

平成 22 年 6 月 4 日
原子力安全対策課
(2 2 - 3 2)

<17 時 30 分資料配付>

原子力施設のトラブルに対する国際原子力事象評価尺度 (INES) の適用について
(原子炉廃止措置研究開発センター (ふげん)、敦賀発電所 1 号機、美浜発電所 1 号機)

このことについて、経済産業省原子力安全・保安院より別紙のとおり連絡を受けた。

<尺度適用発電所および事象>

- ・ 原子炉廃止措置研究開発センター (ふげん) (0-)
『原子炉補助建屋内にある試験装置からのわずかな重水
(トリチウムを含む)漏えい』
(平成 21 年 10 月 9 日、12 月 10 日 記者発表済)
- ・ 敦賀発電所 1 号機 (0-)
『高圧注水系ディーゼル冷却用海水配管の減肉』
(平成 21 年 10 月 14 日、11 月 26 日 記者発表済)
- ・ 美浜発電所 1 号機 (0-)
『発電機出力上昇操作中の不具合による発電停止』
(平成 21 年 11 月 13 日、11 月 24 日 記者発表済)

問い合わせ先 (担当: 有房) 内線 2354・直通 0776 (20) 0314
--

平成22年6月4日

原子力施設のトラブルに対する I N E S（国際原子力・放射線事象評価尺度）の適用について

本日（平成22年6月4日）開催した総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会 I N E S 評価小委員会における評価結果について、お知らせします。

平成22年6月4日、経済産業省において総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会 I N E S 評価小委員会（委員長：関村直人 国立大学法人東京大学大学院工学系研究科教授）を開催し、別添のとおり評価を実施しました。

評価結果は別紙のとおりです。

なお、本小委員会は当省所管の原子力施設で発生したトラブルに対して、専門的・技術的立場から I N E S（国際原子力・放射線事象評価尺度）に基づき評価を行うために設けられているものです。

（本発表資料のお問い合わせ先）

原子力安全・保安院 原子力事故故障対策室

担当者：田村、天野

電話：03-3501-1511（内線4911）

03-3501-1637（直通）

発生日	施設名	件名	評価結果	判断根拠
◎ 平成21年10月8日	(独)日本原子力研究 開発機構 原子炉廃止措置研究 開発センター(ふげん)	管理区域内での放射性物 質の漏えい	0-	原子炉廃止措置中の施設において、重水が残留していた試験装置の電極ノズルに、人あるいは物が接触し、電極ノズルの継手部分から放射性物質を含む重水が漏えいしたものであるが、原子炉施設の安全性に影響を与えない事象であるため。
◎ 平成21年10月14日	日本原子力発電(株) 敦賀発電所 1号機	高圧注水系ディーゼル冷 却用海水配管の減肉	0-	定期検査中、高圧注水系ディーゼル冷却用海水配管において配管内面の母材が海水と接触し、腐食が進行して必要最小厚さを下回っていることが確認されたものであるが、原子炉施設の安全性に影響を与えない事象であるため。
平成21年10月22日	日本原燃(株) 再処理施設	高レベル廃液ガラス固化 建屋における固化セル内 の漏えい	0	高レベル廃液の泡等が、インパクトレンチの性能低下によりボルトの締め付けが不十分であった閉止フランジ部まで移行し、当該フランジ部にクレーンのチェーンが接触したことにより、高レベル廃液が漏えいしたものであるが、移行した高レベル廃液の泡等が少なく、セル等が健全であったため。
平成21年11月13日	北陸電力(株) 志賀原子力発電所 2号機	非常用ディーゼル発電機 2台の待機除外	1	調整運転中の定例試験において、非常用D/G2台が動作可能と確認できず、出力運転の継続が認められない状態となり、運転制限範囲から逸脱した事象であるが、原子炉隔離時冷却系等により冷却機能が維持されるため。
◎ 平成21年11月13日	関西電力(株) 美浜発電所 1号機	発電機出力上昇操作中に おける出力変化	0-	原子炉起動操作中、電気出力を上昇させるため負荷制限器を操作したところ、負荷制限器内に混入した異物により発電機出力が急激に上昇したものであるが、原子炉施設の安全性に影響を与えない事象であるため。
平成21年12月1日	中部電力(株) 浜岡原子力発電所 3号機	管理区域内での放射性廃 液の漏えい	1	廃棄物処理系において、懸濁物濃度の高い濃縮廃液を排水系配管に排水したため、排水系配管の閉塞等により放射性廃液が排水弁より漏えいしたものであるが、原子炉施設の安全性に影響を与えない事象である(0-)。しかしながら、安全文化の欠如(放射性固体廃棄物管理の保安規定違反等)が認められたため、評価を1レベル上げた。
平成22年1月13日	日本原子力発電(株) 東海第二発電所	残留熱除去系海水系配管 の減肉	0-	定期検査中、残留熱除去系海水系配管において、配管の外面が、外部から侵入した雨水によって腐食して必要最小厚さを下回っていることが確認されたものであるが、原子炉施設の安全性に影響を与えない事象であるため。

