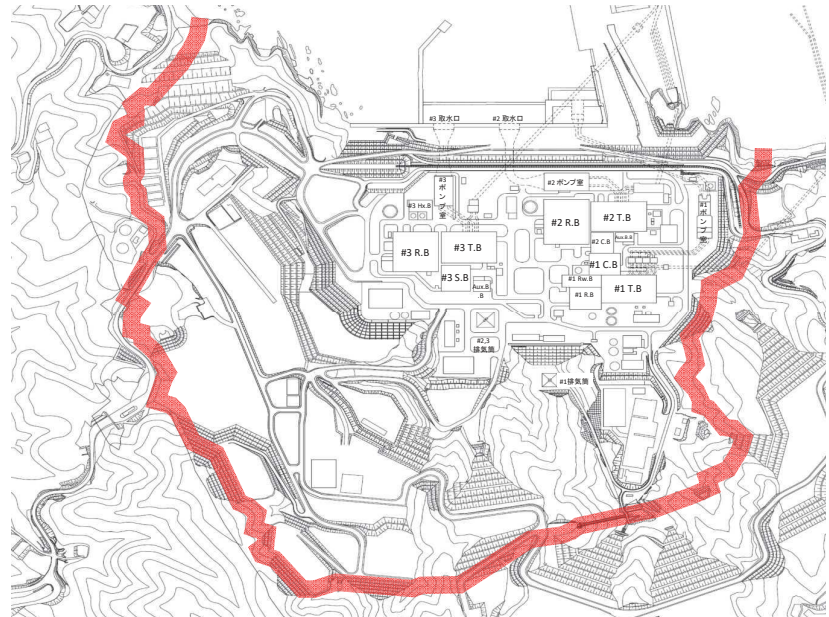


### 【要求事項】

原子力発電所の敷地外で発生する森林火災及び近隣の産業施設(工場、コンビナート等)による火災・爆発により、発電用原子炉施設の安全機能が損なわれないこと。

### <申請の概要>

- 森林火災については、発火点を敷地周辺10km以内に設定し、**もっとも厳しい気象条件や風向き等**を設定して評価しても、安全機能が損なわれない措置を講じる。
  - ・ 必要な防火帯幅19.7mに対し、**約20mの幅の防火帯**の設置による延焼防止対策
  - ・ 火災による**熱**に対する防護設計
  - ・ 火災による**ばい煙**に対する防護設計(フィルタ等の設置)
- 近隣の産業施設の火災影響については、発電所敷地外の半径10km以内に石油コンビナート等に相当する施設はないとしている。



出典: 発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料 (2019年9月19日) から一部抜粋 <<http://www2.nsr.go.jp/data/000286150.pdf>>

### <審査結果の概要>

森林火災や近隣の産業施設の火災の想定は妥当であり、外部火災に対して安全機能が損なわれない設計方針であると判断

44

### 【要求事項】

- 航空機が発電用原子炉施設に落下する確率が、原子炉1基ごとに1千万年に1回(10<sup>-7</sup>回/炉・年)を超える場合、航空機の衝突について設計上考慮すること。
- 航空機の落下による火災により、安全機能が損なわれないこと。

### <申請の概要>

- 航空機落下については、最近**20年間の航空機落下の実績**を踏まえ、発電用原子炉施設への落下の確率を評価した結果、**1千万年に1回**の頻度を下回っているため、設計上考慮する必要がない。
- 航空機落下による火災の設定が、外部火災ガイドを踏まえたものであり、航空機落下確率が1千万年に1回以上となる範囲が設定されていること、搭載された全燃料が燃焼した場合を想定していること、その上で放射強度が最大となる航空機の種類と落下地点を想定することにより、航空機落下による火災が保守的に設定されている。
- **航空機落下による火災**を想定しても、発電用原子炉施設は**十分な耐火性能**を有し、安全機能が損なわれない設計としている。

### <審査結果の概要>

- 航空機落下を設計上考慮する必要がないとしたことは妥当と判断
- 航空機落下確率が10<sup>-7</sup>回/炉・年以上となる範囲が設定されており、航空機落下による火災が保守的に設定されていることを確認した。
- 航空機落下による火災に対して、安全機能が損なわれない設計方針であると判断
- 故意による航空機衝突への対策は、発電用原子炉施設の大規模な損壊への対応に係る審査で確認

45

**【要求事項】**

- 設計上考慮すべきその他自然現象によって、安全施設の安全機能が損なわれない。
- 設計上考慮すべきその他人為事象によって、安全施設の安全機能が損なわれない。

<申請の概要>

- 国内外の基準や文献等に基づき自然現象及び人為事象を抽出。
- 海外の選定基準を考慮の上、発電所の敷地及び敷地周辺の環境、状況を踏まえて、以下のよう  
に抽出。

**(自然現象)**

竜巻、火山の影響、森林火災、風(台風)、降水、落雷、生物学的事象、凍結、積雪、地滑り、高潮洪水

**(人為事象)**

爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害、飛来物(航空機落下)、ダムの崩壊

<設計方針>

想定する自然現象の規模については、主に発電所の立地地域である女川町等に対する設定値が定められている規格・基準類、過去の観測記録をもとに設定。

<審査結果の概要>

その他自然現象及び人為事象に対して、安全機能が損なわれない設計方針であると判断

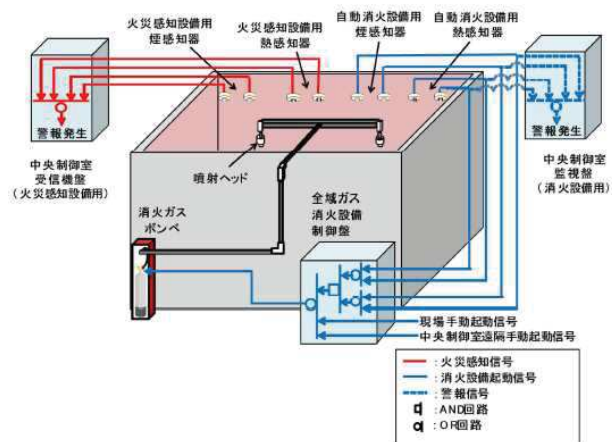
# 第8条 内部火災

**【要求事項】**

火災により、発電用原子炉施設の安全性が損なわれないようにするため、設計基準対象施設に対して必要な設備・機能(火災の発生防止、感知及び消火並びに影響軽減)を有することを要求

<申請の概要>

- 安全機能を有する構築物、系統及び機器を防護するため、**火災区域及び火災区画**を設定。
- 火災区域及び火災区画に対して、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**のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じる。
- 火災防護対策並びに火災防護対策を実施するために必要な手順、機器及び職員の体制を含めた**火災防護計画**を策定する。



消火困難となる火災区画の感知消火設計(全域ガス消火設備)

出典: 発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料(2019年9月19日)から抜粋  
<<http://www2.nsr.go.jp/data/000286147.pdf>>

<審査結果の概要>

規制委員会は、上記の項目について、申請の内容を確認した結果、火災防護基準にのっとっており、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

➤ 原子炉施設内の火災区域又は火災区画に設置される安全機能を有する構造物、系統及び機器について、火災の発生防止、感知及び消火、影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じる設計としていることを確認

### 【発生防止】

- 発火性物質又は引火性物質の漏えい及びその拡大の防止対策
- 水素漏えいに対し、水素濃度検出器の設置
- 不燃性材料、難燃性材料、難燃ケーブルを使用

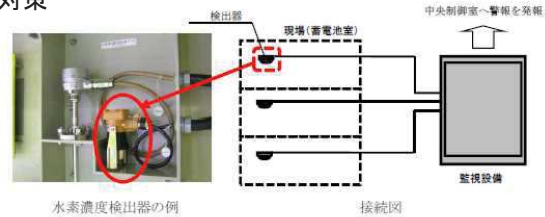
### 【感知及び消火】

#### (1) 火災感知設備

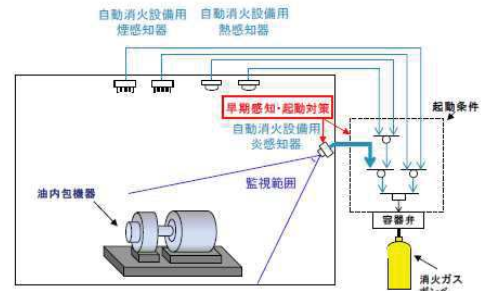
- 異なる種類の感知器を組み合わせる設置。
- 外部電源喪失時に機能を失わないように、電源を確保。

#### (2) 消火設備

- 消火器等を設置するほか、消火困難なところには、自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置(ハロゲン化物自動消火設備等)。
- 消火用水供給系の水源及び消火ポンプ系は、多重性又は多様性を備える。



蓄電池設置区域への水素濃度検出器設置



油内包設備区域へのハロゲン化物消火設備(局所)設置

出典：発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料(2019年9月19日)から抜粋  
<http://www2.nsr.go.jp/data/000286147.pdf>

### 【影響軽減】

- 「3時間以上の耐火能力を有する隔壁等による分離」又は「1時間の耐火能力を有する隔壁等による分離+火災感知+自動消火」

➤ 火災防護対策並びに実施手順、体制を含めた火災防護計画を策定する方針を確認

### 【中央制御室】

- 中央制御盤内には高感度煙感知設備を設置
- 盤内配線は、異なる系列間を分離するため、金属バリアによる隔離又は隔離距離を確保
- 火災の発生箇所の特定が困難な場合を想定し、サーモグラフィカメラを配備
- 消火活動の手順を定め、訓練の実施



中央制御室制御盤内対策

### 【ケーブル処理室】

- 全域ガス消火設備により消火
- 異なる区分によりケーブル処理室を分けて設置



区分Ⅱケーブル処理室



区分Ⅲケーブル処理室

### 【原子炉格納容器】

- 火災源の影響の限定化
- 火災感知器の設置及び停止後の交換
- 窒素封入継続による窒息消火の実施又は窒素注入作業を中止し消火活動を実施



原子炉格納容器内対策

出典：発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料(2019年9月19日)から抜粋  
<http://www2.nsr.go.jp/data/000286147.pdf>

火災及び地震等の災害発生に備え被害を最小限に留めるため、自衛消防組織を編成し、火災防護計画にその役割を定めることを確認

- 初期消火要員10名以上が敷地内に24時間常駐
- 下記設備を敷地内で基準津波の影響が及ばない保管場所に配置  
化学消防自動車(2台、泡消火薬剤(500リットル/台))  
泡原液搬送車(1台、泡消火薬剤 1,000リットル/台))
- 消火対応の力量を維持するために計画的に訓練を実施



化学消防自動車



泡原液搬送車

出典: 発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料(2019年9月19日)から抜粋  
<<http://www2.nsr.go.jp/data/000286147.pdf>>

50

## 第9条 溢水による損傷の防止等

### 【要求事項】

- 内部溢水※により安全機能が損なわれないこと。
- 放射性物質を含む液体を内包する容器、配管、その他の設備からの放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないこと。
- 内部溢水については、「配管の破損による水の流出」、「消火水の放水」、「地震による機器の破損等による水の流出」等を想定すること。  
※「内部溢水」とは、配管の破損等により原子炉施設内に水があふれ出ることをいう。

### <申請の概要>

- 設備を**没水**(床に溜まった水の水位が上がり設備等が沈むこと)しない高さに設置する。
- **被水**(設備等に水がかかること)により、安全機能が損なわれる場合は、カバーを取り付けて防護する。
- **蒸気の流出**を検知・隔離することにより、安全機能が損なわれない設計とする。
- **地震で設備が破損すること等**により溢水が発生しても安全機能が損なわれない設計とする。

### <審査結果の概要>

溢水防護の設計方針は適切であると判断

51

## 第9条 内部溢水への対策(例)

<審査書 P.130, 135>

- 没水、被水、蒸気の影響により、防護対象設備の安全機能が損なわれない設計であることを確認
  - ・ 溢水源として、機器の破損、消火水の放水、地震による機器の破損等を想定することを確認
  - ・ 溢水によって発生する外乱に対する評価方法を確認
- 放射性物質を含む液体の管理区域外への漏えいを防止するための設計方針を確認



水密扉(例)



堰(例)



貫通部の止水(例)

出典: 発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料(2019年9月19日)から一部抜粋 <<http://www2.nsr.go.jp/data/000286167.pdf>>

52

## 第12条 安全施設

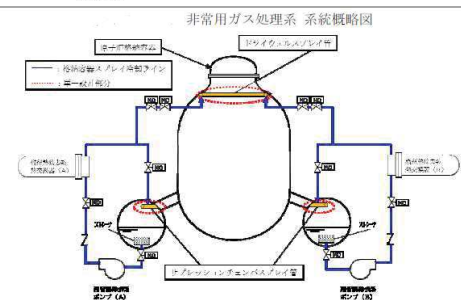
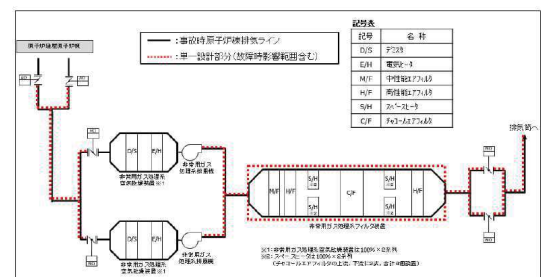
<審査書 P.138>

