

平成12年 7 月19日
原子力安全対策課
(12 - 43)
<17時資料配布>

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
（敦賀発電所1号機、美浜発電所2号機（2件）、
大飯発電所1号機および2号機、高浜発電所1号機）

このことについて、通商産業省資源エネルギー庁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>

- （1）敦賀発電所1号機（レベル0－）
『シュラウドサポートのひび』
（平成11年12月10日、12月22日、
平成12年2月8日、4月20日、6月1日 記者発表済）
- （2）美浜発電所2号機（レベル0－）
『化学体積制御系抽出水配管からの漏えい』
（平成12年4月7日、4月10日、4月24日 記者発表済）
- （3）高浜発電所1号機（評価対象外）
『復水器細管からの海水の漏れ込み』
（平成12年4月19日、4月25日 記者発表済）
- （4）美浜発電所2号機（レベル0＋）
『発電機励磁装置故障による原子炉自動停止』
（平成12年4月29日、5月2日 記者発表済）
- （5）大飯発電所1号機（評価対象外）
『復水器細管からの海水の漏れ込み』
（平成12年5月9日、5月15日 記者発表済）
- （6）大飯発電所2号機（評価対象外）
『湿分分離加熱器ドレンタンクマンホール部からの漏えい』
（平成12年7月7日、7月11日 記者発表済）

(別紙)

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

平成12年7月19日
資源エネルギー庁

平成12年7月19日、（財）原子力発電技術機構（理事長＝松田 泰）において原子力発電所事故・故障等評価委員会（委員長＝近藤 駿介東京大学工学部教授）が開催され、その結果について、同機構から当庁に対し別添のとおり報告があった。

当委員会は、我が国の原子力発電所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。今回の評価は、平成12年4月から本日までの間に原因と対策についてプレス発表を行った以下のトラブルを対象としている。

評価結果は下記のとおりである。

記

発 生 日	発 電 所 名	件 名	評 価 結 果
平成11年 12月 9日	日本原子力発電(株) 敦賀発電所 1号機	シュラウドサポートのひび	レベル0－
平成12年 4月 7日	関西電力(株) 美浜発電所 2号機	化学体積制御系抽出水配管からの漏えい	レベル0－
平成12年 4月19日	関西電力(株) 高浜発電所 1号機	復水器細管からの海水の漏れ込み	評価対象外
平成12年 4月29日	関西電力(株) 美浜発電所 2号機	発電機励磁装置故障による原子炉自動停止	レベル0＋
平成12年 5月 9日	関西電力(株) 大飯発電所 1号機	復水器細管からの海水の漏れ込み	評価対象外
平成12年 5月26日	四国電力(株) 伊方発電所 2号機	蒸気発生器伝熱管の過流探傷検査による有意な指示	レベル0－
平成12年 5月28日	東京電力(株)柏崎刈羽 原子力発電所 6号機	燃料集合体からの漏えい	レベル0－
平成12年 6月29日	東京電力(株)柏崎刈羽 原子力発電所 2号機	高圧タービン排気圧力検出用配管からの漏えい	レベル0－
平成12年 7月 7日	関西電力(株) 大飯発電所 2号機	湿分分離加熱器ドレンタンクマンホール部からの漏えい	評価対象外

問合せ先：原子力発電運転管理室
内線3807 直通3501－1739

原子力発電所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、定格出力35.7万キロワット)

2. 発生年月日

平成11年12月9日

3. 件名

「シュラウドサポートのひび」

4. 事象内容

平成11年8月20日から定期検査中の1号機におけるシュラウド取替工事において、シュラウドサポート下部の開先面にひびが確認され、また、シュラウドサポートと原子炉圧力容器との溶接線にもひびが確認された。

調査の結果、ひびはシュラウドサポートの溶接部及びその近傍で金属の結晶粒界に沿って発生しており、粒界型応力腐食割れの特徴を有していること、製造時の溶接により高い応力が残留したと考えられること、運転中の溶存酸素濃度は応力腐食割れが発生し得る環境にあったこと、及び溶接に使用しているインコネル182はこれまでの知見から応力腐食割れが発生し得ることが確認されていることから、応力腐食割れの3要素(応力、環境及び材料)が重畳し、粒界型応力腐食割れが発生したものと推定された。

