


「原子力発電の安全性向上に向けた自主的かつ  
継続的な取組みのさらなる充実（ロードマップ）」の  
2019年度下期の進捗状況および  
2020年度以降の計画について【概要版】

2020年5月22日  
関西電力株式会社



# はじめに

当社の役員等が社外の関係者から金品等を受け取っていた問題等について、お客さまや社会の皆さまからの信頼を裏切り、多大なご迷惑をおかけしていることについて深くお詫びを申し上げます。当社としましては、全く新しい関西電力を創生していくとの不退転の決意で、さらなる経営の改革・刷新に取り組みながら、信頼回復に全社一丸となって全力を尽くしてまいります。

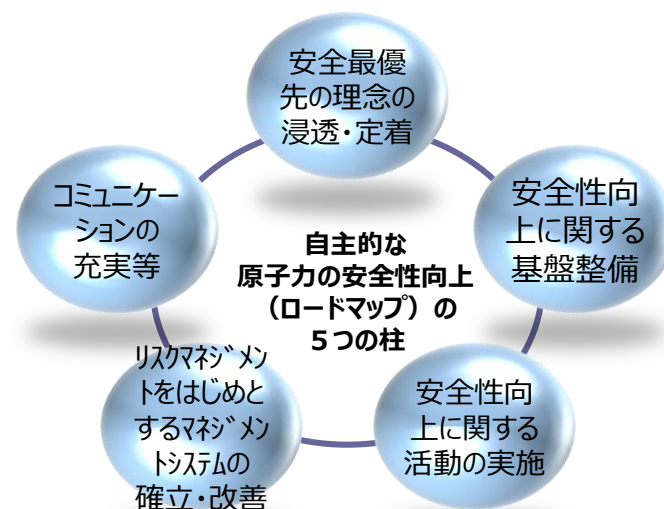
当社は2004年8月の美浜3号機事故以降、「**安全最優先**」の事業活動を経営の**最優先課題**として、全社一体となって展開しています。

東京電力福島第一原子力発電所事故の反省と教訓を踏まえ、**2014年6月に自主的な原子力の安全性向上に向けた取組みをロードマップ**としてとりまとめました。

また、2017年5月には**自主的な原子力の安全性向上**にむけて**実現すべき目標（ありたい姿）を設定し、5つの柱に基づき、取組みを進めております。**

これまで、自主的な原子力の安全性向上の取組みについて、半期ごとに進捗状況をお知らせしており、今回、**2019年度下期の進捗状況について5つの柱ごとにとりまとめました。**また、過去3カ年の振り返りを踏まえ、**2020年度以降のロードマップ**を策定しましたので、その内容も併せてお知らせいたします。

今後も**規制の枠組みに留まることなく、原子力の安全性向上に向けて、全社一体となって、自主的・継続的に取組みを進めてまいります。**



WEB 自主的・継続的な安全性向上の取組みの詳細は…

関西電力これからのアクション



## 目次

ロードマップの枠組み（5つの柱と取組項目） …… 3

自主的な原子力の安全性向上にむけて実現すべき目標（ありたい姿） …… 28

2019年度  
下期の  
進捗状況

ダイジェスト …… 5

定期的にお伝えする指標… 14

3カ年の振り返り …… 15、16

2017～2019年度



2020年度  
以降の  
ロードマップ

次期ロードマップの  
方向性 …… 18

主な計画 …… 19

2020～2021年度



自主的な原子力の安全性向上に向けた取組については、計画（Plan）に基づき実施（Do）し、半期ごとに評価（Check）と改善事項の検討（Act）を行い、次期の計画へ反映することで継続的に改善しています

## 2017～2019年度の取組項目 （赤字：主にお示しする取組み）



### 安全最優先の理念の浸透 および定着

- ◆ **安全最優先の理念の共有**
- ◆ 原子力安全に対する経営のガバナンス強化
- ◆ 安全文化の発展



### 安全性向上に関する基盤整備

- ◆ **資源の充実**
  - 人材育成
  - 体制整備



### 安全性向上に関する活動の実施

- ◆ **新規制基準対応を含む安全性向上対策の推進**
- ◆ **事故時対応能力向上のための防災訓練の実施**



### リスクマネジメントをはじめとする マネジメントシステムの確立・改善

- ◆ **リスクマネジメントシステムの継続的な改善**
- ◆ **リスク管理・評価等のツールの整備・改善**
- ◆ その他マネジメントシステムの確立・改善
- ◆ **客観的評価・外部知見等の活用**



### コミュニケーションの充実等

- ◆ **リスクコミュニケーションの推進**

## 2019年度下期の進捗状況

ダイジェスト …………… 5

定期的にお伝えする指標…14



## ■ 経営層が安全最優先の理念を率先して伝えています。

- ・経営層が発電所等の現場第一線の職場を訪問し、所員や協力会社の皆さんとコミュニケーションを行い、安全性向上の重要性についてメッセージを発信



経営層による協力会社とのコミュニケーション



社員との膝詰め対話

安全への想い



## ■ 社達「原子力発電の安全性向上への決意※」について職場で工夫し、浸透・定着に取り組んでいます。

- ・ケーススタディなど社達「決意」に関するグループディスカッションや勉強会を実施
- ・イラストを用いた社達「決意」など、浸透活動ツールを充実



イラストを用いた「決意」の浸透活動ツール

経営層による現場第一線の職場への訪問やメッセージ発信、各職場での勉強会などの浸透活動を通じ、安全最優先の理念の共有が進みました。  
引き続き、理念の浸透・定着に向けた活動を展開してまいります。

※ 全ての役員および従業員が原子力発電の特性とリスクを十分認識し、事故の重大性を片時も忘れることなく、社長のリーダーシップのもと、全社一丸となって、立地地域をはじめ社会の皆さまの安全を守り、環境を守るため、原子力発電のたゆまぬ安全性向上に取り組んでいくという決意を示したもの

■ 40年以降の運転に向けて、美浜3号機および高浜1,2号機において大規模な安全性向上対策工事などを進めています。

・大型機器やポンプ、配管など、積極的に新しいものに取り替えており、中央制御盤については、迅速・正確な状況把握および的確な操作対応を図るため、最新のデジタル式へ取替実施中

安全対策



従来の制御盤

ハード計器・スイッチ

中央盤	ハード計器・スイッチ
保護系	アナログ
制御系	アナログ

最新のデジタル式制御盤

タッチパネル

中央盤	タッチパネル
保護系	デジタル
制御系	デジタル

・美浜3号機の既存の地山について、地震により崩壊し、原子炉補助建屋やアクセスルート等に影響を及ぼす可能性があったため、地震に耐える鉄骨造・コンクリート造の構台※を新設

プラント毎の安全対策工事等の概要は参考資料2を参照ください



既存の地山の掘削



美浜発電所の構台

40年以降の運転に向けた取組みをはじめとした安全性向上対策を着実に実施しました。  
引き続き、安全最優先での再稼動および、再稼動プラントの安全・安定運転に万全を期してまいります。

