

大飯4号機 安全性向上評価（第2回）届出書の概要

原子力事業本部

2021年9月17日



○目的および評価の位置付け

安全性向上評価は原子力事業者において自主的な安全性向上に向けた取組みを継続的に講じていくことを目的として法定化（原子炉等規制法第43条の3の29）された制度。

本評価では、自主的に講じた措置を踏まえ、定期検査終了時点のプラントの安全性について評価し、改善策（追加措置）の抽出及び今後実施していく安全性向上のための計画の策定を行う。

○届出時期

発電用原子炉ごとに、新規規制基準に適合したユニットを対象に、定期検査の終了後6ヶ月以内に評価し、遅滞なく原子力規制委員会に届出を行うとともに公表する。

【安全性向上評価の評価サイクル】



【大飯4号機の安全性向上評価（第2回）届出にかかる実績】

		▼2019.10.10 第16回定期検査終了 (総合負荷性能検査完了)		▼2020.11.3 第17回定検開始		▼2021.2.12 第17回定期検査終了 (総合負荷性能検査完了)
大飯4号機 運転工程	第16回定期検査	営業運転		第17回定期検査	営業運転	
大飯4号機 届出工程	第2回届出書 評価対象期間 (2019.10.11~2021.2.12)				第2回届出書作成期間	
安全性向上 評価工程	(評価対象期間2016.4.1~2019.10.10) 第1回評価期間		▼大飯4号機 第1回届出(2020.4.13)	←評価期間 6ヶ月		評価期限▲ (2021.8.12)
	▼大飯3号機 第1回届出(2020.1.24)				大飯4号機▼ 第2回届出(2021.8.6)	

安全性向上評価

○原子炉等規制法第43条の3の29を受けて、安全性向上評価の具体的な評価内容及び届出書記載事項は「**「実用発電用原子炉の安全性向上評価に関する運用ガイド」**（2013.11.27制定、2020.3.31改定）に規定されており、評価書の構成とその内容を以下に示す。

[1章] 安全規制によって法令への適合性が確認された範囲を示す書類の調査
(許認可図書のまとめ)

約6,300~7,500頁
(本文+添付+参考)

[2章] 安全性の向上のため自主的に講じた措置
①保安活動の実施状況
②最新知見(研究成果等)の反映状況等
(従来の定期安全レビュー(PSR)に相当)

約650頁

安全性向上、信頼性向上に資する追加措置を抽出

追加措置

[3章] 安全性の向上のため自主的に講じた措置の調査及び分析
①確率論的リスク評価(PRA)
②安全裕度評価(ストレステスト)
③安全性向上に係る活動に関する中長期的な評価等