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：本事象は定期検査において、シュラウドサポートにひび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－

原子力発電所のトラブルの評価について

1. 発電所

関西電力(株)美浜発電所2号機(加圧水型、定格出力50万キロワット)

2. 発生年月日

平成12年4月7日

3. 件名

「化学体積制御系抽出水配管からの漏えい」

4. 事象内容

定格出力で運転中の2号機において、平成12年4月7日午前9時55分頃格納容器内巡回点検において、化学体積制御系の抽出水配管から1次冷却材が少量漏えいしていることが確認された。このため、詳細調査を行うこととし、同日12時より出力降下を開始し、原子炉を手動停止した。

調査の結果、化学体積制御系抽出水配管にあるエルボ(L字型配管)の溶接部上端に沿って、周方向に長さ約21mmの直線状の割れが確認された。割れはソケット溶接部の内面端部から発生しており、その破面には疲労破面特有の組織状模様及びビーチマークが観察された。また、当該エルボ上流のオリフィスの点検を行ったところ、その出口端部から約35mmの範囲にわたってキャビテーションに起因すると思われるラップ状の減肉が認められた。さらに、当該抽出系統の運転履歴を調査したところ、プラントの起動・停止時の抽出水流量切替時に、オリフィス下流側の圧力を一時的に低下させていることがわかった。

以上のことから、一時的な圧力低下操作時にオリフィス出口部で発生したキャビテーションによりオリフィス内面が減肉し、これにより通常運転中にも大きなキャビテーションが発生するようになり、このキャビテーションに伴う流体振動による高サイクル疲労によりエルボ溶接部に割れが発生・進展し、漏えいに至ったものと推定された。

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、化学体積制御系抽出水配管のエルボ部に漏えいが発生したものであるが、漏えいの程度は軽微であり、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－

原子力発電所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1号機(加圧水型、定格出力82.6万キロワット)

2. 発生年月日

平成12年4月19日

3. 件名

「復水器細管からの海水の漏れ込み」

4. 事象内容

定格出力で運転中の1号機において、復水器内のナトリウム濃度が上昇していることを示す警報が発信した。2次冷却系の水分析を行った結果、復水器内に海水の微少な漏れ込みが発生しているものと考えられたため、4月19日午後9時07分から出力降下を開始し、午後10時07分に約66万キロワット(電気出力約80%)まで降下させ、復水器の点検・修理を行うこととした。

点検の結果、海水の漏れ込みがあると考えられた2B復水器細管全数について、漏えい検査を実施したところ、1本の細管に漏えいが確認された。また、渦流探傷検査(ECT)を実施した結果、当該細管に貫通の可能性を示す減肉信号指示が認められ、管内面をファイバースコープで観察した結果、貫通していると考えられるくぼみ状の微小な欠陥が認められた。この原因としては、細管内表面への海生物等の異物付着により局部的に海水流速が増加した結果、細管の減肉が進み、貫通に至ったものと推定され、これにより復水器内に海水が漏れ込んだものと考えられた。

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

本事象は、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。

原子力発電所のトラブルの評価について

1. 発電所

関西電力(株)美浜発電所2号機(加圧水型、定格出力50万キロワット)

2. 発生年月日

平成12年4月29日

3. 件名

「発電機励磁装置故障による原子炉自動停止」

4. 事象内容

出力上昇中(電気出力約20%)の2号機において、4月29日午前2時24分、発電機の自動電圧調整装置の不調等を示す警報が発信し、電圧が定格電圧の17kVから15kVに低下していることが確認されたため、電圧の回復操作を行っていたところ、午前2時38分「発電機界磁喪失リレー」が動作したことにより発電機が自動停止し、これに伴い原子炉が自動停止した。

