



資料 5 - 1

# CAPシステムの運用状況について

2022年8月29日

中部電力株式会社

## 1. CAPシステムの概要

- CAPシステムのこれまでの経緯
- CAPシステム業務フロー
- 状態報告（CR情報）
- スクリーニング
- 是正処置／マネジメント活動
- 傾向分析

## 2. CAPシステムの運用実績

- 運用実績
- 傾向分析結果を踏まえた改善の取り組み例

## 3. 今後の課題

# 01 CAPシステムの概要

---

自主点検問題では一部の課長が言い出せずに悩んでいたことが判明。CAPにより課長が悩まない組織にしたい。これが導入のきっかけでした。

## 創成期

2003年10月～

## CAP開始

2002年の自主点検問題後、ネガティブ情報の共有が課題だったところ、米国がCAP会合を行っていることを受けて、浜岡で導入した。当時はエクセルシートで情報を管理していた。メンバー：所長、主任技術者、部長クラス、発電所筆頭課長

## 第2期

2006年～

## システム化

## 透明性向上

設備データを管理するシステムと統合したシステムを構築し一元管理した。2007年の発電設備の総点検問題を受け、より一層の透明性を向上させるため、協力会社、社員誰でもアクセス可能とした。

## 第3期

2014年～

## 重要案件へのフォーカス

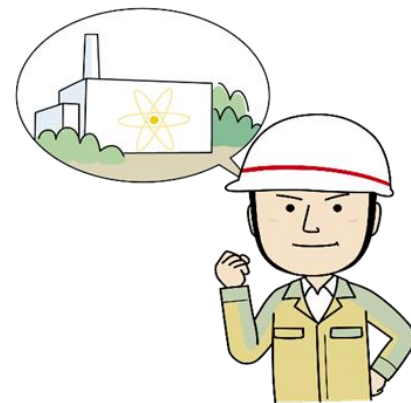
重要な案件にフォーカスするため、CAP会合下部の会議体や設備の専門家によるエキスパートパネルに詳細検討させ、報告させる形式とした。さらにプラントの安全性向上の追及に資する議論の活性化を図るためファシリテーターを配置した。

