

# CAPシステムの運用状況について

2022年11月30日

東京電力ホールディングス株式会社

<b>1. CAPプロセスの概要</b>	[3]
1-1 CAPの目的	[4]
1-2 当社のCAP概要	[5]
1-2-① 不適合・気づき事項の起票	[6]
1-2-② スクリーニング	[8]
1-2-③ 処置実施	[9]
1-2-④ パフォーマンス評価	[10]
<b>2. CAP活動の実績と取り組み事例</b>	[11]
2-1 CR登録件数と不適合件数の推移	[12]
2-2 取り組み事例	
2-2-① CR起票に伴う活動	[13]
2-2-② トレンドCRによるパフォーマンス改善	[14]
2-3-③ PICo活動 [PICoレポート]	[15]
<b>3. 現状の課題と対応</b>	[16]

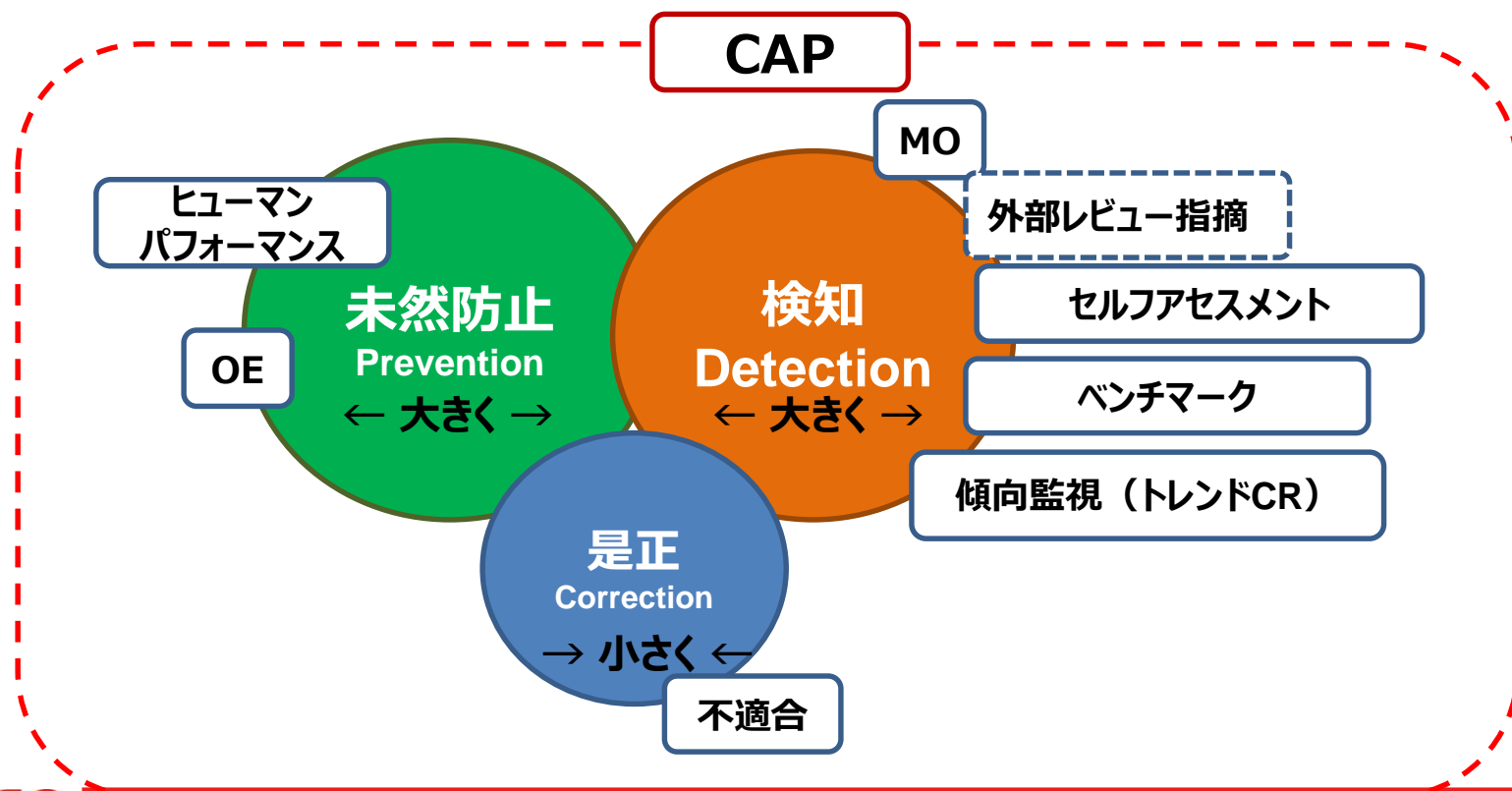
# 1. CAPプロセスの概要

# 1-1 CAPの目的

## 【CAPの目的】

- CAPでは、不適合事象の他、気づき事象、組織及びプロセスにかかわる懸念や問題などの情報を一元的に管理
- これらを重要度に応じて振り分け、情報を活用し、統合的に分析・評価することで、是正を中心とした活動から未然防止へ重点を置いて活動