点検の結果、永久磁石発電機から自動電圧調整装置へ出力する3相のケーブルのうち1相のケーブル接続部において、端子のゆるみ、ケーブル被覆及び端子板の焦げ跡等が認められ、かつ断線状態であることが確認された。これは、前回定期検査時に当該接続部を組み付けた際、ケーブル端子の締め付けが不十分であったことが原因で、端子の接触が片当たり状態となり、端子部の電気抵抗が増加し発熱したことから、端子板が焦げて減肉し締め付け力が低下したため、発電機回転による微小な振動によりナットが緩み端子間が断線状態になったと推定された。これにより発電機電圧が下がり発電機が自動停止しタービン及び原子炉が自動停止に至ったものと考えられた。

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、発電機励磁装置の故障により発電機、タービンが停止し、これに伴い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＋

原子力発電所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、定格出力117.5万キロワット)

2. 発生年月日

平成12年5月9日

3. 件名

「復水器細管からの海水の漏れ込み」

4. 事象内容

定格出力で運転中の1号機において、2次冷却水中の蒸気発生器酸導電率に上昇傾向が認められた。このため、2次冷却系の水分析を行った結果、復水器内に海水の微少な漏れ込みが発生しているものと考えられることから、5月9日午後3時15分から出力降下を開始し、電気出力を約60%(約70.5万キロワット)まで降下させ、復水器の点検・修理を行うこととした。

点検の結果、海水の漏れ込みがあると考えられた3A復水器細管全数について、漏えい検査を実施したところ、1本の細管に漏えいが確認された。また、渦流探傷検査(ECT)を実施した結果、当該細管に貫通の可能性を示す減肉信号指示が認められ、管内面をファイバースコープで観察した結果、保護皮膜がはく離し、減肉していると思われる箇所が認められた。この原因としては、細管内表面への海生物等の異物付着により局部的に海水流速が増加した結果、細管の減肉が進み、貫通に至ったものと推定され、これにより復水器内に海水が漏れ込んだものと考えられた。

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

本事象は、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。

原子力発電所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2号機(加圧水型、定格出力117.5万キロワット)

2. 発生年月日

平成12年7月7日

3. 件名

「湿分分離加熱器ドレンタンクマンホール部からの漏えい」

4. 事象内容

定格出力で運転中の2号機において、7月7日午前9時50分頃、運転員の巡回点検において、2次系に6台設置されている湿分分離加熱器のうち、3B湿分分離加熱器の第2段ドレンタンクマンホール下部より蒸気が漏れているのを確認した。

このため、電気出力を約65%(約76万キロワット)まで降下させ、当該部を隔離して点検・修理を行うこととし、同日午前11時15分から出力降下を開始した。

点検の結果、マンホールフランジ面の一部に帯状の蒸気漏えい跡が認められるとともに、胴側フランジのシート面には幅約3～6mm、長さ約6mm、深さ最大約0.2mmのへこみ傷が5箇所認められた。

へこみ傷は、傷の形状及び寸法等から、前回点検時(平成7年第12回定期検査時)に当該マンホール部の分解点検作業を実施した際、フランジシート面とパッキンの間に異物が噛み込んだままマンホールが組み立てられたため生じたものと考えられ、この異物の噛み込みによりシール機能が低下したため、プラント運転に伴いドレンタンク内の蒸気が外部に漏えいするに至ったものと推定された。

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

本事象は、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。

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か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。
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、トラブル発生後資源エネルギー庁が暫定評価を行い、原因究明が行われ再発防止対策が確定した後、(財)原子力発電技術機構に設置された原子力発電所事故・故障等評価委員会(委員長：近藤 駿介 東京大学工学部教授)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。同委員会は、現在、四半期に一回の割合で開催。
3. 今回のプレス発表は、本日開催された同委員会の評価結果を公表するもの。

(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
	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
	1 (逸 脱)		深層防護のかなりの劣化
尺度以下	0 (尺度以下)	安全上重要ではない事象	運転制限範囲からの逸脱
			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	