

# 安全向上への取組みについて

---

2022年8月23日

東京電力ホールディングス株式会社

- これまでの原子力安全改革の取り組み状況
  - ・ 概要
  - ・ 原子力安全を向上させる仕事の仕組み（マネジメントモデル）
  - ・ 継続的改善を実現する仕組み（パフォーマンスモニタリング）
  - ・ 安全向上の取組みの成果
  - ・ 立地地域・社会とのコミュニケーション
  
- これからの原子力改革（一連の事案をうけて）
  - ・ 一連の事案概要
  - ・ 根本原因
  - ・ 問題を繰り返す背景(負の連鎖の振り返り)
  - ・ 問題を繰り返す背景(考察)
  - ・ 原子力改革の全体像
  - ・ 原子力改革の活動例
  
- 福島原子力事故の未確認・未解明事項の調査・検討と安全対策への反映

## ● これまでの原子力安全改革の取り組み状況

- 概要
- 原子力安全を向上させる仕事の仕組み（マネジメントモデル）
- 継続的改善を実現する仕組み（パフォーマンスモニタリング）
- 安全向上の取り組みの成果
- 立地地域・社会とのコミュニケーション

## ● これからの原子力改革（一連の事案をうけて）

- 一連の事案概要
- 根本原因
- 問題を繰り返す背景(負の連鎖の振り返り)
- 問題を繰り返す背景(考察)
- 原子力改革の全体像
- 原子力改革の活動例

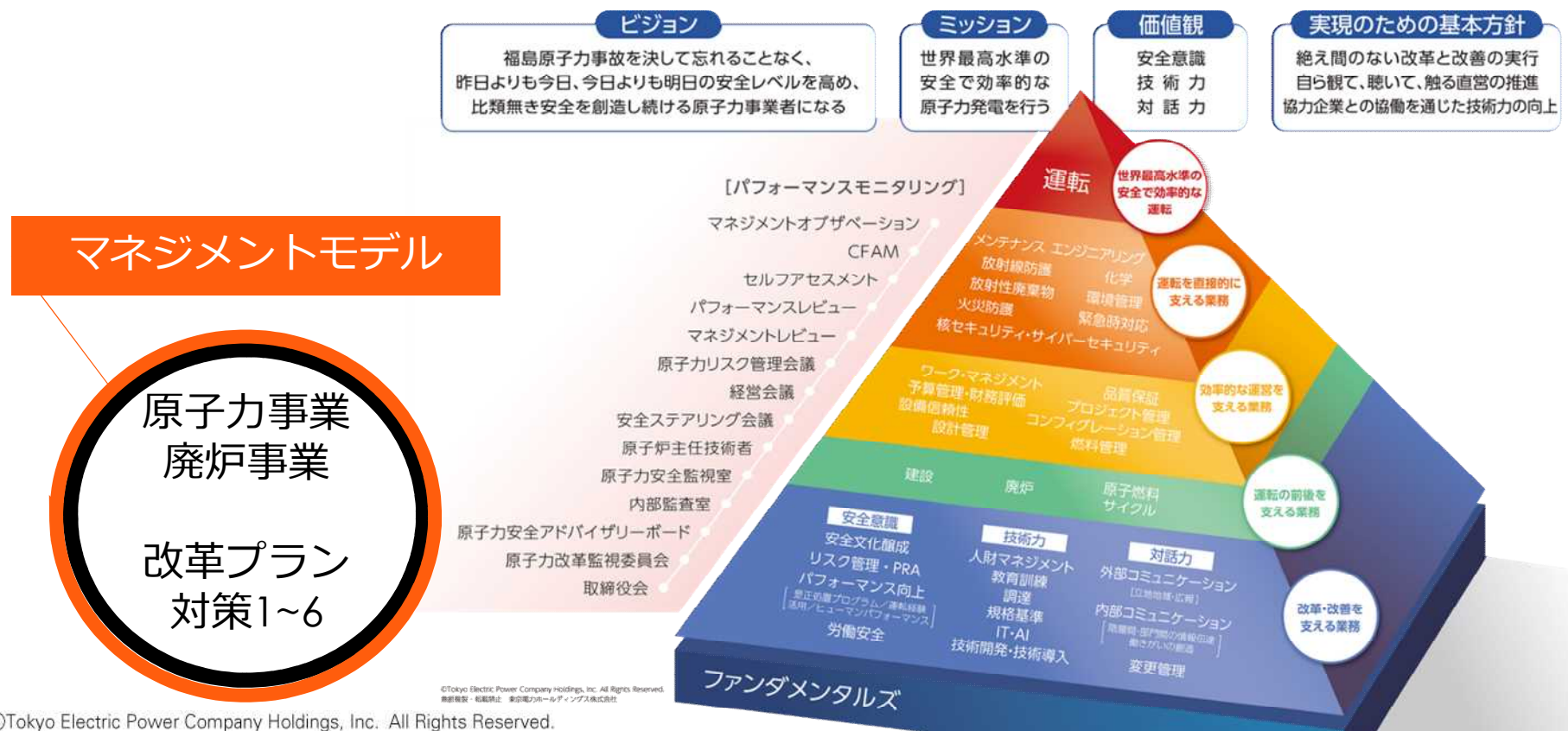
## ● 福島原子力事故の未確認・未解明事項の調査・検討と安全対策への反映



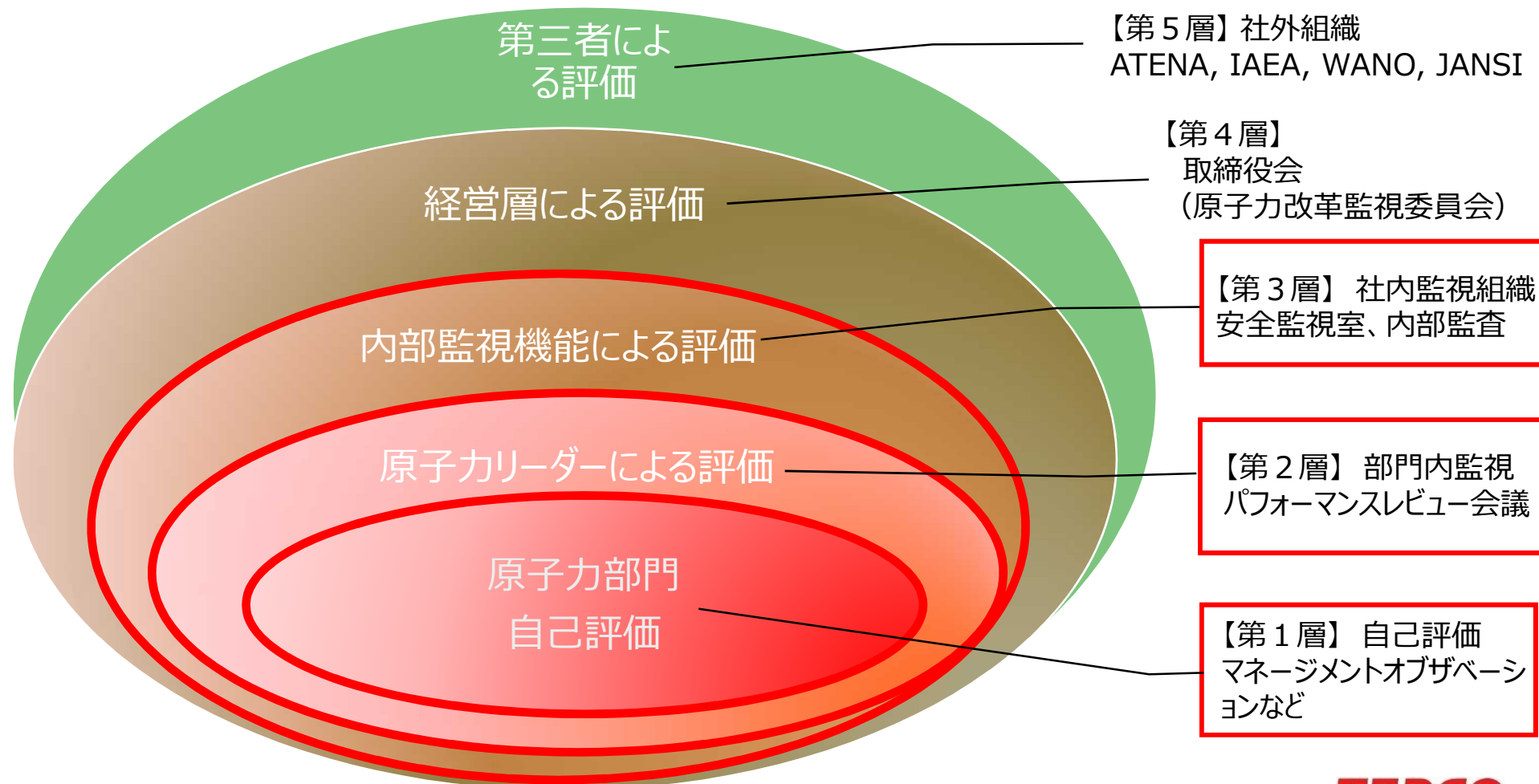
# 原子力安全を向上させる仕事の仕組み～マネジメントモデル～

■ 2017年、福島原子力事故の反省と教訓をまとめた原子力安全改革プランを継承したマネジメントモデルを整備

- マネジメントモデルは世界最高水準の安全と業務品質を達成するための「仕事の進め方・あり方」をまとめた文書
- 原子力発電所の安全かつ効率的な運転を実現するために、業務プロセスのあるべき姿を明示し、自分達の現状を比較して弱みを見つけて改善する仕組み

