

# CAPシステムの運用状況について

---

2022年11月30日  
北海道電力株式会社

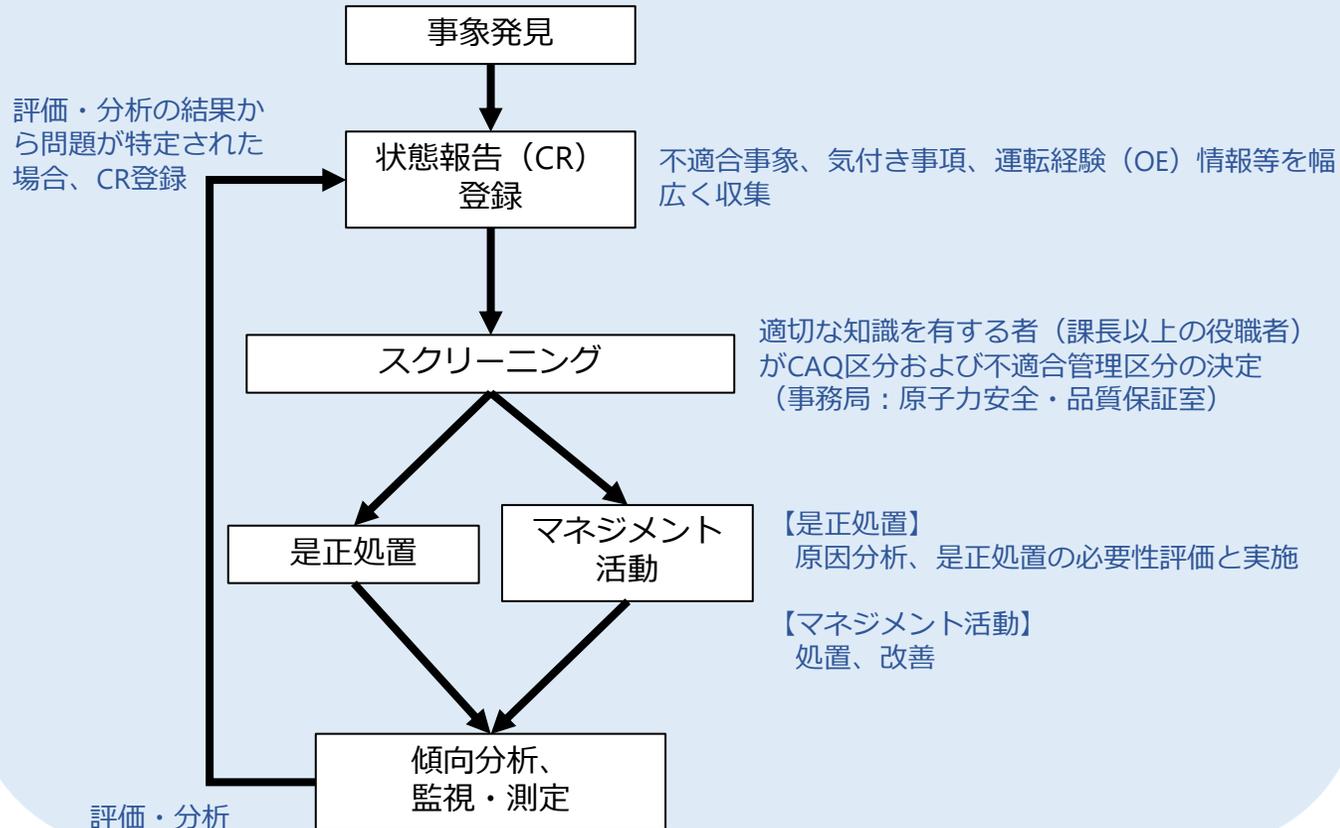
1. CAPプロセス
  - CAPの目的
  - 状態報告 (CR)
  - スクリーニング
  - 是正処置、マネジメント活動
  - 傾向分析、監視・測定
2. CAP運用実績
  - CR件数
  - CR具体例
  - CR分析例
3. CAPによる効果
4. 今後の課題

