に係る新知見情報

(日本機械学会)

(2/3)

No.	規格名称	規格番号	反映状況
1	発電用原子力設備 規格 維持規格(2012 年版)	JSME S NA1-2012	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。
2	発電用原子力設備 規格 維持規格(2013 年追補)	JSME S NA1-2013	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。
3	発電用原子力設備 規格 維持規格(2014 年追補)	JSME S NA1-2014	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。



第2.2.2.15表 国内の規格基準等に係る新知見情報

(日本原子力学会)

(3/3)

No.	規格名称	規格番号	反映状況
1	原子力発電所の停止状態を対象とした確率論的リスク評価に関する実施基準（レベル1PRA編）：2019	AESJ-SC-P001：2019	社内文書に反映しており、今後の評価にて活用を予定している。
2	原子力発電所の出力運転状態を対象とした確率論的リスク評価に関する実施基準（レベル2PRA編）：2021	AESJ-SC-P009：2021	社内文書に反映しており、今後の評価にて活用を予定している。
3	原子力発電所の確率論的リスク評価に関する実施基準（レベル3PRA編）：2018	AESJ-SC-P010：2018	社内文書に反映し、安全性向上評価届出において活用している。
4	原子力発電所の確率論的リスク評価標準で共通に使用される用語の定義：2018	AESJ-SC-RK003：2018	安全性向上評価届出において活用している。
5	原子力発電所に対する津波を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2016	AESJ-SC-RK004：2016	社内文書に反映しており、今後の評価にて活用を予定している。
6	原子力発電所におけるシビアアクシデントマネジメントの整備及び維持向上に関する実施基準：2019	AESJ-SC-S005：2019	安全性向上評価届出において活用している。
7	加圧水型原子炉一次系の水化学管理指針：2019	AESJ-SC-S008：2019	社内文書に反映し、1次系化学管理に活用している。
8	加圧水型原子炉二次系の水化学管理指針：2020	AESJ-SC-S013：2020	社内文書に反映し、2次系化学管理に活用している。
9	【技術レポート】“原子力発電所の安全性向上のための定期的な評価に関する指針：2015”のより良い理解のために	AESJ-SC-TR017：2020	安全性向上評価届出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	基準地震動による機器・配管系の耐震設計における延性破壊・塑性崩壊に対する許容基準	日本機械学会論文集
2	地震	地震時におけるトラス型容器内部水の有効質量の評価（その2）（無次元化水位に関する検討）	JSME 年次大会 2018
3	地震	原子力発電所に使用される電動バタフライ弁駆動装置の耐震試験結果	ASME PVP2018
4	地震	原子力発電所に使用される電動弁駆動装置の耐震試験解析評価	ASME PVP2018
5	地震	曲げ荷重を受けるフィラメントワインディング FRP 配管の終局状態に関する研究	ASME PVP2018
6	地震	発電用原子炉設備規格設計・建設規格	発電用原子炉設備規格
7	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	日本原子力学会 2020 年 春の年会予稿集
8	地震	原子力発電所の空気作動弁駆動装置の耐震試験用試験体の選定	ASME PVP2019
9	地震	原子力発電所の空気作動弁駆動装置の耐震試験結果（空気作動バタフライ弁（直結式））	ASME PVP2019
10	地震	原子力発電所の空気作動弁駆動装置の耐震試験結果（空気作動玉形弁（シリンダ型））	ASME PVP2019
11	地震	三次元材料非線形解析を用いた鉄筋コンクリート製地中構造物を対象とした地震時挙動評価	構造工学論文集
12	地震	曲げひび割れが生じた鉄筋コンクリート内のアンカーの地震時履歴特性に関する実験的研究	土木学会論文集
13	地震	屋外タンクに対する津波漂流物衝突時の構造評価法の検討	日本機械学会論文集
14	地震	弾塑性座屈解析による鋼製原子炉格納容器の座屈強度設計手法の提案	日本機械学会論文集
15	地震	原子力発電所の空気作動弁駆動部の耐震試験結果：空気作動グローブ弁（ダイヤフラムタイプ）及び空気作動バタフライ弁（レバータイプ）	ASME PVP2020
16	地震	日本の沸騰水型原子力発電所の主蒸気隔離弁の耐震試験結果	ASME PVP2020
17	地震	地震探査結果に基づく四国北西部沖伊予灘海域における中央構造線の分布及び活動性	活断層研究
18	地震	伊方 SSHAC プロジェクト最終報告書	当社HP
19	津波	屋外タンクに対する津波漂流物衝突時の構造評価法の検討	日本機械学会論文集

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）に係る反映が必要な新知見情報（その他自然現象及び人為事象）

No.	分野	表題	入手元	概要	反映状況
1	生物学的事象	敦賀発電所1号機 高圧注水系ディーゼル冷却用海水配管の減肉について	トラブル情報	<p>定期検査中において、高圧注水系ディーゼル冷却用海水配管を配管外側から肉厚測定を実施したところ、必要最小厚さを下回った箇所があることを確認した。</p> <p>配管のライニングが、海水中の海生物の付着、脱落あるいは衝突により損傷したことで、海水と配管内表面が接液し腐食が始まったことが原因であると推定した。</p>	<p>同じ材質のライニングを使用している取替が必要な配管がないことを確認した。</p> <p>また、腐食の発生しやすい流体条件の厳しい箇所については、点検を計画・実施した。</p>



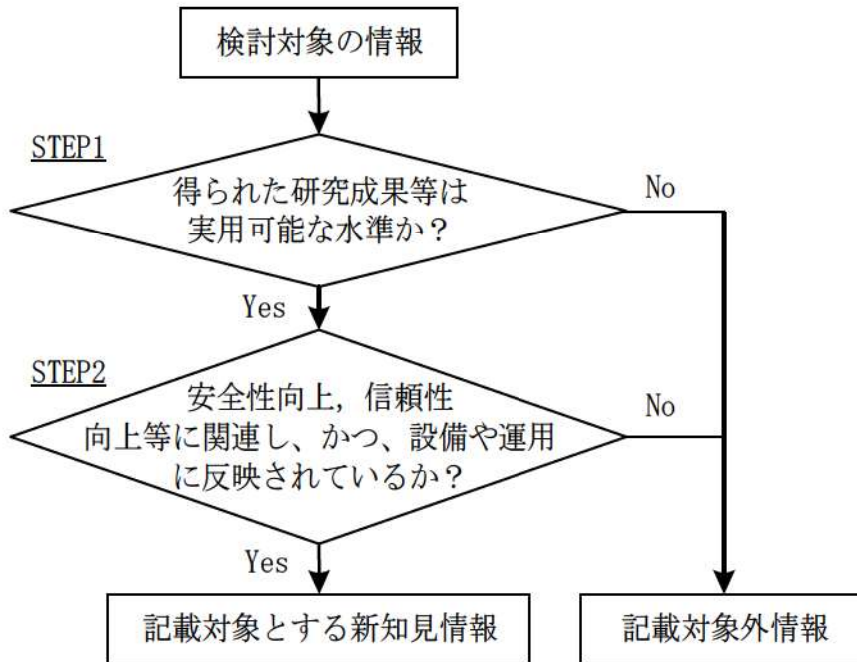
第2.2.2.18表 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）に係る検討の結果反映が不要とした情報のうち主要なもの（その他自然現象及び人為事象）

No.	分野	表題	情報源
1	火山	Influence of particle aggregation on the tephra dispersal and sedimentation from the October 8, 2016, eruption of Aso Volcano	（文献誌名） Earth, Planets and Space
2	地滑り	伊方町防災マップ	伊方町HP
3	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11～30年）	原子力規制委員会HP

第2.2.2.19表 設備の安全性向上に係るメーカー提案に係る新知見情報

No.	件名	概要	反映状況
1	逆流防止弁の銘板取付鉋について	逆流防止弁のネームプレートを固定している取付鉋に、腐食が発生する材質が使用されている可能性があることの指摘を受けた。	対象の逆流防止弁のネームプレート及び取付鉋について取替えを行った。

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】

評価対象期間中に研究が終了していないものは，実用可能な水準に到達していないものとして対象外とする。

【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。

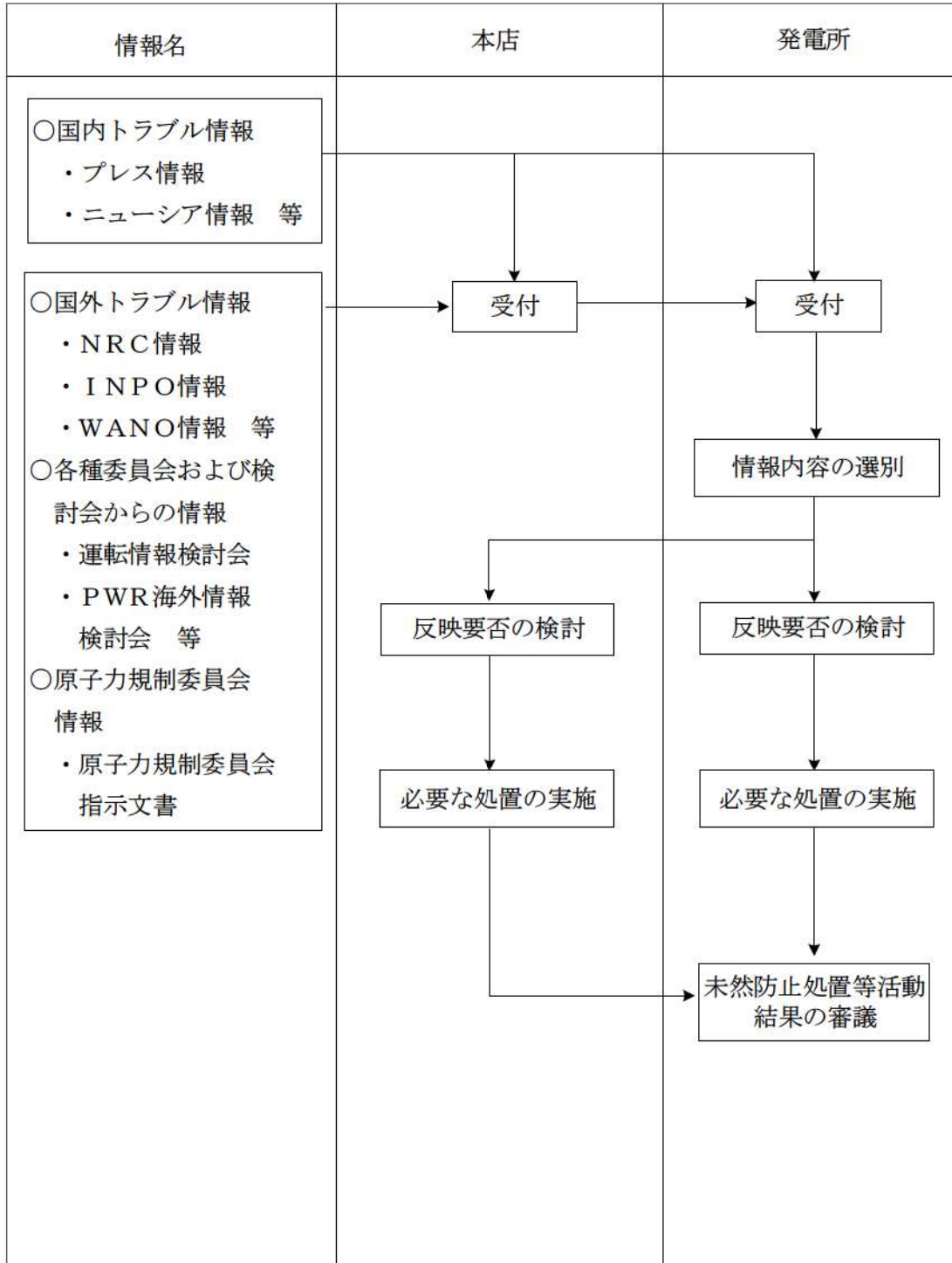
安全性向上等に関係のない研究（コスト低減，次段階研究，上記以外の評価手法，指針・基準化，出力向上などの将来的な課題）に資するものは対象外とする。

また，抽出され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。

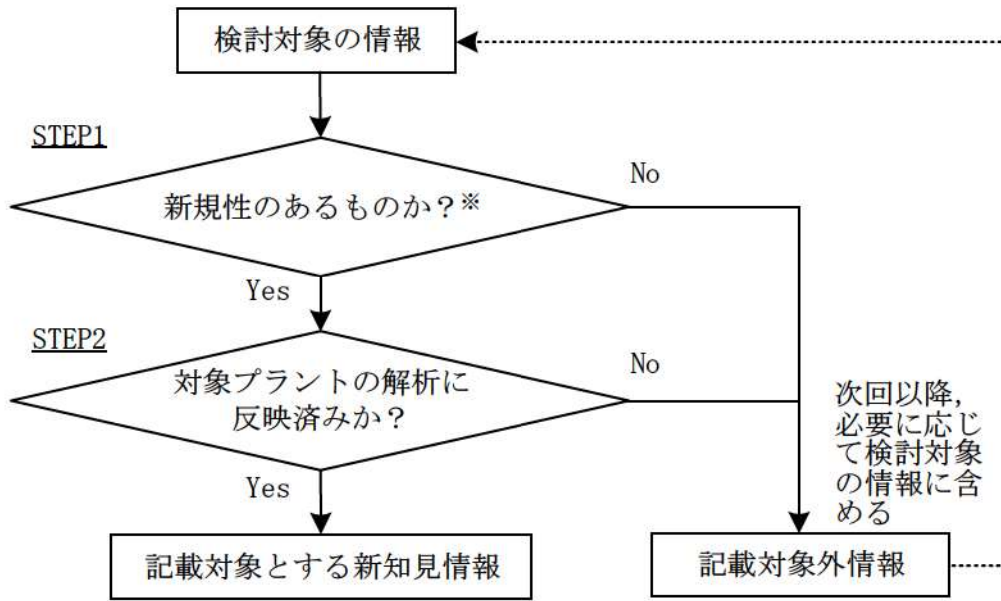
※ 国内機関，国外機関の研究開発については第2.2.2.5 図の整理，分類方法とする。



第2.2.2.2図 国内外の原子力施設の運転経験から得られた教訓を反映する仕組み

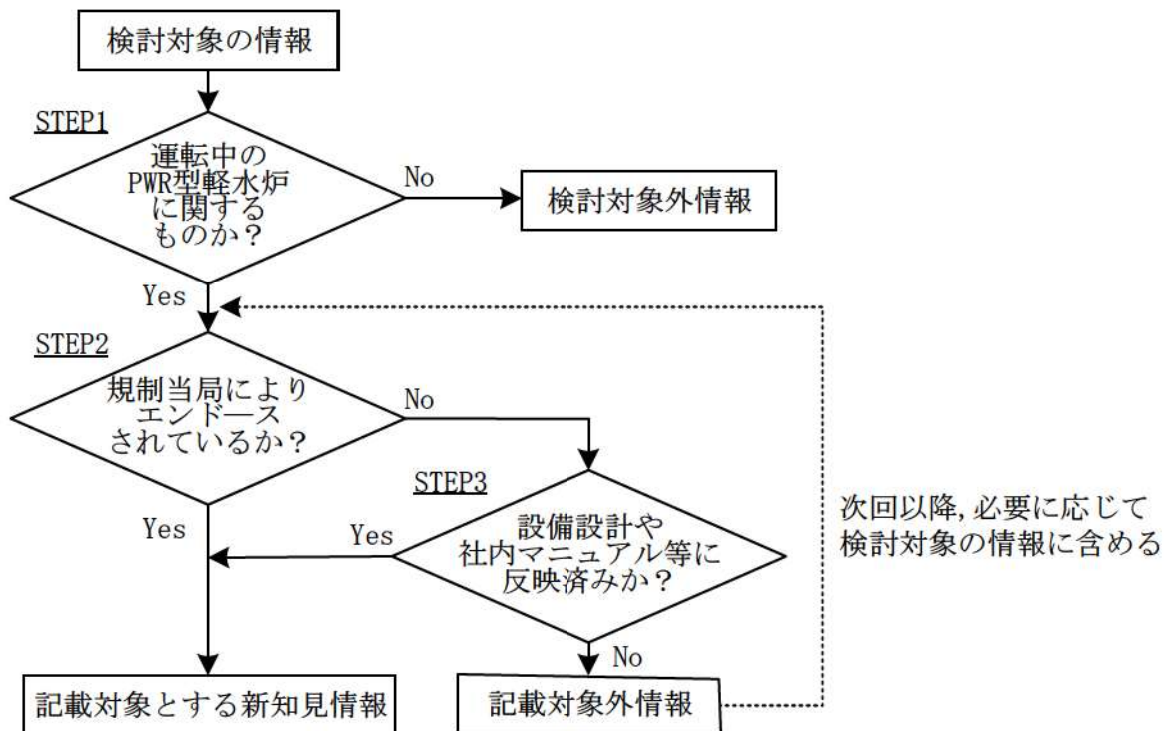


第2.2.2.3 図 確率論的リスク評価を実施するために必要なデータの整理, 分類方法



※ 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、ハザード評価について第2.2.2.6 図(1/18)の整理, 分類方法とする。

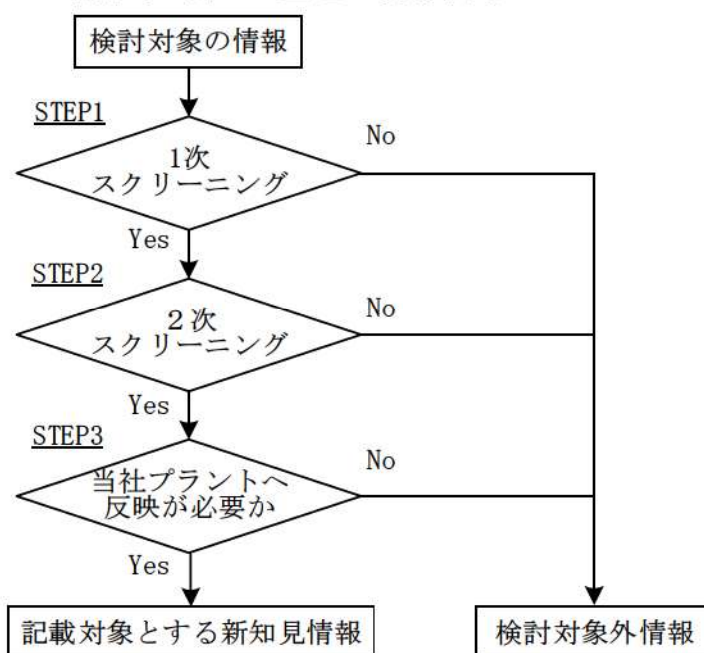
第2.2.2.4図 国内外の基準等の整理，分類方法（国内規格基準※）



※ 国外規格基準については第2.2.2.5図の整理，分類方法とする。



第2.2.2.5 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
- ・事務的なもの等（例 型式認定承認の官報，P A・広報，コミュニケーション等）
- ・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）