### 【要求事項】

- 重要度が特に高い安全機能を有する系統の静的機器について、長期間において想定される単一故障を想定しても、所定の安全機能が達成できるようにすること。

### <申請の概要>

- 重要度が特に高い安全機能を有する系統を構成する設備のうち、多重性を有さない静的機器であって、長期間にわたり機能が要求される設備として、以下の設備を抽出
  - ・ 非常用ガス処理系の配管の一部及びフィルタ装置
  - ・ 中央制御室換気空調系のダクトの一部及び再循環フィルタ
  - ・ 格納容器スプレイ冷却系のスプレイ管
- 非常用ガス処理系及び中央制御室換気空調系については、安全上支障のない期間で故障を確実に除去又は修復することができる。
- 格納容器スプレイ冷却系については、単一故障を想定しても、格納容器の冷却機能を達成し、所定の安全機能を維持することができる。



出典: 発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料(2019年9月19日)から一部抜粋 <<http://www2.nsr.go.jp/data/000286164.pdf>>

### <審査結果の概要>

長期間において想定される単一故障を想定しても、安全機能が達成できると判断

53

# 第16条 燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設

<審査書 P.142>

## 【要求事項】

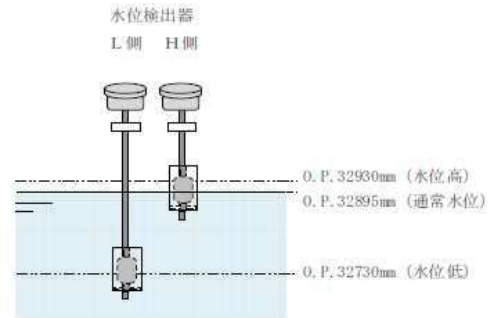
- 使用済燃料貯蔵施設に対する重量物の落下対策
- 使用済燃料貯蔵槽の監視機能の確保

## <申請の概要>

- 燃料交換機、クレーン等は、基準地震動による荷重を受けても落下しない設計
- 使用済燃料貯蔵槽の水温、水位を検知し、原子炉制御室で監視できる設計



燃料交換機（トロリ）転倒防止装置



燃料貯蔵プール水位の警報設定値

使用済燃料プールの水位検出器と警報設定値

出典：発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料（2019年9月19日）から一部抜粋 <<http://www2.nsr.go.jp/data/000286160.pdf>>

## <審査結果の概要>

使用済燃料貯蔵施設の設計方針は適切であると判断

54

# 第17条 原子炉冷却材圧力バウンダリ

<審査書 P.144>

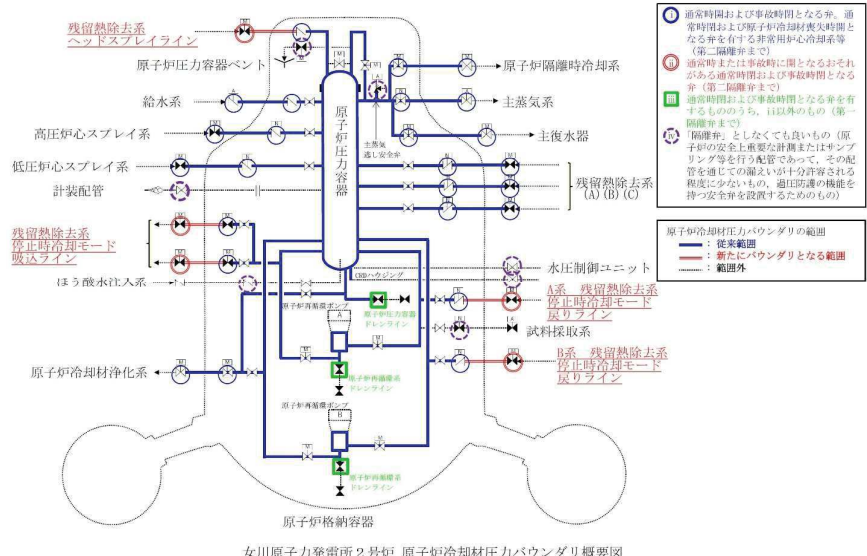
## 【要求事項】

- 通常時又は設計基準事故時に開となるおそれがある弁を有する配管については、原子炉側からみて、第2隔離弁を含むまでの範囲を、原子炉冷却材圧力バウンダリ(クラス1機器)とすること

## <申請の概要>

- 新たに原子炉冷却材圧力バウンダリとなる以下の機器及び配管については、クラス1機器における要求を満足していることを確認する。また、クラス1機器としての供用期間中検査を継続的に行い、健全性を確認する。

- ・残留熱除去系ヘッドスプレライン
- ・残留熱除去系停止時冷却モード吸込ライン
- ・残留熱除去系停止時冷却モード戻りライン



女川原子力発電所2号炉 原子炉冷却材圧力バウンダリ概要図

出典：発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料（2019年9月19日）から一部抜粋 <<http://www2.nsr.go.jp/data/000286158.pdf>>

## <審査結果の概要>

原子炉冷却材圧力バウンダリとなる機器及び配管を抽出し、当該機器及び配管をクラス1機器として位置付けるとしていることを確認したことから、設置許可基準規則に適合するものと判断

55

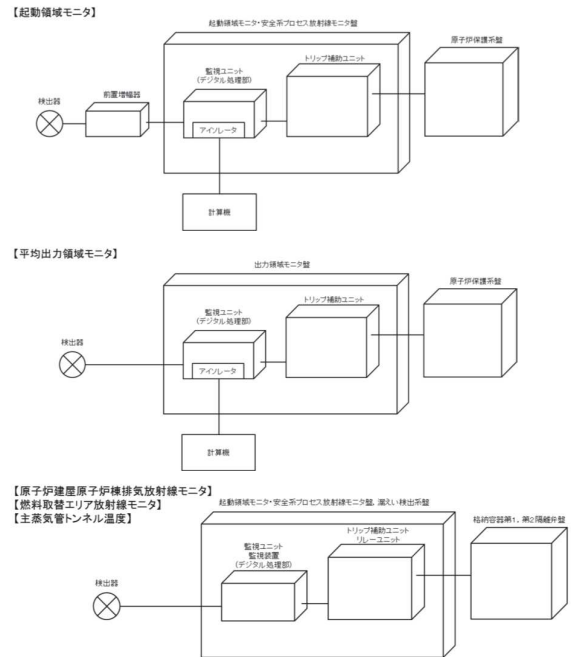
【要求事項】

- 安全保護回路については不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止することができるものとする。

<申請の概要>

安全保護系のデジタル計算機は、以下の設計方針とする。

- 盤を施錠等による物理的分離。
- 送信元等を制限することにより、目的外の通信を遮断した上で、通信を送信のみに制限することで機能的分離
- 固有のプログラム言語を使用し、一般的なコンピュータウイルスが動作しない環境。
- 設計、製作、試験及び変更管理の各段階で検証及び妥当性の確認がなされたソフトウェアを使用する。
- 出入管理により、物理的アクセスを制限する



<審査結果の概要>

不正アクセス行為等に対して、安全機能が損なわれない設計方針であると判断

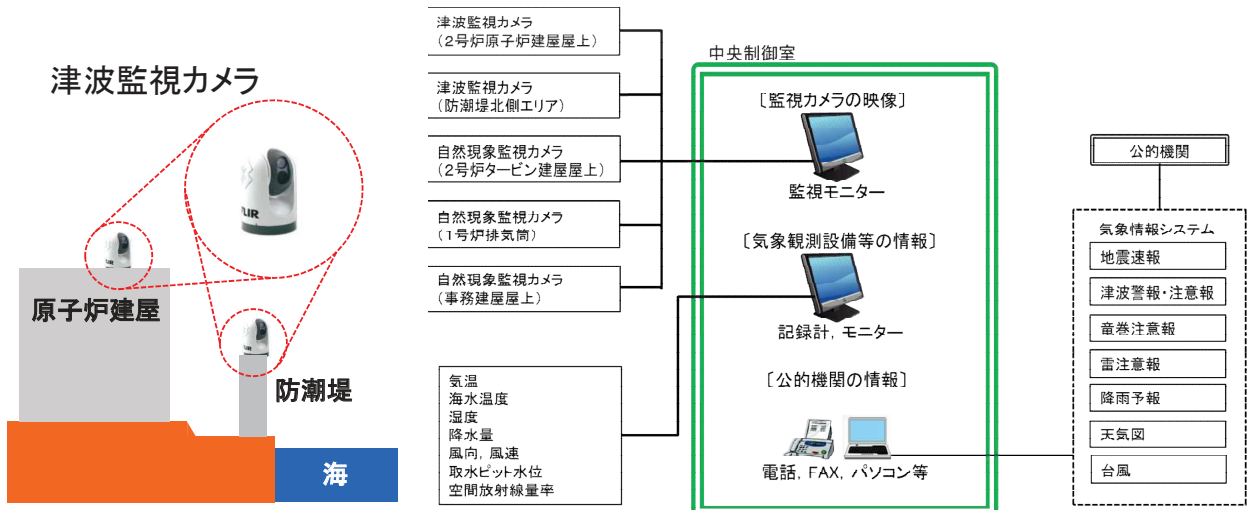
出典：発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料(2019年9月19日)から一部抜粋 <<http://www2.nsr.go.jp/data/000286157.pdf>>

【要求事項】

- 制御室外の状況を把握出来る設計
- 酸素濃度及び二酸化炭素濃度計の設置

<申請の概要>

- 自然現象や発電所構内の周囲の状況を昼夜にわたり監視するカメラの設置等
- 酸素濃度及び二酸化炭素濃度計の設置



<審査結果の概要>

原子炉制御室の設計方針は適切であると判断

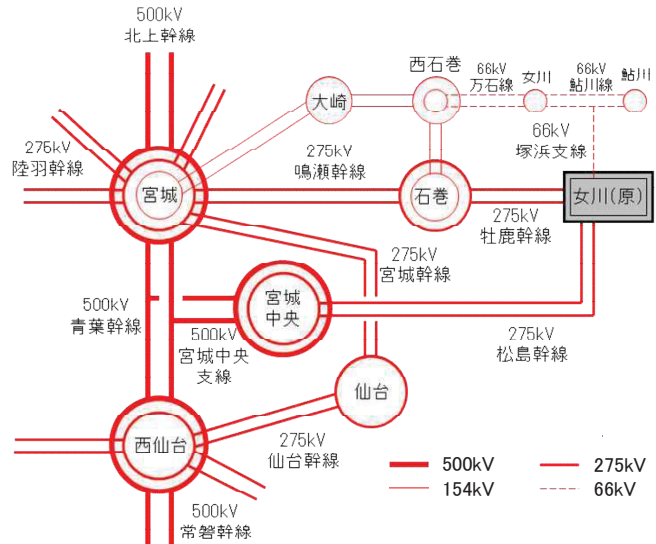
出典：発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料(2019年9月19日)から一部抜粋 <<http://www2.nsr.go.jp/data/000286330.pdf>>

【要求事項】

- 外部から発電所への送電系統のうち、**少なくとも2回線は独立したもの**とすること。
- このうち1回線は、他の送電鉄線と一緒に送電鉄塔に設置されていないこと。
- 発電所内に2つ以上の発電用原子炉施設がある場合は、送電線2回線が使用出来なくなっても、電力の供給を継続して受けられるように3回線以上の送電線に接続すること。

<申請の概要>

- 外部から電力供給を受ける送電線は、**275kV4回線と66kV1回線**をそれぞれ**独立して接続**する。
- これらの送電線が1つの送電鉄塔に設置されない物理的に分離した設計としている。
- これらの送電線のいずれか2回線が喪失しても受電可能な構成とする。
- 外部から電力供給を受ける設備(受電設備)は、不等沈下や傾斜、地震の揺れに対して十分な性能を有する設計とする。

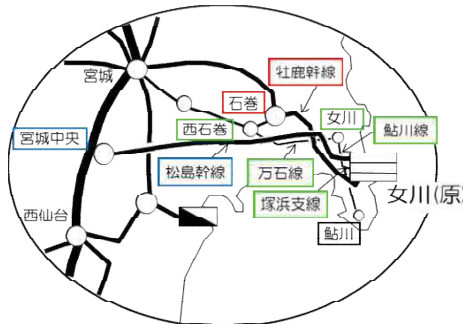


出典: 発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料(2019年9月19日)から一部抜粋  
 <<https://www.nsr.go.jp/data/000285018.pdf>>、<<https://www.nsr.go.jp/data/000286328.pdf>>

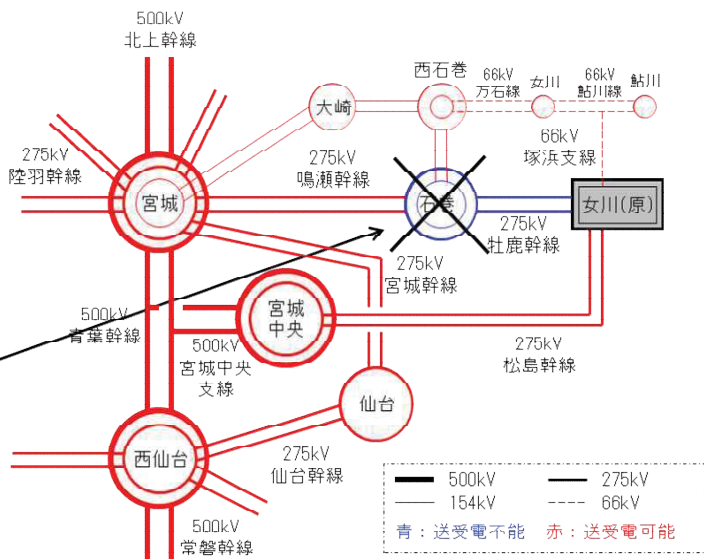
<審査結果の概要>

外部からの電力は、**独立性を有する3ルート5回線**の送電線により受電するとしており、信頼性を確保できるものと判断

- 3ルート5回線の送電線の独立性を確保するため、万一送電線の上流側接続先、石巻変電所が停止した場合でも、外部電源からの電力供給が可能となるよう、宮城中央変電所及び女川変電所を経由して女川発電所に電力を供給することが可能な設計とする。
- 通常時、当該ルートは、系統事故発生による事故電流の流入に備えて遮断機を開放している。ただし、石巻変電所が停止した場合には、当該変電所からの事故電流の流入がないため、速やかに遮断器を投入し、66kV送電線を経由して女川発電所へ送電されることを確認(代表例)。