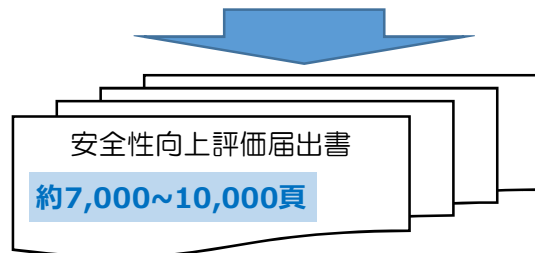
約30*~1,800頁

※: 評価が不要な場合

[4章] 総合的な評価

①評価結果
②安全性向上計画

約10頁



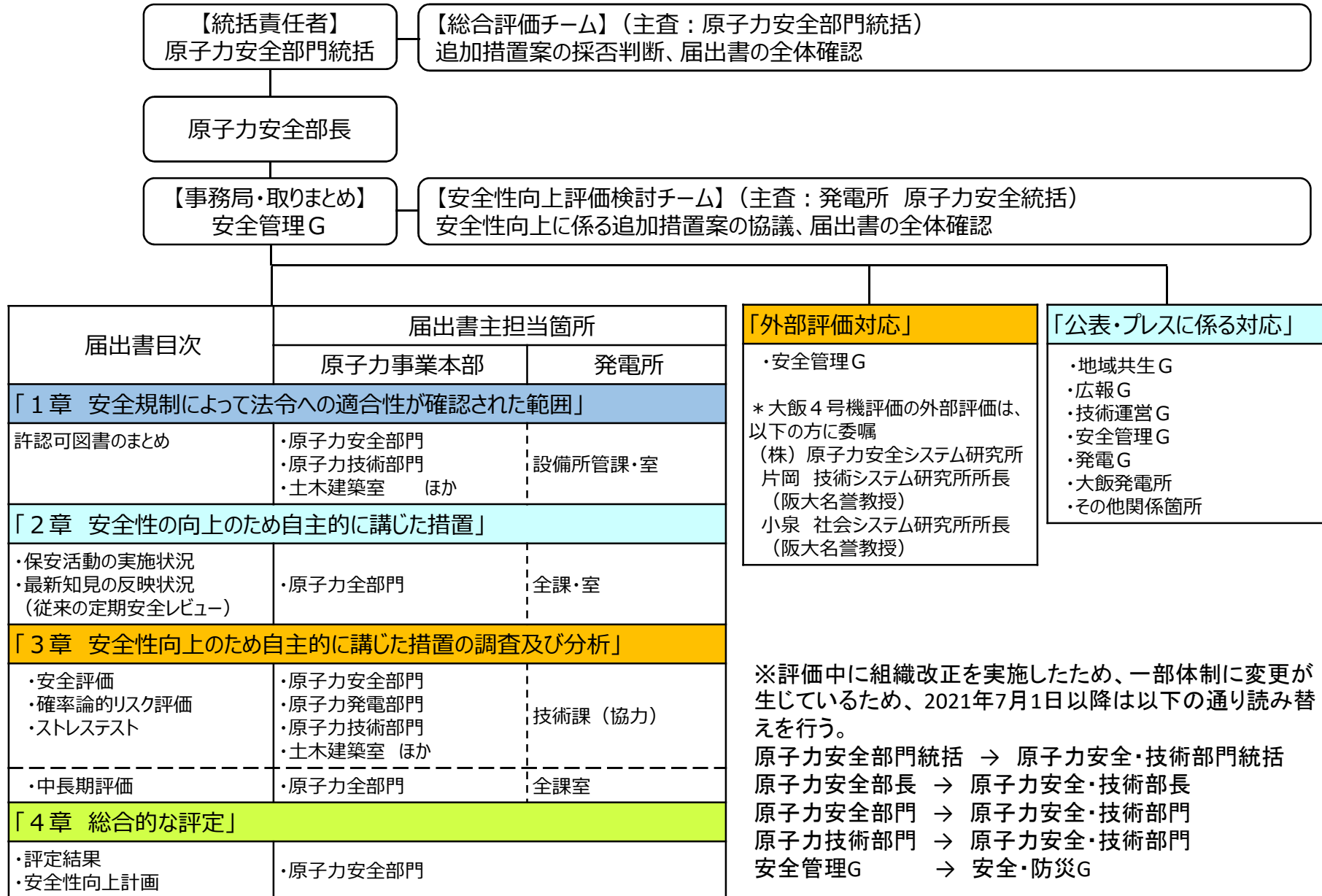
【当社届出実績】

- 高浜3号(第1回)2018年1月
(第2回)2019年6月
- 高浜4号(第1回)2019年3月
(第2回)2020年8月
- 大飯3号(第1回)2020年1月
- 大飯4号(第1回)2020年4月

【至近の届出予定】

- (第3回)2021年10月
- (第3回)2021年11月
- (第2回)2022年 1月
- (第2回)2021年 8月 ← 今回

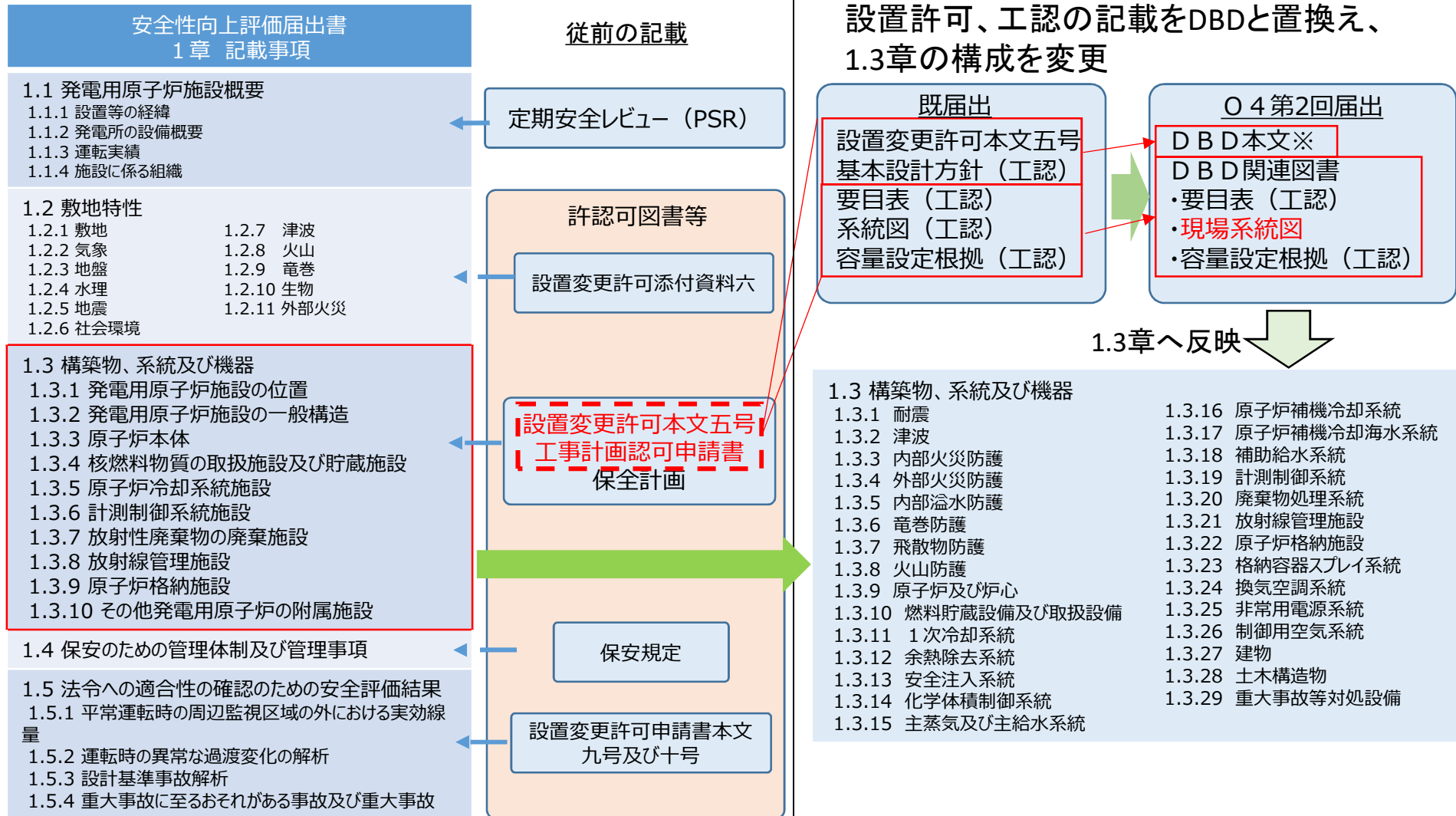
○大飯発電所 4号機 安全性向上評価に係る実施体制※



※評価中に組織改正を実施したため、一部体制に変更が生じているため、2021年7月1日以降は以下の通り読み替えを行う。

原子力安全部門統括 → 原子力安全・技術部門統括
 原子力安全部長 → 原子力安全・技術部長
 原子力安全部門 → 原子力安全・技術部門
 原子力技術部門 → 原子力安全・技術部門
 安全管理G → 安全・防災G

○2018年1月17日原子力規制委員会)にて、届出書1章の記載内容について、最新のプラントの設計及び運用、最新の知見を反映した安全評価(最新の状態as is)を記載する。との課題が出された。
 ○大飯4号第1回届出時に、CM設計要件管理強化のために設計基準文書(DBD)の整備を追加措置として抽出・実施しており、整備が完了したことからDBDに基づいた構成に変更している。