# 1. CAPプロセス（CAPの目的）

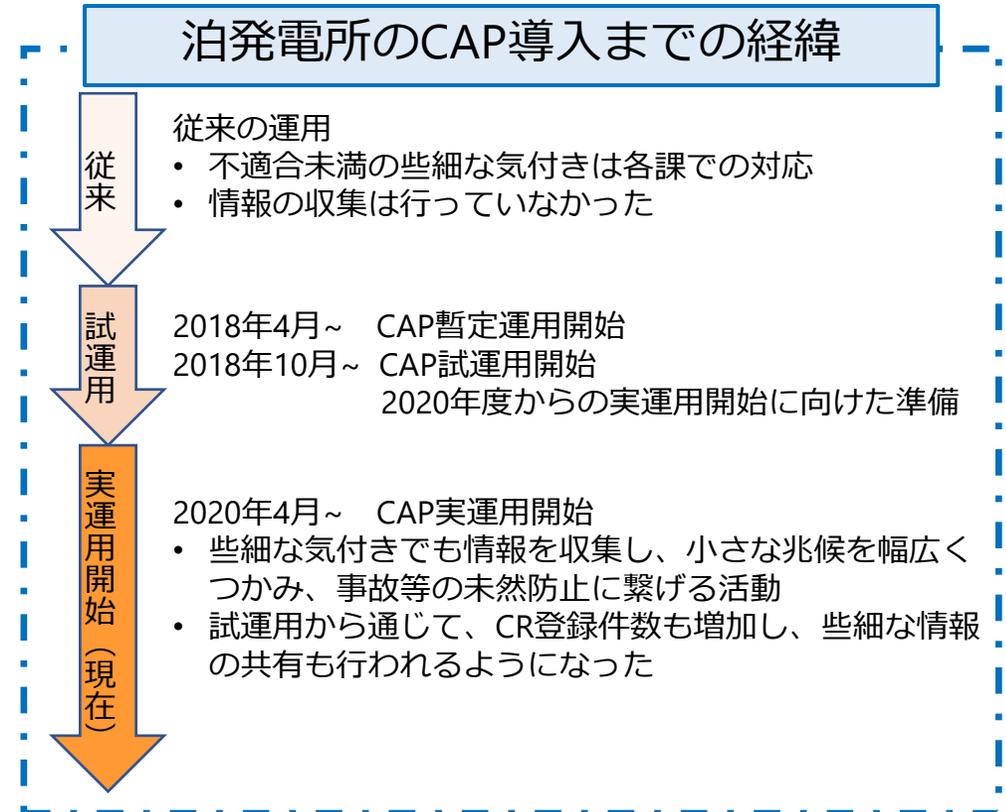
## 【CAPの目的】

- 発電所における自主的安全性の向上を目的として、低いしきい値で情報を収集し、小さな兆候を幅広くつかみ、早期に問題を解決する。
- 安全への影響度に応じた是正を行うことにより、重要な問題の再発防止、未然防止を図る。

## 【CAPプロセスのフロー】



## 泊発電所のCAP導入までの経緯



# 1. CAPプロセス（状態報告（CR））

## 【状態報告（CR）】

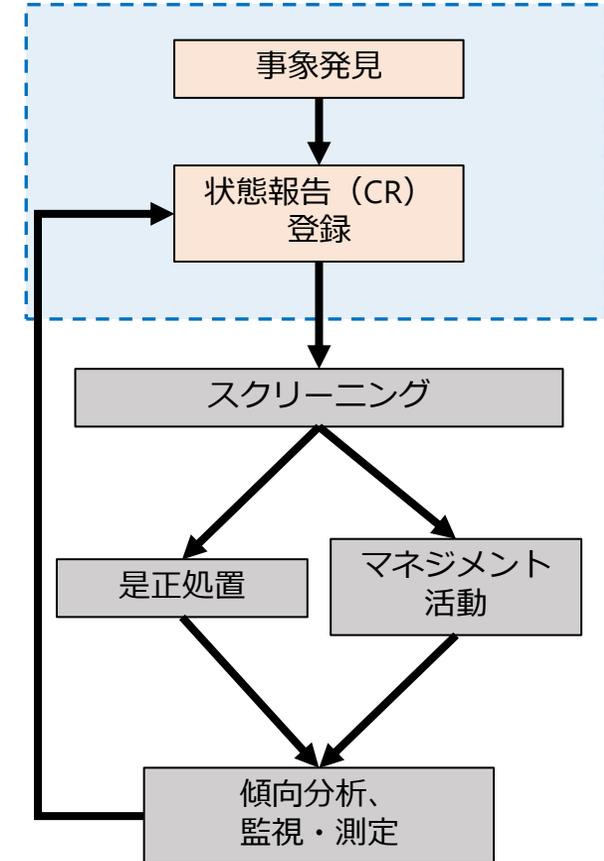
所員は、あるべき姿とのギャップや原子力安全に影響を及ぼす可能性のある事象等の気付きを収集し、問題のある行動や状態を発見した場合、状態報告（CR）を登録する（協力会社に対しても、以下の例に該当する事象を発見した場合にCRを提出するようお願いしている）。

