

# 原子力発電所の安全と品質確保の ためのヒューマンエラー防止に向け た取組について

平成22年11月30日  
東京電力株式会社

本資料は平成22年11月18日の福島県安全確保技術連絡会で配布した資料に、  
専門委員及び委員からのコメントを反映し、加筆・修正したものです。



東京電力

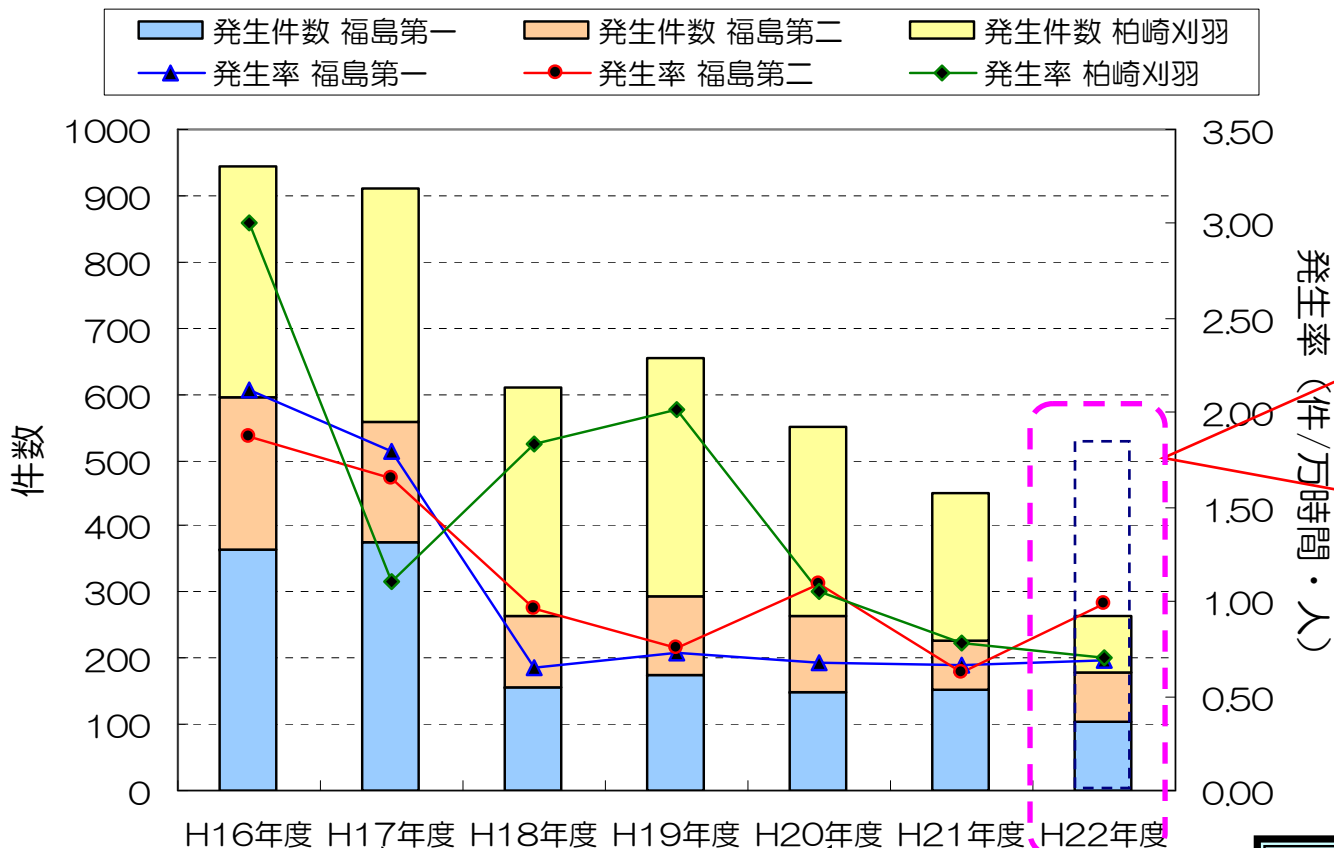
# 本日の説明事項

---

1. ヒューマンエラー(HE)発生状況

2. 『なくせ, ヒューマンエラー』キャンペーン  
の実施状況

# HE発生件数と発生率の推移(H16年度～)



HE発生件数は下げ止まり。  
基本動作に関するHEが相継いで発生している。(具体的な事例はP.6～P.8)



①HE低減に向けて本店・発電所一体となった活動実施

②「アイソレミス」「施工不良」低減に向けた取り組み実施

「なくせ、ヒューマンエラー」キャンペーン

# HE低減に向けた本店／発電所一体となった取り組み

## ・ H17年度の取り組み(①)

- H15年4月に**不適合管理**の仕組みを構築し、個々のヒューマンエラー低減に向けて取り組み実施
- H17年より、各発電所が個別に行っていた活動や経験を共有し、以下の取り組みを展開
  - ・挨拶／一声かけ運動、3wayコミュニケーション、TBM/KY、リスク予測のためのCBA、指差呼称／復唱キャンペーン 等

## ・ H20年度の取り組み(②)

- 高グレード**不適合**の更なる低減に向けて、「アイソレミス」「**施工不良のうち基本作業が不十分な不適合**」を低減対象として、その低減対策を以下のとおり展開
  - ・マネジメント・オブ・ザ・ベーションの実施、工事施工要領書ポイント確認、現場管理コアタイム

【**不適合管理**】とは、要求事項に適合しない状況が放置されることを防ぐとともに、適切な処置を取るまでの一連の管理をいう。

ヒューマンエラーによる不適合も適切に処置、管理される。

# HE低減に向けた発電所(福島第一, 福島第二) 個別の取り組み

## 【運転】

- ・「操作前1分間ドリルカード」の運用(H20～):操作前に立ち止まり考えてから行動時に活用 [【福一】](#)
- ・CBAサポートシート運用(H18～):CBAを確実に実施するために活用 [【福一】](#)
- ・補機指導職の配置(H19～):若年層運転員へのOJT指導強化 [【福一】](#)
- ・行動観察の実施(H20～):運転員に対し「運転に関する管理職期待事項」を制定し、行動観察にて期待事項が実践されているか確認・フォローを実施 [【福二】](#)
- ・「TBM-KYサポートシート」の活用(H21～):TBM-KY時、作業パターンに沿った確認事項や過去の事例・想定事象を記載したシートを活用 [【福二】](#)

## 【保全】

- ・BB制度、OJTの実施(H20～):若年層保全部員への実務指導強化 [【福一/福二】](#)
- ・『現場作業の基本動作表運用』(H20～):現場作業での基本動作を徹底させるために活用 [【福一】](#)
- ・TPMふくに協力企業改善活動部会によるHE防止活動(H20～):他社の事例を学び、定期的な意識付けをするための報告会により、各協力企業の「好事例の共有」と「継続的な意識付け」を実施 [【福二】](#)
- ・行動観察の実施(H21～):協力企業が実施する現場作業において、TBM-KYも含めた行動観察を行い、期待事項に達しているか確認・フォローを実施 [【福二】](#)