これまでの是正を中心とした活動から、未然防止・検知に重点を置いた活動へ

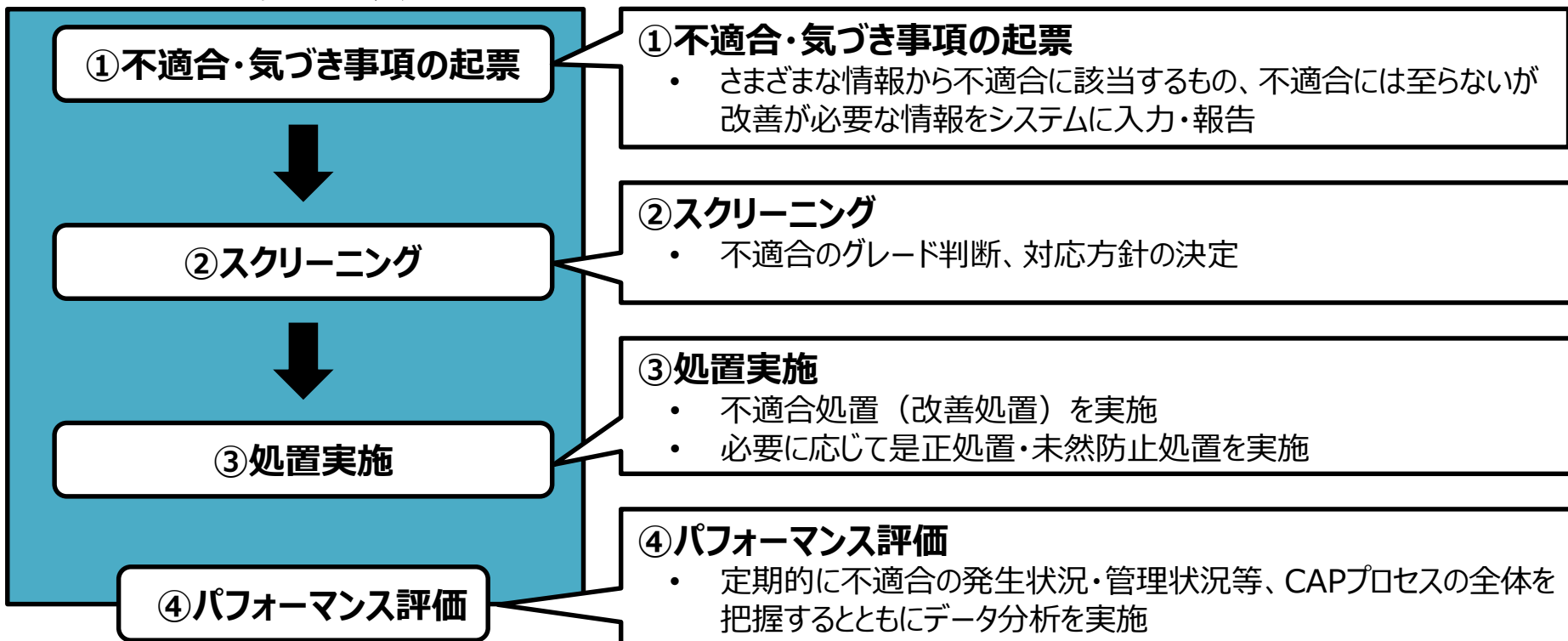


# 1-2 当社のCAP概要

## 【CAPプロセス】

- 収集された不適合・気づき事項は、**設備や業務の重要度に応じ適切に管理されパフォーマンス向上へ活用**

### <CAPプロセス>



**不適合に至らないような気づき事項も含めてCAPプロセスで管理することで、重大な問題が発生する前に劣化兆候や課題等を検知し、未然防止を図る。**

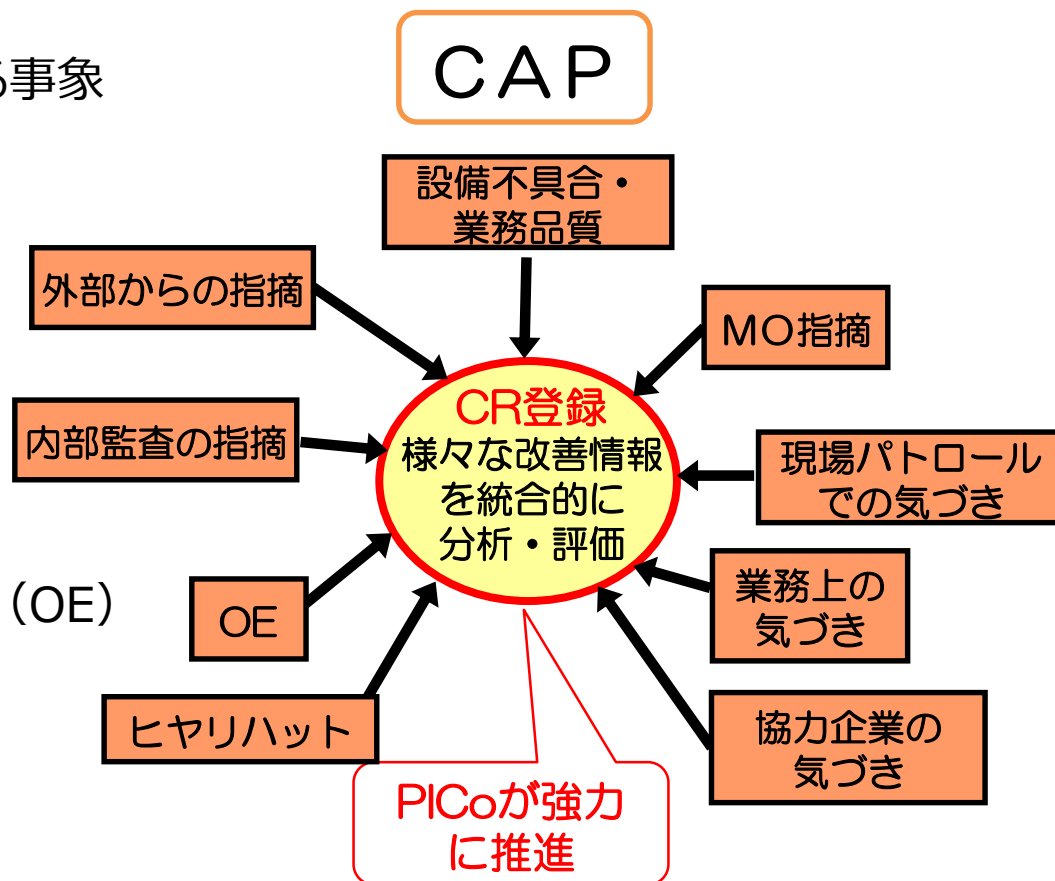
# 1-2-① 不適合・気づき事項の起票

## 【CR起票】

- 起票されたものは**全てCAPの管理プロセスの中で処理**
- 発見したら**すぐに起票**

### <主なCR起票内容>

- ・設備不具合・業務品質に関わる事象
- ・現場パトロールでの気づき事項
- ・業務上の気づき事項
- ・協力企業からの気づき事項
- ・ヒヤリハット事象
- ・MOの指摘事項
- ・内部監査の指摘事項
- ・外部からの指摘事項
- ・他発電所・他事業所等の情報（OE）



※上記以外でも発見者が起票すると判断したものについては適切なプロセスで管理する。

# 1-2-① 不適合・気づき事項の起票（MOの活用）

## 【MOによる未然防止】

- 力量のある社員が現場の状況を一定時間観察し改善に繋げる
- 不適合が起きてからCRを起票するのではなく、自ら不適切な事例がないか現場で観察しCRを起票

## <MOによるCR起票例>

柏崎刈羽原子力発電所

その他

状態報告：LP0005

状態レポートID： CR10062273