※ 原子炉格納容器等にアクセスするための作業台

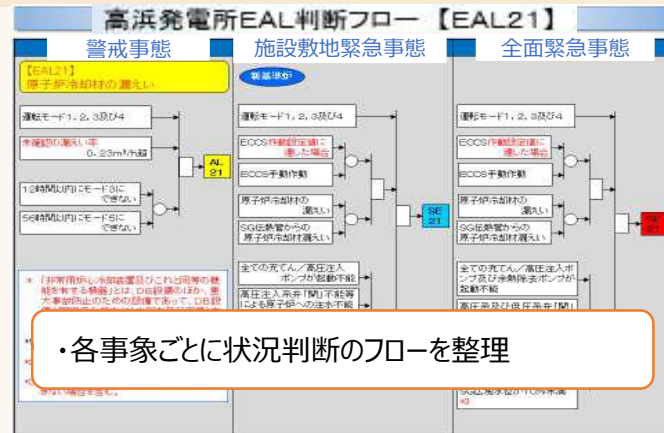
## ■ 万一の原子力災害を想定し、さらなる対応能力の向上に取り組んでいます。

- 全ての発電所において、原子力総合防災訓練を実施。迅速・的確な事故収束活動により、進展・拡大を防ぐため、これまでの訓練結果を踏まえた継続的な改善を実施(以下、高浜の例)

### 訓練のポイント1

緊急時活動レベル (EAL) ※1の判断を的確かつ迅速に行うため「EAL判断フロー」を新たに作成し、活用

- 異常事態が発生した際に、EALのどの緊急事態に区分されるかが一目で分かるよう図示することで、緊急事態の区分を的確かつ迅速に判断できた



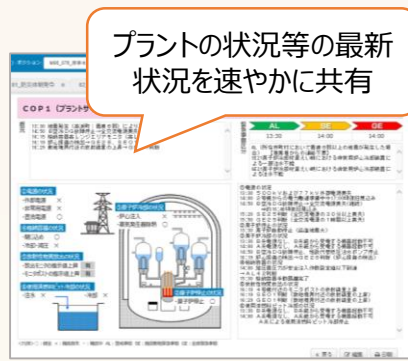
EAL判断フロー

### 訓練のポイント2

災害発生時の迅速な情報共有のための「情報共有方法」を工夫

- システムを更新し、プラントの状況等、重要な事項を迅速に情報共有できた

情報をシステムに登録  
(電源の状況、原子炉冷却の状況など)



原子力災害情報システム（イメージ）

- 電子ホイッスルを導入し、対策本部内に緊急で周知すべき事項※2が発生した場合、静粛を確保し、全体周知や必要な指示を実施できた



緊急時対策所（高浜）での訓練

※1 原子力施設の状態等に基づく三段階の緊急事態区分（警戒事態、施設敷地緊急事態、全面緊急事態）を定める基準

※2 本部長によるEAL判断、プリーフィング（打合せ）開始、プラント状態の急変（炉心注入停止等）、炉心損傷予想時刻の評価結果等



■ 万一の原子力災害を想定し、緊急時におけるリーダーシップ能力のさらなる向上に取り組んでいます。

- ・シビアアクシデントが発生した場合においても、発電所対策本部の指揮者が的確に統率・指揮できるよう、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「たいかん訓練」※1を実施（高浜・大飯）



新しい緊急時対策所（2019.6竣工）において「たいかん訓練」を実施（高浜）

■ 西日本の電力会社5社※2による防災訓練への相互協力など、原子力災害時の対応能力の向上に取り組んでいます。

- ・中国電力の島根原子力発電所にて5社アライアンス後方支援拠点訓練を実施
- ・自治体と連携した支援要員を派遣し、避難退域時検査等の連携を確認

－ 国訓練（鳥取・島根県合同）、愛媛県、石川県、佐賀・福岡・長崎県合同、鹿児島県の各自治体主催の防災訓練に参加

5社相互協力



原子力防災訓練での他電力との連携（CNO会議の様子）

これまでの防災訓練の結果を反映した訓練を実施することで、災害時の対応能力を向上させました。引き続き、緊急事態の対応体制を継続的に改善していくとともに、自治体等に対する協力・支援を的確に行えるよう取り組んでまいります。

※1 原子力安全システム研究所（INSS）が開発 ※2 中国電力、四国電力、九州電力、北陸電力および当社

### ■これまでの事故や労働災害等※<sup>1</sup>に加え、3月に高浜発電所で発生した労働災害※<sup>2</sup>を踏まえ、事故や災害を未然に防ぐため、リスクマネジメントの取組みを一層強化しています。

- ・工事のリスクを議論し、対策を検討するリスクレビュー会議の継続的な実施
- ・労働災害防止に向けた「危険要因の抽出」や「基本動作遵守の徹底」の取組みを強化 など

#### 労働災害防止対策の振り返り

- 9～10月の重大な労働災害等を踏まえ、労働災害防止の取組みを強化しているが、今年3月に高浜発電所において労働災害（死亡事故）が発生
- こうした事態を発生させたことを重く受け止め、これまでの労働災害の傾向について再確認し、取組みを強化（確認結果）土木建築工事に関する労働災害が多く、特に工事量の多い高浜発電所で多数発生  
⇒労働安全コンサルタントの資格を持つ安全技術アドバイザーによる現場パトロールを土木建築工事に重点を置いて実施。また、高浜発電所専属の同アドバイザーを追加配置するなど工事量に応じ運用を強化
- また、協力会社とのコミュニケーションを実施し、協力会社の方のご意見を踏まえ、今後の作業変更等を想定し、要員配置や作業期間の調整に余裕を持たせるため全体工程の見直しを実施



安全技術アドバイザーによるパトロール

### ■発電所の安全確保のため、新型コロナウイルスの感染予防等の対策を実施しています。

- ・出勤前の体温測定に加え、水際対策として発電所入構時の検温を実施（サーモグラフィ含む）
- ・発電室当直員の専用出退社バスを増便し、勤務場所の異なる当直員の乗車バスを分離
- ・中央制御室の出入り制限および対面箇所への仕切り板設置

感染予防策



など

発電所入構時の検温

これまでの事故や労働災害等を踏まえ、安全対策の強化など、リスクマネジメントシステムの改善に向けた取組みを進めてまいりました。しかしながら、3月に高浜発電所において協力会社の作業員の方がお亡くなりになる労働災害を発生させてしまいました。当社として深く反省し、土木建築工事に焦点を当てた取組みを強化するなど、リスクマネジメントシステムの向上に努めてまいります。

