

INES 正式値の確定について

平成 22 年 8 月 3 日
科学技術・学術政策局
原子力安全課原子力規制室

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第 62 条の 3 に基づき報告のあった事故・故障について、INES 評価ワーキンググループ（第 9 回：平成 21 年 8 月 12 日、第 10 回：平成 22 年 3 月 23 日開催）の判断結果を参考に、下記のとおり INES 正式値を確定したので報告する。

記

【第 9 回 INES 評価ワーキンググループにおける審議事象】

事象 1 独立行政法人日本原子力研究開発機構大洗研究開発センター（南地区）高速実験炉「常陽」計測線付実験装置との干渉による回転プラグ燃料交換機能の一部阻害について 【別添 1】

INES 正式値 0

事象 2 独立行政法人日本原子力研究開発機構東海研究開発センター原子力科学研究所の JRR - 3 原子炉自動停止について 【別添 2】

INES 正式値 0

【第 10 回 INES 評価ワーキンググループにおける審議事象】

事象 3 独立行政法人日本原子力研究開発機構東海研究開発センター核燃料サイクル工学研究所応用試験棟における漏水について 【別添 3】

INES 正式値 0

(参考1)

	INES 暫定値	INES 評価WG判断	INES 正式値
事象1 ^()	0 (-、-、0)	0 (-、-、0)	0 (-、-、0)
事象2 ^()	0 (-、-、0)	0 (-、-、0)	0 (-、-、0)
事象3 ^()	0 (-、-、0)	0 (-、-、0)	0 (-、-、0)

() INESレベル表示

総合評価(事業所外への影響、事業所内への影響、深層防護の劣化に基づく評価)

INES評価ワーキンググループ委員名簿

石田 正美	財団法人原子力安全技術センター 理事
越塚 誠一	国立大学法人東京大学 大学院工学系研究科 教授
須藤 俊幸	独立行政法人日本原子力研究開発機構 次世代原子力システム研究開発部門 技術主幹
土屋 智子	財団法人電力中央研究所 社会経済研究所 上席研究員
中込 良廣	独立行政法人原子力安全基盤機構 理事
二ノ方 壽	国立大学法人東京工業大学 原子炉工学研究所 教授
蜂谷 みさを	独立行政法人放射線医学総合研究所 緊急被ばく医療研究センター 被ばく医療部 障害治療室 主任研究員
三澤 毅	国立大学法人京都大学 原子炉実験所 准教授
目黒 義弘	独立行政法人日本原子力研究開発機構 バックエンド推進部門 研究主幹
山中 伸介	国立大学法人大阪大学 大学院工学研究科 教授

:委員長

:研究炉等安全規制検討会委員

(敬称略、五十音順)

(平成22年3月23日現在)

事象 1：独立行政法人日本原子力研究開発機構大洗研究開発センター（南地区）高速実験炉「常陽」 計測線付実験装置との干渉による回転プラグ燃料交換機能の一部阻害について

発生事業所名：独立行政法人日本原子力研究開発機構大洗研究開発センター（南地区）

発生施設名：高速実験炉「常陽」

発生設備・装置名：計測線付実験装置（MARICO-2）

発生日時：平成 19 年 1 月 2 日（回転プラグ燃料交換機能の一部阻害が確認された日）

概要：

1．状況

独立行政法人日本原子力研究開発機構（以下「原子力機構」という。）の大洗研究開発センターの高速実験炉「常陽」（施設定期検査中）において、平成 19 年 5 月 28 日に回転プラグを操作して、照射を終了した計測線付実験装置（MARICO-2）を照射位置から炉内ラックの所定の位置に移動し、同年 5 月 30 日に MARICO-2 の保持部と試料部の切離作業を行い、同年 6 月 1 日に回転プラグを操作し、MARICO-2 の保持部を照射位置に戻した。

平成 19 年 6 月 11 日に MARICO-2 の試料部を回収するために回転プラグに燃料交換機を取り付け、炉内ラック近傍で下降させた際に、燃料交換機のホールドダウン軸に荷重異常が発生したため、同年 6 月 19 日に点検を行ったところ、ホールドダウン軸の先端部に 2 箇所の圧痕を確認した。

この原因調査のため、平成 19 年 8 月からカメラ及びファイバースコープを用いて炉心上部機構下端周辺の詳細観察を行ったところ、同年 1 月 2 日に炉心上部機構等が MARICO-2 と干渉するため、燃料交換機能に支障が生じたことが判明した（第 1 報）。