## 【収集方法】

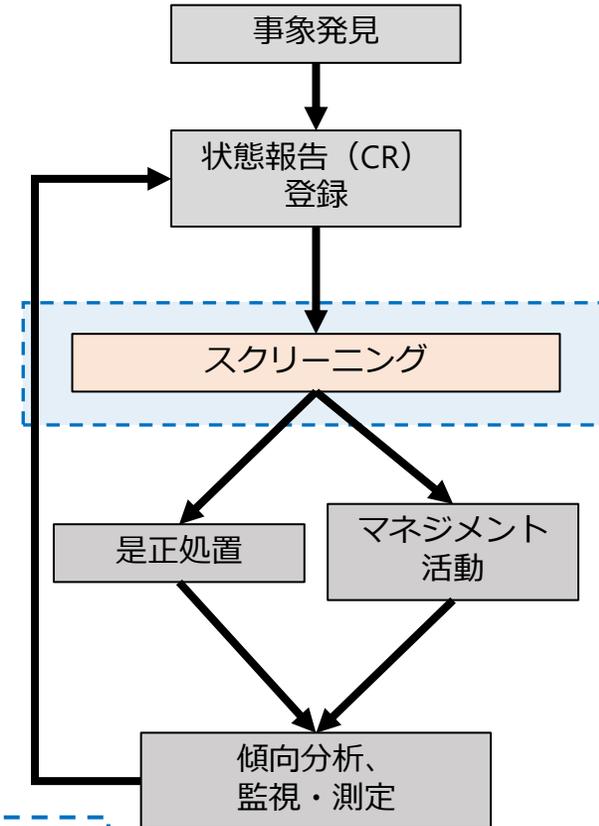
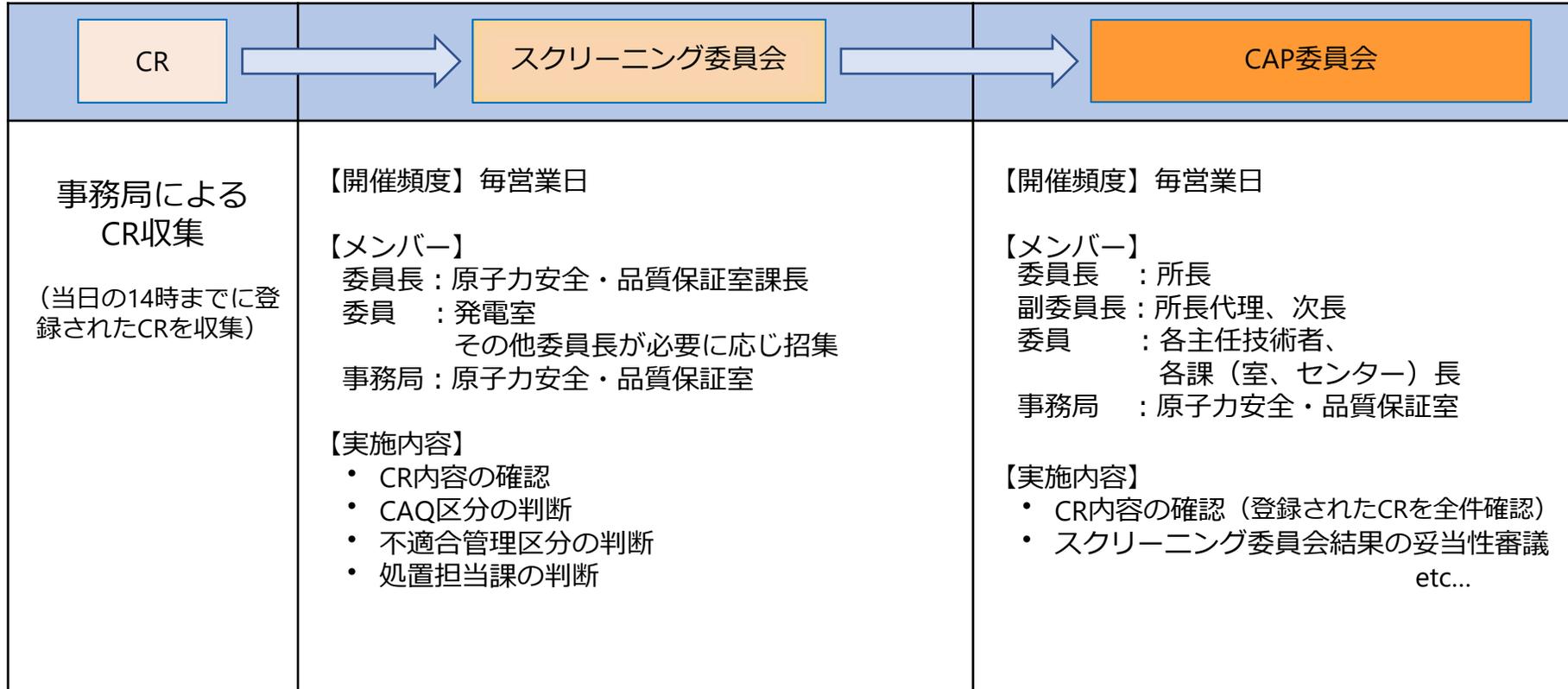
- 発見者が社内システムに登録
- 協力会社からは、口頭やメールで当社社員へ報告してもらい、当社社員が代行してシステムに登録

## 【収集項目（例）】

- 不適合事象
- 運転経験（OE）情報
- パトロールにおける指摘、気付き
- マネジメントオブザベーション（MO）における指摘、気付き
- ヒヤリハット事例
- 調達先の不適合
- 社員、協力会社員の気付き事項、改善提案
- 訓練での気付き・反省事項