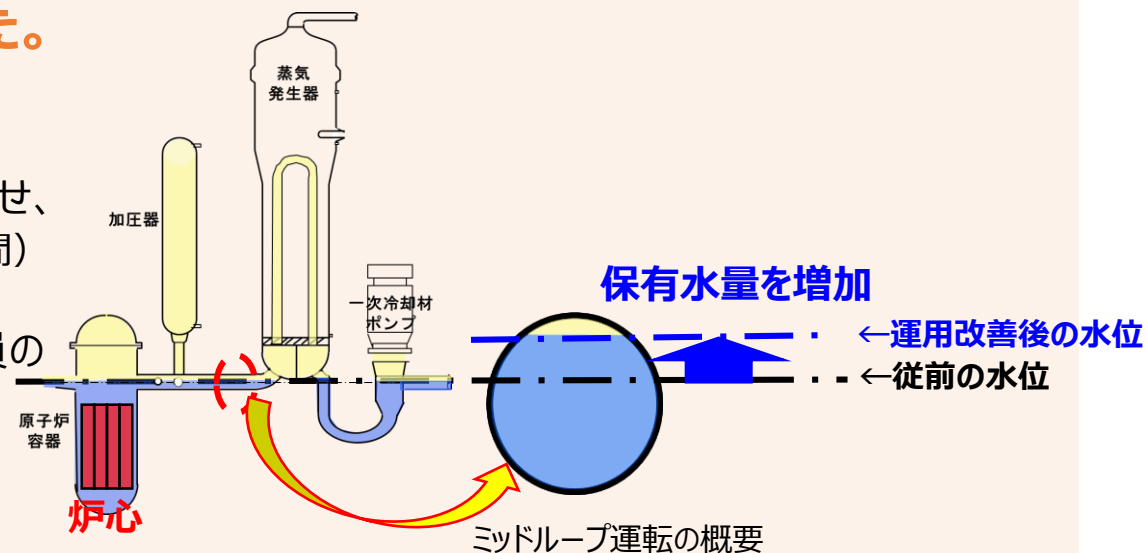
※1 美浜3号機使用済み燃料ピット耐震補強工事（2019.9）において、高浜1、2号機安全対策工事（2019.9）において、大飯3、4号機トンネル工事（2019.10）において重大な労働災害が発生  
高浜1号機の鉄材落下による重傷労災（2018.10）、高浜2号機のクレーン倒壊（2017.1）、高浜4号機の管理区域内における水漏れ、発電機自動停止に伴う原子炉自動停止（2016.2）を含む

※2 2020年3月13日、高浜発電所1、2号機の安全対策工事において協力会社作業員の労働災害（死亡事故）が発生

## ■ 定期検査中における炉心損傷リスクをより一層低減する運用に改善し、高浜3号機の定期検査で実施しました。

・高浜3号機の定期検査にて、原子炉停止直後の炉心に燃料がある状態で実施するミッドループ運転※<sup>1</sup>について、保有水量を増加させ、またその時間を大幅に短縮（約24時間→約3時間）

・これにより万一の炉心冷却機能喪失時の運転員の操作時間の余裕をさらに確保し、炉心損傷リスクをより一層低減



## ■ 大飯発電所3号機の安全性向上評価※<sup>2</sup>を行い、さらなる安全性向上対策を立案しました。

・リスクを把握し、そのリスクの低減・除去に努める活動を継続するため、発電所の最新の状態に基づき、確率論的リスク評価（PRA※<sup>3</sup>）、安全裕度評価（ストレステスト）等を実施し、その評価結果からさらなる安全性向上対策を立案

安全性向上評価



リスク評価ツールを整備・活用することにより、リスク低減の取組みを進めました。  
引き続き、定量的なリスク評価手法の整備・活用に取り組んでまいります。

※<sup>1</sup> 原子炉容器内に燃料を装荷した状態で原子炉冷却材系統の水位を配管中心高さ付近にて維持し、系統内に空気を流すことにより、配管内に付着した放射性物質を溶出・除去させ、被ばく低減を図ることを主目的として実施しているもの（水位を上昇させると空気の流れが遮断されるが、この場合でも薬品添加による方式で同等の被ばく低減を図ることが可能であり、高浜3号機の第24回定期検査からこの手法を導入したもの。）

※<sup>2</sup> 事業者において、原子力発電所の安全性について評価し、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たもの

※<sup>3</sup> PRA: Probabilistic Risk Assessment（確率論的リスク評価）。原子力施設等で発生する可能性のある事象が進展し炉心損傷等の事故に至る確率などを定量的に評価する手法



### ■ 発電所の安全に係る取組状況を観察・評価し、改善につなげる取組みを行っています。

独立オーバーサイトの概要



- ・2月に美浜発電所で、他電力会社等のレビューーによる専門的・客観的視点による評価（独立オーバーサイト）を実施
- ・パフォーマンス管理指標（PI）※を用いた発電所の状態の評価や発電所の現場観察の実施



他電力社員による美浜発電所の現場視察

### ■ 海外電気事業者との間で、トップマネジメント会合や実務者レベルでの情報交換を行い、海外の事例や知見を積極的に取り入れています

- ・EDF社（フランス）ゴルフエッシュ原子力発電所の方々を姉妹交流で大飯発電所に招き、高経年対策等について意見交換を実施
- ・デュークエナジー社（アメリカ）ロビンソン原子力発電所を訪問、発電所の現場観察の仕組み等について現地調査を実施



ゴルフエッシュ発電所との意見交換

**発電所の安全に係る取組状況を観察・評価し、改善につなげる取組みを進めました。  
引き続き、客観的評価・外部知見等を活用した  
マネジメントシステムの確立・改善を進めてまいります。**

※ 発電所のパフォーマンスを定量的に管理する指標



### ■ 40年以降の運転に対するお声など、社会の皆さまの疑問・不安に向き合い、共に考えていく姿勢で、双方向コミュニケーションを展開しています。

40年を超える原子力発電所の取組み



- ・美浜、高浜、大飯の各発電所の立地町において戸別訪問を行い、対話を実施
- ・発電所見学会などを通じて、40年以降の運転に関する説明を実施
- ・当社の広報誌「越前若狭のふれあい」のモニターさまとの懇談会を実施し、頂いたご意見をコミュニケーション活動に活用

懇談会で頂戴したご意見（例）

- ・「原子力発電は必要だと思うので、これからも安全に気を付けてほしい」
- ・「PRツールについて、文字を少なくして、絵や図を増やしてほしい」

### ■ リスクコミュニケーション※において、より分かりやすくお伝えできるように社員の研修を行っています。

- ・原子力発電所の見学会担当を対象としたリスクコミュニケーションに関する勉強会を開催



美浜町における戸別訪問



当社広報誌モニターさまとの懇談会

双方向コミュニケーションを展開し、頂いたご意見を踏まえ、事業運営やコミュニケーションの向上に努めました。

引き続き、立地地域をはじめ社会の皆さまとのコミュニケーションを推進してまいります。

※ 原子力に係るリスク認識等を共有し、頂いたご意見を事業運営に反映する取組み

## ■ 人材育成計画に基づき、「原子力安全を支える人材」を継続的に育成しています。

### [円滑な技術伝承のための取組み]

- ・熟練者が保有する技術や知識の伝承にあたり、教える側のスキルの向上を目的としたOJT ※指導者研修を実施
- ・外観では見ることができない設備の構造や動作について理解促進を図るため、動画（アニメーション）を活用した教材を使用



