

原子力安全改革の取り組み状況

継続的改善への取り組み

2021年1月27日

東京電力HD株式会社

TEPCO

- 前回委員会では、未だ課題はあるものの「より厳しい自己評価を実施し、組織・ガバナンスを強化するうえで大きな進捗がみられた」との評価
- これまでの取り組み成果と重点課題への対応を踏まえ、継続的改善への取り組み状況について報告

前回委員会の主な提言内容（2020.2.4）

- より厳しい自己評価を実施し、組織・ガバナンスを強化する上で大きな進捗がみられた。経営層によるリーダーシップのもと、内部監査組織による確認も継続して欲しい。
- IT技術等の支援により、輻輳する業務の軽減やミス の発生防止に一層取り組んで欲しい。
- 情報伝達に関わる活動が自己本位にならないよう、外部の意見も取り入れて欲しい。

報告内容

1. これまでの取り組み
2. 継続的改善への取り組み

1. これまでの取り組み

- 2013年3月「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」を公表
- 事故前の安全に対する驕りと過信を一掃し、背後要因である「**安全意識・技術力・対話力の不足**」への対策を積み重ね
- 委員会が提示した**期待要件・重点事項**に対し、**自己評価を通じた継続的な改善により自ら弱点を特定し是正する組織**となるよう取り組みを実施

改革プランの実施

自己評価の実施

継続的な改善
(マネジメントモデル)

根本原因

安全は既に確立されたとの思い込みから、事故への備えができていなかったこと

ガバナンス強化・世界最高水準の技術力とマネジメント力の構築
⇒マネジメントモデル (2017年)

期待要件

- 1 安全最優先
- 2 ガバナンス強化
- 3 継続的なリスク管理
- 4 学ぶ姿勢
- 5 技術力
- 6 緊急時対応力
- 7 信頼関係の構築
- 8 被ばく線量の低減