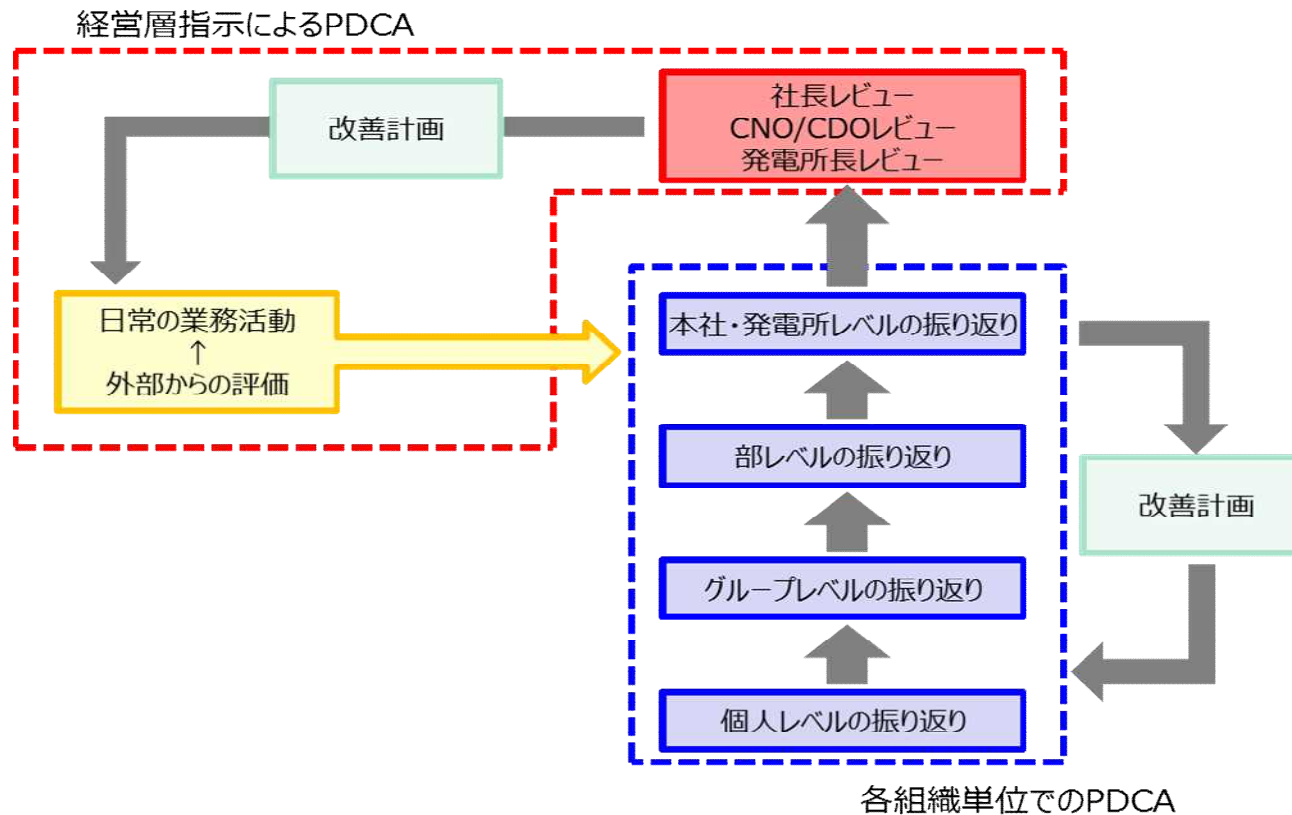


- 第1層の自己評価や第2層の原子力リーダーによる評価では、自組織を厳しく評価することで自ら弱点を見つけて改善
- 第3層の内部監視組織による確認結果も活かしながら、第三者による指摘を受ける前に弱点を是正できるよう組織を強化



## これまでの主な取り組み（安全意識の向上：安全文化醸成活動）

- あるべき姿に沿った**安全意識の向上や振る舞いの改善を効果的に進めるため**、それぞれの業務において**リーダーは十分な対話と率先垂範による指導をメンバーに実行**するとともに、**協力企業の方々へ向け、安全文化に関する浸透活動も行っている。**
- 安全文化の振り返りについては、定期的に個人や組織レベルで振り返り、安全文化上の強みや弱みを抽出し、その改善を図ることで、より良い組織の振る舞いにつなげていくプロセスとしている。
- 社外組織によるレビューやアンケート等も活用し、客観的な評価結果を安全文化の振り返りに反映している。



### 安全文化の維持・育成に係る取り組みの全体像

# これまでの主な取り組み（技術力の向上）

- 福島第一原子力発電所の事故の反省と教訓を踏まえ、継続的に原子力安全を向上する組織を目指し、緊急時対応力の強化、過酷事象対応設備の開発、安全向上施策の提案、専門性の高い人財の育成等、職員一人ひとりの力量向上を重視しながら、取り組みを積み重ねているところ

コロナ禍での総合訓練（柏崎刈羽）



消防車による注水作業訓練



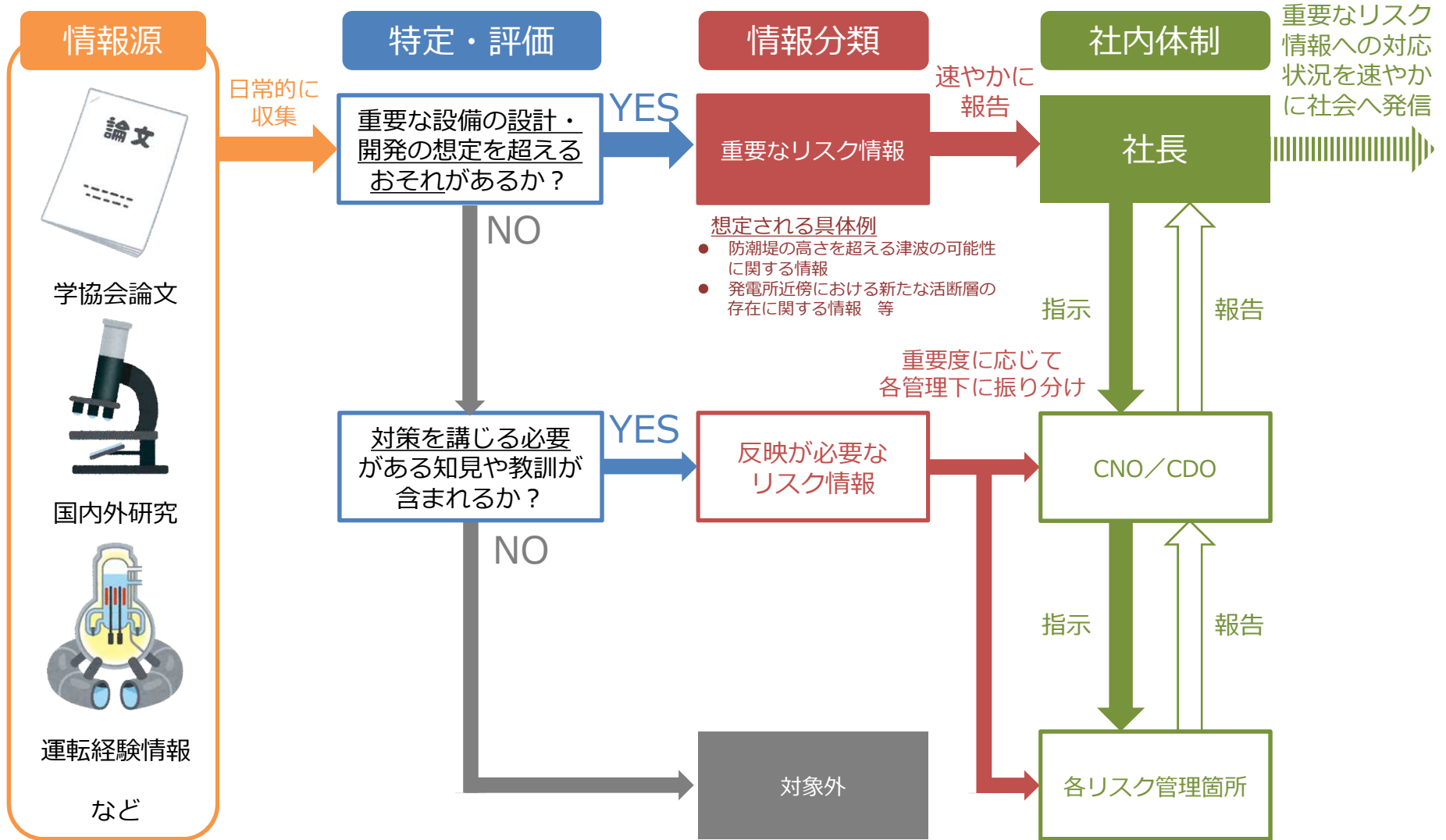
安全向上提案力強化コンペ  
(2013~2021年度)

