

## 「常陽」新規制基準適合に係る火災による損傷の防止の設計成立性について

2022年8月30日

火災による損傷の防止に係る設計成立性に関連して提示を予定している資料

「常陽」新規制基準適合に係る火災による損傷の防止の設計成立性について、以下により確認いただくものとしたい。

1. 火災防護対象機器の選定及びその配置並びに一般火災に対する火災防護対策の組合せ\*<sup>1</sup>について、ウォークダウン等の結果を踏まえて、一式\*<sup>2</sup>を提示する。

\*1：組合せは、①：火災防護基準の三方策のそれぞれを考慮、②：火災防護基準の火災の発生防止並びに火災の感知及び消火のそれぞれを考慮、③：火災防護基準の火災の感知及び消火を考慮、④：消防法又は建築基準法に基づき対策の4パターン。

\*2：「別紙2 別添1 火災防護対象機器リスト」の完成版を提示する（時期：9月下旬のヒアリング）。

2. 火災区域及び火災区画の設定について、上記を踏まえて、一式\*<sup>3</sup>を提示する。

\*3：「別紙3 火災区域及び火災区画の設定について」の完成版を提示する（時期：9月下旬のヒアリング）。

3. 火災防護基準の火災の発生防止の方策を講じるもののうち、ケーブルの難燃化が必要なもの（①又は②に該当する火災防護対象機器のケーブル）について、代替措置（電線管への封入）を講じるものの内容\*<sup>4</sup>を提示する。現在、核計装（起動系及び線形出力系）及び格納容器高線量エリアモニタが該当すると判断している。今後のウォークダウン等の結果を踏まえて確定する。

\*4：「別紙5 別添5 不燃性材料又は難燃性材料の使用について」の完成版を提示する（時期：9月下旬のヒアリング）。

4. 火災防護基準の火災の感知及び消火の方策を講じるもののうち、異なる感知方式の火災感知器等の組合せについて、基本とする煙感知器（光電アナログ式スポット型）と熱感知器（熱アナログ式スポット型）以外を適用する場所\*<sup>5</sup>の有無及び方策等をウォークダウンの結果を踏まえて提示する\*<sup>6</sup>。

\*5：現在、以下の区画が該当すると判断している。

- ・格納容器（床下）
- ・原子炉附属建物中2階及び2階の「蓄電池室」
- ・原子炉建物1階の「操作室」及び「炉上部ピット」

「操作室」及び「炉上部ピット」は、天井までの高さが20m以上であり、煙感知器及び熱

感知器の適用範囲を超えるため、炎感知器及び熱感知カメラを設置する。ただし、火災防護対象機器を有しない上方の監視については、火災防護対象機器を有しないため、炎感知器と適用範囲を超えるものの煙感知器により行うことを検討していたが、ウォークダウンの結果、格納容器の頂部に煙感知器を取り付けることが困難であるため、上方の監視については、以下のとおり対応する。

格納容器の上方における主な監視対象は、旋回クレーンであり、当該クレーンは、使用していない場合、電源を切っており、火災の発生するおそれはなく、また、使用中は、作業員が常駐しており、万一、火災が発生した場合には、当該作業員により火災を感知することが可能であると考えられる。このため、上方の監視は、炎感知器のみで行う。

- ・原子炉附属建物 1 階の「1 次冷却系現場制御室」、「補助冷却系（2 次側）機器室」等
- ・原子炉附属建物地下 1 階の「燃料洗浄室」及び同建物 1 階の「缶詰室」
- ・主冷却機建物地下 2 階の「ディーゼル発電機油タンク（No. 1, No. 2）」

\*6：「別紙 5 別添 7 火災感知設備について」の完成版を提示する（時期：9 月下旬のヒアリング）。

5. 火災防護基準の火災の影響軽減の方策を講じるもののうち、系統分離の方法について、火災防護基準に示された 3 つの方法以外を適用するところについて提示する。なお、扉、貫通部等において 3 時間耐火の障壁等を確保することが、現在、困難（試験データを有しない）であるため、基本的に、以下の方法を適用する方針である。自動消火設備を設置しないことから、影響評価において、可燃性物質の制限や消火活動の実施により、1 時間耐火の障壁等の健全性が確保されることがポイントと認識している。

- ・ 1 時間耐火の隔壁等による分離、火災の感知及び可搬式消火器による消火（等価時間が 0.2 時間以下の場合）
- ・ 1 時間耐火の隔壁等による分離、火災の感知及び手動起動によるハロン消火設備による消火（等価時間が 0.2 時間を超える場合）

また、1 時間耐火の隔壁等の設置が困難な場所に、現在、中央制御室とケーブル室が該当すると判断している。中央制御室については、常駐する運転員による火災の早期感知及び可搬式消火器による消火により対応する。ケーブル室については、異なる種類の火災感知器を設置するとともに、固定式ハロン消火設備を設置し、火災の早期感知及び消火により対応する。なお、ケーブル室について、火災防護基準において、消防隊員のアクセスのために、少なくとも二箇所以上の入口を設けること、ケーブルトレイ間は、少なくとも幅 0.9m、高さ 1.5m 分離することが要求されているが、ケーブル室には、入口が一箇所しかなく、また、ケーブル室は狭く、かつ、ケーブルが集中するため、ケーブルトレイ間の距離を確保することが困難である。これらについては、固定式ハロン消火設備による消火を行うことにより、消火活動のために人の入域を不要とすること、また、早期消火により影響を軽減することで対応する。