保安活動の実施状況

原子炉等規制法第43条の3の22第1項及び実用炉規則第69条の規定に基づく保安活動に加えて、発電所の安全性及び信頼性のより一層の向上に資する自主的な活動を含めた、活動の実施状況を調査した。

- 調査対象期間：2019年10月11日～2021年2月12日
（大飯4号機第16回施設定期検査終了日翌日から第17回施設定期検査終了日まで）
- 評価項目
以下の8つの保安活動を評価項目とする。
 - ①品質保証活動、②運転管理、③施設管理、④燃料管理、⑤放射線管理、
⑥放射性廃棄物管理、⑦非常時の措置、⑧安全文化の醸成活動
- 評価方法
 - ①評価期間中の活動の振り返り
 - ・活動実績のまとめ、及び活動記録・データの収集
 - ②活動の分析・評価
 - ・組織及び体制、マニュアル類の整備・改善状況、教育及び訓練の状況、（設備の管理が含まれる活動は）設備の状況の観点で評価を行う。
 - ③改善事項、課題を踏まえ追加措置（案）の抽出・安全性向上計画の策定
- 評価結果
 - ・各保安活動の改善状況について、仕組み（組織・体制、社内マニュアル、教育・訓練）及び設備の側面で調査を行った結果、改善活動が保安活動に定着し、継続的な見直しが行われている。
 - ・加えて、保安活動の評価結果から、さらなる安全性向上、信頼性向上の観点で取り組む事項を追加措置として抽出した。

凡例 ・ : O4 (第2回) 評価対象期間中に実施された新たな取組み(第4章 総合的な評価にも記載)

○ : O4 (第2回) にて抽出した追加措置

評価項目	評価結果 (実施済又は実施中の安全性向上に係る主な取組み)	備考
② 運転管理	○ 運転員のパフォーマンス向上に重点を置いた以下のシミュレータ訓練を開始 ① ヒューマンパフォーマンスツールの活用・習熟等、運転員のパフォーマンス向上に特化した高集約訓練 (2020年度) ② チームパフォーマンス向上に特化したチームパフォーマンス訓練 (2020年度) ○ ミッドループ運転時の炉心損傷リスクを低減させるため、定期検査のミッドループ運転時に1次冷却材系統水位を上げた運転を実施。	T4#2追加措置の展開 (実施済み) T4#2追加措置の展開 (実施済み)
③ 施設管理	○ 安全関連の重要機器の取扱いに使用される恒設の手動揚重設備について、保全指針を制定 (点検内容、頻度を明確化)、点検・試験記録は工事報告書として維持する運用を開始。 恒設以外の手動揚重設備について、使用前点検を実施する運用を開始。	
⑦ 非常時の措置	○ 防災訓練の実施にあたっては、新しい緊急時対策所の特徴を踏まえ設備の拡充やレイアウトの適正化により情報の収集と共有および戦略検討方法を改善	
⑧ 安全文化の醸成活動	<ul style="list-style-type: none"> ・ 労災発生状況を踏まえ「労災撲滅アクションプラン」を展開 (2019年10月～) ⇒ 土建作業責任者に対する現場管理に関する指導 ⇒ 安全技術アドバイザーパトロールを週1回から2回へ強化 ⇒ 基本動作遵守徹底キャンペーン (基本動作遵守、立ち止まる) ・ 新規入構者教育の重点化・見直し 等 ・ CR情報を活用した労働災害の未然防止に向けた取組の実施 (2020年9月～) ・ 技術伝承・育成を見据えた要員配置計画を実施 <p style="color: red;">○ パフォーマンス指標等を活用し、発電所の各分野におけるパフォーマンス状況を発電所幹部が確認し、パフォーマンスを改善する仕組みが必要 ⇒ 発電所幹部が直接パフォーマンス状況を確認し、指導を行う会議体として、2020年3月からパフォーマンスレビュー会議の試運用を開始</p> <p style="color: red;">○ 労働災害防止を目的として、発電所設備改善要望に基づき本質安全化対策工事の実施 ⇒ リスクアセスメントにて発電所の隠れた危険箇所を抽出し、その中でもリスクレベルの高い現場については、設備面の対策を実施することで、労働災害の発生防止を図る。</p>	<p style="color: red;">追加措置： ○ パフォーマンスレビュー会議の実施</p> <p style="color: red;">追加措置： ○ 労働災害防止に係る本質安全化対策の実施</p>

○収集期間

2019年10月11日～2021年2月12日までを基本とする。

○知見の収集対象

安全研究、原子力施設の運転経験、国際機関及び国内外の学会等の情報（自然現象に関するものを含む）、規格・基準類、確率論的リスク評価用データ、メーカ提案

○評価結果

- ・大飯4号機に反映を検討すべき知見について、反映状況を確認し、予防処置や自然現象に係る情報検討会等の仕組みにより、適切に処置が行われていることを確認した。
- ・すでに反映済みもしくは反映に向けた検討が進められている新知見は18件であった。

○最新の科学的及び技術的知見の評価結果（例）

No.	件名	分野	概要	反映状況
1	中性子照射がコンクリートの強度に及ぼす影響	国内外機関の安全研究	コンクリート骨材の石英含有率と中性子照射による累積放射線照射量が、コンクリートの強度に及ぼす影響に関する知見をとりまとめたもの	従来、高経年化技術評価においてコンクリートの強度低下が生じるとした中性子照射量よりも低い照射量にて強度低下が生じることが示されており、高経年化技術評価を実施する際は本知見を考慮するよう手順書に反映している。
2	柏崎刈羽発電所 荒浜側洞道内のケーブル火災について	国内の運転経験から得られた教訓	荒浜側立坑において火災・発煙が発生した。原因は、ケーブル洞道内の雰囲気温度変化によりケーブル製造時の残留応力が解放され、ケーブル直線接続部においてシースが縮み、ずれが生じ（シュリンクバック現象）充電電流がシース内側にある半導電層へ通電し、発熱・発煙に至ったものと推定。	類似直線接続部について、ケーブル直線接続部両端の近傍を固定しケーブルの収縮及びずれを防止する対策を実施した。また、外観点検におけるシュリンクバックの傾向確認用として、近傍のシースに合いマークを付けることを社内マニュアルに反映した。
3	伊方発電所1号機 空冷式非常用発電装置の不具合	国内の運転経験から得られた教訓	空冷式非常用発電装置1号の定期運転において、補機が起動しなかったため、制御盤を確認したところ、ケーブルが黒く変色していることを確認した。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および断線し、起動しなかったと推定。	今後実施する年次点検等において、補機盤および充電器盤、制御盤のケーブル接続部締め付け確認（端子部マーキング含む）を実施する。

