

原子力安全改革の取り組み状況 ～これからの原子力改革～

2022年3月9日

東京電力ホールディングス株式会社

- 前回委員会では、柏崎刈羽原子力発電所等で発生した一連の事案について、原因究明等の経緯、結果等を検証することが示された
- 安全対策工事未完了については、原因究明の途中であるが、今後我々が進めていく原子力改革の骨子を取りまとめたことからご報告させて頂く

一連の事案を踏まえた重要な追記

(2021.3.31)

- 「人は誤りを犯す」との原則を忘れることがあってはならず、そのために多重の備えが求められているという原点に帰って欲しい。
- 原子力安全を実行する上で、各人の果たすべき役割、責任を明確に認識するための方策を検討し、実行して欲しい。

報告内容

- 一連の事案の根本原因
- 原子力改革の骨子

一連の事案の概要

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

一連の事案の根本原因

- 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**」

問題を繰り返す背景～「負の連鎖」の振り返り～

- 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"> ● 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） 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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）
技術力	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● 緊急時対応作業や使用設備（ポンプ等）点検の直営化 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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） ✓ 現場を把握する力 （日常の設備保守・点検の直営力等）
対話力	<ul style="list-style-type: none"> ● 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） 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 （火種の検知、防火が十分ではない）

問題を繰り返す背景～考察～

- 一連の問題※の背後情報を整理した結果、共通する要素が見つかり、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。

トラブル発生

組織の能力や実態に合わない
対策の立案

実務側の納得感のない
仕組み(ルール)が増える

業務品質の低下

必要なリソースや力量、
環境整備はなされないまま

相対的に優先度・注目度
の低い業務が発生

心理的安全性低
(上意下達で言いづらい)

実務側は仕組みを
表面的に守る(維持する)
ことで精一杯

学習性無気力
(言っても仕方ない)

物理的・心理的に
余裕がなくなる

【凡例】

観測される事象

全体に通底する
組織心理的状況

※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）

原子力改革の意義 = 「信頼される企業」となる

安心感の醸成 【信じられる】状態

存在する上で当たり前の状態
を継続（喫緊）

平時

- ・ルール遵守、安全作業、適切な情報発信 など

異常時

- ・迅速で透明性(納得感)のある情報発信、迅速な復旧

価値を共有できる関係構築 【頼る・頼られる】状態

win-win関係の構築
(短期中期)

- ・電気事業を通し、地元企業(雇用)と共に成長する状態

【同化していく】意識

「我が町の発電所」という意識面での関係構築
(中長期)

- ・個々人が価値観を共有する継続的な地元企業になること(地元雇用、地域活動)

改革項目

- 項目1 本社・サイトの一体的な運営
- 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
- 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
- 項目4 人事配置・ローテーションの見直しや外部専門家活用
- 人財育成方針・研修計画策定
- 項目5 職場の活力向上・職場環境改善
- お客さまニーズにもとづく業務運営に向けたニーズ把握，展開
- 地元の技術力を活用した業務品質の向上