また、非難燃ケーブルを有するケーブルトレイを多量に有する火災区画では、可搬式消火器による消火が困難となる場合がある。この場合、全域の固定式ハロン消火設備の設置又はケーブルトレイを鉄板で覆い、ケーブルトレイ用の消火設備を設置する。ケーブルトレイ用の消火設備を設置した場合に、それ以外の可燃性物質による火災の等価時間が 0.2 時間以下となる場合、当該火災に

対しては、可搬式消火器による消火を行うことで対応する。

これらについて、今後のウォークダウン等の結果を踏まえて確定する\*7。

\*7:「別紙5 別添10 一般火災の影響軽減について」の完成版を提示する(時期:10月下旬のヒアリング)。

6. 火災の影響評価については、上記5.を踏まえ、原子炉の安全停止を達成する観点で系統分離を行う火災防護対象機器を有する火災区画及び当該火災区画に隣接する火災区画を対象として、ウォークダウンの結果を踏まえて提示する。現在、以下の影響評価結果を提示することを予定している\*8。

- ・ 中央制御室とケーブル室:同一の区画内に異なる系列の火災防護対象機器を有し、かつ、1時間耐火の隔壁等による分離が困難な区画
- ・ 操作室と炉上部ピット:同一の区画内に異なる系列の火災防護対象機器を有し、かつ、管理区域への入域を必要とし、消火の開始が最も遅くなる(20分程度)区画
- ・ 主冷却機建物地下2階:物理的な配置により、消火の開始が遅くなり(20分程度)、かつ、可燃性物質の保有量が多く、火災の等価時間が大きい区画
- ・ 主冷却機建物地下1階:可燃性物質の保有量が多く、火災の等価時間が大きい区画
- ・ 燃料洗浄室と缶詰室:火災感知器を設置しない区画

\*8:「別紙5 別添11 一般火災の影響評価について」に影響評価結果を反映する(時期:10月下旬のヒアリング)。なお、すべての火災区画の影響評価結果を提示することは困難であり、ここでは、包絡性を有する代表的な区画の影響評価結果を提示する。

一般火災とナトリウム燃焼の同時発災等に関連して提示を予定している資料

- ① ナトリウム燃焼に対する火災防護対策について、8つの項目と3方策の関係を整理して提示する（「別紙 1 ナトリウム燃焼と一般火災における火災防護対策の検討方針について」を改訂して提示予定（時期：9月下旬のヒアリング））。

【第 408 回核燃料施設等の新規性基準適合性に係る審査会合 資料 3 の抜粋】

3. 火災による損傷の防止（第 8 条関係）

(1) 一般火災に対する防護措置

一般火災については、火災の発生防止、火災の感知及び消火、並びに火災の影響軽減の 3 つの防護措置を、それぞれ「必要に応じて」組み合わせるといふ設計対応を許容することとし、設計基準において想定する火災により、以下の安全機能を損なわないことを確認する。

- 原子炉を停止でき、放射性物質の閉じ込め機能を維持できること
- 停止状態にある場合は、引き続きその状態を維持できること
- 使用済燃料貯蔵槽においては、プール冷却機能及びプールへの給水機能を維持できること

(2) ナトリウム燃焼に対する防護措置

ナトリウム燃焼については、その特有の危険性を考慮し、火災の発生防止、火災の感知及び消火、並びに火災の影響軽減の 3 つの防護措置全てを必要とする。具体的には、3 つの防護措置が妥当であることを、以下の 8 項目により確認する。

- ①ナトリウム漏えいの防止
- ②ナトリウム漏えいの検知
- ③ナトリウム漏えい発生時の燃焼抑制
- ④ナトリウム燃焼の感知
- ⑤ナトリウム燃焼の消火
- ⑥ナトリウム漏えい時の燃焼影響評価
- ⑦ナトリウム燃焼の影響軽減
- ⑧ナトリウムと構造材との反応の防止

- ② ナトリウム燃焼の感知について、ナトリウム燃焼と一般火災の区別の方法を提示する（「別紙 4 別添 5 ナトリウム漏えいの検知及びナトリウム燃焼の感知について」を改訂して提示予定（時期：9月下旬のヒアリング））。ナトリウム燃焼は、ナトリウムが漏えいすることで発生する。ナトリウム漏えいを検知し、かつ、当該区画の火災感知器が作動した場合には、ナトリウム燃焼を感知したのものとして、消火活動を開始することが基本方針となる。

- ③ ナトリウム燃焼と一般火災の同時発生に際し、基本的には、ナトリウム燃焼として消火活動を開始する。特殊化学消火剤は、一般火災に対しても有効である。また、ナトリウムを保有する機器等を有する火災区画には、多量の可燃性物質を置かないことを基本としている。ただし、一部の火災区画については、その量が無視できない。以下に示す火災区画について、その対策を示す（「別紙 4 別添 6 特殊化学消火剤を装填した可搬式消火器について」を改訂して提示予定（時期：10月下旬のヒアリング））。

- ・ 前室：既設の非難燃ケーブルを多量に保有

多量の非難燃ケーブルを有するケーブルトレイを鋼製の板で覆う等により、ナトリウム燃焼と多量の可燃性物質の火災の同時発生を防止する。なお、ケーブルトレイ内の火災は、ケーブルトレイ火災用の消火設備を設置する。