2章 安全性の向上のため自主的に講じた措置
[2.2.2 国内外の最新の科学的知見及び技術的知見 (2/2)]

反映が必要な新知見及び参考情報の整理結果

大飯4号機安全性向上評価	情報分類		新知見情報	参考情報※1
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	国内	自社研 電共研	1件	-
		METI JAEA NRA (旧JNES含む)	1件	2件
	国外	OECD/NEA, ENC, EPRI, PSAM他	0件	2件
b. 国内外の原子力施設の運転経験から得られた教訓	当社トラブル情報		15件	-
	国内他社トラブル情報			
	海外トラブル情報		0件	-
	NRA指示		0件	-
c. 確率論的リスク評価を実施するために必要なデータ	故障率データ等		0件	-
d. 国内外の基準等	国内	日本電気協会、日本機械学会、日本原子力学会	1件	-
	国外	IAEA, NRC, ASN他	0件	0件
e. 国際機関及び国内外の学会等の情報（自然現象に関する情報以外）	国内	日本原子力学会、日本機械学会、電気学会 論文	0件	3件
	国外	国際機関関係（IAEA, ERMSAR他）	0件	2件
		論文、学会誌関係（ANS, ASME他）	0件	5件
f. 国際機関及び国内外の学会等の情報（自然現象に関する情報）	地震・津波		0件	3件※2
	竜巻		0件	2件※2
	火山		0件	0件※2
g. 設備の安全性向上に係るメーカー提案	長期保全計画検討会資料		0件	-
	合計		18件	19件

※1 今後の動向を把握すべき情報

※2 自然現象に関する情報については、新知見関連情報（新たな知見を含むものの、現状の設計、評価を見直す必要がない情報）の件数を記載

追加措置の内容（例）

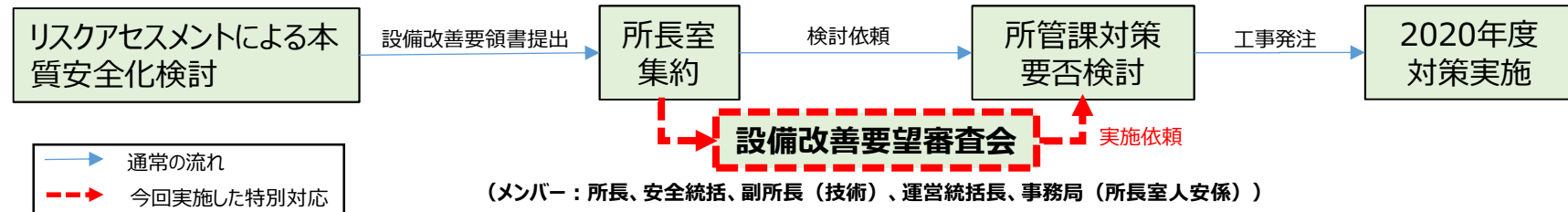
○目的

労働災害発生防止の取組みとして、発電所の隠れた危険箇所を抽出し、危険箇所に対してハード対策を実施する。（設備改善要望審査会 [頻度] 1回/年※）

※ 2020年10月～開始

○概要

現場施工に係る不安全箇所の抽出および改善内容を検討した「設備改善要領書」を収集し、発電所幹部にて設備改善要望審査会を行い、ハード対策を実施する。

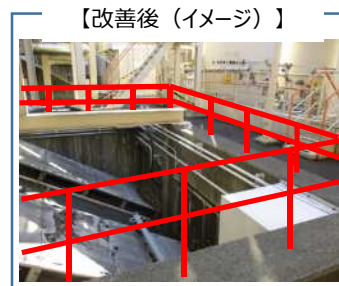


リスクポイント	10	6	4	3	2	1
危険に近づく頻度			頻繁		時々	滅多にない
危険発生の可能性		確実	高い		可能性あり	殆どない
危険の程度	死亡・重傷	休業		不休		微傷

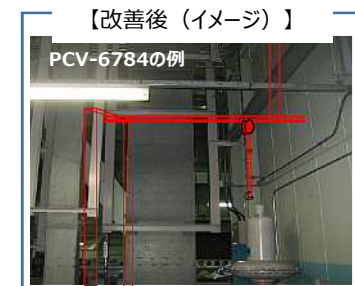
危険有害要因評価基準により、対策を実施しない場合のリスクポイントを評価し、合計10点以上を採用

