

平成16年11月12日
原子力安全対策課
(16 - 85)
< 10時資料配付 >

原子力発電所のトラブルに対する国際評価尺度（INES）の適用について
(敦賀1号機、大飯1号機、高浜4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 >

- ・ 敦賀発電所1号機 (0 +)
『タービン加減弁の急速閉による原子炉自動停止』
(平成16年6月8日,11日,21日 記者発表済)
- ・ 大飯発電所1号機 (0 -)
『燃料取替用水タンクのダクトホースの閉塞によるタンク変形』
(平成16年6月10日,23日 記者発表済)
- ・ 大飯発電所1号機 (0 -)
『2次系主給水配管の減肉』
(平成16年7月5日,16日 記者発表済)
- ・ 大飯発電所1号機 (0 -)
『燃料取替用水タンク戻り配管当て板溶接部付近のき裂からの水の
にじみ』
(平成16年7月14日,16日 記者発表済)
- ・ 高浜発電所4号機 (0 -)
『蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査による有意な指示』
(平成16年9月7日 記者発表済)

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

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

平成16年11月11日
経済産業省
原子力安全・保安院

平成16年11月9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INES評価小委員会(委員長:班目春樹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た。

評価結果は別表のとおりである。

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・技術的立場から国際原子力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ある。

【本発表資料のお問い合わせ先】

原子力安全・保安院原子力防災課
原子力事故故障対策室 前田、中島
電話:03-3501-1511(内線 4911)
03-3501-1637(直通)

(別表)

発生日	施設名	件名	評価結果
◎ 平成 16 年 6 月 8 日	日本原子力発電(株) 敦賀発電所 1号機	タービン加減弁の急速閉による原子炉自動停止	0 +
◎ 平成 16 年 6 月 10 日	関西電力(株) 大飯発電所 1号機	燃料取替用水タンクのダクトホースの閉塞によるタンク変形	0 -
平成 16 年 6 月 16 日	東京電力(株) 柏崎刈羽原子力発電所 5号機	制御棒駆動系アキュムレータ接続部からの窒素の漏えい	0 -
平成 16 年 6 月 21 日	東京電力(株) 柏崎刈羽原子力発電所 1号機	水素・酸素注入設備のバックアップ酸素注入による復水器真空度の低下	0 -
平成 16 年 6 月 21 日	核燃料サイクル開発機構 東海事業所 再処理施設	分析廃液配管接続部からの放射性物質の漏えい	0
◎ 平成 16 年 7 月 5 日	関西電力(株) 大飯発電所 1号機	2次系主給水配管の減肉	0 -
◎ 平成 16 年 7 月 16 日	関西電力(株) 大飯発電所 1号機	燃料取替用水タンク戻り配管当て板溶接部付近のき裂からの水のにじみ	0 -
◎ 平成 16 年 9 月 6 日	関西電力(株) 高浜発電所 4号機	蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査による有意な指示	0 -
平成 16 年 9 月 10 日	九州電力(株) 川内原子力発電所 1号機	蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査による有意な指示	0 -
平成 16 年 9 月 21 日	北海道電力(株) 泊発電所 1号機	蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査による有意な指示	0 -

原子力施設のトラブルの評価について

1. 発電所

日本原子力発電(株)敦賀発電所 1号機(沸騰水型、定格電気出力 35万7千キロワット)

2. 発生日

平成16年6月8日

3. 件名

「タービン加減弁の急速閉による原子炉自動停止」

4. 事象内容

定格熱出力一定運転中の1号機において、平成16年6月8日11時04分、タービンバイパス弁動作試験実施中にタービン加減弁の急速閉により「負荷遮断」警報が発報し、原子炉が自動停止した。

点検調査として、速度リレーと負荷制限装置(ロードリミッタ)の特性を確認した結果、負荷制限装置の設定値88%付近において、速度リレーピストンに不連続な動き(引っ掛かり)が確認された。また、速度リレーの分解点検を実施した結果、ピストンシリンダ内面にピストンリング(2本)の取付間隔に相当する2本の摩耗溝(負荷制限装置の設定値約83~93%に相当する箇所)が、シリンダ内面の全周にわたり、ほぼ均等に確認され、負荷制限装置の設定値88%に相当する箇所に段付き部が確認された。なお、定格熱出力一定運転の導入により負荷制限装置の設定値を約86~88%から約91%に変更していた。