# 1. CAPプロセス（スクリーニング）



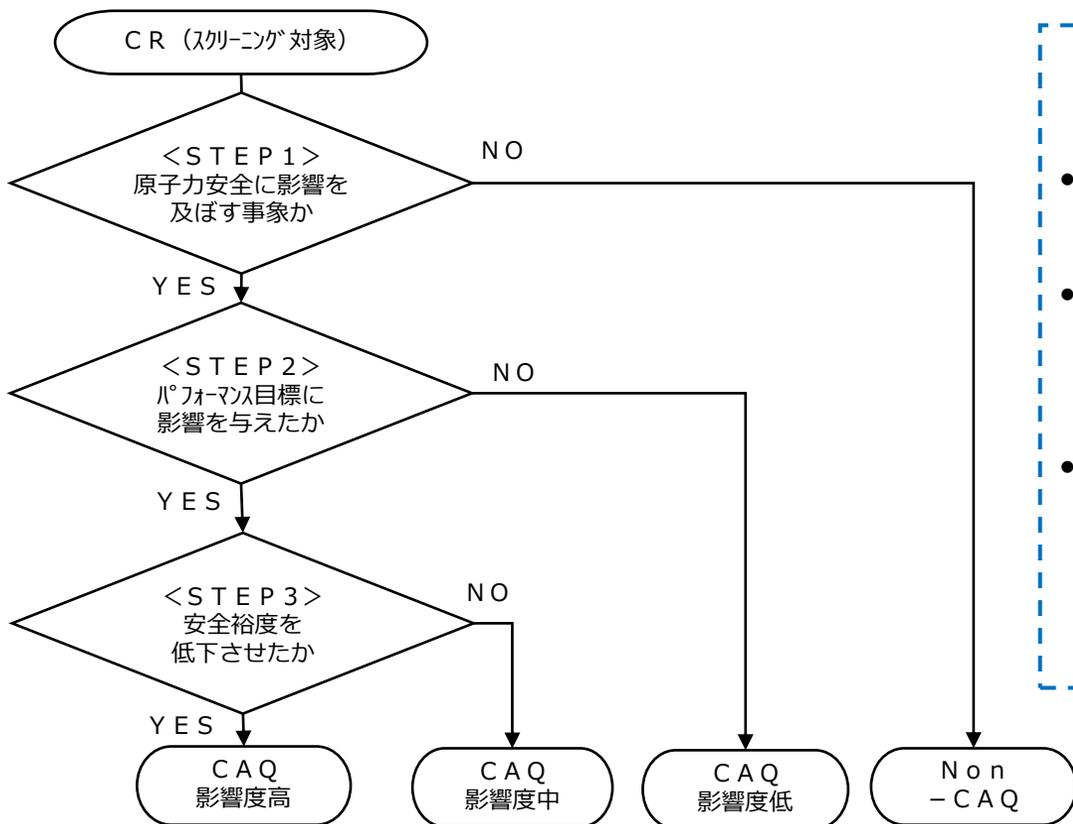
- スクリーニングについては、登録されたCRをスクリーニング委員会にて、CAQ区分や不適合管理区分を判断し、翌営業日に開催されるCAP委員会にて、その内容について、審議し、CAQ区分および不適合管理区分を決定している。
- スクリーニング委員会やCAP委員会では、登録されたCR全件に対し、確認を実施している。

# 1. CAPプロセス (スクリーニング)

## 【CAQ (品質に影響を及ぼす状態) とは】

- 原子力安全に影響する要求事項から逸脱した状態、系統および機器の故障、機能不全、不備、逸脱、部材や装置の欠落等の状態
- プラント運転に影響し、原子力安全に影響を及ぼす状態
- 法令違反と判断される状態

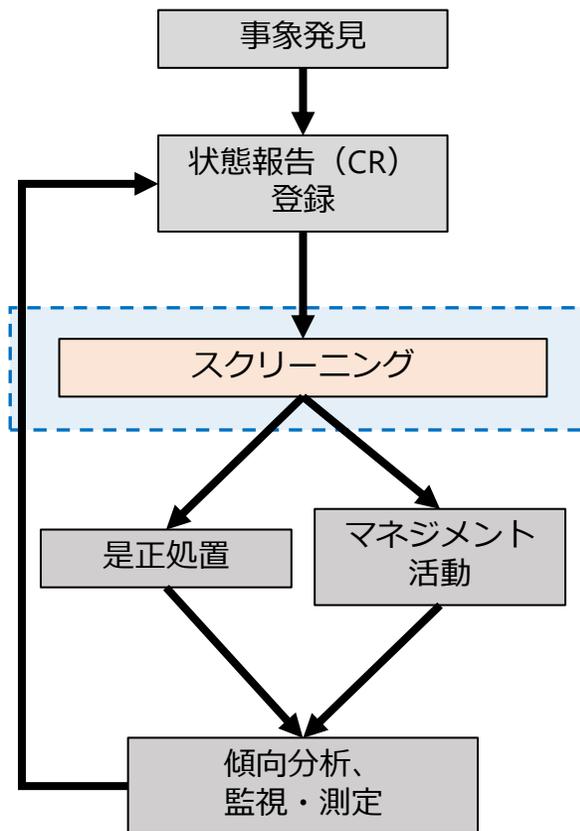
## 【CAQ判断フロー】



## 【CAQ該当事象の例】

- 組織が定めたルールを満足していない事象
- 安全上重要な設備の故障や故障に至る前に点検・修理が必要な事象
- 検査での指摘事項 (SDP緑以上)