2020年度は17件の対策を実施し、次年度以降も本質安全化対策として継続してハード対策を実施する。

改善件名
構内排水暗渠廻り手摺設置
リスク
ケーブルトレンチ暗渠が開口部で転落リスクがある



改善件名
2次系制御弁吊り装置設置
リスク
高所のため梯子を使用してチェーンブロックを取付けており転落リスクがある



本章では、以下の点についての調査及び分析が要求されている。

- ① 内部事象及び外部事象に係る評価
- ② 決定論的安全評価
- ③ 内部事象及び外部事象に係る確率論的リスク評価（PRA）
- ④ 安全裕度評価

<今回の届出書記載概要>

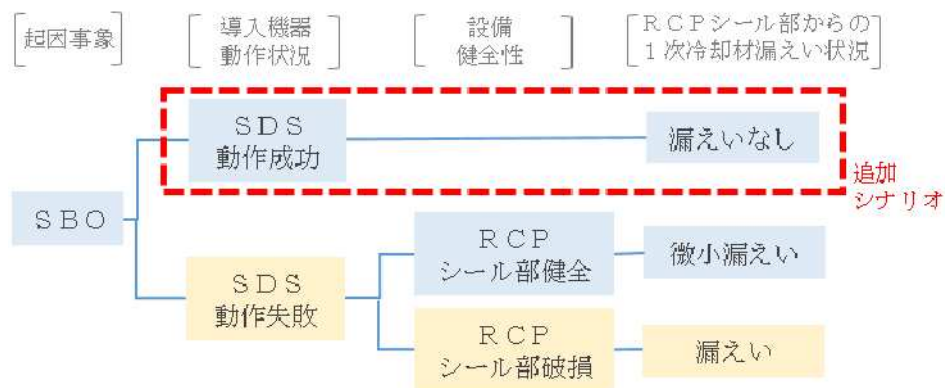
- ・「**①内部事象及び外部事象に係る評価**」は、今回の評価期間に得られた科学的知見及び技術的知見に基づき、安全評価の前提となっている内部事象及び外部事象の評価を行った。
- ・「**②決定論的安全評価**」の評価内容については、第1回届出時点以降、評価結果に影響を及ぼす大規模な工事等を行っていないため、改めて評価する必要はない※¹。
- ・「**③内部事象及び外部事象にかかる確率論的リスク評価（PRA）**」については、第1回届出時点以降、大規模な工事等を行っていないため、記載内容改訂の必要はない。なお、第1回届出書にて示した追加措置であるRCPシャットダウンシールの導入による炉心損傷頻度及び格納容器機能損失頻度は改善されており、その効果について記載している。
- ・「**④安全裕度評価**」にかかる評価内容は、第1回届出時点以降、評価結果に影響を及ぼす大規模な工事等を行っていないため、改めて評価する必要はない※¹。
(③の詳細は次頁に示す)

※¹：実用発電原子炉の安全性向上評価に関する運用ガイド抜粋

直近の安全性向上評価の結果等からの大きな変更がないなど、改めて調査、分析又は評定をする必要がない場合には改訂しなくても良いこととし、必要がないと判断した理由について明らかにする。ただし、原則として5年ごとに改訂することに加え、大規模な工事を行うなど、確率論的リスク評価又は安全裕度評価の結果が変わることが見込まれる場合においても改訂する。

ORCPシャットダウンシールの導入によるCDF、CFFの改善程度

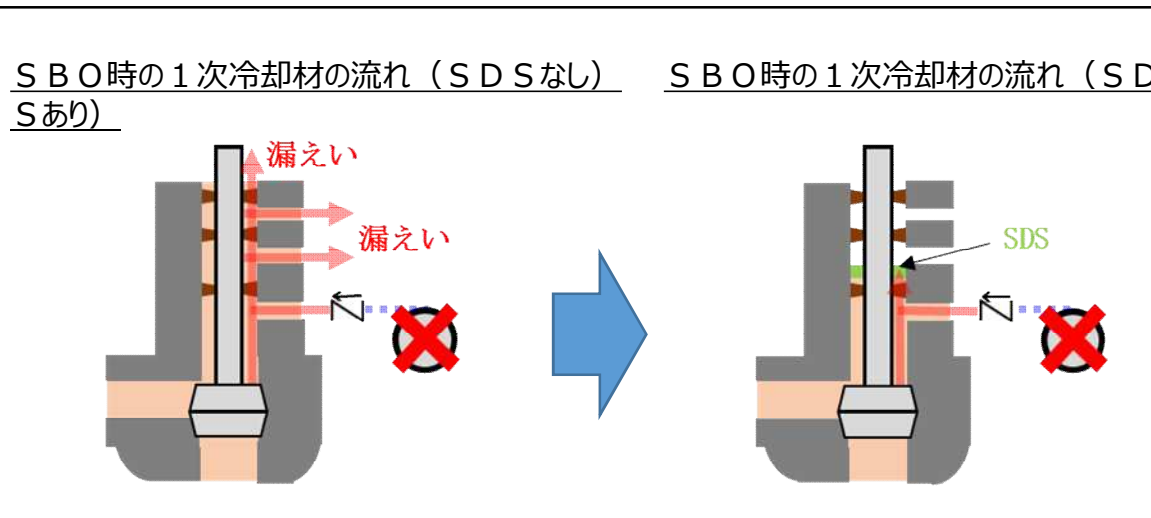
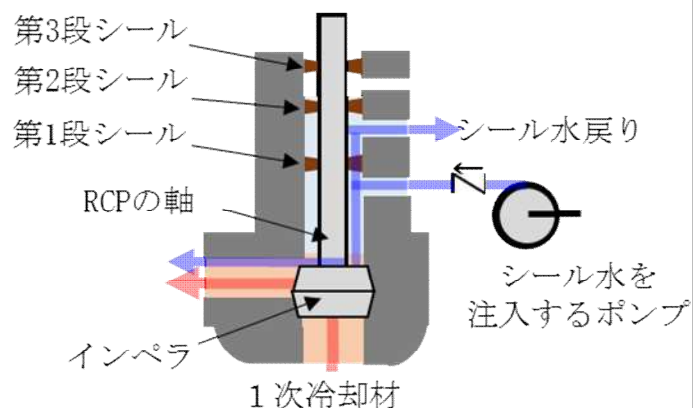
RCPシャットダウンシールの導入により、新規にRCSシール部からの1次冷却材漏えいがないシナリオが追加されたことで炉心損傷頻度、格納容器機能喪失頻度が改善している。



炉心損傷頻度及び格納容器機能喪失頻度の改善結果

	RCP-SDS 導入前	RCP-SDS 導入後
炉心損傷頻度 (／炉年)	2.4×10^{-6}	1.1×10^{-6}
格納容器機能喪失頻度 (／炉年)	6.4×10^{-7}	4.2×10^{-7}

通常運転中の1次冷却材の流れ



○総合的な評価

安全性向上評価は、保安活動全般、確率論的リスク評価（PRA）等の観点から評価を実施。今後も安全性向上評価（本評価）も活用し、リスクを把握し、そのリスクを低減・除去に努める活動を継続していく。

[保安活動全般]

- ・品質マネジメントシステムに基づく継続的改善の活動が有効に機能し、安全性向上の基盤となっている。
- ・改善の余地が認められる事項は、今後必要な安全性向上策を講じる。

[最新の科学的知見及び技術的知見]

- ・評価期間中に収集した最新の知見に対して、評価を行い、安全性向上に資すると判断し、大飯4号機に反映すべき知見を抽出。
- ・反映すべき知見は、すで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。