状態レポートID	CR10062273
オーナー	■■■■■
オーナー・グループ	KK第一運転管理部 燃料グループ
不適合判断	不適合以外
件名	【MO：吊荷下へ手を入...型使用済燃料輸送

サンプル

### 《状態レポート》

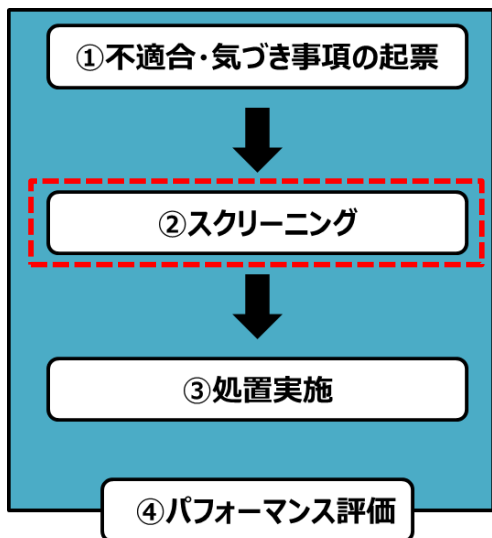
詳細（5W1Hで記述）	<p>観察対象：元請■■■■■、現場作業（■■■■■）</p> <p>指摘：使用済燃料輸送容器の蓋を開放して、ウエスによる蓋の除染。天井クレーンにて蓋を吊り上げた状態のまま吊荷にふれ、お作業を行っていた。</p> <p>ファンダメンタルズ：メンテナンス IX.（玉掛け）7. 対象物の上や下で作業してはならない。</p>
一時処置等	専任監視員に吊荷にふれないよう指導した。
対応方針	重量物作業を行う前に、事前安全点検を再度実施し、リスク抽出と
補足事項	---

MOの実施例



# 1-2-② スクリーニング

- CRは、**PICoピア会議**、**パフォーマンス向上会議**の順番でスクリーニングを実施
- 事前に専門分野の社員（PICo）が事象の詳細を確認し、PICoピア会議で事前判定することで、CR処理を迅速化



<実際のPICoピア会議の様子>



## (1) PICoピア会議

- **PICoとは？**  
パフォーマンス向上に対して中心的な役割を担う者。運転管理、保全、放射線安全、品質、総務、広報の各部門の部長から指名され、弱点やその兆候につながる気づきの収集等の活動で各部門のパフォーマンス向上をけん引する。
- PICoピア会議では**専門分野のエキスパートが事象を確認、管理方針の案を持ち寄り、会議にて合議されることで決定される。**