万一、石巻変電所が事故等により全停電した場合でも、宮城中央変電所から275kV送電線(松島幹線)又は西石巻変電所から66kV送電線(塚浜支線(鮎川線1号を一部含む。))及び万石線(鮎川線)にて女川発電所に電力供給が可能



出典: 発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料(2019年9月19日)から一部抜粋  
 <<https://www.nsr.go.jp/data/000285018.pdf>>、<<https://www.nsr.go.jp/data/000286328.pdf>>

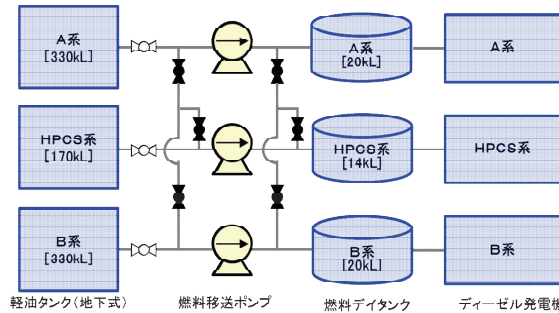


【要求事項】

- 外部からの電力供給が停止した場合に使用するための、発電所内の**非常用電源設備**は、一つの設備が故障しても支障ないように**複数設置**すること。
- 非常用電源設備は**7日間以上連続運転**できる燃料を発電所内に貯蔵すること。
- その燃料貯蔵タンクは想定される最大の地震の揺れにも耐えられるものとする。

<申請の概要>

- 非常用電源設備は、必要な容量の非常用ディーゼル発電機2台及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機1台の計3台設置し、3台のうち1台が故障しても安全を確保するために必要な電力を供給可能な設計とする。
- 燃料を貯蔵する設備(軽油貯蔵タンク)は、いずれかの1基の故障を想定しても設計基準事故に対処するために必要な非常用ディーゼル発電機等(非常用ディーゼル発電機1台及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機1台)が7日間分以上の連続運転可能な容量を有する設計とする。
- 非常用電源設備は想定される最大の地震の揺れにも耐えられるように設計するとともに、自然災害等により同時に安全機能が損なわれないようにする。



<審査結果の概要>

非常用電源設備は**多重性**を有し、外部からの支援がなくても7日間以上必要な電力を供給できるものと判断

第14条・第57条 電源の強化(全交流動力電源喪失時の信頼性向上)

【要求事項】

- 外部からの電力供給や、発電所内の非常用電源設備からの電力供給の全てが停止した場合(全交流動力電源喪失)でも、重大事故を防止するための電源を確保すること。
- これらの設備から交流の電力を供給するまでの間、蓄電池から直流の電力を供給すること。

<申請の概要>

- 全交流動力電源喪失に対処するため、交流電源設備を配備
  - ① 常設代替交流電源設備(ガスタービン発電機) 計2台
  - ② 可搬型代替交流電源設備(電源車) 計4台(予備1台)
- 全交流動力電源喪失に対処するため、直流電源設備を配備
  - ① 蓄電池(非常用)(A系、B系、HPCS系) 計3組
  - ② 所内常設蓄電式直流電源設備  
125V蓄電池2A 1組 125V蓄電池2B 1組
  - ③ 常設代替直流電源設備  
125V代替蓄電池 1組 250V蓄電池 1組
  - ④ 可搬型代替直流電源設備  
125V代替蓄電池、250V蓄電池、電源車  
各1組(電源車は可搬型代替交流電源設備の電源車を使用)



ガスタービン発電機



電源車

出典: 発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料(2019年9月19日)から一部抜粋<<https://www.nsr.go.jp/data/000285018.pdf>>、<<https://www.nsr.go.jp/data/000286634.pdf>>

<審査結果の概要>

全交流動力電源喪失時にも、交流電源及び直流電源を確保できるものと判断

## ② 重大事故等対処施設及び 重大事故等対策に係る手順等

62

### 設備及び手順等(対策)

条項 (※)	設備及び手順等	ページ
43条、 1.0	共通事項(ハード対策)	64
	共通事項(ソフト対策)	66
44条、 1.1	緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための対策	69
45条、 1.2	原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための対策	71
46条、 1.3	原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための対策	73
47条、 1.4	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための対策	75
48条、 1.5	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための対策	77
49条、 1.6	原子炉格納容器内の冷却等のための対策	78
50条、 1.7	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための対策	80
51条、 1.8	原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための対策	90
52条、 1.9	水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための対策	92
53条、 1.10	水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための対策	93

条項	設備及び手順等	ページ
54条、 1.11	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための対策	94
55条、 1.12	発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための対策	96
56条、 1.13	重大事故等の収束に必要な水の供給のための対策	97
57条、 1.14	電源設備及び電源の確保のための対策	99
58条、 1.15	事故時の計測に関する対策	103
59条、 1.16	原子炉制御室	107
60条、 1.17	監視測定を行うための対策	110
61条、 1.18	緊急時対策所	113
62条、 1.19	通信連絡を行うための対策	115
2.1	発電用原子炉施設の大規模な損壊への対応	120

※上段は設置許可基準規則、下段は技術的能力審査基準を表す。  
(以下各条項におけるスライドでのタイトルでは等を用いた(例:第44条等)表記とする。)

63

- ◆ 重大事故等対処設備全般に対して、共通事項として以下の項目を要求
- 環境条件及び荷重条件、操作性、試験又は検査、切替えの容易性、他の設備に対する悪影響防止、現場の作業環境
- ◆ 常設重大事故等対処設備全般に対して、共通事項として以下の項目を要求
- 容量、共用の禁止、設計基準対処設備との多様性
- ◆ 可搬型重大事故等対処設備全般に対して、共通事項として以下の項目を要求
- 容量、確実な接続、複数の接続口、現場の作業環境、保管場所、アクセスルートの確保、設計基準事故対処設備及び常設重大事故防止設備との多様性

### 主な確認内容

#### (1) 重大事故等対処設備

- 環境条件及び荷重条件
  - ・想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能が有効に発揮できるような設計とする。
- 他の設備に対する悪影響防止
  - ・発電用原子炉施設内の他の設備(設計基準対象施設及び当該重大事故等対処設備以外の重大事故等対処設備)に対して悪影響を及ぼさない設計とする。

#### (2) 常設重大事故等対処設備

- 設計基準事故対処設備との多様性
  - ・設計基準事故対処設備等の安全機能と、環境条件、地震、その他の自然現象、人為事象、溢水、火災及びサポート系の故障による共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、共通要因の特性を踏まえ、可能な限り多様性、独立性、位置的分散を考慮して適切な措置を講じた設計とする。

64

### 主な確認内容(続き)

#### (3) 可搬型重大事故等対処設備

- 複数の接続口
    - ・原子炉建屋の外から水又は電力を供給する設備と常設設備との接続口は、故意による大型航空機の衝突その他のテロリズム等の共通要因によって接続できなくなることを防止するため、建屋の異なる面等の隣接しない位置又は建屋内及び建屋面の適切に離隔した位置に複数箇所設置する。
  - 保管場所
    - ・地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムへの影響、設計基準事故対処設備等及び常設重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で、原子炉建屋等から100m以上の離隔距離を確保するとともに、可搬型重大事故等対処設備がその機能を代替する屋外の設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備からも100m以上の離隔距離を確保した上で、複数箇所に分散するなどして保管する。
  - 設計基準事故対処設備及び常設重大事故防止設備と多様性
    - ・設計基準事故対処設備等又は常設重大事故防止設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と、環境条件、地震、津波その他の自然現象、人為事象、溢水、火災及びサポート系の故障による共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、共通要因の特性を踏まえ、可能な限り多様性、独立性、位置的分散を考慮して適切な措置を講じた設計とする。
- 等

### 審査結果

重大事故等対処設備の設備共通の設計方針、常設重大事故等対処設備の設備共通の設計方針及び可搬型重大事故等対処設備の設備共通の設計方針について、第43条の解釈を踏まえた設計方針としていることを確認

65

- ◆ 重大事故等に対処するために必要な手順等に関し共通の要求事項、全社的な体制の整備など重大事故等に対処するための基盤的な要求事項を満たす手順等を、保安規定等において規定する方針であることを要求
- 手順等に係る共通の要求事項(切替えの容易性、アクセスルートの確保)
- 復旧作業に係る要求事項(予備品等の確保、保管場所の確保、アクセスルートの確保)
- 支援に係る要求事項
- 手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備

### 主な確認内容

#### (1) 手順等に係る共通の要求事項

- 切替えの容易性
  - ・重大事故等に対処するための系統構成を速やかに整えられるよう必要な手順等を整備
  - ・確実に実行できるよう訓練を実施

#### ➢ アクセスルートの確保

- ・可搬型重大事故等対処設備の運搬、被害状況の把握のため、迂回路も考慮して複数のアクセスルートを確認
- ・障害物を除去可能なブルドーザ等の重機の保管、運転要員の確保

#### (2) 復旧作業に係る要求事項

- 予備品等の確認
  - ・必要な予備品、予備品への取替えのために必要な資機材等の確保
- 保管場所の確保
  - ・地震による周辺斜面の崩落、津波(敷地に遡上する津波を含む。)による浸水等の影響を受けにくい場所に位置的分散を考慮し保管
- アクセスルートの確保((1)と同じ方針)



ブルドーザ

66

出典: 発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料(2019年9月19日)から一部抜粋 <<http://www2.nsr.go.jp/data/000286946.pdf>>

### 主な確認内容(続き)

#### (3) 支援に係る要求事項

- ・発電所内であらかじめ用意された重大事故等対処設備、燃料等により、事故発生後7日間は事故収束対応を維持
- ・他の事業者やプラントメーカー等の外部からの支援計画を策定
- ・事故発生後6日間までに支援を受けられる計画であること

#### (4) 手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備

- 手順書の整備
  - ・全ての交流動力電源及び常設直流電源の喪失等の状態において、プラント状態の把握や適切な判断を行えるように、情報の種類及び入手方法の整理、判断基準の明確化
  - ・海水の使用など、判断に迷う操作等の判断基準の明確化
  - ・状態の監視及び事象進展の予測に係る手順書の明確化 等
- 訓練の実施
  - ・重大事故等発生時のプラント挙動に関する知識の向上を図る教育及び訓練の実施
  - ・高線量下、夜間、悪天候等を想定した訓練の実施 等
- 体制の整備
  - ・役割分担及び責任者の明確化
  - ・発電所内及び近傍に必要な要員を確保
  - ・指揮命令系統の明確化 等



夜間訓練

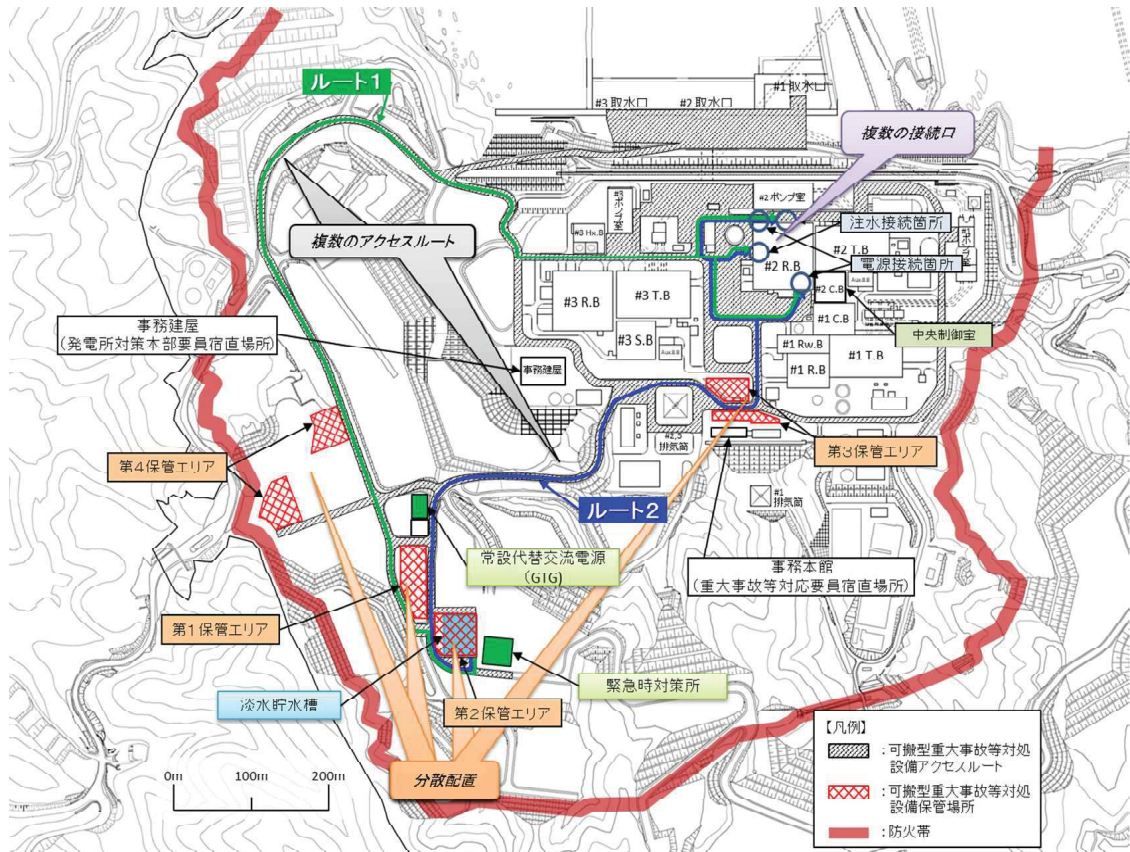
### 審査結果

重大事故等に対処するために必要な手順等に関し、設置許可基準規則に基づいて整備される設備の運用手順等も含め、共通の要求事項を満たす手順等を保安規定等で規定する方針であることを確認

