

平成16年5月28日
原子力安全対策課
(16 - 20)
<11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
(高浜3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>

- ・ 高浜発電所3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1月23日, 3月5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5月27日
 経済産業省
 原子力安全・保安院

平成16年5月26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：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。

評価結果は下記のとおりである。

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。

記

発 生 日	施 設 名	件 名	評価結果
平成16年1月22日	関西電力(株) 高浜発電所 3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3月15日	四国電力(株) 伊方発電所 3号機	充てんポンプ主軸の折損	0-
平成16年3月17日	中国(株) 島根原子力発電所 2号機	原子炉再循環ポンプ出口配管除染用接続口フランジ部からの1次冷却水の漏えい	0+
平成16年3月28日	東京電力(株) 福島第二原子力発電所 4号機	エアラインマスクへの窒素混入による作業員の障害	評価対象外

【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 大村、千葉
 電話：03-3501-1511(内線4911)
 03-3501-1637(直通)

1. 発電所

関西電力(株)高浜発電所 3号機(加圧水型、定格電気出力87万キロワット)

2. 発生日

平成16年1月22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15年12月18日から定期検査中の3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)について、検出精度及び深さ測定精度を向上させた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、A 蒸気発生器伝熱管94本、B 蒸気発生器伝熱管110本、C 蒸気発生器伝熱管107本の計311本の伝熱管に有意な信号指示が認められた。

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、既に取り替えられた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、伝熱管の外表面に生じた減肉の特徴を示していた。念のため、有意な信号が認められた伝熱管1本を抜管して調査したところ、旧振止め金具と接触していた伝熱管の外表面に発生した摩耗による減肉であることを確認した。また、有意な指示の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、摩耗による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 -

1. 発電所

四国電力(株)伊方発電所 3号機(加圧水型、定格電気出力89万キロワット)

2. 発生日月

平成16年3月15日

3. 件名

「充てんポンプ主軸の折損」

4. 事象内容

定格熱出力一定運転中の3号機において、平成16年3月9日9時57分頃、1次冷却材ポンプへの封水注入システムの流量低下を示す信号が発信し、充てんポンプ3台のうち1台(3C)の封水部から1次冷却水が漏れいしていることが確認された。直ちに、充てんポンプ3Cを停止し、3B(予備ポンプ)に切替えを行い、原子炉の運転を継続した。

点検調査の結果、ポンプ主軸が軸端部から2枚目の第7段羽根車のスプリットリング溝部軸端側で折損し、継手側軸受部の一部に変形や封水部のメカニカルシールに割れ等が認められた。折損部の破面観察では、主軸の破断は軸方向に対してほぼ垂直、破面は全体にほぼ平坦であり、2箇所のき裂起点部と考えられる部分において疲労破壊に特有のビーチマークが認められたが、応力が比較的大きい場合に観察されるストライエーションは認められなかったことから、低応力高サイクル疲労によるものと判断された。また、スプリットリング溝部の形状測定から、溝部コーナーの一部の曲率半径が設計値より小さかった可能性があった。さらに、運転記録から、定期検査時、充てんポンプの運転が体積制御タンクの圧力を大気開放状態にして行われていた。この時、ミニマムフローラインの流量制限オリフィス出口で空気の気泡が発生し、気泡が充てんポンプに流れ込んで振動が発生する可能性のあることがわかった。

本事象は、ポンプ主軸の工場製作段階にて、スプリットリング溝部が応力集中係数の大きい状態で製作され、スプリットリングと主軸の接触により溝部に応力が発生、さらに、定期検査時の体積制御タンクの圧力を大気開放状態にした運転によりオリフィス部分で発生した気泡がポンプに流入して振動し、これらが重畳して主軸の折損に至っ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：極く微量の希ガスが補助建屋排気筒から放出されたが、発電所外での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：1次冷却水がポンプ封水部から漏れいしたが、発電所内での有意な汚染や従業員被ばくはなく、評価に関係しない。)

(3) 基準3：レベル0 -

(判断根拠：本事象は、充てんポンプ3Cの主軸が折損したものであるが、漏れい量は1次冷却水の流量に比べて僅かであり、直ちに予備ポンプ3Bに切替えたため1次冷却水の充てん機能に支障はなく、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 -

