

高浜発電所 原子炉設置変更許可申請の概要

【蒸気発生器取替え、蒸気発生器保管庫設置 及び 保修点検建屋設置】

緑字は前回からの変更箇所を示す。

1. 工事概要
2. 原子炉設置変更許可申請の概要
3. 設置許可基準規則との関連性
4. まとめ

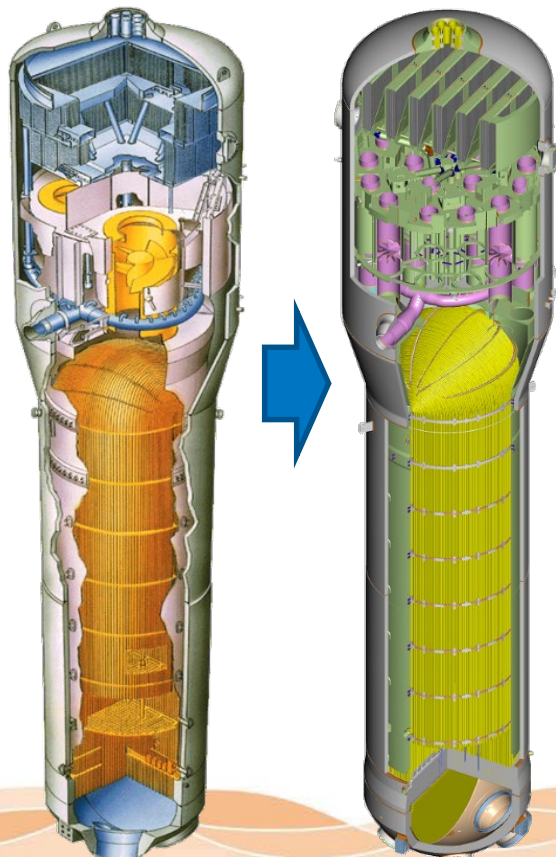
1. 工事概要（蒸気発生器取替え（1 / 2））

【目的・概要】

蒸気発生器伝熱管の応力腐食割れ、および伝熱管の外面減肉（経年的に蓄積した伝熱管外面のスケールに起因）を踏まえ、長期的な信頼性を確保するという観点から、蒸気発生器を取り替える。

また、蒸気発生器の取替えに伴い、旧蒸気発生器等を保管するための保管庫を新設する。

（a）蒸気発生器の取替え（主な改良点）



【①】 伝熱管材質の変更

④ 耐食性に優れたTT690合金の伝熱管を採用し、伝熱管に対する応力腐食割れ感受性の低減を図る。

【②】 振止め金具の改良

② 振止め金具の組数を2本組から3本組にして、伝熱管U字部にかかる外周部の支持点を増やすことにより伝熱管に対する耐流動振動性の向上を図る。

【③】 給水内管へのスプレイチューブの採用

① 給水内管に小径の穴を側面に開けたスプレイチューブを採用し、蒸気発生器内への異物持込みの低減を図る。

【④】 小型高性能気水分離器および改良型湿分分離器の採用

小型高性能気水分離器と改良型湿分分離器を組み合わせることにより、発生蒸気内の湿分除去性能を高め、主蒸気管やタービンの信頼性向上を図る。

5 1 F型(現行)

5 4 F II型

1. 工事概要（蒸気発生器取替え（2 / 2））

【設備設計の実績】

当社は過去7基のプラントで蒸気発生器取替えを実施しており、今回の取替用蒸気発生器の主な改良点も、これまでの実績の最新設計を反映したものである。

	主な改良点	取替前 (51F型)	取替後 (54F II型)	設備改良の目的と実績	評価への影響
①	伝熱管材質の変更	TT600合金	TT690合金	応力腐食割れに対する対策として実施。 当社においてTT600合金は高浜3号炉及び4号炉のみであり、 大飯3号炉及び4号炉以降の建設プラントや過去7基の取替用蒸気発生器にはTT690合金を採用済み。	TT690合金 (熱伝導率の低下を長さで補償) ├── 1次冷却材保有水量増 └── 2次側保有水量増
②	振止め金具の改良	2本組	3本組	伝熱管に対する耐流動振動性の向上を目的として実施。 当社において2本組は高浜3号炉及び4号炉のみであり、 大飯3号炉及び4号炉以降の建設プラントや過去7基の取替用蒸気発生器には3本組を採用済み。	
③	給水内管へのスプレイチューブの採用	Jチューブ	スプレイチューブ	蒸気発生器内への異物持ち込み低減を目的として実施。 当社においては、 美浜1号炉の取替用蒸気発生器に採用済み。	スプレイチューブ └── 給水形状変更
④	小型高性能気水分離器および改良型湿水分離器の採用 (気水/湿水分離器)	大型/2段型	小型/1段型	発生蒸気内の湿分除去性能を高める目的として実施。 当社においては、 美浜1号炉の取替用蒸気発生器に採用済み。	