応募件数	1,761件
採用件数	119件

原子炉主任技術者 合格者数（2011~2021年度）







**対象** 福島第一原子力発電所

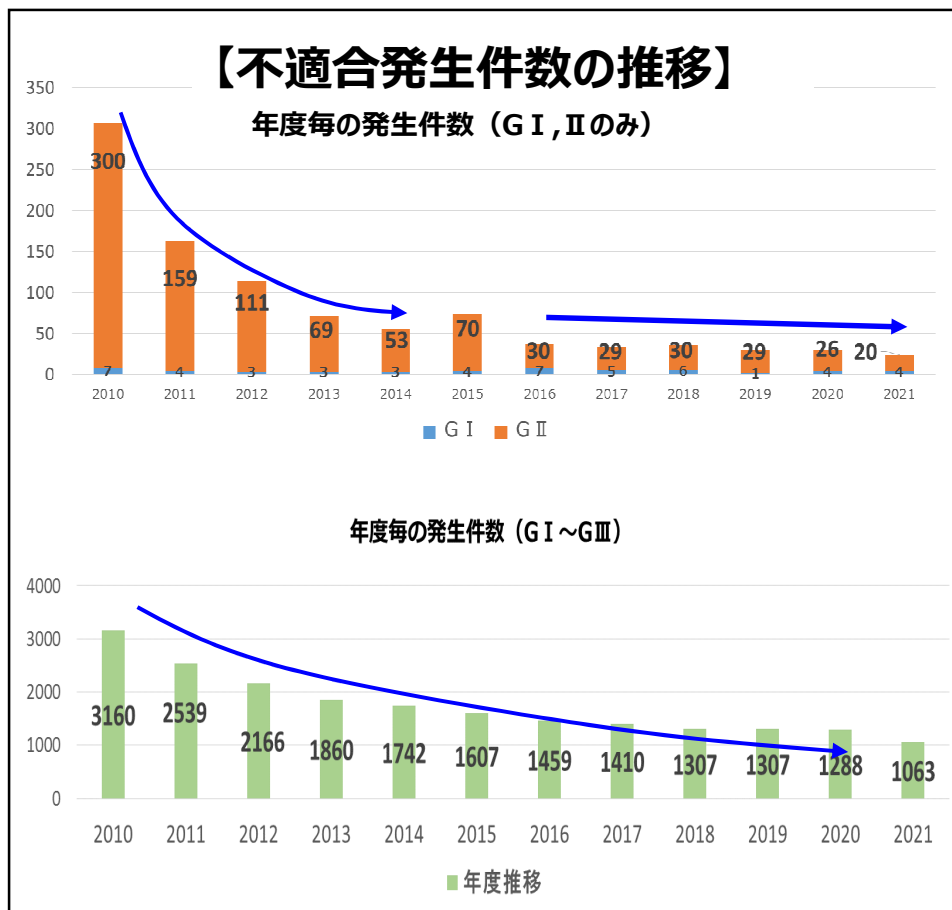
## 入手情報

2020年4月21日に内閣府「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」から公表された日本海溝（三陸・日高沖）モデル（Mw9.1）と千島海溝（十勝・根室沖）モデル（Mw9.3）の2つの波源モデルについて津波シミュレーション結果が当社が想定している条件と異なっていた

	対応状況
①リスク情報の収集	【4/21】内閣府の検討結果が、社内検討に基づき建設中の防潮堤高さを超える可能性あり。ただし、津波による敷地浸水に対する主要設備の復旧手順は整備済み。
②リスク情報の速やかな報告	【4/22】廃炉・汚染水対策最高責任者（CDO）へ報告実施。 【4/27】社長へ報告。社長指示：汚染物の流出を防ぐ方法を検討すること。
③リスク緩和措置の実施	社長指示を受け、汚染物の流出を防ぐ方法として、整備済の手順に基づく対応をより確実にするために下記を実施。 <ul style="list-style-type: none"><li>資機材整備状況の確認と追加配備の要否検討。 ⇒【4/28】追加配備要と決定。追加資機材配備は2020年度に完了。</li><li>訓練実施状況の確認と追加訓練の要否検討。 ⇒【4/28】追加訓練要と決定。追加訓練は2020年度に開始し、継続実施中。</li></ul>
④追加措置の実施	<ul style="list-style-type: none"><li>内閣府の波源モデルを入手し、詳細な地形データ等を踏まえた津波シミュレーションを実施。津波シミュレーションは2020年度上期に完了。</li><li>津波シミュレーション結果に基づき、追加で実施すべき措置の要否を検討。</li><li>追加措置として、2021年度より日本海溝津波防潮堤設置工事着工。2023年度下期完成予定。</li></ul>

\* 柏崎刈羽原子力発電所の例

- 過去10年で重要不適合発生数を1/10のレベルまで抑制。
- 小さな不適合も含めて起票することの運用やそれらの傾向分析、作業のパフォーマンスの監視等の運用が定着しつつある。社員のみならず、現場作業の大半を担っている協力企業への当社関与の強化により改善策を一体となって実施した成果と分析。
- 今後の更なる作業パフォーマンス向上のために協力企業と協働した設備故障時の即応体制を構築する。



## ● 不適合管理運用の定着

- ・不適合起票状況傾向分析に基づく対策の展開
- ・パフォーマンス監視に基づきHE発生原因の特定等

## ● 協力企業への関与の強化

- ・ヒューマンパフォーマンスツールの手順書への反映等
- ・不適合管理分析結果を協力企業まで展開

今後は

## ● 協力企業との協働

- ・更なるパフォーマンス向上のため設備不適合等への即応体制構築するため、協力企業との協働体制を構築

# 安全向上の取組みの成果（ヒューマンエラーの削減）

\* 柏崎刈羽原子力発電所の例

- **社員・協力企業を含めたヒューマンエラー発生率は低減傾向**にあり、米国事業者の目標値（0.03）以下の良好なパフォーマンスで推移。
- 作業のパフォーマンス監視に基づき**ヒューマンエラーの発生原因を特定し、重点志向の対策を徹底**して取り組んでいる。（柏崎刈羽原子力発電所の例：2021年度は2020年度比で68%削減を達成）



※ 発生率 = 発生件数 / 総労働時間数 (人・万時間)

- 立地地域の皆さま方への訪問による対面等を通じたコミュニケーション活動を展開
- 安全性向上に向けた取り組みをはじめとして、現地で実物をご覧いただくことやオンラインやバーチャルを活用した理解活動を実施
- 皆さま方の関心や意見を伺いながら意見交換を行う「双方向コミュニケーション」型の対話活動において、効果的な取り組みを検討・実施。広いニーズを掘り起こすことで、より深い理解や議論を促進
- 地元メディアへのプラント状況のお知らせや、定例会見等を通じて迅速、的確な情報公開を実践
- 発電所の事業主体として、また地域の一員として、地域の特性に応じながら、地域と一体となった取り組みを推進