## 【共通】

- ・失敗に学ぶ教室(H19～):過去の失敗を活用した発電所員及び協力企業従業員に対する教育・訓練の充実 [【福一/福二】](#)
- ・ナレッジ(ノウハウ)の蓄積、活用(H17～):運転、保全に係わるノウハウ等の蓄積 [【福一】](#)

# 最近発生した基本動作の不徹底事例一覧

事例	件名	事象	基本動作の不徹底事項
事例①	<a href="#">循環水ポンプ(CWP)吐出圧力計点検対象号機間違い</a>	<a href="#">誤って運転号機の計器に安全処置をしてしまった。</a>	対象機器間違い
事例②	原子炉隔離時冷却系(RCIC)安全処置の対象号機間違い	誤って運転号機の制御盤に安全処置をしてしまった。	
事例③	CR交換位置(ロケーション)の位置間違い	交換すべきCRではなく、誤って隣のCRを掴みつり上げてしまった。	
事例④	<a href="#">直流125V MCC3A ユニット復旧における位置間違い</a>	<a href="#">電源ユニットの復旧の際、本来戻す箇所とは逆に取り付けてしまった。</a>	
事例⑤	残留熱除去系(RHR)の水張時の弁復旧忘れ	系統水抜き完了後、弁「閉」操作はしたものの、十分に閉まっていなかった。	弁操作ミス(確認不足)
事例⑥	電動弁リミットスイッチの未調整	本来調整すべきリミットスイッチが未調整の状態であった	弁点検ミス(確認不足)
事例⑦	非常用ディーゼル発電機(A)潤滑油プライミングポンプ吐出圧力低下および異音	ポンプ吸込部に異物(布ウエス)が残っていた。	異物確認不足
事例⑧	高圧炉心スプレイ系(HPCS)ポンプ用電動ホイスト荷吊り状態保持の件	点検用治具および吊り具を「重量物」として認識していなかったため、治具を吊ったままで運転位置を離れた。	安全管理不足(重量物管理不足)
事例⑨	原子炉内への点検用具の落下	治具におもりを締結していたロープが切れ、おもりが原子炉内の炉心支持板上の、制御棒付近に落下した。	3H作業(はじめて、久しぶり、変更)ミス

# 事例①: 循環水ポンプ(CWP)吐出圧力計 点検対象号機間違い

- 発生日: 平成22年6月28日
- 号機: 1F-4
- 関係者: 関連企業

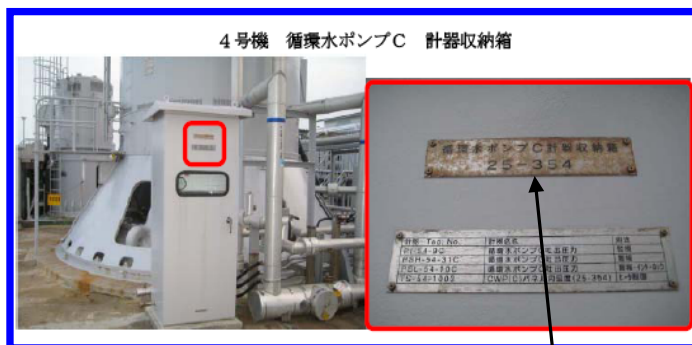
## ➤ 事象

3号機ヤードに於いて、循環水ポンプ(A)(C)吐出圧力計の点検校正を行うために安全処置(水抜き)作業を実施していたところ、運転号機である4号機中操にて「循環水ポンプ吐出圧力高」警報が発生した。

## ➤ 経緯・原因

- 本来3号機の循環水ポンプの計器を点検をするため安全処置(水抜き)をする予定だった。
- 作業者は場所を誤って運転号機である4号機の所に行き、CWP(C)の吐出圧力計の計器の安全処置(水抜き)をした。
- その結果、CWP圧力高の警報が発生した。

4号機: プラント運転中に安全処置を実施してしまった箇所



3号機: プラント停止中。本来安全処置を実施すべき箇所



同じ名盤

# 事例④：直流125V MCC3A ユニット復旧における位置間違い

➤発生日：平成22年8月26日

➤号機：1F-3

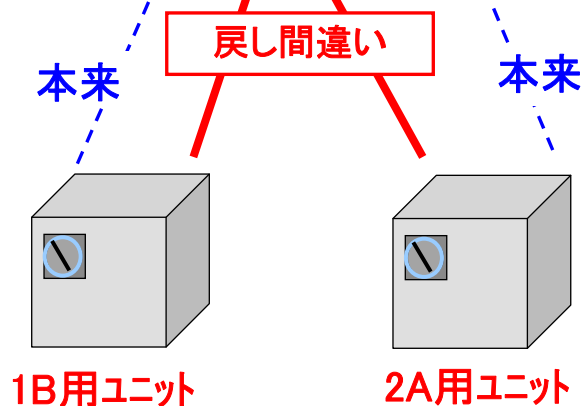
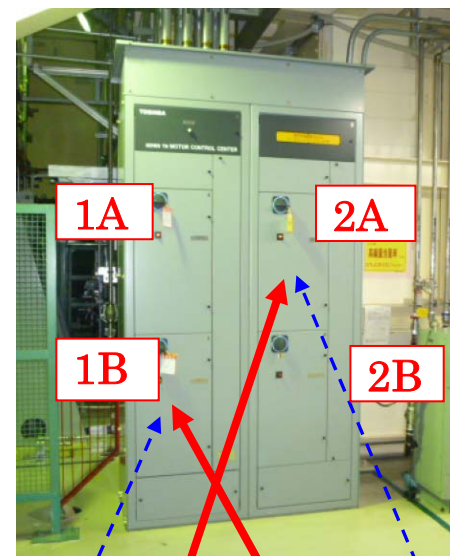
➤関係者：関連企業

## ➤事象

RCIC復水ポンプの試運転を実施したところ、「直流125V MCC3A 過負荷」警報が発生しポンプが異常停止した。

## ➤経緯・原因

- 当日、MCC全台(4台)の電源ユニットを点検していた。
- 点検終了後、電源ユニットの復旧の際に作業者がユニット1B(RCIC復水ポンプ電動機用)と2A(PLRMGセットEOP(C)電動機用)を逆に取付けた。
- その際、別の作業者はコネクター接続確認等に気をとられて電源ユニットの設置状況を確認しなかった。
- 電源ユニットの警報設定値が異なっていたため、ポンプ試運転時に異常停止した。