## 第4期

2019年～

## 現在の運用

状態報告、スクリーニング、傾向分析等を導入した。（詳細は次ページ以降）2018年より試行し、改善を重ね運用開始に至る。

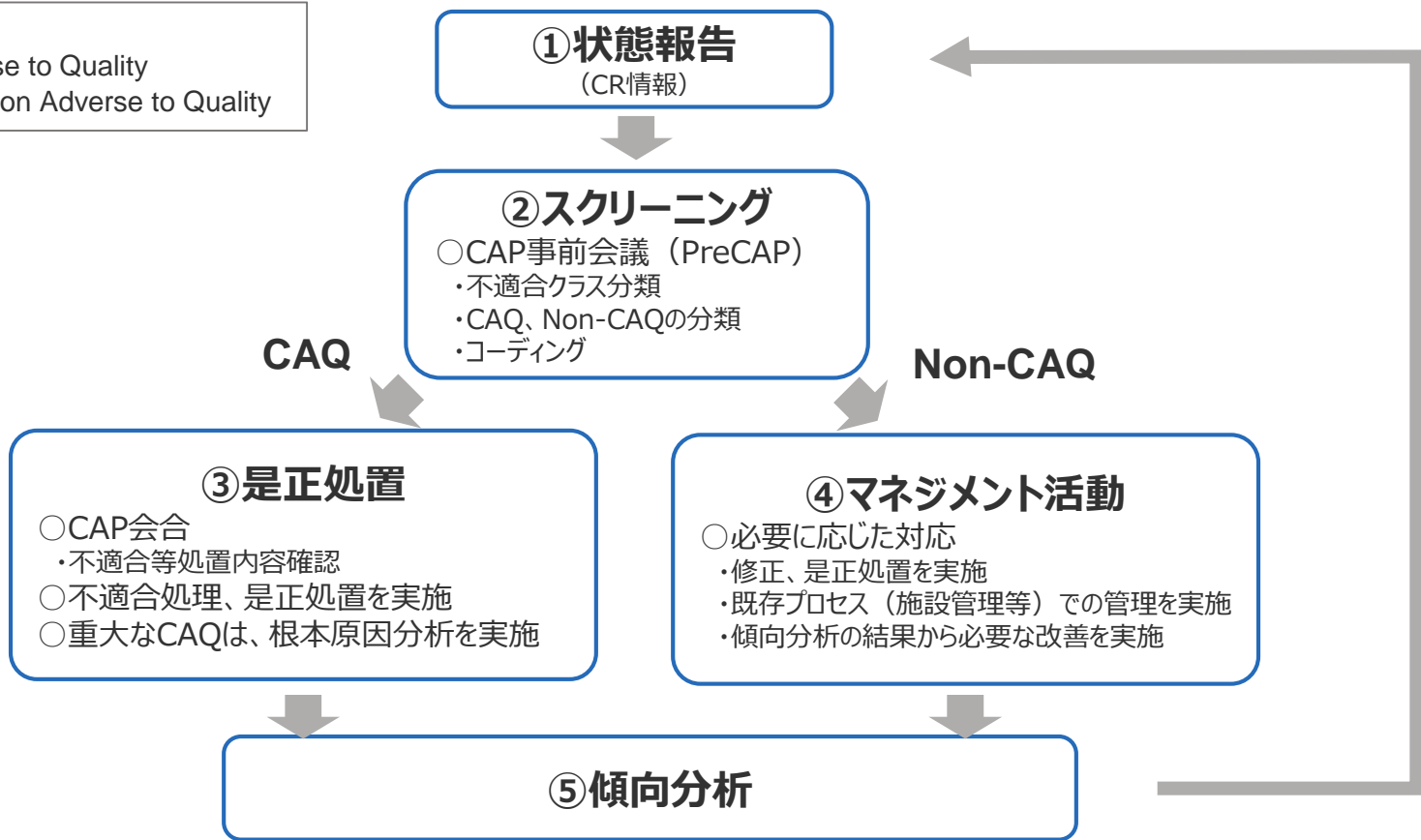


# 01 CAPシステムの概要

## CAPシステム業務フロー

□ **目的**：原子力の安全性向上を推進するため、不適合情報だけでなく、当社社員および協力会社社員が気づいた問題、要改善事項等の情報を広く集め、品質に影響を与える問題を見逃さないで効果的な対策を講じるための活動を実施する。

CR : Condition Report  
CAQ : Condition Adverse to Quality  
Non-CAQ : Non-Condition Adverse to Quality



# 01 CAPシステムの概要

## 状態報告 (CR情報)

□ 当社社員および協力会社社員は、不適合を含め、本来あるべき状態とは異なる状態、すべき行動から外れた行動や結果、気づいた問題、要改善点等を低いしきい値で報告する。

### <当社社員のCR登録方法>

- ・システムに直接入力して登録

### <協力会社の方のCR登録方法>

- ・協力会社CR登録用メールアドレス
- ・CR登録用BOX
- ・各号機の放管センターのPCからの登録
- ・URL専用ページからの登録

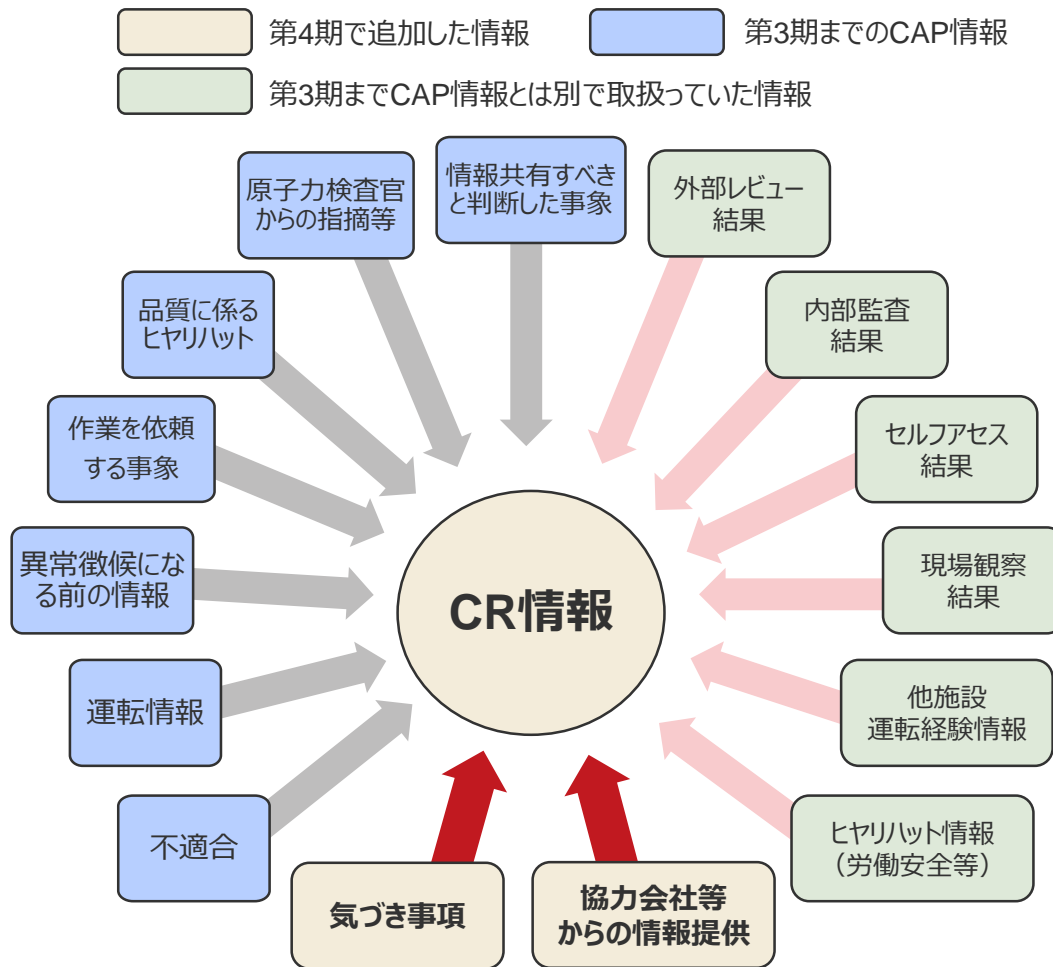
発電所で働く皆さまの気づきを、発電所の改善に活かしていきます！  
**現場での良好事例・改善提案**  
**ヒヤリハット・不安全行為を**  
**スマートフォンから投稿できます**