### 管理方針：

- 不適合等のグレード
- 原因分析の手段
- 対応方針（是正処置・未然防止処置の要否）
- CAQ/NCAQ判定

## (2) パフォーマンス向上会議

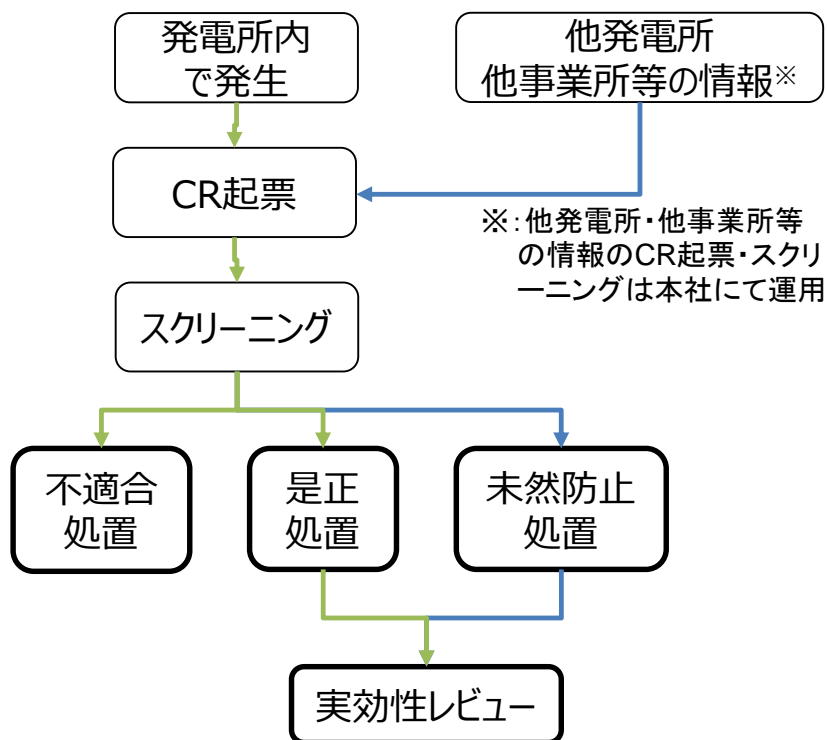
- パフォーマンス向上会議はPICoピア会議で決定した**不適合等の管理方針の妥当性を確認し、必要に応じて改善等を指示する。**



# 1-2-③ 処置実施

- G I、G II以上の不適合は、**処置実施箇所よりPICoピア会議、パフォーマンス向上会議に是正処置と実効性レビューの計画と完了を報告**
- PICoピア会議、パフォーマンス向上会議は**必要に応じて指導・助言**

## ＜処置に関するフロー＞



実施項目	グレード区分			
	不適合			その他事象
	G I	G II	G III	X
不適合：不適合処置 その他事象：改善処置	必要			
<b>是正処置</b>				
是正処置の必要性の検討	必要	個別に判断		
是正処置の実効性レビュー	是正処置をとった場合は必要			
<b>未然防止処置</b>				
未然防止処置の必要性の検討	必要	個別に判断		
未然防止処置の実効性レビュー	未然防止処置をとった場合は必要			

# 1-2-④ パフォーマンス評価

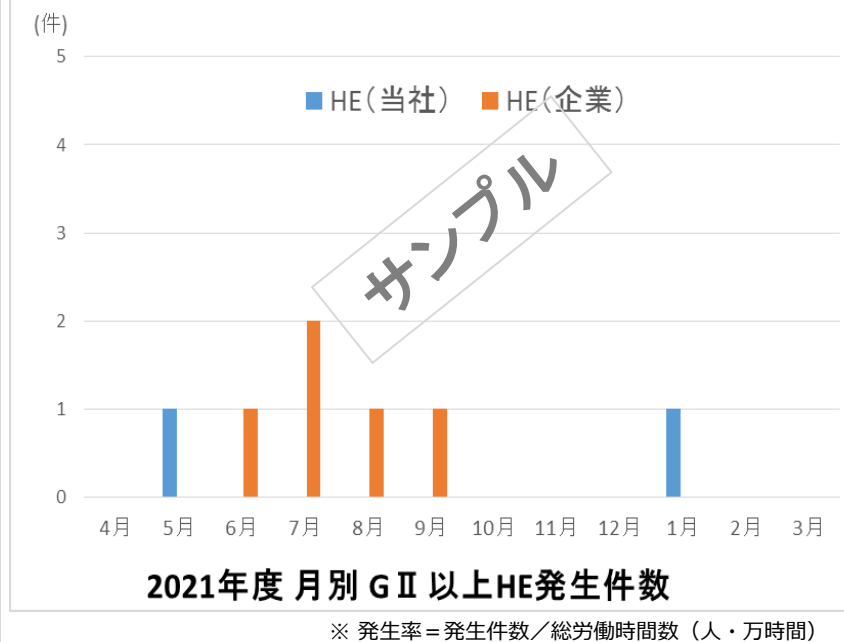
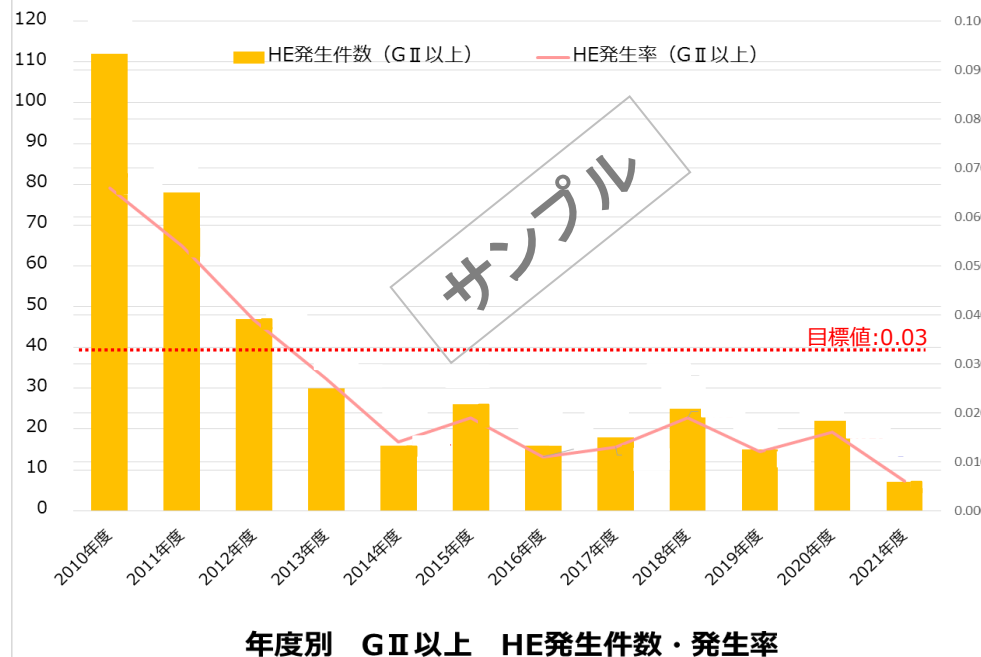
## 【定期的なパフォーマンス評価】