人材育成



OJT指導者研修  
(全発電所 計46名が受講)

### [危険性に対する意識を高める教育・研修]

- ・具体的なトラブル事例を基に、危機意識を高める研修を実施

まとめ

今回の事例を3ボールモデルに当てはめ、隠れた問題への気づきを得るまでの流れを説明します。

設計要求  
配管にフランジ追加  
・フランジ追加部分の強度  
・配管全体に与える影響評価

物理的構成  
フランジ追加によって想定される物理的変化  
・配管長、質量の変化  
・応力振動数の変化  
潜在するリスク

設備の構成情報  
フランジ追加によって想定される構成情報の変化  
・フランジ追加部分の強度、寸法、試験方法  
・配管長、構造図の変更

① 影響評価の要否が不明であったとする

② フランジ追加によって、設備の構成情報のうち、配管長などの変化が想定される。

③ 配管長などの重要を想定すれば、変更による影響評価が必要であることに気づく。影響評価の過程で、固有振動数の変化など、隠れた問題への気づきを得る可能性がある。

3ボールモデルはコンフィギュレーション管理の考え方に基づくものです。詳細は、3、「機器の構成を設計要件に整合するよう管理」で解説します。

原子力冷却水のわずかな漏えい(NUCA 原子力カー 国内トラブル情報)と不適切な評価(NRC Information Notice)

重要性を認識して頂けたものと思います。ヒューマンエラー・トラブルを完全に防止することの記載内容を理解する。自分が行なう行為の結核すことが肝心です。操作・作業を実施して頂きたいと思ひます。

トの実施をお願いしします。

社内の教育資料(抜粋)

各種教育の計画的な実施による知識やスキルの向上や技術伝承のための取組みの充実など、諸課題に対応した人材育成を進めました。引き続き、「原子力安全を支える人材」の育成に努めてまいります。

# 定期的にお伝えする指標

主な取組み	指標	2017年度	2018年度	2019年度 上期	2019年度 下期	指標の考察	
安全最優先の 理念の共有	「決意」の浸透度	2.12ポイント	2.22ポイント	2.25ポイント	—	着実に浸透進む	
	経営層と現場第一線の職場とのコミュニケーションの実施回数 *注1	193回	284回	294回	<b>313回</b>	着実に実施	
	「決意」のeラーニング受講率	98%	98%	99%	—	高い水準を維持	
人材育成	法令必要人数に対する国家資格保有者数の割合	440%	432%	年度末に 集計	<b>459%</b>	有資格者数を確実に保持	
	人材育成計画に基づく各種教育の実施回数および実施率 (実績/年間計画) *注2	95/95回 100%	88/88回 100%		<b>101/105回 96%</b>	・2019下期は新型コロナウイルス 感染予防のため、一部を延期	
	- 計画に基づくP R Aに関する研修の実績および実施率 (実績/年間計画) *注2	7/7回 100%	6/6回 100%		<b>6/6回 100%</b>	計画に即して人材育成 を着実に実施	
	- 危機意識を高めるための教育の実施回数および実施率 (実績/年間計画) *注2	1/1回 100%	1/1回 100%		<b>1/1回 100%</b>		
新規制基準対応 を含む安全性 向上対策の推進	安全性向上対策工事の完了率 *注3	美浜3号機	15%	20%	22%	<b>38%</b>	着実に工事が進捗
		高浜1,2号機	11%	15%	18%	<b>29%</b>	・工事が追加発生や不要となっ た場合は工事数が期中に変動 することがあります。
事故時対応能力 向上のための 防災訓練の実施	原子力規制庁による原子力事業者防 災訓練の評価	美浜発電所	21ポイント	23ポイント	24ポイント	—	評価を踏まえ改善
		高浜発電所	22ポイント	21ポイント	23ポイント	—	・左記数値は規制庁のA/B/Cの3段階 評価について、当社にてA=3点、B=2 点、C=1点に換算し合算したもの。 ・規制庁の評価は、各年度で評価項 目や基準が見直しされており、年度 間の評価結果は直接比較できない が、3ヶ年の共通項目にて計算し、 参考値として記載
		大飯発電所	22ポイント	21ポイント	23ポイント	—	
リスクマネジメン トシステムの継続 的な改善	リスクレビュー会議の開催回数 *注1	128回	200回	232回	<b>266回</b>	リスクマネジメントを着実 に実施および改善	
	予防処置プロセスの部長級会議への報告回数 *注1	12回	24回	30回	<b>36回</b>		
	予防処置対策の実施件数 *注1	72件	174件	219件	<b>297件</b>		
	社内規程等のルールの改正件数 *注1	740件	1,540件	年度末に 集計	<b>2,355件</b>		
リスクコミュニケー ションの推進	意見の活用検討件数 *注1	161件	316件	349件	<b>380件</b>	コミュニケーションで頂い た意見の活用の検討を継続	

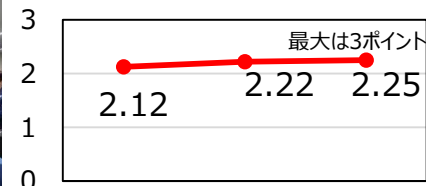
\*注1 :2017年度以降累計 \*注2 :年度累計 \*注3 :算定方法 :完了工事数/実施する工事数 (特定重大事故等対処施設等は対象外)

安全最優先の  
理念の浸透  
および定着

- ・様々な機会において経営層による  
**安全最優先のメッセージの継続的発信**（累計313回）・・・①
- ・全社員向けeラーニングの実施などにより  
**社達「原子力発電の安全性向上への決意」が着実に浸透**・・・②



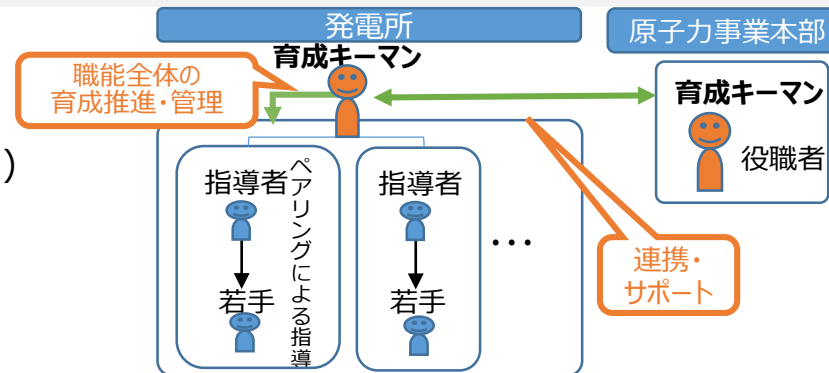
①訓示の様子



2017年度2018年度2019年度  
②社達「決意」の浸透度

安全性向上に  
関する基盤整  
備

- ・危険性に対する意識を高める研修など  
原子力人材の育成に向けた各種教育実施（累計284回）
- ・円滑な技術伝承のため、**人材育成の旗振り役である「育成キーマン」設定**（2019年度）・・・③