原子力施設のトラブルの評価について

1. 施設名

(独)日本原子力研究開発機構原子炉廃止措置研究開発センター(ふげん)

2. 発生年月日

平成21年10月8日

3. 件名

「管理区域内での放射性物質の漏えい」

4. 事象内容

原子炉廃止措置中の「ふげん」において、原子炉補助建屋3階のホットカラム試験装置室で、残留重水の抜取作業の準備として養生作業を行っていたところ、ホットカラム試験装置の腐食電位試験槽の電極ノズルのねじ込み継手部からの滴下により、紙タオルが濡れていることを作業員が発見した。このため同時刻に電極ノズルのねじ込み継手部の増し締めを行い、漏えいを止めた。漏れた放射性物質(トリチウム)を含む重水の放射能漏えい量は、 3.2×10^9 ベクレルと確認されたため、原子炉等規制法に基づく報告を行った。なお養生作業開始後の当該室への入域者について、トリチウムの内部摂取量を評価した結果、同機構の管理目安(0.2ミリシーベルト)に達した者が1名(0.21ミリシーベルト)いることを確認した。

点検調査の結果、管理区域内での放射性物質の漏えいの原因を以下と推定した。

- ・事象発生前後において、重水が残留していた腐食電位試験槽の電極ノズルの継手が緩む方向に動いており、養生作業時、人あるいは物が当該電極ノズルに接触し、電極ノズルの継手に緩みが生じ、漏えいに至った。
- ・汚染の除去工事は、系を開放した状態で行うため、機器等からの重水漏えいを考慮した形で作業が行われる。しかし準備作業については、系が開放されていない状態であるため、接触防止の措置や継手の回り止め等の保護策が講じられておらず、狭隘な作業場所にある腐食電位試験槽の電極ノズルの継手に人あるいは物が接触した結果、重水の漏えいに至った。

本事象は、重水が残留していた腐食電位試験槽の電極ノズルに、人あるいは物が接触した結果、電極ノズルの継手部分に緩みが生じ、放射性物質を含む重水が漏えいしたものである。なお、施設外への放射性物質の影響はなかった。

5. 評価結果及び判断根拠

(1) 基準1：－

(判断根拠：施設外における放射性物質の影響はなく、評価に関係しない。)

(2) 基準2：－

(判断根拠：施設内における放射性物質の影響はなく、評価に関係しない。)

(3) 基準3：レベル0－

(判断根拠：本事象は、原子炉廃止措置中の施設において、重水が残留していた試験装置の電極ノズルに、人あるいは物が接触し、電極ノズルの継手部分から放射性物質を含む重水が漏えいしたものであるが、原子炉施設の安全性に影響を与えない事象であるので、レベル0－と評価される。)

(4) 評価結果

[基準1：－、基準2：－、基準3：レベル0－]の結果として、レベル0－

原子力施設のトラブルの評価について

1. 施設名

敦賀発電所 1 号機（沸騰水型：定格電気出力 35.7 万キロワット）

2. 発生年月日

平成 21 年 10 月 14 日

3. 件名

「高圧注水系ディーゼル冷却用海水配管の減肉」

4. 事象内容

定期検査中の 1 号機において、高圧注水系ディーゼル冷却用海水配管の肉厚測定を実施したところ、冷却器入口配管の最小肉厚が 2.8 mm の部位が 1 か所確認され、技術基準に基づいて計算された必要最小肉厚 (3.4 mm) を下回っていることが確認された。なお当該部以外には、必要最小肉厚を下回っている箇所は確認されなかった。