○中央制御室・主管部署への連絡  
 現場において設備・機器に係わる不適合および不適合ではないが情報共有が望ましい事象を発見した場合は、従前のとおり、発電指令課長または主管部署長に連絡してください。  
 ○問い合わせ先  
 中部電力 安全品質保証部 品質保証グループ  
 TEL : 821-2654



発電所での気づきを気軽に投稿してっ！！



# 01 CAPシステムの概要 状態報告（CR情報）

□ 不適合、他施設 OE 情報、ヒヤリハット情報、外部レビュー結果、気づき事項等、CR情報の収集項目の例を以下に示す。

## <CR情報の収集項目例>

No.	項目	No.	項目	No.	項目
①	不適合情報	⑭	規制コメント（原子力規制検査結果含む）	⑳	プラントパラメータの変動
②	他施設OE情報	⑮	安全文化（醸成活動）評価結果	㉑	放管パラメータの変動
③	MO結果	⑯	外部監査指摘	㉒	各種会議で出た懸案事項
④	PI結果	⑰	外部レビュー指摘（IAEA/WANO/JANSI）	㉓	労働災害
⑤	ヒヤリハット情報	⑱	自治体・労働基準監督署・消防署等外部からの指摘	㉔	計画外作業（不適合、異常徴候以外）
⑥	各種パトロール結果	⑲	不安全状態・不安全行為情報	㉕	情報共有すべきと判断した事象
⑦	作業依頼事象	⑳	セルフアセスメント（計画／結果）	㉖	改善提案
⑧	意見箱・目安箱の意見	㉑	主任技術者指摘事項	㉗	調達先の不適合
⑨	協力会社の意見・要望	㉒	発電所長指摘事項	㉘	運転員の負荷増加処置に関する情報
⑩	内部監査・原子力考査結果	㉓	パフォーマンス評価結果	㉙	環境マネジメントシステムに関する情報
⑪	訓練反省事項（防災・消防など）	㉔	マネジメントレビュー結果	㉚	職員の疲労に関する情報
⑫	教育・訓練受講後アンケート	㉕	ベンチマーク（計画／結果）	㉛	学協会・産業界からの情報
⑬	工事要領書の所見・残件	㉖	気づき事項（通常と違うと気づいた事項（自然現象の影響含む））		

OE : Operating Experience  
MO : Management Observation  
PI : Performance Indicator

**□ CAP事前会議（PreCAP）**：CAPコーディネーター（CAPCo）が、原子力安全に影響する問題の重要性と、プラントの運転や設備保全活動に与える潜在的影響を考慮し、効果的かつ効率的に処理するため、CR情報の仕分け（不適合クラス（ヒューマンエラー事象の該当有無を含む）、CAQの分類）を行い、CAP会合で議論すべき件名を選定する。

## <体制：CAPCo>

CR情報の内容確認、不適合クラス等の判断等を実施する各業務の専門家11名を設定。下表の部署の長または部署の長が指名した者。

業務の分類	パフォーマンス改善	運転・化学	保修	土木建築	廃止措置	放射線防護
部署の長	総括・品質保証部	発電部	保修部	土木建築部	廃止措置部	放射線管理課
業務の分類	エンジニアリング	燃料管理	火災防護・緊急時対応		教育	その他個別
部署の長	エンジニアリング部	原子燃料課	運営基盤部		研修センター	品質保証G

## <PreCAPで取扱う情報>

- ・CR情報全て

## <PreCAPで決定する事項>

- ・不適合クラス（ヒューマンエラー事象の該当有無含む）
- ・CAQ該当の有無およびCAQの分類
- ・安全文化コード
- ・CAP会合で取り扱うべきCR情報の選定