重点課題

- 1 組織・ガバナンスの強化
- 2 人材育成の強化
- 3 コミュニケーションの改善
- 4 原子力安全文化の醸成
- 5 内部監視機能の向上

自己評価を通じた継続的改善
⇒パフォーマンス向上強化

対策② 経営層への監視・支援強化

対策① 経営層からの改革

対策③ 深層防護提案力の強化



対策④ リスクコミュニケーション活動の充実

対策⑤ 緊急時対応力の強化

対策⑥ 原子力安全を高めるための人材育成

- 1 自己評価
- 2-1 安全・品質の向上
- 2-2 情報伝達の品質向上

トラブル未然防止・正確な情報伝達

2012.9~ 2013.3

2016

2018

2019

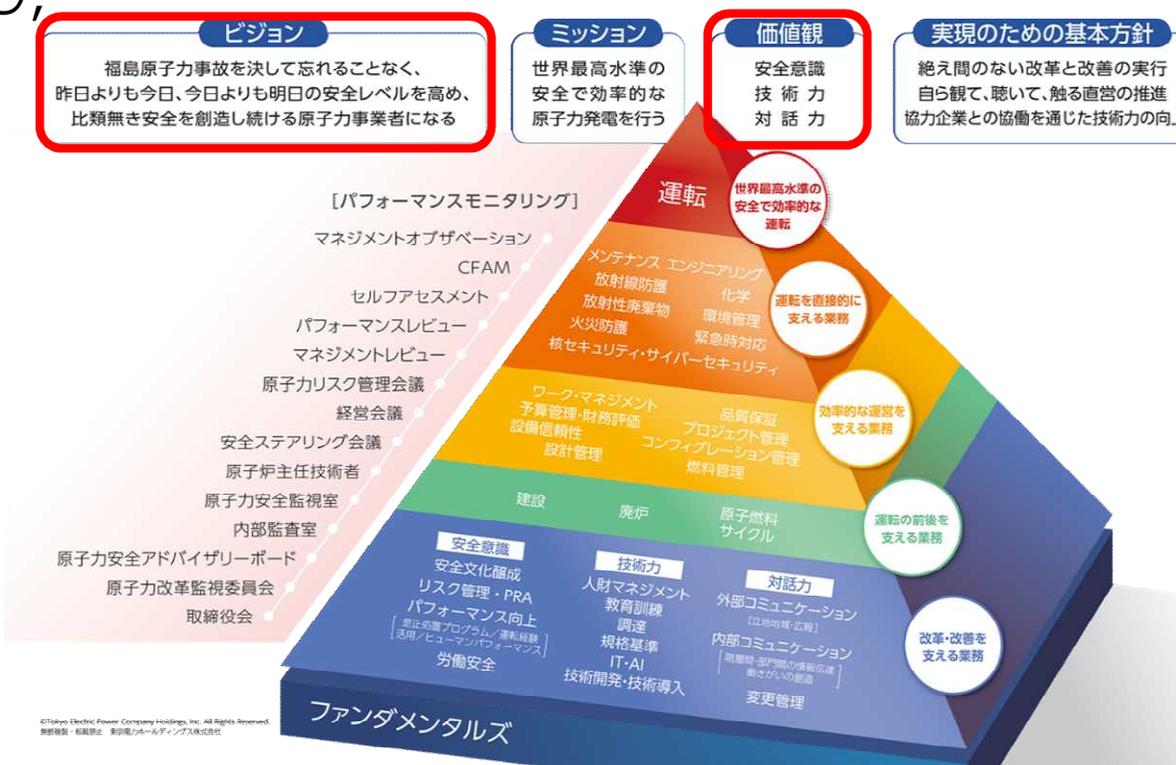


原子力安全を向上させる仕事の仕組み～マネジメントモデル～

■ 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・・・

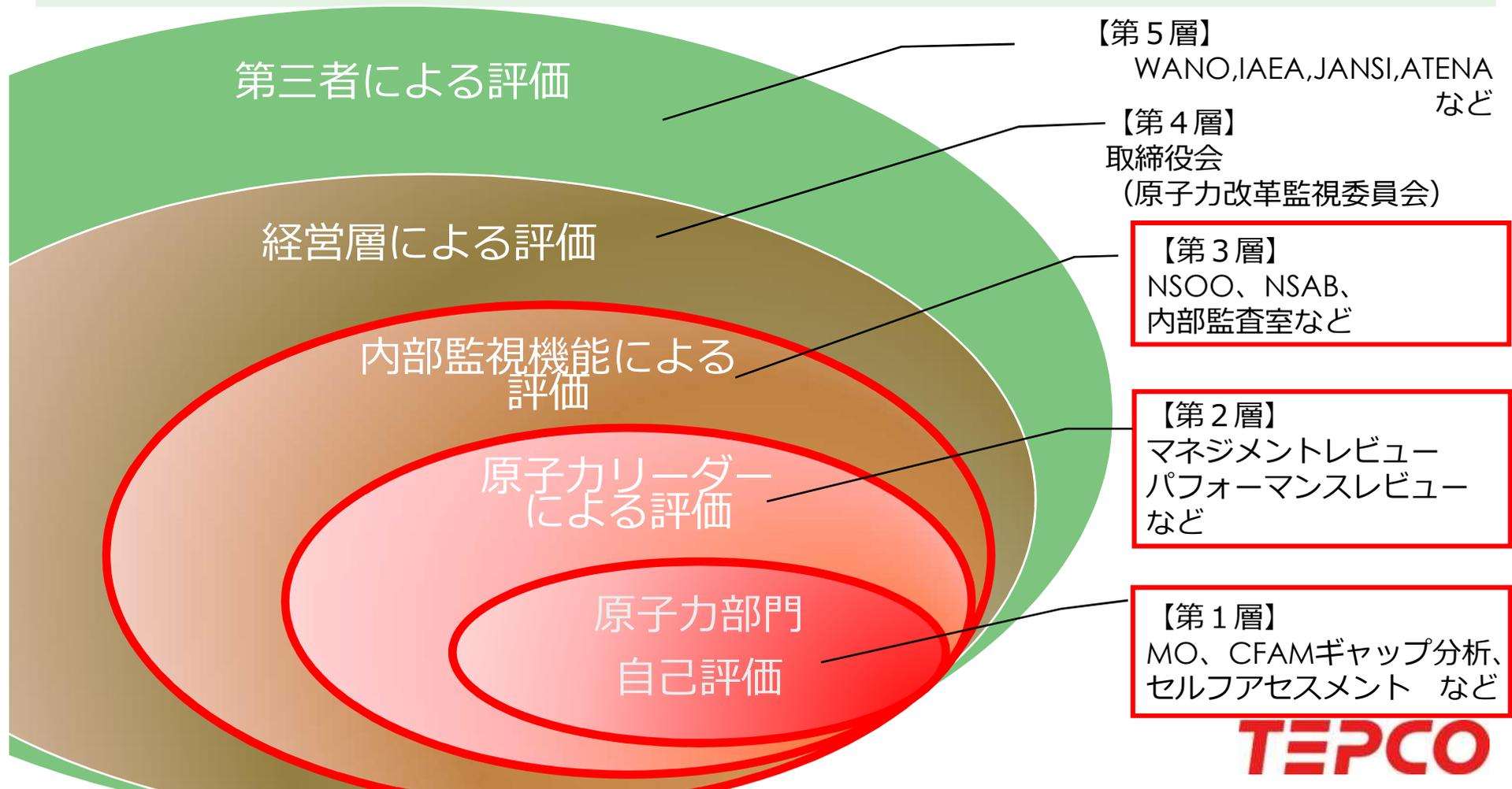
- 世界最高水準の安全と業務品質を達成するための「仕事の進め方」をまとめた文書
- 原子力発電所の安全かつ効率的な運転を実現するために、業務プロセスのあるべき姿を明示
- 仕事の本質的な意味を理解し、継続してカイゼンしていくための道しるべ