1. 発電所

中国電力(株)島根原子力発電所 2 号機 (沸騰水型、定格電気出力 82 万キロワット)

2. 発生年月日

平成 16 年 3 月 17 日

3. 件名

「原子炉再循環ポンプ出口配管除染用接続口フランジ部からの 1 次冷却水の漏えい」

4. 事象内容

定格熱出力一定運転中の 2 号機において、平成 16 年 2 月 22 日、原子炉格納容器内に設置してある冷却機の凝縮水の量に僅かな増加があったが、その後、平常値に戻った。しかし、3 月 9 日から再び凝縮水が増加し、また、3 月 17 日 18 時 30 分頃から床ドレン水の発生が認められたことから、保安規定に定める運転上の制限値には十分な余裕があったが、点検を行うために原子炉を停止した。

点検調査の結果、B 原子炉再循環ポンプ出口配管に設置された除染用接続口フランジの合わせ面からの漏えいが確認された。また、この箇所以外にも、当該ポンプの入口配管及び A 原子炉再循環ポンプの入口・出口配管に設置された除染用接続口フランジの 3 箇所からも滴が確認された。これら 4 箇所のフランジを点検した結果、フランジを取付けるボルトの締付トルク値が設計値を大幅に下回っており、フランジが十分に締付けられていなかったため漏えいが発生していたことが確認された。

フランジの締付不足は、前回の定期検査時の作業記録及び作業員への聞き取り調査等から、フランジの締付けに際し、あらかじめ定められた作業要領書に従ってボルトをトルク管理で締付けるべきところ、作業スペースが狭隘であったこと等から現場の判断でフランジの合わせ面の隙間による管理（締代管理）に変更されていたことが判明した。さらに、作業方法の変更に際して技術的な検討、作業要領書の改訂等も行っていなかった。

本事象は、定期検査時のフランジ復旧作業において、設計どおりのトルク管理によるフランジの締付けを行わなかったことにより、ボルトの締付力が不足し、漏えい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、原子炉再循環ポンプ出口配管に設置された除染用接続口フランジの合わせ面から 1 次冷却水が漏えいしたものであるが、漏えいの程度は僅かであり、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。しかしながら、保守管理に不十分な点が認められたので、レベル 0 + と評価する。)

(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 +

1. 発電所

東京電力(株)福島第二原子力発電所 4号機(沸騰水型、定格電気出力110万キロワット)

2. 発生年月日

平成16年3月28日

3. 件名

「エアラインマスクへの窒素混入による作業員の障害」

4. 事象内容

平成15年2月1日から定期検査中の4号機において、平成16年3月26日午前9時20分頃、タービン建屋2階において廃材処理作業中の作業員2名が倒れ、救急車にて近隣の病院に搬送された。

点検調査の結果、作業員は、装着していたエアラインマスクに送られていた空気の酸素濃度の低いことによる酸素欠乏により意識を失ったものと判明した。また、エアラインマスクに空気を供給する系統とこれにつながった窒素の供給系統との間には、逆止弁及び仕切弁が設置されているが、これら2つの弁とも弁内部における錆の固まりの付着等により、弁にシートパス等が生じて、空気を供給する側の系統に窒素が混入していることが確認された。

本事象は、2つの弁のシートパス等によりエアラインマスクに供給されていた空気系統に窒素が混入し、酸素濃度が低下したため、作業員は酸素欠乏により意識を失って倒れ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

本事象は、エアラインマスクへの空気供給系と窒素供給系の上に設置されている逆止弁及び仕切弁のシート面の漏えい等により、窒素が空気供給系側に混入して作業員が酸素欠乏に至ったものであるが、原子炉施設の安全性に関係しない事象であるので、評価対象外と判断される。

(参考)

国際原子力事象評価尺度 (I N E S) について

1. 国際原子力事象評価尺度 (I N E S ; International Nuclear Event Scale) は、国際原子力機関 (I A E A) 及び経済協力開発機構の原子力機関 (O E C D / N E A) 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 I N E S 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 I N E S 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	