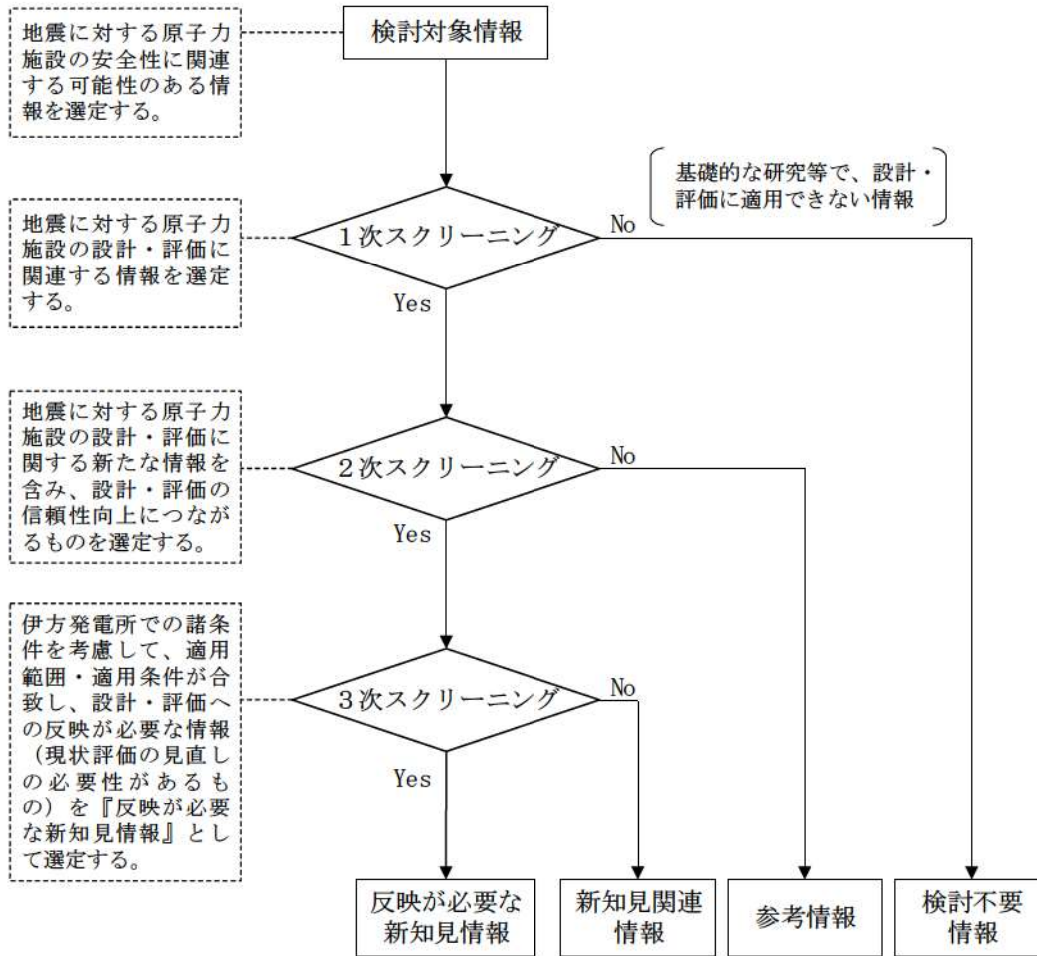
【STEP2】 2次スクリーニングにおいて検討対象外とする情報

- ・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。

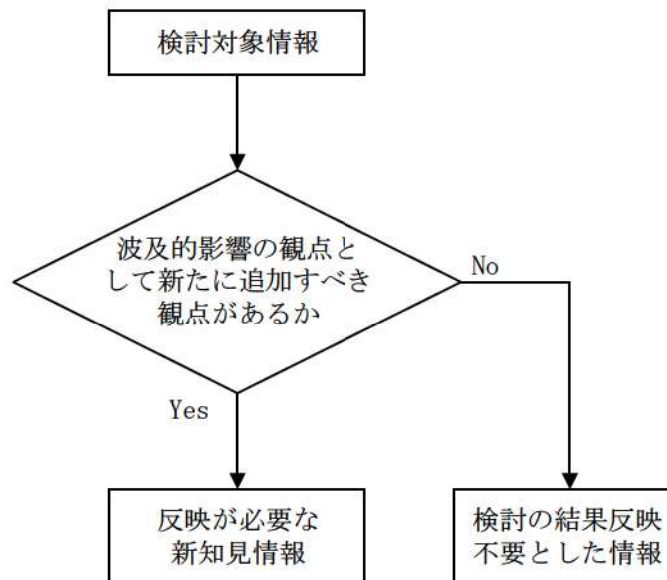
【STEP3】 評価対象とする新知見情報

- ・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。

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）

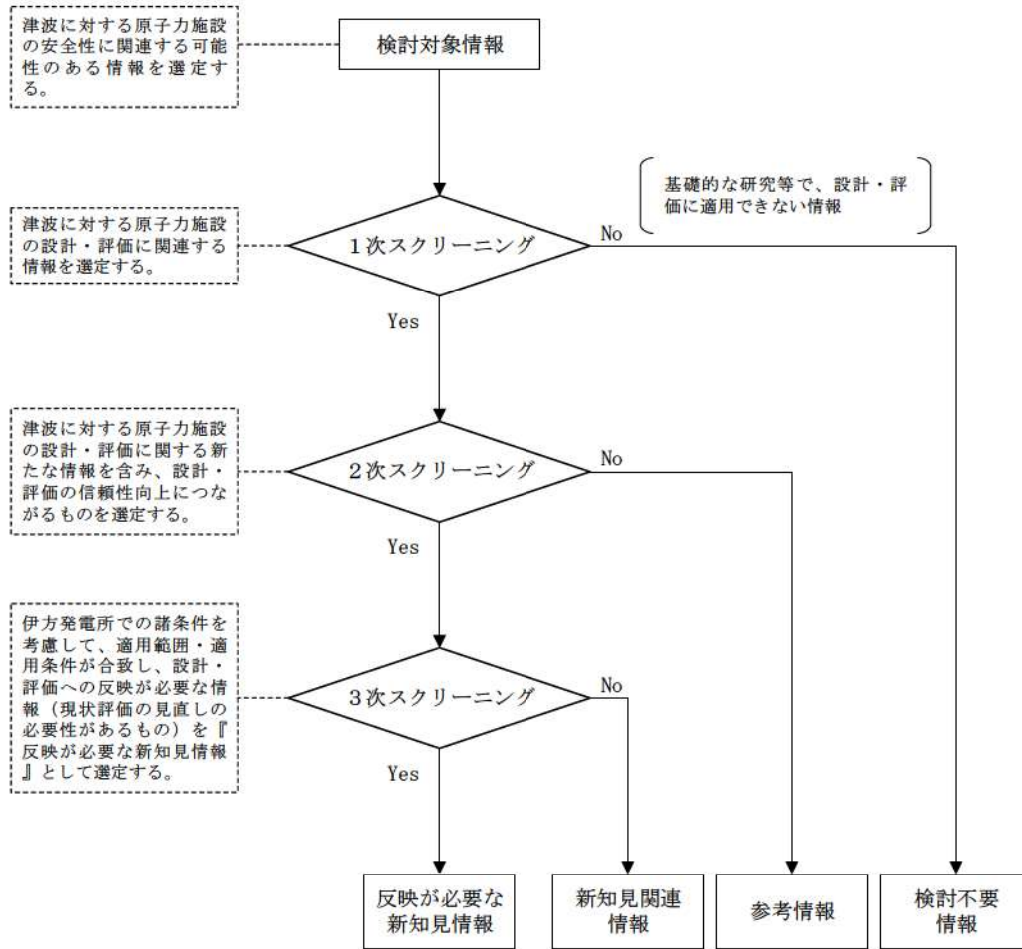


(a) 施設の耐震性に係る知見の整理

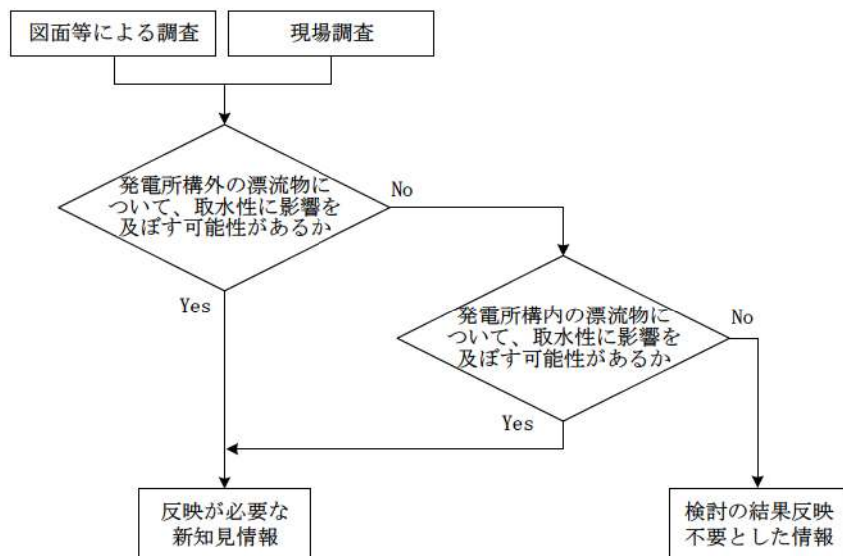


(b) 波及的影響の観点に係る知見の整理

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（2/18）（津波）



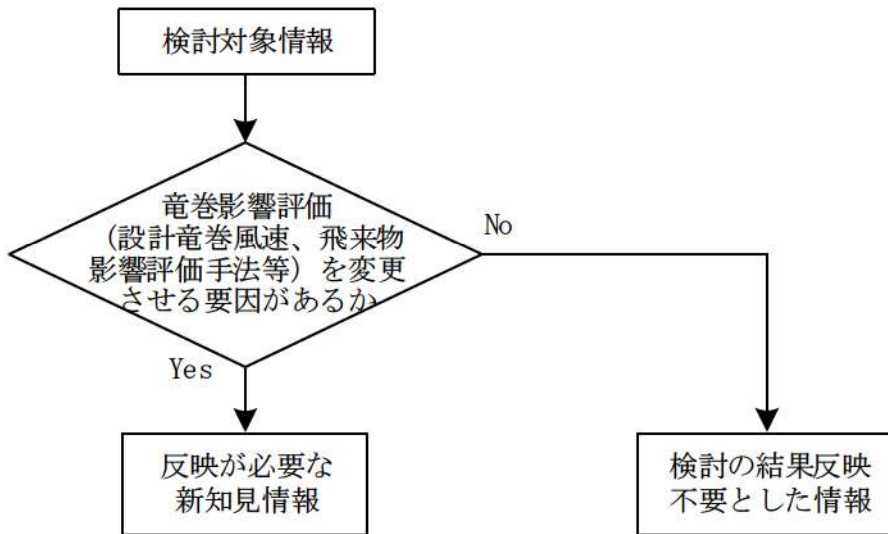
(a) 津波に係る知見の整理



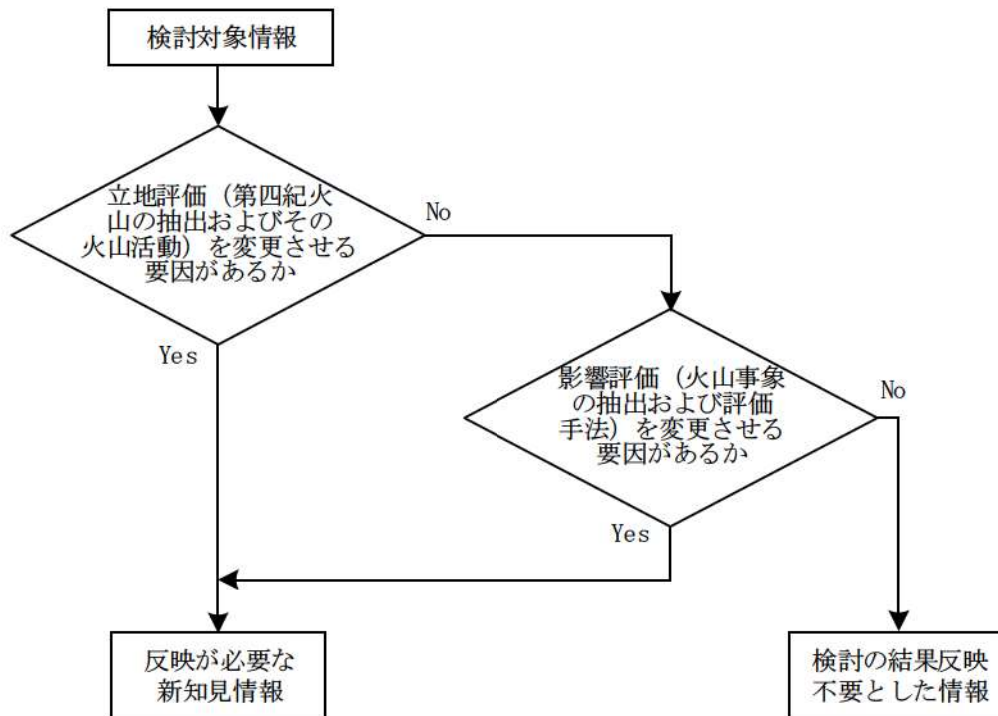
(b) 漂流物に関する取水性への影響に係る知見の整理



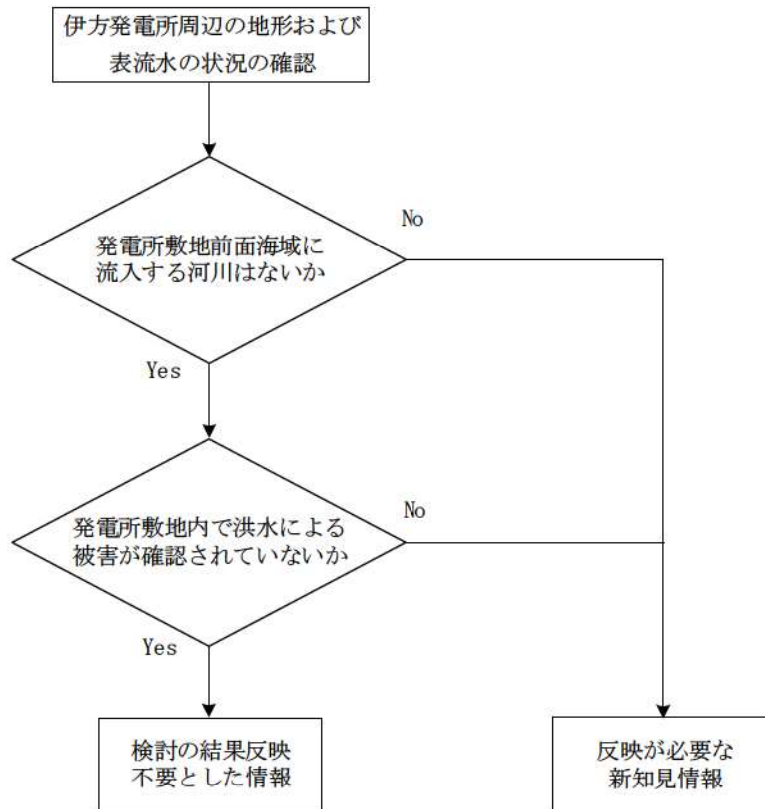
第2.2.2.6図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（3/18）（竜巻）



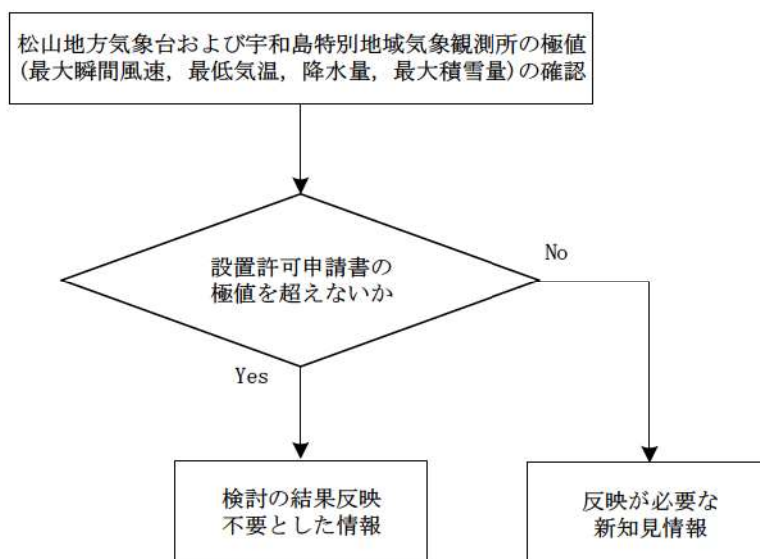
第2.2.2.6図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（4/18）（火山）



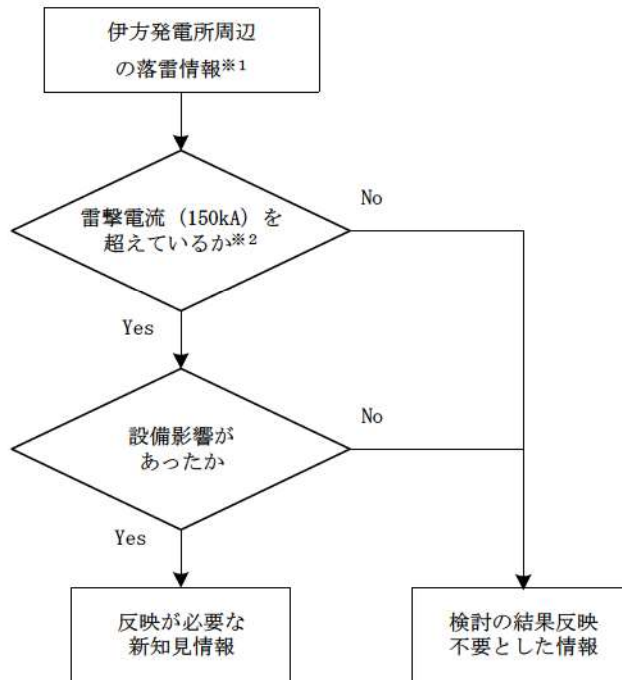
第2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（5 / 18）（洪水）



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（6 / 18）（風（台風），凍結，降水，積雪）



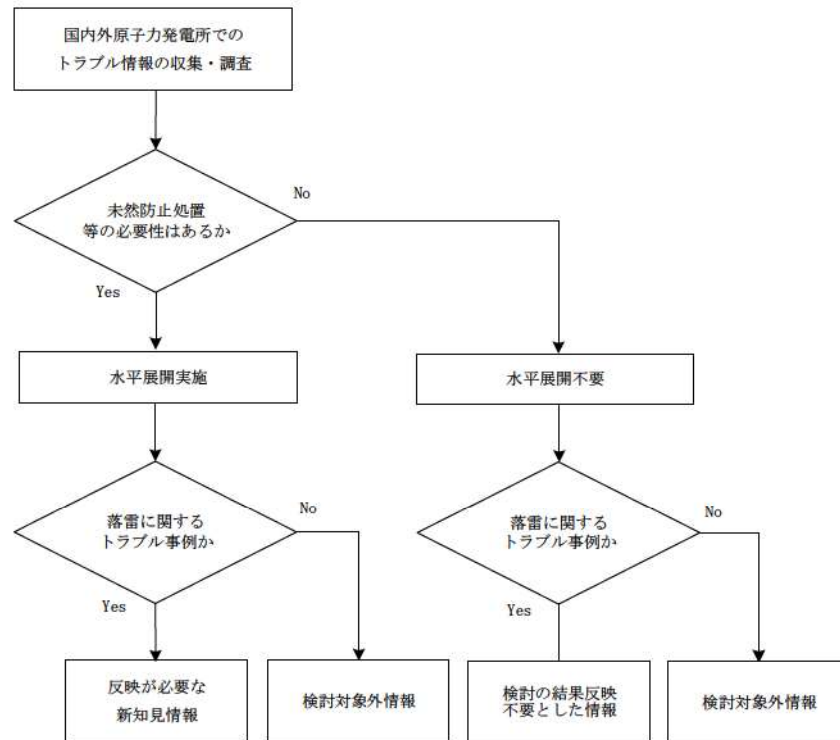
第2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（7/18）（落雷）



(a) 自社の落雷情報の整理

※1 おおむね愛媛県全域を対象とする。

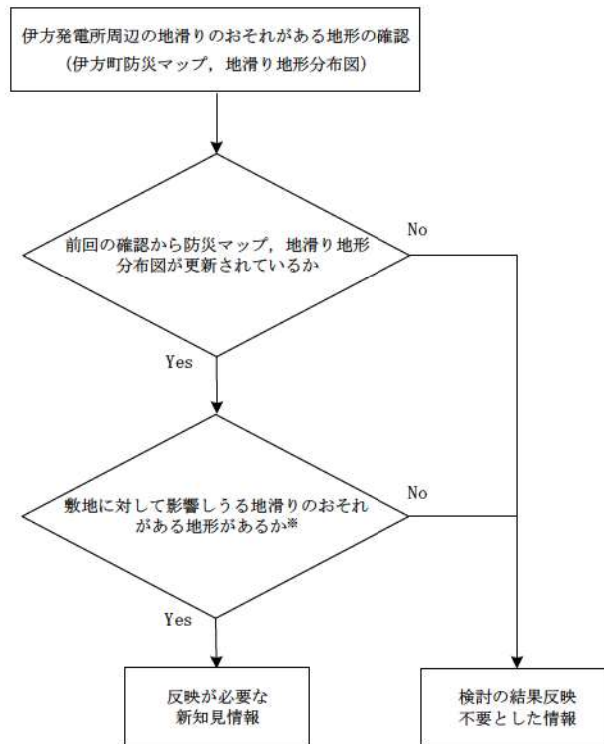
※2 落雷情報に基づく累積頻度分布から推定した雷撃電流値（1回/1万年の発生確率）とする。