本事象は、運転中のタービンバイパス弁動作試験時に、速度リレーのピストンを下降させようとしたところ、シリンダ内面に発生した摩耗溝によりピストンが引っかかった後に急激にピストンが降下し、タービン加減弁が急速閉となり、原子炉自動停止に至ったと推定された。

なお、発電所外及び発電所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: 発電所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: 発電所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、速度リレーの内面に発生した摩耗溝での一時的な不具合により、タービンバイパス弁動作試験実施中にタービン加減弁が急速に閉じたため、原子炉が自動停止したものであり、原子炉施設の安全性に影響を与え得る事象であるので、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. 発電所

関西電力(株)大飯発電所 1号機 (加圧水型、定格電気出力 117 万 5 千キロワット)

2. 発生年月日

平成 16 年 6 月 10 日

3. 件名

「燃料取替用水タンクのダクトホースの閉塞によるタンク変形」

4. 事象内容

平成 16 年 6 月 4 日から定期検査中の 1 号機において、6 月 10 日、燃料取出準備のため、原子炉キャビティに燃料取替用水タンク (以下「タンク」という。) から水張りを行ったところ、タンクの上部付近が変形していることを確認した。直ちにタンク付近を確認したところ、タンクからの漏洩はないことを確認した。

点検調査の結果、変形箇所は胴板 5 段目と 6 段目であり、ほぼ全周にわたって内側に変形していたが、タンクに衝撃を与えるような工事は実施しておらず外圧を受ける可能性はなかった。タンク基礎部から頂部まで各板の上下ほぼ中央部付近の板厚を測定した結果、設計値相当の板厚であることを確認した。また、タンク屋根に取り付けられた 6 インチベント管にダクトホースが取り付けられており、当該ダクトホースの一部がほぼ閉塞していた。

本事象は、ベント管へのダクトホースの取り付け等を誤ってタンク水抜き前に行い、その状態で原子炉キャビティへの水張りに伴うタンク水抜きを行った結果、ダクトホースの一部がほぼ閉塞し、タンク内が負圧になったことにより、タンクが変形したものと推定される。

なお、発電所外及び発電所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：発電所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：発電所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、定期検査中の燃料取替用水タンクが変形したものであるが、漏えいはなく、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. 発電所

関西電力(株)大飯発電所 1号機(加圧水型、定格電気出力117万5千キロワット)

2. 発生日月日

平成16年7月5日

3. 件名

「2次系主給水配管の減肉」

4. 事象内容

平成16年6月4日から定期検査中の1号機において、2次系配管の自主点検として(7月1日～5日)主給水隔離弁から蒸気発生器までの主給水配管について超音波による厚さ測定を行ったところ、4系統ある配管のうち、3系統(A,B,C)の主給水隔離弁下流の曲がり部で、部分的な減肉(実測最小値 A:14.5mm、B:12.1mm、C:13.9mm、必要肉厚15.7mm)を確認した。

切断した配管の内面を目視点検する等の点検調査の結果、割れや腐食等の異常は認められなかったが、ほぼ全面にわたりエロージョン・コロージョンに見られる鱗片状模様を呈し減肉していた。また、当該曲がり部及びその上流にある主給水隔離弁(玉型弁)による流況について解析を実施した結果、当該弁内部で生じた流れの乱れが、曲がり部でさらに強くなっており、エロージョン・コロージョンを発生させる可能性があることが確認された。

本事象は、主給水隔離弁(玉型弁)の構造に起因して大きく乱れた水流が、当該曲がり部においてさらに乱れたことにより減肉が発生し、ゆるやかに進展したためと推定される。当該曲がり部はエロージョン・コロージョンを発生させる可能性があることが確認された。

なお、発電所外及び発電所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: 発電所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: 発電所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、定期検査中の2次系配管において確認された減肉であり、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. 発電所

関西電力(株)大飯発電所 1号機(加圧水型、定格電気出力 117 万 5 千キロワット)

2. 発生年月日

平成 16 年 7 月 16 日

3. 件名

「燃料取替用水タンク戻り配管当て板溶接部付近のき裂からの水のにじみ」

4. 事象内容

平成 16 年 6 月 4 日から定期検査中の 1 号機において、6 月 10 日に発生した燃料取替用水タンク(以下「タンク」という。)の変形事象に伴いタンクを補修し、耐圧検査準備のために点検を行っていたところ、7 月 14 日、タンク戻り配管(3 インチ径)のサポート当て板溶接付近から、わずかに水がにじんでいることを発見した。にじみの認められた箇所には海塩粒子による応力腐食割れが発生・進展し、ごくわずかなき裂が貫通していた。また、当該部以外の当て板について、浸透探傷検査を実施した結果、4 箇所について浸透指示模様が認められた。