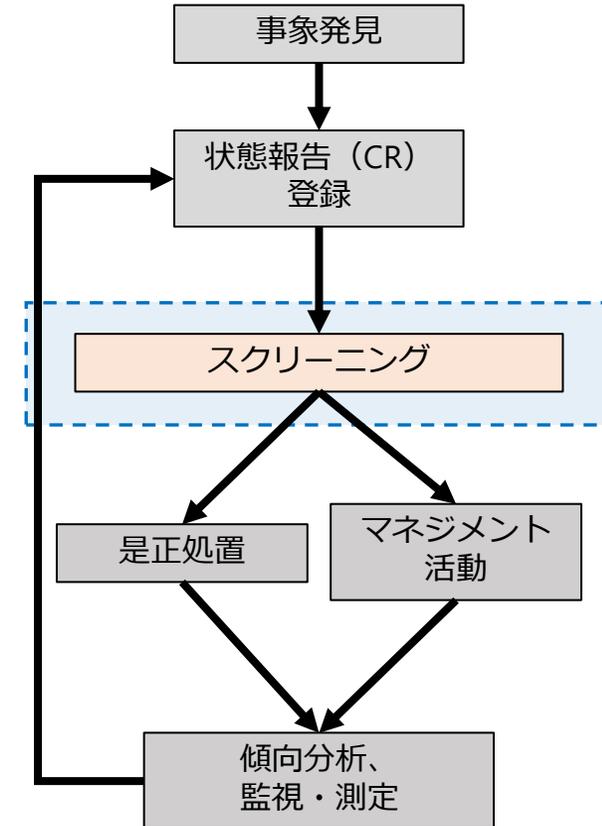
etc...



# 1. CAPプロセス（スクリーニング）

- 不適合にかかるスクリーニング基準は、以下のとおり。

区分	定義
A	1 ・法令に基づく報告が必要となる事象
	2 品質保証の要求事項に対する重大な不適合 (例) <ul style="list-style-type: none"> <li>スクリーニングの結果、CAQ「高」となった不適合</li> <li>規制当局へ提出した報告書の誤り（原子力安全に関連する場合）</li> <li>プラントの性能、信頼性に重大な影響を与える事象</li> <li>使用前確認等の法定確認において確認証が発行されなかった事象</li> </ul>
B	品質保証の要求事項に対する不適合 (例) <ul style="list-style-type: none"> <li>スクリーニングの結果、CAQ「中」となった不適合</li> <li>品質保証に関する要領書類に対する不適合</li> <li>プラントの性能、信頼性に影響を与える事象（安全上重要な機器の軽微な故障を含む）</li> <li>人的過誤（軽度で単純なミスを除く）</li> </ul>
C	品質保証の要求事項に対する軽微な不適合 (例) <ul style="list-style-type: none"> <li>軽微ではあるが新たな知見がある、または、極めて軽微な不適合の繰り返しがあり、是正処置の必要性について検討が必要な不適合</li> <li>品質保証に関する要領書類に対する軽微な不適合（偶発的又は軽度なミス等）</li> <li>使用前事業者検査（施設）または定期事業者検査における不適合で、検査対象機器の機能低下によるものでなく、手入れ・調整等により検査工程に過大な影響を及ぼさずに処置可能な場合</li> <li>使用前事業者検査（施設）または定期事業者検査要領書の修正（他の検査要領書作成の参考となるもの）</li> </ul>
D	品質保証の要求事項に対する極めて軽微な不適合 <ul style="list-style-type: none"> <li>事後保全機器の機能喪失等に対し、あらかじめ想定した調整、消耗品交換等の軽微な処置で対処可能な事象</li> <li>使用前事業者検査（施設）または定期事業者検査要領書に発生時の処置が定められている「想定事象」</li> </ul>



【不適合管理の対象外としているものの例】

- ・ 蛍光灯の玉切れ
- ・ インフラ設備であり、保安活動に影響を与えない事象
- ・ 異常の兆候段階での気付き事項であり、予防保全的に対応するもの

# 1. CAPプロセス（是正処置、マネジメント活動）

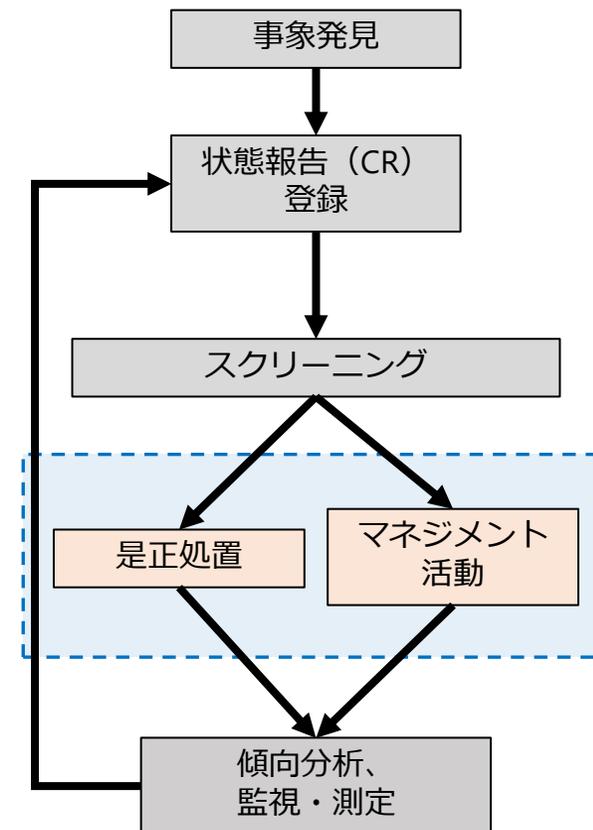
## 【是正処置】

- 検出された不適合の再発防止対策および不適合の原因が当該設備以外の他の設備または業務においても同種の不適合の発生につながる恐れがあると考えられる場合に水平展開を実施