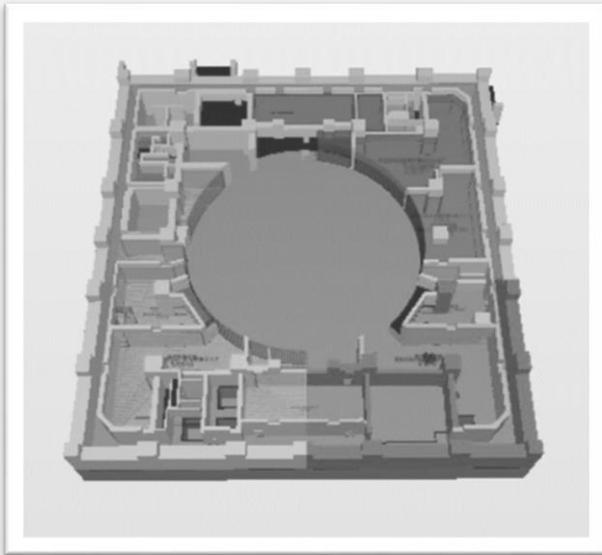
改革の具体例（項目2）

■ 貫通孔の管理システムのイメージ（BIM : Building Information Modeling）

作業ステップ 1

■ BIM躯体モデル作成

- 建屋躯体を3Dで可視化
- 工事未完了問題対応として、バウンダリ設定箇所を三次元的な建屋構造把握に寄与



作業ステップ 2

■ バウンダリ入力

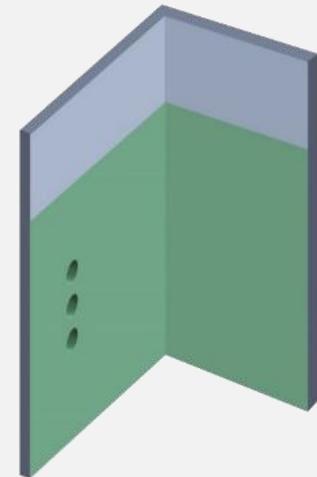
- 3D化された躯体にバウンダリが識別され可視化
- バウンダリに関連する業務における三次元的な構造の把握に寄与



作業ステップ 3

■ 貫通部BIM化、属性情報付与

- 壁に設置されている貫通部の位置や数を可視化
- 貫通部関連業務の効率化に寄与



改革の具体例（項目3）

■ トップメッセージの発信と発電所上層部による浸透活動

- 核セキュリティに関して「トップからのメッセージが十分に届いていなかった」ことから、就任後、所員へ改革に向けた決意と地域や社会の皆さまに信頼される発電所作りへの思いを発信
- 所員一人ひとりが「安全が最優先」という意識を再認識するために、福島第一原子力発電所事故を経験した所長による、全所員を対象にした講演会を実施
- 今後も、所員へ直接話しかける形で、所員の安全に対する自覚を高める活動を継続



<概要>

開催日：2021年10月12日 11:00～12:00

※以降、複数回実施

対象：柏崎刈羽原子力発電所 全所員

場所：柏崎刈羽原子力発電 免震重要棟
(web会議システムでも同時配信)

内容：福島第一原子力発電所事故の概要
事故から何を学んだか
事故の反省を踏まえた、一連の事案の振り返り

<参加者の感想>

- ・ 事故後の入社なので、当時の状況を知ることができた。非常にためになった
- ・ 当時のことを思い出した。訓練を継続し、非常時の対応力を高めていきたい
- ・ 現場を知ることの重要性を再認識させられた
- ・ この事故のことを自分事として捉える必要があると感じた



改革の具体例（項目5）

■ 経営層対話における対応状況（例）

- 小早川社長、稲垣本部長兼所長による核物質防護業務を担う所員との対話を実施。
- 対話で寄せられた意見については、防災安全部長へ対応を指示するとともに、稲垣本部長兼所長自ら現場の対応状況を確認。
- 引き続き、現場から寄せられた声について、経営層と現場が一体となって改善を図るための取り組みを実施していく。