(b) 国内外の落雷に関するトラブル事例の整理

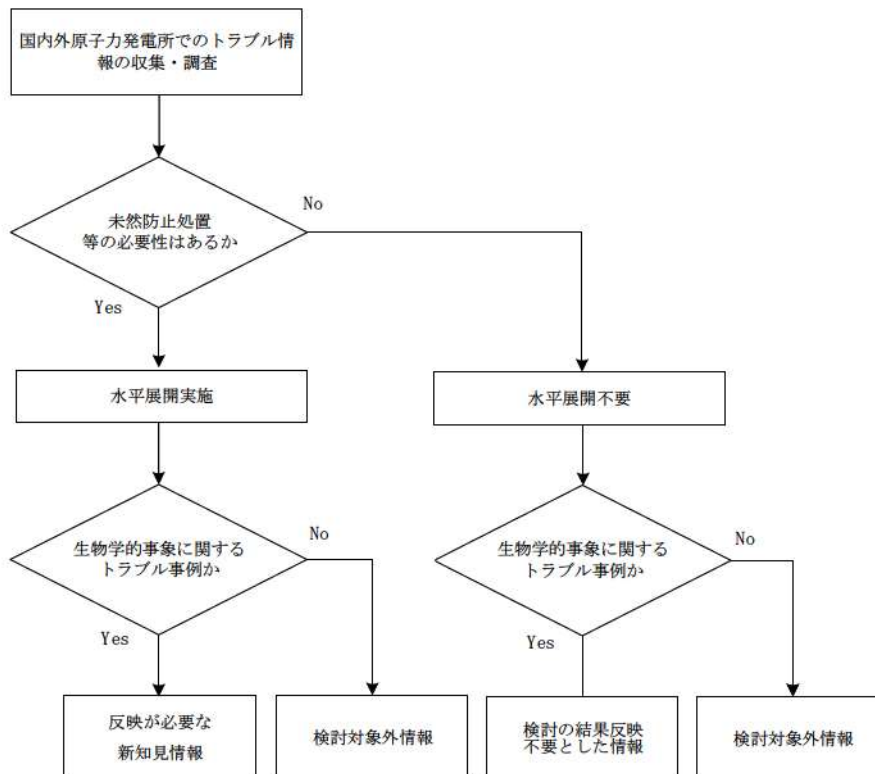


第2.2.2.6図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（8/18）（地滑り）

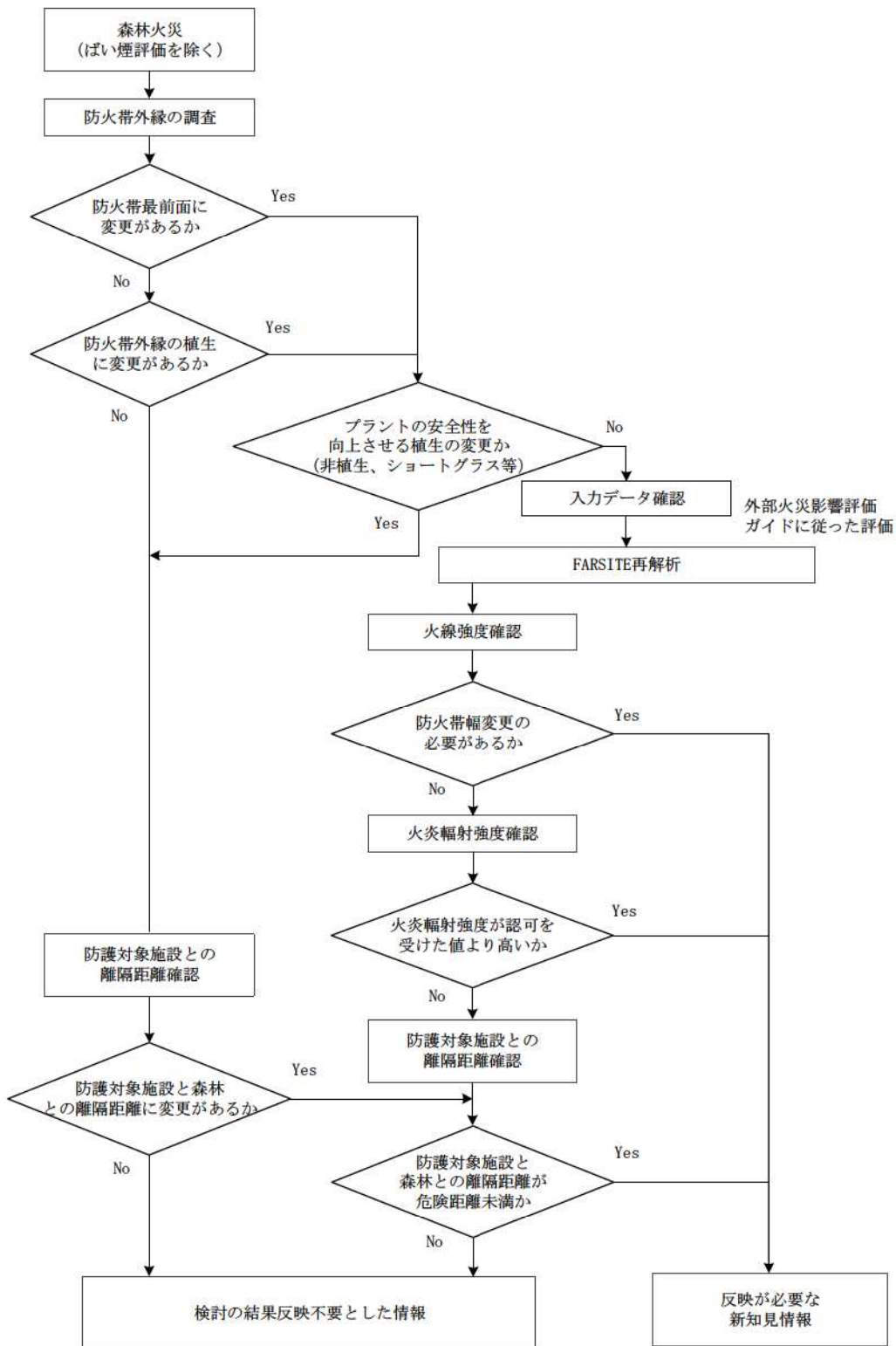


※ 地滑りが発生した場合の影響評価にて判断する

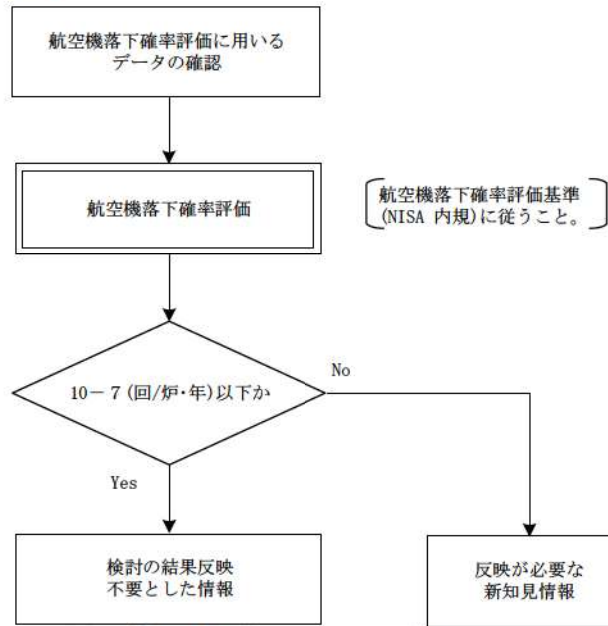
第2.2.2.6図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（9/18）（生物学的事象）



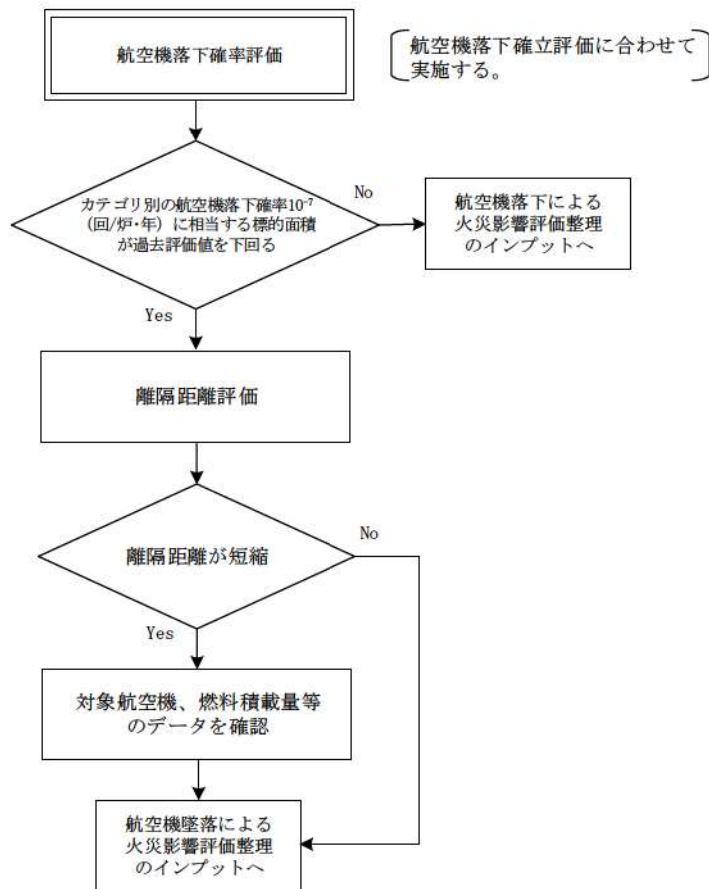
第2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（10/18）（森林火災）



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）（飛来物（航空機落下））



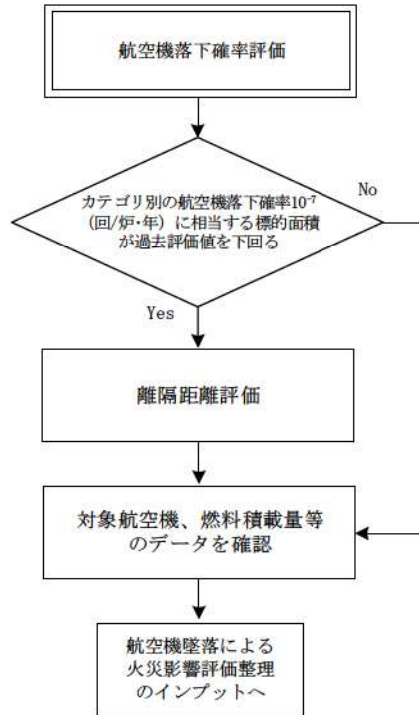
(a) 航空機落下確立評価フロー



(b) 航空機墜落による火災影響評価フロー

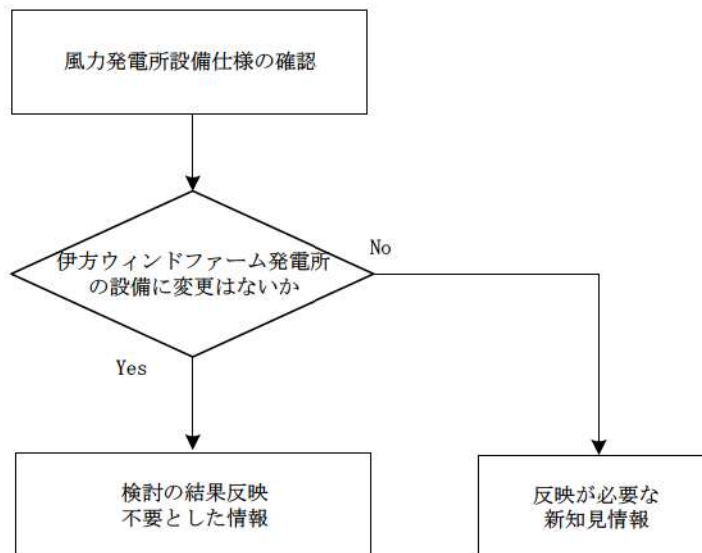


第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（11/18）（飛来物（航空機落下））

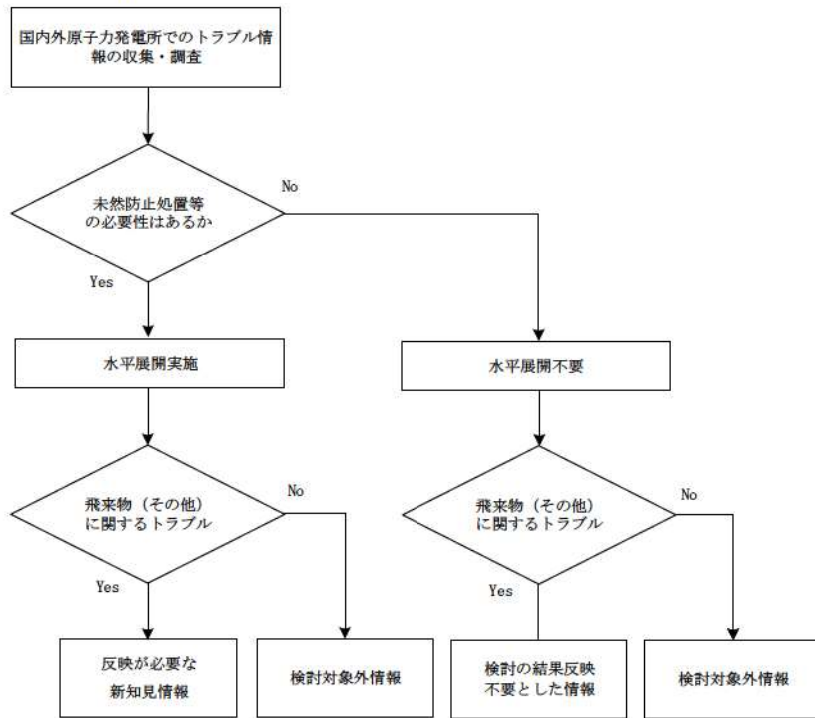


(c) 航空機墜落による火災影響評価フロー

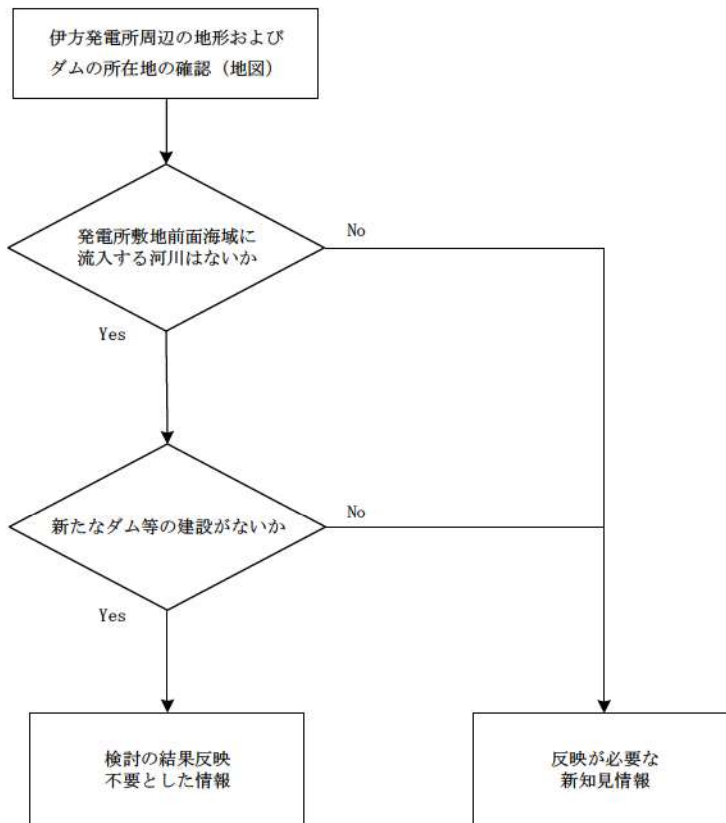
第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（12/18）（飛来物（その他））



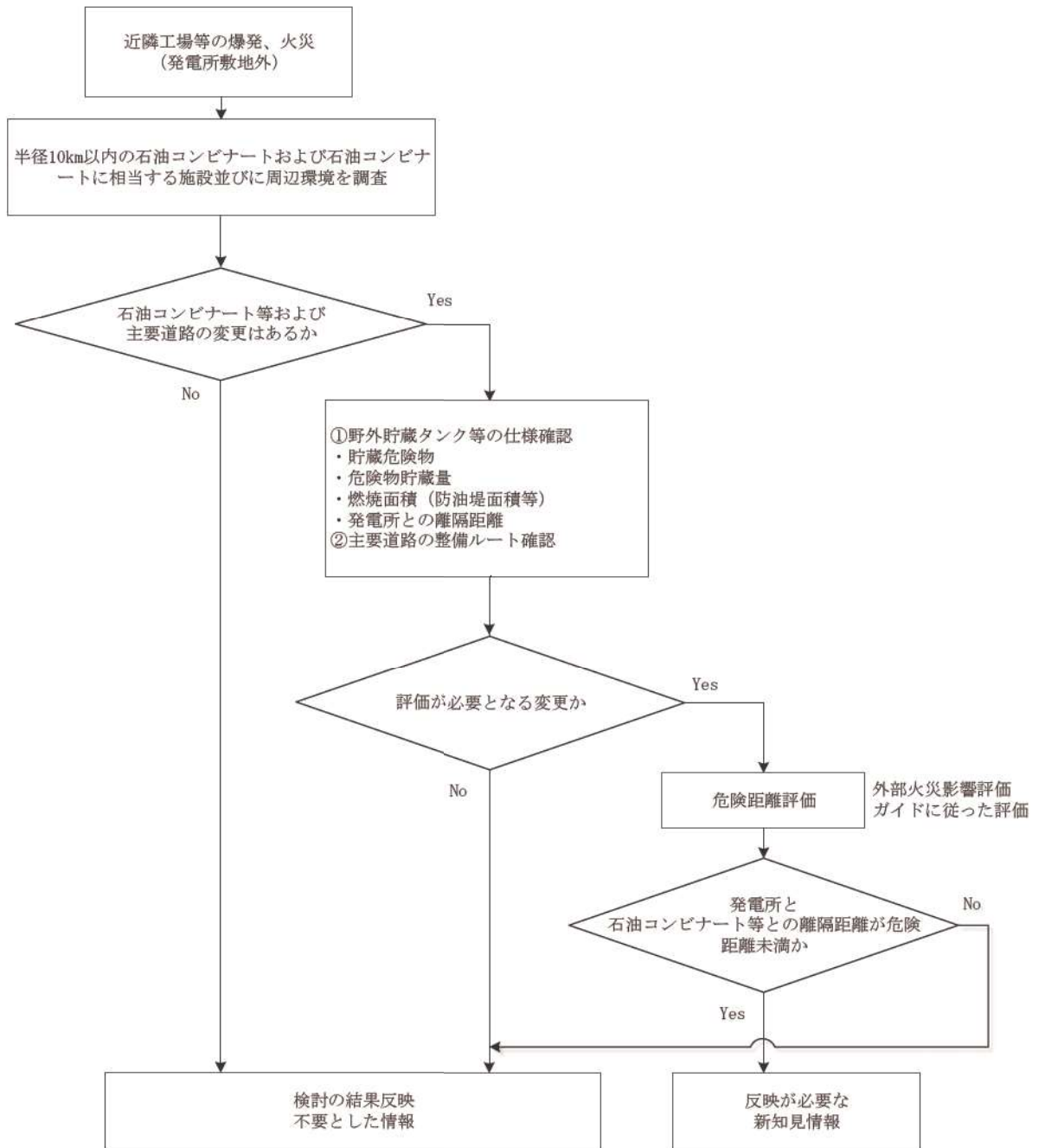
第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（12/18）（飛来物（その他））