# 本日の説明事項

---

1. ヒューマンエラー(HE)発生状況

2. 『なくせ, ヒューマンエラー』キャンペーン  
の実施状況

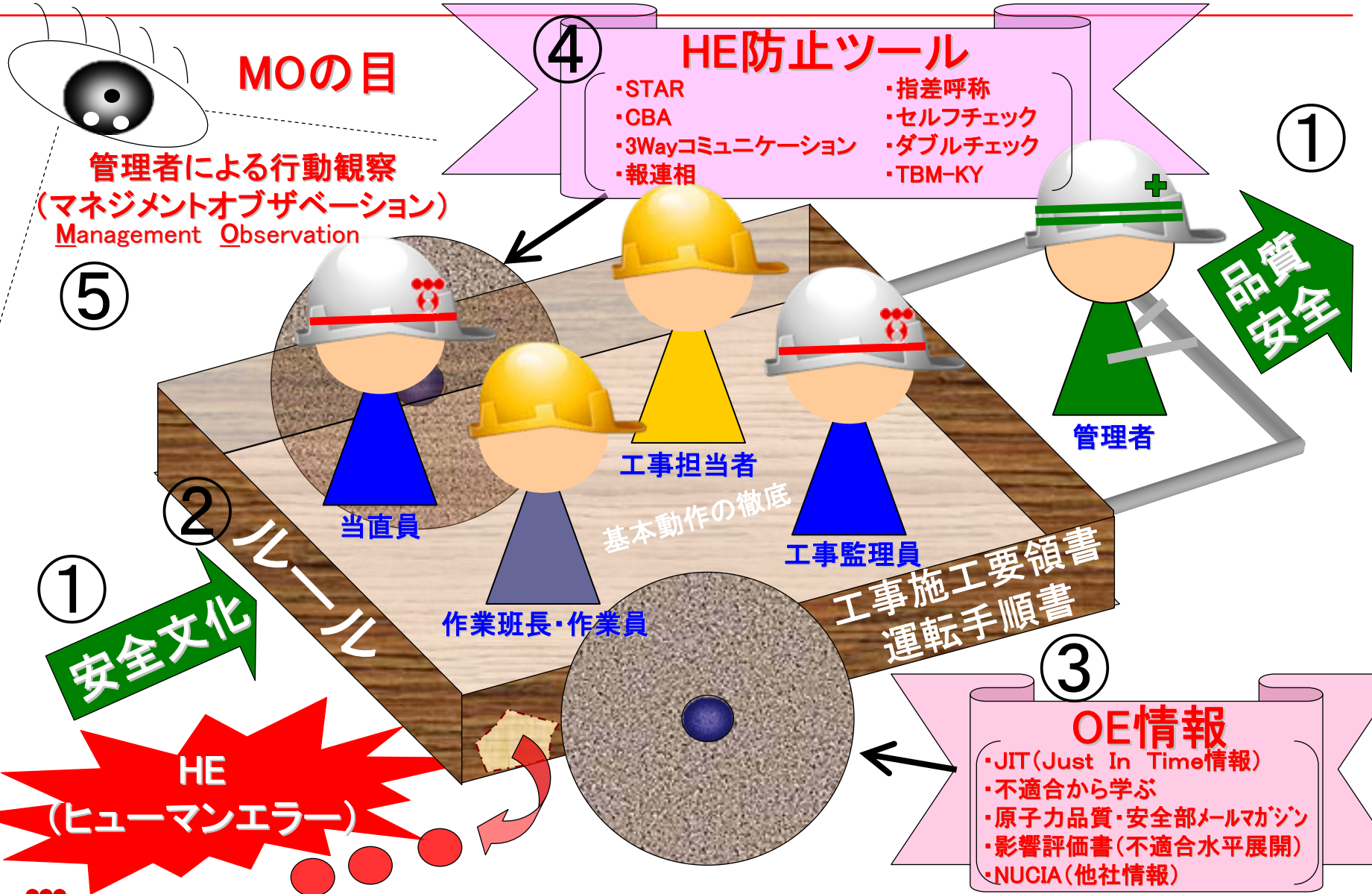
# 今回のキャンペーンのコンセプト

## - HE低減に向けた取り組みへの着眼点 -

- ① 管理者による品質・安全の向上と安全優先の方針を繰り返し表明
- ② ルール・ベース（施工要領書，運転手順書など）の業務遂行
- ③ 「運転経験（OE）情報」の活用  
並びに
- ④ 「HE防止ツール」の活用
- ⑤ ②～④に関する活動の管理者による行動観察（マネジメントオブザベーション）と改善

これらをイメージさせる「リアカー・モデル」を提示

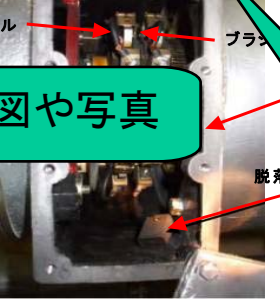
# HE防止のためのリアカーモデル



# OE情報の例 (JIT情報)

事前検討会や作業の直前など **注意喚起が最も効果的なタイミングで** (→ *Just In Time = JIT*) **繰り返して** 情報を確認することで、再発防止の意識を高揚し、エラーの低減を図るものです。(JIT情報総数: 約450件作成済)

⇨ 当社イントラに掲載, 各サイト企業ネットからアクセス可能

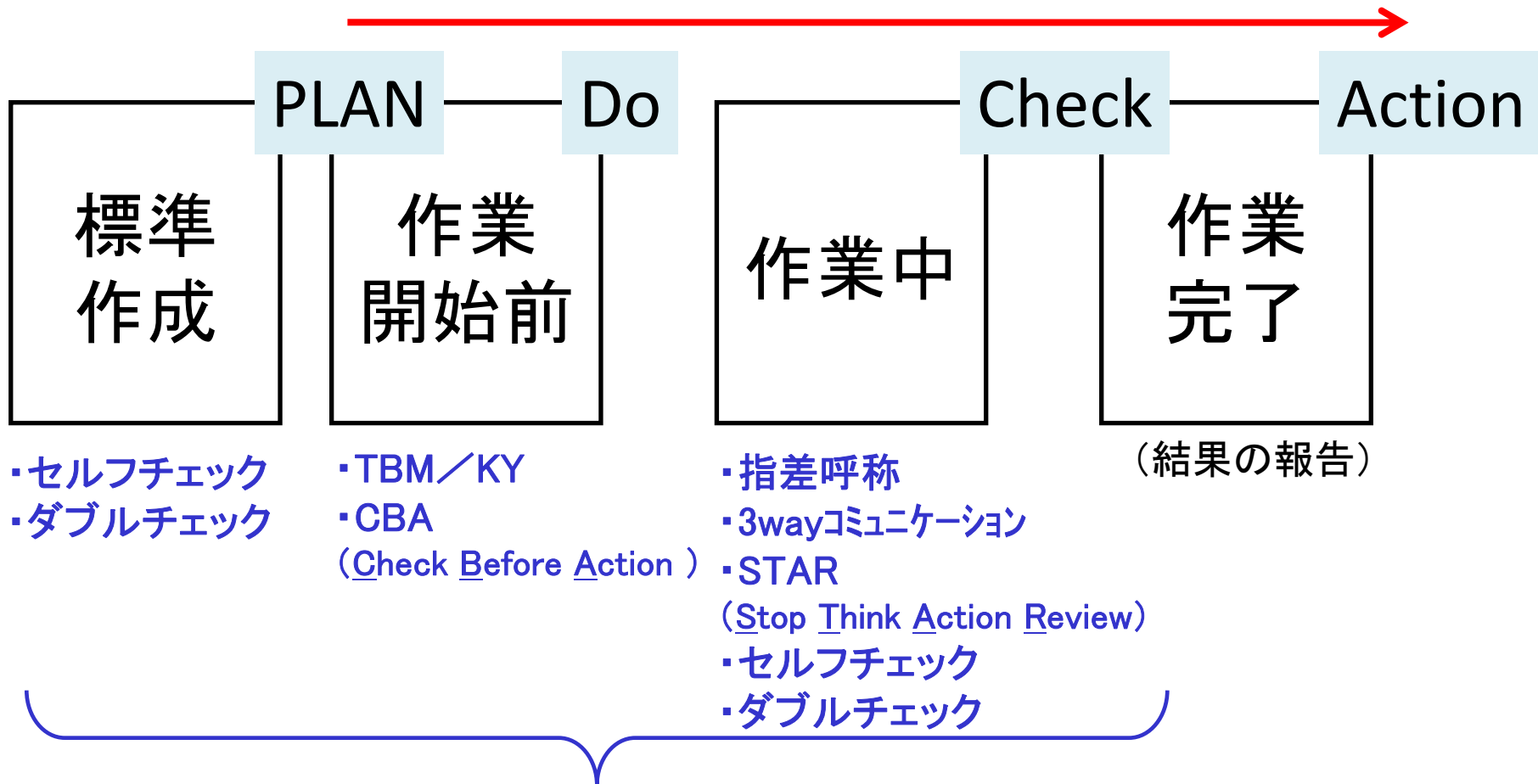
JIT情報 (保全関連)		情報元	当社対象G	電気機器	対象グループ
作業分類	電動弁点検(直流)	タイミング	作業実施前		
内容	ブラシ装着不良	対象	監理員/作業員		
事例	<p>【事例】(A/R No. 55216) 発生日: H20.6.8                      発生場所: 2F-1原子炉建屋                      作業内容: RCIC注入弁(直流電動弁)点検                      発生概要: 運転中の2F-1号機において、RCIC系注入弁(直流電動弁)の開閉動作試験を行っていたところ、「直流接地警報」が発生した。                      現場確認の結果、当該電動弁用電動機の電機子回路のブラシ8本のうち1本が固定ホルダーより脱落し、筐体に接触していることが確認された。</p>	 <p>図や写真</p>	活用タイミング	対象者	<p><b>ぱっと見(短時間)で、</b>                      事象の内容や教訓が分かる資料として、スピーディーにタイムリーに作成&amp;リリース!</p>
原因	<p>【原因】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ブラシ挿入後、ブラシ押さえバネの効き具合を確認する際に、<b>ピグテールを引っ張り過ぎた</b>ため取付位置が不良となった。</li> <li>電動弁開閉試験の際に、<b>ブラシの当たり状態、火花発生の有無を確認しなかった。</b></li> </ul>	<p>【教訓】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ブラシ挿入後、ブラシ押さえバネの効き具合を確認する際には、<b>ピグテールを引っ張り過ぎない。</b></li> <li>電動弁開閉試験の際には、<b>ブラシの当たり状態、火花発生有無の確認を行う。</b></li> </ul>	教訓 現場で注意すべきポイント		