当社コミュニケーションブースにおけるご意見のお伺い



所長記者会見（毎月定例）



地域活動  
（砂浜清掃、植樹活動）

## <福島県内での主な取り組み>

- 福島復興本社が中心となり、福島県主催の廃炉安全確保県民会議等で、経営層やリスクコミュニケーターが住民の皆さまに直接ご説明・意見交換
- 国内・海外の理解醸成（国と連携）
  - 理解醸成ツールの多言語化・・・処理水ポータルサイト、「トリチウム」冊子
  - 海外メディア取材対応、大使館等への説明
  - Webサイト「処理水ポータル」の適時更新、動画・SNSの活用
  - 消費者のみなさま、海外のみなさまの安心に繋がるよう、「Q&A」のさらなる充実・強化



Webサイト「処理水ポータル」



トリチウム冊子の発行

## <新潟県内での主な取り組み>

- 新潟本社では新潟県全域において、対面でのご説明や、施設をご見学いただく機会の拡大に取り組んでいる
- 関係する自治体等の皆さまとご相談させていただきながら、原子力防災の充実に向けた取り組みを検討・実施中
- ホームページなどのオウンドメディアを活用した情報発信の強化、SNSを活用したネットワークの拡大による地域の皆さまとの一体感の醸成
- 災害時は、電力会社・電事連が連携して迅速な情報発信・拡散を展開



コミュニケーションブース



公式LINEアカウント

- これまでの原子力安全改革の取り組み状況
  - ・ 概要
  - ・ 原子力安全を向上させる仕事の仕組み（マネジメントモデル）
  - ・ 継続的改善を実現する仕組み（パフォーマンスモニタリング）
  - ・ 安全向上の取組みの成果
  - ・ 立地地域・社会とのコミュニケーション
  
- **これからの原子力改革（一連の事案をうけて）**
  - ・ 一連の事案概要
  - ・ 根本原因
  - ・ 問題を繰り返す背景(負の連鎖の振り返り)
  - ・ 問題を繰り返す背景(考察)
  - ・ 原子力改革の全体像
  - ・ 原子力改革の活動例
  
- 福島原子力事故の未確認・未解明事項の調査・検討と安全対策への反映

## IDカード不正使用および核物質防護設備の機能の一部喪失

- IDの不正使用  
2020年9月20日、当社社員が同僚のIDカードを使用し中央制御室へ入域。  
社員警備員は違和感を覚えつつも入域を止めるには至らず。
- 核物質防護設備の機能の一部喪失  
2021年1月27日以降、侵入検知に関わる核物質防護設備の複数箇所が、故障してから復旧までに長期間を要していたこと、その間も十分な代替措置が講じられていなかったことが明らかに。  
⇒上記により、原子力規制委員会からは、4段階の重要度評価※中で最も重い「赤」と評価となり、検査区分が変更され、原子力規制庁による追加検査の受検が必須  
⇒検査区分が元に戻るまで「核燃料物質の移動を禁止」する規制措置命令を受領

## 安全対策工事の一部未完了

2021年1月12日、7号機の安全対策工事が完了したことを公表。  
同年1月27日、工事の一部が未完了であることが判明したため総点検を実施。  
その後、溶接部における技術基準適合性や火災感知器の設置に関する問題も発生。  
⇒安全対策工事の一部未完了に関する総点検を実施中



- IDカード不正使用および核物質防護設備の機能の一部喪失における背後要因を踏まえ、両事案の根本原因として、以下の**3つの根本原因**を特定
- 核物質防護に関する両事案の根本原因は**安全対策工事の一部未完了に関する根本原因にも通じる**ものと思料

## 3つの根本原因

### ①リスク認識の弱さ

柏崎刈羽の核物質防護部門において「核物質防護は情報の機密性が重要であり、現場でしっかり対応している」ことから、「社員は内部脅威になり得ない」と思い込む等の「**リスク認識の弱さ**」

### ②現場実態の把握の弱さ

こうした思い込みを覆すだけの十分かつ具体的な情報を、核物質防護管理者、発電所長、本社の原子力運営管理部長等が把握しなかったという「**現場実態の把握の弱さ**」

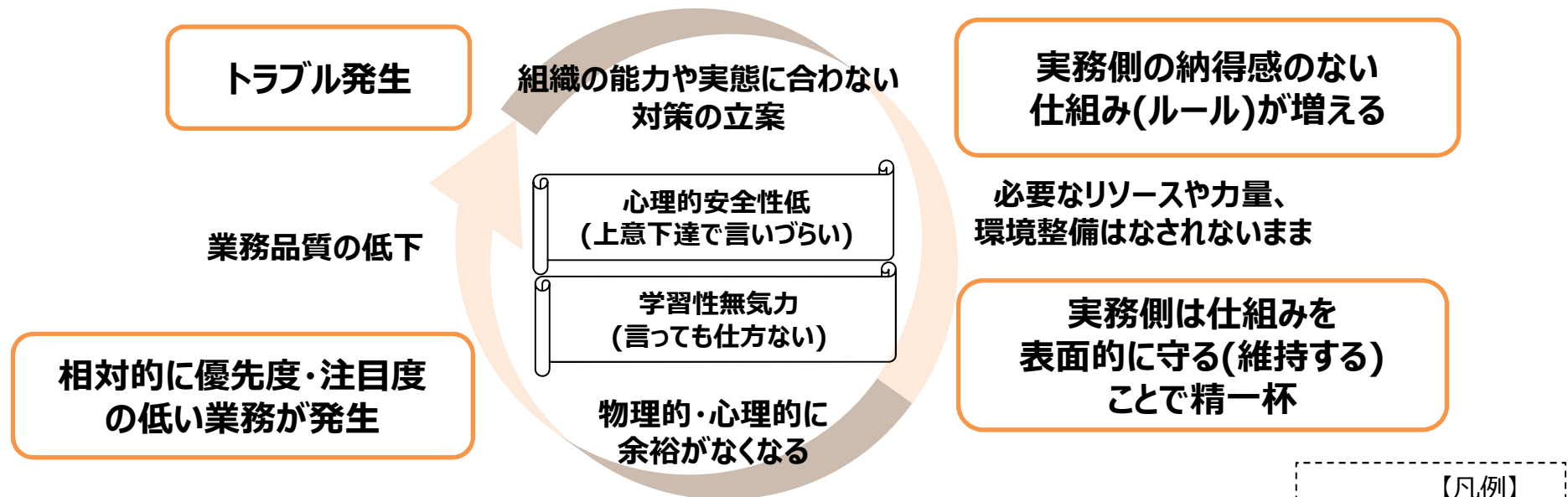
### ③組織として是正する力の弱さ

社内外からの指摘があったにも関わらず、発電所長以下の責任者や本社原子力運営管理部が長期にわたり改善せず核物質防護に対する要求に見合った適切な手当をしてこなかったという「**組織として是正する力の弱さ**」

- 原子力安全改革プランの取り組みにより、安全意識・技術力・対話力の面で進捗が見られる一方、事故を起こした当社が信頼される原子力事業者に生まれ変わるために改善が必要なものを確認
- 「常に自らの弱みを特定し改善し続けること」は、原子力に係る私達の重要な責務

	主に進捗が見られるもの	改善が必要なもの
安全意識	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 原子力安全に係る監視機能、経営への報告（原子力安全監視室、炉主任、リスク管理体制等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 一人ひとりのリスク認識の弱さ （誰かがやっているから、きっと大丈夫だろう ／私には関係ない）</li> </ul>
技術力	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 安全性向上コンペ提案、運転経験情報、SA設備設計等の技術力向上</li> <li>● 緊急時対応作業や使用設備（ポンプ等）点検の直営化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ プロジェクト体制、運用が脆弱 （安全対策工事一部未完了等）</li> <li>✓ 現場を把握する力 （日常の設備保守・点検の直営力等）</li> </ul>
対話力	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 積極的かつ迅速な情報公開の姿勢（トラブルを遅滞なく公表、区分に囚われない前広な情報発信等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 職場内コミュニケーションの不足、リスク情報の共有不足 （トラブル等の事前検知、事前対策が不十分）</li> </ul>

- 一連の事案の背後情報を整理した結果、共通する要素があり、以下に示すような**悪循環に陥っている**ことが分かった。
- トラブルの度に**対策を重層的に積み重ね、表面的な対応で精一杯となり、時が過ぎると別のトラブルが生じる悪循環を繰り返している**。
- 安全性向上に寄与し難い重層的な取り組みについて、**NHK（なくす・へらす・かえる）を行い自組織の能力に見合った仕組みや体制を整える**。