67

出典: 発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料(2019年9月19日)から一部抜粋 <<http://www2.nsr.go.jp/data/000286945.pdf>>

# 共通事項(敷地図及びアクセスルート)



出典：発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料(2019年9月19日)から一部抜粋 <<http://www2.nsr.go.jp/data/000286946.pdf>>

## 第44条等 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための対策(1/2)

<審査書 P.331>

- ◆ 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするため、以下の対策を要求
- 手動及び自動による原子炉の緊急停止
- 原子炉出力を抑制するため、自動及び手動により原子炉冷却材再循環ポンプを停止
- 十分な反応度制御能力を有するほう酸水注入設備による原子炉圧力容器へのほう酸水注入

### 主な確認内容

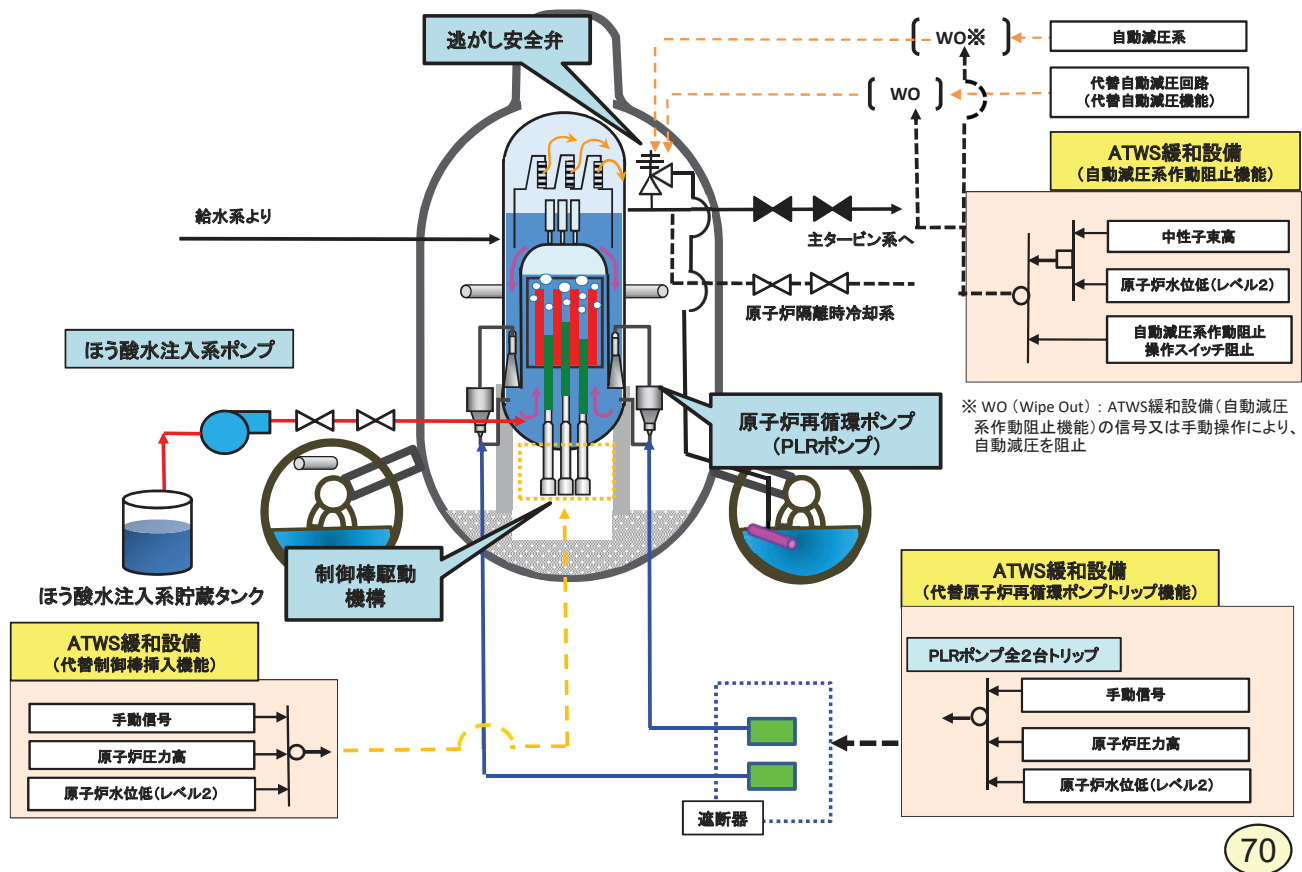
- ATWS緩和設備(代替制御棒挿入機能)による原子炉の緊急停止
  - ・ 手動及び自動により代替制御棒挿入回路(ARI)を作動させ、原子炉を緊急停止させることが可能
- ATWS緩和設備(代替原子炉再循環ポンプトリップ機能)による原子炉出力抑制
  - ・ 手動及び自動により原子炉再循環ポンプをトリップさせ、炉心の著しい損傷を防止するために必要な原子炉出力降下をさせることが可能
- ATWS緩和設備(自動減圧系作動阻止機能)による自動減圧阻止
  - ・ 信号による自動作動又は手動操作により、自動減圧に伴う原子炉圧力容器への冷却材注水量の増加を阻止し、原子炉出力の急上昇を防止することが可能
- ほう酸水注入系による未臨界への移行
  - ・ ほう酸水の注入により原子炉を未臨界状態に移行させることが可能
- 自主対策設備
  - ・ 原子炉手動スクラムボタン及び原子炉モードスイッチ、選択制御棒挿入機構、スクラムソレノイドヒューズ、スクラムテストスイッチ、スクラムパイロット弁用制御空気配管・弁、原子炉手動制御系、給水制御系及び給水系(タービン駆動原子炉給水ポンプ、電動機駆動原子炉給水ポンプ)

### 審査結果

緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための対策が適切に実施される方針であることを確認

## 第44条等 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための対策(2/2)

<審査書 P.331>



70

## 第45条等 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための対策(1/2)

<審査書 P.339>

- ◆ 原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧状態で原子炉を冷却するため、以下の対策を要求
- 全交流動力電源・常設直流電源系統の喪失時を想定し、以下の措置を行うこと
  - ・ 可搬型重大事故防止設備(バッテリー又は窒素ポンプ等)を用いた弁操作による原子炉隔離時冷却系の起動・運転(人力による措置が容易に行える場合を除く)
  - ・ 現場での人力での弁操作による原子炉隔離時冷却系の起動・運転
- 高圧注水及び原子炉の冷却が可能な設備に電源を接続することによる復旧(手順等の整備)
- ほう酸水注入系又は制御棒駆動機構等からの注水による重大事故等の進展抑制(手順等の整備)

### 主な確認内容

- 現場の作業環境(照明、環境温度等)を考慮し、防護具(自給式呼吸器及び耐熱服)を確実に装着することで、人力での弁操作による原子炉隔離時冷却系の起動・運転
- 高圧代替注水系の設置
  - ・ タービン駆動であり、人力での弁操作又は代替直流電源による給電による弁操作で動作可能
- 可搬型代替直流電源設備(電源車)等による原子炉隔離時冷却系の復旧
  - ・ 代替電源設備を通じて、原子炉隔離時冷却系に給電が可能
- ほう酸水注入系による重大事故等の進展抑制
  - ・ 代替交流電源からの給電によりほう酸水を注入し、進展抑制が可能
- 自主対策設備
  - ・ 制御棒駆動水圧系等による進展抑制

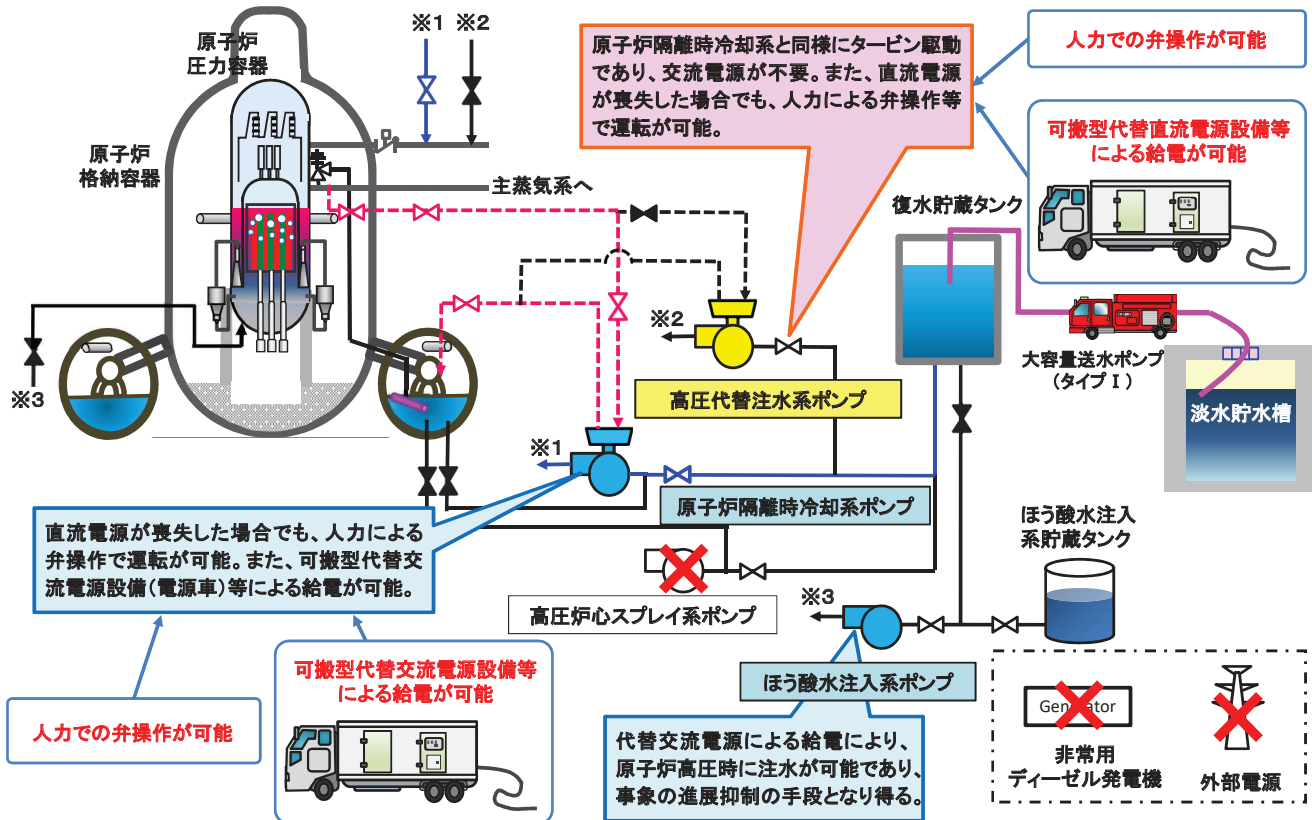
### 審査結果

高圧時に発電用原子炉を冷却するための対策が適切に実施される方針であることを確認

71

## 第45条等 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に 発電用原子炉を冷却するための対策(2/2)

<審査書 P.339>



出典: 発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料(2019年9月19日)から一部抜粋  
 <<https://www.nsr.go.jp/data/000285018.pdf>>、<<https://www.nsr.go.jp/data/000286618.pdf>>

72

## 第46条等 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための対策(1/2)

<審査書 P.347>

- ◆ 原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧状態で減圧を行うため、以下の対策を要求
- 原子炉水位低下時に逃がし安全弁を作動させるための(代替)減圧自動化ロジックの追加
- 常設直流電源系統の喪失時を想定し、以下の措置を行うこと
  - ・ 主蒸気逃がし安全弁を作動させるための手動設備又は代替直流電源設備の配備
  - ・ 主蒸気逃がし安全弁を作動させるための可搬型コンプレッサー又は窒素ポンベの配備
- 常設直流電源喪失時に逃がし安全弁を作動させるための代替電源による復旧(手順等の整備)

### 主な確認内容

- 代替自動減圧回路(代替自動減圧機能)の追加
  - ・ 原子炉水位低下かつ低圧炉心スプレー系ポンプ又は残留熱除去系ポンプが利用可能な状態で逃がし安全弁を作動させることが可能
- 可搬型代替直流電源設備、125V直流電源切替盤の配備
  - ・ 常設直流電源系統喪失時にも、可搬型代替直流電源設備、125V直流電源切替盤を通じて、駆動用電磁弁に給電が可能
- 主蒸気逃がし安全弁用可搬型蓄電池の配備
  - ・ 常設直流電源系統喪失時にも、中央制御室端子盤にて接続を行い、駆動用電磁弁に給電が可能
- 高圧窒素ガス供給系(非常用)の配備
  - ・ 逃がし安全弁駆動用の窒素ガスの供給圧力が低下した場合に窒素ガスの供給が可能
- 代替高圧窒素ガス供給系の配備
  - ・ 高圧ガス窒素供給系(常用)及び高圧ガス窒素供給系(非常用)の喪失時若しくは炉心損傷後に原子炉格納容器圧力が最高使用圧力(0.427MPa[gage])を超えるおそれがある場合にも、窒素ガスの供給により逃がし安全弁を作動させることが可能
- 代替直流/交流電源による復旧
- 自主対策設備
  - ・ タービンバイパス弁及びタービン制御系による減圧
  - ・ 125V代替充電器用電源車接続設備による逃がし安全弁の復旧