マネジメントモデル



- 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



2. 継続的改善への取り組み

- ・ 安全意識の向上
- ・ 技術力の向上
- ・ 対話力の向上

(1) リスク管理体制の強化

⇒事象が未確定・不確実の段階から対策を検討

(2) 自己評価の強化

(3) 内部監視機能の強化

⇒エクセレンスとのギャップを分析・是正

■あるべき姿（マネジメントモデルより）

私たちは放射線の有害な影響から人と環境を守ることに責任を負っている。一人ひとりが

、原子力固有のリスクを認識し、

過信することなく、現行の状況や活動に疑問を投げかけ続け、安全を脅

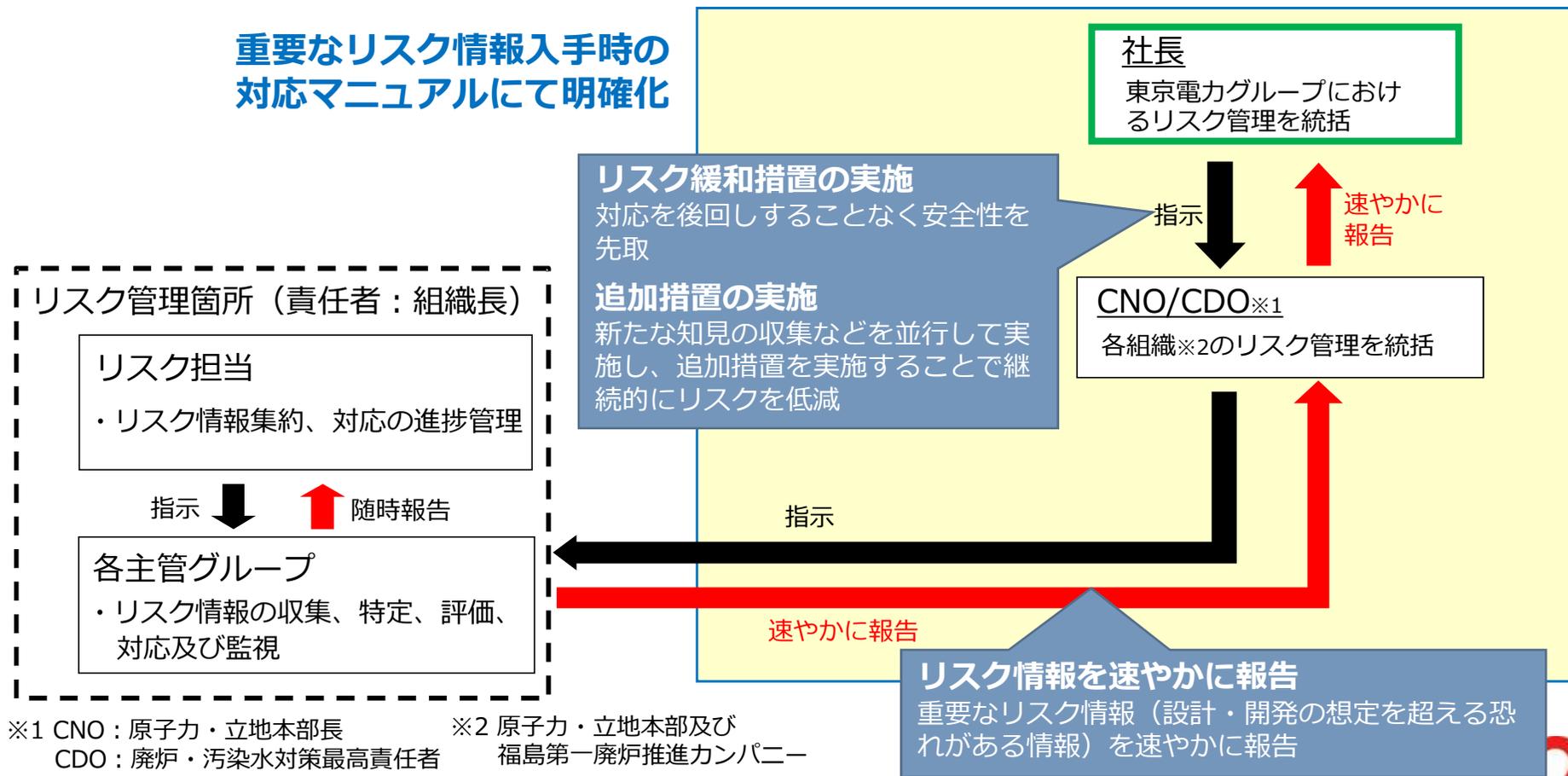
かすことに細心の注意を払い、自分と

仲間、地域の皆さまの健康と生活を守るために

、安全が全てに優先することを徹底する。

(1) リスク管理体制の強化

- 重要なリスク情報は速やかに社長まで報告し、コストや工期等の事由により原子力安全が損なわれることがないように、安全を最優先してリスク緩和措置及び追加措置を決定
- 対応例：内閣府「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」による津波評価に対し、福島第一・第二にて緩和・追加措置を実施



「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、**得られた知見を公表し、柏崎刈羽の安全対策に反映**
- 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**、新知見については発電所の安全対策（ハード・ソフト）に反映していく

東京電力HD

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
- 1F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、安全対策検討のインプットへ
主な検討項目：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

これまで得られた知見は、KK安全対策へ反映

対策例

- ✓ 止水防護対策、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 等

規制委員会

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、第2期:2019～現在)

- 第1期は、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纏め
- 第2期は、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）

検討体制の強化

1F事故の現場調査・分析に関する情報共有会議※を設置

※廃炉Cと立地本部の関係部署で構成
責任者：廃炉C バイスプレジレント
立地本部 本社部長

TEPCO

(2) 自己評価および原子リーダーによる評価の強化

10

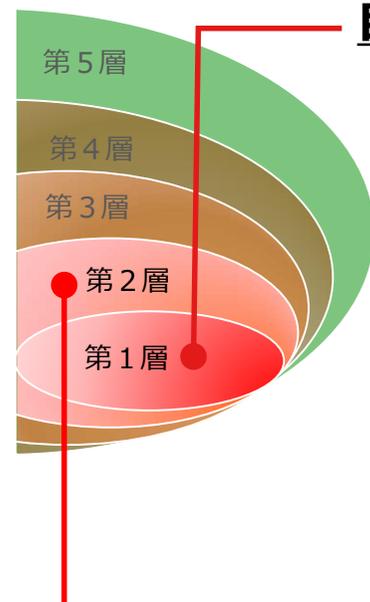
- 個人の振る舞いや現場レベルでの状態を、自ら観察・報告（CR報告の推進やMOの力量の向上）
- 組織として自らを厳しく評価するため、Excellenceとのギャップ認識、弱みの抽出と是正に取り組む活動（FSA、CFAMギャップ分析）を実施
- 発電所のパフォーマンスレビューミーティングへの本社原子リーダーの参加を継続。また、重要な課題について経営会議でタイムリーに議論

自己評価（第1層）

- CR報告の増加（四半期あたり件数の前年比較）
⇒1F 10→500,2F 300→600,KK 800→800
- 管理職MOの定着
⇒全サイト3~4回/月、指摘率6~7割で推移
- 部門毎の評価活動の実施
⇒FSAやCFAMギャップ分析の結果を翌年度業務計画等に反映しながらカイゼンを実施