## 【マネジメント活動】

- スクリーニングで、不適合管理の対象外と判断された問題に適用され、処置担当箇所が自主的に適切な処置・改善を実施

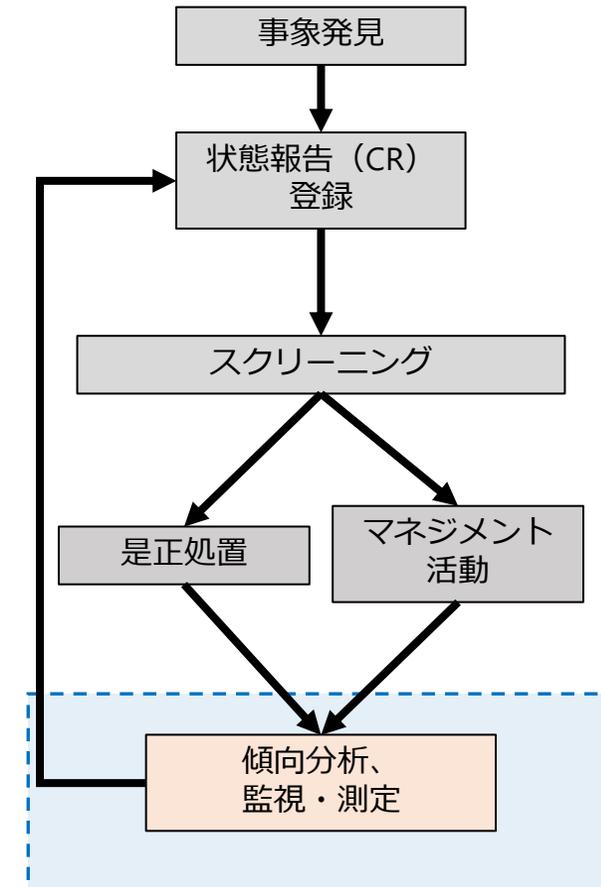
		CAQ区分			
		高	中	低	Non-CAQ
不適合区分	A	是正処置	是正処置	是正処置	是正処置
	B		是正処置	是正処置 (処置の必要性評価を踏まえ実施)	是正処置 (処置の必要性評価を踏まえ実施)
	C			是正処置 (処置の必要性評価を踏まえ実施)	是正処置 (処置の必要性評価を踏まえ実施)
	D			不適合処置のみ実施	不適合処置のみ実施
	対象外			是正処置 (処置の必要性評価を踏まえ実施)	マネジメント活動



# 1. CAPプロセス（傾向分析、監視・測定）

## 【傾向分析、監視・測定】

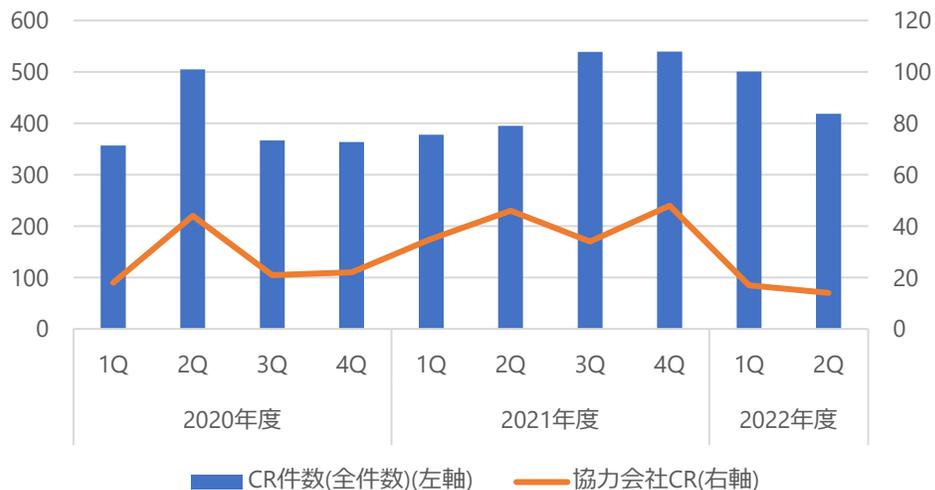
<b>実施頻度</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>四半期に1回（事務局が分析評価を実施）</li> </ul>
<b>会議体</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CAP委員会にて報告</li> </ul>
<b>分析</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>それぞれのCRに「プロセス」「事象」「ヒューマンパフォーマンス（原因）」「安全文化」「設備信頼性」のコードを付与</li> <li>コードを付与した結果をパレート分析により、集積分析を実施</li> </ul>
<b>改善活動</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析の結果、問題が特定された場合は、CAP委員会にて、CR（状態報告）発行を指示し、改善を実施</li> </ul>