## <開催時期>

- ・原則、休日以外の毎日開催



# 01 CAPシステムの概要 スクリーニング

□ 不適合とCAQの関係、不適合クラス、CAQの分類を以下に示す。

## <不適合クラス>

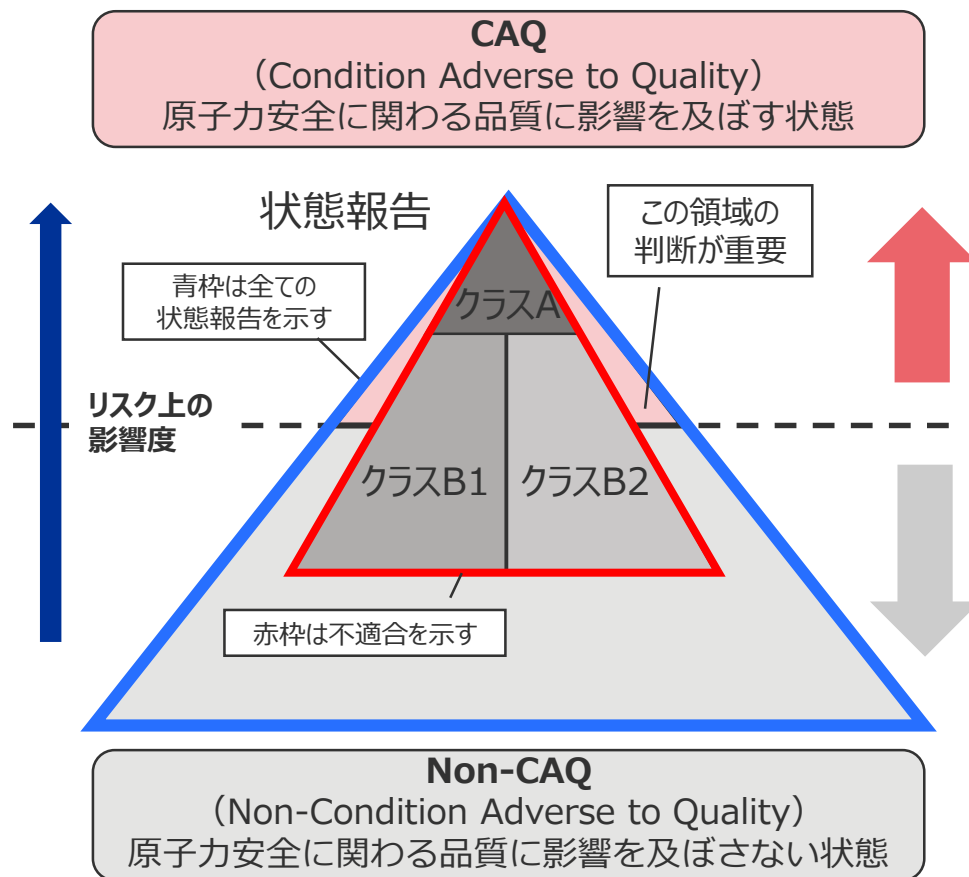
- ・重要度に応じてA、Bで分類する。  
Bにおいては是正処置要否でB1、B2に分類する。

不適合クラス		定義
A		原子力安全や電力供給に影響を与える可能性のある不適合および社会的に影響が大きいと考えられる不適合
B	B1	クラスA以外の不適合のうち、是正処置の検討を必要とする不適合
	B2	クラスA以外の不適合のうち、是正処置の検討を不要とする不適合

## <CAQの分類>

- ・リスクの影響度により「高」～「低」で分類する。  
さらに、原因の不確かさでも分類する。

CAQ分類	原因の不確かさ	
影響度「高」	曖昧、又は複雑	明確
影響度「中」	曖昧、又は複雑	明確
影響度「低」	曖昧、又は複雑	明確



□ **CAP会合**：原子力安全に対する重要性の高い問題について、不適合等の未然防止または再発防止を図るため、CAP会合で議論すべき件名について、発電所幹部が、是正検討、パフォーマンスに関する事項の検討（議論・指示）を行う。

### <体制>

発電所長、各部長、原子炉主任技術者、廃止措置主任者、電気主任技術者、ボイラー・タービン主任技術者

### <CAP会合で取扱う情報>

- ・CAQ
- ・PreCAPにてCAP会合で議論すべきと判断した情報
- ・上記以外でCAP会合委員がCAP会合にて議論すべきと判断した情報
- ・CAP会合でフォローが必要と判断された情報

### <CAP会合で検討・議論する事項>

- ・原因調査を進めるにあたっての取りまとめ部署
- ・フォロー報告の要否
- ・CAQ分類ごとの検討・議論すべき内容は右表のとおり
- ・CAQ以外の事象は、対応方針、原因および是正処置の内容

### <開催時期>

- ・原則、休日以外の毎日開催



影響度	原因の不確かさ	議論すべき内容
高	曖昧、又は複雑	事象の処理、原因および是正処置 (結果含む)
高	明確	
中	曖昧、又は複雑	事象の処理、原因および是正処置方針
低	曖昧、又は複雑	

□ 是正処置、マネジメント活動について以下に示す。

### <是正処置>

浜岡原子力発電所施設および役務で発生した不適合の再発防止、CAQ該当事象の改善および浜岡原子力発電所施設で発見された起こり得る不適合が発生することを防止する。

(是正処置対象の不適合クラス、CAQ分類)

不適合クラス	CAQ (原因：曖昧、又は複雑)	CAQ (原因：明確)	Non-CAQ
A	是正処置対象 (必要に応じて根本原因分析)	是正処置対象 (影響度「高」のみ)	
B	是正処置対象 (B1)	(事象の処理のみ (B2) )	是正処置対象 (B1) (事象の処理のみ (B2) )
不適合未満	是正処置対象	(事象の処理のみ)	—

### <マネジメント活動>

Non-CAQを対象とし、情報共有するとともに、主管部署長の判断により、既存の他の業務プロセスでの対応、プロセスの監視および測定での対応または必要に応じて修正、是正処置等を実施する。

□ **傾向分析**：半期に一度、不適合未満の情報を含む全てのCR情報をインプット情報として、高頻度低影響事象にも着目して「期待事項」※とのギャップを分析している。