FSA現場観察（福島第一）



原子リーダーによる評価（第2層）

- 社内外環境を踏まえ、注力すべき課題への対応方針を議論



経営会議（リーダーセッション）

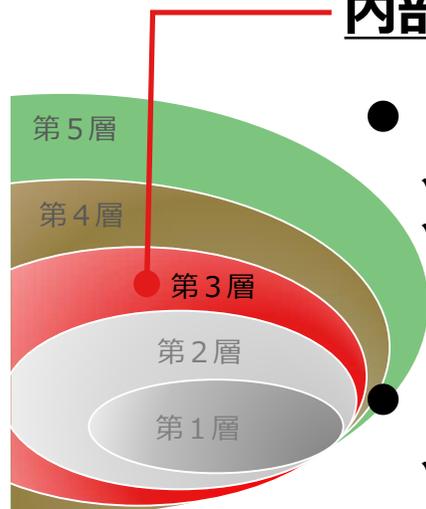


(3) 内部監視機能の強化 (NSOOからの推奨事項)

11

- NSOOを設置し、各機能分野の高い専門性を有する技術者（発電所駐在の原子炉主任技術者含む）が、原子力部門から独立した立場でオーバーサイト
- NSOOの推奨事項に対し、原子力部門による是正措置とNSOOのフォローアップを実施（これまでに提示された199件の推奨事項のうち187件が完了）

内部監視機能による評価（第3層） <至近のNSOO推奨事項>



- **運転員パフォーマンスの潜在的課題の解決**（柏崎刈羽：2019年度）
 - ✓ シミュレータ訓練で、当直長の指導力不足や指揮者の手順書不遵守等を観察。
 - ✓ 米国産業界共通の推奨事項を参考に、運転員パフォーマンスに関する潜在的な課題を把握し、組織的に改善を行うこと。
⇒ バックマーク情報を活用し、シミュレータ訓練・力量管理のカイゼンを実践中
- **組織改編における変更管理の弱さ**（福島第一：2019年度）
 - ✓ 実施予定の大規模組織改編に対して、中核的組織機能の維持及び副次的リスク（取合変更によるミスが発生等）の顕在化防止措置が不足。変更管理を十分に行うこと。
⇒ 組織改編後、不適合再発防止やリスク管理強化を含む安全・品質向上およびプロジェクト管理向上の観点から有効性評価を継続実施
- **新規設備設計における要求事項管理の弱さ**（福島第一：2020年度）
 - ✓ 新規設備の設計で、ステークホルダーの期待事項を技術的要求事項から設備仕様へ落とし込む要求事項管理プロセスを標準化すること。
- **重点セルフアセスメント完了判断の強化**（柏崎刈羽/福島第二：2020年度）
 - ✓ 重点セルフアセスメントで特定した課題の重要性を鑑み、その完了は全是正アクションの完了を確認することで改善を確実にするポイントとすること。

(4) 設備の安全対策

⇒規制要求を上回る設備対策を自ら実行

(5) 緊急時対応力の強化

⇒当社社員の直営力で対応できる体制

(6) 技術力の内製化

(7) 安全・品質の向上

⇒三現主義の徹底により、自ら改革・改善を実行

■あるべき姿 (マネジメントモデルより)

私たちは、福島原子力事故を経験した原子力事業者として、世界最高水準の原子力安全を達成するために、

●現場・現物・現実を踏まえて、潜在的なリスクや課題を的確に解析評価する力、迅速に解決策を考案し実行する力、ITを含めた最新技術も活用する創意工夫と柔軟な発想で継続的に改革・改善を実行する力を育成する。

(4) 設備の安全対策

13

- **津波対策、電源強化、冷却機能強化、放射性物質拡散防止**など、福島原子力事故の教訓を安全対策に反映
- **規制基準の遵守に満足せず、引き続き自主的に安全を追求していく**

〈柏崎刈羽原子力発電所の安全対策（主な設備）〉

津波対策・電源強化

防波堤(5~7号機側)

防潮板
防潮壁

ガスタービン発電機・電源車

- 【防波堤】
- ・想定津波高8.3mに対し、15mを確保

冷却機能強化

消防車

淡水貯水池

高圧代替注水系設備

- 【高圧代替注水系設備】
- ・新規制施行前に設計開始

放射性物質拡散防止

大容量放水設備

水素再結合設備

圧力容器

代替熱交換器

残留熱除去系ポンプ

残留熱除去系熱交換器

復水貯蔵槽

復水移送ポンプ

空冷式ガスタービン発電機

フィルタベント設備

代替循環冷却システム

- 【フィルタベント設備】
- ・自社開発を実施

- 【代替循環冷却システム】
- ・新除熱システムを独自に考案
 - ・新知見として新たに規制化

(5) 緊急時対応力の強化（例：柏崎刈羽原子力発電所）

14

- 福島原子力事故の教訓を踏まえICSを導入し、想定していない事象にも対応できるよう、弾力性を持った組織を構築
- 7日間社外支援が得られないことを前提に、社員による緊急時作業を実施できるよう現場力を強化
- コロナ禍においても、フェイスシールド着用等対策を徹底し訓練を実施