## 2. CAP運用実績 (CR件数)

	2020年度	2021年度	2022年度 (第2四半期まで)
CR件数	合計：1593件 うち協力会社：105件	合計：1852件 うち協力会社：163件	合計：920件 うち協力会社：31件
不適合件数	合計：191件 (B：1件、C：18件、D：172件)	合計：193件 (B：4件、C：27件、D：162件)	合計：75件 (B：2件、C：9件、D：64件)
	CR件数に対する割合：約12%	CR件数に対する割合：約10%	CR件数に対する割合：約8%
CAQ件数	28件	23件	9件
	CR件数に対する割合：約1.8%	CR件数に対する割合：約1.2%	CR件数に対する割合：約1.0%

CR件数の推移 (四半期別)



- 2021年度後半から以前よりもCR登録件数が増加してきている傾向。  
⇒ 徐々にCR登録することが習慣化してきているものと推察。
- CR件数、協力会社の件数が2022年度において減少している。  
⇒ 2022年度は、点検工事がないことによる影響と推察。

### 【課題】

低いしきい値でCRを登録するよう啓蒙活動を継続して実施してきたことにより、以前よりも登録件数が増加している。しかし、点検工事の減少がCR件数に影響していることから、現状のCRは、設備不具合によるものがメインとなっていることが伺える。そのため、今後は運用面での改善事項や問題点に関する登録を促すよう周知や教育を実施していく。

## 2. CAP運用実績（CR具体例）

### 【協力会社からのCR事例】

協力会社からのCR（要望事項）	弊社対応
<ul style="list-style-type: none"> <li>扉の手前のスロープ部の境目がわかりづらく、転倒、台車脱輪等の災害が発生する可能性があるため、スロープの端を蛍光トラテープで表示して欲しい。 （合計5箇所確認）</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>報告のあった5箇所について確認し、蛍光トラテープを貼付</li> <li>協力会社が参加する安全衛生協議会（毎月開催）において、対応結果の報告と情報共有を実施</li> </ul>  <p style="text-align: center;"><b>対応</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>工事に伴い、屋外通路の屋根が撤去され、通路部にコンクリート基礎が残っている。</li> <li>冬期間の路面凍結による転倒災害防止の観点からコンクリート基礎の穴あきアングルへのクッション養生を実施してほしい。</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該のコンクリート基礎部の穴あきアングルに養生材を設置</li> <li>協力会社が参加する安全衛生協議会（毎月開催）において、対応結果の報告と情報共有を実施</li> </ul>  <p style="text-align: center;"><b>対応</b></p>

**【従来】** 協力会社からの気付きは担当課での対応に留まり、全所大での共有はしていなかった。  
また、協力会社とのコミュニケーションは、工事担当課との設備面での気付き事項が中心であった。

**【CAP導入後】** 協力会社からのCRが登録されることにより、協力会社の目線での気付き事項も所内で共有することが出来るようになった。  
従来、設備面中心であった気付き事項が運用面、安全面での要望も多く報告されるようになった。  
また、登録いただいたCRの対応状況を毎月報告することにより、協力会社とのコミュニケーションも活発に行われている。

## 2. CAP運用実績 (CR具体例)

### 【弊社CR事例】

パトロールにおいて、仮置き表示がなく、転倒防止処置もなされていない梯子を発見した。  
⇒ 担当課が仮置き場所へ片付け



現場へ向かう途中、所在不明の仮置品（木材板）を発見した。  
⇒ 担当課が現場から撤去



転倒による安全上重要な機器の損傷防止や火災防護の観点での  
気付き事項として情報共有

- 【従来】 不適合未満の些細な気付きは各課での対応に留まり、全所大での情報の活用には至っていなかった。
- 【CAP導入後】 些細な気付きもCRへ登録し共有することにより、速やかな対応と他所への展開が出来るようになった。  
また、些細な情報でも共有することにより、発電所員の兆候段階で気付く感受性が向上している。

## 2. CAP運用実績（CR具体例）

### 【弊社CR事例】

#### 【事象】

モニタリングステーションの気象観測設備点検で大型水盤のラバーヒータの抵抗を測定したが導通が確認できなかった。状況確認のため、大型水盤の蓋を開けたところ、ラバーヒータが脱落した状態であり、ケーブルが断線していることを確認（ヒータの脱落によりケーブルと接触し、ヒータの熱影響で被覆が溶けて断線に至ったものと推定）。



#### 【不適合処置】

脱落したラバーヒータと断線したケーブルの交換を実施。



#### 【原因分析】

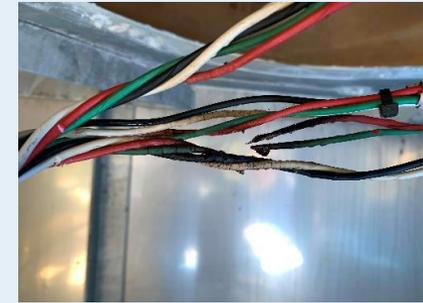
ラバーヒータの取付に使用しているアルミテープの粘着力が経年劣化により剥がれ、ヒータと大型水盤底面の間に隙間ができ、アルミテープが溶け、脱落したものと考えられる。