※：「WANO PO&C」をベースとして、原子力発電所の運営に必要な分野ごとに、リーダーが組織や個人に対して期待する事項等を当社が設定したもの。

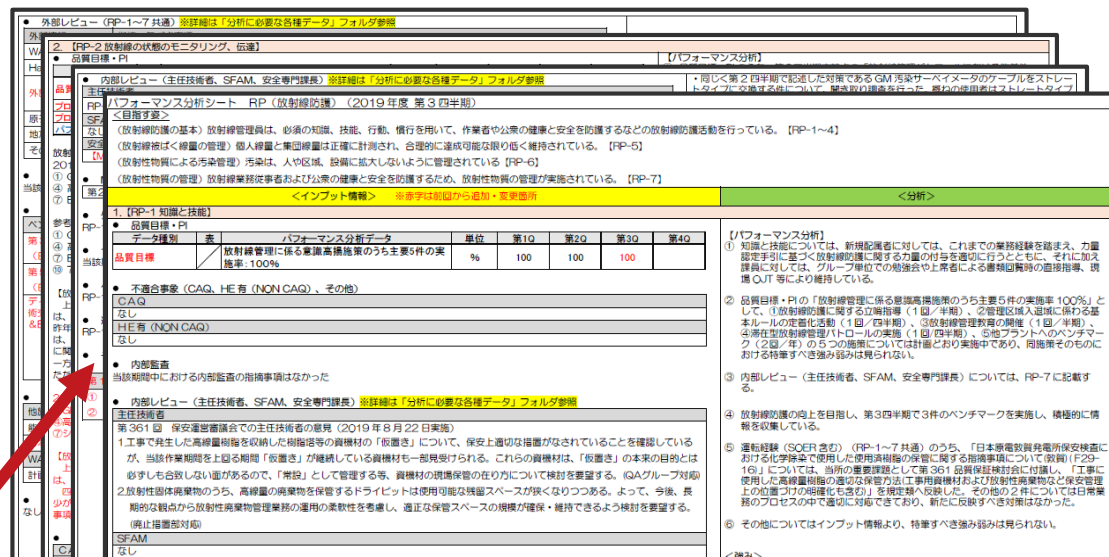
## <インプット情報>

- ・不適合情報等
- ・管理職による観察の結果（MO）
- ・品質目標の達成状況
- ・パフォーマンス指標（PI）
- ・外部機関からのレビュー結果
- ・他社へのベンチマーク結果 等

「期待事項」を基準として運転、保修等の分野ごと強み・弱みを分析・評価を実施。弱みを各部・各課で改善させ、発電所共通の弱みに対する改善を所大へ展開させる。

分析・評価結果および改善について経営層へ報告。

## 分析・評価の具体例



品質目標・PI		パフォーマンス分析データ				単位	第1Q	第2Q	第3Q	第4Q
品質目標	放射線管理に係る重要高規格施策のうち主要5件の実施率: 100%	%	100	100	100					
不適合事象 (CAQ、H E 有 (NON CAQ)、その他)	なし									
CAQ	なし									
H E 有 (NON CAQ)	なし									

**期待事項**

内部監査  
当該期間における内部監査の指摘事項はなかった

内部レビュー (主任技術者、SFAM、安全専門課長) ※詳細は「分析に必要な各種データ」フォルダ参照  
第361回 保安運営協議会での主任技術者の意見 (2019年8月22日実施)  
1. 工事で発生した高経量汚物を収納した樹脂袋等の資機材の「取置き」について、保安上適切な措置がなされていることを確認しているが、当該作業期間を上回る期間「取置き」が継続している資機材も一部見受けられる。これらの資機材は、「取置き」の本来の目的とは必ずしも合致しない面があるため、「棄投」として管理する等、資機材の現場保管の在り方について検討を要する。 (QAグループ対応)  
2. 放射性固体廃棄物のうち、高経量の廃棄物を保管するドライビッドは使用可能な積置スペースが狭くなりつつある。よって、今後の長期的な観点から放射性廃棄物管理業務の運用の柔軟性を考慮し、適正な保管スペースの確保が確保・維持できるよう検討を要する。 (廃棄物部対応)  
SFAM  
なし

**<強み>**  
放射線安全に資する新たな取り組みを立案・検討し、被ばく・放射性廃棄物低減に寄与するいくつかの効果的な対策を実施している。(被ばく・放射性廃棄物低減等に関する改善奨励制度による活動)

**<弱み>**  
汚染管理区域での、汚染拡大防止に関する放射線管理員による作業員への指導や放射線管理員の放射線防護上の必要な措置の一部が適切に行われていない弱みがある。

# 02 CAPシステムの運用実績

---

□ 2017年度まで実施してきたCAP活動を改善し、2018年度から低いしきい値でのCR情報の登録に取り組み始め、2020年度から本格運用を開始している。

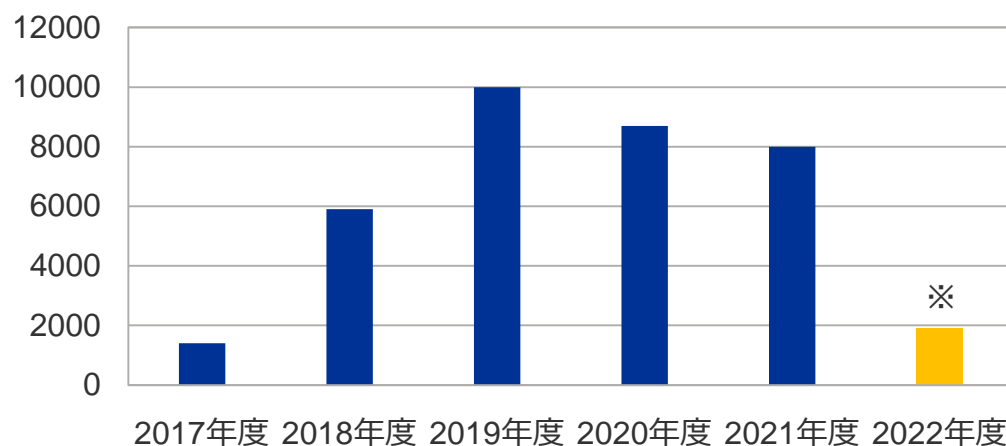
### <CR登録件数>

- 2017年度までは年間約1400件の情報が登録されていたが、試運用にて徐々に件数を増加し、2020年度、2021年度は年間約8000件のCR情報が登録されている。
- 協力会社からのCR登録は全体の1%未満。請負作業での協力会社からの気づきは、当社作業管理者を経由してCR情報が登録されるケースが多く、協力会社から直接登録される件数は少ない状況にある。