### 審査結果

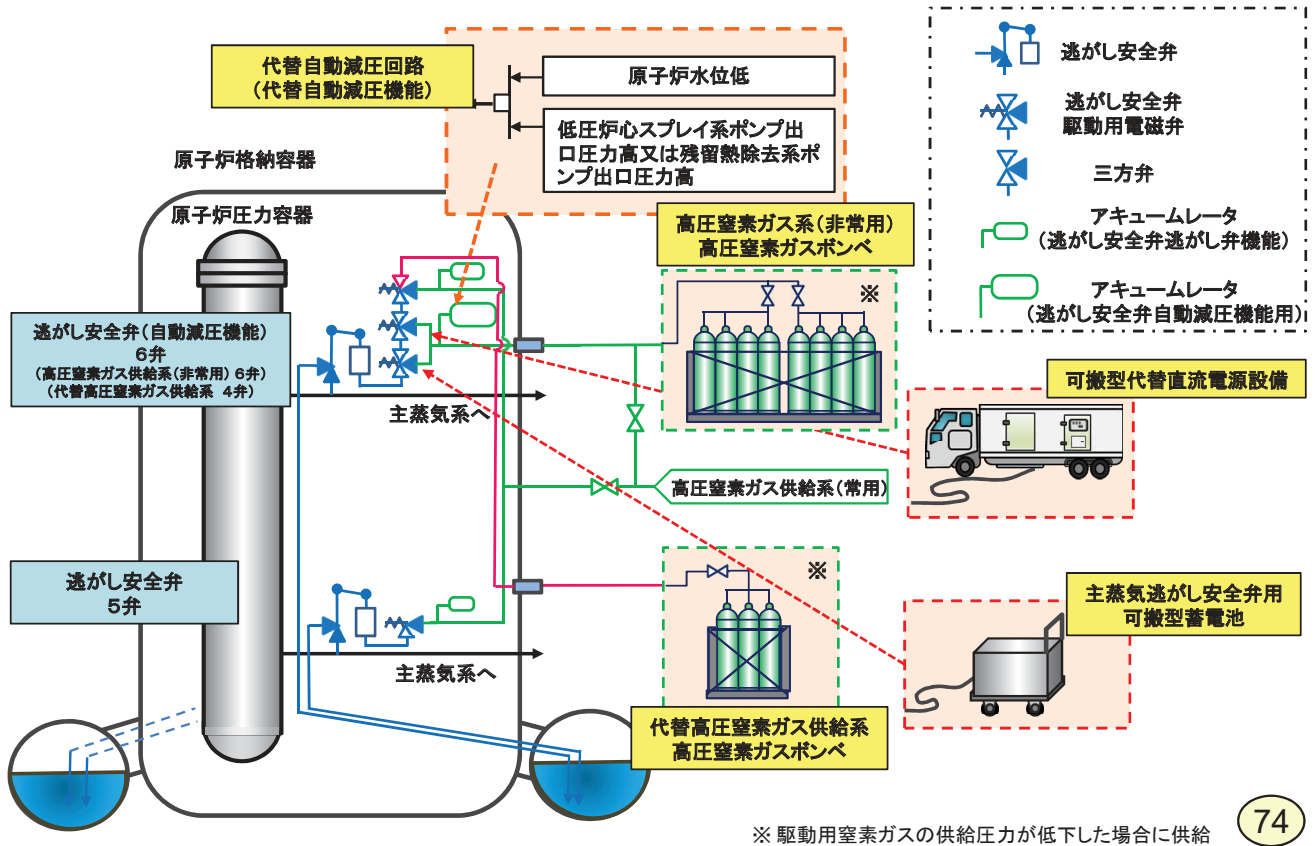
原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための対策が適切に実施される方針であることを確認

73

## 第46条等 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための対策(2/2)

<審査書 P.347>

原子炉水位低下かつ残留熱除去系が利用可能な状態で作動信号を発信



## 第47条等 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための対策(1/2)

<審査書 P.359>

- ◆ 原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧状態で原子炉を冷却するため、以下の対策を要求
- 可搬型重大事故防止設備の配備
- 常設重大事故防止設備の設置(炉心損傷に至るまでの時間的余裕のない場合)
- 設計基準事故対処設備に代替電源を接続することによる起動及び運転継続(手順等の整備)
- 重大事故防止設備は、設計基準事故対処設備に対して、多様性及び独立性を有し、位置的分散が図られていること。

### 主な確認内容

- 低圧代替注水系(可搬型)の配備(大容量送水ポンプ(タイプ I))
  - ・ 大容量送水ポンプを用いた原子炉圧力容器への注水、水源は淡水(淡水貯水槽(No.1)及び淡水貯水槽(No.2))又は海水、駆動源はディーゼルエンジン
- 低圧代替注水系(常設)(復水移送ポンプ、直流駆動低圧注水系ポンプ)の設置
  - ・ 復水移送ポンプ及び直流駆動低圧注水系ポンプを用いた原子炉圧力容器への注水 水源は復水貯蔵タンク、電源は可搬型代替交流電源設備(電源車)又は常設代替直流電源設備(250V蓄電池)等
- 常設代替交流電源設備による低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系の復旧
- 代替循環冷却系等による原子炉圧力容器に残存する溶融炉心の冷却
  - ・ 代替循環冷却ポンプを使用、水源はサプレッションチェンバ、電源は常設代替交流電源設備(ガスタービン発電機)
    - 自主対策設備
      - ・ 代替循環冷却ポンプ、ろ過水ポンプによる炉心注水
      - ・ 原子炉冷却材浄化系ポンプによる原子炉除熱
      - ・ 残留熱除去系ヘッドスプレイ、ろ過水ポンプによる残存溶融炉心の冷却

### 審査結果

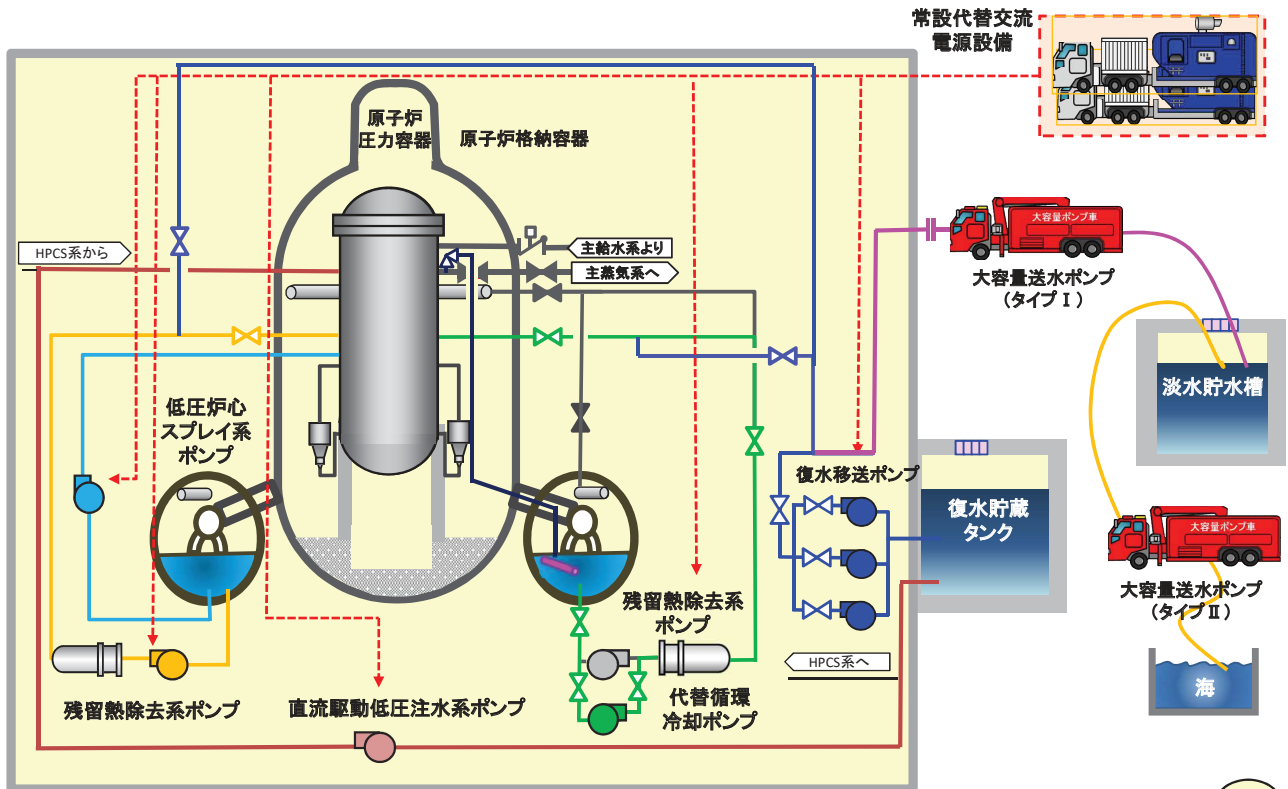
低圧時に発電用原子炉を冷却するための対策が適切に実施される方針であることを確認

75



# 第47条等 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための対策(2/2)

<審査書 P.359>



# 第48条等 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための対策

<審査書 P.368>

◆ 設計基準事故対処設備が有する最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合において、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損(炉心の著しい損傷が発生する前に生ずるものに限る。)を防止するために必要な対策を要求

### 主な確認内容

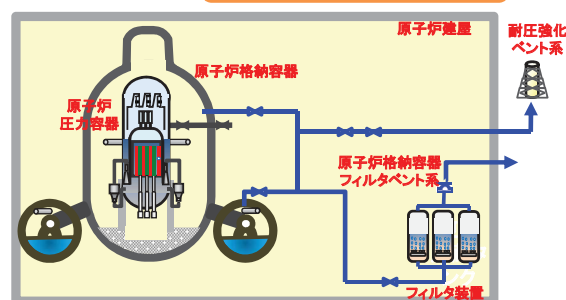
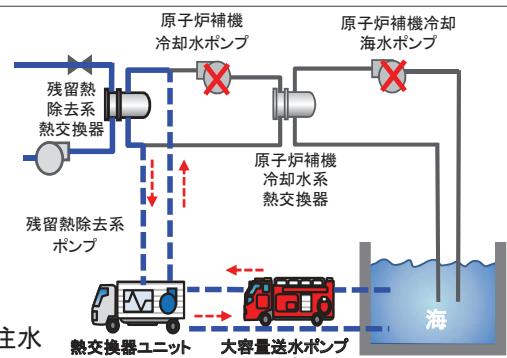
- 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための代替設備
  - ① 原子炉補機代替冷却水系を用いた残留熱除去系の除熱
  - ② 原子炉格納容器フィルタベント系又は耐圧強化ベント系を用いた原子炉格納容器内の除熱

### 自主対策設備

- ・大容量送水ポンプ(タイプI)による原子炉補機冷却水系への海水注水

### 審査結果

最終ヒートシンクへ熱を輸送する対策が適切に実施される方針であることを確認



原子炉格納容器フィルタベント系及び耐圧強化ベント系

- ◆ 設計基準事故対処設備が有する原子炉格納容器内の冷却機能が喪失した場合に、以下の対策を要求
- 炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させる設備<sup>※1</sup>の整備(格納容器スプレイ代替注水設備)
- 原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させる設備<sup>※2</sup>の整備(格納容器スプレイ代替注水設備)