※当社原子力部門が過去に起こした大きなトラブルの例

- ・原子力不祥事（シュラウドデータ改ざん等）（2002年）
- ・法定点検に関わるデータ改ざん（2006年）
- ・福島第一原子力発電所事故（2011年）
- ・不適切なケーブルの敷設（2016年）
- ・柏崎刈羽免震重要棟問題（2017年）

【凡例】

観測される事象

全体に通底する組織心理的状況

- 地域の方々から信頼される上で、喫緊の課題である一連の不適切事案への対応を完遂させることに加え、発電所内の一体感を醸成し「**信頼のスタートライン**」に立つことが必要
- その上で「**頼られ・頼る**」、「**地域に同化**」まで関係を発展させることを目指し、地元との連携を強化

原子力改革の項目	主な取り組み
【項目 1】 本社と発電所の一体的運営	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 柏崎刈羽原子力発電所に必要な<b>本社機能を発電所近傍に配置</b></li></ul>
【項目 2】 プロジェクトを完遂するための体制・システムの導入	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 貫通部の総点検で得られた<b>建物・設備情報のシステム化</b></li></ul>
【項目 3】 核物質防護の抜本強化・リソースの拡充や質の向上	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 「<b>改善措置計画</b>」の実施・運用、制庁による追加検査への対応</li><li>・ 着実な設備更新等、<b>設備面の信頼性向上</b></li><li>・ 核物質防護業務の要員の増員</li></ul>
【項目 4】 人事配置・ローテーションの見直しや外部専門家の活用	<ul style="list-style-type: none"><li>・ <b>当社OB</b>の登用、<b>他電力OB</b>の招へい</li><li>・ <b>各分野の専門家</b>の登用</li></ul>
【項目 5】 職場の活力向上・環境改善	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 経営層と所員による<b>対話活動</b></li><li>・ 「<b>発電所の志</b>」の作成、理解・共感活動の実施</li></ul>

- **現場重視の事業運営や、地域の皆さまの声に直接触れる機会を増やし**、その声を発電所運営に活かすことができる体制を構築するため、2022年5月から**本社原子力部門の一部機能を柏崎市内事務所に移転**
- 品質・安全や設備診断、工程管理、人財育成部門などを担当する社員が勤務（2021年11月に16名、5月に48名の累計64名が移転）
- 発電所正門で立哨し、セキュリティにかかる現場状況を直接確認。保全分野に関しては、本社ライン箇所が発電所に直接来訪して現場業務の実施状況について監視活動を展開
- 本社機能移転の最終形について、執務・居住拠点確保、防災拠点のあり方と体制、地域貢献策、発電所と本社の組織の在り方等の諸課題を検討中



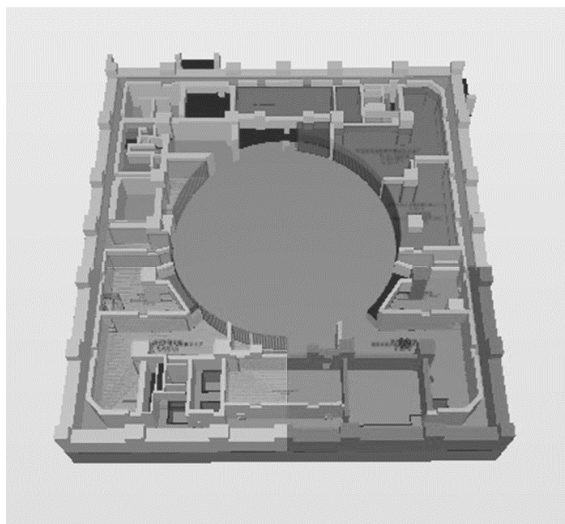
新しい柏崎市内事務所での開所式及び執務の様子

- 貫通部の総点検を「点 = 個々の貫通部」「面 = 壁単位」「空間 = 部屋単位」の3ステップで厳格に確認する中で、得られた現場情報の収集・整理を図り、3D画像等を用いた建物・設備情報のシステム化にも着手（3D画像等による現場属性情報の一元管理）
- 本システムは、火災・浸水防護等に係る貫通部の将来的な保全にも活用

## <建物・設備情報のシステム化（BIM：Building Information Modeling）イメージ>

### ■ 壁・床モデル作成

- 建屋の壁・床を3Dで可視化



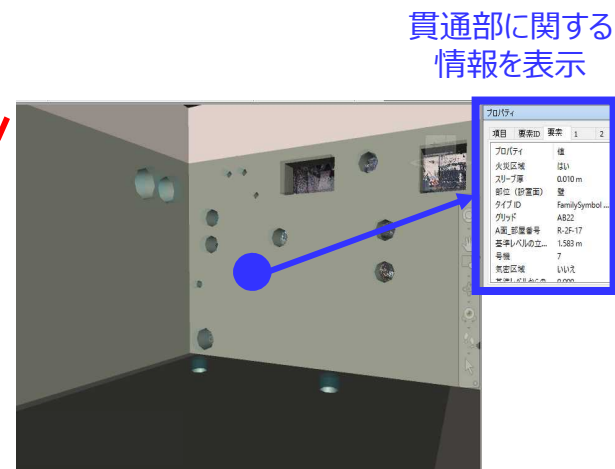
### ■ 火災・浸水防護区域等の情報入力

- 3D化された壁・床の火災・浸水防護区域等の情報を入力し、可視化



### ■ 貫通部や属性情報の付与

- 壁・床に設置されている貫通部の位置や数を可視化



※拡大イメージ

- 経営層と現場所員との対話等、核物質防護事案に対する「改善措置計画」36項目の対策を順次実施、運用中
- さらなる設備面の信頼性向上が重要であり、順次設備更新等を着実に進める

## 【主な改善措置実施・運用状況】

### ＜設備更新・基本方針の見直し等＞

- ✓ 改善措置報告書で示した問題点に対して、追加の生体認証装置の導入や核セキュリティ文化醸成の基本方針見直し、核物質防護部門の組織の見直し等を展開

### ＜経営層等による現場実態の把握＞

- ✓ 経営層をはじめ発電所長ら幹部等による現場視察。所員、協力企業との対話を通じた課題抽出

### ＜人的リソースの拡充＞

- ✓ 約30人の人的リソースを順次増員。また核物質防護に関する 専門家として警察、自衛隊出身者、他電力OBを登用。経験に基づくセキュリティ現場の リスク認識・実態把握力と組織の是正力を強化

### ＜外部レビュー＞

- ✓ 当社の核物質防護の取組について、外部の専門家による核セキュリティに対するレビューを実施、評価

## 【今後の予定】

- ✓ 立入制限区域見直しや侵入検知器の改良・取替、出入管理・監視システムの更新、人・車両照合の機械化等、設備対策へさらなるリソース投入

# (参考) 核物質防護事案 改善措置計画36項目

▶ 長期案件2項目（③⑩, ③⑪）を除き、2022年9月までに運用開始

No.	改善措置項目	No.	改善措置項目
①	核物質防護ガバナンスの再構築	①⑨	設備保守体制の整備
②	モニタリングプロセスの改善	②⑩	変更管理プロセスの見直し,教育プログラム作成
③	核物質防護教育強化(経営層他)	②⑪	保全計画(点検計画,取替計画)の整備
④	核物質防護教育の強化(防護部門)	②⑫	代替措置に関するルールの明確化
⑤	核物質防護教育の強化	②⑬	機能復旧の復旧期間目途の明確化
⑥	核セキュリティ文化醸成方針見直し	②⑭	基本マニュアル等文書整備
⑦	トップメッセージの発信・浸透活動	②⑮	核物質防護部門要員の強化他
⑧	車座ミーティング／経営層対話会	②⑯	セキュリティ分野機能／責任等見直し
⑨	管理者による現地現物での業務把握向上	②⑰	不適合案件の公表方針策定
⑩	核セキュリティ等に関わる声の吸い上げ	②⑱	他電力相互レビューの継続
⑪	核セキュリティの理解・改善を把握する取組	②⑲	防護部門と所内のコミュニケーション改善
⑫	運転員／見張人の適格性確認	③①	立入制限区域の見直し
⑬	現場の生体認証再登録時の人定確認	③②	侵入検知装置の迷惑警報対策
⑭	追加の生体認証装置の導入	③③	現場実態に即したマニュアルへの改善
⑮	見張人への抜き打ち訓練	③④	柏崎刈羽のパーパス(存在意義)の作成
⑯	各種ゲートの渋滞緩和	③⑤	リスクマネジメントの充実・強化
⑰	防護本部をサポートする体制の強化	③⑥	福島第一原子力発電所事故に関する研修
⑱	IDカードの厳格管理	③⑦	自己評価／第三者評価