無断複製・転載禁止 東京電力

【OE情報: Operating Experience】とは、自社の不適合情報、国内及び国外での他プラントのトラブル情報などを運転経験情報という。

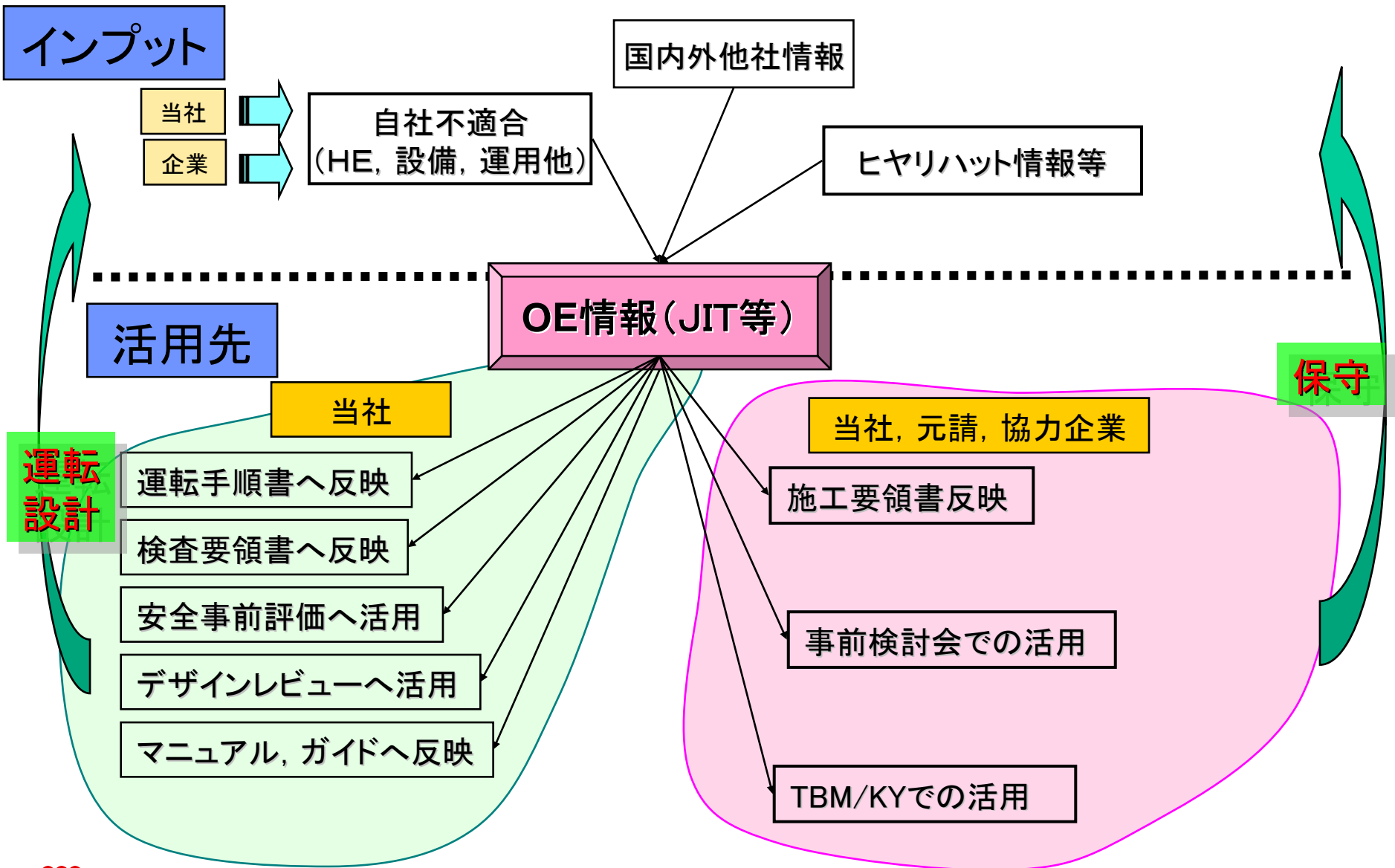
# HE防止ツールの利用タイミング

## 作業の流れ



有効と思われるHE防止ツール

# OE情報の組織的な活用イメージ



# OE情報(過去のHE)とHE防止ツールの関連(1/4)

【当直員用】

作業段階	よく確認されるHE事例	JIT例	使用するHEツール							
			C B A	S T A R	3 W a y	指 差 呼 称	セ ル フ チ ェ ッ ク	ダ ブ ル チ ェ ッ ク	そ の 他	
操作時	例1 中操・現場盤CS操作時	手順書未使用	09-O-004							
		09-O-007	◎	○	—	—	—	—	—	
		<del>手順書不遵守</del>	<del>09-O-051</del>							
		操作箇所(場所)の誤り	09-O-016							
		09-O-036	○	○	◎	◎	○	○	—	
		09-O-037								
		計器監視不十分	09-O-027	○	○	◎	◎	○	○	—
	09-O-058									
	計器読取りミス	09-O-003	—	—	○	◎	○	○	—	
	09-O-012									
	09-O-022	—	—	—	—	—	—	—	ピアチェック (OJTの状況確認)	
	例2 現場弁操作時 (水抜き・復旧時等)	弁開度確認不十分 (重たい弁、開度未確認等)	09-O-014	○	○	—	○	◎	○	—
		09-O-032								
		現場計器等確認不十分(漏えい)	09-O-021	○	○	○	◎	○	○	—
		09-O-024								
<del>09-O-047</del>										
現場およびTagの照合確認不足 (操作箇所(場所)の誤り)	09-O-031	○	○	○	◎	○	◎	—		
09-O-030	—	—	—	—	—	—	—	ピアチェック (OJTの状況確認)		
教育不足	09-O-030	—	—	—	—	—	—	ピアチェック (OJTの状況確認)		
09-O-038	—	○	—	—	◎	○	—	ピアチェック (OJTの状況確認)		
操作不十分(ベント不十分)	09-O-038	—	○	—	—	◎	○	—		
ジャンパーリフト操作時	ジャンパー復旧時の誤接触	09-O-008	—	○	—	—	◎	○	—	
	09-O-045	—	○	—	—	◎	○	—		
	復旧箇所間違え	09-O-045	—	○	—	—	◎	○	—	
	09-O-050	○	○	○	◎	○	◎	—		
現場およびTagの照合確認不足 (操作箇所(場所)の誤り)	09-O-050	○	○	○	◎	○	◎	—		
09-O-015	—	—	—	—	◎	○	—			
ジャンパー差込不十分	09-O-015	—	—	—	—	◎	○	—		

# OE情報(過去のHE)とHE防止ツールの関連(2/4)

## 例1:「操作箇所(場所)の誤り」の防止のために

JIT情報(当直関連) JIT No.09-O-036 R00  
当社対象G 当直

作業分類	制御棒操作	タイミング	作業実施前
内容	制御棒誤操作	対象	当直員

【事例】A/R No.62439 発生日:H21.1.18  
発生場所:2F3中操  
作業内容:制御棒挿入、引抜き、カップリング試験  
発生概要:  
・CRノッチ・カップリング試験実施中  
・48 → 46pos.としたCRを48pos.に戻すところを誤って挿入して44pos.とした

【原因】

- 不注意により誤って「挿入」JPBを操作してしまった
- 主操操作員は、指示を受ける前に操作を行った

【教訓】

- 指差呼称、3-Wayコミュニケーションの実施により、誤操作防止に努める

目的外使用禁止 東京電力株式会社 2009年



## 例2:「現場及びTagの照合不足」の防止のために

JIT情報(当直関連) JIT No.09-O-031 R00  
当社対象G 当直

作業分類	OG系水素ガス分析計インササービス	タイミング	作業実施前
内容	サンプリング装置トリップ	対象	補機操作員/当直員

【事例】A/RNo. 67316 発見日:H21.5.30  
発生場所:KK7タービン建屋  