③育成キーマンの設定

安全性向上に  
関する活動の  
実施

- ・新規制基準対応工事、**大飯3、4号機完了**（2017年度）
- ・**大飯、高浜における免震事務棟の運用開始**（2018年度）・・・④
- ・シビアアクシデント対応訓練を精力的に実施（累計約18,100回）・・・⑤
- ・重大事故時等に可搬型設備を他電力とも融通できるよう  
**可搬型代替低圧注水ポンプのアタッチメントを開発**（2017年度）・・・⑥



④免震事務棟



⑤訓練の様子



⑥アタッチメント開発



リスクマネジメントをはじめとするマネジメントシステムの確立・改善

コミュニケーションの充実等

## 3か年の主な実績

- ・クレーン倒壊事故を踏まえ、工事のリスクを議論し、対策を検討する**リスクレビュー会議の設置**（累計266回）
- ・重大な労働災害を踏まえ、**土木建築工事に重点を置いた安全技術アドバイザー等による現場パトロールを強化**（2019年度）
- ・PRAを活用した定期検査工程策定や定期検査中のリスク増減を図表化した**「週間リスク情報」の運用開始**（2018年度）・・・⑦
- ・発電所の安全に係る取組み状況を観察・評価・改善につなげる取組み
  - －パフォーマンス管理指標を用いた評価の本格運用開始（2019年度）
  - －他電力の知見を活用した独立オーバーサイトの本格運用開始（2018年度）・・・⑧



⑦「週間リスク情報」



⑧独立オーバーサイトの活動

仕組みの構築

- ・安全対策等を疑似的に視覚体験できる**VRの導入**（2017年度）・・・⑨
- ・原子力発電所の公募見学会の実施（累計270回）・・・⑩



⑨VR体験



⑩見学会の様子

## Check & Act

当社の原子力安全に係る「ありたい姿」の実現に向けて、5つの柱に基づき、自主的・継続的な取組みを進めました  
 しかしながら、重大な労働災害が発生しており、今後も労働災害防止に向けたリスクマネジメントの更なる充実に取り組んでまいります  
 また、一部のプラントにおいて、新規規制基準適合対応が途上であり、引き続き、安全性向上対策工事の完了を目指してまいります  
 金品問題等を受けた対策については、業務改善計画の実行に向けて着実に対応を進めてまいります

次期ロードマップにおいて注力する主な取組み

- ・重大な労働災害の発生を踏まえた取組みの着実な実施
- ・7基稼働、4基廃止措置を踏まえた運営体制の検討・確立
- ・新規規制基準適合対応を含む、安全性向上対策工事の完了（高浜1,2・美浜3号機）
- ・PRAモデルの整備（高浜1,2・美浜3号機）
- ・40年以降の運転に対する不安の声への対応等のご理解活動の実施
- ・業務改善計画を踏まえた取組みの実施（原子力安全推進委員会の原子力事業本部での開催、他部門等との人材交流の推進）

## 2020年度以降のロードマップ

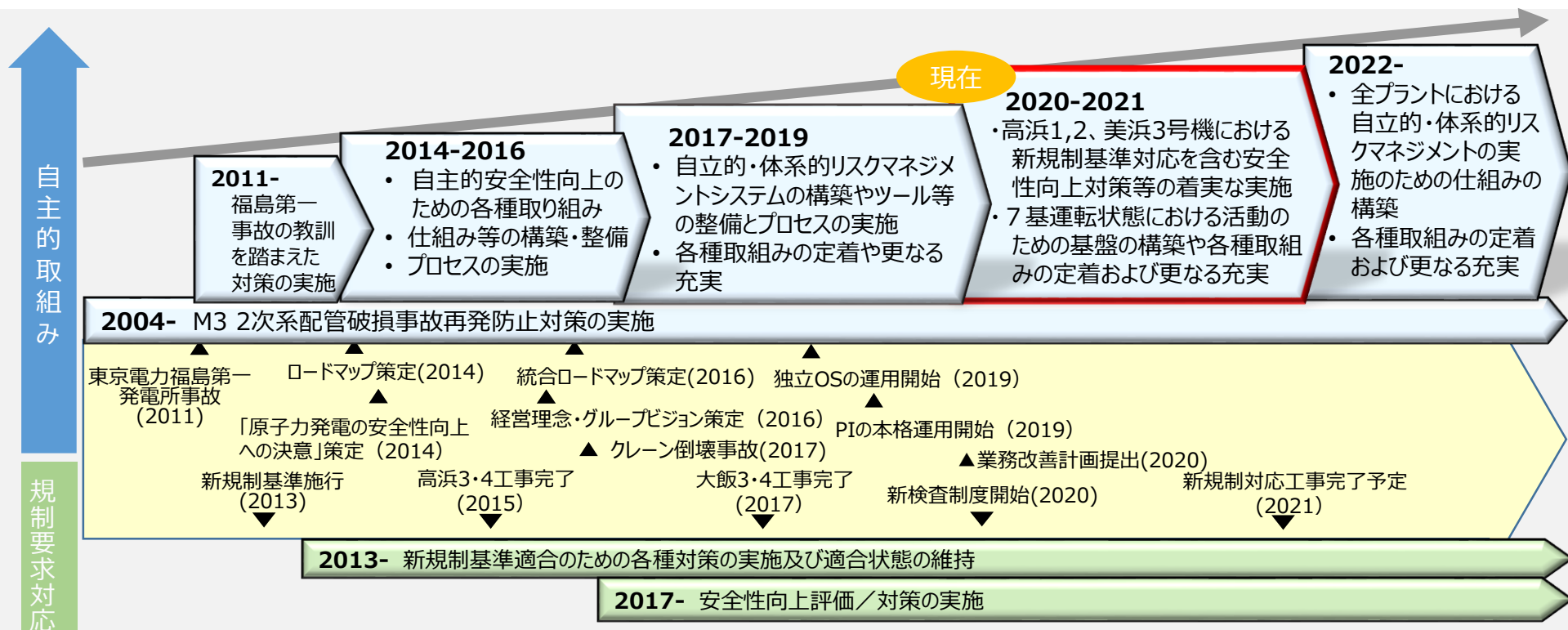
次期ロードマップの方向性 …………… 18

主な計画 …………… 19

当社は、東京電力福島第一原子力発電所事故の反省と教訓を踏まえ、2014年6月から自主的安全性向上の取組みを2016年度までの3カ年計画のロードマップとして策定するとともに、同年8月には、社達「原子力発電の安全性向上への決意」を原子力安全に係る理念として制定。また、当社グループでは、2016年4月に、「経営理念」、「グループビジョン」を策定し、「安全最優先」を、「社会的責任の全う」とともに経営の基軸と位置づけ、各種取組みを推進してまいりました