[確率論的リスク評価]

- ・前回抽出された追加措置の実施により、炉心損傷頻度及び格納容器機能損失頻度を改善していることを確認。

○外部評価の結果

1. 目的

安全性向上評価結果について、技術的及び専門的視点から客観的な評価をいただく。

2. 評価の観点

- 保安活動の実施状況及び最新知見の検討状況は適切であるか（届出書 2 章相当）
- 総合的な評価結果及び策定した安全性向上計画は適切であるか（届出書 4 章相当）

3. 外部評価者

片岡 勲 大阪大学名誉教授（原子力安全システム研究所技術システム研究所長）

小泉 潤 二 大阪大学名誉教授（原子力安全システム研究所社会システム研究所長）

当社の原子力事業の運営に関する知識を有し、評価者それぞれの専門分野における知見に基づいた評価をできる有識者として上記の有識者に評価を依頼した。

評価者が所属している原子力安全システム研究所は、「原子力発電所の安全性および信頼性の一層の向上と、社会や環境とのよりよい調和に貢献する。… 2. 独立・第三者的な立場からの客観的な研究を行い、原子力発電のための積極的な提言を行う。…」を基本理念とし、研究活動に取り組んでおり、本評価においても、同研究所の基本理念に基づき評価され、客観性を確保した。

4. 外部評価実施日

2021年5月13日（安全性向上計画の説明）

2021年6月23日（届出書案の説明）

2021年7月20日（コメント回答）

5. 外部評価を受けた対応

評価結果および届出書案を説明し、ご意見・コメントをいただき、届出書の記載の充実を図るなど、結果を届出書に反映を行う。

○電力間レビューの結果

1. 目的

安全性向上評価届出書の記載案について、内容が理解され得るものとなるよう他電力会社に以下の観点よりレビューをいただく。

2. レビューの観点

- 専門家も含め広く理解される程度の記載となっているか
- 評価結果に至るプロセスや根拠が示されているか

3. レビュー者

北海道電力、東北電力、東京電力HD、北陸電力、中部電力、中国電力、四国電力、九州電力、日本原子力発電、電源開発

4. レビュー期間

2021年6月中旬～6月下旬

5. レビュー結果を受けた対応

分かりやすさの観点で届出書を通しての用語の整合及び丁寧な説明を付す等の記載の充実に関するコメントが提案され、それらのコメント内容について届出書に反映した。

○従来、安全性向上計画のまとめ方は、基本的に「新たな追加措置※」と「前回までの届出で示した追加措置の実施状況」を表形式でまとめていた。

○このため、前回（第1回）評価を行った後、今回（第2回）評価までの期間において、

- ・「他プラントの安全性向上評価」で抽出された追加措置と同等の取組みを実施している場合
- ・日常の保安活動等を通じて、安全性向上に資する取組みが立案、実施された場合

については、明示的に整理していなかった。

しかしながら、これらも継続的な安全性向上の取組みを成すものであることから、今回より届出毎に記載を行うこととした。

【これまでのまとめ方】

※安全性向上計画に則って今後実施する措置

No	分野
①	今回の評価で新たに抽出した追加措置（新規）
②	前回抽出した追加措置の実施状況（今後実施予定）
③	前回抽出した追加措置の実施状況（措置実施済）

← 安全性向上措置案を整理（計画・今後実施）

← 前回までに抽出した追加措置の実施状況（未完了分）

← 前回までに抽出した追加措置の実施状況（完了）



【今後のまとめ方】

No	分野
①	今回の評価で新たに抽出した追加措置（新規）
②	前回抽出した追加措置の実施状況（今後実施予定）
③	前回抽出した追加措置の実施状況（措置実施済）
④	評価対象期間中に実施された新たな取組み （他プラントで抽出された追加措置）
⑤	評価対象期間中に実施された新たな取組み （日常の保安活動を通じて実施された取組み）

これらも前回の届出タイミングでは、計画として抽出できなかったが、安全性向上を目的とした新たな取組みであると言える。



<新たに追加する表>

従来、第2章本文の溶け込み内容であり、件数・状況の整理が行われていなかった。（実施済・新規）

①今回の評価で新たに抽出した追加措置

保安活動全般の評価から、プラントの安全性向上に資する自主的な追加措置を抽出し、その実施計画を安全性向上計画として示す。

今後の取組みとして、追加措置を以下の計画に基づき適切に実施していくとともに、措置を講じた以降も、日常の保安活動において、設備の状態あるいは措置の実施状況とその改善の状況を適宜確認し、安全性の向上を継続的に図っていく。

No.	追加措置	実施時期(予定)※	評価分野
1	<p>パフォーマンスレビュー会議の実施 パフォーマンス指標等を活用し、発電所幹部が発電所の各分野におけるパフォーマンスの状況を確認する会議体を設置し、パフォーマンス改善する仕組みを構築する。</p>	2021年度より実施	安全文化の醸成活動
2	<p>労働災害防止に係る本質安全化対策の実施 労働災害防止に係る改善提案を抽出し、中でもリスクレベルの高い現場については、設備面の対策を実施することで、労働災害の発生防止を図る。</p>	既に取り組んでいる活動の強化・定着を図っていく。	安全文化の醸成活動

※総合評価チームによる追加措置決定時点（2021年6月21日）の状況

②前回抽出した追加措置の実施状況（今後実施予定）

前回（第1回）評価において、保安活動全般、確率論的リスク評価（PRA）、安全裕度評価（ストレステスト）等の評価から抽出した安全性向上に資する自主的な追加措置のうち、今後実施予定であるものを以下に示す。