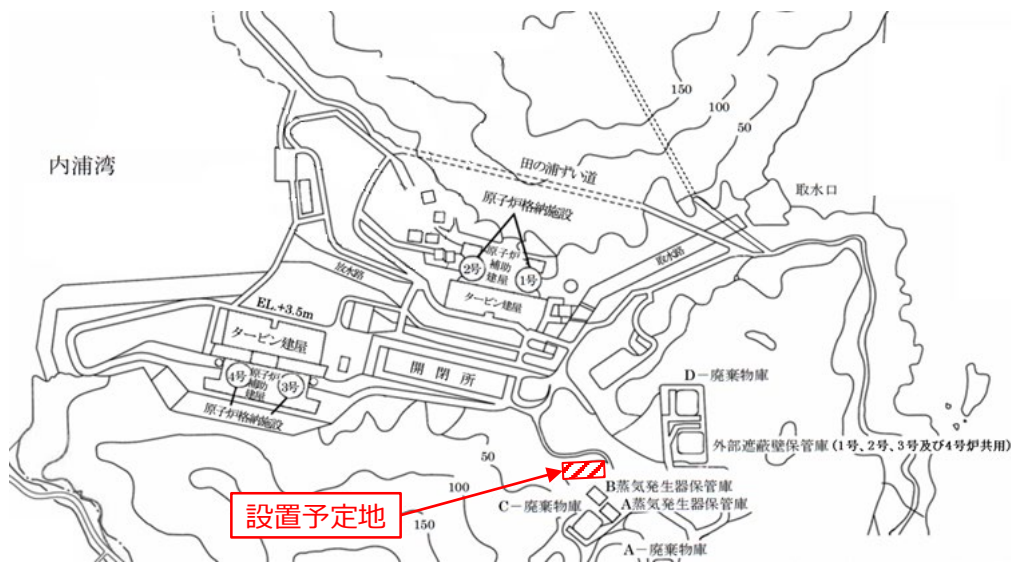
上記改良点は、過去から国内外で十分な実績があり、応力腐食割れや外面減肉に対する対策として妥当なものとする。また、工事に伴う安全解析や線量評価並びに耐震・強度評価については、過去のSGRでは設備仕様に応じて見直すこととしており今回も同様の対応を行う。なお、これらの評価においては、いずれも実績のある解析コード・解析手法を用いる。