<核物質防護業務を担う所員から寄せられた声の一例>

- ・冬を迎えるにあたり、核物質防護設備の故障が発生した場合に備えて準備を整えたい
- ・社員警備員だけでは冬場の荒天時の設備不具合対応が不安

<対応状況>

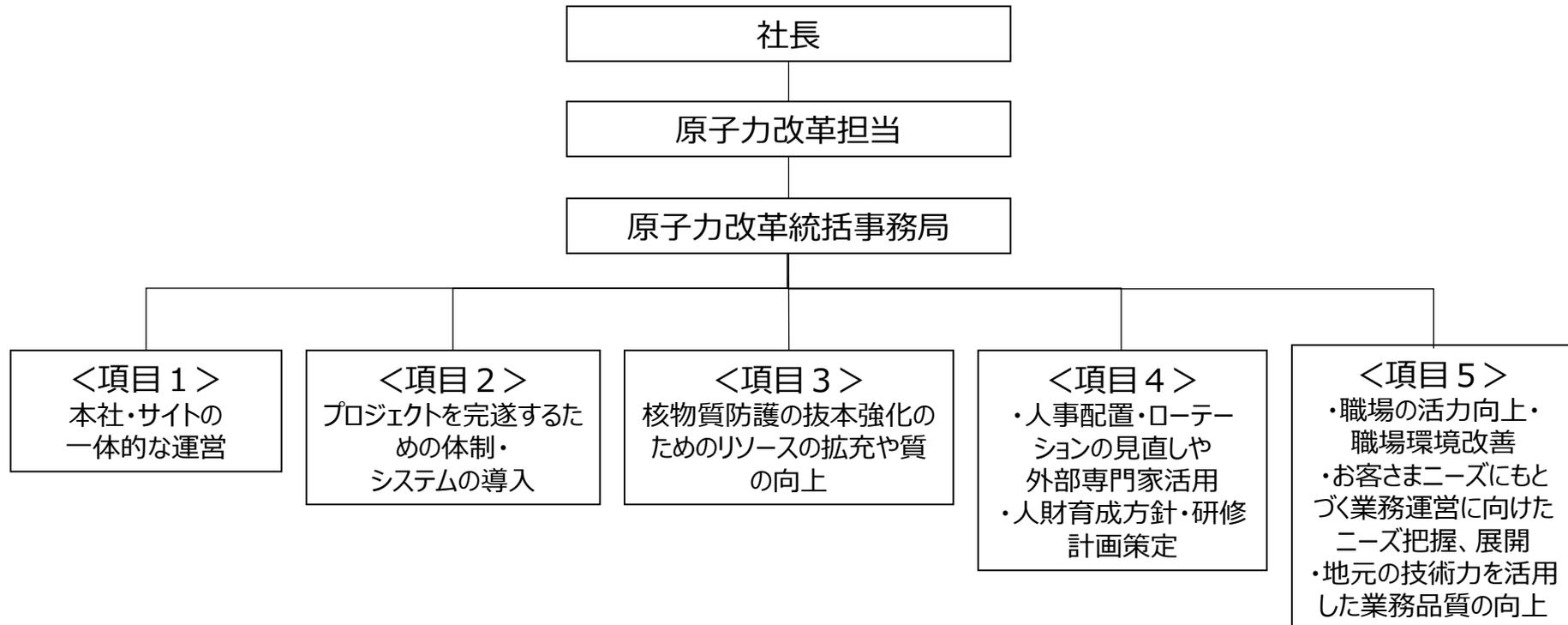
- ・核物質防護部門の社員警備員に加えて事務所で勤務する社員、協力企業警備員を含めた体制を整備
- ・荒天時に影響がでる防護設備について、対策を施したものに取換えを順次実施中



対応状況を確認する稲垣本部長兼所長

※核物質防護の観点から詳細は控えさせていただきます

- 第四次総合特別事業計画の基本方針にある5項目に沿ってチームを編成
(ただし、5項目に限定せずに検討を実施中)
- 原子力改革担当をリーダーに、原子力部門社員だけでなく法務部門、社員OB、メーカOBも参加した約35名で改革方針を検討
- 原子力改革の実践にあたり、本社・サイトに実行部隊を整備
- モニタリング、具体的なアクションプラン内容を踏まえて改革実効性を評価していく予定



私たちの決意

福島第一原子力発電所事故を決して忘れることなく、昨日よりも今日、今日よりも明日の安全レベルを高め、比類無き安全を創造し続ける原子力事業者になる

参考資料

工事未完了等に関する総点検の対応状況

件名		総点検	原因分析	是正工事状況	使用前事業者 検査
① 工事 未完了	ダンパー設置 (7台) 1月27日公表	貫通部以外の総点検	検討中	実施済 (21年4月)	是正工事対応後 に実施予定
	火災感知器設置 (5箇所) 2月15日公表	実施済 (21年9月)		実施済 (21年2月)	
	貫通部浸水防護 (1箇所) 2月26日公表	貫通部の総点検 実施中		実施済 (21年3月)	
	貫通部火災防護 (4箇所) 3月3日公表 (72箇所) 6月10日公表			実施中	
	貫通部浸水防護 (5箇所) 9月22日公表				
② 溶接部 適合性 確認	伸縮継手取換 (2箇所) 2月15日公表	実施済 (21年9月)	検討済 (21年3月)	対応中	是正工事対応後 に実施予定
	適合性確認(書類) (4箇所) 6月10日公表 (10箇所) 9月22日公表		検討済 (21年11月)		
	配管取換 (1箇所) 9月22日公表				
	計器取換 (6箇所) 9月22日公表				
③ 火災 感知器 設置*	21年2月発見分 (3個) 3月15日分不適合	実施済 (21年9月)	検討済 (21年11月)	実施済 (21年4月)	是正工事対応後 に実施予定
	21年3～9月発見分 (2個) 4月19日分不適合 (100個) 9月22日公表			実施中	