点検調査の結果、高圧注水系ディーゼル冷却用海水配管が必要最小肉厚を下回った原因を以下と推定した。

- ・当該海水配管の内面には海生物が付着しており、また、配管内面のタールエポキシ樹脂ライニングが損傷していることが確認された。
- ・当該海水配管は、定期検査において漏えいのないことを確認してきた。また腐食の状態を把握するため、清水冷却器と配管の取合い部を代表部位として選び、機器の定期的な分解点検等の時期に合わせ、ライニングの剥離等の有無について、目視点検を実施してきた。しかし腐食に対する環境条件として厳しい箇所は当該部位のみではないこと等から、当該海水配管の代表部位の選定が十分ではなかった。さらに点検の具体的な実施内容及び周期が明確になっていなかった。
- ・このため、事象が発生した部位においては、海水中の海生物の付着・脱落等によりライニングが損傷して、配管内面の母材が海水と接触し、当該部位の腐食が徐々に進行し、さらに配管内面の点検や補修が十分ではなかったため、必要最小厚さを下回ったものと推定した。

本事象は、高圧注水系ディーゼル冷却用海水配管において、海水中の海生物の付着・脱落等によりライニングが損傷、配管内面の母材が海水と接触し、当該部位の腐食が進行して必要最小厚さを下回ったものである。

なお、施設外及び施設内における放射性物質の影響はなかった。

5. 評価結果及び判断根拠

(1) 基準 1 : -

(判断根拠：施設外における放射性物質の影響はなく、評価に関係しない。)

(2) 基準 2 : -

(判断根拠：施設内における放射性物質の影響はなく、評価に関係しない。)

(3) 基準 3 : レベル 0 -

(判断根拠：本事象は、定期検査中、高圧注水系ディーゼル冷却用海水配管において配管内面の母材が海水と接触し、腐食が進行して必要最小厚さを下回っていることが確認されたものであるが、原子炉施設の安全性に影響を与えない事象であるので、レベル 0 - と評価される。)

(4) 評価結果

[基準 1 : -、基準 2 : -、基準 3 : レベル 0 -] の結果として、レベル 0 -

原子力施設のトラブルの評価について

1. 施設名

美浜発電所 1 号機（加圧水型：定格電気出力 3 4 万キロワット）

2. 発生年月日

平成 2 1 年 1 1 月 1 3 日

3. 件名

「発電機出力上昇操作中における出力変化」

4. 事象内容

定期検査中の 1 号機において、1 1 月 1 2 日、調整運転を開始し、電気出力を上昇させるためにタービンに送る蒸気の量を制限している蒸気加減弁の負荷制限器スイッチを操作したところ、発電機出力が急激な上昇傾向を示した。このため負荷制限器スイッチや弁の制御回路等の点検を行ったが、異常は認められず、詳細な点検を行うため、1 1 月 1 3 日に出力降下を開始し発電を停止した。本事象時、原子炉熱出力は 1 7 万 9 千キロワットから 6 万 3 千キロワットまで変化した。

点検調査の結果、負荷制限器操作時に発電機出力が急激に変化した原因を以下と推定した。

- ・負荷制限器を含む調速装置は、現場において、定期検査ごとに取り外しを行い、油系統側の異物の除去を行ってから、再度取り付けを実施しており、調速装置を取り外した際に、油が通る開口部から、調速装置と制御ブロックの合わせ面に塗布している液状シリコンガasketの破片が異物として混入した。さらに混入したシリコンガasketの破片が、負荷制限器の操作中に、負荷制限器本体とピストンとの間隙部に挟み込まれた。
- ・異物の挟み込みにより、ピストンの動作が緩慢となり、負荷制限器内の油圧が急激に変動し、その油圧に応じて蒸気加減弁が動作するため、発電機出力が急激に変化した。なおタービンに流入する蒸気量が変化したことによって、原子炉出力も追従して変化した。

本事象は、負荷制限器に混入した異物が負荷制限器本体とピストンとの間に挟み込まれたため、負荷制限器操作時に油圧が急激に変化し、その油圧に応じて蒸気加減弁が動作したことにより、発電機出力が急激に変化したものである。

なお、施設外及び施設内における放射性物質の影響はなかった。

5. 評価結果及び判断根拠

(1) 基準 1 : -

(判断根拠：施設外における放射性物質の影響はなく、評価に関係しない。)

(2) 基準 2 : -

(判断根拠：施設内における放射性物質の影響はなく、評価に関係しない。)

(3) 基準 3 : レベル 0 -

(判断根拠：本事象は、原子炉起動操作中、電気出力を上昇させるため負荷制限器を操作したところ、負荷制限器内に混入した異物により発電機出力が急激に上昇したものであるが、原子炉施設の安全性に影響を与えない事象であるので、レベル 0 - と評価される。)