定期的に評価し、パフォーマンス向上会議へ報告。パフォーマンス向上会議は内容を確認し、必要な改善を指示

### <主な評価内容>

- ・不適合等の発生状況
- ・HE発生率と発生件数
- ・期限管理の状況
- ・グレード別発生トレンド
- ・再発不適合の状況
- ・CRの処理・活用状況
- ・高グレード不適合発生状況
- ・不適合等の管理状況
- ・トレンドCR監視状況

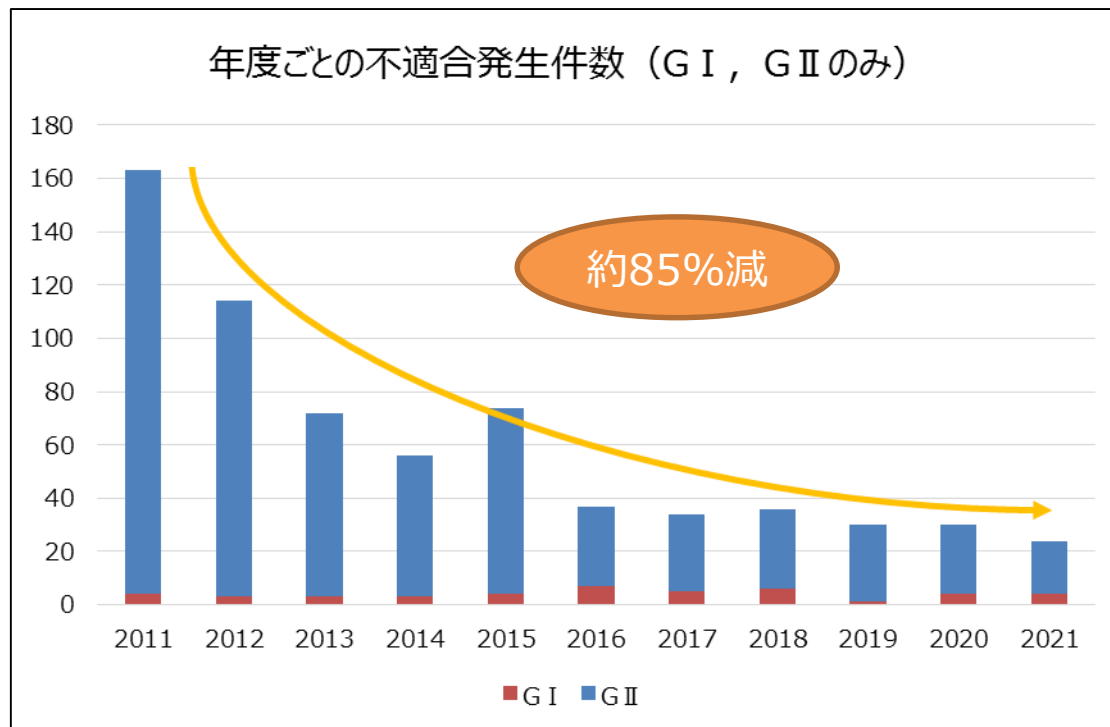
### <一部例>



## 2.CAP活動の実績と 取り組み事例

## 2-1 CR登録件数と不適合件数の推移

- CRの登録件数は、社内のパフォーマンス向上の意識の高まりにより、**年間約2000件から約3500件に増加**（協力企業が直接起票したCRは約10%程度）
- 過去10年で重要不適合（GⅠ, GⅡ）発生数は、**約85%減少**  
最近の主な取り組みは以下の通り。（詳細は次ページ以降で説明）
  - ① CR自動入力ツールの作成
  - ② トレンドCRによる共通要因分析でパフォーマンス改善
  - ③ PICoの活動 [PICoレポートの発信]