作業内容:OG系水素ガス分析計インササービス  
発生概要:プラント起動中のOG系水素ガス分析計の予熱機入口側のインササービス時に、ドレンポットの水位低下操作のためにドレンバイパス弁(TB20-B1)を開けてブローしようとしたところ、除湿冷却器出口側のドレンバイパス弁(TB21-B1)を開いたことから、ドレンポット水位低で除湿冷却器出口側サンプリング装置がトリップした。

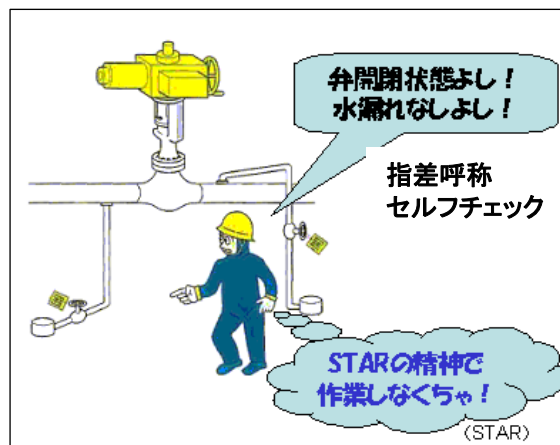
【原因】

- 誤って、対象と異なる弁を開操作した
- 弁名称・番号が似ていて、分かりにくかった

【教訓】

- 現場には、似た名称、似た番号の弁があることから、対象弁の確認は、確実に行うこと(必要に応じ表示の変更を検討)

目的外使用禁止 関係者限り 東京電力



STAR(Stop(立ち止まり), Think(考え), Action(行動), Review(見直す))



# OE情報(過去のHE)とHE防止ツールの関連(3/4)

## 【保全(協力企業用)】

分類	作業段階	よく確認されるHE事例	発生事象詳細	JIT例	使用するHEツール								
					C B A	S T A R	3 W a y	指 差 呼 称	セ ル フ チ ェ ッ ク	ダ ブ ル チ ェ ッ ク	T B M ・ K Y	事 前 検 討 会	そ の 他
分解 手入 作業	分解作業着手時	点検対象機器間違い	点検対象弁間違い(ヒヤリハット)	<a href="#">09-C-144</a>	◎	◎			○	◎	○	○	
	接点部点検時	有機材塗布不良	電動弁開閉動作不良	<a href="#">08-E-002</a>					○	○	◎	◎	
	有機溶剤使用作業時(洗浄, PT等)	防爆機器使用せず	火災	<a href="#">08-C-031</a>								◎	
	燃料交換器・クレーン点検操作時	周辺設備監視不足	燃料交換機つかみ具破損	<a href="#">09-R-012</a>	○						◎	○	
組立 作業	機器組立前内部確認時	異物片付け忘れ	ポンプ吐出流量低	<a href="#">08-T-004</a>									
	機器組立時	ブラシ当たり状態確認不足	警報発生	<a href="#">08-E-001</a>					○	○	◎	◎	
		配管誤接続	RCIC動作不能によるLCO逸脱	<a href="#">08-C-001</a>	◎	○			○	◎	◎	○	
		機器取付時の挟まれ	指挟まれ人身災害	<a href="#">08-T-005</a>	○						◎	○	
リミットスイッチ調整時	リミットスイッチ調整ミス	RCICタービントリップ不能	<a href="#">09-RT-004</a>					○		◎	○		
試験 作業	現場機器周辺での試験時	本設設備への接触	RCICトリップ	<a href="#">09-R-015</a>	○	○					◎	○	
片付 作業	エリア最終確認時	養生片付忘れ	S/C内異物混入	<a href="#">09-C-139</a>					○	◎	○	○	
		<b>例3</b>	<del>タービン発電機トリップ</del>	<del><a href="#">08-E-004</a></del>			◎		○	◎	○	○	
	資材片付時	作業内容把握不足	架台落下による人身災害	<a href="#">09-C-055</a>	◎		◎				◎	◎	
	仮設設備片付時	電源スイッチ誤操作	本設設備(補助ボイラー)トリップ	<a href="#">09-C-074</a>					◎	○	◎		
	当直員との調整時	連絡忘れ	HCUスクラム排出容器リミットスイッチ動作不能によるLCO逸脱	<a href="#">08-M-008</a>				◎					
	他企業・グループとの調整時	作業干渉の調整不足	指切断人身災害	<a href="#">09-C-062</a>				◎				◎	
	廃棄物片付時	<b>例4</b>	高線量・高汚染廃棄物管理不良	放射性物質の内部取込	<a href="#">09-CR-011</a> <del><a href="#">09-CR-015</a></del>							○	◎
セルフ安全処置復旧時	弁復旧忘れ	計測器非待機状態によるLCO逸脱	<a href="#">08-M-005</a>					○	◎	○	○		