また、剥がれ落ちたヒータがケーブルに引っ掛かり、ケーブルの被覆が溶け、芯線がむき出しになり、ケーブルが断線したものと考えられる。

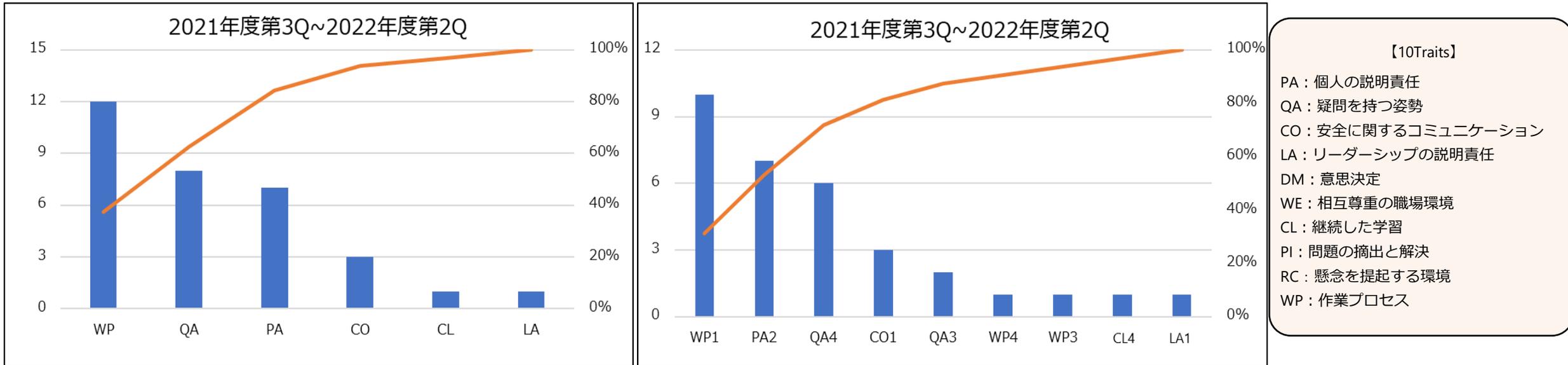


#### 【是正処置】

- ラバーヒータの取付方法の見直しを実施
- アルミテープの仕様を耐熱性が高いものに変更
- アルミテープが剥離した場合でも、ヒータ本体が脱落しないよう取付金具を追加
- 類似箇所についても同様の対策を実施（水平展開）



## 2. CAP運用実績 (CR分析例)



【2022年度第2四半期分析結果の抜粋】

- 上のグラフは、登録されたCRのうち、原因分析が行われたものに対し、10Traitsをベースとした安全文化コードを付与した結果である。
- 左のグラフは「10の特性」、右のグラフは「40のふるまい」を付与した結果である。
- 不適合発生原因では、手順書の問題や手順書の順守に係る問題、作業計画での問題により発生した「WP：作業プロセス」が付与された事象や個人のふるまいに係る原因として「PA：個人の説明責任」、「QA：疑問を持つ姿勢」による発生が多いことがわかった。
- 上記の結果から作業の準備やセルフチェックが弱みとして考えられるため、作業の準備段階から問いかける姿勢を育成し、自ら気付くふるまいが定着するよう積極的にMOを実施するよう指導している。

➡ 分析結果からどのような観点でMOを実施するべきかを確認できるようになった（CAP導入による効果）。

一方、どのようなプロセスでどのような原因で発生しているか等まで含めた分析には至っておらず、是正すべき改善事項の抽出が出来ていないため、さらなる効果的な分析方法について検討中

### 3. CAPによる効果

#### 【従来の運用】

- 不適合管理が主となっており、不適合未満の些細な気付きは各課（室、センター）での対応にとどまり、全所大での情報の活用には至っていなかった。
- 協力会社とのコミュニケーションは、工事担当課との設備面が中心であった。

#### 【CAP導入後の効果】

- 低いしきい値で気付き事項を収集・取り纏めを行うことで、全所大での情報活用が可能になった。
- また、幅広い情報共有を行うことで安全に関する気付き事項について、共通認識を持って、現場が観察できるようになり、発電所員の兆候段階で気付く感受性が向上している（協力会社の気付き事項の共有も感受性向上に寄与）。
- 協力会社からの気付き事項は、設備面だけではなく、運用面、安全面での要望等も多くなり、これらの対応状況を適宜報告することにより、コミュニケーションが活発になった。
- 些細な情報でも共有することにより、スクリーニング委員会やCAP委員会での議論では、原子力安全に影響を与える度合いに着目した議論が活発になった。
- CR分析をすることによって、不適合の原因を踏まえたMOの観察の観点を提言できるようになった。
- MOでの気付き事項や指摘事項についても、情報を共有することで、各課（室、センター）間での注意喚起にも繋がっている。

## 4. 今後の課題

### 【CRの啓蒙活動】

- CR報告内容について、現状は設備不具合に関する報告やMOの報告がメインとなっており、運用面での改善事項や問題点についての報告が少ない状況である。  
⇒運用面での改善事項や問題点も含めたCRの積極的な提出について、啓蒙活動を実施していく。

### 【CRの分析】

- パフォーマンスの劣化状況が確認されればCRを発行し、是正を行うプロセスとしているが、現状使用しているコードでは、コード付与の結果に偏りがあり、是正すべき改善事項が抽出できるほど、深い分析が出来ていない。  
⇒現在、「プロセスコード」などの各種コードの最適化を実施中。各種コードを見直すことにより、問題となるプロセスの更に効果的な抽出が可能と考えている。