- **中部電力OBの水谷氏を所長補佐として登用**。今後、内部コミュニケーションや所員のモチベーションの改善を担い、所長とともに原子力改革の達成に尽力
- 自衛隊・警察・他電力OB・消防などの専門家を2021年4月より随時登用し、**核物質防護の機能強化**や**発電所の安全性を向上**
- 今後も、**特定の出身機関や会社に限定せず**、豊富な経験を有する外部人財の**積極的な採用を継続**

## <柏崎刈羽原子力発電所 所長補佐>

氏名	発令日	役割
水谷 良亮	2022年4月1日	➤意識改革、仕事のやり方・制度面の改革、技術面でのサポート 等

## <専門家の招聘例>

出身機関	人数	勤務地	担当する業務	役割
自衛隊	2人	柏崎刈羽 原子力発電 所	核物質防護	➤防護措置の実施に係る指導・助言による、セキュリティ現場のリスク認識・実態把握力と組織の是正力の強化
警察	5人			
他電力OB	1人		安全対策工事	➤消防計画の策定、実効的な訓練による火災対策の強化
消防	1人			

- 改善措置計画の一環として、**経営層自らが現場の悩みや問題を把握し、現場と一体となって改善を図るための取組を継続的に実施**（会長・社長も核物質防護業務を担う所員との対話を実施）
- 原因分析で抽出された管理職の現場実態把握の弱さを是正するため、**幹部自らが積極的に現場視察や対話により課題を抽出**、先頭に立ち改善措置活動を推進



社長と所員との対話



発電所長と所員との対話



発電所幹部らによる現場実態把握

- **経営層と所員による対話活動** (175回\*)や、**若手所員を中心とした「いい発電所」にするための活動**を展開。ここで得た所員の意見を発電所幹部が受け止め、「発電所の志」を作成  
\*2022年7月19日現在

## <経営層による対話活動>



## <いい発電所にするための活動>



所員  
意見  
反映

### 「発電所の志」 (2022年5 月公表)

働く人々誰もが  
理解でき、  
支柱となる信  
念を整理

発電所で  
働く全ての  
人々が  
「志」実践を積  
み重ね  
信頼される発  
電所に

例：地域を愛し、地域に愛される発電所として

✓『柏崎刈羽 行動規範遵守』を明記し「核セキュリティルールを常に意識」

⇒所長筆頭に正門入構立証

✓「地域の活動に積極的に参加」明記

⇒本部長・所長筆頭に花火・祭り翌朝の清掃活動などに自主的に参加

例：みんなが誇りを持って、笑顔で  
生き活きと働く発電所

✓『柏崎刈羽 行動規範遵守』を明記し「核セキュリティルールを常に意識」

⇒所長・所長補佐筆頭に挨拶運動を展開

わたしたち（発電所で働く全ての人々）の志＝「いい発電所にしよう」	
わたしたちが目指す姿	わたしたちの決意・約束
地域を愛し、 地域に愛される発電所	<p>&lt;わたしたちの基本姿勢&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 『柏崎刈羽 行動規範』を守ります</li> <li>● 人身災害・火災・ヒューマンエラー等から学びます</li> <li>● 現場・現物・現実に基づきカイゼンし、成長し続けます</li> </ul>
	<p>&lt;地域のみなさまとのつながり&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 誠実な情報発信に努め、いただいた声を活かしていきます</li> <li>● 地域の活動に積極的に参加し、地域の災害時にも貢献します</li> <li>● 地域の方と一体となり、地域の技術を活用する発電所をつくります</li> </ul>
みんなが誇りを持って、 笑顔で生き活きと働く発電所	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 人を大切にし、設備に愛着を持ちます</li> <li>● 一人ひとりが主役となり、自分の仕事に責任を持ちます</li> <li>● すべての仲間と本気のコミュニケーションでつながります（解決に向け、納得するまで本音をぶつけ合う）</li> <li>● お互いに信頼し合い、感謝の心で接します</li> </ul>
お客さまに 選んでいただける発電所	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 発電所を適切に運営し、安定・効率的に発電します</li> <li>● 新しい技術・知見を活用し、設備更新や運用改善に挑み続けます</li> <li>● 廃棄物排出を最少化し、環境負荷を低減します</li> </ul>



<柏崎刈羽原子力発電所の志>

<本部長・所長を筆頭に地域活動に社員が参加>

- 福島第一原子力発電所事故に関する研修では、2018年から続けている全社員研修を活用し、原子力事故に加え、核物質防護事案の教訓を、原子力部門のみならず、HDならびに各基幹事業会社の全社員（約3万人）への浸透を図っている
- 全社員研修は、講師解説と社員同士の部門横断の車座対話からなり、コミュニケーションにより気づきを得ることで、責任完遂や安全文化確立への主体的な行動意欲を高めている
- 研修は川崎市にある安全啓発施設「3.11事実と教訓」で行うが、コロナ禍では、解説ビデオ配信とオンライン車座により対応
- 2022年4月に全社員2巡を完了。今後も、原子力事故や核物質防護事案の根本原因である組織要因の解消に取り組むため、教訓や経営理念に基づき、一人ひとりがいかにあるべきか、対話と内省を重ねていく。そして、互いに誓い合った行動宣言を、日々の業務を通じて確実に実践を重ね、新たな企業文化づくりをボトムアップで行っていく



<安全啓発施設(横浜市)と研修の様様>

<オンラインの車座対話>

- これまでの原子力安全改革の取り組み状況
  - ・ 概要
  - ・ 原子力安全を向上させる仕事の仕組み（マネジメントモデル）
  - ・ 継続的改善を実現する仕組み（パフォーマンスモニタリング）
  - ・ 安全向上の取組みの成果
  - ・ 立地地域・社会とのコミュニケーション
  
- これからの原子力改革（一連の事案をうけて）
  - ・ 一連の事案概要
  - ・ 根本原因
  - ・ 問題を繰り返す背景(負の連鎖の振り返り)
  - ・ 問題を繰り返す背景(考察)
  - ・ 原子力改革の全体像
  - ・ 原子力改革の活動例
  
- **福島原子力事故の未確認・未解明事項の調査・検討と安全対策への反映**

- 原子力安全改革プラン公表時に未解明とされていた項目についても継続して検討を進めつつ、得られた新知見を公表し、柏崎刈羽の安全対策に反映している
- 福島原子力事故の原因究明と得られた知見を活用するための体制を強化し、以下の調査や検討にて得られた知見については発電所の安全対策（ハード・ソフト）に反映  
(例：止水防護・溢水対策、直流蓄電池の増強、ブラックスタート手順の制定、コリウムシールド設置、隔離弁の「2弁」設置など)

## <東京電力HDによる未確認・未解明事項の調査・検討（2013～現在）>

- これまでに5回の進捗報告実施
- 福島第一の廃炉の進捗に伴い、事故時のプラント挙動や現場調査に係る事故分析結果について、安全対策の検討に繋げている  
(例)：津波による電源喪失、RCIC原子炉注水機能喪失、溶融炉心によるRCW系配管損傷、ベント時の原子炉建屋への流入等

## <規制委員会による事故分析検討会※>

※東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析に係る検討会

- 第1期（2013～2014）は、国会事故調査報告書で未解明とされた事項について見解を取りまとめ
- 第2期（2019～現在）は、現場の環境改善を踏まえ、現地調査・事故時の記録から調査分析を行い、中間報告（案）を公表（2020.12）

# (参考) 未説明問題進捗報告の概要

事故の当事者として、福島原子力事故の全容を解明し、国内外の原子力発電所の安全性向上に役立てるために、「未確認・未説明事項の調査・検討」を2013年から実施しており、これまでに5回にわたり進捗を取りまとめ