(b) 蒸気発生器保管庫の設置

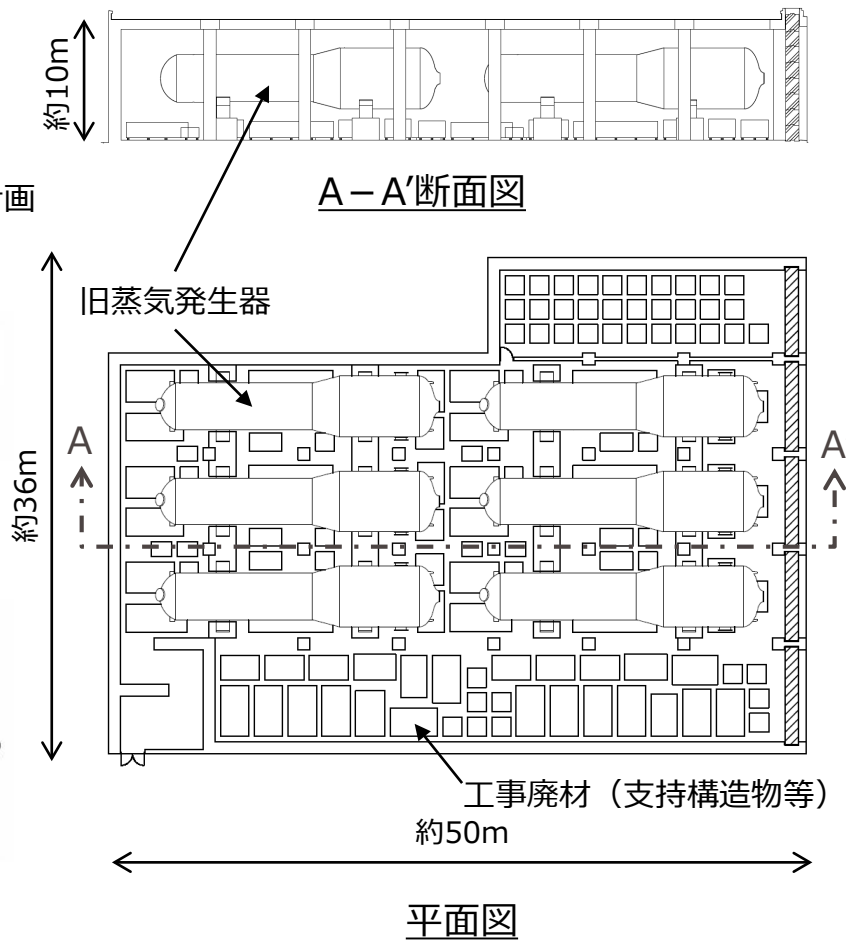
【保管対象物】

- ・高浜 3, 4 号炉の旧蒸気発生器
- ・工事廃材（支持構造物他）※

※一部、先行撤去する干渉物は、外部遮蔽壁保管庫への一時仮置を計画



蒸気発生器保管庫設置予定地



蒸気発生器保管庫および保管状況概略図（案）

1. 工事概要（蒸気発生器保管庫設置（2 / 2））

【既設蒸気発生器保管庫との比較】

現在高浜発電所には2棟の既設蒸気発生器保管庫を有するが、今回設置する蒸気発生器保管庫は、3, 4号炉の蒸気発生器取替工事で発生する廃棄物のみ保管する設計としている。

既設保管庫（A, B – 蒸気発生器保管庫）と新設するC – 蒸気発生器保管庫との比較

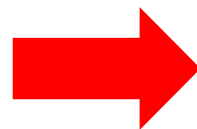
廃棄施設名	A – 蒸気発生器保管庫 (1号、2号、3号及び4号炉共用、既設)	B – 蒸気発生器保管庫 (1号、2号、3号及び4号炉共用、既設)	C – 蒸気発生器保管庫 (3号及び4号炉共用、新設)
建屋面積	約600m ²	約600m ²	約1,600m ²
建屋構造	独立した建屋 地上式鉄筋コンクリート造	同左	同左
保管物	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 2号炉 蒸気発生器3基及び関連品 ▶ 1, 2号炉 原子炉容器上部ふた2基及び関連品（管台等） ▶ 3, 4号炉 原子炉容器上部ふたの関連品（コンクリート等） 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 1号炉 蒸気発生器3基及び関連品 ▶ 1, 2号炉 原子炉容器上部ふたの関連品（制御棒駆動装置ハウジング等） ▶ 3, 4号炉 原子炉容器上部ふた2基及び関連品（制御棒駆動装置ハウジング等） ▶ 1, 2号炉 減容したバーナブルポイズン（予定:設置許可済み） 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 3, 4号炉 蒸気発生器6基及び関連品

【目的・概要】

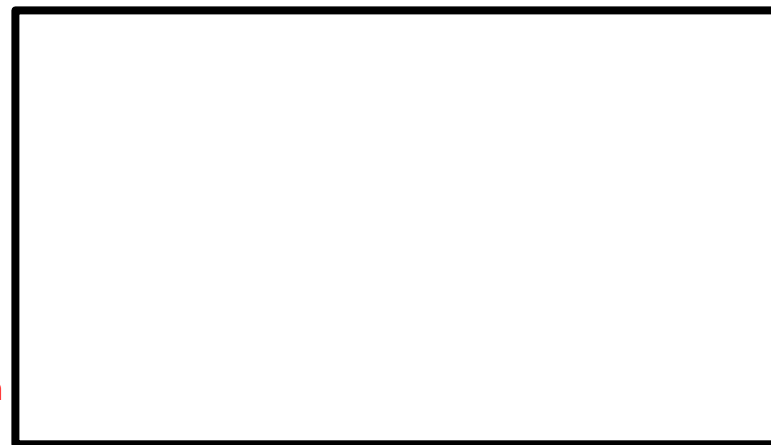
従来、一次系大型機器等の点検作業は、燃料取扱建屋において実施してきたが、新規制基準対応にて燃料取扱建屋に設置した新しい設備により作業可能エリアが狭隘化した。