### <CAQ/Non-CAQの割合>

- 至近のCAQ該当件数は全体の1%未満である。  
2018年度から2019年度にかけて、判断基準に関する判断者の体制整備（CAPCoの選任）およびCAPCoへの説明を実施したことにより、判断の質は向上していると評価している。

CR登録件数推移



	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度*
CR件数	5900件	10000件	8700件	8000件	1900件
協力会社登録件数	6件 (0.1%)	73件 (0.7%)	51件 (0.6%)	26件 (0.3%)	27件 (1.4%)
CAQ該当件数	113件 (1.9%)	72件 (0.7%)	62件 (0.7%)	48件 (0.6%)	17件 (0.9%)

※ 2022年度は第1四半期時点での実績

□ 不適合未満、CAQと判断し、処理を実施することとした事例を以下に示す。

<件名>

3号機 補給水ポンプ(B)モータ反カップリング側からの不規則な摺動音発生について

<事象概要>

2022年2月13日、当社社員が巡視点検において、3号機 補給水ポンプ(B)モータ反カップリング側からの不規則な摺動音を確認した。10cm程度の距離で聞こえる音で、1、2分程度の間隔で回転音の変化があった。聴芯棒により転走音の変化は反カップリング側軸受けであることを確認したが、転走音自体は異物侵入等の軸受け異常と思われる音では無く、直ぐに運転に支障があるものでは無いと判断する。振動の周波数診断による速度値は注意レベル以下であった。ただし、徐々に加速度があがってきており、軸受け異常に進展する可能性があるため、軸受け交換を計画する。

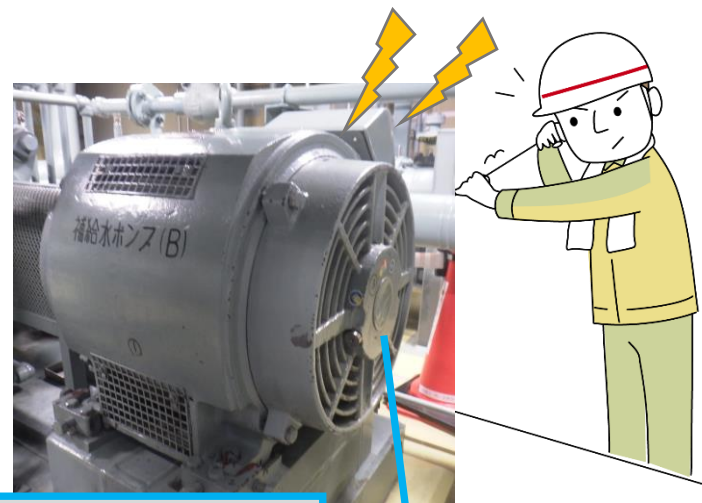
<処理>

軸受けの交換を実施した。

電動機点検の結果、軸受けの分解調査にて現時点で運転に影響を及ぼす事象では無いが、軽微な変色や擦れ跡を確認した。

負荷試運転時の振動加速度データについても改善が認められた。

運転員の気付きや、詳細な振動解析により、ポンプの運転に影響が出る前に早期に検知し、対応することができた。



モータ反カップリング側軸受け

要改善事項への対応方針	具体的な改善（アクション）
<p>対応① 作業員および管理層は、下記 (1) ～ (4) に着目してリスク・影響を予測できるようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1)資機材の不適切な仮置(所在不明物品)</li> <li>(2)異物侵入防止措置の未実施</li> <li>(3)保護具未着用</li> <li>(4)吊荷の下に入るなどの危険行為</li> </ul>	<p>①協力会社の模範となるため、当社社員の労働安全徹底（保護メガネ・耳栓・安全帯着用100%）</p> <p><b>②協力会社を含む全所員へのリスク浸透 know why キャンペーン</b></p> <p>③現場における作業前の2分間レビュー</p> <p>④現場での気づき力向上教育 (当社社員、現場監督者)</p> <p>⑤協力会社主体での自律的なリスク・影響についての取り組み推進</p>
<p>対応② 管理層は、予測に基づき批判的な指摘をできるようにする。 (問題点に着眼し易くする取り組み)</p>	<p>⑥管理層による定期的な一斉プラントインスペクション</p>