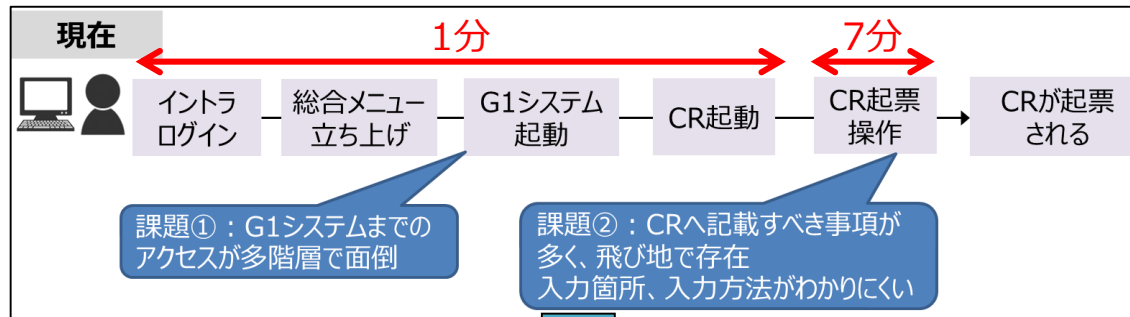


## 2-2-① 取り組み事例（CR自動入力ツールの作成）

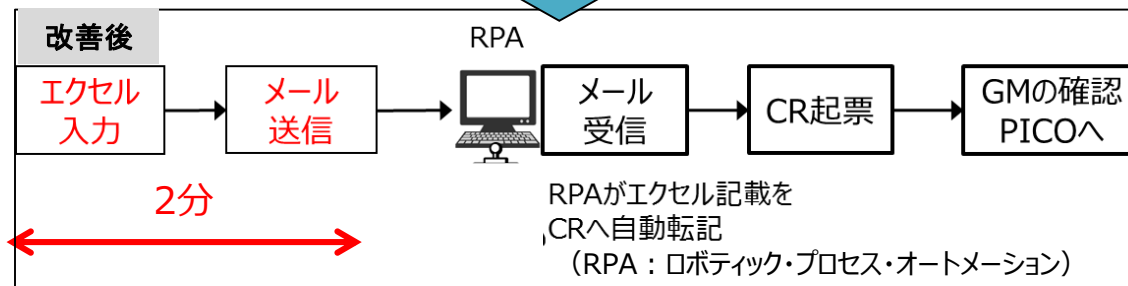
### 【CR登録の省力化】

現在のシステムでは、**CR登録に一定の知識が必要**。また、**システム操作に慣れが必要**で、CR起票のハードルとなっている。

⇒企業を含む**CR登録をより簡易**にできるように、**自動入力ツールを作成**し、運用を開始。今後のCR登録数増加に期待。



- 新たに入力用のユーザーインターフェイスを整備（汎用品のエクセルを使用）
- さらにRPAを活用してシステムへのCR起票を簡略化



**起票はエクセル入力してメール送信するだけ**

## 2-2-② 取り組み事例（トレンドCRによるパフォーマンス改善）

### 【トレンドCRによるパフォーマンス改善】

多発や繰り返し発生など設備や業務の劣化兆候についてトレンドCRを起票し、共通要因を分析

- 類似事象が頻発し、要因の整理を含む改善対応が必要と判断した場合
- 数件の発生であっても人身災害等への拡大が懸念される場合 等

	事象	改善状況
水密扉の不適合発生に伴う傾向監視	2016年～2019年の間にハンドルが開閉できなくなる水密扉の不適合事象が8件発生した。このうち6件は疲労破壊によるものと推定	水密性能に影響を及ぼすような重大な不適合（シャフト損傷）についてはメーカー毎に違いはあるものの同一事象（疲労破壊）としてとらえ、全ての水密扉に対して、疲労設計を考慮したバックチェックを行い、対策が必要な水密扉については部品の取替による強度アップなど、再発防止対策を実施した。
避難・防火等に影響を及ぼす可能性がある事例	2020年11月、避難・防火等に障害を及ぼす可能性のあるCRを7件確認した。特に足場設置時の不適切な事例が多かった。	避難障害など不適切な足場の設置を踏まえて、「重要設備接近作業管理ガイド」を改訂並びに関係各所への依頼を発信した。また、足場を組み立てる際に使用する「足場管理シート」に避難障害の確認事項を追加し、「人身／設備安全上に関わる確認項目」として新規制定した。

### <トレンドCRの管理表>

No.	件名	オーナー	作成日	概要	対応状況	<発見日基準トレンド>					
						'21年 Q4	'21年 Q3	'21年 Q2	'21年 Q1	'20年 Q4	'20年 Q3
26	耐火扉の耐火シート損傷について	建築第二G	2021/9/17	'21年8～9月に耐火扉の耐火シート損傷が3件発生。（扉の門、または台車等の接触による損傷と推定）	保全PICoにより保守連、保全部内へ接触させないように注意喚起。併せて、小さな損傷でも速やかに報告するよう徹底。今後の発生状況について継続監視中。	1件	2件	3件			
25	自火報設備RCU断線の不適合発生に伴う傾向監視	建築第二G	2021/9/14	'21年7～8月に自火報設備（感知器）の「RCU断線」警報がK5において4件、K4にて1件、その他で7件発生。基盤の経年劣化によるもの1件、他は全て感知器内部の結露によるものと推定。	保全PICoにより保守連、保全部内へ情報共有実施。今後の発生状況について継続監視中。	0件	1件	18件			