このため、今後の設備保全と作業安全に万全を期すために、大型機器の点検等のエリア確保に向け、保守点検建屋を新設する。

○燃料取扱建屋の作業可能エリア比較（1号炉）



作業可能エリア
約244㎡⇒約80㎡



※その他の号炉においても、同様に作業可能エリアが減少

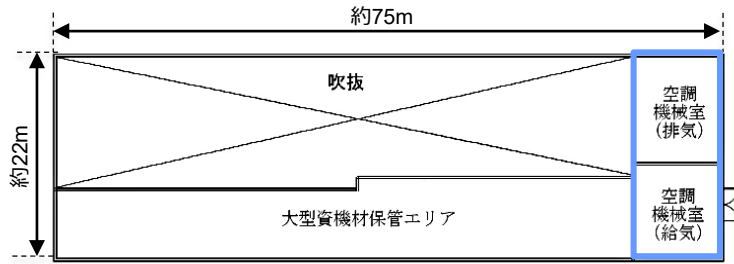
○現状、燃料取扱建屋内での作業が輻輳しているため、一部作業を保守点検建屋にて実施する。

（現状、燃料取扱建屋にて実施している作業）

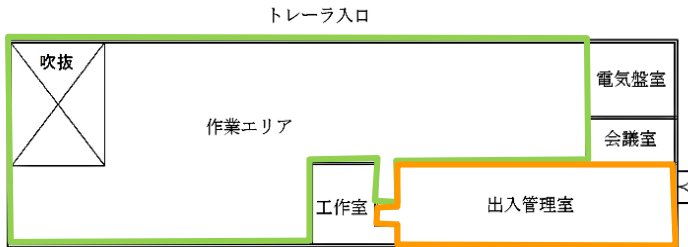
- | | | |
|------------------------|---|------------|
| ・一次冷却材ポンプインターナル分解点検 | ⇒ | 保守点検建屋にて実施 |
| ・一次冷却材ポンプモータ分解点検 | ⇒ | 保守点検建屋にて実施 |
| ・燃料作業 | ⇒ | 燃料取扱建屋にて実施 |
| ・その他（廃棄物の切断作業、資機材仮置き等） | ⇒ | 保守点検建屋でも実施 |

1. 工事概要（保修点検建屋設置（2 / 2））

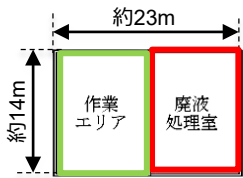
保修点検建屋の仕様は以下の通り。



2階平面図



1階平面図



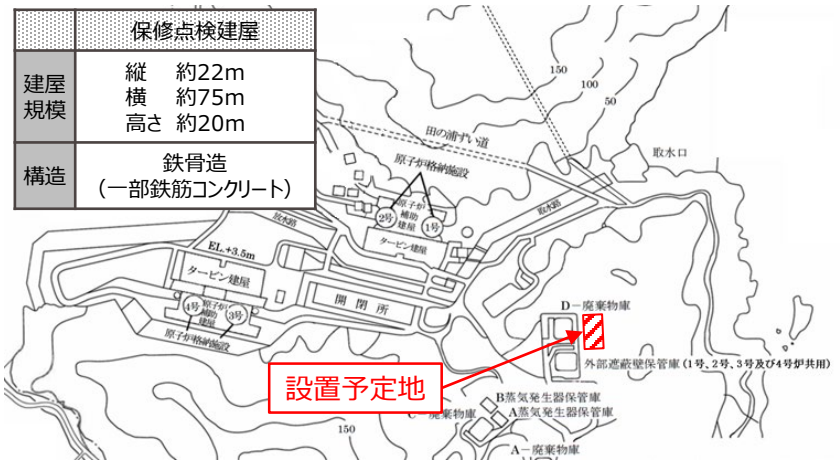
地階平面図

- 空調機械室
換気空調設備（ファン、フィルタ等）設置
- 作業エリア
作業設備（天井クレーン等）を設置
- 廃液処理室
液体廃棄物処理設備（タンク、ポンプ等）設置
- 出入管理室
出入管理設備（退出モニタ等）設置
試料分析関係設備（放射線測定器等）設置
汚染管理設備（除染機材等）設置