主な確認内容

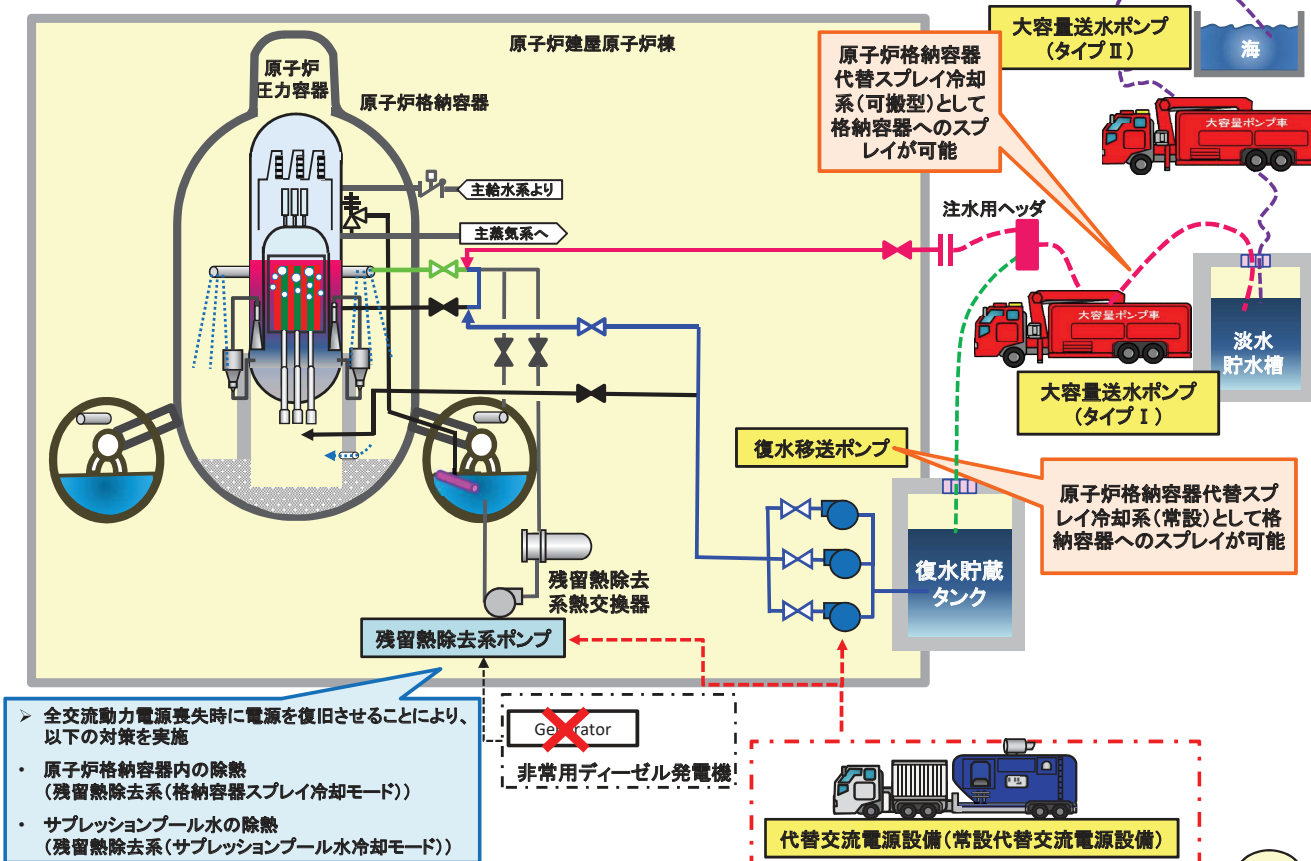
※1と※2の設備は同一であってもよい

- 原子炉格納容器代替スプレイ冷却系(常設)の整備(格納容器スプレイ代替注水設備)
  - ・ 復水移送ポンプを用いた格納容器スプレイ、水源は復水貯蔵タンク、電源は代替交流電源設備
- 原子炉格納容器代替スプレイ冷却系(可搬型)の整備(格納容器スプレイ代替注水設備)
  - ・ 大容量送水ポンプ(タイプI)を用いた格納容器スプレイ、水源は淡水(淡水貯水槽(No.1)及び淡水貯水槽(No.2))又は海水、駆動源はディーゼルエンジン
- 代替交流電源設備(常設代替交流電源設備)による残留熱除去系の復旧
  - ・ 全交流動力電源喪失時に電源を復旧させることによる残留熱除去系ポンプを用いた原子炉格納容器内の除熱及びサブレーションプール水の除熱
- 自主対策設備
  - ・ ろ過水ポンプによる格納容器スプレイ
  - ・ ドライウェル冷却系による原子炉格納容器内の除熱

審査結果

原子炉格納容器内の冷却等のための対策が適切に実施される方針であることを確認

78



- 全交流動力電源喪失時に電源を復旧させることにより、以下の対策を実施
  - ・ 原子炉格納容器内の除熱(残留熱除去系(格納容器スプレイ冷却モード))
  - ・ サブレーションプール水の除熱(残留熱除去系(サブレーションプール水冷却モード))

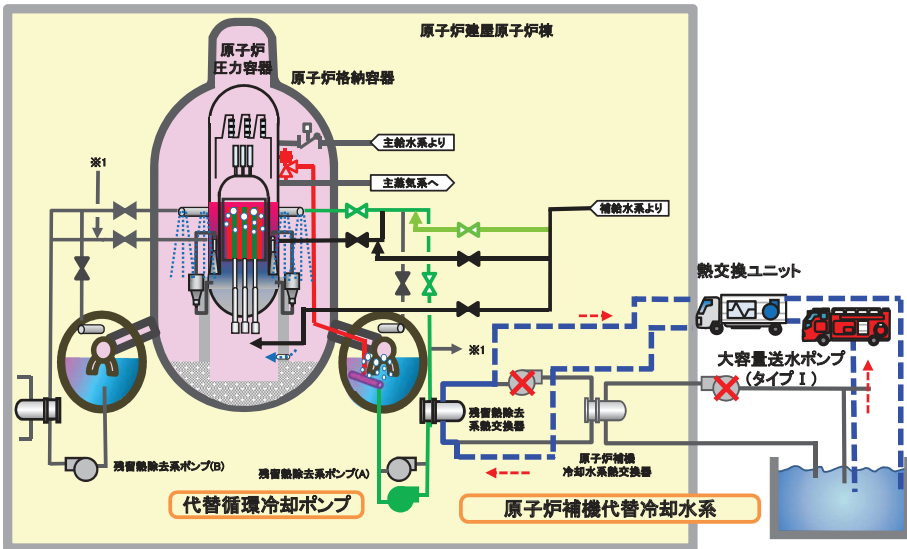
79

## 第50条等 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための対策 (代替循環冷却)

<審査書 P.383>

◆ 炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するために必要な対策を要求

申請者は、第50条等に適合する対策として、以下の代替循環冷却を行うことで原子炉格納容器の過圧破損を防止することとした。



### 主な確認内容

- 原子炉格納容器の雰囲気を除熱できる容量
- 想定される重大事故等が発生した場合において確実に操作できる設計(使用開始後に操作が必要な弁及びポンプは遠隔操作ができる設計)
- 残留熱除去系ストレーナの閉塞に対応するため、逆洗操作が可能な設計
- 代替循環冷却系運転時、系統バウンダリから系統水の漏えいがないこと。

### 審査結果

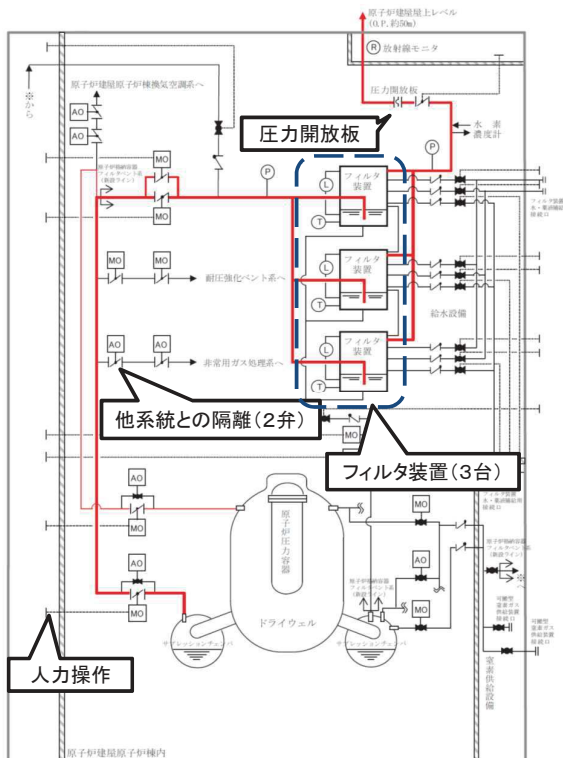
原子炉格納容器の過圧破損を防止する対策が適切に実施される方針であることを確認

80

## 第50条等 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための対策 (原子炉格納容器フィルタベント系)

<審査書 P. 386>

申請者は、第50条等に適合する対策として、以下の原子炉格納容器フィルタベント系を整備



### 主な確認内容

- 原子炉格納容器フィルタベント系は、頑健な原子炉建屋に設置
- サプレッションチェンバからのベントを基本とするが、ドライウェルからのベントの経路も設置することで、2つの排気経路を設置
- 原子炉建屋付属棟内から遠隔手動弁操作設備を用いた人力操作を可能とする
- 他の系統と隔離する弁は、二重に設置
- 待機時は、系統内を窒素で不活性化
- 十分低い圧力で開放する圧力開放板を設置

### 手順の優先順位

- ① サプレッションチェンバ側
- ② ドライウェル側

### 審査結果

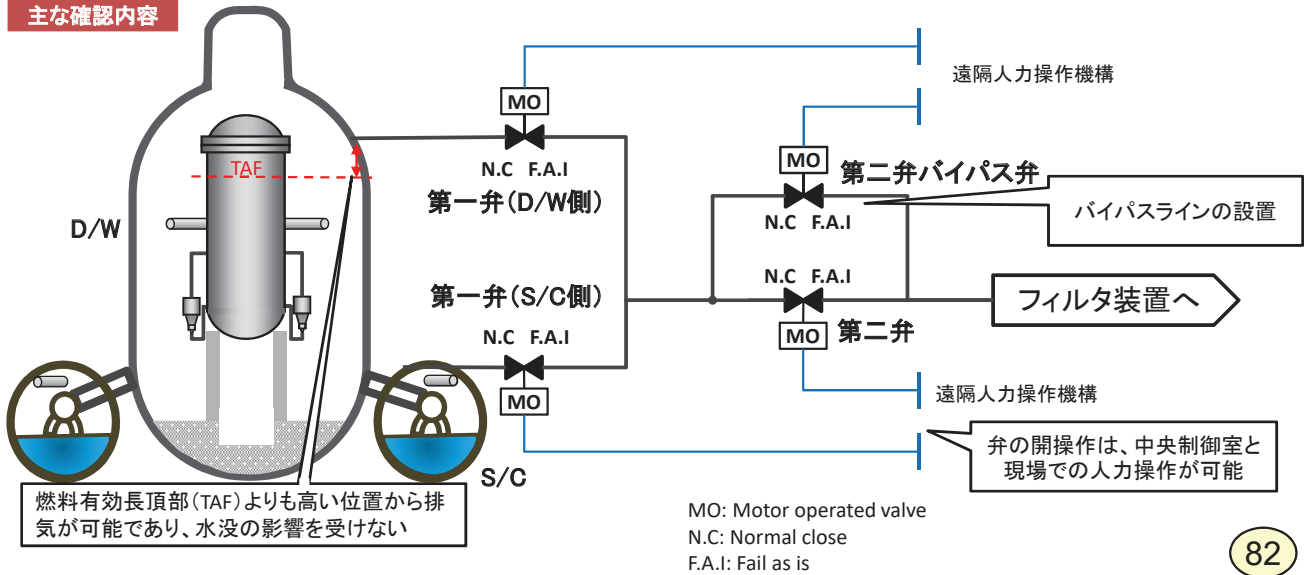
原子炉格納容器フィルタベント系が適切に整備される方針であることを確認

原子炉格納容器フィルタベント系概要図

81

- ◆ ベントラインのシステム構成については、以下の対策を要求
- 設計基準対象施設
  - ・原子炉格納容器の外側で閉じていないものにあつては、隔離弁を2弁設置
- 重大事故等対処施設
  - ・開の信頼性確保(一つの弁の故障でベント失敗とならないような弁構成)
  - ・長期的にも熔融炉心及び水没の悪影響を受けない場所に接続されていること

主な確認内容

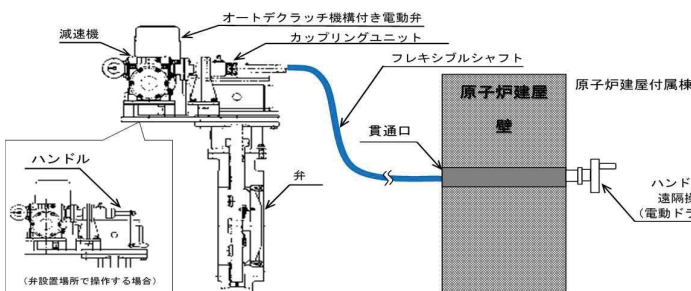


- ◆ 原子炉格納容器フィルタベント系の隔離弁の人力操作については、以下の対策を要求
- 原子炉格納容器フィルタベント系の隔離弁は、人力により容易かつ確実に開閉操作ができること
- 炉心の著しい損傷時においても現場において、人力で格納容器圧力逃がし装置の隔離弁の操作ができるよう、遮蔽の放射線防護対策がなされていること

主な確認内容

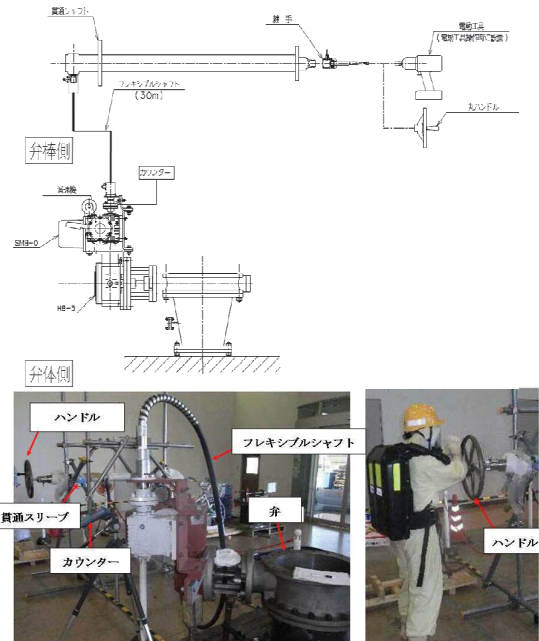
- 原子炉格納容器フィルタベント系を使用する際に開操作する隔離弁には、遠隔手動操作機構を設置。
- 遠隔人力操作機構による弁の全閉から全開操作は、モックアップ試験の結果に基づき計2名、約36分※で実施可能。

※フィルタ装置側隔離弁の操作時間。モックアップ試験結果のハンドル操作速度105回転/分より算出。



遠隔手動弁操作設備の模式図

出典：発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料(2019年9月19日)から一部抜粋<<http://www2.nsr.go.jp/data/000286592.pdf>>