2017年度には、全社の理念等の制定を踏まえた原子力安全に係る「ありたい姿」を中長期的な目指すべき姿として設定。「ありたい姿」の実現を目指し、5つの柱に基づき、原子力発電の安全性向上に向けて自主的・継続的な取組みを推進してまいりました

今回、新規制基準適応対応が完了する2021年度を見据え、2020年度以降のロードマップを新たに策定いたしました。本ロードマップでは、2017年度からの3カ年の振り返りを踏まえ、新規制基準適応対策工事を含む安全性向上対策工事の完了（高浜1,2号機や美浜3号機）や7基稼働・4基廃止措置を踏まえた運営体制の整備をはじめ、労働災害防止対策、業務改善計画を踏まえた取組みなどに注力しつつ、引き続き、当社の原子力安全に係る「ありたい姿」の実現に向けて、各種取組みの定着および更なる充実に努めてまいります



# 1.安全最優先の理念の浸透および定着

<p>○安全最優先の理念の共有</p>	<p>経営層の安全最優先の理念に対する明確なコミットメントのもと、経営層が発電所等を訪問する役員キャラバン等の機会を通じ、所員や協力会社とのコミュニケーション活動を行うとともに、様々な機会においてメッセージ発信を行うことで、安全最優先の理念の浸透に資する活動を行います。また、社達「原子力発電の安全性向上への決意」に係るeラーニング等の実施など、日々の取組みへの実践に繋がる活動を継続していきます。</p>
<p>○原子力安全に対する経営のガバナンス強化</p>	<p>全ての部門の役員等が委員となっている「原子力安全推進委員会」における多様な安全活動に係る審議に加え、委員会の下部組織である原子力リスクレビュー部会において、原子力以外の技術部門の技術的な観点からも審議を行うなど、経営全体として原子力安全の向上のための取組みを行ってまいります。なお、金品問題等を受けて、当委員会を原子力事業本部でも開催するなど、風通しの良い組織の創生に向けて原子力事業本部の役員および従業員と他部門の役員とのコミュニケーションの機会を増やしていきます。</p>
<p>○安全文化の発展</p>	<p>「トップのコミットメント」、「コミュニケーション」、「学習する組織」の安全文化の3本柱に基づく、14の視点から毎年活動の評価を行い、抽出された課題について重点的に実施するなど、安全文化を高める取組みを行ってまいります。</p>

## 安全最優先の理念の共有

【目標】 継続的な浸透活動の展開によって、安全最優先の理念に対する理解が着実に深まっている。

個別の活動	2020年度			2021年度		
	上期	下期		上期	下期	
<p>➤ 経営層による安全最優先のメッセージの発信</p>	様々な会議などでの経営層によるメッセージ発信					
<p>➤ 「決意」に関する教育内容の充実（eラーニングの活用）</p>	▽eラーニング実施					
	内容見直し	実施結果分析	次年度実施施策検討	内容見直し	実施結果分析	次年度実施施策検討
<p>（基盤となる美浜3号機事故再発防止対策）</p> <p>➤ 経営計画における「安全最優先」の明確化、浸透</p>	原子力事業本部幹部と現場第一線との膝詰めによる対話の実施					
	▽安全の誓いの日の取組み	各発電所への役員等によるキャラバン等の実施		▽安全の誓いの日の取組み	各発電所への役員等によるキャラバン等の実施	

# 1.安全最優先の理念の浸透および定着

## 原子力安全に対する経営のガバナンス強化

【目標】 社達「決意」のもと、原子力部門に対して「支援機能」と「牽制機能」を適切に発揮し、原子力安全性向上の取組みを進められている。

個別の活動	2020年度		2021年度	
	上期	下期	上期	下期
▶ 原子力安全推進委員会の活動計画の策定および議論の実施	評価・計画策定		評価・計画策定	評価
	原子力安全推進委員会の開催による支援・牽制の実施 (事業本部での委員会実施も含む)			
	注力！業務改善計画を踏まえた取組みの実施			

## 安全文化の発展

【目標】 前年度の評価結果において抽出した課題の解決に取り組むとともに、安全文化の評価を行い、安全文化の向上が図られている。

個別の活動	2020年度		2021年度	
	上期	下期	上期	下期
▶ 安全文化評価の実施 (重点施策の立案、実施、評価を含む)	計画の策定	評価	計画の策定	評価
	重点施策の実施		重点施策の実施	

## 2.安全性向上に関する基盤整備

○資源の充実 (人材育成)	原子力安全システムを俯瞰する人材の継続的な育成に向けて、発電所運転当直と原子力事業本部安全部門を基軸とした定期的な配属を実施。また、原子炉主任技術者の資格取得に向けた支援、PRAから得られるリスク情報の活用を定着させるための研修に加え、クレーン倒壊事故も踏まえ危険性に対する意識を高めるための教育などを実施していきます。また、円滑な技術伝承がなされるように、原子力事業本部大での人材育成サポートの充実など各種施策を検討し、基盤整備を進めていきます。なお、金品問題等を受けて、風通しの良い組織の創生に向けて他部門等との人材交流をより一層進めていきます。
○資源の充実 (体制整備)	全11基の運転方針（7基稼働・4基廃炉）が確定した事を踏まえ、原子力事業本部や発電所の組織・要員を検討し体制を確立するなど、安全最優先を全うするため、社内資源の柔軟な配置により体制強化を図っていきます。

### 人材育成・体制整備

**【目標】 安全性のさらなる向上を目指し、原子力安全システムを俯瞰する人材、安全を支える人材が継続的に育成されている。再稼働状況に応じた組織体制が構築できており常に安全性を志向した体制強化を図っている。**

個別の活動	2020年度		2021年度	
	上期	下期	上期	下期
➤ 人材育成計画の確実な遂行	人材育成計画に基づく教育の計画的実施 (原子炉主任取得支援・P R A・危機意識を高める研修など)			
	他部門等との人材交流			
➤ 発電当直と安全部門を基軸とした人材育成	注力！業務改善計画を踏まえた取組みの実施		新規配属▽	新規配属▽
➤ 技術伝承の基盤整備	技術伝承に係る施策運用・継続的改善			
➤ 安全性向上に向けた事業本部、発電所の体制強化	▽組織改正の実施		▽組織改正の実施	
	組織改廃二一ズの確認			
	7基稼働・4基廃炉を踏まえた体制案の検討・確立			
(基盤となる美浜3号機事故再発防止対策)	注力！7基稼働、4基廃止措置を踏まえた体制の確立に向けた取組みの実施			
➤ 設備信頼性、労働安全からの投資の充実	設備信頼性、労働安全からの投資の充実			
➤ 法令、品質保証、保全指針などの教育の充実	法令、品質保証、保全指針などの教育の充実			