No.	追加措置	実施時期 (第1回届出時)	実施状況※	評価分野
1	海水ポンプ軸受取替 信頼性向上及びメンテナンス性向上を図るため、海水ポンプの軸受を潤滑水を必要としないテフロン製の軸受に取替え	対象となる海水ポンプの分解点検に合わせて実施 Bポンプ：2022年度 (第18回定期検査) A,Cポンプ：実施済	変更なし	施設管理
2	O2SCC配管取替 酸素型応力腐食割れ（O2SCC）感受性のある箇所について、耐腐食性に優れた材料へ取替え	2022年度 (第18回定期検査)	変更なし	施設管理
3	1 相開放故障検知システム設置 所内母線の安定化（所内への異常拡大防止）を図るため、所内母線への1相開放故障検知システムを設置	2021年度中に設置完了	2022年度上期に設置完了予定	施設管理・ 新知見
4	野外モニタ装置取替 交換部品の製造中止等から、予防保全及び信頼性向上のため、装置の一部を取替え	2020年度	2021年3月完了 (評価対象期間外のため、次回[第3回]届出時に完了件名とする。)	放射線管理
5	特定重大事故等対処施設による格納容器スプレイ及びフィルタベントの導入 格納容器の過圧破損のリスクの低減を図るため、特定重大事故等対処施設を用いた格納容器スプレイ及びフィルタベントを整備	2022年度	変更なし	確率論的 リスク評価

③前回抽出した追加措置の実施状況（措置実施済）

前回（第1回）評価において、保安活動全般、確率論的リスク評価（PRA）、安全裕度評価（ストレステスト）等の評価から抽出した安全性向上に資する自主的な追加措置のうち、実施済のものを以下に示す。実施済の措置についても、日常の保安活動において、設備の状態あるいは措置の実施状況とその改善の状況を適宜確認し、安全性の向上を継続的に図っていく。

No.	追加措置	実施時期 (第1回届出時)	実施状況※	評価分野
1	軽微事象の検出・対応の仕組みの改善 軽微事象を積極的に検出し、かつ原子力安全上重要な問題への対応に資源を集中するよう仕組みを改善	新検査制度の運用開始時期（2020年度）の実施に向けて試運用中	新検査制度の運用開始（2020年4月）に合わせて本格運用開始	品質保証活動
2	1次冷却材ポンプシャットダウンシール導入 全交流電源喪失時等の対応能力向上及び信頼性向上を図るため、シャットダウンシールを導入	2020年度 (第17回定期検査)	第17回定期検査（2020年度）にて導入済	施設管理・ 新知見・ 確率論的 リスク評価
3	設計基準文書（DBD）の整備 コンフィグレーション管理（CM）の設計要件の管理を強化するため、安全上重要な設計要件を取りまとめた文書（設計基準文書）を整備	2019年度中に整備完了	2020年3月整備完了	施設管理
4	自主的安全性向上のためのPRA活用の充実 定期検査中の燃料が装荷されている期間において、リスクの増減を1週間ごとに見える化したリスク情報の活用し、定期検査期間中における安全管理を充実。また、運転期間中においても、リスク情報等を活用した意思決定（RIDM）を推進。	既に取り組んでいる活動の強化・定着を図る	活動の結果を踏まえ今後も継続的に実施していく	施設管理
5	労働災害防止に向けた活動の強化 TBM（ツール・ボックス・ミーティング）の充実、現場パトロールの強化及び作業員の体調管理強化等の活動を実施	既に取り組んでいる活動の強化・定着を図る	活動の結果を踏まえ今後も継続的に実施していく	安全文化の醸成活動

③前回抽出した追加措置の実施状況（措置実施済）

No.	追加措置	実施時期 (第1回届出時)	実施状況※	評価分野
6	緊急時におけるリーダーシップ能力向上研修（たいかん訓練）の導入 緊急時に現場の指揮者クラスに要求されるリーダーシップ能力（コミュニケーション能力やストレス下の意思決定能力等）を高める研修を実施し、その結果を踏まえて研修内容自体を継続的に改善	既に実施している研修を継続・改善する	活動の結果を踏まえ今後も継続的に実施していく	非常時の措置
7	シビアアクシデント対応に係る要員の力量向上にむけた改善 現在、模擬操作をしている重大事故等対処設備（送水車、可搬式代替低圧注水ポンプ、大容量ポンプ）等の操作について、力量向上を図るため、実起動を撮影した教材を活用	2020年度	力量維持向上訓練の資料として活用（2020年度）	非常時の措置
8	運転員及び緊急時対策要員への教育・訓練へのリスク情報の活用 確率論的リスク評価の評価で代表的な事故シナリオに登場する操作失敗等のリスク情報を教育・訓練に活用	2020年度から活用開始	●運転員教育 保安教育の「異常時対応教育」において活用(2019年度にカリキュラム制定、2020年度教育開始) ●緊急安全対策要員教育 机上訓練による有効性評価の成立性確認訓練の資料へ導入（2020年度）	確率論的リスク評価
9	緊急時対策本部要員等を対象とした教育・訓練への活用 安全裕度評価を通じて得られた知見（例：津波遡上の影響範囲等）を教育、訓練に活用	2020年度から活用開始	2020年5月より評価結果からの知見を、大規模損壊対応に係る訓練にて活用	安全裕度評価

④評価対象期間中に実施された新たな取組み（他プラントで抽出された追加措置）

前回（第1回）評価を行った後、今回（第2回）評価までの期間において、実施された安全性向上に資する取組みの内、「他プラントで抽出された追加措置」について大飯4号機にも取り入れられた取組みを以下に記載する。

No.	追加措置	抽出号機	実施時期※	評価分野
1	<p>トラブル対応時に求められる運転員のパフォーマンスの更なる向上 運転員のパフォーマンスの更なる向上を図るため、原子力発電訓練センターのシミュレータにより、以下の訓練を実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヒューマンパフォーマンスツールの活用・習熟等、運転員のパフォーマンス向上に特化した「高集約訓練（HIT：High Intensity Training）」 ・チームパフォーマンスの向上に特化した「チームパフォーマンス訓練（TPT：Team Performance Training）」 	高浜4号 (第2回届出)	2020年4月より実施中	運転管理
2	<p>ミッドループ運転の運用改善 ミッドループ運転時の炉心損傷リスクを低減させるため、定期検査のミッドループ運転時に水位を上げた運転を実施</p>	高浜4号 (第2回届出)	第17回定期事業者検査 (2020年度)にて実施	運転管理
3	<p>免震事務棟設置他 事故対応時の現場対応体制及び作業員の安全性を更に確保するため、免震構造を有する事務棟を設置</p>	高浜3号 高浜4号 (第1回届出)	2019年3月運用開始	非常時の 措置
4	<p>送水車導入 重大事故等時における事故収束作業の迅速化等を図るため、消防ポンプから送水車を用いた事故対応に変更し、更に格納容器破損防止対策に係るクリフエッジの向上を図るため、送水車の保管場所を地震・津波重畳の影響を受けにくい場所に設定</p>	高浜3号 高浜4号 (第1回届出)	高浜3,4号機に先行して 安全対策工事時に 導入済み	非常時の 措置 安全裕度 評価

