

## 緊急時対策支援システム（ERSS）への伝送項目の絞り込みについて

令和 4 年 10 月 31 日  
日本原子力研究開発機構  
核燃料サイクル工学研究所

### 1. はじめに

現状の核燃料サイクル工学研究所の原子力事業者防災業務計画に記載している緊急時活動レベル（以下、「EAL」という。）は、原子力災害対策指針に基づき設定したものであり、東海再処理施設（以下、「TRP」という。）の運転時を基本として設定している。

緊急時対策支援システム（以下、「ERSS」という。）への伝送項目は、現状の EAL 事象の判断に必要なプラントパラメータとして 634 件を抽出しているが、令和 3 年 10 月 14 日の面談でのご指導を踏まえ、合理化を図ることが可能な一部のデータについて、絞り込みの考え方を整理した。

一方、TRP は廃止措置に移行し、平成 30 年 6 月に廃止措置計画の認可を受けたことから、重大事故の選定結果及び廃止措置計画に基づく今後の施設状態を踏まえた EAL 事象の見直しを行うとともに、ERSS への伝送項目についても見直し（絞り込み）を行う必要があるものと考えている。

### 2. TRP の現状

TRP においては、廃止措置計画の認可後、高放射性廃液に伴うリスクの早期低減を当面の最優先課題とし、高放射性廃液のガラス固化を進めると共に、施設の高経年化対策と新規制基準を踏まえた安全性向上対策を重要課題として実施している。

現在、高放射性廃液のガラス固化については、令和 10 年度までのガラス固化処理完了に向け、3 号溶融炉の早期導入も視野に、ガラス固化の安定的な実施に向けた対応策について検討中である。また、高放射性廃液を取り扱う高放射性廃液貯蔵場（以下、「HAW」という。）及びガラス固化技術開発施設（以下、「TVF」という。）の新規制基準を踏まえた安全対策については、令和 4 年 3 月の変更認可をもって、一連の廃止措置計画の申請がほぼ終了し、現在は安全対策工事を進めている状況である。

併せて、廃止措置の第一段階として、再処理工程内の一部の機器に残存する回収可能核燃料物質を取り出す「工程洗浄」を令和 4 年 6 月から令和 5 年度までの予定で段階的に実施中である。また、貯蔵プールに貯蔵中の使用済燃料は、令和 8 年度までに施設外へ全量搬出する計画である。

### 3. 基本的な考え方

現状の EAL 事象の判断に必要な全てのプラントパラメータは別表に示す 634 件である（令和 3 年 10 月 14 日の面談にて報告済み）。

このうち、廃止措置計画において重大事故として選定している蒸発乾固の発生及びそれに起因する放射線量の検出/異常検出、気体放射性物質の放出/異常放出、障

壁の喪失（セルの閉じ込め機能の異常、喪失）に係るデータ（104件）については、令和5年度から伝送を開始する。

一方、面談でのご指導を踏まえ、以下の観点でERSSへ伝送する項目の合理化を図る。

- その他のERSS伝送項目で代替し合理化できる場合は伝送項目から除外
- EAL事象の進展が緩やかで、時間的余裕がある場合は伝送項目から除外
- EAL事象が発生する可能性がない場合は伝送項目から除外

更に、現状の廃止措置計画（重大事故の選定結果）及び今後の施設状況を踏まえ、EAL事象の見直しを行った上で、ERSS伝送項目の絞り込みを行う事を検討する。

- 廃止措置計画（重大事故の選定結果）及び廃止措置の進捗を踏まえ、安全機能が確保されることを確認できる場合は、EAL事象から削除
- 事象発生時の放射線量の検出及び放射性物質の放出による周辺公衆の被ばくリスクが十分低いことが評価できる場合は、EAL事象から削除
- EAL事象の見直し結果を基に、ERSS伝送項目を絞り込み

#### 4. ERSSへの伝送項目の絞り込み結果

##### 4. 1 現状でERSSへの伝送が除外できると考えるもの

###### (1) 使用済燃料貯蔵槽の水位低下(EAL30)

使用済燃料貯蔵槽の水位低下に係るEAL30の判断基準としては、現状、濃縮ウラン貯蔵プールの水位計（2件）、予備貯蔵プールの水位計（2件）及び既設水位計の下限を下回った場合に可搬式水位計で対応するため同室内の放射線量を監視しているガンマ線エリアモニタ（3件）のデータをERSS伝送項目として選定している。