### 3.安全性向上に関する活動の実施

<p>○新規制基準対応を含む安全性向上対策の推進</p>	<p>原子力事故が発生するリスクを極力低減するために、原子力規制委員会から新規制基準に基づき許認可を受けた発電所に関し、地震や津波、竜巻、火災等への対策を行っています。特に、40年以降の運転を目指す発電所については、美浜発電所の防潮堤設置や高浜1,2号機の原子炉格納容器の遮蔽機能向上対策など、安全性向上のための設備更新工事等を合わせて進めていきます。また、新規制基準への対応に留まることなく、免震事務棟<sup>※</sup>の設置等に加え、今後とも国内外の新たな知見を踏まえた自主的な安全性向上の取組みを行っています。 免震事務棟：事故対応の支援を目的に、初動要員等の宿泊・待機場所等として活用する施設</p>
<p>○事故時対応能力向上のための防災訓練の実施</p>	<p>上記の対策に関わらず、原子力事故が発生した場合においても、迅速・的確な事故収束活動により進展・拡大を防ぐとともに、万一事故が進展した場合でも、住民の皆さまが安全に避難できるように、国や自治体、他の電力会社とも連携を図った総合防災訓練を行うなど、事故時の対応能力の向上の取組みを行っています。</p>

#### 新規制基準対応を含む安全性向上対策の推進

【目標】 原子力の安全性向上に関する活動（規制対応、自主的な取組み等）を継続的に行い、プラントの安全・安定運転に万全を期している。

個別の活動	2020年度		2021年度	
	上期	下期	上期	下期
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 新規制基準への確実な対応</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">美浜3号機および高浜1,2号機に関する安全性向上対策工事</div>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 自主的な安全性向上対策の継続的実施</li> </ul>	▼ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">注力！安全性向上対策工事の着実な実施</span>			
	免震事務棟の設置（美浜）			
	送水車の導入によるシビアアクシデント時の給水対応の高度化（美浜・高浜）			
	RCP（1次冷却材ポンプ）シャットダウンシールの導入（高浜3,4号機、大飯3,4号機）			
	一相開放故障検知システムの検討・導入（美浜・高浜・大飯）			
（基盤となる美浜3号機事故再発防止対策）				
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 2次系配管を含め、保守管理方針に基づく確実な保守管理の実施</li> </ul>	2次系配管を含め、保守管理方針に基づく確実な保守管理の実施			
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 運転中プラントの立入制限の継続実施</li> </ul>	運転中プラント立入制限の継続実施			

### 3.安全性向上に関する活動の実施

#### 事故時対応能力向上のための防災訓練の実施

【目標】 事故時対応能力を維持・向上するため、各地域の緊急時対応（広域避難計画）に基づいた協力、支援を迅速かつ的確に実施できるよう継続的な改善に取り組んでいる。

個別の活動	2020年度		2021年度	
	上期	下期	上期	下期
➤ 教育・訓練の実施	シビアアクシデント対応に関する机上講義・机上演習、eラーニング、「たいかん訓練」の実施			
	本部長、班長など、各所の指揮者クラスの要員や事故対応要員に対する教育・訓練の実施および継続的改善			
➤ 防災訓練中期計画に基づく防災訓練の実施 (国、自治体、他電力との連携)	中期計画の更新	大飯訓練 ▽ 美浜訓練 ▽ 高浜訓練 ▽	中期計画の更新	防災訓練の実施・評価
	防災訓練の実施・評価		防災訓練の実施・評価	
➤ 原子力災害対策の充実に 向けた取り組みの実施	▽報告		▽報告	
	原子力災害対策充実に向けた 当社取組みの実施および進捗状況取り纏め		原子力災害対策充実に向けた 当社取組みの実施および進捗状況取り纏め	
➤ 福井エリア地域原子力防災 協議会各分科会への協力	高浜、大飯 地域分科会 (同時発災) への協力内容 の検討		各分科会の開催時期に応じた 当社協力内容の検討	
	美浜地域分科会への協力内容の検討			
➤ 自治体と連携した防災訓練 の実施	自治体との連携訓練規模等に応じて訓練実施			
➤ 西日本の電力会社5社による 相互協力の確実な実施	他電力（自治体）との連携訓練規模等に応じて協力の実施			



# 4. リスクマネジメントをはじめとするマネジメントシステムの確立・改善

<p>○リスクマネジメントシステムの継続的な改善</p>	<p>国内外のリスク情報を収集し、定期的に当社への影響について検討を行い、必要に応じて対策を講じる予防処置のプロセスを通じて、リスク顕在化を防止しています。また、クレーン倒壊事故対策を含め、労働災害防止に向けた取り組みを着実に推進するとともに、リスク情報を活用した意思決定（RIDM）プロセスの構築に向け、リスク情報の活用の実践・定着を進めています。</p>
<p>○リスク管理・評価等のツールの整備・改善</p>	<p>最新のプラント情報や技術知見を反映したPRA手法の維持管理を実施するとともに、安全性向上評価※ においてPRAを用いた評価を行い、評価結果をもとに設備・機器等の改良工事や発電所の運用等の見直しを行うなど、PRAを活用してよりリスク低減につなげる取り組み実践・定着し、取り組みの拡大を検討していきます。</p> <p>※ 安全性向上評価：原子力事業者が、施設の安全性について定期的に自ら評価した結果を原子力規制委員会に届出、公表することが法令で定められています。</p>
<p>○その他マネジメントシステムの確立・改善</p>	<p>労働安全衛生マネジメントシステムを確実に運用することで、労働災害の潜在的危険性を低減し、作業者の安全を確保します。</p>
<p>○客観的評価・外部知見等の活用</p>	<p>原子力事業本部による発電所の安全に関する取り組みのパフォーマンスの定量的な評価（管理指標による評価）や現場観察による評価に加え、他電力の原子力発電に関する知見も活用した客観的な観察・評価などのオーバーサイト※活動により、業務の改善を図るなど、安全性向上の取り組みを行っていきます。また、デュークエナジー社（米国）やフランス電力会社などの海外電気事業者との経営層をはじめとした様々なレベルでの情報交換や、WANOやJANSIといった外部の原子力安全に係る専門組織など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ます。 ※ オーバーサイト：発電所の安全に係る取組状況を観察・評価し、改善につなげる取組み</p>

## リスクマネジメントの継続的な改善

【目標】 リスクマネジメントシステムの継続的な改善に取り組み、また、リスク管理レベルを向上し、原子力の安全性向上に資している。

個別の活動	2020年度		2021年度	
	上期	下期	上期	下期
▶ 労働災害防止に向けた取り組みの着実な推進 （クレーン倒壊事故対策含む）	計画策定	評価	計画策定	評価
	労働災害防止に向けた取り組みの着実な実施		労働災害防止に向けた取り組みの着実な実施	
▶ リスク情報を活用した意思決定(RIDM)プロセス構築	注力！重大な労働災害等を踏まえた取組みを強化			
	リスク情報の活用の実践・定着			