点検調査の結果、タンク戻り配管のサポート当て板溶接部付け根付近に、最大長さ約 5 mm のき裂を確認した。類似箇所(63 箇所)について、浸透探傷検査を実施した結果、にじみが認められた当て板を含む 5 箇所の当て板溶接部付近に浸透指示模様が認められた。これら 5 箇所の指示部について、スンプ観察を行った結果、いずれの箇所にも、枝分かれ状の粒内割れを確認した。タンクは昭和 49 年に未塗装状態で屋外に設置され、昭和 56 年に塗装されるまで海塩粒子の影響を受けやすい環境下であり、当て板溶接部は形状も不連続であり海塩粒子が滞留しやすい状況であった。

本事象は、水のにじみ箇所及びその他の当て板 4 箇所を含む計 5 箇所で応力腐食割れが発生したものと推定される。また、その後、応力腐食割れが進展し貫通に至り、塗装の経年劣化が進んでいた状態にあるところに、タンク補修のために当該当て板に取り付けられていたタンク戻り配管のサポートを切断・溶接した際の熱影響が付加されることにより、当該部の塗膜がはがれたため、タンク水張りに伴い、水のにじみが発生したものと推定される。

なお、発電所外及び発電所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：発電所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：発電所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、定期検査中の点検において、当て板溶接部付近にき裂による水のにじみが発生したものであり、漏えいの程度は微小であり、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. 発電所

関西電力(株)高浜発電所 4 号機(加圧水型、定格電気出力 87 万キロワット)

2. 発生年月日

平成 16 年 9 月 6 日

3. 件名

「蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査による有意な指示」

4. 事象内容

平成 16 年 8 月 10 日から定期検査中の 4 号機において、3 基ある蒸気発生器の伝熱管全数(既施栓管を除く 10,097 本)のマルチコイル型プローブを使用した渦流探傷検査(インテリジェント ECT)を実施したところ、339 本の伝熱管に外面減肉を示す有意な信号が認められた。

点検調査の結果、インテリジェント ECT で認められた有意な信号指示は、旧振止め金具が取り付けられた位置に直線状に分布しており、伝熱管の外面に生じた減肉の特徴を示していた。また、有意な指示が認められた部位についての過去の履歴調査では、信号レベルに変化はなく、旧振止め金具を取替えて以降、摩耗減肉は進展していないことを確認した。

本事象は、過去に発生した旧振止め金具と伝熱管の摩耗による減肉と推定された。
なお、発電所外及び発電所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: 発電所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: 発電所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、定期検査中の渦流探傷検査において蒸気発生器伝熱管に有意な指示を発見したものであり、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 -

(参考)

国際原子力事象評価尺度 (INES) について

1. 国際原子力事象評価尺度 (INES; International Nuclear Event Scale) 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、原子力発電所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を簡明に表現できるような指標として策定し、平成4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、平成4年8月1日から INES の運用を開始。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: 班目 春樹 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。

(原子力発電所の事象の国際評価尺度)

レ ベ ル	基 準			
	基準 1 所外への影響	基準 2 所内への影響	基準 3 深層防護の劣化	
事 故	7 (深刻な事故)	放射性物質の重大な外部放出 よう素131等価で数万テラベクレル相当の放射性物質の外部放出	
	6 (大事故)	放射性物質のかなりの外部放出 よう素131等価で数千から数万テラベクレル相当の放射性物質の外部放出		
	5 〔所外へのリスクを伴う事故〕	放射性物質の限られた外部放出 よう素131等価で数百から数千テラベクレル相当の放射性物質の外部放出		原子炉の炉心の重大な損傷
	4 〔所外への大きなリスクを伴わない事故〕	放射性物質の少量の外部放出 公衆の個人の数ミリシーベルト程度の被ばく		原子炉の炉心のかなりの損傷 / 従業員の致死量被ばく
異常な事象	3 (重大な異常事象)	放射性物質の極めて少量の外部放出 公衆の個人の十分の数ミリシーベルト程度の被ばく	所内の重大な放射性物質による汚染 / 急性の放射性障害を生じる従業員の被ばく	深層防護の喪失
	2 (異常事象)	所内のかなりの放射性物質による汚染 / 法定の年間線量当量限度を超える従業員の被ばく	深層防護のかなりの劣化
	1 (逸脱)		運転制限範囲からの逸脱	
尺度以下	0 (尺度以下)	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			