しかしながら、濃縮ウラン貯蔵プールと予備貯蔵プールの間には仕切りが無く、同じ水位となること、使用済燃料の頂部の水位まで測定できる水位計に更新することから、ERSS伝送項目は各プールの水位計（1件ずつ合計2件）とし、ガンマ線エリアモニタ（3件）は除外できる<sup>※1</sup>。

なお、貯蔵中の使用済燃料<sup>※2</sup>は令和8年度までに施設外に全量搬出する計画であり、搬出終了後はEAL30を削除し、ERSS伝送項目からも除外できるものと考えている。

※1 既設の水位計は通常の液面付近の測定（範囲：200mm程度）であるため、使用済燃料の頂部の水位まで測定できる水位計へ更新する。現在は可搬式の水位計により貯蔵プールの水位データを取得することで対応。

※2 TRPに貯蔵しているふげん使用済燃料はふげんで貯蔵している使用済燃料と同様に十分な期間冷却されたものであり（最大約110W/体）、貯蔵プールにおけるプール水全喪失時でも燃料損傷に至ることはないことを評価で確認している（原規規発第1806132号）

###### (2) 水素爆発(EAL44)

水素爆発に係るEAL44の判断基準としては、現状、HAW及びTVFの高放射性廃液貯槽内の水素濃度を測定するための水素濃度計(HAW:12件、TVF:10件)、安全機能が停止してから貯槽の水素濃度が爆発下限界(4%)に到達するまでの経過時間を測定する装置(HAW:12件、TVF:10件)を選定している。

しかしながら、TRPにおいては、今後使用済燃料の再処理に伴う高放射性廃液は発生しない。また、高放射性廃液を貯蔵する高放射性廃液貯槽内の水素濃度が爆発下限界（4%）に至る時間は最短でも年単位で時間的余裕があり、爆発下限界に至るまでに、移動式発電機で緊急電源接続盤を介して排風機に給電することで、高放射性廃液貯槽の水素掃気機能が維持可能である。このため、ERSS 伝送項目から除外できる。

### (3) 有機溶媒火災（EAL45）

有機溶媒火災に係る EAL45 の判断基準としては、現状、HAW の高放射性廃液貯槽が設置されているセル内温度警報装置（HAW:12 件）を選定している。

しかしながら、HAW の高放射性廃液貯槽が設置されているセル内で有機溶媒は使用しないため、有機溶媒火災は発生しない。このため、HAW の高放射性廃液貯槽が設置されているセル内の温度警報装置については、ERSS 伝送項目から除外できる。

### (4) 制御室の環境悪化、使用不可（EAL51）

制御室の環境悪化、使用不可<sup>※3</sup>に係る EAL51 の判断としては、現状、HAW 及び TVF の制御室の温度計（HAW:2 件、TVF:2 件）、湿度計（HAW:2 件、TVF:2 件）を選定している。

しかしながら、HAW の制御室は人が常駐しておらず、TVF の制御室で HAW のパラメータを監視できるよう制御室の機能を集約する計画であることから（令和 5 年度に実施）、HAW の制御室の環境悪化を検知する温度及び湿度計データは ERSS 伝送項目から除外できる。

※3 原子力事業者防災業務計画では、主要な制御室である HAW 及び TVF の制御室において、内の事象及び外的事象による放射線量の上昇等により、操作等が容易にできない等、安全な状態を確保できない場合を「制御室の環境悪化」、放射線量の上昇等により原則退避する場合を「制御室の使用不可」としている。

### (5) 火災・爆発又は溢水の発生（EAL53）

火災・爆発又は溢水の発生に係る EAL53 の判断基準としては、重要区域<sup>※4</sup>の火災警報（HAW：208 件、TVF：108 件）、HAW 及び TVF における溢水を集約する貯槽の液位計（HAW：6 件、TVF：6 件）、重要区域における多重化された系統の故障を検知する装置（HAW：50 件、TVF：52 件）を選定している。しかしながら、重要区域の火災・爆発又は溢水の発生を検知することが EAL53 の目的ではなく、火災・爆発又は溢水の発生により何れの安全機器等の機能が喪失したかを検知することが重要である。

火災・爆発又は溢水の発生により、HAW 及び TVF の高放射性廃液を取り扱う貯槽の崩壊熱除去機能及び水素掃気機能の喪失が発生した場合においても、重要区域における多重化された系統の故障を検知する装置にて何れの安全機器等の機能が喪失したかを検知することが可能である。また、現場確認の結果を直ちに報告