※No.3,4については、今回の評価対象期間外での実施であるが、他プラント（高浜）で抽出された追加措置が、大飯でも同様に実施されていることを示すため記載している。

⑤評価対象期間中に実施された新たな取組み（日常の保安活動を通じて実施された取組み）

前回（第1回）評価を行った後、今回（第2回）評価までの期間において、実施された安全性向上に資する取組みの内、大飯4号機に係る日常の保安活動を通じて実施された主な取組みを以下に記載する。

No.	取組み内容※	実施時期	評価分野
1	恒設手動揚重設備の保全指針制定 安全関連の重要機器の取扱いに使用される恒設の手動揚重設備について、保全指針を設定し、点検内容、頻度を明確化する。	2020年度実施	施設管理
2	緊急時対策所の運用改善 防災訓練等の結果を踏まえ、設備拡充やレイアウトの適正化を行うことで情報収集方法等の改善を図る。	2020年度実施	非常時の措置
3	労働災害防止に向けた活動の強化 労働災害発生状況を踏まえ「労災撲滅アクションプラン」を展開する。 ・土建作業責任者に対する現場管理に関する指導 ・安全技術ADパトロールを週1回から2回へ強化 ・基本動作遵守キャンペーン	既に取り組んでいる活動の強化・定着を図っていく	安全文化の醸成活動
4	新規入構者教育の重点化・見直し 過去に原子力部門で発生した重大災害事例を元に、新規入構者に労働災害を自分ごととして捉えさせ、定められたルールや手順を遵守させる教育を実施する。	2020年度実施	安全文化の醸成活動
5	労働災害の未然防止に向けた取組 CR情報の内、重大な労働災害に繋がる可能性のある情報を関係元請会社へ通知し、再発防止対策を策定させる取組みを実施する。	2020年度実施	安全文化の醸成活動
6	技術伝承・育成を見据えた要員計画 ベテラン層から若年層への技術伝承の計画的な実施、要員配置を行うために、技術伝承・育成を見据えた要員計画を策定し、計画に基づき実施する。	2020年度実施	安全文化の醸成活動

※代表的な取組みの抜粋であり、詳細は届出書第2章を参照

○目的

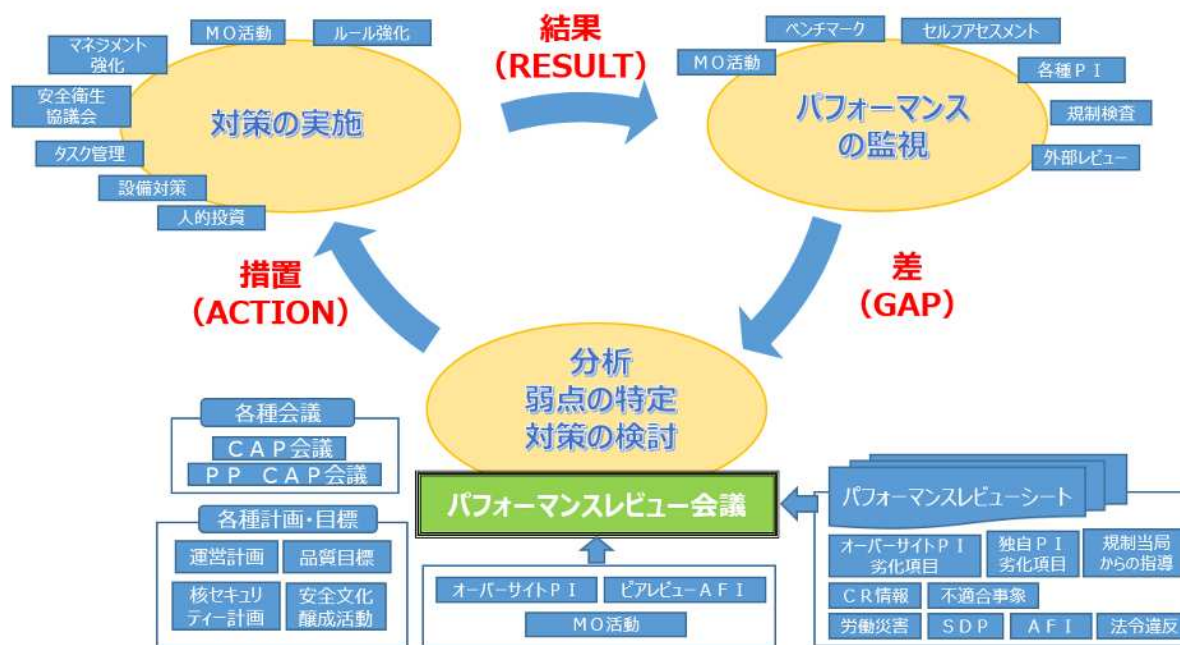
発電所のパフォーマンス改善活動の推進を目的とし、パフォーマンスに着眼して議論を行い、発電所幹部が直接パフォーマンスの状況を確認し、指導を行う会議体を設置する。(パフォーマンスレビュー会議 [頻度] 2回/四半期※)

※ 2021年4月～開始

○概要

発電所の各分野のパフォーマンス状況の確認・評価を行うために、発電所幹部が以下の項目を議題として議論し、パフォーマンスの改善を推進する。

- PI (パフォーマンス指標) 結果の確認、対策の有効性確認
- MO (マネジメント・オブザベーション：現場観察) の状況および有効性確認
- ピアレビューによるAFI (要改善事項) に対する対応状況のフォロー
- 発電所の活動を横断的にみて、期待事項とのギャップ (= 発電所のウィークポイント) を見つける
⇒パフォーマンスレビューシートの活用



【パフォーマンス改善モデルのイメージ】