- 7号機の新規制基準に基づく安全対策工事の一部未完了を踏まえた総点検については、貫通部火災防護、浸水防護工事を除いて完了
- ダンパ未設置、火災感知器未設置、貫通部止水工事未実施、貫通部火災防護工事未実施の4類型89箇所を確認
- 貫通部の総点検については、個々の貫通部点検に加え、面（壁・床）、空間（部屋）単位での点検を確実に実施中
- また、原子力規制庁からご指摘の以下の2案件について総点検を行い、それぞれ原因を分析し対策を立案
 - ・溶接部における技術基準適合性確認の一部試験未実施等（23機器を確認）
 - ・一部の火災感知器における設置要求を満たさない位置への設置（105個を確認）
- 今後、貫通部の総点検を完了したうえで、溶接部の一部試験未実施等や設置要求を満たさない位置への一部の火災感知器設置を含めて、総点検を取りまとめて組織要因分析を実施する
- 未完了箇所等については、是正工事等を安全最優先で進め、使用前事業者検査を順次行っていくとともに、対策について6号機以降の対応に反映する

リスク情報の収集・分析結果

改革プランの取り組みの一つとして進めているリスク管理体制の強化については、保安規定における「原子力事業者としての基本姿勢」の中にも位置付けられており、構築した仕組みに則り運用を開始している。運用実績は以下の通り。

(1) 情報の収集対象

収集対象は、国の機関等の報告、運転経験情報、学協会等の論文・報告、雑誌等の刊行物、海外情報等。

(2) 情報の整理方法

情報源から知見を収集し、原子炉施設の設計・開発の想定を超えるおそれがあるものを、特に重要度が高い「重要なリスク情報」として抽出。

(3) 結果

(1) (2) により情報を収集・抽出した結果、今回報告分としては重要なリスク情報は0件だった。

以下の内容については、添付にて補足する。

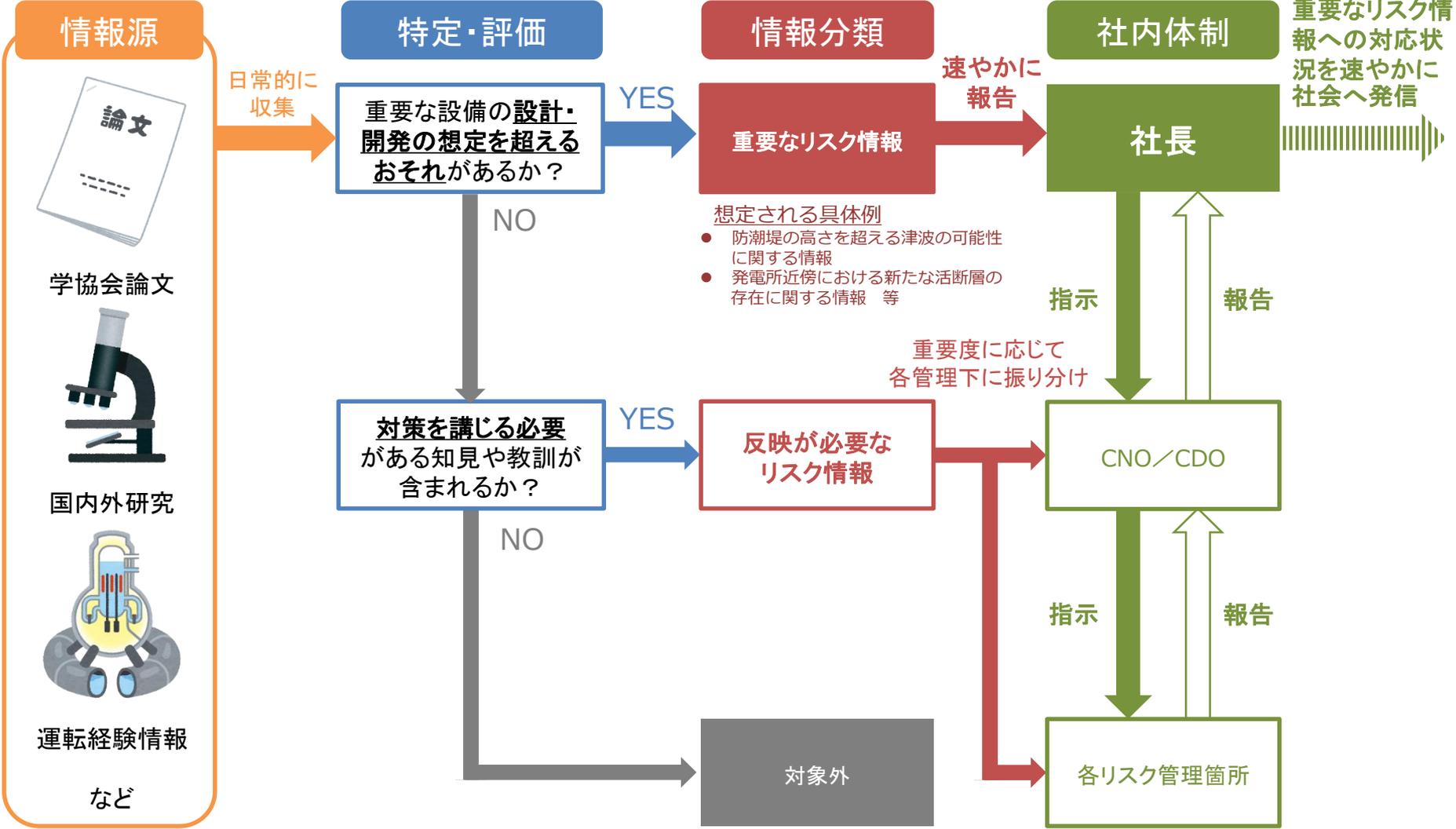
- 収集対象となる情報源の具体例
- 情報の整理方法の概要
- 昨年度に、重要なリスク情報として抽出した案件の対応状況