ホイールローダによるガレキ撤去



消防車による注水作業



電源車へのケーブル接続訓練



5号機緊急時対策所（柏崎刈羽）



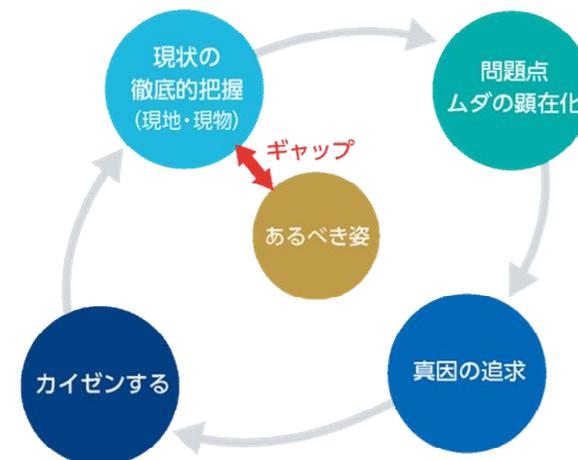
コロナ禍での緊急時訓練（本社）



コロナ禍での緊急時訓練（柏崎刈羽）

(6) 技術力の内製化

- “カイゼン”の手法を用い、マネジメントモデルの「絶え間のない改革と改善」を具現化
- 現地に赴き、現物を観察し、現状を徹底的に把握することを起点とし、問題点の真因を追及
- 活動により、現場や作業を熟知し自ら必要な作業を行うことで、高い技術力を持った人財を育成
- 社外専門家の指導を受けるとともに、他部門や他産業の良い事例を積極的に取り入れ



<カイゼン事例>

遠隔操作による排気筒の解体

- ・世界初の工事を地元企業と一体で実現
- ・廃炉事業で欠かせない遠隔技術の蓄積



社員による非常用ポンプの分解点検

- ・簡易な作業から大型ポンプ分解へ展開
- ・社員が機器の構造を深く理解し、実施



ドラム缶運搬の安全性向上、被ばく低減

- ・当社社員と協力企業がチームで検討
- ・グループ企業の好事例活用



- 全体として、高グレードの不適合件数は減少傾向にあるものの、ヒューマンエラーが継続的に発生
- 廃炉カンパニーでは、不適合事例の分析より、弱みである事前のリスク抽出の強化と再発防止の徹底を実施中
- 立地本部においては、重点事項として運転員の力量向上等の体制整備を実施中

<廃炉カンパニーの取り組み>

- ・ 事前のリスク抽出の強化と再発防止の徹底

事前のリスク抽出の強化

- ・ 各主管部門の自主的な強化策として、全グループマネージャーを対象とした、安全・品質・放射線管理の視点でのMO再教育
- ・ 協力企業との合同MOを通じたアドバイスや、協力企業におけるMO研修・根本原因分析研修を支援
- ・ 主管部門だけでなく、廃炉安全・品質室も多角的な視点で安全事前検討会でのリスク抽出・現場実施状況等を確認

再発防止の徹底

- ・ 数の多い対外公表誤りには、年間約10万件近くの公表データ処理に対する入力業務に関して順次IT等の自動化を導入（スマートグラスの活用、計測値の自動送信など）