(4) 評価結果

[基準 1 : -、基準 2 : -、基準 3 : レベル 0 -] の結果として、レベル 0 -

INES(国際原子力・放射線事象評価尺度)について

1. INESは、国際原子力機関(IAEA)及び経済協力開発機構の原子力機関(OECD/NEA)が、原子力施設等の個々のトラブルについて、それが安全上どのような意味を持つものかを簡明に表現できるような指標として策定し、1992年3月に加盟各国に提言したものの。
2. 我が国においても、1992年8月1日から国際原子力事象評価尺度(INES; International Nuclear Event Scale)の運用を開始。2010年4月1日からは、放射線源及び放射性物質の輸送に関しての評価を含んだ2008年版の国際原子力・放射線事象評価尺度(INES; The International Nuclear and Radiological Event Scale)を用いて評価を行っている。その運用においては、トラブル発生後原子力安全・保安院が暫定評価を行い、原因究明が行われ再発防止対策が確定した後、総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会に設置されたINES評価小委員会(委員長: 関村 直人 東京大学大学院工学系研究科教授)が専門的、技術的な立場から検討し、正式評価を行っているもの。同小委員会は、現在、四半期に一回程度の割合で開催。
3. なお、2010年4月1日より前に発生したトラブルについては、従来のINES(国際原子力事象評価尺度)に基づき評価を実施。

(原子力施設等の事象の国際評価尺度)

レベル	基準1 人と環境		基準2 施設における放射線/バリア と管理		基準3 深層防護
	7 (深刻な事故)	計画された広範な対策の実施を必要とするような、広範囲の健康および環境への影響を伴う放射性物質の大規模な放出。	旧ソ連・チェルノブイリ発電所事故(1986年)		
6 (大事故)	計画された対策の実施を必要とする可能性が高い放射性物質の相当量の放出。				
5 [広範囲な影響を伴う事故]	計画された対策の一部の実施を必要とする可能性が高い放射性物質の限定的な放出。 放射線による数名の死亡。	イギリス・ウインズケール原子炉事故(1957年)	炉心の重大な損傷。 高い確率で公衆が著しい被ばくを受ける可能性のある施設内の放射性物質の大量放出。これは、大規模臨界事故または火災から生じる可能性がある。	アメリカ・スリーマイルアイランド発電所事故(1979年)	
	4 [局所的な影響を伴う事故]	地元で食物管理以外の計画された対策を実施することになりそうもない軽微な放射性物質の放出。 放射線による少なくとも1名の死亡。	JCO臨界事故(1999年)	炉心インベントリーの0.1%を超える放出につながる燃料の溶融または燃料の損傷。 高い確率で公衆が著しい大規模被ばくを受ける可能性のある相当量の放射性物質の放出。	フランス・サンローラン発電所事故(1980年)
異常な事象	3 (重大な異常事象)	法令による年間限度の10倍を超える作業員の被ばく。 放射線による非致命的な確定的健康影響(例えば、やけど)。	運転区域以内での1 Sv/時を超える被ばく線量率。 公衆が著しい被ばくを受ける可能性は低い設計で予想していない区域での重大な汚染。		安全設備が残されていない原子力発電所における事故寸前の状態。 高放射能密封線源の紛失または盗難。 適切な取り扱い手順を伴わない高放射能密封線源の誤配。
	2 (異常事象)	10 mSvを超える公衆の被ばく。 法令による年間限度を超える作業員の被ばく。	50 mSv/時を超える運転区域以内の放射線レベル。 設計で予想していない施設内の区域での相当量の汚染。		実際の影響を伴わない安全設備の重大な欠陥。 安全設備が健全な状態での身元不明の高放射能密封線源、装置、または、輸送パッケージの発見。 高放射能密封線源の不適切な梱包。
	1 (逸脱)				法令による限度を超えた公衆の過大被ばく。 十分な安全防護層が残ったままの状態での安全機器の軽微な問題。 低放射能の線源、装置または輸送パッケージの紛失または盗難。
尺度未満	安全上重要ではない事象		0+	安全に影響を与え得る事象	
			0-	安全に影響を与えない事象	
評価対象外	安全に関係しない事象				

注) INESが正式に運用される以前に発生したトラブルについては、推定で公式に評価されたレベルもしくは試行で評価されたレベルを表記。