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）（ダムの崩壊）



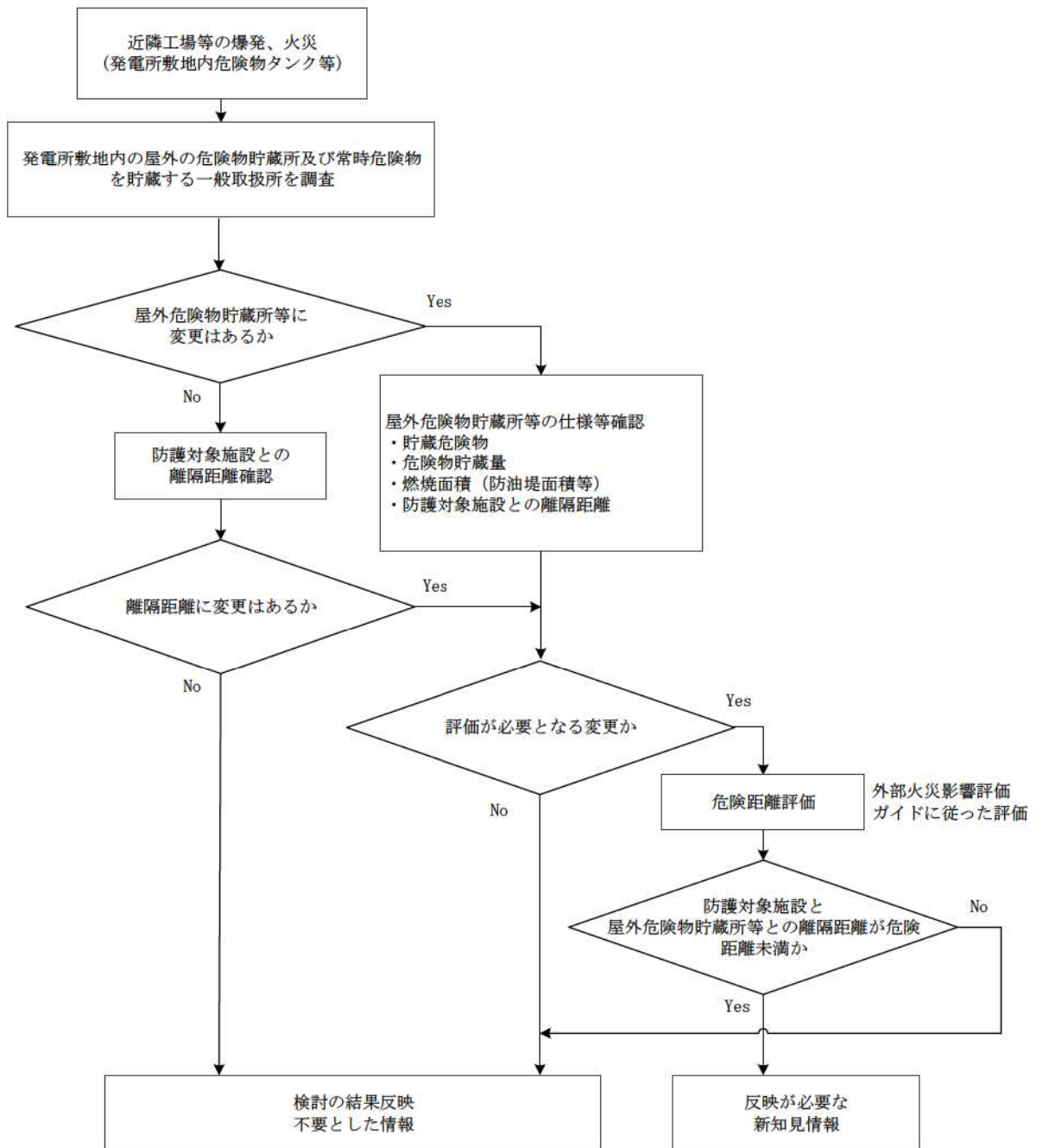
第2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（14/18）（近隣工場の爆発，火災等）



(a) 石油コンビナート施設による火災影響評価整理

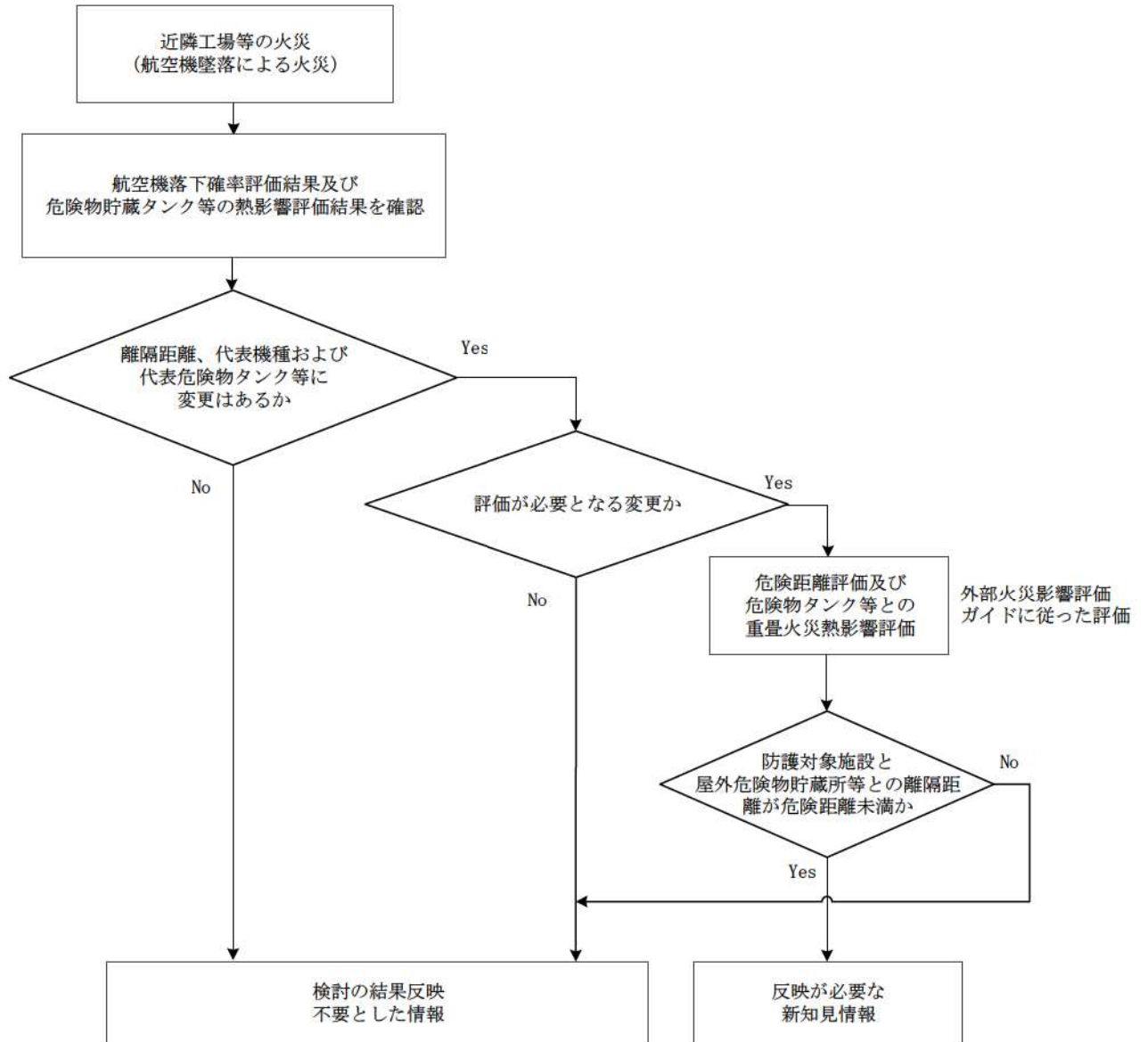


第2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（14/18）（近隣工場の爆発，火災等）



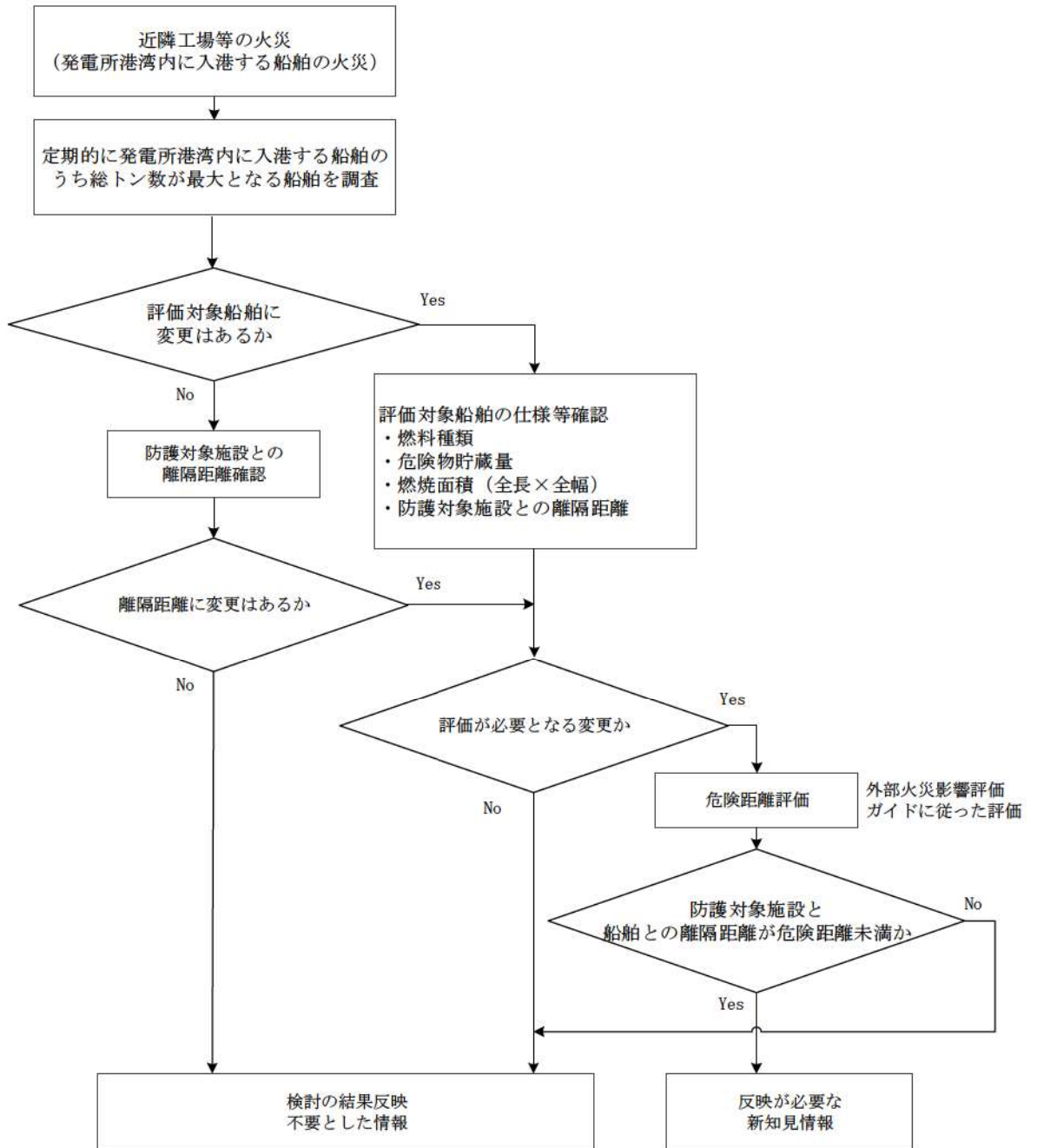
(b) 危険物貯蔵所及び常時危険物を貯蔵する一般取扱施設による火災影響評価整理

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（14/18）（近隣工場の爆発，火災等）



(c) 航空機墜落による火災影響評価整理

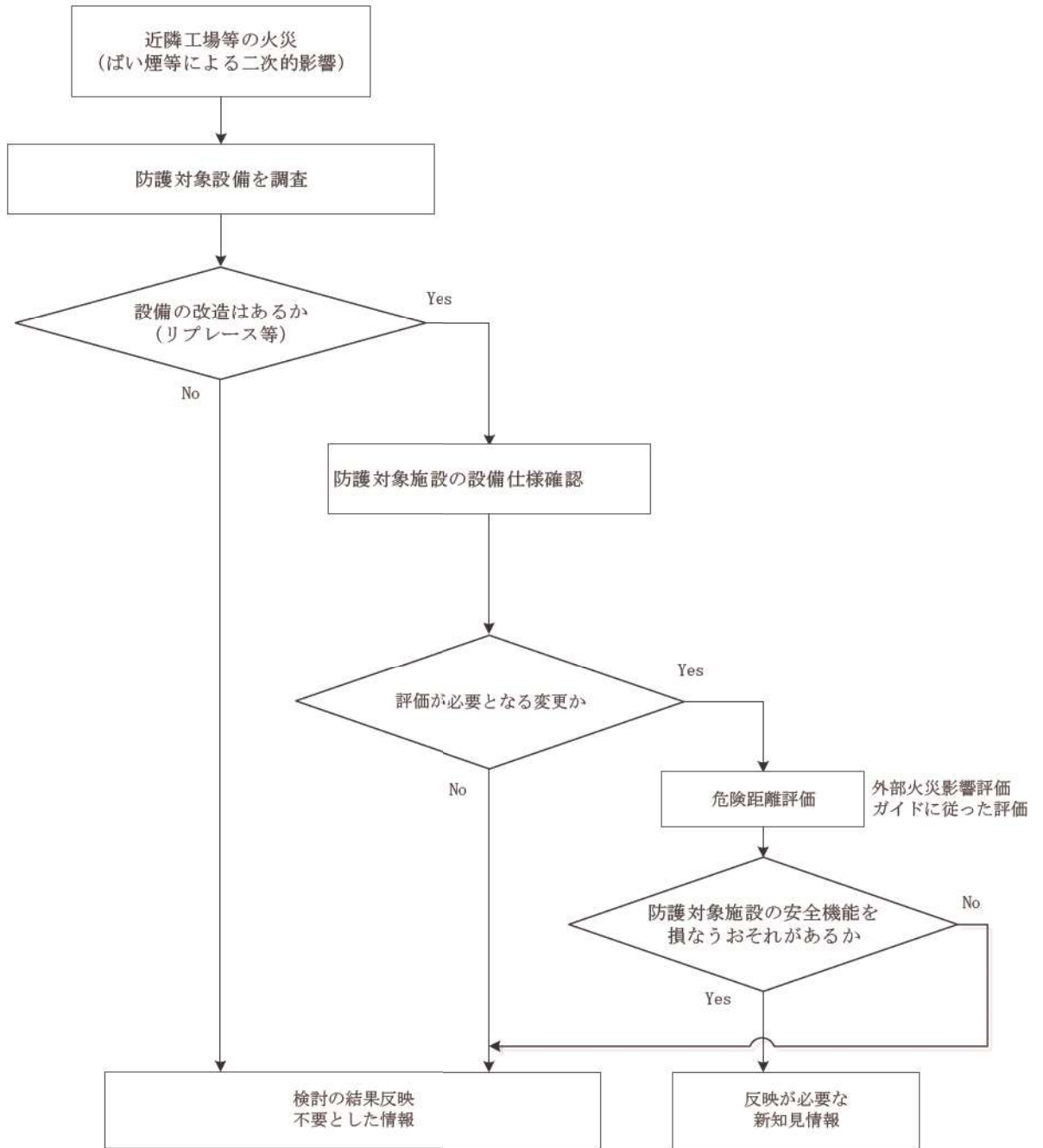
第2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（14/18）（近隣工場の爆発，火災等）



(d) 船舶による火災影響評価整理

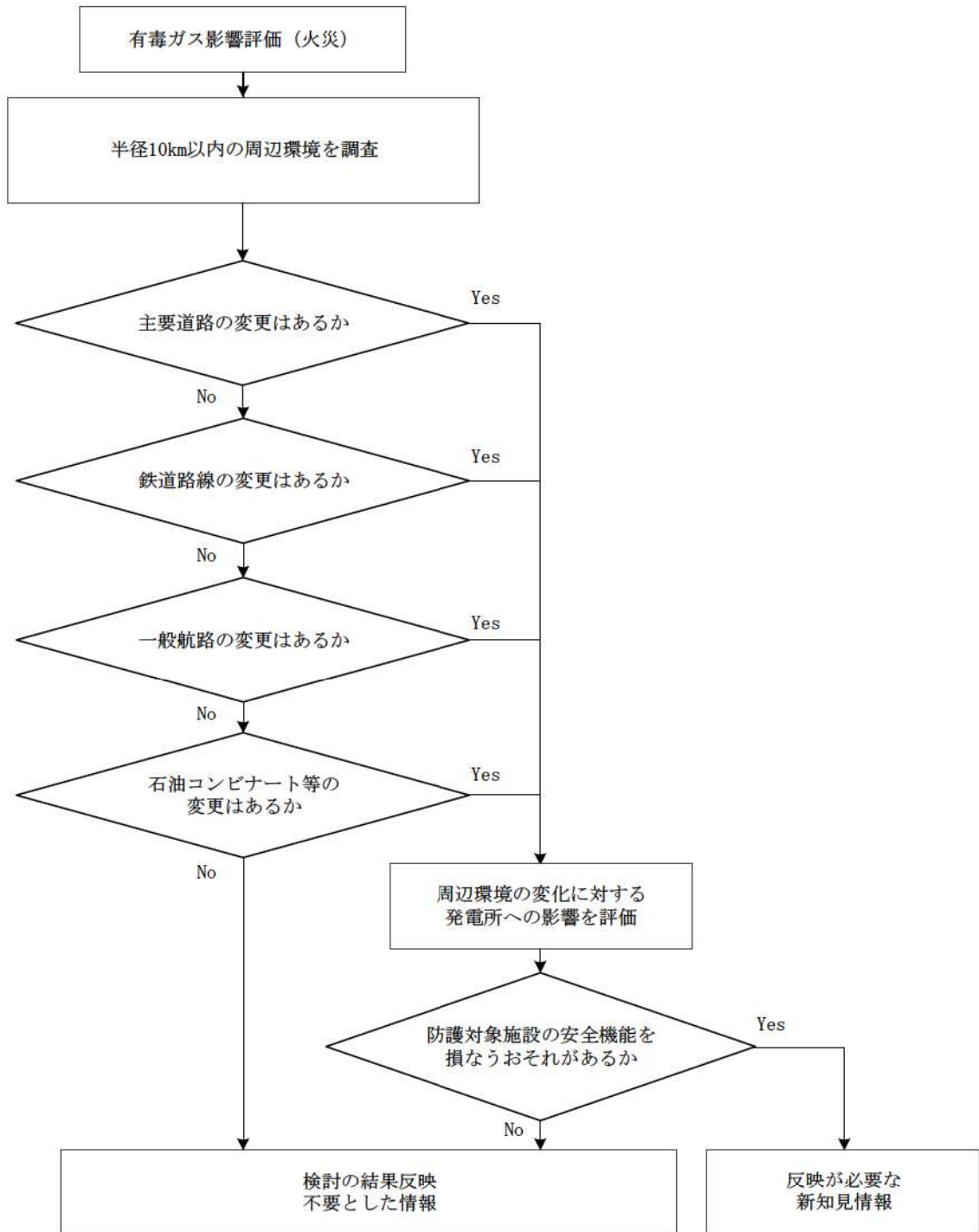


第2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（14/18）（近隣工場の爆発，火災等）



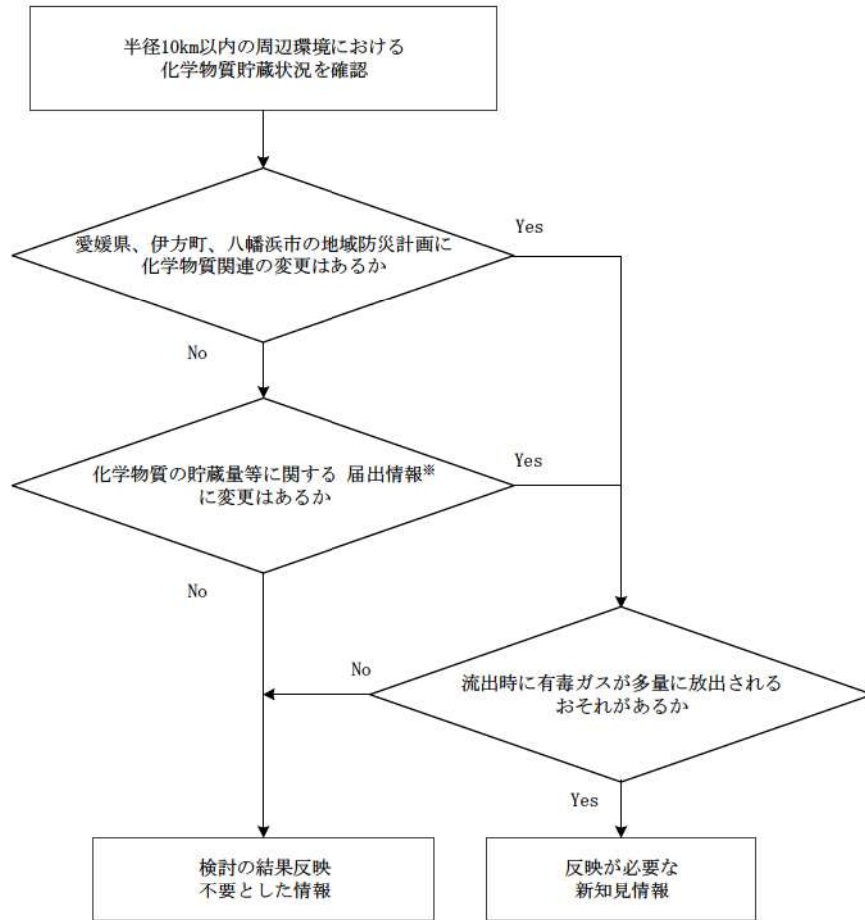
(e) 近隣工場等（ばい煙等の二次的影響）による火災影響評価整理

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）（有毒ガス）



(a) 有毒ガス（火災）の影響評価整理

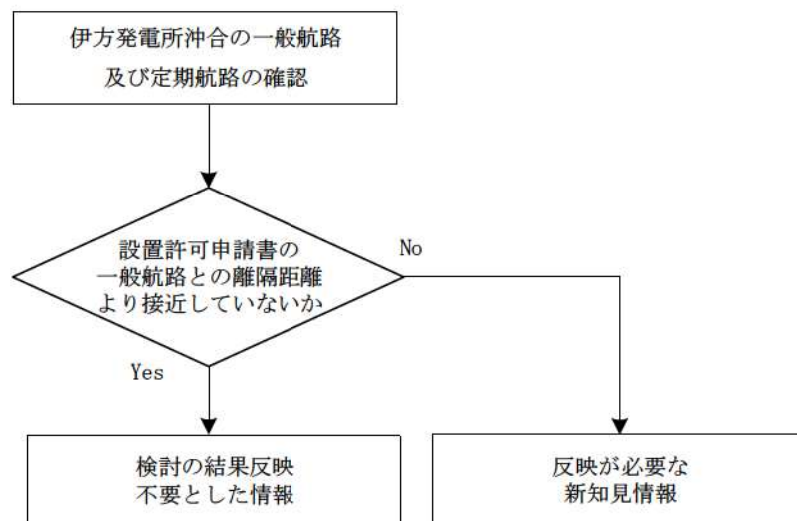
第 2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（15/18）（有毒ガス）



