

第 458 回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合 試験研究用等原子炉施設（高速実験炉原子炉施設（常陽））に係る審議結果

令和 4 年 10 月 4 日
新基準適合性審査チーム

本資料は、第 458 回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合において、試験炉許可基準規則第 8 条の火災による損傷の防止に関して、新基準適合性審査チームから指摘した主な事項をまとめたものである。

また、設置者から、全ての指摘事項について了解し、今後、適切に対応していく旨、回答があった。

1. ナトリウム火災又は一般火災の識別

ナトリウム燃焼が想定される火災区画にあつては、ナトリウム燃焼を起点として一般火災が発生するおそれがあることを考慮するとしている。

まずは、このような火災区画がどこであるか網羅的かつ具体的に明らかにした上で、ナトリウム燃焼が想定される火災区画で火災が発生した場合の具体的な火災防護対策として、ナトリウム燃焼とその他一般の可燃物による火災を識別でき、優先的に対応する考え方を説明すること。

また、それぞれの火災性状に応じた適切な消火対策が実施できることを説明すること。

2. ナトリウム燃焼に対する火災防護の考え方

ナトリウム燃焼は系統内のナトリウム漏えいにより発生するものであり、ナトリウム漏えい自体は既に設計基準事故（1次冷却材漏えい事故及び2次冷却材漏えい事故）として想定されているため、当該事故に必要な系統及び機器がナトリウム燃焼の影響を受けても、安全機能を失わない火災防護対策とすること。

ナトリウム燃焼が想定される火災区画で火災が発生した場合、特にナトリウム燃焼による場合には、消火方法が限られること等一般火災に比べて消火活動に長時間要すると考えられる。このように、火災性状による火災影響の違いを考慮しても、該当する火災区画に設置される安全機能を有する構造物、系統及び機器を火災から防護する火災防護対策を講じること。

3. 一般火災に対する火災防護対策の考え方

火災防護対象機器（以下、単に「機器」という。）の機能、配置、構造及び動作原理に係る 4 つの観点（以下「4 つの観点」という。）により一般火災に対する火災防護対策の取り方を分類するとしている。対策の取り方を分類する際に、特に以下について考え方が明確でないことから、上記 4 つの観点から説

明すること。なお、以下の説明の議論をおこなった後に、個別の機器ごとに4つの観点の適用が適切かを確認する。

- (1) 不燃性材料で構成されるため、火災により期待する安全機能（バウンダリ機能）を失わないとしている機器については、ポンプ、弁等の駆動部の潤滑油、機器躯体内部に設置される電気配線等の可燃物が焼損したとしても、安全機能を失わないこと。
- (2) 環境条件から火災が発生しないとしている箇所のうち、窒素封入により雰囲気の不活性化している箇所（格納容器（床下））は、原子炉停止後に一般の空気に置換することを想定し、原子炉停止状態を維持するために必要な機器について、空気中における火災防護対策が適切であること。
- (3) フェイルセーフ設計のため安全機能に影響を及ぼさないとしている機器については、通常期待される機器の動作と、制御信号や駆動源喪失時における機器の動作が同じであること。
- (4) 代替手段により安全機能を達成できるとしている機器については、火災により機能喪失を仮定する当該機器に期待される安全機能と同等の安全機能が、当該安全機能に要求される時間内に確保できること。

4. 火災防護対象機器の火災防護対策について

- (1) 上記3.(2)のとおり、格納容器（床下）に配置される原子炉停止状態を維持するために必要な機器については、原子炉停止後に、窒素雰囲気から一般の空気に置換することを想定すると、消防法又は建築基準法に基づくいわゆる一般の建築物に要求される対策のみでは不十分であると考えられる。当該機器については、火災発生時にも安全機能を失わない火災防護対策とすること。
- (2) 代替手段により安全機能を達成できるとしている機器について
 - ① アニュラス部排気系を例示しているが、当該系統は、通常運転時又は事故時にアニュラス部を負圧状態に維持するものであること、アニュラス部から排気されたガスはフィルタを経由し、主排気筒から放出することから、火災発生時にも安全機能を失わない火災防護対策とすること。
 - ② 1次冷却材流量検出器、格納容器（床上）温度計を例示しているが、これらは、「炉心、原子炉冷却材バウンダリ、原子炉カバーガス等のバウンダリ及び格納容器バウンダリ並びにこれらに関連する系統の健全性を確保するために監視することが必要なパラメータを、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時においても想定される範囲内に制御し、かつ、監視するための計測制御系統施設」（添付書類八「1.1.3 計測制御系統施設の設計に関する基本方針」）に該当するものであることから、火災発生時にも安全機能を失わない火災防護対策とすること。（原子力発電所の内部火災影響評価ガイド「4. 火災時の原子炉の安全確保」に「信頼性要求に基づき独立性が確保され、多重性又は多様性を有する系統が同時にその機能を失わないこと」

の記載があり、監視に必要な機器が損なわれないようにする。)

- (3) 第 3.1 図に示す火災防護対策①から③を適用するにあたり、ここに示す対策の原則が適用できない機器がある場合には、それを明らかにし、本来適用すべき火災防護対策と比べても十分な保安水準が確保できる設計であることを説明すること。

5. 火災影響評価について

本来は全ての火災区画内の機器の火災影響を評価し、安全機能が失われないことを確認する必要がある。

しかしながら、全ての火災区画の火災影響評価を行わずに、代表的な火災区画における火災影響評価結果でもって、施設全体の火災防護対策が適切であることを説明しようとするのであれば、第 3.1 図に示す火災防護対策①から③それぞれに対して、施設全体の火災影響評価を代表できる火災区画を選定可能か検討し、選定及び代表性があると判断した考え方を明らかにしたうえで、火災影響評価結果を説明すること。

ただし、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」で示すケーブル処理室に該当する火災区画について、上記にかかわらず、個別に火災防護対策を説明すること。

以上