作業エリアにて、一次系大型機器の点検作業等（RCPEータ点検、RCPインターナル除染等）を実施。また、一部スペースを資機材置き場等として利用。

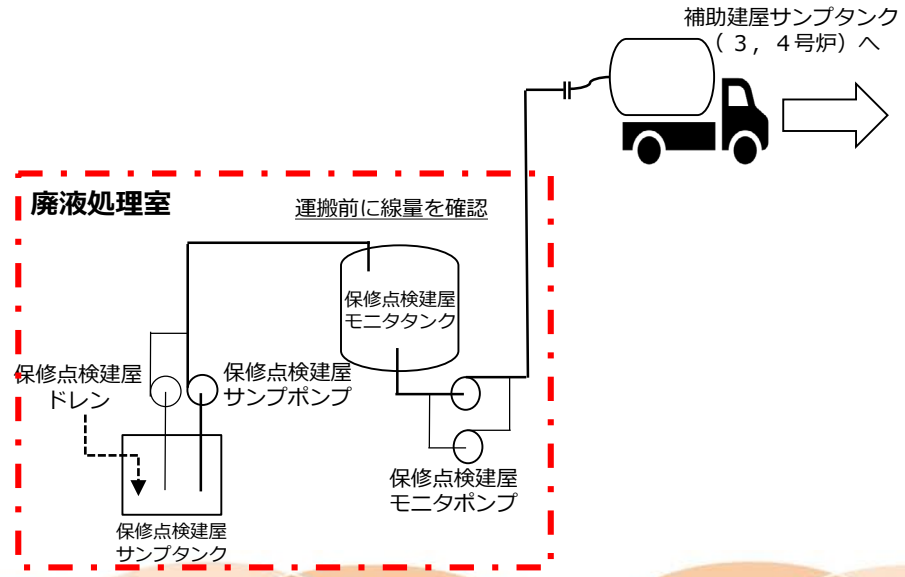
なお、保修点検建屋にて発生した排水は、3，4号炉補助建屋サンプタンクに運搬し、処理。

保修点検建屋概略図 平面図（案）



保修点検建屋	
建屋規模	縦 約22m 横 約75m 高さ 約20m
構造	鉄骨造 (一部鉄筋コンクリート)

保修点検建屋設置予定地



保修点検建屋廃液処理概略系統

2. 原子炉設置変更許可申請の概要

蒸気発生器の取替え、蒸気発生器保管庫の設置及び保守点検建屋の設置に伴い、既許可の高浜発電所の発電用原子炉設置許可申請書の記載事項のうち、次の事項の記述の一部を変更する。

【申請書において変更する記載事項】

- ・五、発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備
- ・九、発電用原子炉施設における放射線の管理に関する事項
- ・十、発電用原子炉の炉心の著しい損傷その他の事故が発生した場合における当該事故に対処するために必要な施設及び体制の整備に関する事項

【変更内容】

- ・蒸気発生器の設備仕様を変更する。
- ・「蒸気発生器保管庫（3号及び4号炉共用）」及び「保守点検建屋（1号、2号、3号及び4号炉共用）」を追加する。
- ・上記設備の変更及び追加に伴い、一部評価を見直す。