## 2-2-③ 取り組み事例（PICoの活動【PICoレポート】）

### 【PICoレポート】

パフォーマンス評価の一環として、各部門のPICoが日々不適合等の発生状況を観察することで、パフォーマンス向上に関する気づきを定期的に報告しており、所員からはCAPの啓蒙活動に有効であるとの声が上がっている。

### <PICoレポートの例>

#### 気づき

#### ★なぜこんなものが？想像力を働かせて、異変の原因を特定しよう！

- ・当直パトロールにて、An/A屋上D/G（H）給気ルーバー室内に鳥の死骸を発見した。侵入経路を確認したところ、給気ルーバー外側の保護金網に直径10cm程度の破損を確認した（鳥の侵入経路と推測）。
- ・一次処置として、当直にて金網破損個所のワイヤー補修を実施した。

-K2【2022年度腐食】D/G（H）給気ルーバー保護金網破損及び腐食保全作業依頼（CR10069507）



「鳥の死骸」から「金網の破損」の発見に至る洞察が見事。小さな事象でも、それらが連鎖すると事故に発展する可能性があるため、注意が必要です！

#### ★重要計器が使えない場合の対応方法を確実に把握しておこう！

- ・中部浜岡発電所にて、3/4号機の最大加速度地震計の定期動作確認を行ったところ、**動作不良によりどちらも地震加速度を表示できないことを確認した。**
- ・KKにおいても、**2022年7月27日より4号機の地震計【4-R2】が動作不能**となっており、二次マニュアルNM-51-12「地震後の対応マニュアル」に基づき運用を行っていることを再確認、周知願う。（4号機以外の地震計の基準点地震加速度の最大値を用いて点検区分Ⅰ、Ⅱ、Ⅲを決定）
- ・通報当番者は、通報連絡の際に「**K4地震計が点検により停止している**」旨の記載を入れ忘れないよう注意願う。（8月23日時点で、当該地震計は復旧済。）

-浜岡発電所3号機および4号機の最大加速度地震計（中央制御室表示用地震計）の動作不良について

OE情報の入手をきっかけに、自組織の設備、仕組みの理解を深めよう！

## 3.現状の課題と対応



#### ■ 更なるパフォーマンスの向上

事務局がCAPに関するデータ（CR起票数、処理経過日数等）を採取し周知しているが、主管Gのより積極的なパフォーマンス向上を促すことが必要。

⇒主管Gでも簡易に分析ができるよう、各種CAPデータの採取自動化と見える化を進める

#### ■ 未然防止処置活動の迅速化

初動対応として他サイト・他社情報等（OE情報）入手後、速やかに主管グループと調整し、発電所への影響を検討した上で、毎朝の技術系幹部の情報共有会議等で情報共有し、CRにて管理中。

⇒OE情報の処理・対応を発電所で完結できるよう、自工程完結のプロセスを試している。検討結果については他のCRと同様PICoピア会議で審議しているが、審議完了までに時間を要していることから効率化を図っていく

以下参考資料

- ・CR:コンディションレポート(状態報告):システムで起票された、不適合やその他事象に関する情報が記載されたレポート
- ・PICo:パフォーマンス向上コーディネーター:不適合情報、ヒヤリハット情報、MO結果、外部レビュー指摘などの改善に必要なインプット情報を活用し、自らが所属する部のパフォーマンス向上に対して中心的な役割を担い部長をサポートする者。各部長、もしくは各部長が指名した人が「PICo」を担っている
- ・トレンドCR:傾向分析より劣化傾向と特定された際に起票されるCR
- ・MO:マネジメントオブザベーション:管理的職位にある社員が、業務や現場の状況(作業実施状況など)を一定時間留まって観察し助言することにより、現場の改善につなげる活動
- ・RPA:ロボティクス・プロセス・オートメーション:CRシステムの自動起票ツール
- ・OE:運転経験情報:自社不適合情報や国内外原子力発電所及び他産業の事故・故障情報等の情報のうち安全に関する情報

■ 起票された不適合等は原子力安全に及ぼす影響も踏まえ、以下のグレード判定表の通り分類される。

分類	グレード分類	
不適合	G I	不適合処置に加えて是正処置・未然防止処置の必要性の検討を確実に実施すべき重要な事象
	G II	不適合処置に加えて是正処置の必要性の検討を確実に実施すべき事象
	G III	不適合処置を確実に実施すべき事象
その他事象	X	不適合ではないが改善が必要な情報

