

女川原子力発電所におけるヒューマンエラー 低減に向けた対応について

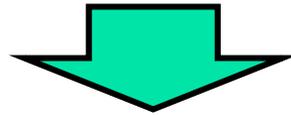
< 関連報告 >

平成29年3月24日
東北電力株式会社

女川原子力発電所におけるヒューマンエラー低減に向けた対応について（1／2）

➤ 経緯

- 平成28年7月8日、女川2号機において、安全対策工事中に原子炉建屋の地震計を誤って作動させ、原子炉が地震を感知して自動停止した際に鳴る警報を作動させる事象が発生した。
- 本事象を受け、平成28年7月22日、原子力規制庁女川原子力規制事務所から、女川原子力発電所における作業管理の改善に係る指導文書を受領した。



- 当社は、女川2号機の警報発生事象について要因分析を行うとともに、平成27年9月に発生した女川1号機停電事象、至近に発生した他のヒューマンエラー事象等も含めて、共通する要因の分析と対策の検討を進め、平成29年1月、再発防止対策を策定*した。
- 現在、対策を着実に実行し、ヒューマンエラー低減に向け取り組んでいる。

*：再発防止対策をとりまとめるにあたり、外部機関（（一社）原子力安全推進協会）から指導・助言を受けている。

女川原子力発電所におけるヒューマンエラー低減に向けた 対応について（2 / 2）

共通要因分析と再発防止対策

【共通要因分析】

- ヒューマンエラーを未然に防ぐための「リスク想定」や「基本動作の徹底」が不十分であった。

共通要因	
組織	[リスク想定・基本動作の徹底] ● 基本動作の遵守に関する教育や作業上のリスクの問いかけ等に関する管理職の関与が不十分
	[基本動作の徹底] ● ○ J Tに重きが置かれ、基本動作の重要性に関する教育内容や基本動作の実施状況を確認する仕組みが不十分
	[リスク想定] ● 作業の事前検討などにおいて、管理職が問いかけるなどの仕組みが不十分
個人	[リスク想定・基本動作の徹底] ● 緊張感の低下や慣れによる思い込みなど、作業上のリスクに対する意識や感度の低下
	[リスク想定] ● 作業に対する理解不足により、作業前の事前検討や未経験の作業に対する管理職等のサポートが不十分

【再発防止対策】

- 「リスク想定」および「基本動作の徹底」による作業の進め方を再構築し、定着を図っていく。

(1) リスク想定と基本動作の徹底に関する基盤整備 (⇒P 3)

[リスク想定・基本動作の徹底]

- 作業の各段階で、どのようなリスクがあるのかを想定する
- 安全処置※に関する理解促進のためのガイドを作成し、教育を実施
- 作業を確実に実施するための基本動作に関する教育を実施

(2) 作業の各段階におけるリスク想定の実施および基本動作の確認

作業計画時	[リスク想定の実施] (⇒P 4) ● 管理職が自らの経験を踏まえたアドバイス等を実施
作業前	[管理職サポートの実施およびセルフチェックの実施] (⇒P 4, 5) ● ヒューマンエラーによるリスク抽出のため、管理職は担当者に対し、問いかけや動機付けを実施 ● 担当者自らが作業前に、もう一度立ち止まり、作業前のセルフチェック（リスク想定ドリル等の活用）を実施
作業中	[管理職による基本動作の実施状況の確認] (⇒P 6) ● 管理職が担当者の基本動作の実施状況を直接確認および指導を実施
終了後	[気づき事項等のフィードバック] (⇒P 7) ● 作業結果を振り返り、改善点を洗い出し、次回の作業に反映

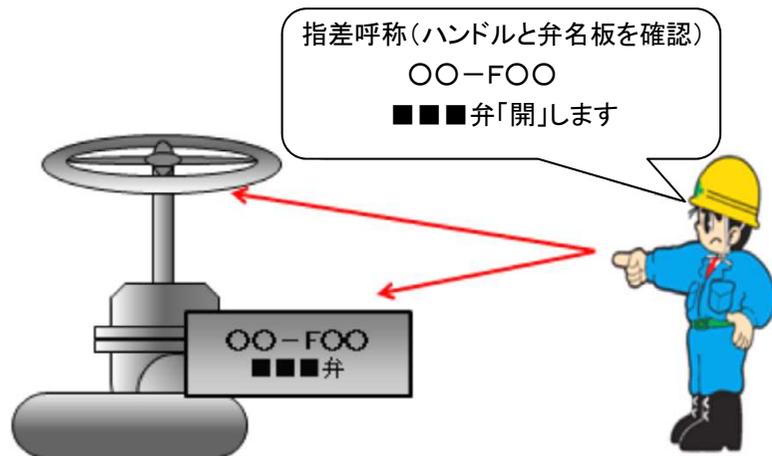
※ 作業を安全に実施するために、予め機器の電源を切るなどの必要な処置

➤ リスク想定と基本動作の徹底に関する基盤整備

- リスク想定を充実させた作業前ミーティングの実施
- 基本動作の重要性を認識させるための継続的な教育の実施（1回／半期）
 - ーテキストによる基本動作（セルフチェック，相互確認の実施方法等）に関する教育
 - ー現場作業における模範行動について，わかりやすい解説付動画形式による教育