※ 毒物及び劇物取締法，消防法及び高圧ガス保安法に基づく届出情報

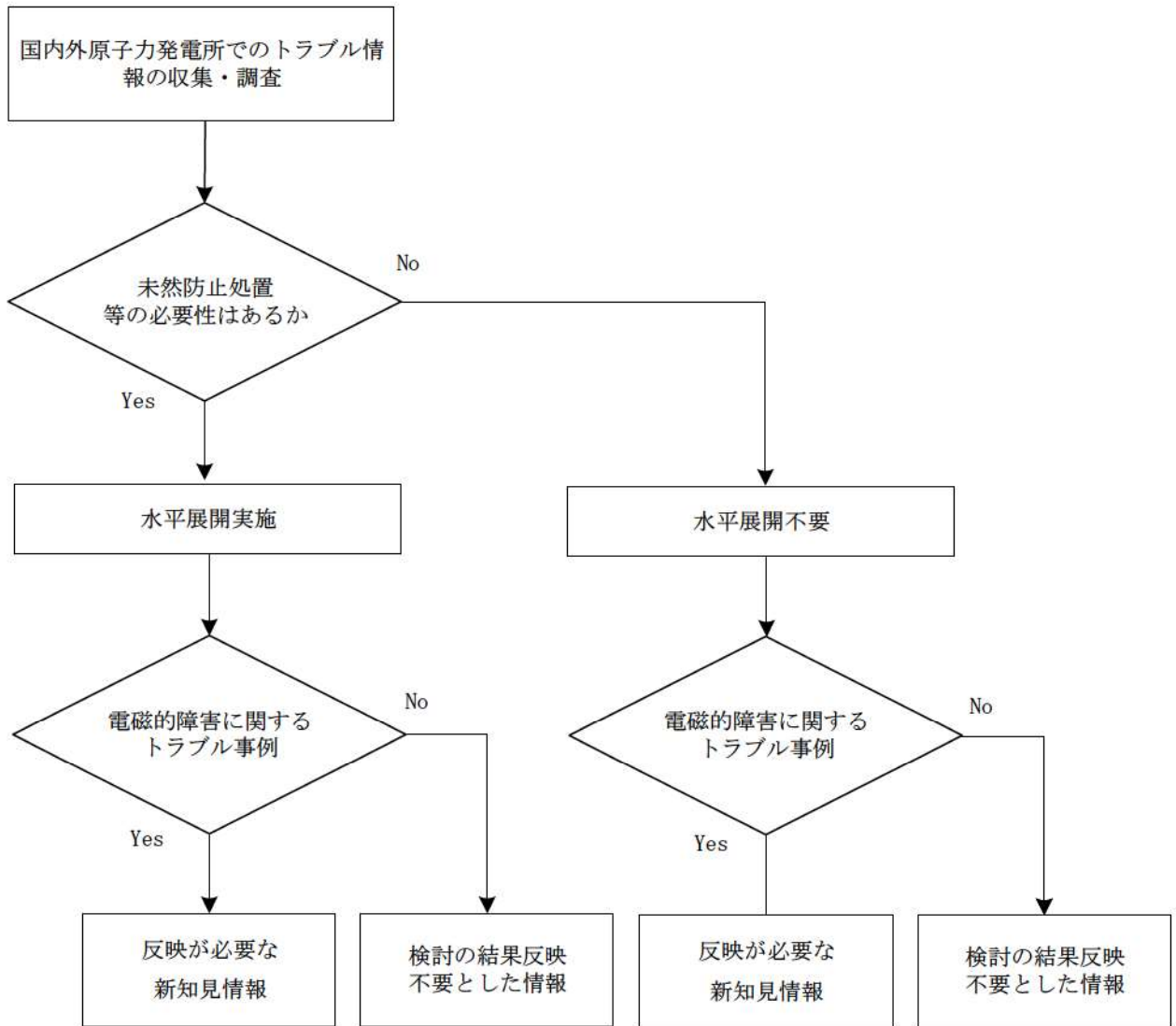
(b) 有毒ガス（火災以外）の影響評価整理

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）（船舶の衝突）

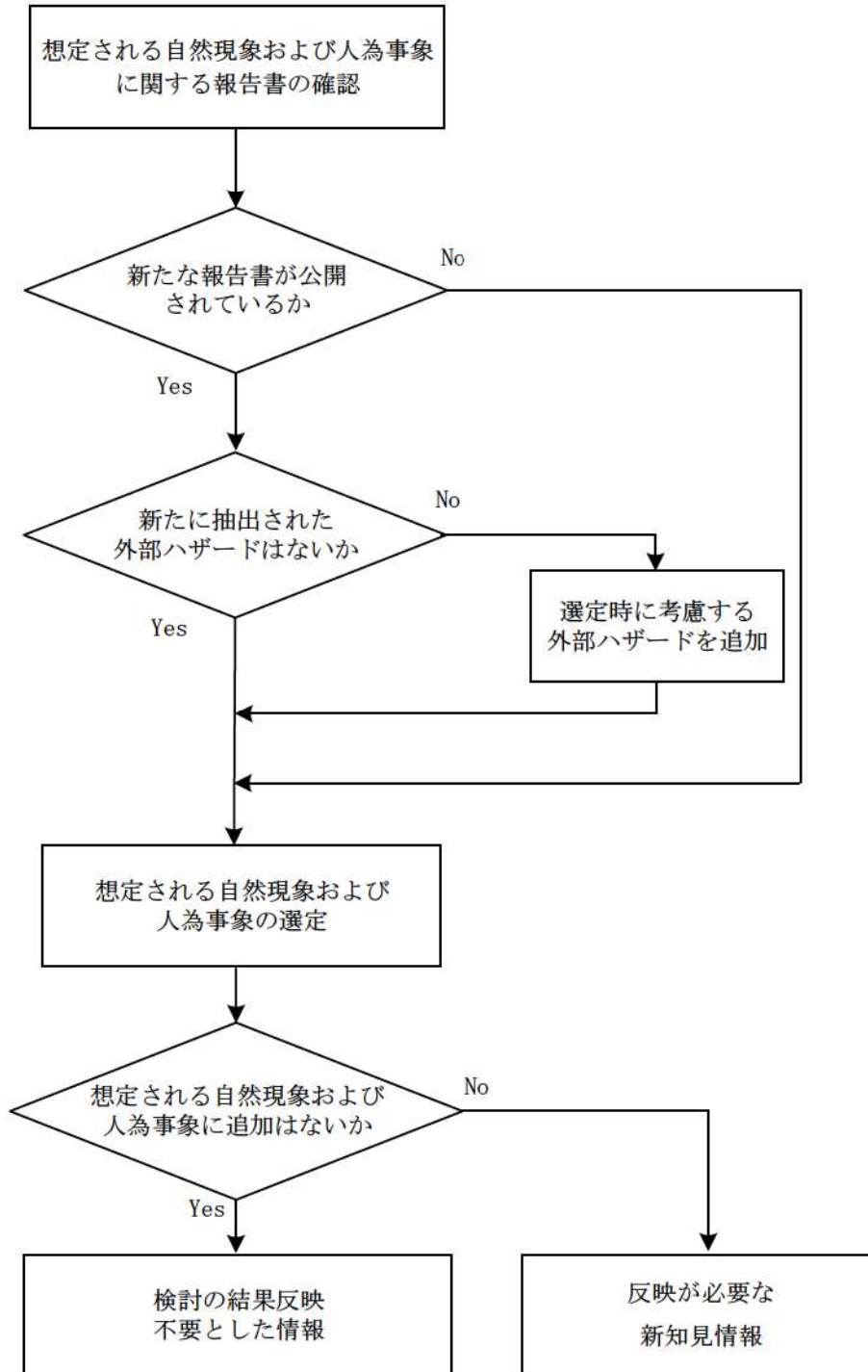




第2.2.2.6 図 国際機関及び国内外の学会等の情報（外部事象に関する情報）の整理，分類方法（17/18）（電磁的障害）



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）（自然現象及び人為事象の選定）



### 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2回安全性向上評価における外部事象に関する確率論的リスク評価（以下「P R A」という。）のうち、地震出力運転時P R A（以下「地震P R A」という。）については、第1回安全性向上評価において実施した地震P R Aの結果に対して、P R Aの結果を踏まえて抽出した追加措置やその他の工事等による影響並びにS S H A Cハザードの影響を確認した。

津波出力運転時P R A（以下「津波P R A」という。）については、第1回安全性向上評価において実施した津波P R Aの結果に対して、P R Aの結果を踏まえて抽出した追加措置やその他の工事等による影響を確認した。

このように、既存のP R Aの結果に対して工事等の影響を確認したことから、地震P R A及び津波P R Aに関するプラント・ウォークダウンは実施していない。

また、内的出力時P R Aについては、P R Aの結果を踏まえて抽出した追加措置やその他の工事等をモデル化しており、P R Aを実施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等により補完した。

実施目的、実施計画及び結果は以下の箇所に記載する。

（内部事象出力運転時P R A）



「3.1.3.1.1.1(1)e. 運転員への聞き取り調査等」

(2) 安全裕度評価のためのプラント・ウォークダウン

第2回安全性向上評価における安全裕度評価のうち、地震に係る安全裕度評価については、第1回安全性向上評価において実施した地震に係る安全裕度評価の結果に対して、安全裕度評価の結果を踏まえて抽出した追加措置やその他の工事等による影響を確認した。

このように、既存の安全裕度評価の結果に対して工事等の影響を確認したことから、地震に係る安全裕度評価に関するプラント・ウォークダウンは実施していない。

津波に係る安全裕度評価のうち、水密扉開放時の影響評価については、机上検討では確認が難しいプラント情報（機器配置、開口部や堰の状態等）を取得するため、プラント・ウォークダウンを実施した。

実施目的及び結果は以下の箇所に記載する。

「3.1.4.2.2(5) 水密扉からの浸水影響評価」

## 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。なお、調査対象期間内に実施済み又は運用開始済みのものはなかった。

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(1/3)

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	状態報告 (CR※) 収集 の充実	収集されたCRは従前より統合型 保守管理システム(EAM)に入 力し、原則毎日実施しているスク リーニング会議にて不適合等の判 断を実施しているが、CRの範囲 を拡大し、2020年9月から未然防 止処置に係る情報の他、教育・訓 練の反省事項や関係会社等の意 見・要望、従前より実施している 眼力(めちから)アップ活動の情 報等についてスクリーニング会議 で審議することとした。	伊方発電所の更なる安全 性・信頼性向上に向けて、 より広範囲の気づき事項の 収集・分析が必要であっ た。	2020年9月 から運用開始	品質保証 活動
2	プロセス管理課 による 作業レビュー	2020年1月に発生した連続トラブ ルを受け、同年9月にプロセス管 理課を設置した。 プロセス管理課は、作業担当課が 策定した定期事業者検査等の作業 要領書や作業工程等の作業計画を 独立した立場でレビューし、作業 計画の妥当性を様々な観点から確 認し、必要により提案を実施する 運用を行っている。	定期事業者検査等の作業に 伴うリスクを低減するた め、作業要領書や作業工程 等の作業計画を独立した立 場でレビューし、作業計画 の妥当性を様々な観点から 確認することが必要であっ た。	2020年9月 から運用開始	品質保証 活動

※: Condition Report



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(2/3)

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	宿直要員の適切な管理	2021年7月に判明した宿直中の緊急時対応要員が無断外出したことに伴う過去の保安規定違反を受け、保安規定等の遵守、企業倫理の徹底について再認識させるよう特別教育を行った。また、宿直当番者の点呼の強化、発電所退番者の管理の強化及び社有車の管理の強化等の対策を行った。	保安規定等の遵守、企業倫理の徹底について再認識させるとともに、緊急時対応要員を確実に確保できる必要が運用の強化を図る必要があった。	2021年7月から順次運用開始	品質保証活動
4	作業性、保守技術及び作業要領の改善	2020年1月に発生した連続トラブルを受け、 <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉容器開放・復旧工事の作業要領書</li> <li>・燃料集合体点検の作業要領書</li> <li>・燃料集合体を取り扱う作業の作業要領書</li> <li>・その他の作業要領書の記載内容充実を図った。</li> </ul> また、燃料集合体点検に係る作業性の改善及び部分放電診断技術を用いた断路器の状態監視を適用した。	2020年1月に発生した連続トラブルを踏まえて、作業に伴うリスクを低減するたため、定期事業者検査の実施する作業要領書の記載及び保守実、作業性の改善及び保守技術を改善する必要があった。	2020年1月から順次運用開始	施設管理 燃料管理

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(3/3)

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
5	低圧タービン動翼取替工事	予防保全対策として、第1, 第2低圧タービンの7段動翼の取替を実施した。	低圧タービン動翼に生じる経年使用に伴うエロージョンへの対応から一部取替が必要であった。	2022年1月実施	施設管理
6	新型コロナウイルス感染症への対応	新型コロナウイルスに対する感染防止対策として、発電所員, 運転員, 発電所へ入構する協力会社従業員に対して, 様々な運用を開始した。	伊方発電所の安全・安定運転への影響を最小限とするために必要であった。	2020年2月から順次実施	運転管理 緊急時の措置

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(1/3)

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	多目的水源ピット(非常用ガスタービン発電機建屋地下貯水槽)の活用	中型ポンプ車及び加圧ポンプ車並びに消防自動車の水源として多目的水源ピット(非常用ガスタービン発電機建屋地下貯水槽)を使用できるよう手順を整備する。	更なる安全性・信頼性向上の観点から、重大事故等が発生した場合は、炉心、蒸気発生器、使用済燃料ピットへの注水など、多目的に活用できる淡水源を活用した手順の整備が必要。	2022年度上期	運転管理
2	非常用外部電源受電設備の活用	非常用外部電源受電設備を用いて非常用所内電源へ給電する手順を整備する。	重大事故等が発生した場合等に、外部電源供給機能の更なる信頼性向上の観点から、非常用外部電源受電設備による給電手順の整備が必要。	2022年度上期	運転管理



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(2/3)

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	1次系配管 取替工事	加圧器逃がしライン等の硬化層形成による応力腐食割れ(SCC)対策として、硬化層が形成されないう曲げ管またはエルボへの取り替え等を実施する。	1次系ステンレス配管の応力腐食割れ(SCC)が懸念向上される箇所に対する信頼性等を図る。	第16回 定期 事業者 検査  2023年度 上期	施設管理
4	炉内計装盤 更新工事	最新式のデジタル制御装置を用いた炉内計装盤に取り替え、機能の維持・向上を図る。	炉内計装盤は設置から25年以上が経過しており、メーターの経年使用による不具合が顕在化しつつある。また、メーカーの保守対応期限を迎え、供給が終了したことから、将来にわたって長期的な保守を継続することとすることが困難である。	第16回 定期 事業者 検査  2023年度 上期	施設管理

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(3/3)

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
5	187kV ガス絶縁装置 断路器の 恒常的な対策	所内電源系統に設置している一部の断路器を撤去し、開放状態にある断路器において内部の可動接点と絶縁操作軸埋金の嵌合部が課電されることがないようシステム構成とする。また、嵌合部が課電されない構造の接地閉閉器を新たに設置する。(一部実施済)	断路器が開放状態で嵌合部に電圧が課電されないように防止し、放電による短絡を防止するため、恒常的な対策が必要。	第16回 定期 事業者 検査  2023年度 上期	施設管理
6	使用済燃料乾式 貯蔵施設の設置	使用済燃料の冷却に水や電源を使用しない、安全性に優れた貯蔵方式である乾式貯蔵施設を設置する。	伊方発電所で発生した使用済燃料を再処理工場へ搬出するまでの間一時的に貯蔵する施設として、伊方発電所の敷地内に使用済燃料乾式貯蔵施設を設置が必要。	2025年 2月	燃料管理

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	確率論的地震ハザード高度化を踏まえた地震PRAの実施	「国際水準を踏まえた伊方発電所3号機に関する研究」の成果を高度化に活用することにより信頼性の高い地震PRAを実施し、プラントの脆弱点をより適切に把握する。	高度化された確率論的地震ハザードから、信頼性の高い地震PRAを実施し、プラントの脆弱点をより適切に把握する。	第4回 安全性向上 評価届出 2024年度 下期	安全に係る研究 自社研究、電力共通 研究
2	デジタル安全保護回路ソフトウェア共通要因故障対策	「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対策に関する技術要件書」の知見を踏まえ、ソフトウェア起因安全保護機能を喪失した場合同様でも、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きよう、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	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

※：評価時点では、「2023年度以降に開始する最初の定期事業者検査の終了までに実施」であった。



## 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

##### a. 低圧タービン動翼取替工事

###### (a) 目的

低圧タービン動翼に生じる経年使用に伴うエロージョンへの対応から一部取り替えを実施する。

###### (b) 措置の概要

予防保全対策として、第1、第2低圧タービンの7段動翼の取り替えを実施した。低圧タービン動翼取替工事の概要図を第2.4.1図に示す。

#### (2) 今後実施を計画する追加措置

##### a. 1次系配管取替工事

###### (a) 目的

1次系ステンレス配管の応力腐食割れ（SCC）が懸念される箇所に対する信頼性向上等を図る。

###### (b) 措置の概要

加圧器逃がしライン等の硬化層形成による応力腐食割れ（SCC）対策として、硬化層が形成されない曲げ管またはエルボへの取り替え等を実施する。1次系配管の取替範囲を

第2.4.2図に示す。

b. 炉内計装盤更新工事

(a) 目的

炉内計装盤は設置から25年以上が経過しており、これまでの経年使用による不具合が顕在化しつつある。また、メーカーの保守対応期限を迎えており、使用する主要部品の供給が終了していることから、将来にわたって長期的な保守を継続することが困難であるため、更新を実施する。

(b) 措置の概要

最新式のデジタル制御装置を用いた炉内計装盤に取り替え、機能の維持・向上を図る。炉内計装盤更新工事の取替対象を第2.4.3図に示す。

c. 187kVガス絶縁装置断路器の恒常的な対策

(a) 目的

断路器が開放状態で嵌合部に電圧が課電されないようにし、放電による短絡を防止するため恒常的な対策を実施する。

(b) 措置の概要

所内電源系統に設置している一部の断路器を撤去し、開放状態にある断路器において内部の可動接触子と絶縁操作軸埋金の嵌合部が課電されることがないような系統構成とする。また、嵌合部が課電されない構造の接地開閉器を新たに設置する。(一部実施済)187kVガス絶縁装置断路器の恒常的な対策の概要を第2.4.4図に示す。

d. 使用済燃料乾式貯蔵施設の設置

(a) 目的

伊方発電所で発生した使用済燃料を再処理工場へ搬出するまでの間一時的に貯蔵する施設として、伊方発電所の敷地内に使用済燃料乾式貯蔵施設を設置する。

(b) 措置の概要

使用済燃料の冷却に水や電源を使用しない、安全性に優れた貯蔵方式である乾式貯蔵施設を設置する。乾式貯蔵施設（建屋）の概要を第2.4.5図に、乾式貯蔵施設（キャスク）の概要を第2.4.6図に示す。

e. 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おける対処機能の向上を図る。

(b) 措置の概要

「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」の知見を踏まえ、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、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2.4.7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. 状態報告（CR）収集の充実

##### (a) 目的

伊方発電所の更なる安全性・信頼性向上に向けて、より広範囲の気づき事項を収集・分析するための改善を実施する。

##### (b) 措置の概要

収集されたCRは従前より統合型保守管理システム（EAM）に入力し、原則毎日実施しているスクリーニング会議にて不適合等の判断を実施しているが、CRの範囲を拡大し、2020年9月頃から未然防止処置に係る情報の他、教育・訓練の反省事項や関係会社等の意見・要望、従前より実施している眼力（めぢから）アップ活動の情報等についてスクリーニング会議で審議することとした。CR収集充実のイメージを第2.4.8図に示す。

