

原子炉専門家常設グループ

第3回10年検査の一環として実施される 900 MWe 原子炉の安全再審査総括に関する意見書

2008年11月20日

2008年11月20日パリで開催された会合

I

2008年10月6日付 ASN 書簡 Dép-DCN-0458-2008 で通達された原子力安全機関理事長の要求に応じて、原子炉専門家常設グループは2008年10月6日に会合し、900 MWe 級原子炉の第3回10年検査にともなう安全再審査の総括を検討した。

常設グループは、特に、900 MWe 級原子炉に適用する再評価された安全基準導入の一環としてフランス電力が実施した研究の成果である安全措置について検討した。

II

常設グループは、安全再審査の折にフランス電力から提出された研究結果並びに安全報告書に転記されたその内容に関する原子力安全・放射線防護研究所 (IRSN) の分析について検討した。

更に特定すると、常設グループは、下記に関する安全改善措置を審査した：

- 1次電動ポンプユニットの1つで熱バリアが破損した際の格納容器バイパスリスク、
- 過酷事故時のコリウムの原子炉容器貫通を検知し、水素雰囲気に関連する爆発リスクを評価するための計装ライン、
- 余熱除去系 (RRA 系) の起動当初における主1次系の冷態加圧リスクの管理、
- 事故時に格納容器サンプの冷却水を再循環する際のプール冷却水浄化・冷却系 (PTR 系) タンクから発生する可能性のある放射性物質の環境放出、
- 同一サイトの複数の原子炉に影響を与える恐れのある外部ハザード管理、
- IRSN が行った火災に関する確率論的安全評価で優位であるとされた一部の区画の火災リスク。

また、常設グループは、EDF が提示した内因性の爆発に関する安全基準、並びに900 MWe 級原子炉へのこの基準の実際の適用についても審査した。

III

常設グループは、この安全再審査のために事業者が行った研究の重要性を強調したい。新たな基準は、最終的に900 MWe 原子炉の総合的な安全レベルを強化、改善するはずである。

常設グループとしては、900 MWe 原子炉について行われたレベル1の確率論的安全評価の結果によってこれら原子炉の設計もしくは運転の変更を決定し、炉心熔融確率を大幅に低減できたことを特に指摘する。

フランス電力の研究は、第3封じ込めバリアとその拡張部の挙動について、適用要件に照らして総合的に検証することを可能としている。しかしながら、事故時の格納容器バイパスリスクについて、常設グループでは、サンプから冷却水を再循環する際、プール冷却水

浄化・冷却系（PTR系）タンク内の漏洩物から発生するガスに起因する環境への放射性放出物を制限できる措置の強化が必要であると判定する。

常設グループは、同一サイトの複数の原子炉を巻き込む外部ハザードによって生じるコールド・ソース全喪失或いは外部電源全喪失を管理するため、また場合によっては併発するこの2件の事象を管理するためEDFが予定している措置がこの種の事態を鎮圧し、必要な備蓄（水、燃料油、オイル）の利用又は動員を可能とするはずであるとみている。

900 MWe 原子炉の安全再審査の折、フランス電力はサイト内爆発リスクの防護に関する基準、並びに原子炉レベルでの基準適用を紹介した。常設グループは、この基準が総合的に容認可能と判断する。但し、水素爆発リスクが存在する区画の徹底した摘出が未だ終わっておらず、場合によっては予定の措置を強化しなければならない。

火災リスクに関して、常設グループは、機能的な影響を制限し速やかに原子炉を安全な状態に戻すため早期検知を目指すフランス電力の改善措置を確認した。確率論的な数量化を通じて、これら改善措置の充足性を補強する必要がある。

IV

常設グループは、この安全再審査の方針を決める際に掲げられた安全目標が完全に達成されるよう、幾つかの案件について追加研究ないしは追加措置を実現すべきであると指摘する。特に、使用済燃料プールの排水リスクに対しての措置については、妥当性の証明が必要である。常設グループとしては、第3回10年検査停止に間に合う期限内にEDFが追加データを提出すべきであることを強調したい。

更に、常設グループは、フランス電力が提案する変更措置全体が、基本的に、掲げる目標に十分応えていると判断する。しかしながら、現時点で、設計研究が未だ完全には終わっておらず、現在進められている設計研究の進展によっては一部の変更措置の輪郭も更に進化する可能性がある。

検討を終え、常設グループとしては、900 MWe 原子炉に適用される新たな安全要件集、予定の設計又は運転変更措置は、この安全再審査のために選定された目標からみて総合的に満足できるものであり、第4回10年検査まで原子炉の運転を継続する上で十分なものであると判断する。但し、付属書に記す勧告を考慮するとともに、フランス電力が自ら決定した追加措置の実現を条件とする。

付属書－勧告

冷態加圧リスク

勧告1

常設グループは、VD3基準の適用を受ける900 MWe 原子炉の運転技術仕様に、1次系を閉止した標準作業停止状態で、1次系冷態加圧リスク保護の使用可能性を規定するようフランス電力に勧告する。

レベル1の確率論的安全評価の更新

勧告2

常設グループは、1次電動ポンプユニットの1つの熱バリア冷却系破断時の格納容器バイパスを伴う炉心溶融リスク低減を目的とする設計変更措置を9ヶ月以内に提案するようフランス電力に勧告する。

過酷事故

勧告 3

コリウムの炉容器貫通検知について：

常設グループはフランス電力に対して以下の事項を勧告する：

- 炉容器貫通検知に使用される計装（熱電対）の使用可能性を確かめる手段、並びにこの計装が使用不能となった場合の措置を明らかにする；
- 計装設備と並行して、危機対応チームに最善のガイドを提供するよう測定値の利用支援手段を開発する。

水素雰囲気に関連する爆発リスクの評価について：

常設グループはフランス電力に対して以下の事項を勧告する：

- フランス電力が提案する解決策を通じて、自己触媒式の受動水素再結合器の数台に計測手段を装備させ、その配置の選択の正当性を証明する；
- 計装設備と並行して、危機対応チームに最善のガイドを提供するよう測定値の利用支援手段を開発する。

事故後状況での封じ込め

勧告 4

常設グループは、セーフガード系の格納容器サンプからの再循環ステップを必要とする事故状況で、プール冷却水浄化・冷却系（PTR系）タンクのベント管から環境への直接的な放射性放出物を制限できる変更措置の導入をEDFに勧告する。

共通モード外部ハザードに対するユニット及びサイトの自立性

勧告 5

常設グループは、予想外の外部ハザードによって発生するサイトのコールド・ソース全喪失事象（H1）を管理するために必要な純水供給系（SER系）タンク内の水量を運転技術仕様に規定するようEDFに勧告する。

勧告 6

常設グループは、外部ハザード又はハザードの組合せで発生する事象/事故状況を管理する上で十分なサイト自立性を保証できる諸要件の存続性を確保するため、これらの状況の研究を運転規則の対象となる安全の証明に含めることをEDFに勧告する。

サイト内の爆発

勧告 7

リスクの特定手順で選定されたハザードについて：

常設グループは、場合によっては構造的な措置も含めて水素移送設備の潜在的ハザードである腐食や振動に対抗できる措置を講じるようフランス電力に勧告する。いずれにしろ、900 MWe 原子炉の標準安全報告書には腐食リスクや振動リスクの処理方法を明記すべきである。

勧告 8

原子力ゾーンの建屋内における爆発リスクの分析方法について：

常設グループは、爆発によって安全上容認できない影響を受ける恐れのある区画について、個別の解析書類により予定されている措置だけで十分であることを証明し、必要とあらばこれらの措置を強化するようフランス電力に勧告する。