# 4. リスクマネジメントをはじめとするマネジメントシステムの確立・改善

## リスク管理・評価等のツールの整備・改善

【目標】 最新のプラント情報や技術知見を反映したPRA手法の維持管理が適切に実施され、PRA手法やその評価結果を適切に理解した上で、各発電所において、一部業務でPRAによって得られる原子カリスク情報を活用してリスク低減を行っている。

個別の活動	2020年度		2021年度	
	上期	下期	上期	下期
➤ 自主的安全性向上のためのPRAの活用	高浜3,4号機、大飯3,4号機でのリスク情報の活用（定期検査工程のリスク評価、リスクの周知等）の取組の実践・定着			
	高浜1,2号機、美浜3号機でのリスク情報の活用準備		▽活用開始	高浜1,2号機、美浜3号機でのリスク情報の活用
➤ 安全性向上評価届出へのPRAの活用	▼大飯4号機 安全性向上評価届出		高浜3,4号機評価	
➤ PRAの高度化に向けた取組み	PRAモデルの整備・更新			
	高浜1,2号機、美浜3号機PRAモデル整備			
	プラント情報等の反映による大飯3,4号モデル変更			
	プラント情報等の反映による高浜3,4号モデル変更			
	N R R C 研究への参画			

注力！モデル整備に向けて着実に実施

## その他マネジメントシステムの確立・改善

【目標】 労働安全衛生マネジメントシステムが確実に運用されていることを確認し、労働災害の潜在的危険性を低減し、作業者の安全を確保する。

個別の活動	2020年度		2021年度	
	上期	下期	上期	下期
➤ 労働安全衛生マネジメントシステムの運用継続実施	労働安全衛生マネジメントシステムの確実な運用			

# 4. リスクマネジメントをはじめとするマネジメントシステムの確立・改善

## 客観的評価・外部知見等の活用

【目標】 発電所の安全に関する取組みについて、定量的な指標や外部の知見を活用しながらパフォーマンスを評価し、劣化傾向を特定・是正する仕組みが整備され、その活動を通じて継続的に安全性の向上が図られている。

個別の活動	2020年度		2021年度	
	上期	下期	上期	下期
▶ 原子力事業本部による発電所の安全に関するパフォーマンスの定量的評価（管理指標）や現場観察による評価	管理指標の継続監視			
	現場観察活動の継続実施（管理指標の弱みの評価を含む）			
	発電所のパフォーマンスをレビューする会議体の検討・実施			
▶ 他電力の原子力発電に関する知見を活用した客観的な観察・評価（独立オーバーサイト（OS）活動）など	独立OS活動の実施・評価・改善		独立OS活動の実施・評価・改善	
	WANO・JANSIピアレビューの受入れ・改善活動の実施			
（基盤となる美浜3号機事故再発防止対策）	学協会との連携およびメーカ、協力会社等との確実な情報共有			
▶ 学協会との連携およびメーカ、協力会社等との確実な情報共有	原子力安全検証委員会における安全の取組みに関する継続的な審議・検証の実施			
▶ 原子力安全検証委員会による検証				

○リスクコミュニケーションの  
推進

原子力発電の特性・リスクを十分認識し、立地地域、立地周辺地域、消費地域において、社会の皆さまの疑問・不安に向き合い、共に考えていく姿勢で引き続きコミュニケーションを展開し、頂戴したご意見を当社のリスクマネジメントに活用することで、さらなるリスク低減に繋がっていきます。

リスクコミュニケーションの推進

**【目標】** 原子力発電のリスクを十分認識して、ステークホルダーとリスク認識を共有するとともに、さらなる安全性向上のために、ステークホルダーからの情報をリスクマネジメントに反映し、相互の信頼性を高める。

個別の活動	2020年度		2021年度	
	上期	下期	上期	下期
➤ リスクコミュニケーションの継続的实施	リスコミ活動の継続的实施、改善 (40年を超える発電所の運転への対応を含む) <b>注力！40年以降運転等への不安の声に向き合い、活動を実施</b>			
	良好事例の共有、勉強会開催			
	原子力防災パンフの活用			
➤ 社外知見の収集	学識経験者との意見交換・NRRC研究報告会への参加 電力6社による情報共有会議の実施			
(基盤となる美浜3号機事故再発防止対策) ➤ 地元とのコミュニケーションの充実 ➤ 立地地域に根ざした原子力事業運営の継続	地元とのコミュニケーションの充実			
	立地地域に根ざした原子力事業運営の継続			

# 原子力安全のありたい姿と2カ年(2020~2021)の取組み項目

## ありたい姿

## 2020~2021年度 ロードマップの取組み項目

5つの柱

「原子力発電の安全性向上への決意」に基づき、継続的・自立的な安全性向上のために必要な仕組みの構築・取組みを推進するとともに、外部の知見等も活用し、確実に改善を図る。

### 1 安全最優先の理念の浸透および定着

経営層の安全最優先の理念に対する明確なコミットメントのもと、全社を挙げた理念等の浸透活動が展開され、原子力事業本部を含む本店と発電所、また当社と協力会社社員との間のコミュニケーションなどを通じて、理念等が現場第一線にまで浸透・定着し、日々の活動において実践されている。

- ◆安全最優先の理念の共有
- ◆原子力安全に対する経営のガバナンス強化
- ◆安全文化の発展

### 2 安全性向上に関する基盤整備

安全の基礎となる安全を支える人材を継続的に育成するとともに、環境の変化に応じて、柔軟に組織・体制の整備や設備投資を行うなど、経営資源を適切に投入することで、安全最優先の事業運営基盤の維持・向上を図っている。

- ◆資源の充実
  - 人材育成
  - 体制整備

### 3 安全性向上に関する活動の実施

安全性向上のために国の定める規制基準の枠組みに確実に対応することに留まらず、世界最高水準の安全性実現に向け、事故の発生、進展、拡大を防止する対策の充実、および万が一に備える事故時対応能力の向上に向けた諸施策を自主的・継続的に実施している。

- ◆新規制基準対応を含む安全性向上対策の推進
- ◆事故時対応能力向上のための防災訓練の実施

### 4 リスクマネジメントをはじめとするマネジメントシステムの確立・改善

安全性向上のために必要となる運用管理や有効性の評価システムに加え、オーバーサイトの仕組みや国内外の情報を活用することで、マネジメントシステムを継続的に改善している。

- ◆リスクマネジメントシステムの継続的な改善
- ◆リスク管理・評価等のツールの整備・改善
- ◆その他マネジメントシステムの確立・改善
- ◆客観的評価・外部知見等の活用

### 5 コミュニケーションの充実等

社会の皆さまとのコミュニケーション活動を通じて、原子力に係るリスク認識等を共有し、頂いたご意見を事業運営に反映することで、安全性向上を図っている。地域に根ざした事業運営を行うことで、立地地域をはじめとした社会の皆さまとの信頼関係の維持・向上を行っている。

- ◆リスクコミュニケーションの推進