■ 上記のグレードは以下のようなグレード判定表を基に判断される。

### グレード判定表（一部抜粋）

分類	G I	G II	G III
運転管理	原子力安全への影響が特に大きい事象に関わる操作ミス	重大な運転管理ミス（アイソレ復旧ミス/忘れ，サーベランス忘れ，誤作動など）	G I、G II 以外の不適切な運転管理
施設管理	保全重要度「1」設備の保全による予防可能故障	保全重要度「2」設備の保全による予防可能故障	保全重要度「3」設備の保全による予防可能故障
放射線管理	線量限度を超える人の被ばく	計画外の人の被ばく（限度未満）	G I、G II 以外の不適切な放射線管理
労働安全	死亡災害 重傷災害（後遺症含む） 複数人の災害	左記以外の災害（軽傷災害）	G I、G II 以外の災害事象（不休災害，赤チン災害など）
⋮	⋮	⋮	⋮

■ 起票された不適合等は、

①リスク評価（影響度（グレード）、発生／再発の可能性）、②不確実性評価（対策の認知度、原因の認知度）を基に③原因分析の手段（RCA, ACA, WGE）が決定される。

原因分析の手段決定の考え方

原因分析の手段（RCA, ACA, WGE）は、①リスク評価及び②不確実性評価を行い、下記のマトリクスに当てはめて決定する。

①リスク評価

		発生／再発の可能性		
		高	中	低
影響度	高	High	High	Mid
	中	High	Mid	Mid
	低	Low	Low	non

②不確実性評価

		原因の認知度		
		なし	一部あり	あり
対策の認知度	なし	高	高	中
	一部あり	高	中	低
	あり	中	低	低

③原因分析の手段

		②不確実性評価		
		高	中	低
①リスク評価	High	RCA	ACA	ACA
	Mid	ACA	ACA	WGE
	Low	ACA	WGE	act

根本原因分析：RCA（Root Cause Analysis）  
 直接原因分析：ACA（Apparent Cause Analysis）  
 簡易評価：WGE（Work Group Evaluation）  
 処置のみ：act（action）※①リスク評価「non」含む

■ 起票された不適合等は以下の表を基にCAQ/NCAQに分類される。

<CAQ/NCAQの判断例>

⑧原子力安全 (1 設備信頼性)	
CAQ	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. PC (パフォーマンスクライテリア) を設定した系統の機能喪失 (動作機能が要求されている系統、設備の機能喪失)</li> <li>b. 原子力安全に重大な影響を与えた機器の故障又は機能喪失 (これによる事故故障報告等の報告事象)</li> <li>c. プラント自動又は手動停止 (計画外)</li> <li>d. 使用中の停止時冷却系機器の故障</li> <li>e. PCを設定している機器における保全計画上 (点検周期の超過等) の問題</li> <li>f. 電源車等、AM設備、規制とコミットしている緊急時設備の機能不備               <ul style="list-style-type: none"> <li>－ 外部電源設備 (開閉所、起動用変圧器)</li> </ul> </li> <li>g. PCを設定している機器において劣化兆候が確認された (機能喪失なし)               <ul style="list-style-type: none"> <li>－ 基準値内であるが振動値が継続的に上昇している</li> </ul> </li> </ul>
NCAQ	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. PCを設定していない系統の機能喪失 (PS-3・ノクス)</li> <li>b. PCを設定していない系統の低いレベルの予兆問題               <ul style="list-style-type: none"> <li>－ 基準値内であるが振動値が継続的に上昇している</li> </ul> </li> </ul>
⑧原子力安全 (2 プラント運転)	
CAQ	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. 出力時の原子炉手動または自動トリップ、または不測の原子炉停止</li> <li>b. プラント運転に影響を与える計画外作業 (出力減・AOT延長)               <ul style="list-style-type: none"> <li>－ 安全系統ならびにバックアップ系統の動作不能に至る</li> <li>－ 複数の安全系統 (深層防護SSC) を劣化させる事象または状態</li> <li>－ 安全設備またはプラント重要構成機器を動作不能にさせる、計画外の事象または状態</li> </ul> </li> <li>c. 原子炉安全に影響を与えない状態であるものの、安全連系統または起動用変圧器や開閉所設備の異常または不測の運転が継続 (AOT時間以内)、あるいは軽微な異常 (AOTに該当しない)</li> <li>d. 上記に関連する低いレベルの予兆問題</li> </ul>
NCAQ	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. 大幅な作業停止または遅延により、運転停止期間が1日以上延期された (起動工程管理上の問題)</li> <li>b. 非安全系設備および関連設備の機器異常または不測の運転</li> <li>c. 上記以外の非安全系設備に関する軽微な異常</li> <li>d. CAQに該当しない、非安全系設備に関する低いレベルの予兆問題</li> </ul>

■ PICoピア会議、パフォーマンス向上会議の構成は以下の通り。

	PICoピア会議	パフォーマンス向上会議
実施頻度	毎日	毎日
主査	品質部門のPICo	原子力安全センター所長
委員	運転管理部 保全部 放射線安全部のPICo (付議案件に該当する部のPICo)	ユニット所長、副所長（事務系）、土木・建築担当、安全総括部長、第一運転管理部長、第二運転管理部長、第一保全部長、第二保全部長、セキュリティ管理部長、放射線安全部長、所長付部長、カイゼン室長、総務部長、広報部長 等

## 2部制のメリット・課題

### 【メリット】

- ・事前に専門分野の社員（PICo）が事象に詳細を確認し、PICoピア会議で事前判定することで、CR処理の迅速化を図ることができる

### 【課題】

- ・PICo担当として、経験豊富な人財を必要とするため、継続的な要員の維持が必要