# OE情報(過去のHE)とHE防止ツールの関連(4/4)

## 例3:「作業内容把握不足」の防止のために

JIT情報(保全関連) 人身災害 JIT No.09-C-055 R01

作業分類	重量物取扱作業	タイミング	作業実施前
内容	鋼材が落下して負傷	対象	作業員/作業班長/工事担当者/監理員

【事例】(A/R No.64933) 発生日:H21.3.23  
 発生場所: 柏崎刈羽 4号機 T/Bオペフロ  
 作業内容: 仮設ダイヤフラム架台解体作業  
 発生概要:  
 ①被災者は、仮設架台取付ボルトの間引作業(四隅に2本ずつあるボルトの各1本を取外)を実施していたが、一カ所について誤って2本ともボルトを取外してしまった。  
 ②共同作業者は、2本ともボルトを取外されているとは思わず、残り1本のボルトを抜いたため、仮設架台が落下して被災者の背中に当たり、負傷した。



落下した架台が、被災者にあたり負傷

【原因】  
 ・落下防止処置が施されていないかった  
 ・作業手順、範囲、構造について作業員に明確に伝わっていなかった(ボルトを全部外しても落下しないと思込んでいた)

【教訓】  
 ・重量物の解体時には、仮受けなどの落下防止処置を施すこと  
 ・事前検討・TBM等により対象物の構造を理解し、作業手順、範囲を明確に伝えること


無断複製・転載禁止 東京電力

本日作業は○○注意!  
過去○○の不具合あり! (TBM/KY)

なるほど、JIT情報はこれか…  
(運転経験情報の活用)

危険箇所を確認しないと

(CBA: check before action)



## 例4:「弁復旧忘れ」の防止のために

JIT情報(保全関連) GI JIT No.08-M-005 R02

作業分類	起動前計装品総点検	タイミング	作業実施前
内容	開閉状態確認ミス	対象	監理員/作業員

【事例】(A/R No. 46822) 発生日:H19.10.30  
 発生場所: 1F1 R/B  
 作業内容: 起動前計装品総点検  
 発生概要: 起動操作中のところ、原子炉保護系の原子炉圧力の計測に用いている計器の入口弁が、本来「開」であるべきところ、「閉」となっていたため、原子炉圧力の計測が正しく行われなかった事象が発生した。  
 ※「運転上の制限(LCO)」からの逸脱(原子炉保護系)

【原因】  
 ・起動前最終確認時に工事監理員の関与が無く、確認方法に不備があったとしても現場で是正することができなかったこと  
 ・保安規定対象の計装品の開閉状態を目で確認することができなかったこと  
 一開閉状態表示(ハンドルキャップ)取付


【教訓】  
 ・監理員が立会いの下、保安規定対象の計器入口弁の状態を確認すること。  
 ・状態確認は、ゆっくり、慌てず、確実にすること!

目的外使用禁止 東京電力株式会社 2008年

閉止板2個よし!

2個確認了解!

閉止板2個OK!  
(ダブルチェック)



# 『なくせ，ヒューマンエラー』キャンペーンの実施概要(1/2)

協力企業の担当者や作業員及び東電社員を対象とした研修会を実施します。HEはどのような時に起きるのか，HE防止ツールはどのように有効かをわかりやすく解説します。

- ①本店・ヒューマンファクターグループによるHEに関する教育の実施

HE撲滅に向けての期待事項を明確にし，社員や作業員に伝え，協力企業と一体となってHE撲滅に向けて取り組みます。また，管理者は，取り組み状況を行動観察します。

- ②OE情報とHE防止ツールを用いた取り組みの実施
- ③管理者による行動観察の実施(マネジメントオブザベーション)
- ④TBM/KYのワークショップ

# 『なくせ，ヒューマンエラー』キャンペーンの実施概要(2/2)

経営層が，発電所で毎月行われる会議に参加し，基本動作の徹底に向けた取り組み状況を，モニタリングします。

- ⑤パフォーマンスレビュー会議でのモニタリング

社内のライン部門から独立した組織により発電所の取り組み状況の現場観察を行います。

- ⑥原子力品質監査部による現場観察の実施

基本動作徹底活動に対して，社外の方々から客観的な御意見を頂きます。

- ⑦WANOの専門家の方々より
- ⑧社外専門家の方々より

# 『なくせ、ヒューマンエラー』キャンペーン <実施状況>

協力企業の担当者や作業員及び東電社員を対象とした研修会を実施します。HEはどのような時に起きるのか，HE防止ツールはどのように有効かをわかりやすく解説します。

## ➤①ヒューマンファクターグループによるHEに関する教育の実施



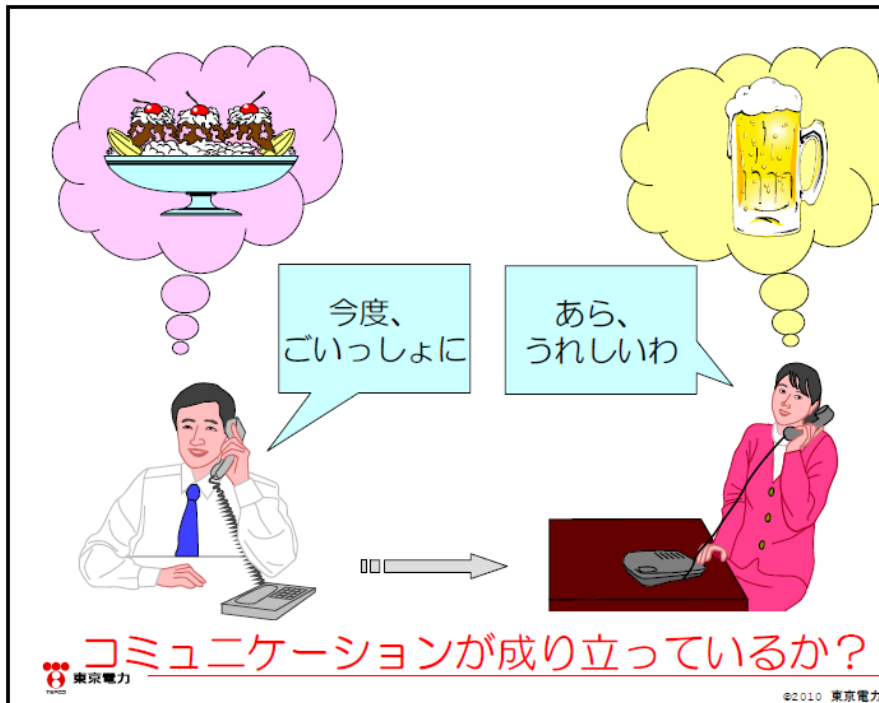
福島第一での研修風景(H22.10/19)