## 全所員へのリスク浸透（リスク浸透キャンペーン）

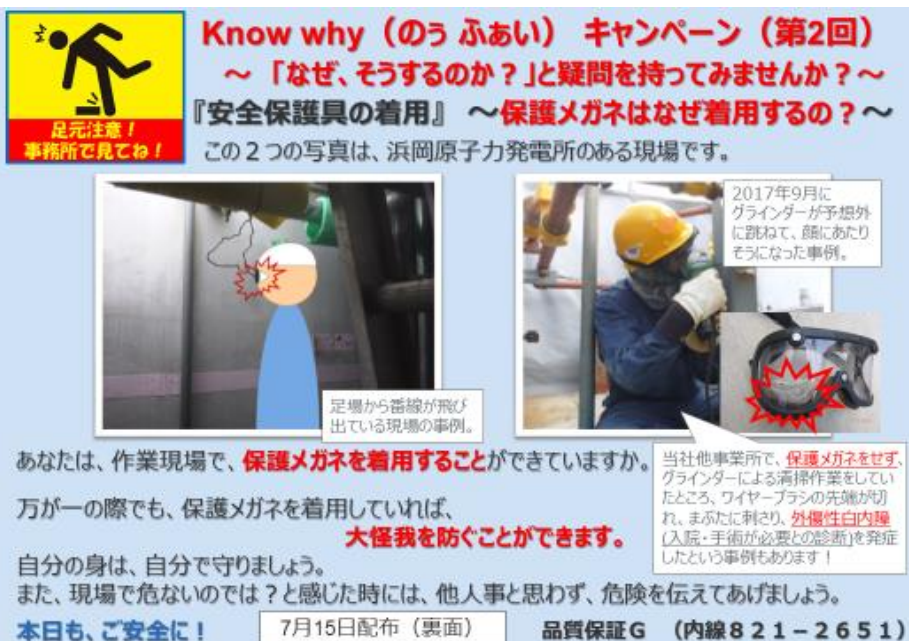
不適切な振る舞いに対するリスク・影響を予測できるようにする。

批判的な指摘ができるようにする。

### <取り組み概要>

現場で基本事項やルールが十分に徹底されていない等の重点項目に対して、**それら行為により発生するリスク・影響を予測でき、また問題に着眼し易くするための活動。**

具体的には、Know why（なぜ、そうするのか？）と疑問を持ち、その理由などを改めて考えるきっかけとなるようなビラを全所員へ配布している。



**Know why (のうふあい) キャンペーン (第2回)**  
 ～「なぜ、そうするのか？」と疑問を持ってみませんか？～  
 『安全保護具の着用』 ～保護メガネはなぜ着用するの？～

この2つの写真は、浜岡原子力発電所のある現場です。

足元注意！  
事務所で見てね！

定場から番線が飛び出ている現場の事例。

2017年9月にグラインダーが予想外に跳ねて、顔にあたりそうになった事例。

あなたは、作業現場で、**保護メガネを着用**することができますか。  
 万が一の際でも、保護メガネを着用していれば、**大怪我を防ぐことができます。**

自分の身は、自分で守りましょう。  
 また、現場で危ないのでは？と感じた時には、他人事と思わず、危険を伝えてあげましょう。

本日も、ご安全に！

7月15日配布（裏面） 品質保証G（内線821-2651）



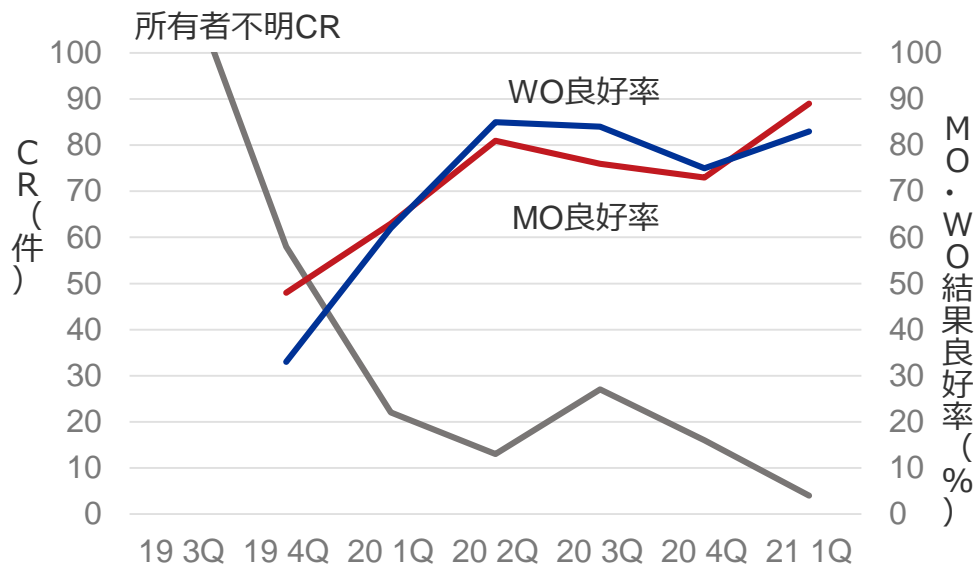
発電所長も自ら陣頭に立って配布

配布したビラ

## ✓ 保守分野

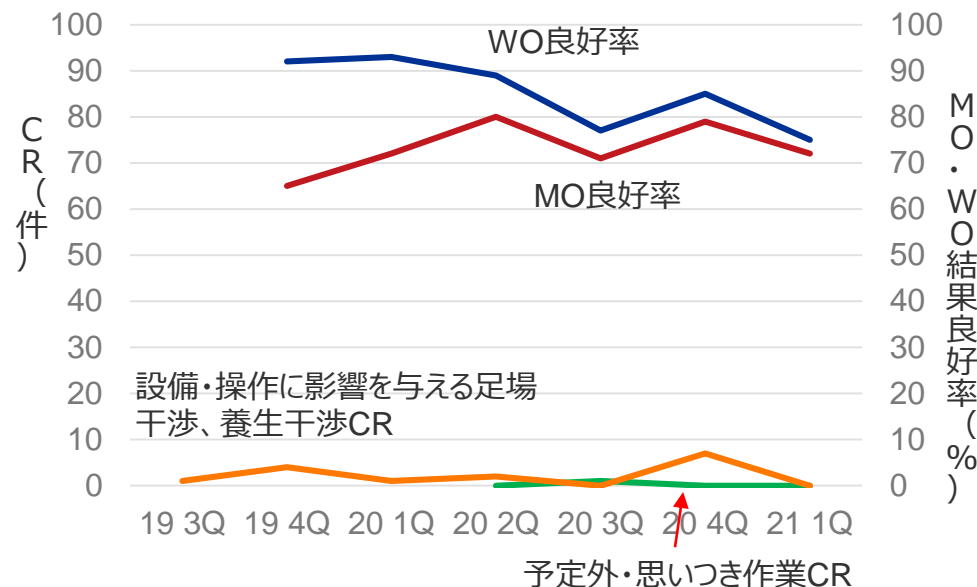
MO : Management Observation  
WO : Work planner Observation

### ① 作業用資機材の管理が弱い、異物混入防止意識が低い



- 所有者不明品や仮置き資機材に関するCR件数は減少  
→現場の整理整頓が進んだ
- 異物管理（4S、開口部養生、侵入防止対策）に関するMO/WO良好率は高い水準を維持  
→意識の向上を確認

### ② リスクに対する想像力が弱く、エラー発生を想定できていない



- CR件数は低い水準を維持  
→不適合が発生しないよう現場が管理できている
- TBM・KY、2分間現場レビューに関するMO/WO良好率は高い水準を維持  
→意識の向上を確認

保守分野で見られた弱みについては意識（異物侵入防止・リスク想定）や現場状況は向上してきていると評価