(1) セルフチェック

中央制御室の運転操作や現場の弁操作，電源操作および安全処置のための作業札の取付け・取外し作業時に操作対象を「指差呼称」する。



■ 基本動作に関する教育のテキスト（抜粋）



■ 動画形式による基本動作の教育

ヒューマンエラー低減に向けた再発防止対策の具体的な取組み（2 / 5）

■ 作業前ミーティングの様子



➤ 作業計画時

作業前のリスク想定

- 管理職を交え、作業全体にわたる内容について、チェックシートを用いてリスク想定を実施する。
 - 作業前の準備事項
 - 現場での安全配慮
 - 作業手順の確認
 - 操作時の注意事項
 - 管理職からのアドバイス 等

作業のリスク想定 チェックシート(イメージ)

- | |
|--|
| <input type="checkbox"/> 起こりえるリスクは何か。
・
・ |
| <input type="checkbox"/> リスクに対する対策は何か。
・
・ |
| <input type="checkbox"/> 管理職からの指導・助言
・
・ |
| <input checked="" type="checkbox"/> リスクを回避して安全作業ヨシ! |
| <input checked="" type="checkbox"/> 地域社会の信頼の維持・継続ヨシ! |

ヒューマンエラー低減に向けた再発防止対策の具体的な取組み（3 / 5）

作業前

セルフチェックによる
安全確認

- 作業担当者は、現場で作業に伴う操作を行う前に、もう一度気持ちを落ち着かせ、安全確認をするために、1分間ドリルを実施する。



作業担当者

表



裏

ヒューマンエラー低減に向けた再発防止対策の具体的な取組み（4 / 5）

作業中

基本動作の実施

- 作業担当者は、現場で作業をする際、作業手順に基づき、指差呼称、ダブルチェック等を確実に実施する。

管理職による 現場指導

- 管理職（観察者）は、作業担当者の基本動作の実施状況、作業への取り組み状況を観察し、指導や助言を行う。



➤ 終了後

作業の振り返り

- 作業担当者は、管理職に作業結果をチェックシートにて報告し、作業の振り返りを実施する。
 - 気づき事項
 - 良好事例
 - 今後への改善点 等



作業の振り返り チェックシート(イメージ)

- | |
|--|
| <input type="checkbox"/> 手順に問題がなかったか
・
・ |
| <input type="checkbox"/> 作業中に立ち止まった事例はなかったか。
・
・ |
| <input type="checkbox"/> 良好な対応はあったか。
・
・ |
| <input type="checkbox"/> 次回の作業(他作業)に水平展開する事例はなかったか。
・ |

女川原子力発電所におけるヒューマンエラー低減に向けたさらなる取り組みについて

➤ ヒューマンエラー低減に向けた強化期間の設定

- 「より、現場へ」をスローガンに、「リスク想定」および「基本動作の徹底」を発電所員に根付かせる活動を展開していく。今年度は、1月から3月まで強化期間に設定している。

- 発電所長を含めた幹部がパトロールを実施・指導
- 社内専門家（5分野：[機械, 電気, 計装, 環境燃料, 土木建築, 運転管理]）による作業内容の観察・指導の実施

ヒューマンエラー防止強化月間（平成29年1月～3月）
「より現場へ～今こそチーム女川の現場力を発揮するとき～」

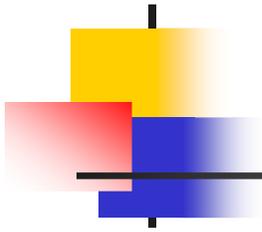
■ 女川原子力発電所スローガン



■ 発電所長など幹部による現場作業の確認状況



■ 社内専門家による現場作業の観察・指導状況



参 考 资 料

共通要因分析対象としたヒューマンエラー事象等の概要

■ 女川1号機所内電源停電事象（平成27年9月29日発生）

設備更新工事後の試験中に1号機の所内電源（常用・非常用）が停電し、非常用ディーゼル発電機が自動起動した事象。その後の復旧過程で再度、所内電源（常用）に停電が発生。

■ 女川2号機軽油補給先誤り（平成27年12月25日発生）

高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機の定期試験終了後、高圧炉心スプレイ系油タンクへ軽油を補給するところ誤って非常用ディーゼル発電機（B）の油タンクへ補給した事象。速やかに接続誤りに気づき軽油の補給を中止したことから軽油の漏えいや設備の故障といった事象には至らなかった。

■ 不適合管理票の発行遅れ（平成28年1月13日発生）

計器（圧力指示計等）移設工事後に耐圧漏えい試験中に計装元弁のシートリークが確認された。このため試験を中断し、他グループに弁の修繕依頼を口頭で行った。その後、試験担当者が再試験に向けた作業の調整に伴い不適合状況を確認したところ不適合管理票が作成されていないことが確認された事象。

■ 女川2号機原子炉建屋地震加速度大トリップ警報発生事象（平成28年7月8日発生）

安全対策工事に伴い、原子炉建屋の地震計のケーブルを一時撤去するため、地震計を停止。その後、同ケーブルの復旧に際して地震計を復旧したところ、当該警報が発生した事象。

■ 火災発生情報誤発信（平成28年7月27日発生）

3号機中央制御室の火災用緊急連絡装置のディスプレイ交換時、ディスプレイの電源ケーブルを外すため、ディスプレイの向きを変えようとした際、国、自治体等の関係者の電話へ、火災発生情報が誤発信された事象。

■ 女川1号機海水漏えい事象（平成28年11月28日発生）

機器の点検終了後、配管内に海水を通したところ、本来閉じておくべき弁が開いた状態となっていた。このため、海水が排水用の溜め升より溢れ出た事象。