受講者数[アンケート有効回答者数]

	福島第一 (H22.10/19)	福島第二 (H22.10/27)
協力企業	91名	787名
東電社員	78名	135名
合計 (下段は出席者数)	169名 (184名)	922名 (943名)

[補足]福島第一では，協力企業からは代表者が出席しており，内容を各社へ持ち帰ったのちに関係者へ情報共有している。


# ➤①ヒューマンファクターグループによるHEに関する教育の実施 研修内容の一部紹介(3wayコミュニケーション)



今一度やってみよう

相手の理解を確認するには  
スリーウェイ(3way)コミュニケーション

Aさん：「B君、O×△ポンプを止めて！」  
Bさん：「O×△ポンプを止めるのですね？」  
Aさん：「その通り。O×△ポンプを止めて下さい」  
Bさん：〈O×△ポンプ停止作業実行〉



東京電力  
©2010 東京電力株式会社

## ➤①ヒューマンファクターグループによるHEに関する教育の実施

### 【アンケート結果】

#### ・HE防止ツールに対する理解度 (理解出来た割合)

質問. ヒューマンエラー防止ツールについて理解することができましたか？

	福島第一	福島第二
協力企業	100%	99%
東電社員	100%	98%

#### ・使おうと思ったHE防止ツール(上位4つ)

質問. どのヒューマンエラー防止ツールを使おうと思いましたか？

順位	協力企業	東電社員
1	報・連・相	STAR
2	3wayコミュニケーション	報・連・相
3	STAR	整理整頓
4	指差呼称	3wayコミュニケーション

# 『なくせ，ヒューマンエラー』キャンペーン <実施状況>

HE撲滅に向けての期待事項を明確にし，社員や作業員に伝え，協力企業と一体となってHE撲滅に向けて取り組みます。また，管理者は，取り組み状況を行動観察します。

## ➤②OE情報とHE防止ツールを用いた取り組みの実施状況

(1)過去のヒューマンエラーの発生状況認識

(2)管理者の期待事項の明確化

(3)メンバーによる行動宣言

## ➤③管理者による行動観察の実施(マネジメントオブザベーション)

## ➤④TBM/KYのワークショップ



# (1) 過去のヒューマンエラーの発生状況認識

## 事例①: 循環水ポンプ(CWP)吐出圧力計 点検対象号機間違い

- 発生日: 平成22年6月28日
- 号機: 1F-4
- 関係者: 関連企業

### ➢ 事象

3号機ヤードに於いて、循環水ポンプ(A)(C)吐出圧力計の点検校正を行うために安全処置(水抜き)作業を実施していたところ、運転号機である4号機中操にて「循環水ポンプ吐出圧力高」警報が発生した。

### ➢ 経緯・原因

- 本来3号機の循環水ポンプの計器を点検をするため安全処置(水抜き)をする予定だった。
- 作業者は場所を誤って運転号機である4号機の所に行き、CWP(C)の吐出圧力計の計器の安全処置(水抜き)をした。
- その結果、CWP圧力高の警報が発生した。

4号機: プラント運転中に安全処置を実施してしまった箇所



3号機: プラント停止中。本来安全処置を実施すべき箇所



同じ名盤

## (2) 管理者の期待事項の明確化

管理者は、運転操作や点検作業の各段階において、具体的にどのような防止ツールを使うのか、メンバーに伝えます。管理者からの期待事項を受け、各自が意味を考え作業・行動した結果としてHE低減を図ることにより、モチベーション向上、また更なる基本動作の徹底へと繋がっていくことを期待するものである。

### 期待事項の例【福島第一の例】

- ◎指揮・指示・確認等を明確にした3wayコミュニケーションの徹底を行います。(させます)
- ◎一点集中し、注意と確認を実施し行動します。  
・・・しながら行動はしません。
- ◎工程・調達・溶検・定検準備・調整業務・・・  
原点に立ち返り、保全計画Gとして、自分のやるべきことを再認識し、出来ることを確実・着実に実施して、机上・現場のHE撲滅を達成しよう!

## 期待事項の例【福島第二の例】

### 運転管理

- ◎手順の利用
- ◎指差呼称の徹底
- ◎ポイント毎での報告(3wayコミュニケーション)
- ◎ジャンパーリフト(制御回路の安全処置)での二人操作

### 保全

- ◎作業の型に即した災害やHEのリスク, 品質管理にかかわることならびに各自の役割分担等を良く話し合い, お互いが理解する。
- ◎エラーの防止, 作業品質向上のため, 要領書(手順書)類は常に作業場所のすぐ近くに配備し, 必要な時に適切に活用する。

### (3) メンバーによる行動宣言

メンバーは、ヒューマンエラーを防止するための行動宣言を行い、基本動作の徹底を実践します。

#### 【実施例】

氏名	行動宣言
ヒューマンエラー撲滅のための行動宣言	承認時は必ずセルフチェックを実践しま
ヒューマンエラー撲滅のための行動宣言	注意点は、マニュアルや関係箇所を確認して
指揮・指示・確認等を明確にした3WAYコミュニケーションの徹底を行います。(させます)	請求等の際は、入力漏れ・誤りがない様、
中操での操作時には指差し呼称を行い銘板確認を確実に実施します。	チェックすることを実践します。
「3WAYコミュニケーション」を徹底します。「確実な報・連・相」を実施し、情報共有を徹底します。	審査申請書を作成する時に、申請の手引き
「3WAYコミュニケーション」を徹底します。実施しない現場操作員がいたら「3WAYコミュニケーション」を要求します。	達業務において、「それで良いですか？」
「3WAYコミュニケーション」及び「確実な報・連・相」を励行しヒューマンエラー防止を徹底します。	う1度再確認します。
操作時は指差し呼称、報・連・相等の基本動作を確実にを行いヒューマンエラーをしません。	迷った場合は先ず確認し、立ち止まる
操作時は「3WAYコミュニケーション」「報・連・相」を確実に実施し現場との連絡を密にし、ヒューマンエラーを防止します。	審査申請書を申請する際に、必ずセルフ
「報・連・相」「指差し呼称」を確実にを行い、操作時は一呼吸おき焦らず確実に操作します。	す。
操作時は操作内容を理解し納得した上で操作を行います。	間に思ったら、立ち止まり、再確認を行い
「3WAYコミュニケーション」「確実な報・連・相」を確実にを行いヒュー	

# 『なくせ，ヒューマンエラー』キャンペーン <実施状況>

HE撲滅に向けての期待事項を明確にし，社員や作業員に伝え，協力企業と一体となってHE撲滅に向けて取り組みます。また，管理者は，取り組み状況を行動観察します。

- ②OE情報とHE防止ツールを用いた取り組みの実施
- ③**管理者による行動観察の実施(マネジメントオブザベーション)**

これまでの活動実績(平成22年11月10日)

	福島第一	福島第二
実績(回数)	46	43

- ④**TBM/KYのワークショップ**

実施に向けて準備中

管理者は、メンバーの行動宣言に基づく“基本動作の徹底”  
実践状況を観察し、適宜改善を図ります。

管理者による行動観察状況  
(マネジメントオブザベーション)