なお、重要なリスク情報には至らないまでも原子炉施設の安全性向上に資する情報については、適宜設備の設計や運用に反映し、継続的な改善へと展開している。

収集対象となる情報源の具体例

収集対象項目	情報源（約280箇所、以下例示）	
安全に係る研究	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自社研究 ・ 電力共通研究 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日本原子力研究開発機構(JAEA) ・ 米国 電力研究所(EPRI)
運転経験情報	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力施設情報公開ライブラリー(NUCIA) ・ 世界原子力発電事業者協会(WANO) ・ 電気事業連合会 ・ 米国原子力発電協会(INPO) 	
確率論的リスク評価を実施するために必要な情報	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電力共通研究 ・ 電力中央研究所報告書 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 米国 原子力規制委員会(NRC)報告書 ・ NRRRC技術諮問委員会(TAC)コメント
国内外の規格基準情報	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日本電気協会規格 ・ 日本機械学会規格 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国際原子力機関(IAEA)基準 ・ 米国 原子力学会(ANS)基準
国際機関及び国内外の学会等の情報（自然現象以外）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日本原子力学会 ・ 日本機械学会 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 米国 原子力学会(ANS) ・ 米国 機械学会(ASME)
国際機関及び国内外の学会等の情報（自然現象）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地震調査研究推進本部 ・ 国土地理院 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日本火山学会 ・ 気象庁

情報の整理方法の概要



対象

福島第一原子力発電所

入手情報

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2020年4月21日に公表された。なお、当該シミュレーションは、社内で実施していた想定条件と異なるものであった。

	対応状況
①リスク情報収集	<p>【4/21】上記の情報を入手。 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。</p>
②リスク情報を速やかに報告	<p>【4/22】廃炉・汚染水対策最高責任者（CDO）へ報告実施。 【4/27】<u>社長へ報告実施。</u> <u>社長指示：汚染物の流出を防ぐ方法を検討すること。</u></p>
③リスク緩和措置の実施	<p>社長指示を受け、汚染物の流出を防ぐ方法として、整備済み手順に基づく対応をより確実にするために下記を実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 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。
④追加措置の実施	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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。 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。

日本海溝津波防潮堤 鳥瞰図 (1-4号機エリア)