	第1回報告	第2回報告	第3回報告	第4回報告	第5回報告
公表日	2013年12月13日	2014年8月6日	2015年5月20日	2015年12月17日	2017年12月25日
主な検討項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>津波の建屋侵入による電源喪失</li> <li>地震時の1号機R/Bの出水源</li> <li>代替注水系の廻り込みによる注水不足</li> <li>3号機HPCIの機能喪失時期</li> <li>3号機の炉圧低下原因(ADS作動)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RCICによる原子炉注水機能喪失</li> <li>3号機HPCIの機能喪失時期</li> <li>2号機強制減圧後の炉圧上昇</li> <li>代替注水系の廻り込みによる注水不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2号機PCVベントの成否</li> <li>3/20の敷地内線量上昇</li> <li>GOTHICコードによる2号機事故進展の推定</li> <li>CAMSデータによる2号機事故進展の推定</li> <li>2号機SGTSフィルタ、ラプチャディスクの調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SRV動作不良</li> <li>溶融燃料の炉心下部への移行挙動</li> <li>S/C温度成層化</li> <li>ペDESTALに落下した溶融炉心によるRCW系配管損傷</li> <li>3号機のベント成否とPCV漏えい</li> <li>CAMSデータの定量的評価による2号機事故進展の推定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料デブリ分布の推定</li> <li>PCVトップヘッドフランジからの水素ガス漏えい(1号機R/B水素爆発の解析)</li> <li>津波の建屋侵入による電源喪失</li> <li>2号機の炉心損傷・溶融の進展時の原子炉水位</li> <li>ベント時の原子炉建屋への流入</li> <li>空間線量率データによる1号機事故進展の推定</li> </ul>



# 原子力規制庁 1F事故の調査・分析に係る中間取りまとめの概要

## <目次>

出典元：原子力規制庁HP

### 第1章 原子炉格納容器からの放射性物質等の放出又は漏えい経路・箇所に関する検討

1. 1～4号機 SGTS 配管系の汚染状況とその形成メカニズム
2. 1～3号機オペレーティングフロア及びシールドプラグ付近の放射線量と2,3号機シールドプラグ下面における大量のセシウムが存在

### 第2章 原子炉建屋における水素爆発の詳細分析

1. 3号機の水素爆発の詳細な状況

### 第3章 原子炉冷却のために機能すべき機器の動作状況に関する検討

1. 津波襲来から3号機のベント時点までの原子炉圧力容器の圧力挙動からみた機器の状況
2. 3号機のベント以降の原子炉格納容器内の圧力変動からみた機器の状況



SGTS室のラプチャディスクの調査

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.



オペレーティングフロアのシールドプラグの調査

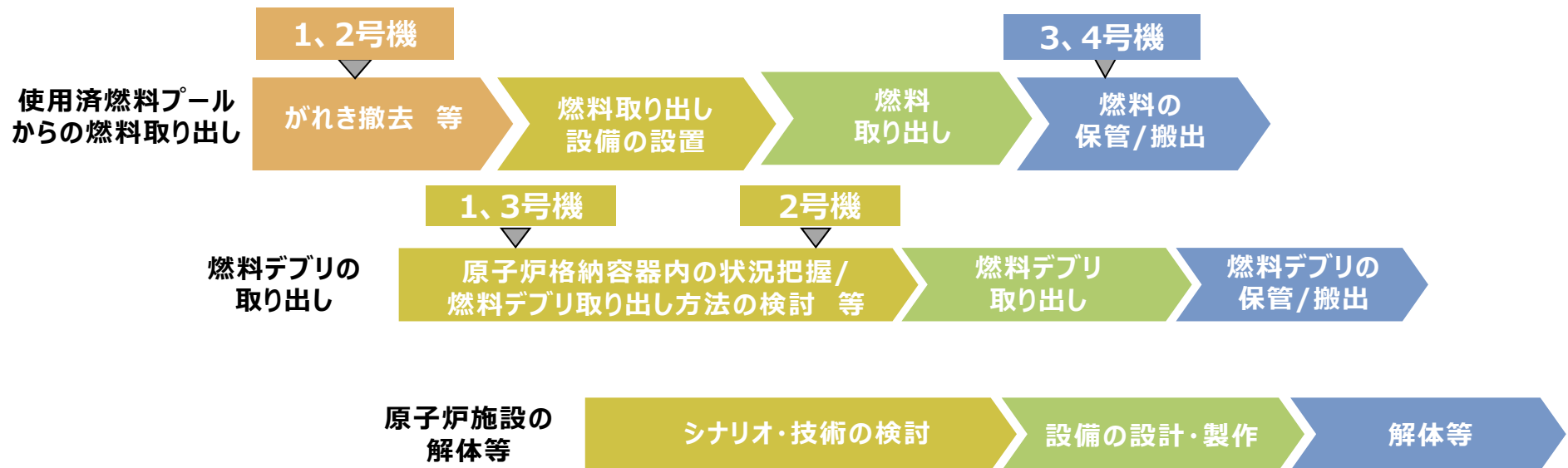
TEPCO

ご静聴ありがとうございました

## 「廃炉」の主な作業項目と作業ステップ

- 使用済燃料プールからの燃料取り出しは、2014年12月に4号機が完了、2021年2月28日に3号機が完了
  - 引き続き1、2号機の燃料取り出し、1～3号機燃料デブリ\*取り出しの開始に向け作業を開始
- \* 事故により溶け落ちた燃料

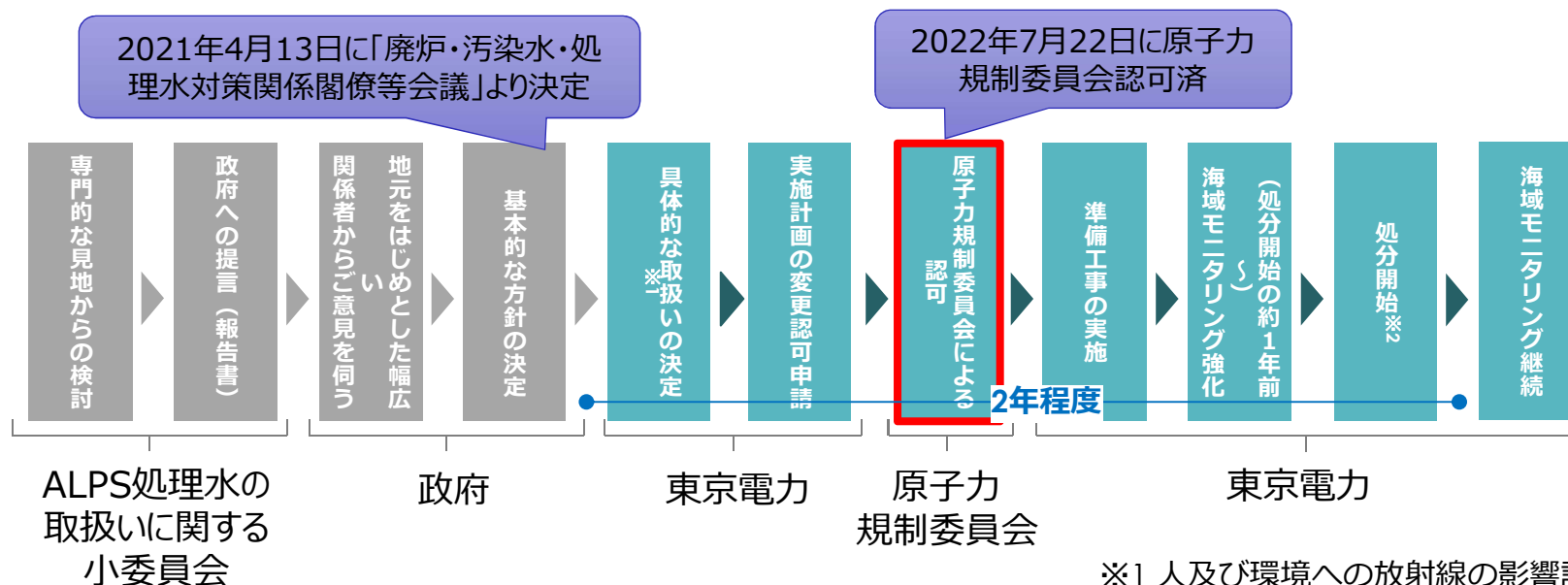
1～6号機	燃料取り出し完了	2031年内
1号機	燃料取り出し開始	2027年度～2028年度
2号機	燃料取り出し開始	2024年度～2026年度
3号機	燃料取り出し完了	2020年
4号機	燃料取り出し完了	2014年