なお、その後の炉内観察の結果、試料部が所定の位置に収納されていないこと、試料部の上部部品から固定ピンが外れたこと、上部部品が炉心上部機構内に残存していること、炉心上部機構の一部が破損・変形していることが確認されたため、平成 20 年 9 月に報告（第 2 報）があり、平成 21 年 7 月 22 日に原因及び対策について最終報告がなされている。

2．原因

（1）燃料交換機能に支障が生じた原因

炉内ラックにおいて試料部と保持部の切離作業を実施した際に、試料部が正常に切り離されなかったことに加え、荷重計による重量測定で試料部の重量に相当する重量差が確認されたことで、切り離しが成功したと誤って判断したことにより、試料部が所定の位置に収納されない状態で回転プラグを回転させたこと

（2）燃料交換機能に支障が生じた原因を精査した結果

試料部が正常に切り離されなかった要因

- ・設計・製作を実施したメーカーによる試料部切離機構の設計において、試料部の切り離しが確実に実施できるよう寸法が的確に設定されていなかったこと（設計不備）。
- ・過去に同一メーカーが設計・製作した計測線付実験装置において試料部の切り離しができたことから、メーカー及び原子力機構において切離機能の検証が実施されなかったこと

切り離しが成功したと誤って判断した要因

- ・荷重計による重量測定で、試料部の切離作業前の摩擦力に対して作業後の摩擦力が減少したため、見かけ上の吊り上げ重量差が発生したこと

3．影響

（1）公衆：公衆への影響はない

（2）作業員：作業員の被ばくはない

（3）施設：原子炉は停止中であり、閉じ込め機能及び炉心の冷却機能に問題はなく、原子炉の安全性は確保されている。

4. 対策

(1) 再発防止策

試料部切離機構の設計不備に係る再発防止策

- ・ 炉内ナトリウム中で切離機能が要求される装置について、設計の実施時において、シミュレーションや炉外試験等により、切離機能の検証作業を確実に実施する。
- ・ 切離機能が検証されていることの確認を、品質保証体系の文書の中で明確化する。

切り離しの誤判断に係る再発防止策

- ・ 炉内ナトリウム中で切離機能が要求される装置について、切離検知機能や画像による確認など切離確認方法を多様化する。

(2) 水平展開

原子力機構内各施設に対して、本事象の内容及び原因と対策を周知し、同種事象の発生防止を図る。

国際原子力事象評価尺度 (I N E S) レベル 0

事象 2：独立行政法人日本原子力研究開発機構東海研究開発センター原子力科学研究所の JRR - 3 原子炉自動停止について

発生事業所名：独立行政法人日本原子力研究開発機構東海研究開発センター原子力科学研究所

発生施設名：JRR - 3 原子炉施設

発生設備・装置名：安全系（線形増幅器の自動レンジ切替回路）

発生日時：平成 21 年 6 月 8 日 午後 0 時 14 分

概要：

1. 状況

JRR - 3 は平成 21 年 6 月 8 日から同年 7 月 3 日まで施設共用運転を実施する予定であった。同年 6 月 8 日午前 11 時に原子炉を起動して出力上昇を開始し、原子炉出力 3.3 MW 付近で、2 系統ある安全系のうち A 系の「安全系中性子束高」のスクラム信号が発生し、原子炉が自動停止した。

2. 原因

JRR - 3 において、スクラム信号が発生した安全系についてテスト信号発生器を用いた再現試験を実施したところ、線形増幅器の自動レンジ切替回路から、異常信号が発生することを確認した。この線形増幅器について詳細に調査を行ったところ、自動レンジ切替回路の比較器に用いられている集積回路（IC）の異常により、比較器の出力波形に歪みが生じ、自動レンジ切替回路が異常に作動することを確認した。当該 IC を新品と交換したところ、出力波形が正常になったため、本事象の原因は IC の経年変化によるものと特定した。なお、線形増幅器以外には異常は見られなかった。

3. 影響

- (1) 公衆：公衆への影響はない
- (2) 作業員：作業員の被ばくはない
- (3) 施設：原子炉の自動停止

4. 対策

- ・ JRR - 3 では、本事象の原因となった安全系の自動レンジ切替回路の比較器に用いられている IC をすべて交換し、安全系が正常に復旧した。
- ・ 今後、これらの IC の経年変化を把握するため、施設定期自主検査ごとに比較器の出力波形を確認する。