#### b. プロセス管理課による作業レビュー

##### (a) 目的

定期事業者検査等の作業に伴うリスクを低減するため、作業要領書や作業工程等の作業計画を独立した立場でレビューし、作業計画の妥当性を様々な観点から確認する。

##### (b) 措置の概要

2020年1月に発生した連続トラブルを受け、同年9月にプロセス管理課を設置した。

プロセス管理課は、作業担当課が策定した定期事業者検査等の作業要領書や作業工程等の作業計画を独立した立場でレビューし、作業計画の妥当性を様々な観点から確認し、必要により提案を実施する運用を行っている。プロセス管理課による作業レビューのイメージを第2.4.9図に示す。

c. 宿直要員の適切な管理

(a) 目的

保安規定等の遵守、企業倫理の徹底について再認識させるとともに、緊急時対応要員を確実に確保できるよう運用の強化を図る。

(b) 措置の概要

2021年7月に判明した宿直中の緊急時対応要員が無断外出したことに伴う過去の保安規定違反を受け、保安規定等の遵守、企業倫理の徹底について再認識させるよう特別教育を行った。また、宿直当番者の点呼の強化、発電所退出者管理の強化及び社有車の管理の強化等の対策を行った。これら対策の概要を第2.4.10図に示す。

d. 作業性、保守技術及び作業要領の改善

(a) 目的

2020年1月に発生した連続トラブルを踏まえて、作業に伴うリスクを低減するため、定期事業者検査に実施する作業要領書の記載充実、作業性の改善及び保守技術を改善する。

(b) 措置の概要

2020年1月に発生した連続トラブルを受け、

- ・原子炉容器開放・復旧工事の作業要領書
- ・燃料集合体点検の作業要領書
- ・燃料集合体を取り扱う作業の作業要領書
- ・その他の作業要領書

の記載内容充実を図った。

また、燃料集合体点検に係る作業性の改善及び部分放電診断技術を用いた断路器の状態監視を適用した。改善の概要を第2.4.11図に示す。

e. 新型コロナウイルス感染症への対応

(a) 目的

新型コロナウイルス感染に伴う、伊方発電所の安全・安定運転への影響を最小限とする。

(b) 措置の概要

新型コロナウイルスに対する感染防止対策として、発電所員、運転員、発電所へ入構する協力会社従業員に対して、様々な運用を開始した。運用の概要を第2.4.12図に示す。

(2) 今後実施を計画する追加措置

a. 多目的水源ピット（非常用ガスタービン発電機建屋地下貯水槽）の活用

(a) 目的

更なる安全性・信頼性向上の観点から、重大事故等が発生した場合等における、炉心、蒸気発生器、使用済燃料ピット



への注水など、多目的に活用できる淡水源を活用した手順を整備する。

(b) 措置の概要

中型ポンプ車及び加圧ポンプ車並びに消防自動車の水源として多目的水源ピット（非常用ガスタービン発電機建屋地下貯水槽）を使用できるよう手順を整備する。手順の概要を第2.4.13図に示す。

b. 非常用外部電源受電設備の活用

(a) 目的

重大事故等が発生した場合等における、外部電源供給機能の更なる信頼性向上の観点から、非常用外部電源受電設備による給電手順を整備する。

(b) 措置の概要

非常用外部電源受電設備を用いて非常用所内電源へ給電する手順を整備する。手順の概要を第2.4.14図に示す。

c. 確率論的地震ハザード高度化を踏まえた地震PRAの実施

(a) 目的

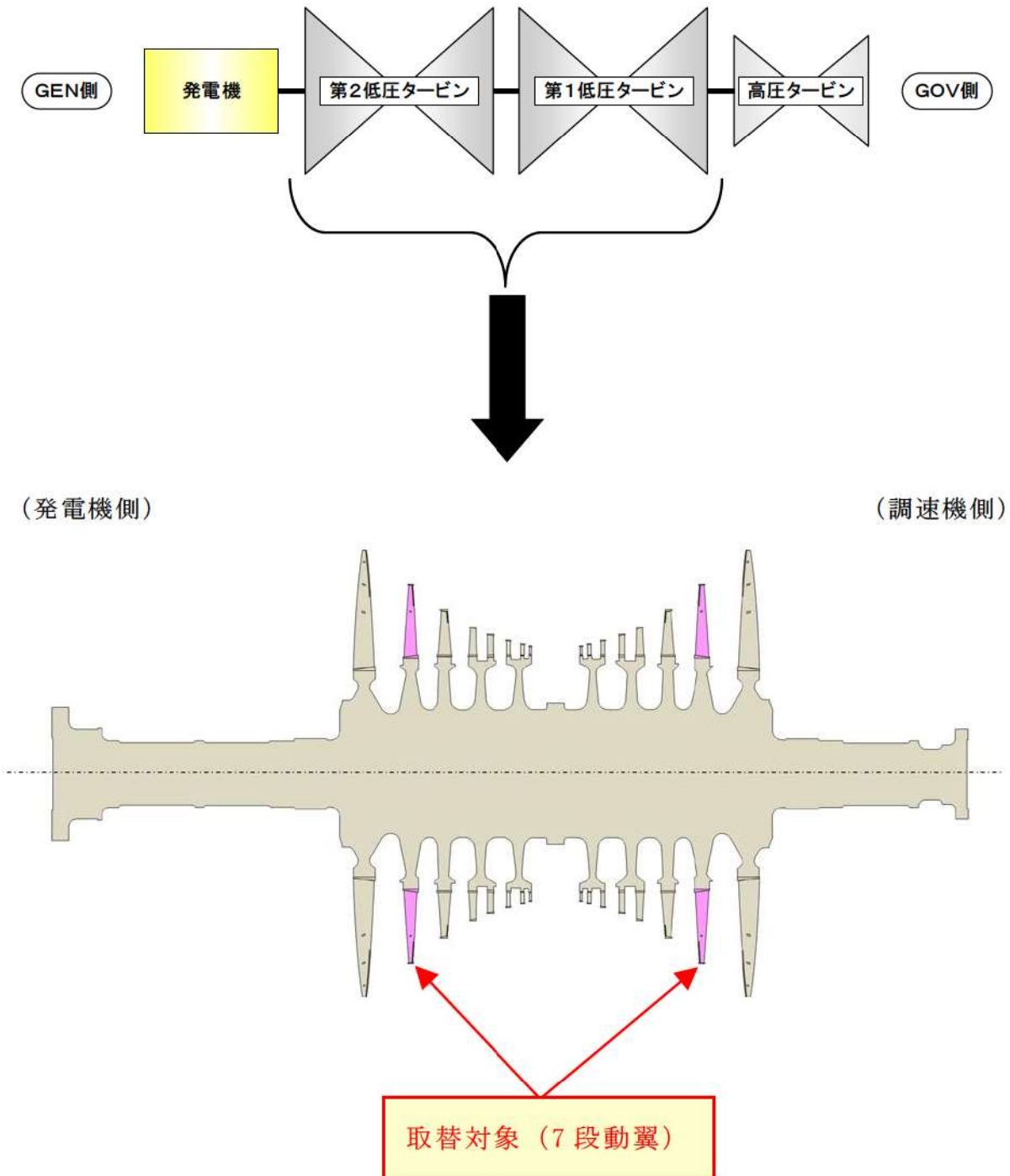
高度化された確率論的地震ハザードが得られたことから、信頼性の高い地震PRAを実施し、プラントの脆弱点をより適切に把握する。

(b) 措置の概要

「国際水準を踏まえた伊方発電所3号機の地震ハザード評価の高度化に関する研究」の成果を踏まえた確率論的地震ハ

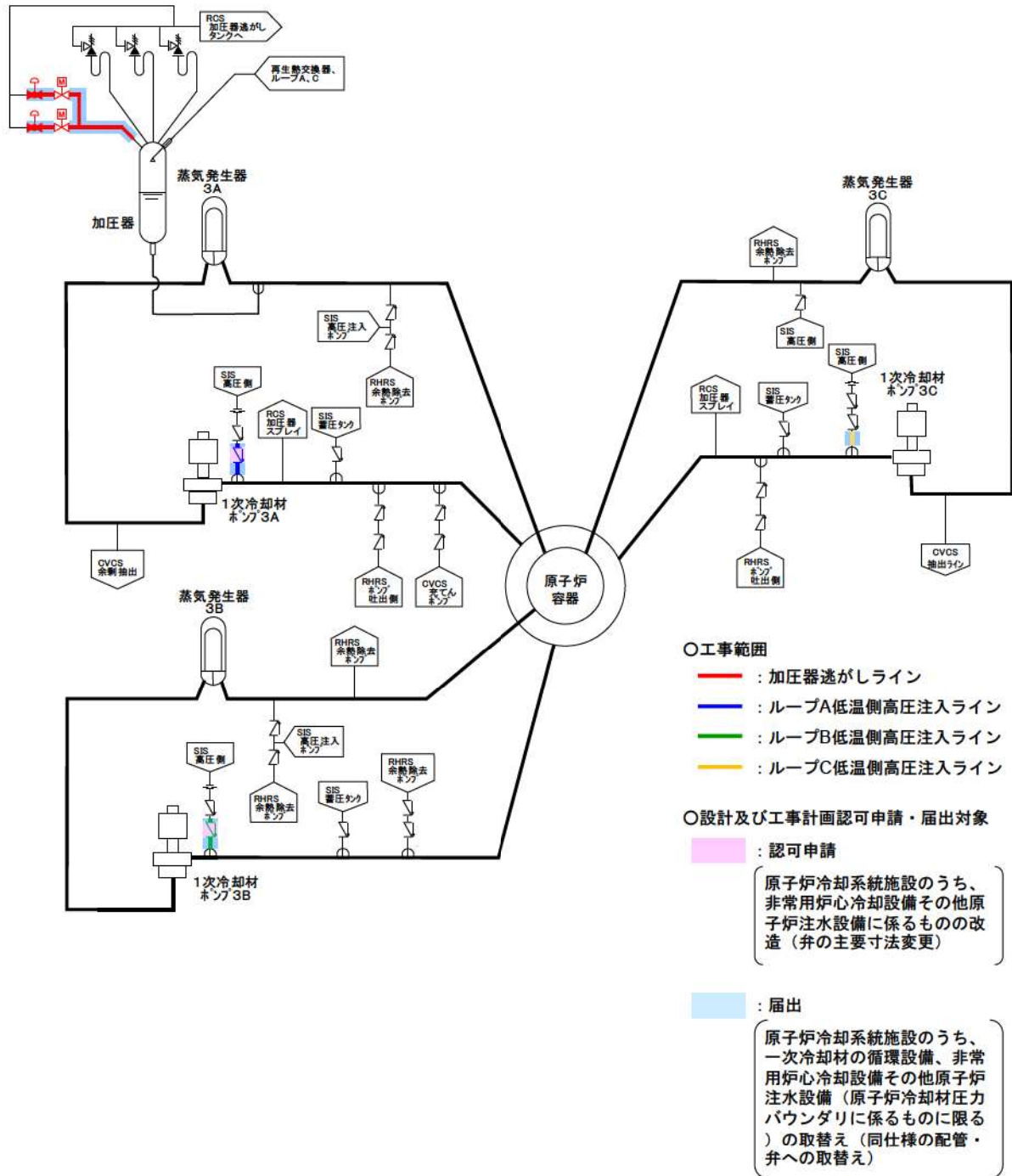
ガードを活用することにより信頼性の高い地震PRAを実施し、プラントの脆弱点をより適切に把握する。確率論的地震ハザード高度化の概要を第2.4.15図に示す。

○低圧タービン動翼取替範囲図

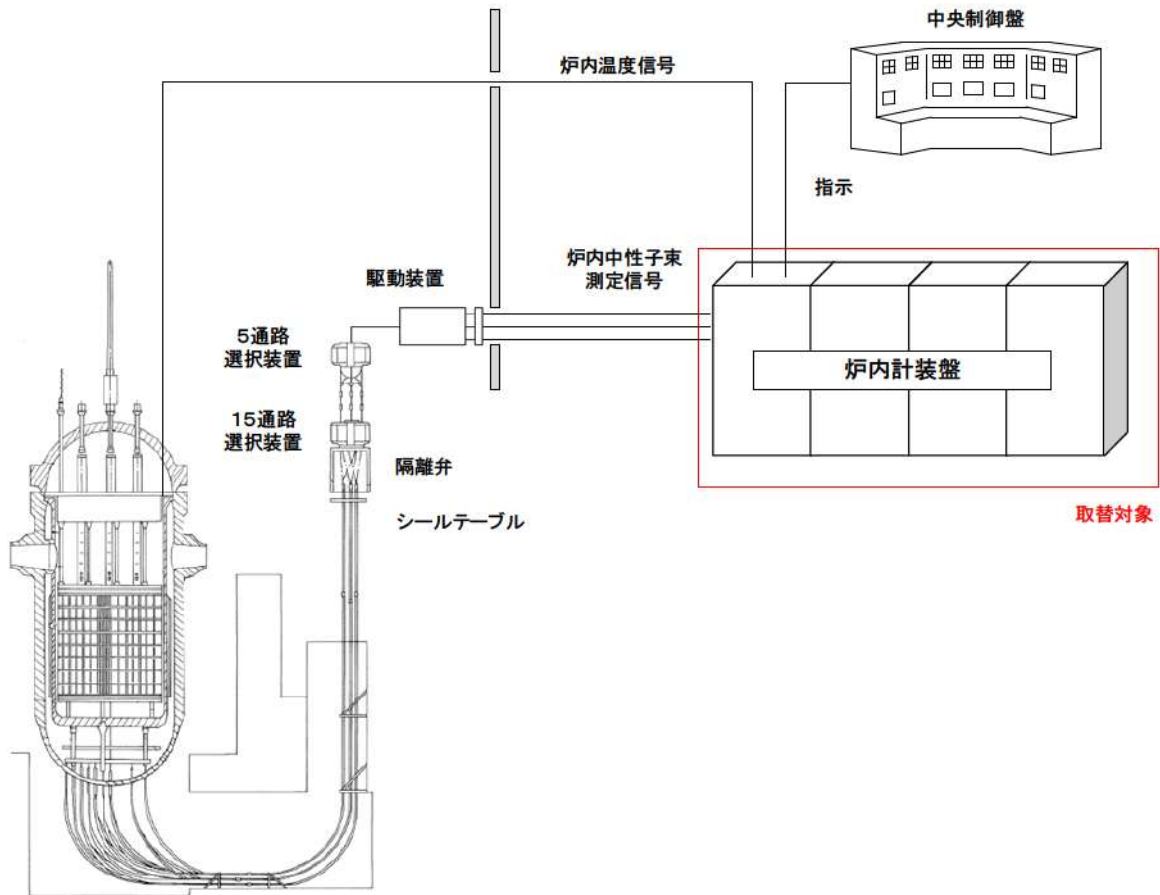


第 2.4.1 図 低圧タービン動翼取替工事の概要図





第2.4.2図 1次系配管取替工事の取替範囲



第2.4.3図 炉内計装盤更新工事の取替対象

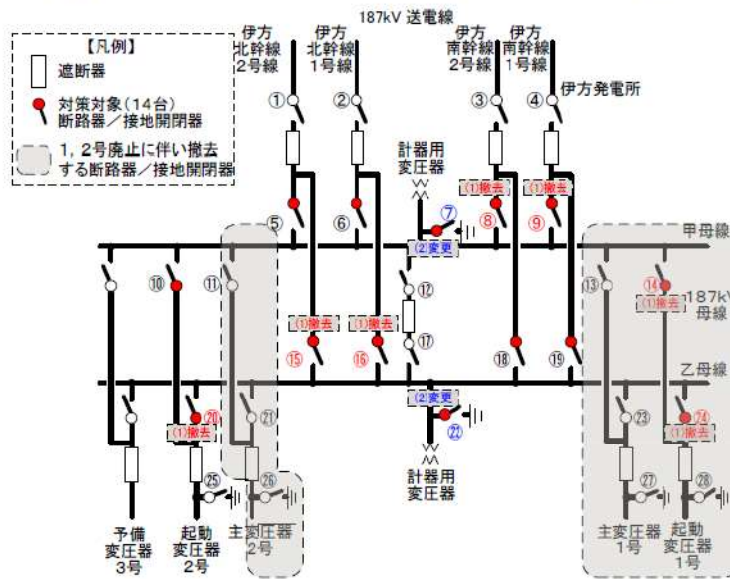
(1) 断路器の撤去

断路器 (15 16 20 8 9) を撤去し片母線接続とすることで、残った断路器 (5 6 10 18 19) が開放状態で嵌合部に電圧が課電しない構成となる。

また、断路器2台 (14 24) は1、2号機廃止に伴い撤去する。

(2) 接地開閉器の変更

接地開閉器 (7 22) は撤去し、嵌合部に電圧が課電されない接地開閉器を新たに設ける。



第 2.4.4 図 187kV ガス絶縁装置断路器の恒常的な対策の概要



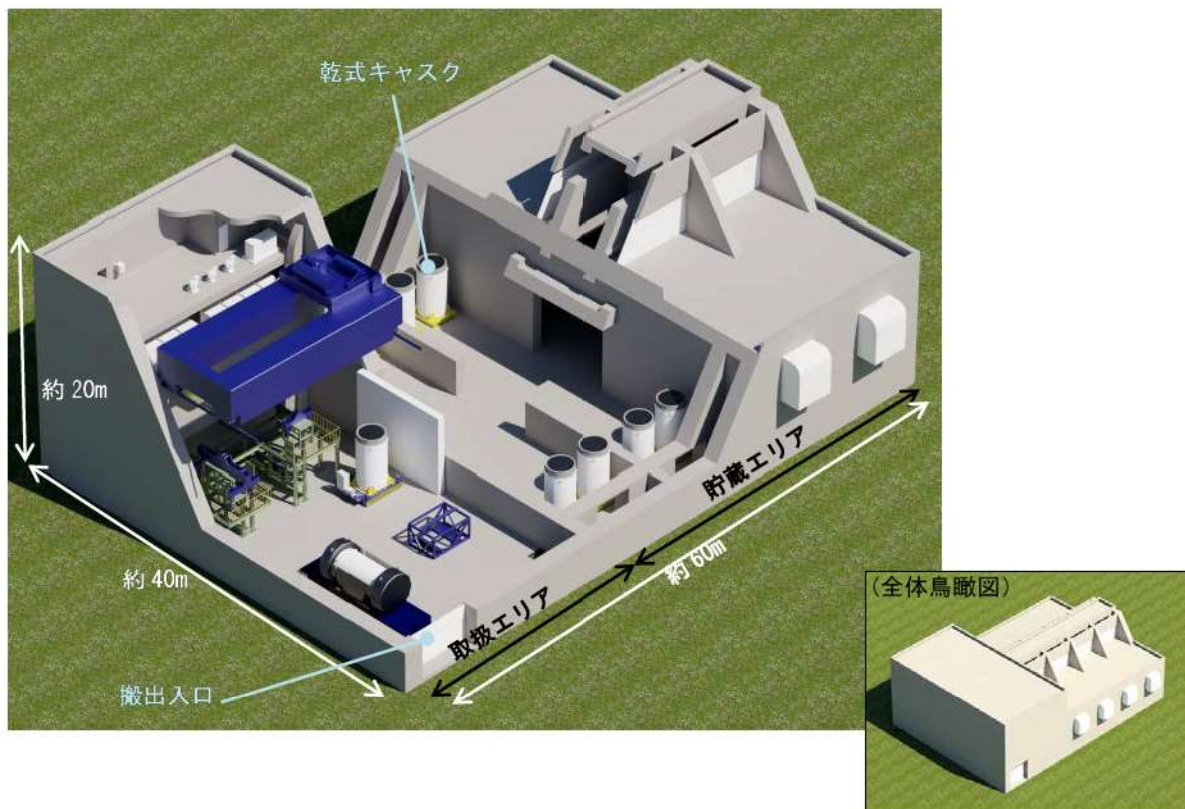
## ○施設内容

乾式貯蔵施設は、乾式貯蔵建屋と乾式キャスクから構成しており、使用済燃料の冷却に水や電源を使用しない、安全性に優れた貯蔵方式である。

## (1) 乾式貯蔵建屋

項目	仕様
規模	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1棟（鉄筋コンクリート造り）</li> <li>・ 東西：約40m，南北：約60m，高さ：約20m</li> </ul>
貯蔵容量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 燃料集合体で約1,200体規模* （乾式キャスクで45基分）</li> </ul>

