

平成12年10月24日
原子力安全対策課
(12 - 65)
<12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
（美浜発電所3号機、大飯発電所1号機、高浜発電所2号機、
高浜発電所4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）高浜発電所2号機（レベル0-）
『高圧給水加熱器伝熱管からの漏えい』
（平成12年8月21日、8月25日、8月28日 記者発表済）
- （2）美浜発電所3号機（レベル0-）
『異物による蒸気発生器伝熱管の損傷』
（平成12年9月1日、9月18日 記者発表済）
- （3）大飯発電所1号機（レベル0-）
『燃料集合体の漏えい検査による漏えいの発見』
（平成12年7月26日、8月23日、9月5日 記者発表済）
- （4）高浜発電所4号機（レベル0-）
『蒸気発生器伝熱管の渦電流探傷検査による有意な指示』
（平成12年10月2日 記者発表済）

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10月23日
資源エネルギー庁

本日、（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7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12年 7月14日	東京電力(株)柏崎刈羽 原子力発電所4号機	発電機冷却用水素ガスの固定 子冷却水系統への漏れ込み	評価対象外
平成12年 7月21日	東京電力(株)福島第一 原子力発電所6号機	クロスアウト管逃し弁付属小口 径配管取付ネジ部の割れ	レベル0－
平成12年 7月23日	東京電力(株)福島第一 原子力発電所2号機	タービンハイス弁用制御油配管 からの漏えい及び制御棒駆動 水圧系制御ユニットの排水ラインか らの漏えい	レベル0－
平成12年 7月25日	東京電力(株)福島第二 原子力発電所4号機	燃料集合体からの漏えい	レベル0－
平成12年 8月21日	関西電力(株) 高浜発電所2号機	高圧給水加熱器伝熱管からの 漏えい	レベル0－
平成12年 9月1日	関西電力(株) 美浜発電所3号機	異物による蒸気発生器伝熱管 の損傷	レベル0－
平成12年 9月5日	関西電力(株) 大飯発電所1号機	燃料集合体の漏えい検査によ る漏えいの発見	レベル0－
平成12年 9月14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	レベル0－
平成12年 10月2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	レベル0－

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

関西電力㈱高浜発電所 2 号機（加圧水型、定格出力 8 2. 6 万キロワット）

2. 発生年月日

平成 1 2 年 8 月 2 1 日

3. 件名

「高圧給水加熱器伝熱管からの漏えい」

4. 事象内容

定格出力で運転中の 2 号機において、8 月 2 1 日午後 5 時 3 0 分頃、2 次冷却水を加熱して蒸気発生器に戻す給水系（2 系統）のうち A 系統の高圧給水加熱器のドレン流量が増加していることが確認された。

当該加熱器の伝熱管に漏えいの疑いがあることから、2 1 日午後 9 時 4 0 分より出力降下を開始し、同日午後 1 0 時 5 5 分に電気出力を定格出力の約 7 5 % とし、2 系統ある給水系の 1 系統を隔離して、当該加熱器の点検・調査を行うこととした。

当該加熱器伝熱管について漏えい検査を実施した結果、隣接した 3 本の伝熱管に漏えいが認められ、そのうち 1 本が高温側管板付近で破断していることがファイバースコープによる調査で確認された。これより、伝熱管内を流れる給水（2 次冷却水）が加熱器内の当該箇所でも漏えいし、ドレン流量が増加したものと考えられた。

原因は、管板内の細管表面の初期傷が進展、貫通し、開口部から給水が流出したため、管板端面付近で当該管が侵食を受け、外面の減肉が生じ破断したものと推定された。また、隣接した 2 本の伝熱管は、破断管からの噴流により侵食され、外面の減肉が生じ開口を形成したものと推定された。

また、当該加熱器伝熱管全数の類似箇所（高温側管板部）について渦流探傷検査（EC T）を実施した結果、1 4 本に有意な信号指示が認められた。

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、高圧給水加熱器の伝熱管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)美浜発電所 3 号機 (加圧水型、定格出力 8 2. 6 万キロワット)

2. 発生日月

平成 1 2 年 9 月 1 日

3. 件名

「異物による蒸気発生器伝熱管の損傷」

4. 事象内容

平成 1 2 年 7 月 2 8 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うち、1 基 (A-蒸気発生器) の伝熱管全数 (3, 3 8 2 本) の渦流探傷検査 (E C T) を実施したところ、3 本の伝熱管において、高温側 (1 次冷却材入口側) 管板直上部に欠陥が生じていることを示す信号が認められた。

このため、蒸気発生器 2 次側の管板上面を小型テレビカメラにより点検したところ、当該伝熱管 3 本の間に板状の異物が確認され、また、異物が接触していたと考えられる部分に磨耗と思われる傷が認められた。異物を取り出し、分析調査を行った結果、異物は金属溶断作業の際に生じる生成物の可能性が高いと考えられた。

調査の結果、3 本の伝熱管の損傷は外面減肉であり、発見された異物と伝熱管との磨耗形状及び位置が一致したこと等から、異物との接触による損傷であると考えられた。また、異物は熔融後に急冷された金属組織を呈しており、その成分は鉄が主体の炭素鋼と同等であるが、通常の炭素鋼の成分より多くの銅が検出されたこと等から、銅コーティングされた電極を使用した金属溶断作業 (アークエアガウジング法) の際に生じる 2 次生成物と考えられた。

さらに、異物混入の可能性のある工事について調査したところ、前回定期検査において実施した主給水制御弁取替工事において、アークエアガウジング法による溶断作業を実施していることから、この際発生した 2 次生成物が主給水管内に混入した可能性が高く、蒸気発生器 2 次側に流入後、当該伝熱管に接触し、流体振動により磨耗が生じたものと推定された。なお、異物が滞留している可能性のある配管等について調査を行ったところ、異物や破損等の異常は認められなかった。また他の蒸気発生器 2 基の伝熱管全数についても E C T を実施した結果、有意な信号指示は認められなかった。

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の損傷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軽微な損傷であるので、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㈱大飯発電所 1 号機 (加圧水型、定格出力 1 1 7 . 5 万キロワット)

2. 発生年月日

平成 1 2 年 9 月 5 日

3. 件名

「燃料集合体の漏えい検査による漏えいの発見」

4. 事象内容

平成 1 2 年 7 月 3 1 日から定期検査中の 1 号機において、原子炉容器内に装荷されていた燃料集合体 (1 9 3 体) の漏えい検査を実施したところ、燃料集合体 1 体から放射性物質の漏えいが確認された。同燃料集合体の外観点検等で異常が認められなかったことから、当該漏えいは、偶発的に発生した欠陥に起因するものと推定された。

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、漏えい検査により発見された軽微な燃料の損傷であり、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

関西電力備高浜発電所 4 号機（加圧水型、定格出力 87 万キロワット）

2. 発生年月日

平成 12 年 10 月 2 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 12 年 9 月 6 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, 111 本）の渦流探傷検査（ECT）を実施したところ、11 本の伝熱管に、高温側（1 次冷却材入口側）管板拡張部で欠陥が生じていることを示す信号が認められた。

当該欠陥は、蒸気発生器製作時の伝熱管拡張（管板と伝熱管の隙間をなくすために伝熱管を拡げる作業）の際に生じた局所的な残留応力と運転中の内圧による応力とが重畳して、伝熱管内面に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軽微な損傷であるので、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 -