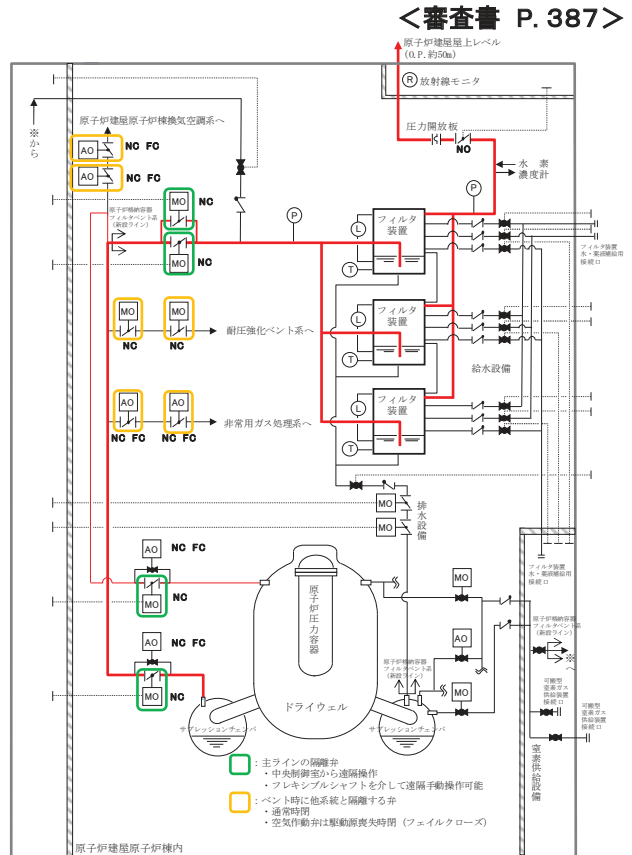


# 第50条等 原子炉格納容器フィルタベント系の他系統への悪影響防止

- ◆ 原子炉格納容器フィルタベント系の他系統への悪影響防止については、以下の対策を要求
- 原子炉格納容器フィルタベント系の配管等は、他の系統・機器（例えばSGTS）や他号機の格納容器圧力逃がし装置等と共用しないこと。ただし、他への悪影響がない場合を除く

### 主な確認内容

- 他の系統・機器を隔離する弁は、直列で二重に設置。
- 他の系統・機器を隔離する弁は、駆動源が喪失した際のフェイルクローズ機能により確実な隔離ができること又は人力による手動操作が容易な電動駆動弁とする。
- 他の系統・機器を隔離する弁のパッキン類は、最高使用圧力2Pd、最高使用温度200℃を満足する仕様のものを使用する。



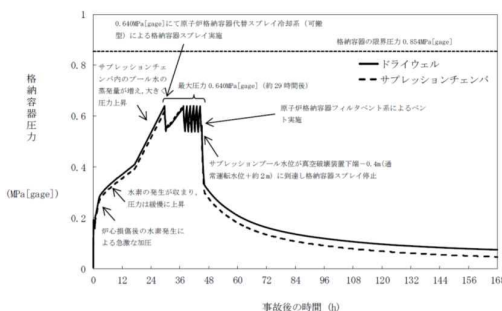
出典：発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補正説明資料（2019年9月19日）から一部抜粋<<http://www2.nsr.go.jp/data/000286592.pdf>>

原子炉格納容器フィルタベント系に接続する系統の概要図

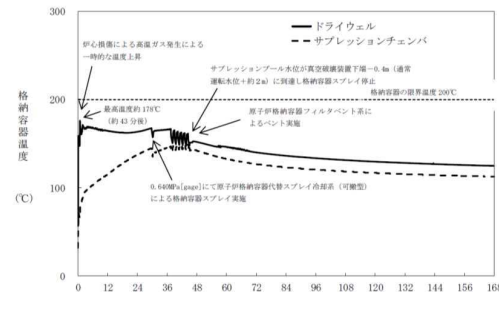
# ベントの判断基準（手順）

<審査書 P. 390>

- ベント準備の判断基準  
炉心損傷を判断し、残留熱除去系及び代替循環冷却系による原子炉格納容器内の減圧及び除熱ができず、原子炉格納容器内の圧力が0.640MPa[gage]に到達した場合又は原子炉建屋地上3階（原子炉建屋原子炉棟内）の水素濃度が2.0vol%に到達した場合
- ベント実施の判断基準  
外部水源により格納容器スプレイを継続している状態において、サブレーションプール水位が通常運転水位+2.0m(※)に到達した場合又は原子炉建屋地上3階（原子炉建屋原子炉棟内）の水素濃度が2.3vol%に到達した場合。  
※サブレーションチェンバの格納容器ベント排気ライン及び真空破壊装置の水没を防止するための水位
- ベント停止の判断基準  
残留熱除去系又は代替循環冷却系による原子炉格納容器内の除熱機能が1系統回復し、原子炉格納容器内の水素濃度及び酸素濃度が可能な場合、並びに可搬型窒素ガス供給装置による原子炉格納容器への窒素注入が可能と判断した場合を基本とし、その他の要因を考慮した上で総合的に判断し適切に対応する。



格納容器圧力の推移



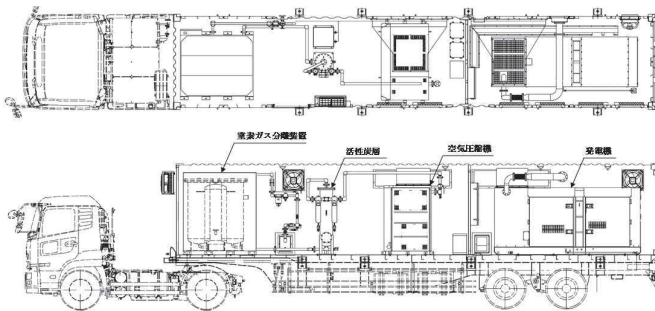
格納容器温度の推移

出典：発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補正説明資料（2019年9月19日）から一部抜粋<<http://www2.nsr.go.jp/data/000286354.pdf>>

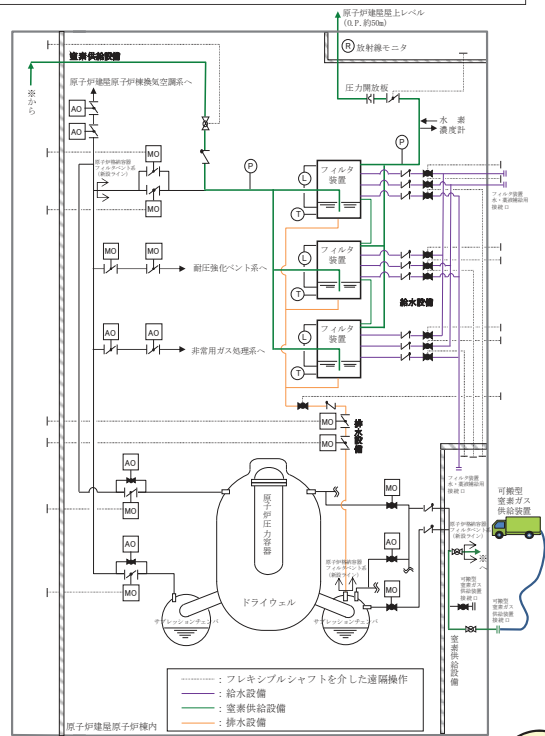
- ◆ 格納容器の負圧破損の防止については、以下の対策を要求
- 原子炉格納容器フィルタベント系の使用に際しては、必要に応じて、原子炉格納容器の負圧破損を防止する設備を整備すること

主な確認内容

- 残留熱除去系又は代替循環冷却系による原子炉格納容器内の除熱は、原子炉格納容器内の圧力を監視し、格納容器の圧力を100kPa[gage]～50kPa[gage]に制御。
- また、原子炉格納容器フィルタベント系の使用後においても原子炉格納容器の負圧破損を防止するために可搬型窒素ガス供給装置により原子炉格納容器内へ窒素を供給。



可搬型窒素ガス供給装置構造図



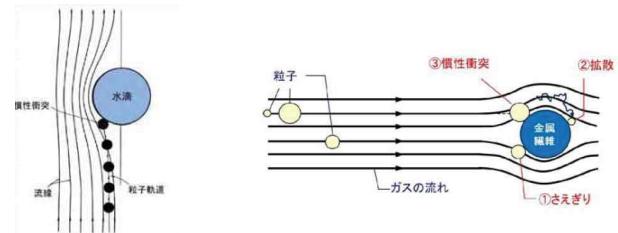
窒素供給時の系統概要図

出典：発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料（2019年9月19日）から一部抜粋<http://www2.nsr.go.jp/data/000286592.pdf>

- ◆ 原子炉格納容器フィルタベント系からの放射性物質低減のため、以下の対策を要求
- 原子炉格納容器フィルタベント系は、排気中に含まれる放射性物質を低減するものであることを要求

主な確認内容

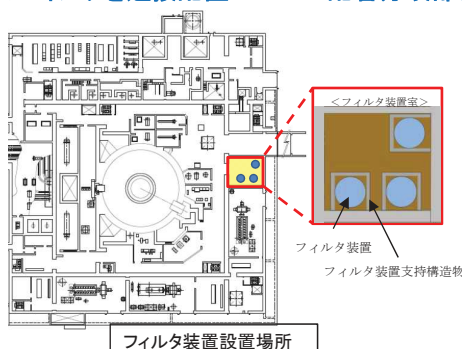
- エアロゾル除去性能試験、ガス状放射性元素の除去性能試験により除去性能を確認
- 粒子状放射性物質に対して99.9%以上、無機元素に対して99.8%以上、有機元素に対して98%以上の除去効率を有する。



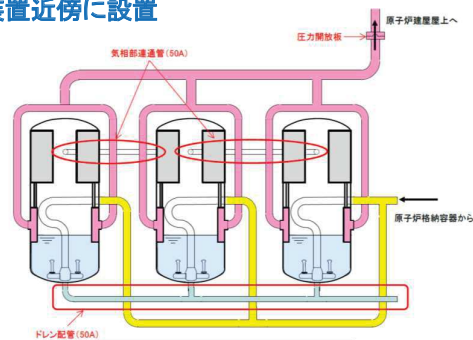
ベンチュリノズルにおける除去原理(イメージ)

金属フィルタによる除去原理(イメージ)

- フィルタ装置3台並列設置にあたり、性能に影響を与えないよう、**フィルタ装置のベントガス流量のばらつきがない設計とする方針を確認**
  - ・ 各フィルタ装置を同等の仕様、
  - ・ 各フィルタ装置の気相部及び液相部を連通管で接続
  - ・ 全てのフィルタを近接配置
  - ・ 配管分岐部をフィルタ装置近傍に設置



フィルタ装置設置場所



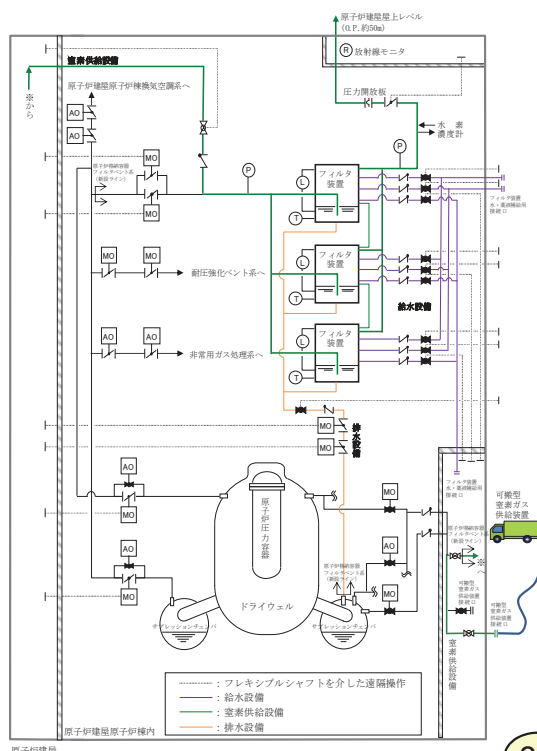
フィルタ装置周りの系統概要図

出典：発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料（2019年9月19日）から一部抜粋<http://www2.nsr.go.jp/data/000286592.pdf>

- ◆ 原子炉格納容器フィルタベント系の可燃性ガスについて、以下の対策を要求
- 可燃性ガスの爆発防止等の対策を講じられていること

主な確認内容

- 通常運転中は、原子炉格納容器フィルタベント系内を窒素ガスにより置換
- 原子炉格納容器フィルタベント系使用時に可燃性ガスが滞留しないように必要な箇所にバイパスラインを設置
- 原子炉格納容器フィルタベント系使用後は、可搬型窒素ガス供給装置を用いて窒素ガスにより系統内を置換

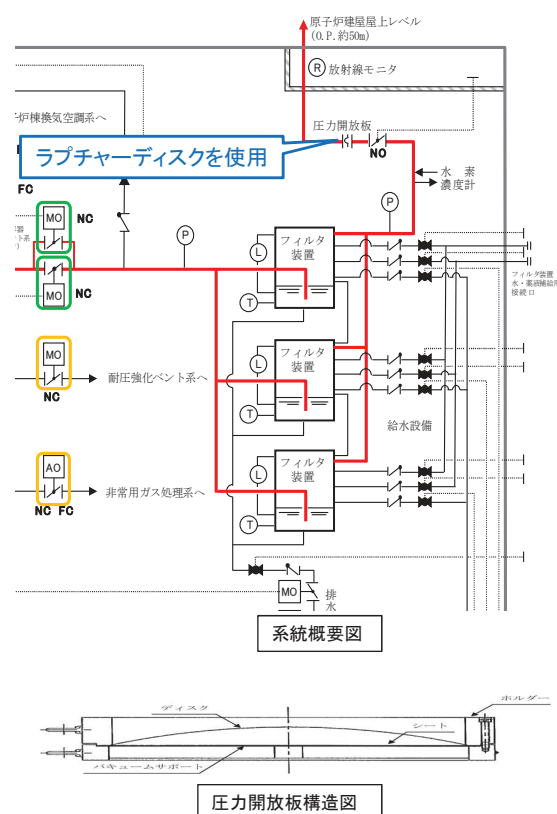


出典：発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料（2019年9月19日）から一部抜粋  
 <http://www2.nsr.go.jp/data/000286592.pdf>