※ 使用済燃料に含まれる金属ウラン量としては、500トン・ウラン規模



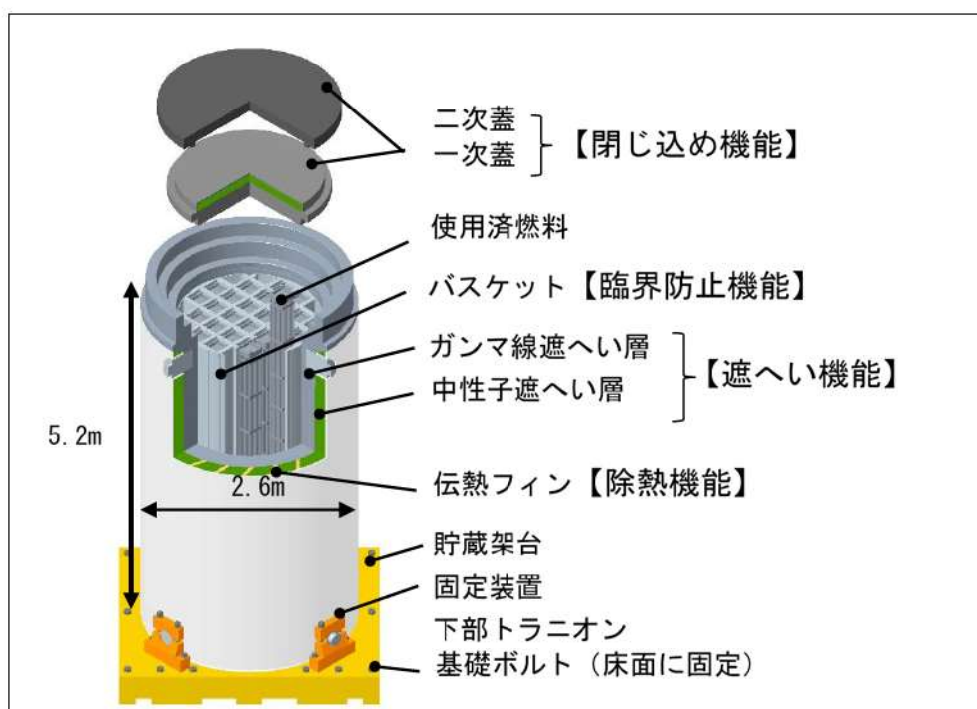
第2.4.5図 乾式貯蔵施設（建屋）の概要

## (2) 乾式キャスク

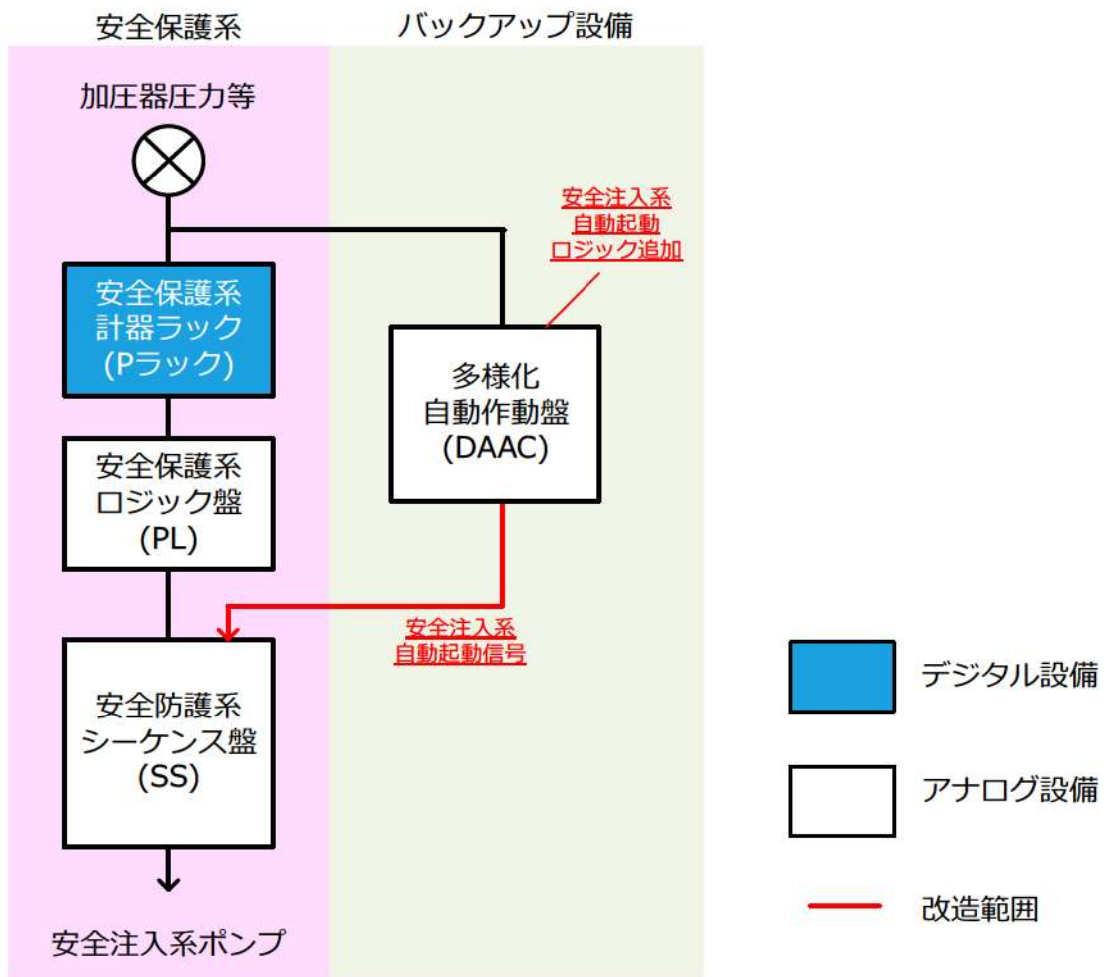
乾式キャスクは、4つの安全機能（閉じ込め機能、臨界防止機能、遮へい機能、除熱機能）を有し、使用済燃料を輸送容器に詰め替えることなく発電所外へ搬出することができる。（輸送・貯蔵兼用）

項目	仕様
寸法	・高さ：5.2m，直径：2.6m
重さ	・約120トン（使用済燃料を収納した状態）
収納体数	・使用済燃料32体/基（1，2号機燃料） ・使用済燃料24体/基（3号機燃料）

## 乾式キャスクの構造（3号機燃料用の例）



第2.4.6図 乾式貯蔵施設（キャスク）の概要

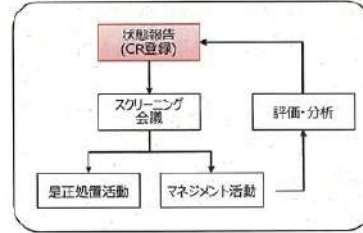


第 2.4.7 図 デジタル安全保護回路ソフトウェア共通要因故障対策の概要



【CR(Condition Report)の収集】

原子力安全の達成のために必要な発電所内外の情報を低いしきい値で広範囲から収集し、重要な問題の再発防止や未然防止を図る。(何でも報告する文化の推進)



CAPの基本モデル

①収集範囲

- ・本来あるべき状態とは異なる状態
- ・すべき行動から外れた行動や結果
- ・気づいた問題、要改善点 等

②収集項目

状態報告提出時は以下の項目について、可能な範囲で詳細に記載する。

- ・件名
- ・発生(発見)日
- ・発生(発見)号機、対象機器(機器がある場合)
- ・報告者(会社名、所属、氏名(匿名でも可))
- ・事象内容(何を発見し、その結果どうなっているか。)

③収集方法

- ・EAMに直接入力(EAMユーザー)
- ・事務局への電子メール
- ・紙にて気付事項登録BOXへ投函

【CR件数を増やすための取組み状況】

- CAP運用開始に伴い、CAPに関する周知を発電所員および発電所構内常駐の協力会社社員全員に対して実施。
- 発電所構内の現場情報端末(構内に8台)画面に低いしきい値による積極的なCR提出について周知情報を掲載し、構内作業員等への啓蒙活動を実施。
- 発電所構内に「気付事項登録BOX」を11個設置し、EAMの操作権限を持たない構内作業員等においても、登録用紙に記入し投稿できる運用を開始。なお、令和3年7月に判明した、伊方発電所において過去に当社社員が宿直勤務中に無断で発電所外へ外出した保安規定違反事案についても、本登録BOXに投函されたことにより判明したものである。
- 全ての作業について、工事完了後、工事関係者による体系的な評価、振り返りを行うことにより、多くの改善事項を抽出してもらうことを依頼。(調達要求に追加)



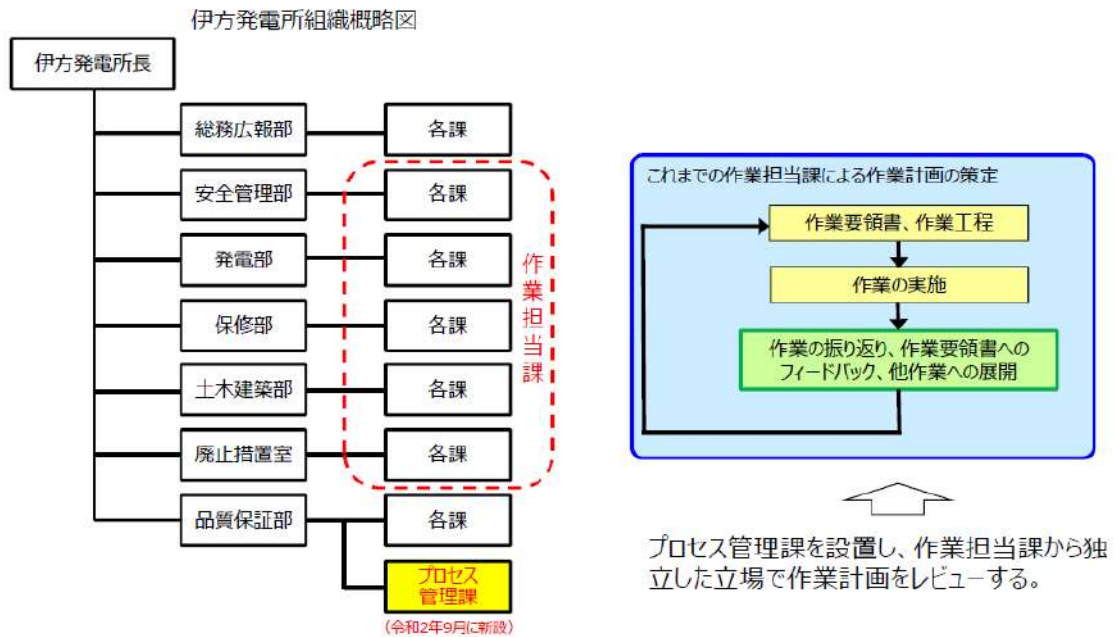
現場情報端末への表示



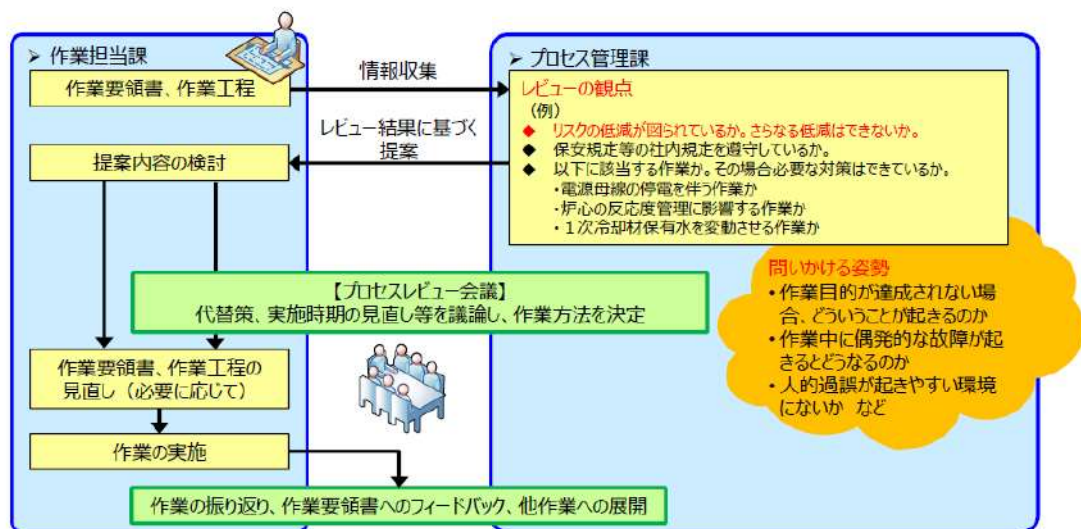
気付事項登録BOX

第2.4.8図 状態報告(CR)収集充実のイメージ

- 作業担当課が策定した作業計画を独立した立場からレビューし、妥当性を確認するための新チームを令和2年4月に設置し、令和2年9月に恒常的な組織として「プロセス管理課」を設置した。



- プロセス管理課での活動は、リスクマネジメントの視点を取り入れ、リスク上重要な作業に着目してレビューを行う。
  - ✓ 作業担当課が策定した定期検査等の作業要領書や作業工程等の作業計画を独立した立場でレビューする。
  - ✓ 作業計画の妥当性を様々な観点から確認し、必要により提案を実施（作業に特化した提案、作業に対する一般的な提案）
- これらの活動については、日本保全学会第17回学術講演会（7月6日～8日）で発表した。



第 2.4.9 図 プロセス管理課による作業レビューのイメージ



推定原因	再発防止策	実施期間
<p>・本事案の発生に至った原因として、<b>元社員 A が原子力安全に対する意識やコンプライアンスを徹底するという意識を欠いていた</b>ことがあげられる。</p> <p>・発電所員へのアンケートにおいて、元社員 A が宿直勤務中に発電所外へ出ていると噂を聞いたことがある者が存在していたが、<b>噂の事実確認に向けて上長へ報告する等の能動的な対応が取られていなかった。</b></p>	<p><b>a. 経営層による訓話、督励</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本事案を受け、直ちに、社長からコンプライアンス意識の徹底としっかりとした調査および再発防止策の策定を行うよう督励を実施するなど、<b>経営層による訓話、督励を実施した。</b></li> <li>・<b>今後も継続し、伊方発電所従業員の原子力安全に対する意識のより一層の向上とコンプライアンスの徹底を図る。</b></li> </ul>	<p>7月6日～8月31日にて実施</p>
	<p><b>b. 保安規定等の遵守、企業倫理の徹底についての特別教育</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・伊方発電所で勤務する当社所員全員および当社より業務を委託している関係会社従業員全員に対して本事案を説明し、<b>緊急時対応要員としての当番業務は重大事故等に備えた重要な直務であることを再認識させるとともに、保安規定・法令の遵守、企業倫理の徹底について教育する</b>など、本事案に特化した教育を実施した。</li> <li>・今後も同様の教育を毎年 1 回実施する。</li> </ul>	
	<p><b>c. コンプライアンス教育</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・業務を遂行する上で、<b>コンプライアンスの判断に疑義があれば、上長等に相談すること</b>など、改めて発電所員全員に対して<b>教育を実施</b>した。特別管理者に対しては、コンプライアンスに対する考え方・心構えなどに関する教育を実施した。</li> <li>・今後も同様の教育を毎年 1 回実施する。</li> </ul>	<p>7月29日～8月31日にて実施</p>
	<p><b>d. 職場内での議論の実施</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電所各課単位で実施する職場研究会等の場において、<b>本事案を題材として議論し</b>、同様な事案の再発防止等について理解を深める。</li> <li>・また、職場研究会の他、課内でのミーティングの場等も活用し、<b>身近な問題、疑問についても自由に議論し、より良い職場へと改善を図る活動を推進</b>する。</li> </ul>	<p>9月より実施</p>

推定原因	再発防止策	実施期間
<p>・<b>宿直当番者の所在の確認面</b></p> <p>宿直当番者については、社内規程に基づき、毎日、連絡責任者が宿直の開始（入直）時に必要な要員が揃っていることを確認しているが、その後は<b>宿直勤務中を含め宿直の交代（退直）時まで、点呼等の確認を定めておらず、実施していなかった。</b></p>	<p><b>a. スマートフォンによる宿直当番者の所在確認</b></p> <p>宿直当番者全員（22名）にGPS機能付きのスマートフォンを渡し、宿直勤務時間中に携帯させ、適宜、<b>連絡責任者等が宿直当番者の所在を確認できるようにする</b>とともに、総合事務所より所定の距離以上に離れた場合はアラームを鳴らす設定とした。</p>	<p>7月13日より試運用</p> <p>9月1日より本運用を開始</p>
	<p><b>b. 宿直当番者の点呼の追加</b></p> <p><b>(a) 定期的な点呼の追加</b></p> <p>従来から実施している入直時の連絡責任者による緊急時対応要員の整員状況の確認（点呼）に加え、宿直日の夜間に 1 回、翌朝に 1 回（次の宿直者への引き継ぎがある休日を除く）、日直時には昼間に 1 回、整員状況を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平日の宿直：入直時、21～22時、退直時 計3回</li> <li>・休日の日直・宿直：入直時、13～14時、21～22時、退直時 計4回</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <p><b>(b) スマートフォンによる点呼（抜き打ち）の実施((a)から変更)</b></p> <p>a. により宿直当番者全員が携帯するスマートフォンにより、「(a) 定期的な点呼の追加」に代え、宿直勤務中および日直勤務中の各 1 回、<b>宿直当番者の整員状況を抜き打ちで確認（点呼）</b>するとともに、スマートフォンの携帯忘れを防止する。</p>	<p>6月29日～7月13日の宿直当番者に対して実施</p> <p>7月13日より試運用</p> <p>9月1日より本運用を開始</p>

第 2.4.10 図 宿直要員の適切な管理に係る対策の概要（1 / 3）



推定原因	再発防止策	実施期間
<p>・発電所退出者の管理面 伊方発電所への入構にあたっては、不審者等の侵入を防ぐため、入門許可を得ていることを確実に確認する管理が行われている一方で、<b>出構にあたっては、特別な管理はしておらず、当番者が不正に発電所外へ出ていないことの確認はしていなかった。</b></p>	<p><b>c. 発電所退出者管理の強化</b>            ・毎日の出入管理システムの入出構者データについて、翌日（翌日が休日の場合は翌勤務日）、<b>前日の宿直当番者の勤務実績と照合し、前日の宿直当番者が宿直勤務時間中に発電所外へ出ていないかどうかを確認する。</b></p> <p>・また、<b>平日の通常勤務時間中</b>において、<b>平日当番者が代行者をたてずに発電所外へ出ていないかどうかについても、出入管理システムの入出構者データにより確認する。</b></p> <p>・当番中に発電所外へ出る行為に対して抑止力となるよう、上記の対応について所内に周知した。</p>	6月30日の宿直当番者より運用開始
		8月2日の平日当番者より運用開始
		8月31日周知実施
<p>・社有車の管理面 社有車は、社内規程に基づき、管理担当課毎に管理しているが、急な業務で社有車を使用すること等を考慮し、<b>鍵は比較的容易に持ち出せる保管管理状態の部署があったこと</b>、さらには、車両運転日誌を社有車に保管している例が多く、社有車の管理担当課において、<b>使用者本人の確認、適正な社有車の使用および車両運転日誌の記載について、管理が十分にはできていなかった。</b></p>	<p><b>d. 社有車の管理の強化</b>            ・<b>社有車の鍵管理</b>について、鍵および車両運転日誌ともに管理担当課にて保管管理するとともに、<b>鍵はダイヤル式等の施錠可能な収納ボックス等に入れて保管管理する。</b>            ・社有車の運行管理者は、社有車の使用目的、行先を確認するとともに、<b>所外へ出る場合は、同乗者を含めて平日当番中および宿直勤務中でないことを確認のうえ使用を許可する。</b>            ・社有車返却後は、その都度、運行管理者が車両運転日誌を確認し、記載内容が適正であるかを確認する。</p> <p>上記の対策を関係会社で紹介し、同様の適切な管理を依頼する。</p>	<p>7月28日より運用開始</p> <p>7月26日依頼実施 (10月運用開始)</p>



社有車の鍵管理強化（施錠可能な収納ボックスでの鍵管理）

## 第 2.4.10 図 宿直要員の適切な管理に係る対策の概要（2 / 3）

推定原因	再発防止策	実施期間
<p>・当番者の交代については、計画的なものは、当番予定表への反映を確実に実施しているが、<b>宿直勤務中に交代する場合や、平日当番者が一時的に短時間交代する場合の連絡手順は社内規程で明確にしておらず</b>、当番者の交代実績が確実に記録され、必要時に関係者が確認できる運用とはなっていなかった。</p> <p>・万が一の重大事故等対応時に<b>要員を補充する手順について、社内規程に明確化していない点があった。</b></p>	<p><b>a. 当番者の交代管理等の強化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・宿直勤務中に当番を交代する場合や、平日当番者が一時的に短時間当番を交代する場合においても、当番予定の作成担当課に連絡したうえで当番者の交代を記録する運用とし、当日の当番者（22名）を電子掲示板に掲載するとともに、当番者が交代した場合は、その都度変更することにより必要時に関係者が確認できるようにする。</li> <li>・また、平日当番の運用について、これまでは、平日の通常勤務中に発電所外へ出る必要がある業務を実施する者も平日当番を担当していたことから、平日当番体制をより厳格に運用する観点から、<b>当社所員の平日当番者は、平日の通常勤務中に発電所外へ出る必要のある業務を実施しない者が主に担当する運用に見直す。</b></li> </ul> <p>さらに、万が一の重大事故等対応時に要員を補充する手順について、社内規程に明確化し、関係者に周知する。</p>	<p>9月1日の当番者より開始</p> <p>9月1日より運用開始</p>
	<p><b>b. 腕章による平日当番者の意識付け</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平日当番者全員（22名）に通常勤務中に<b>当番者であることを示す腕章を付けさせ意識付けをする</b>とともに、<b>第三者によるチェック機能も働くようにする</b>。また、当番中に発電所外へ出る必要が生じた場合は、<b>代行者への引継ぎ時に腕章を渡す運用とする。</b></li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>腕章のイメージ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>腕章装着時のイメージ</p> </div> </div>	<p>9月1日の当番者より開始</p>