国際原子力事象評価尺度（INES）	レベル 0
-------------------	-------

事象 3：独立行政法人日本原子力研究開発機構東海研究開発センター核燃料サイクル工学研究所応用試験棟における漏水について

発生事業所名：独立行政法人日本原子力研究開発機構東海研究開発センター核燃料サイクル工学研究所

発生施設名：応用試験棟

発生設備・装置名：排水系統

発生日時：平成 21 年 9 月 17 日 午後 4 時 5 分頃

概要：

1. 状況

独立行政法人日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所の応用試験棟 3 階試験室 2（管理区域）において、平成 21 年 9 月 17 日の午前 9 時半から午後 4 時頃まで、酸化ウランペレットの溶解試験に伴う試料溶液の酸濃度分析を行い、分析終了後、流しにおいて器具の洗浄を行っていた。

午後 4 時 5 分頃、応用試験棟の 2 階会議室（非管理区域）に入室した従業員が、床に落ちた水滴、吊天井下面のじみを発見した。

2. 原因調査

(1) 漏水箇所

応用試験棟 3 階試験室 2 の排水配管接続部の塩化ビニル継手に亀裂を確認した。

(2) 漏水経路

塩化ビニル継手の亀裂部からの漏水が、鋳鉄製継手と排水配管の外面を伝い、コンクリート床から剥がれた塩化ビニルシートと排水配管との隙間に浸入し、排水配管貫通部に充填したモルタルと 3 階コンクリート床との接合部及びコンクリート床のひびを通して、2 階会議室（非管理区域）の床に至ったことを確認した。

(3) 漏水時期

平成 19 年 2 月の点検においては、2 階会議室吊天井内に漏水の痕跡等の異常はなかったことから、それ以降と推定した。

3. 原因

(1) 塩化ビニル継手の亀裂の発生原因

塩化ビニル継手の外観観察の結果、当該亀裂箇所の肉厚に偏りが見られたことから、当該流しの設置工事で実施した当該塩化ビニル継手の加熱加工により偏りが生じ、機械的強度が低下していた可能性がある。このような状況で、平成 15 年に実施した補修工事により、当該塩化ビニル継手に機械的応力がかかり、亀裂が発生したものと考えられる。

(2) コンクリート床面と塩化ビニルシートの間隙の発生原因

排水配管の周囲と塩化ビニルシートの間隙に防水加工が行われていなかった。このことから、亀裂部からの漏水が排水配管の周囲と塩化ビニルシートの間から塩化ビニルシートとコンクリート床との接合面に染み込み、接合部が劣化したことが原因であると考えられる。

(3) これまでの点検で亀裂等を発見できなかった原因

当該排水配管接続部が床板を取り外さないと目視点検できない構造などのため、これまでの点検では、亀裂等を見落としていたと考えられる。

4. 影響

(1) 公衆：公衆への影響はない

(2) 作業員：作業員の被ばくはない

(3) 施設：2 階会議室（非管理区域）における 3 階試験室 2（管理区域）からの漏水の進展はない。

5. 対策

(1) 当該塩化ビニル継手の亀裂等への対策について

当該塩化ビニル継手の交換、当該塩化ビニルシートの張替え、当該排水配管のコンクリート床への貫通部周囲と当該塩化ビニルシートの間防水加工等を行う。

(2) 再発防止対策（応用試験棟内）

塩化ビニル継手の亀裂発生防止対策

- ・排水配管に係る工事の際には、必要な情報を的確に業者に伝えることを徹底する。
- ・排水配管に係る工事後に検査を行う旨、点検マニュアルに記載する。
- ・管理区域から階下の非管理区域へ貫通する排水配管を有する流しにある塩化ビニル継手の健全性を確認する。

コンクリート床面と塩化ビニルシートの隙間発生防止対策

- ・管理区域から階下の非管理区域へ貫通する排水配管の周囲と塩化ビニルシートとの間が防水加工されていない場合は防水加工を施す。
- ・管理区域から階下の非管理区域へ貫通する排水配管を有する流しの床材の健全性を確認する。

これまでの点検で亀裂等を発見できなかったことへの対策

- ・床板下の排水配管接続部及び床貫通部周囲の防水加工が容易に目視点検できるようにするとともに、注意表示を行う。
- ・従業員に対して、排水配管系統及び本漏水事象に関する教育を行う。
- ・排水配管の点検対象部位を点検マニュアルに定める。

国際原子力事象評価尺度（INES） レベル0