可能である。このため、火災警報（HAW：208件、TVF：108件）及び液位計（HAW：6件、TVF：6件）はERSS伝送項目から除外できる。

※4 原子力事業者防災業務計画では、HAWの高放射性廃液貯槽に係る安全機能（崩壊熱除去機能及び水素掃気機能）を有する機器を設置する区域を重要区域としており、重要区域において火災、爆発又は溢水が発生し、安全機能に支障が生じ、多重化されている系統が1系統のみとなった場合、及び多重化された系統全てが使用できなくなった場合をEAL53の判断基準としている。今後、原子力事業者防災業務計画にTVFに係る記載を追加予定。

#### 4. 2 現状の廃止措置計画及び廃止措置の進捗を踏まえ見直しを行うもの（EALの見直し及びERSSへ伝送する項目の見直し）

##### (1) 臨界（EAL07）

臨界の発生に係るEAL07の判断基準としては、現状、臨界警報装置及び中性子エリアモニタ（分離精製工場：4件、プルトニウム転換技術開発施設：5件）のデータを伝送項目として選定している。

工程洗浄により回収可能核燃料物質の再処理施設本体等からの取り出しが終了し、再処理設備の系統内に残存する核燃料物質が臨界量以下であること、貯蔵中の核燃料物質（使用済燃料、MOX粉末）の臨界安全が確保されることを確認できる場合は、EAL07を削除し、ERSS伝送項目からも除外できるものと考えている。

##### (2) 全交流電源喪失（EAL25）

全交流電源喪失に係るEAL25の判断基準は、「全ての交流母線からの電気の供給が停止し、かつ、その状態が30分以上継続すること」であり、現状、全再処理施設を対象とし、商用電源及び非常用発電機電源の遮断器投入状態（再処理ユーティリティ施設（8件）、中間開閉所（4件）、第二中間開閉所（4件）、ガラス固化技術開発棟（4件））をERSS伝送項目として選定している。

仮に全交流電源が喪失し、再処理施設の崩壊熱除去機能及び閉じ込め機能が維持できなくても、モニタリングポスト・モニタリングステーションで $5\mu\text{Sv/h}$ <sup>※5</sup>を超えないことを評価で示すことができる場合は、EAL25を削除し、ERSS伝送項目からも除外できるものと考えている。

※5 原子力災害対策特別措置法第10条に基づく通報の判断基準として政令等で定める基準

#### 5. まとめ

現状のEAL事象の判断に必要な全てのプラントパラメータ（634件）のうち、伝送データの除外、その他のERSS伝送項目で代替する等の合理化を図ることで、結果として241件（令和5年度から伝送を開始するデータ（104件）を含む）に絞り込みが可能となる。

今後、現状の廃止措置計画（重大事故の選定結果）及び廃止措置の進捗を踏まえ、EAL事象の除外についても、改めて整理することとしたい。

以上

別表 ERSS 伝送項目の抽出結果一覧

(単位：件)

EAL 区分	EAL 番号	EAL 事象	抽出件数 (見直し前)	抽出件数 (見直し後)
放射線量・放射線物質	01	放射線量の検出、異常検出	16	16
	02	気体放射性物質の放出、異常放出	30	30
	03	液体放射性物質の放出、異常放出	0	0
	04	火災・爆発等による管理区域外での放射線の検出、異常検出	0	0
	05	火災・爆発等による管理区域外での放射性物質の検出、異常検出	0	0
	07	臨界のおそれ、発生、臨界の継続	9	9*
冷やす	25	全交流電源喪失	20	20*
	29	蒸発乾固、発生	22	22
	30	使用済燃料貯蔵槽の水位低下、異常、著しい異常	7	2*
閉じ込める	42	障壁の喪失（セルの閉じ込め機能の異常、喪失）	31	31
	44	水素爆発又は有機溶媒等の火災・爆発【水素爆発】	44	0
	45	水素爆発又は有機溶媒等の火災・爆発【有機溶媒火災】	12	0
その他	51	制御室の環境悪化、使用不可	8	4
	53	火災・爆発又は溢水の発生	430	102*
	—	気象観測	5	5
合計			634	241

見直し前		見直し後	
蒸発乾固＋放射線管理	104 件	蒸発乾固＋放射線管理	104 件
その他の伝送	530 件	その他の伝送	137 件

※ 今後、廃止措置の進捗に応じて、ERSS へ伝送する項目を除外できるもの