#### その他の改善事項

元社員Aの懲戒事案の調査は、当社の原子力部門以外の部署が対応したが、一個人の不正（ガソリンの横領）に焦点を当てたもので、宿直勤務中かどうか問題視していなかった。

また、原子力部門も、一部の者は懲戒事案調査の報告を受けていたものの、報告を受けたガソリン横領のリストには日時しか記載が無かったため、よもやリストの中に土日・祝日の宿直勤務中に外出していたものが含まれているとは思わなかったことから、懲戒事案が保安規定に定

なかつた。  
このため、今後、伊方発電所員の懲戒事案については、事案の内容を担当部署から原子力部門に連携し、原子力部門において、原子力安全上の問題がないか確認する。

#### 第 2.4.10 図 宿直要員の適切な管理に係る対策の概要（3 / 3）



連続発生したトラブルの概要等 (1/2)

	概要	原因	再発防止対策と【対応状況】(赤字は未完)
<p>事象 I</p> <p>中央制御室非常用循環系の点検に伴う運転上の制限の逸脱</p>	<p>第 14 回定期検査(平成 29 年 10 月 3 日～平成 30 年 11 月 28 日)中の中央制御室非常用循環系点検作業について、保安規定に定める点検可能時期以外の期間で作業を実施していた。</p> <p>なお、当該作業以外の予防保全作業について、点検可能時期以外の期間で作業していなかったことを確認した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・担当者は、保安規定記載事項の一部について誤った解釈をした状態であったこと、また、十分な確認を行わなかったことから、当該作業を実施してはいけない時期に計画した。</li> <li>・作業許可にあたり、各承認者が当該作業の実施可能時期かどうかを確実にチェックできる仕組みが構築できていなかった。</li> <li>・「間いかける姿勢」が欠けていたことから、組織としてのチェック機能も働かなかったものと推定した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・作業計画の妥当性を確認するチェックシートを作成し、承認を受ける運用を開始した。 【社内規定へ反映済・運用開始済】</li> <li>・保安規定が改定された場合には、周知に加えて改定内容に係る教育を実施する。 【社内規定へ反映済・継続実施】</li> <li>・保安規定の運用について追加教育を行う。 【教育実施】</li> <li>・定期的実施している、原子力安全に対して組織や個人が持つべき習慣等に関する教育に、今回の事象を反映することで、「間いかける姿勢」が定着するよう繰り返し意識付けを行う。 【社内規定へ反映済・継続実施】</li> </ul>
<p>事象 II</p> <p>原子炉容器上部炉心構造物吊り上げ時の制御棒クラスタの引き上がり</p>	<p>原子炉からの燃料取出の準備作業として、制御棒クラスタと駆動軸との切り離しを行った後、原子炉容器の上部炉心構造物を吊り上げていたところ、制御棒クラスタ 1 体が上部炉心構造物とともに引き上げられた。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・制御棒クラスタ頭部の堆積物が駆動軸取り外し軸の先端と接手との間に詰まったことから、駆動軸を制御棒クラスタへ着座させた後、駆動軸先端が制御棒クラスタに沈み込み、不完全な結合状態となり、制御棒クラスタ 1 体が上部炉心構造物とともに引き上げられたものと推定した。</li> <li>・切り離し操作後に意図せず再結合する事象は、これまで経験したことがない事象であったため、再結合となった状態を確認する手順がなかった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・駆動軸が確実に切り離されていることを確認するため、駆動軸取り外し軸の位置を確認する手順を追加することにより、再結合を防止する。 【作業要領書へ反映済】</li> <li>・駆動軸切り離し時に加え、駆動軸を制御棒クラスタへ着座させた後に再度重量確認や位置計測を行うことにより、再結合していないことを確実に確認する手順を追加する。 【作業要領書へ反映済】</li> <li>・制御棒クラスタ頭部のスラッジを可能な限り減らすため、定期検査毎に制御棒クラスタ頭部の状況を確認し、スラッジが堆積している場合は除去する。 【3-15 定検実施済・継続実施】</li> </ul>

連続発生したトラブルの概要等 (2/2)

	概要	原因	再発防止対策と【対応状況】(赤字は未完)
<p>事象 III</p> <p>燃料集合体点検時の落下信号発信</p>	<p>燃料集合体を点検装置ラックに挿入する際に、当該ラックの枠に乗り上げたことにより使用済燃料ピットクレーンの吊り上げ荷重が減少し、燃料集合体の落下信号が発信した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・点検装置ラックの開口部が小さく、難度が高い作業となっていた。また、水中照明により点検装置ラックに影ができ、開口部の視認性が低下していた。</li> <li>・燃料集合体の点検装置ラックへの挿入状況の確認は操作員のみで実施していた。</li> <li>・燃料集合体が点検装置ラックと接触すること等により荷重変動が生じた際の対応が明確でなかった。</li> <li>・この作業の困難さを操作員のみが認識し、作業員全員で共有できておらず、改善につながっていなかった</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・点検装置ラックの開口部を拡大する。また、本点検作業時には、状況を確認するための水中テレビカメラ、作業中の視認性向上のための水中照明を追加で設置する。【点検再開時に実施済】</li> <li>・燃料集合体の点検装置ラックへの挿入状況について、操作員に加えて作業責任者がダブルチェックを行う。 【作業要領書へ反映済】</li> <li>・燃料集合体を点検装置ラックに挿入する際の注意事項として、点検装置ラックへの接触等により荷重変動が生じた際には作業を中断し、追加措置の必要性等を確認することを作業要領書に追記する。 【作業要領書へ反映済】</li> <li>・今後、作業の難度を考慮し、作業員への聞き取り等に基づき適切な作業手順・作業環境とすることが作業要領書に反映されるよう、社内規定を見直す。 【社内規定・作業要領書へ反映済】</li> </ul>
<p>事象 IV</p> <p>所内電源の一時的喪失</p>	<p>1、2 号機の屋内開閉所において、保護リレー試験時に断路器が故障し、1～3 号機へ供給していた 18 万 7 千 V 送電線 4 回線からの受電が停止した。その後、1、2 号機は 6 万 6 千 V の予備系統から受電し、3 号機は非常用ディーゼル発電機から受電した後に、50 万 V 送電線からの受電に切り替え復旧した。</p> <p>今回の保護リレー試験では、断路器が故障すると数秒間でも 3 基が同時に停電する系統構成となっていた。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・断路器の設備故障が直接的な原因であった。</li> <li>・断路器の開閉を行う内部部品の結合部分に、ごく稀に隙間が生じる構造となっていたため放電が発生し、放電に伴う発熱により結合部が異状、隙間が拡大した。</li> <li>・その後、断路器開閉時は結合部の擦れが生じることで金属片が落下し、相间短絡(ショート)が発生し、保護装置が動作したものと推定した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・故障した当該断路器の部品を新品に交換する。【済】</li> <li>・その他断路器については、内部異常診断等により異常がないことを確認した。さらに、構造が異なる 3 号機の断路器についても、同診断により異常がないことを確認した。 【確認実施済】</li> <li>・今後計画的に同一構造および使用状態が同じ断路器ユニット(13 台)の内部開閉点検を行う。【点検実施済】</li> <li>・恒常的な対策を検討する。【恒常的な対策実施中】</li> <li>・当該断路器を加えた断路器(14 台)について、内部異常診断による監視を強化する。【恒常対策まで継続実施】</li> <li>・今回の保護リレー試験の再開に際しては、一定の負荷を接続する必要があるが、1～3 号機の同時停電を防止する観点から、3 号機の所内負荷を接続しない系統構成(模擬負荷使用)とする。【試験再開時に実施済】</li> </ul>

第 2.4.11 図 作業性、保守技術及び作業要領改善の概要





## 伊方発電所における新型コロナウイルス感染防止対策

当社は、電力の安定供給に万全を期すために、4月10日に特別非常体制を発令するとともに、本店に「新型コロナウイルス感染症対策総本部」、また伊方発電所に「同対策本部」を設置し、新型コロナウイルスの感染拡大防止に努めております。

### 〔現状(令和2年12月14日時点)の感染防止対策〕

#### 【発電所員への対策】

- ・ 毎日の健康状態確認(発熱者等の体調不良者は出勤させない)
- ・ 執務室の換気(密閉)、座席配置の変更(密集)、マスク着用(密接)等による「3密」の回避
- ・ 通勤バス、執務室、共用設備等の消毒
- ・ 四国外(特に首都圏)への出張は極力控え、Web会議等を活用する
- ・ やむを得ず出張する場合は、過去2週間の体調に問題がないことを確認のうえ、不特定多数の方との接触を避ける等適切な感染予防対策をとり、最小人数とする。また、帰着後2週間、不特定多数との接触、密閉した場所での会議等への出席、至近距離での会話をしない

#### 【運転員への対策】

- ・ 運転員用通勤バスに運転員以外乗車禁止、1日2回の消毒
- ・ 中央制御室の入室制限(入室時は手指の消毒、マスク着用)
- ・ 運転員が共用で使用する機器(OA機器、電話など)を1日2回消毒

#### 【構内関係会社・協力会社への対策】

- <新規入構者> ・ 入構前2週間にわたって毎日の健康状態確認および「3密」への立ち入りの有無を確認し、「3密」への立ち入りが確認された場合は、2週間発電所へ入構させない
- ・ 愛媛県外からの新規入構者については、PCR検査が陰性であることを確認のうえ来県する
- <既入構者> ・ 「3密」への立ち入りを避ける
- ・ 毎日の健康状態確認(発熱者等の体調不良者は出勤させない)
  - ・ 四国外への移動を自粛する。やむを得ず、四国外へ移動する場合は不特定多数の方との接触を避ける等、感染防止に細心の注意を払う

### 伊方3号機において運転員等が新型コロナウイルスに感染した場合の対応

○伊方発電所では、保安規定に以下の内容を定めております。

- ✓ 表1に定める人数の運転員を確保する。
- ✓ 表2に定める人数の緊急時対応要員を確保する。
- ✓ 運転員及び緊急時対応要員に欠員が生じた場合、速やかに補充を行う。
- ✓ 運転員及び緊急時対応要員の補充の見込みが立たない場合、原子炉の運転中は、原子炉の安全を確保しつつ、速やかに原子炉停止の措置を実施する。原子炉の停止中は、原子炉の停止状態を維持し、原子炉の安全を確保する。

表1：1チームあたりの運転員の人数

モード1、2、3および4(蒸気発生器が熱除去のために使用されている期間)の場合	10名以上 (当直長を含む)
モード4(余熱除去系が熱除去のために使用されている期間)、5および6の場合	8名以上 (当直長を含む)
使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間	5名以上 (当直長を含む)

表2：緊急時対応要員の人数

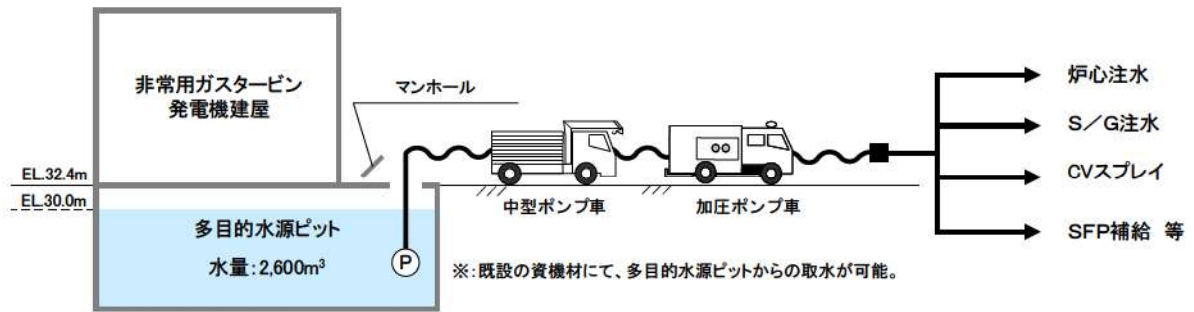
モード1、2、3、4、5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間	22名以上
--	-------

- ✓ 病原性の高い新型インフルエンザや同様に危険性のある新感染症等が発生し、緊急時対応要員に欠員が生じた場合は、緊急時対応要員の補充を行うとともに、そのような事態に備えた緊急時対応要員の体制に係る管理を行う。

○伊方発電所では、運転員が感染した場合は、感染拡大を防止するため、当該運転員が所属するチーム全員を一時休務とし、残りのチームで交代勤務を実施することとしております。

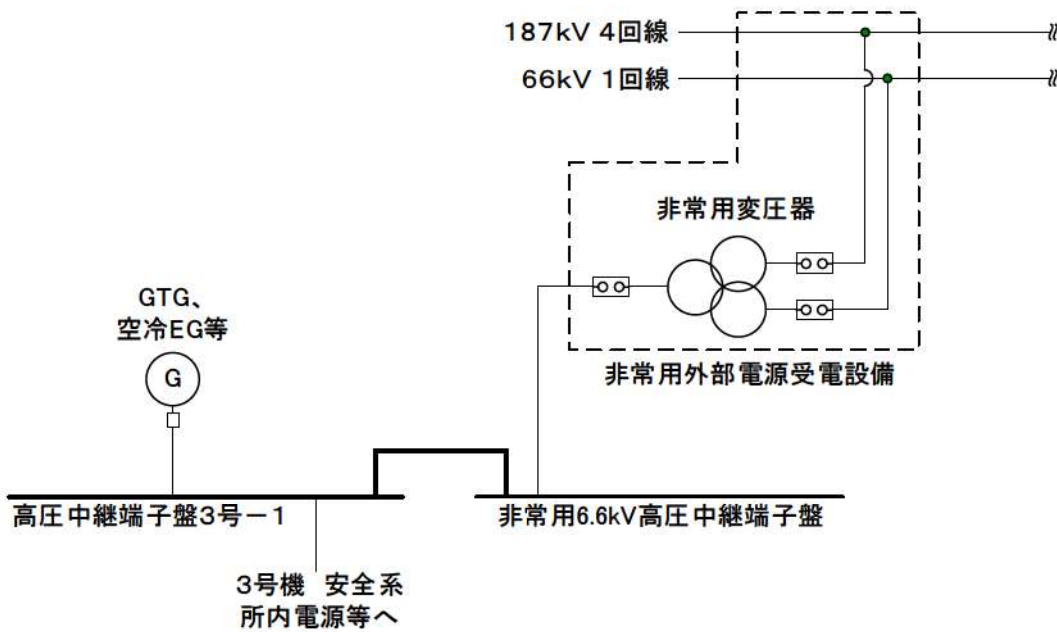
○運転員や緊急時対応要員に欠員が生じた場合、保安規定に基づき、力量のあるものから補充することとしますが、運転員が表1に定める人数を確保できない場合、または緊急時対応要員が表2に定める人数を確保できない場合、原子炉を停止いたします。

### 第2.4.12 図 新型コロナウイルス感染症への対応に係る運用の概要



第 2.4.13 図 多目的水源ピット

(非常用ガスタービン発電機建屋地下貯水槽) 活用の概要



第 2.4.14 図 非常用外部電源受電設備活用の概要

よくあるご質問 お問い合わせ ENGLISH

個人のお客さま
法人のお客さま
エネルギー・環境・発電
企業・IR情報
四国電力送配電

HOME > エネルギー・環境・発電 > 原子力情報 > 伊方発電所の安全対策 > 伊方SSHACプロジェクト

## 伊方SSHACプロジェクト

原子力情報 >

原子カプセルリリース・お知らせ >

伊方発電所について >

伊方発電所の安全対策 >

発電状況とモニタリング >

原子燃料サイクル >

情報公開・資料類 >

施設見学 >

エネルギー・環境・発電 TOPへ

### 1.伊方SSHACプロジェクトについて

伊方SSHACプロジェクトは、伊方発電所の更なる安全性向上に向けた取り組みの一環として、伊方発電所において将来生じる可能性のある地震動を、国際的な基準(SSHAC：Senior Seismic Hazard Analysis Committee ガイドライン)に準じて確率論的に評価した日本初の取り組みです。

評価にあたっては、伊方発電所周辺で発生しうる地震に対し、地震規模や発生確率などの震源特性(SSC：Seismic Source Characterization)を評価するチーム、震源からの地震動の伝播や増幅を検討して評価地点で生じる地震動特性(GMC：Ground Motion Characterization)を評価するチームに分かれて議論が行われました。また、これらのチームがSSHACガイドラインが定めたプロセスに従い、技術的に妥当性のある評価を行っていることを確認するため、監査の役割を果たすレビューアチーム(PPRP：Participatory Peer Review Panel)も設置されました。これらのチームは合計20名の専門家から構成されています。

会議では、これらのチーム以外に国内外の40名以上の専門家を招聘して最新の知見やデータ等を紹介頂くワークショップと呼ばれる会合を開催し、最先端の知見やデータを評価に取り込みました。

本プロジェクトは、5年に亘って50名以上の国内外の専門家が関わる大規模なプロジェクトであり、その意義は、プロジェクトのPTI(Project Technical Integrator)を務めた亀田弘行京都大学名誉教授により、『[「伊方SSHACプロジェクト」の意義](#)』としてまとめられています。

得られた成果は、伊方発電所における確率論的地震ハザード評価の高度化に資するものであり、伊方発電所の更なる安全性向上に活用していく所存です。

伊方SSHACプロジェクトの概要

**レビューアチーム(PPRP)**

**震源特性(SSC)を評価するチーム**

**地震動特性(GMC)を評価するチーム**

**震源特性**  
震源が大きい(規模が大きい)ほど、地震による揺れは大きくなる

**伝播特性**  
震源からの距離が遠いほど、地震による揺れは小さくなる

**増幅特性**  
硬い地盤上の地点では、揺れの増幅は小さい

評価地点

第 2.4.15 図 確率論的地震ハザード高度化の概要 (1 / 2)



## 2.伊方SSHACプロジェクト最終報告書の内容

### 第1章～第3章：伊方SSHACプロジェクトの概要

SSHACガイドラインの概要やプロジェクトの目的(第1章)、検討体制や関係者の役割と責任(第2章)、活動実績(第3章)等の伊方SSHACプロジェクトの概要を説明。

### 第4章：伊方サイトの地震テクトニクス

伊方発電所周辺の地形、地質や地殻変動等を概観し、検討対象とする地震を抽出。

### 第5章、第6章：データベース

検討対象とする地震に関して、震源特性(第5章)及び地震動特性(第6章)のデータを収集・整理し、地震ハザード解析に用いるモデル設定の基礎となるデータベースを構築。

### 第7章、第8章：モデル

構築したデータベースに基づき、震源特性(第7章)及び地震動特性(第8章)に関して各種の不確かさを考慮した地震ハザード解析に用いるモデルを設定。

### 第9章：地震ハザード解析

設定したモデルに基づき、地震ハザード解析を実施し、伊方発電所地点において将来生じる可能性のある地震動の年超過頻度を評価。

### 付録A～E

伊方SSHACプロジェクトがSSHACガイドラインに準じて実施されたプロジェクトであることのレビュー結果(付録A)、地震ハザード解析に用いたデータ・モデルの諸元(付録B～D)、地震ハザード解析の感度解析結果(付録E)を収録。

### ワークショップ配布資料

ワークショップ#1及びワークショップ#2で各専門家が説明した資料や議論に用いた資料。

伊方SSHACプロジェクト最終報告書	▼
「伊方SSHACプロジェクト」の意義	▼
ワークショップ配布資料	▼

第2.4.15図 確率論的地震ハザード高度化の概要(2/2)

## 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。

調査期間中において、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

###### ①ピアレビュー

実施期間：2019年4月11日～4月25日

#### 2.5.1.2 JANSIによる評価

##### (1) 実績

###### ①ピアレビュー

実施期間：2020年10月12日～10月28日

### 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

実施期間：2019年11月26日～11月28日

参加会社：北海道電力株式会社

関西電力株式会社

中国電力株式会社

九州電力株式会社

### 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。