- ・ 現地現物の取り組みの結果、昨年度と比較して、現場出向回数（約500回/月→約2200回/月）、CR起票数（約50件/月→約200件/月）は増加。



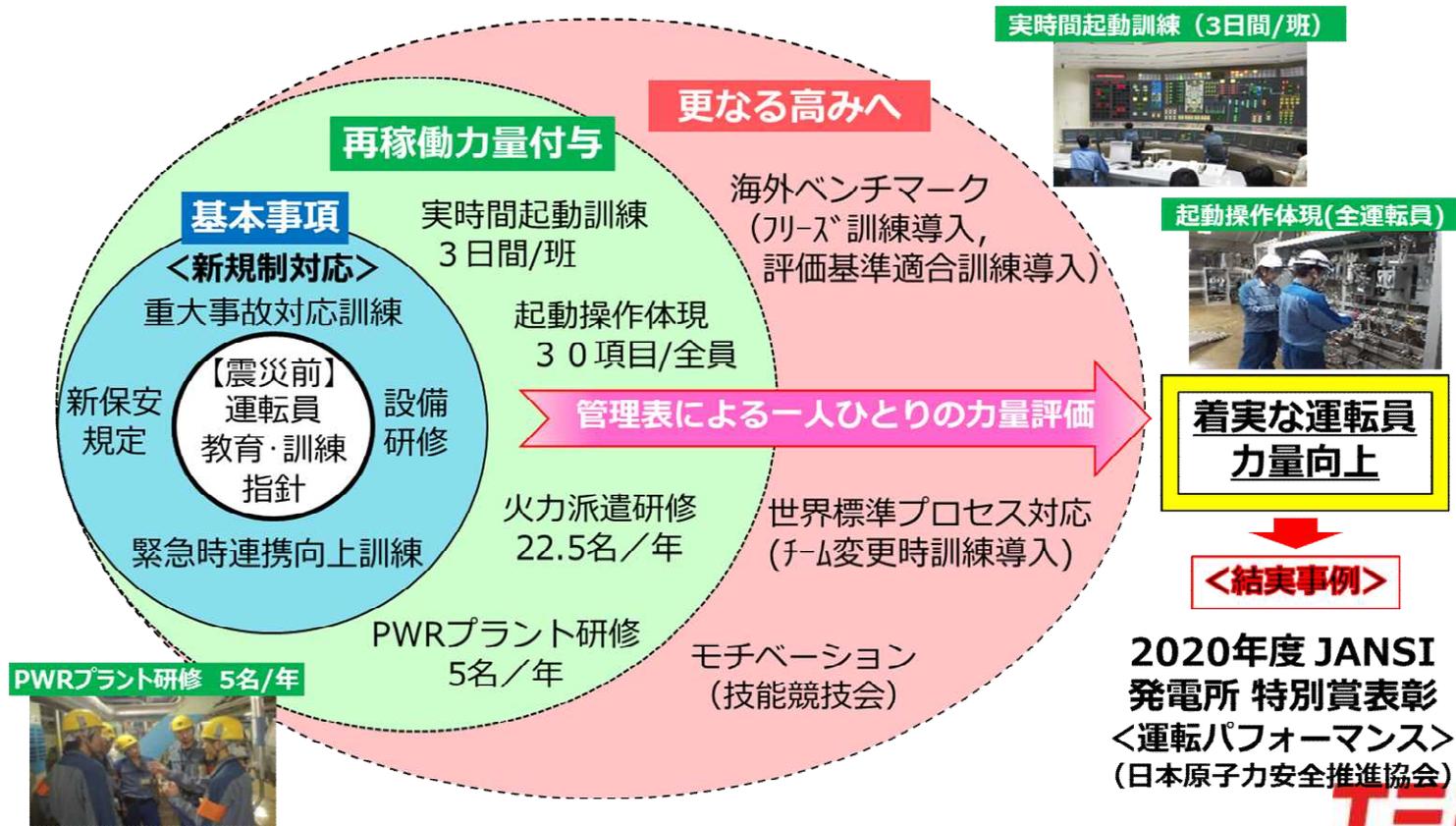
協力企業への出張MO研修



スマートグラスによる分析作業

<立地本部での取り組み>

- ・ 現地現物の観点から、本社要員の一部を柏崎刈羽に駐在させて、原子力安全上のリスク低減するための仮置き物“ゼロ”活動など、発電所の活動をサポート（2020年3月より）。
- ・ 重要課題として、運転を経験していない運転員が増えていることから、実操作による経験付与状況に基づき、必要な力量度合を一人ずつ管理表で確認し、更なる高みを目指しながら、全職位の運転員が自律的かつ連携して起動操作・安定運転を可能とする体制整備等を実施中。