## 処理水対策

### 多核種除去設備等処理水の処分について

- 処理水の海洋放出にあたっては、安全に関する基準等を遵守し、人及び周辺環境、農林水産品の安全を確保してまいります。
- 風評影響を最大限抑制するべく、モニタリングのさらなる強化や第三者による客観性・透明性の確保、IAEAによる安全性確認などに取り組むとともに、正確な情報を透明性高く、継続的に発信してまいります。



※1 人及び環境への放射線の影響評価を含む

※2 少量の放出から慎重に開始

## 汚染水対策 ～3つの取り組み～

### (1) 3つの基本方針に従った汚染水対策の推進に関する取り組み

#### ①汚染源を「取り除く」 ②汚染源に水を「近づけない」 ③汚染水を「漏らさない」

- 多核種除去設備以外で処理したストロンチウム処理水は、多核種除去設備での処理を行い、溶接型タンクで保管しています。
- 陸側遮水壁、サブドレン等の重層的な汚染水対策により、建屋周辺の地下水位を低位で安定的に管理しています。また、建屋屋根の損傷部の補修や構内のフェーシング等により、降雨時の汚染水発生量の増加も抑制傾向となり、汚染水発生量は、対策前の約540m<sup>3</sup>/日（2014年5月）から約180m<sup>3</sup>/日（2019年度）、約140m<sup>3</sup>/日（2020年度）まで低減しています。
- 汚染水発生量の更なる低減に向けて対策を進め、2025年内には100m<sup>3</sup>/日以下に抑制する計画です。

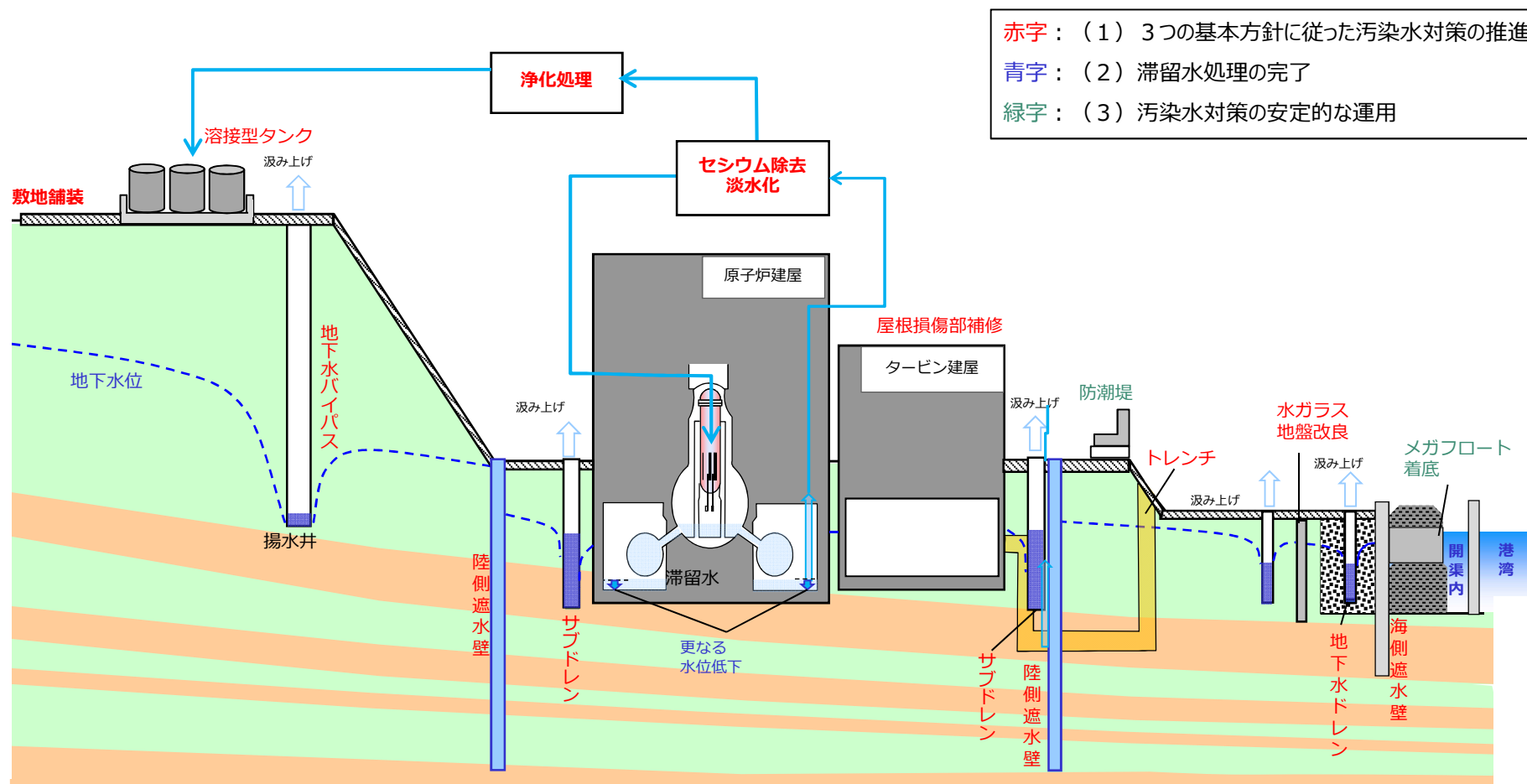
### (2) 滞留水処理の完了に向けた取り組み

- 建屋滞留水水位を計画的に低下させるため、滞留水移送装置を追設する工事を進めております。
- 2020年に1～3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋を除く建屋内滞留水処理が完了しました。
- 今後、原子炉建屋については2022年度～2024年度に滞留水の量を2020年末の半分程度に低減させる計画です。
- プロセス主建屋、高温焼却炉建屋の地下階に、震災直後の汚染水対策の一環として設置したゼオライト土嚢等について、線量低減策及び安定化に向けた検討を進めています。

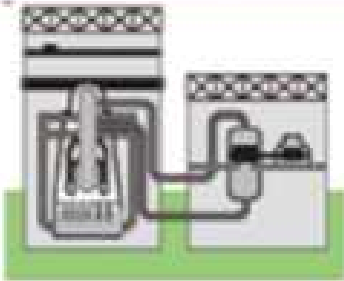
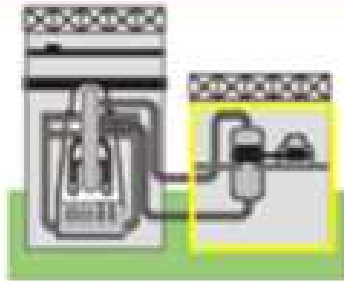
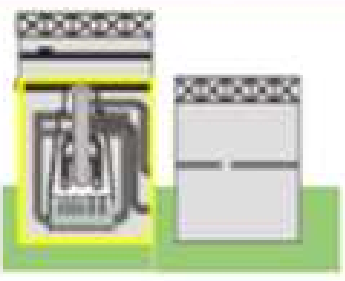
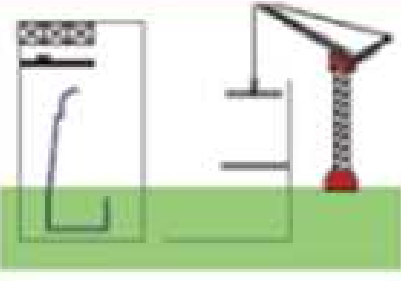
## 汚染水対策 ～3つの取り組み～

### (3) 汚染水対策の安定的な運用に向けた取り組み

- 津波対策として、建屋開口部の閉止対策や防潮堤設置の工事を進めています。また、豪雨対策として、土嚢設置による直接的な建屋への流入を抑制するとともに、排水路強化等を計画的に実施していきます。



### 廃止措置の主な手順 (4基計)

〔第1段階〕 解体工事準備期間 (10年)	〔第2段階〕 原子炉周辺設備等解体撤去期間 (12年)	〔第3段階〕 原子炉本体等解体撤去期間 (11年)	〔第4段階〕 建屋等解体撤去期間 (11年)
			
汚染状況の調査			
核燃料物質による汚染の除去			
	管理区域内設備 (原子炉本体以外) の解体撤去		
← 原子炉本体等の放射能減衰 (安全貯蔵) →		原子炉本体の解体撤去	建屋等の解体撤去
管理区域外設備の解体撤去			
原子炉建屋内核燃料物質貯蔵施設からの核燃料物質の取出			
核燃料物質の譲渡し			
放射性廃棄物 (運転中に発生した放射性廃棄物及び廃止措置期間中に発生する放射性廃棄物) の処理・処分			