- ◆ 原子炉格納容器フィルタベント系にラプチャーディスクを使用する場合について、以下の対策を要求
- ラプチャーディスクを使用する場合は、バイパス弁を設置すること。ただし、格納容器圧力逃がし装置の使用の妨げにならないよう、十分に低い圧力に設定されたラプチャーディスク(原子炉格納容器の隔離機能を目的としたものではなく、例えば、配管の窒素充填を目的としたもの)を使用する場合又はラプチャーディスクを強制的に手で破壊する装置を設置する場合を除く

主な確認内容

- 原子炉格納容器フィルタベント系待機時の装置内の窒素充填のために、ラプチャーディスクを設置
- 開放設定圧力は、0.1MPa[gage]であり、原子炉格納容器フィルタベント系の使用の妨げにならない。(格納容器の最高使用圧力0.427MPa[gage]、限界圧力0.854MPa[gage])
- フィルタ装置出口側圧力開放板は、原子炉建屋原子炉棟内に設置し、想定される重大事故等時における環境条件を考慮した設計とすることを確認



出典：発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料（2019年9月19日）から一部抜粋<http://www2.nsr.go.jp/data/000286592.pdf>





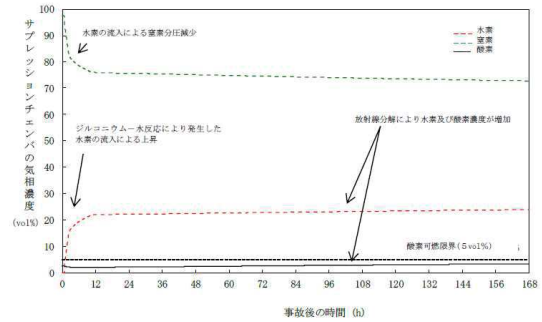
## 第52条等 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための対策

<審査書 P.404>

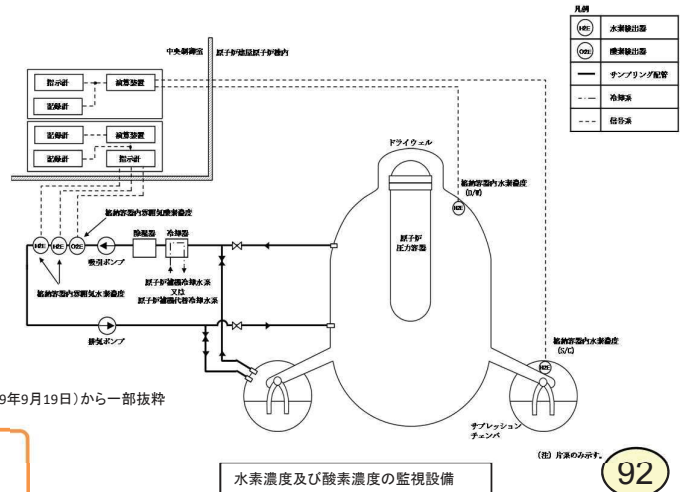
- ◆ 炉心の著しい損傷が発生した場合において、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するために必要な対策を要求
- 原子炉格納容器内の不活性化
- 水素ガスの排出経路での水素爆発防止、放射性物質の低減設備、水素及び放射性物質濃度測定装置の設置
- 水素濃度の監視設備の設置

### 主な確認内容

- 可搬型窒素ガス供給装置を用いた原子炉格納容器内の不活性化。なお、原子炉格納容器内は、通常運転中においては、原子炉格納容器調気系により不活性化した状態を維持
- 原子炉格納容器フィルタベント系による水素及び酸素の排出（格納容器内の酸素濃度が4.3vol%（ドライ条件）かつ1.5vol%（ウェット条件）に到達した場合）
- 水素濃度及び酸素濃度を測定できる監視設備
  - ・格納容器内水素濃度計(D/W)、(S/C)
  - ・格納容器内雰囲気水素濃度計/酸素濃度計
- 自主対策設備
  - ・可燃性ガス濃度制御系



代替循環冷却系を使用した場合のサブプレッションチェンバの気相濃度の推移(ドライ条件)



### 審査結果

出典：発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料（2019年9月19日）から一部抜粋  
<http://www2.nsr.go.jp/data/000286642.pdf>

水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止する対策が適切に実施される方針であることを確認

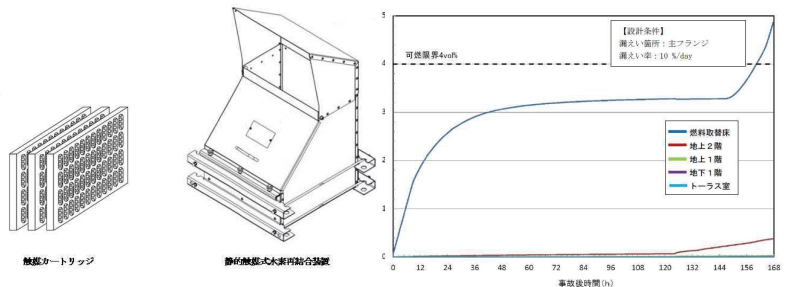
## 第53条等 水素爆発による原子炉建屋の損傷を防止するための対策

<審査書 P.411>

- ◆ 炉心の著しい損傷が発生した場合において、水素爆発による原子炉建屋の損傷を防止するため、以下の対策を要求
- 水素濃度制御設備又は水素排出設備の設置
- 水素濃度を推定できる監視設備の設置

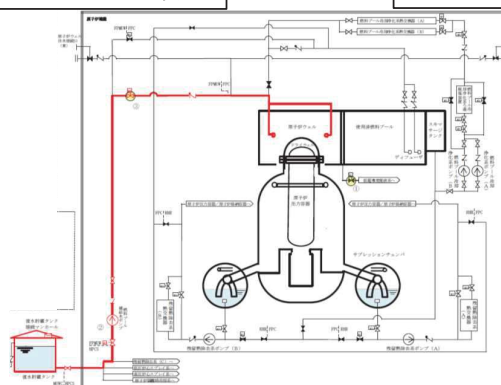
### 主な確認内容

- 水素濃度制御設備
  - ・静的触媒式水素再結合器 (PAR) を原子炉建屋内に設置 (PAR動作監視装置 (熱電対) を含む。)
- 水素濃度を測定できる監視設備
  - ・原子炉建屋内水素濃度計
- 原子炉格納容器から原子炉建屋原子炉棟内に異常な漏えいが発生した場合には、原子炉格納容器フィルタベント系により原子炉格納容器から水素及び酸素を排出
- 自主対策設備
  - 原子炉格納容器頂部注水系、原子炉建屋ベント設備



静的触媒式水素再結合装置

PARの効果



格納容器頂部注水系

### 審査結果

水素爆発による原子炉建屋の損傷を防止する対策が適切に実施される方針であることを確認

出典：発電用原子炉設置変更許可申請の補正書及び補足説明資料（2019年9月19日）から一部抜粋  
<http://www2.nsr.go.jp/data/000286642.pdf>

## 第54条等 使用済燃料プールを冷却するための対策(1/2)

<審査書 P.416>

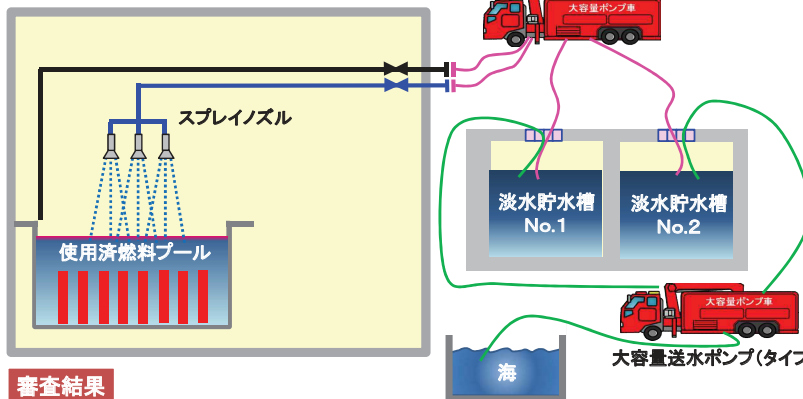
- ◆ 使用済燃料プールの冷却機能又は注水機能が喪失し、又は水の漏えい等により水位が低下した場合でも、燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止するため、以下の対策を要求
- 可搬型代替注水及びスプレイ設備の整備
- 水位、水温を計測及び監視するための設備の整備

### 主な確認内容

- 燃料プール代替注水系(常設配管)、燃料プール代替注水系(可搬型)による使用済燃料プールへの注水設備・手順の整備
- 燃料プールのスプレイ系(常設配管)、燃料プールのスプレイ系(可搬型)によるスプレイ設備・手順の整備
- 水位計、水温計、放射線モニタ、監視カメラの設置

### 代替注水の優先順位

1. 燃料プール代替注水系(常設配管)による代替注水
2. 燃料プール代替注水系(可搬型)による代替注水
3. 燃料プールのスプレイ系(常設配管)によるスプレイ
4. 燃料プールのスプレイ系(可搬型)によるスプレイ  
大容量送水ポンプ(タイプI)



### 審査結果

使用済燃料プールの燃料損傷を防止する対策が適切に実施される方針であることを確認

94

計装名	種類	測定範囲・環境条件
使用済燃料プール水位/温度(ガイドパルス式)	水位:ガイドパルス式水位検出器 温度:測温抵抗体	温度:0~120℃ 水位:-4,300~7,300mm (0は燃料ラック上端)
使用済燃料プール水位/温度(ヒートサーモ式)	熱電対	温度:0~150℃ 水位:0~7,010mm (0は燃料ラック上端)
使用済燃料プール上部空間放射線モニタ(高線量、低線量)	電離箱	高線量:10 <sup>1</sup> ~10 <sup>6</sup> mSv/h 低線量:10 <sup>-2</sup> ~10 <sup>2</sup> mSv/h
使用済燃料プール監視カメラ	可視光カメラ	想定される温度、湿度、放射線に耐えられること

## 第54条等 使用済燃料プールを冷却するための対策(2/2)

<審査書 P.419>

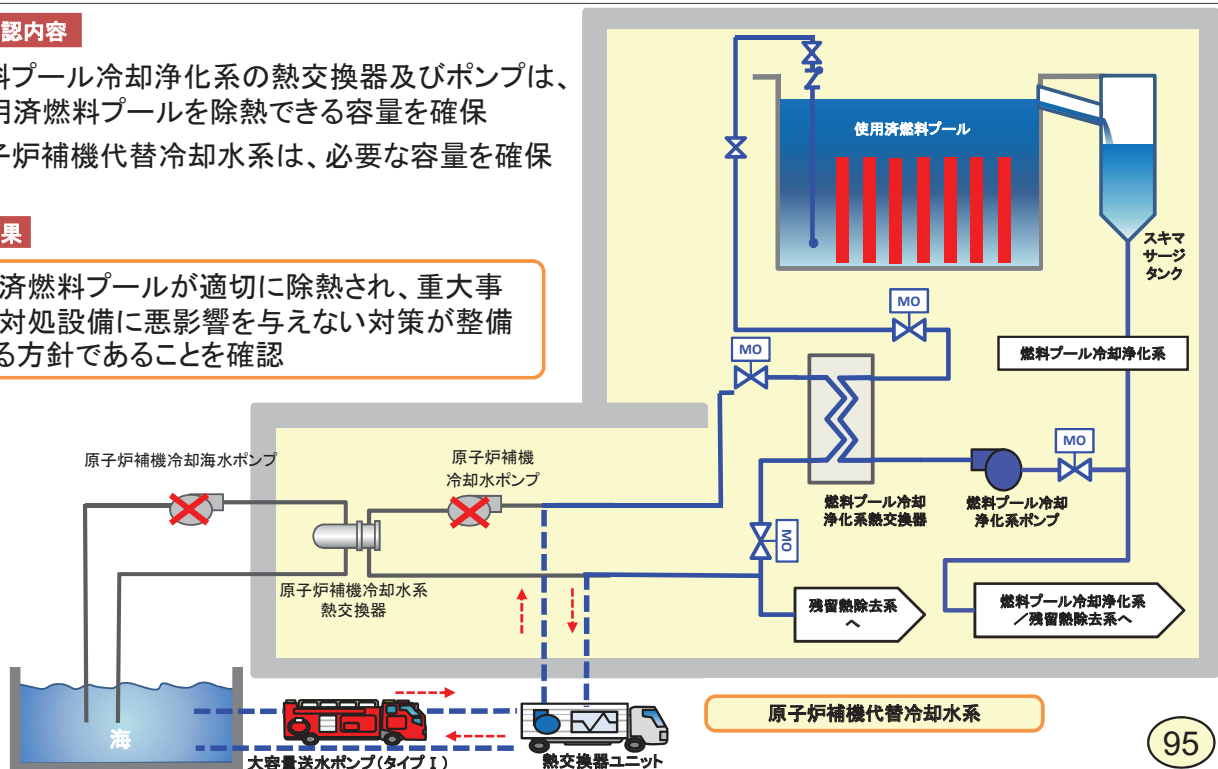
- ◆ 重大事故等発生時に使用済燃料プールで発生した水蒸気が重大事故等対処設備に悪影響を与えないようにするため、以下の対策を要求
- 燃料プール冷却浄化系による使用済み燃料の除熱

### 主な確認内容

- 燃料プール冷却浄化系の熱交換器及びポンプは、使用済燃料プールを除熱できる容量を確保
- 原子炉補機代替冷却水系は、必要な容量を確保

### 審査結果

使用済燃料プールが適切に除熱され、重大事故等対処設備に悪影響を与えない対策が整備される方針であることを確認



95