(8) 広報体制のガバナンス強化

⇒積極的かつ迅速な情報公開への取り組み

(9) 情報伝達の品質向上

⇒「伝える」から「伝わる」へ

■あるべき姿（マネジメントモデルより）

私たちは、「原子力に絶対安全(リスクゼロ)はない」という考えのもと、

社会の安全を守り抜くため、ステークホルダーの疑問・不安に正面から向き合い、積極的

かつ迅速な情報公開と、

各ステークホルダーの立場・目線に沿った丁寧な説明に努め、信頼関係を深める。

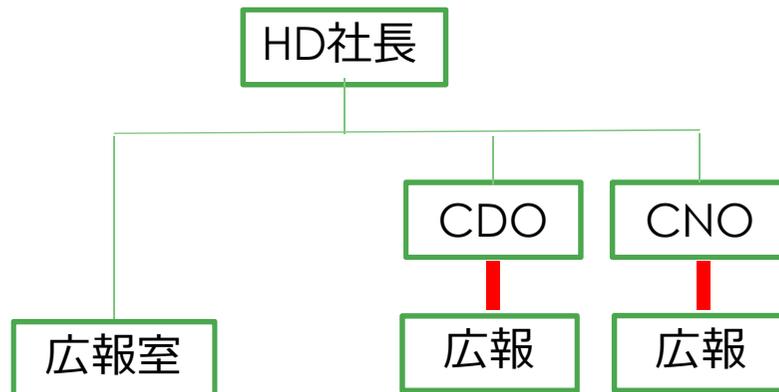
(8) 広報体制のガバナンス強化

19

- 迅速な意思決定ならびに責任と権限の明確化のため広報体制を見直し、トラブル情報の迅速なキャッチアップのためRC体制を強化
- これらの取り組みにより、「**トラブルについて遅滞なく公表**」「**公表区分に囚われない公表**」による積極的かつ迅速な情報公開が改善
- 引き続き、社会の皆さまから、各発電所の状況に係る当社の情報公開に対してご安心いただけるよう、積極的な公表と丁寧な説明を実施

【広報体制】

【RC体制】



迅速な意思決定・責任と権限の明確化

- ・ RC設置当初（2013年4月）より各原子力に係る職場にRCを配置（計28名）
- ・ 発電所各部門のトラブル情報の迅速なキャッチアップを目的に、各部内にRCを配置する等、体制を強化（2021年1月現在 計45名）

広報部門・RCともに、能力向上研修を継続的に実施

TEPCO

- KK通報文誤記をはじめとする情報伝達ミスや社内外のコミュニケーションエラーの経験を踏まえ、より迅速で正確な情報発信の取り組みを展開中
- 今後も、地域の皆さまに頂いた声を業務改善に繋げ、システム化の機能拡充によるミス未然防止を図り、情報伝達の品質向上を継続

項目	取り組み状況
1. 宿直体制の強化	<ul style="list-style-type: none">・ チームアップ体制下で、従前の通報連絡訓練に加え、基本動作の徹底に重点を置いた訓練を導入・ ミス未然防止のため、訓練の気づきを共有し改善に繋げる
2. 地域の皆さまの声に基づく業務改善	<ul style="list-style-type: none">・ 対話力向上のため、「原子力に係るコミュニケーション活動に関するアンケート」にて、当社の情報発信（タイミング、分かりやすさ、必要な情報）について調査実施中・ 頂いた声から、対話力向上や業務運営の改善に繋げている
3. IT活用した業務プロセス見直し	<ul style="list-style-type: none">・ 自治体へiPhoneを配布し、情報発信の正確性を向上・ 更なる迅速性・正確性向上策として、人手作業を排除したシステム化を2021年1月より運用開始中
4. 標準化と水平展開	<ul style="list-style-type: none">・ 上位職の推奨経歴に社外対応経験等を追加

- 福島原子力事故の当事者として、事故の事実と教訓を学び、福島への責任完遂と安全文化構築のため、経営層を含む全社員を対象に研修を展開
- 「福島原子力事故の事実と教訓を伝える全社員研修」の実施（2018年7月～）
 - 研修目的
 - 事実に基づく正しい説明、経験伝承と気付きを促す
車座対話、行動宣言
 - 研修内容
 - 自分の言葉で事実・教訓を語れる。福島への責任を果たし抜くことを約束し合う
- 研修施設・プログラムの見直し
 - 安全文化の3層モデルに着目し、研修施設やプログラムを見直し。
 - 研修施設は、情報量を増やし映像等を活用する事で、将来に残す事実と教訓をわかりやすく展示（充実したアーカイブの構築）。
 - 安全意識が議論を通じて自らの胸に湧くよう、これまでの研修（車座2,400回）で蓄積した講師のノウハウをプログラムに反映。
- 今後の展開
 - 研修成果を一過性に留めず、311全社行事、日常職場活動などと有機的に連動させPDCAサイクルを回す。管理職は、あらゆる場を活用し、組織・各メンバーの行動宣言が実践・深化するよう指導。
 - 2020年10月より、新たな施設・プログラムでの研修を開始。



私たちの決意

**福島原子力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**