# 『なくせ，ヒューマンエラー』キャンペーン <実施状況>

経営層が，発電所で毎月行われる会議に参加し，基本動作の徹底に向けた取り組み状況を，モニタリングします。

## ➤⑤パフォーマンスレビュー会議でのモニタリング

以下の手順でHE発生状況をモニタリングしていく予定。

1. HE発生状況（発生数，発生率）を確認する（L1PIの確認）
2. 上記の発生HEについて「よく確認されるHE事例」（次シート参照）の発生状況を確認する（過去HE事例の再発状況）
3. 問題の所在に応じて，HE防止上の必要な対策を検討する

# 過去に経験したHE事例の類似再発状況を確認

当直作業員の場合

作業段階	よく確認されるHE事例	JIT例	使用するHEツール							
			C B A	S T A R	3 W a y	指 差 呼 称	セ ル フ チ ェ ッ ク	ダ ブ ル チ ェ ッ ク	そ の 他	
PTW・手順書作成時	手順のミス	10-O-059								
	アインレ内容不十分	09-O-006	-	-	-	-	○	◎	-	
	アインレ箇所のミス(JL)	09-O-028 09-O-010								
当日作業前	保全とのコミュニケーションエラー	09-O-033 09-O-039 09-O-044	-	○	◎	-	○	-	-	
	手順指示不足	09-O-020	○	-	-	-	-	-	事前検討会の実施	
	事前確認不十分	09-O-037 09-O-053 10-O-060	◎	○	-	-	-	-	事前検討会の実施	
操作時	中操・現場盤CS操作時	手順書未使用	09-O-004 09-O-007	◎	○	-	-	-	-	
		手順書不遵守	09-O-051							
		操作箇所(場所)の誤り	09-O-016 09-O-036 09-O-037	○	○	◎	◎	○	○	-
		計器監視不十分	09-O-027 09-O-058	○	○	◎	◎	○	○	-
		計器読取りミス	09-O-003	-	-	○	◎	○	○	-
		操作経験不足により発生したミス	09-O-012 09-O-022	-	-	-	-	-	-	ピアチェック (OJTの状況確認)
	現場弁操作時 (水抜き・復旧時等)	弁開度確認不十分 (重たい弁・開度未確認等)	09-O-014 09-O-032	○	○	-	○	◎	○	-
		現場計器等確認不十分(漏えい)	09-O-021 09-O-024 09-O-047	○	○	○	◎	○	○	-
		現場およびTagの照合確認不足 (操作箇所(場所)の誤り)	09-O-031	○	○	○	◎	○	◎	-
		教育不足	09-O-030	-	-	-	-	-	-	ピアチェック (OJTの状況確認)



# 『なくせ, ヒューマンエラー』キャンペーン <実施状況>

社内のライン部門から独立した組織により発電所の取り組み状況の現場観察を行います。

## ➤⑥原子力品質監査部による現場観察の実施

以下の状況の現場観察を行う。

- 管理者による行動観察の実施状況
- 運転経験(OE)情報の活用状況 など

# 『なくせ、ヒューマンエラー』キャンペーン <実施状況>

基本動作徹底活動に対して、社外の方々から客観的な御意見を頂きます。

## ➤⑦WANOの専門家の方々より

- ・10/8にWANO専門家によるコンサルテーションを実施。

以下のご意見を頂きました。

➤HE防止ツールを使う際、**どのツールが大切なのか、作業開始前に関係者に認識してもらうことが大事。**

➤「このようなヒューマンエラーが起きやすく、結果として、こういう事象になるんだ」と**運転経験情報を活用して説明することが効果的**であり、ヒューマンエラーが起こりえる状況を、**関係者が自ら考える**ということに時間をしっかり使うことが大事。

- ・また、2008年度よりWANO技術支援ミッション(TSM)を受け入れ、「管理者による行動観察指導」のコンサルテーションを実施中。

## ➤⑧社外専門家の方々より

- 11/18の原子力安全・品質保証会議において御意見を頂きます。

# まとめ

- 原子力発電所の品質，安全の維持，向上のためには基本動作の徹底が不可欠と認識している
- 今回のキャンペーンは，最近発生している基本動作の不徹底によるHEに着目し，OE情報とHE防止ツールを関連付けて基本動作の啓発を行いその徹底を図るもの
- OE情報とHE防止ツールを関連付けたこの活動は一過性のものではなく継続的に取り組んでいくものであり，今後ともHE低減に努めていく

以上

# (参考)用語集(1/2)

用語	説明
不適合管理	要求事項に適合しない状況が放置されることを防ぐとともに、適切な処置を取るまでの一連の管理。
アイソレ	アイソレーション(隔離)の略。機器の点検時に、他の機器等を隔離すること
マネジメントオブザベーション	管理者による行動観察(管理者の期待事項に対する実施状況を観察すること)
STAR	<u>S</u> top <u>T</u> hink <u>A</u> ction <u>R</u> evueの略。「立ち止まり」、「考え」、「行動し」、「見直す」という行動様式。
CBA	<u>C</u> heck <u>B</u> efore <u>A</u> ctionの略。行動する前に、確認すること。
3wayコミュニケーション	相手の理解を確認するため、作業実施内容など相互に確認し合うコミュニケーション方法
報・連・相	報告, 連絡, 相談 のこと
TBM-KY	ツールボックスミーティング/危険予知活動のこと。作業前に行われる。
指差呼称	対象を指差し, その名称や行動を声に出すこと。
JIT情報	<u>J</u> ust <u>I</u> n <u>T</u> ime情報。注意喚起が最も効果的なタイミングで使用する情報。
NUCIA	ニューシア( <u>N</u> uclear <u>I</u> nformation <u>A</u> rchives)。原子力施設情報公開ライブラリー

# (参考)用語集(2/2)

用語	説明
施工要領書	作業において実施すべき事項が記載された書類のこと。
運転手順書	プラントを運転する際、必要となる手順書のこと。
現場管理コアタイム	決まった時間を設定し、積極的に現場へ行くこと。
BB制度	新入社員の教育・育成のための制度であり、先輩社員(ビックブラザー)が新入社員に対してある期間、かかり付けで指導を行うこと。
OJT	<u>O</u> n the <u>J</u> ob <u>T</u> raining(オンザジョブトレーニング)の略、上司や先輩が部下や後輩に具体的な仕事を通じて教育・指導等行うこと。
TPM	<u>T</u> otal <u>P</u> roductive <u>M</u> aintenanceの略であり全員参加の生産保全のこと。あらゆるロスやムダを徹底的に排除し生産効率を極限まで高めていくことの活動をいう。
ナレッジ	知見や実践的なノウハウ、経験則といった情報を蓄積したデータベース
OE情報	<u>O</u> perating <u>E</u> xperienceの略、自社の不適合情報、国内、国外での他プラントのトラブル情報などを運転経験情報という。
HE防止ツール	ヒューマンエラーを防止するためのツールであり、セルフチェック、ダブルチェック、指差呼称、3Wayコミュニケーション、その他各種をいう
WANO	<u>W</u> orld <u>A</u> ssociation of <u>N</u> uclear <u>O</u> peratorsの略、「世界原子力発電事業者協会」