# 03 今後の課題

---

**課題①**：CR情報の件数は増加しており、CAPシステムの運営に人手を要している。

**改善に向けた取り組み**：収集したCR情報を不適合クラス、CAQの分類および分析のためのコード付け、類似事象の検索にAIを活用することで、作業の効率化を図る。

- AI検索ツールの構築を進めており、2022年は学習データの拡充に取り組む。
- AI検索ツールは、登録されたCR情報（入力）を読み込み、予め学習させた過去のCR情報を基に、それぞれの項目の適合度をスコア化して結果の候補を出力する。
- 出力された候補とその適合度のスコアを踏まえて、不適合クラス、CAQの分類等を決定し、それらの情報を再度AIに学習させることで精度を向上させる。
- 当社技術開発部門（原子力安全技術研究所）にてAIの精度向上に関する研究も進めている。

- ・過去のCR情報による学習
- ・CR情報追加による再学習



### AI検索ツール

#### 入力

件名

内容

検索

#### 出力

候補

CRコード	不適合クラス
P	
HU	
SC	

CAQ区分


類似件名

件名

--

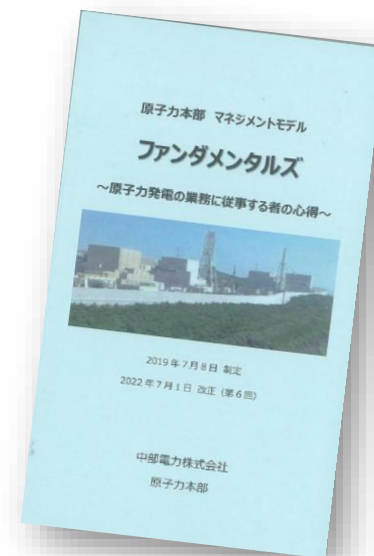
出力されたそれぞれの項目の候補とその適合度のスコアを踏まえて、不適合クラス、CAQの分類等を決定



**課題②**：請負作業での気づき事項等の情報は、協力会社からの作業報告書や口頭等による報告を基に、当社作業管理者がCR情報を登録しているケースが多く、協力会社から振る舞いに関する気づき事項等が直接登録される件数が少ない。

### 改善に向けた取り組み：

- 協力会社用のCR登録メールアドレスの設定やQRコードによる個人スマートフォンからの登録を実施できるようにするとともに、協力会社との情報共有の場（月1回開催）での呼びかけや、優良CR情報に対する表彰（年1回）を実施している。
- 「期待事項」を達成するため発電所の従事者一人ひとりが心得るべき事項として、分野毎に具体的行動などを整理したもの（ファンダメンタルズ）の協力会社への理解・浸透を図っている。このファンダメンタルズとのギャップを振る舞いに関する気づき事項として協力会社からも登録されることを期待している。



**課題③**：CR情報の分析・評価にかなりのリソースが費やされており、CR情報のより効果的、効率的な分析・評価手法の検討など、継続的な改善を進めていく。

### 改善に向けた取り組み：

原子力安全推進協会等で電力各社の分析・評価手法の情報共有、意見交換等を実施することで分析・評価手法の検討および継続的な改善を実施していく。



中部電力