原子炉設置変更許可申請の主な変更点（本文五号）

変更前	変更後
<p>五、発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備</p> <p>ロ、発電用原子炉施設の一般構造</p> <p>（3号炉及び4号炉）</p> <p>（3）その他の主要な構造</p> <p>（i）本原子炉施設は、（1）耐震構造、（2）耐津波構造に加え、以下の基本的方針の基に安全設計を行う。</p> <p>a. 設計基準対象施設</p> <p>（a）外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>（a-3）安全施設は、想定される外部火災において、最も厳しい火災が発生した場合においても安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">（略）</p> <p>防火帯の外側にある固体廃棄物貯蔵庫及び外部遮蔽壁保管庫については、防火帯と同じ幅の防火エリアを設ける設計とする。</p> <p>ホ、原子炉冷却系統施設の構造及び設備</p> <p>（3号炉及び4号炉）</p> <p>（1）一次冷却材設備</p> <p>（ii）主要な機器及び管の個数及び構造</p> <p>a. 蒸気発生器</p> <p>型式 たて置U字管式熱交換器型</p> <p>基数 3</p> <p>寸法 胴外径上部 約4.5m 下部 <u>約3.4m</u> 全高 <u>約20.6m</u></p> <p>伝熱管外径×厚さ 約22.2mm×約1.3mm</p> <p>材料 本体 <u>低合金鋼、低合金鍛鋼及び鋳鋼</u> 伝熱管 ニッケル・クロム・鉄合金</p>	<p>五、発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備</p> <p>ロ、発電用原子炉施設の一般構造</p> <p>（3号炉及び4号炉）</p> <p>（3）その他の主要な構造</p> <p>（i）本原子炉施設は、（1）耐震構造、（2）耐津波構造に加え、以下の基本的方針の基に安全設計を行う。</p> <p>a. 設計基準対象施設</p> <p>（a）外部からの衝撃による損傷の防止</p> <p>（a-3）安全施設は、想定される外部火災において、最も厳しい火災が発生した場合においても安全機能を損なうことのない設計とする。</p> <p style="text-align: center;">（略）</p> <p>防火帯の外側にある固体廃棄物貯蔵庫、外部遮蔽壁保管庫、蒸気発生器保管庫（3号及び4号炉共用）及び修繕点検建屋については、防火帯と同じ幅の防火エリアを設ける設計とする。</p> <p>ホ、原子炉冷却系統施設の構造及び設備</p> <p>（3号炉及び4号炉）</p> <p>（1）一次冷却材設備</p> <p>（ii）主要な機器及び管の個数及び構造</p> <p>a. 蒸気発生器</p> <p>型式 たて置U字管式熱交換器型</p> <p>基数 3</p> <p>寸法 胴外径上部 約4.5m 下部 <u>約3.5m</u> 全高 <u>約21.2m</u></p> <p>伝熱管外径×厚さ 約22.2mm×約1.3mm</p> <p>材料 本体 <u>低合金鋼及び低合金鍛鋼</u> 伝熱管 ニッケル・クロム・鉄合金</p>

原子炉設置変更許可申請の主な変更点（本文五号）

変更前	変更後
<p>五、発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備</p> <p>ト、放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備 （3号炉） （3）固体廃棄物の廃棄設備 （i）構造 固体廃棄物の廃棄設備（固体廃棄物処理設備）は、 （略） 、蒸気発生器保管庫（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）、外部遮蔽壁保管庫（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）等で構成する。</p> <p>（ii）廃棄物の処理能力 蒸気発生器保管庫は、<u>1号炉及び2号炉</u>の蒸気発生器の取替えに伴い取り外した蒸気発生器6基等、1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉の原子炉容器上部ふたの取替えに伴い取り外した原子炉容器上部ふた4基等、並びに1号炉及び2号炉の減容したバーナブルポイズンを十分貯蔵保管する能力を有する。</p> <p>又、その他発電用原子炉の附属施設の構造及び設備 （3号炉） （3）その他の主要な事項 なし</p>	<p>五、発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備</p> <p>ト、放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備 （3号炉） （3）固体廃棄物の廃棄設備 （i）構造 固体廃棄物の廃棄設備（固体廃棄物処理設備）は、 （略） 、蒸気発生器保管庫（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）、外部遮蔽壁保管庫（1号、2号、3号及び4号炉共用、既設）、<u>蒸気発生器保管庫（3号及び4号炉共用）</u>等で構成する。</p> <p>（ii）廃棄物の処理能力 蒸気発生器保管庫は、<u>1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉</u>の蒸気発生器の取替えに伴い取り外した蒸気発生器12基等、1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉の原子炉容器上部ふたの取替えに伴い取り外した原子炉容器上部ふた4基等、並びに1号炉及び2号炉の減容したバーナブルポイズンを十分貯蔵保管する能力を有する。</p> <p>又、その他発電用原子炉の附属施設の構造及び設備 （3号炉） （3）その他の主要な事項 <u>（xi） 点検建屋</u> <u>点検建屋は、資機材の点検作業、保管等を実施するための建屋である。</u> <u>点検建屋（1号、2号、3号及び4号炉共用）</u> <u>構造 鉄骨造（一部鉄筋コンクリート造）</u> <u>面積 約 1,600 m²</u></p>

原子炉設置変更許可申請の主な変更点（本文九号）

変更前	変更後
<p>九、発電用原子炉施設における放射線の管理に関する事項 （3号炉及び4号炉）</p> <p>イ、核燃料物質及び核燃料物質によって汚染された物による放射線被ばくの管理の方法</p> <p>(2) 管理区域及び周辺監視区域の設定</p> <p>(i) 管理区域 実際には部屋、建物その他の施設の配置及び管理上の便宜をも考慮して、原子炉格納施設、原子炉補助建屋の大部分、固体廃棄物貯蔵庫、蒸気発生器保管庫、廃樹脂貯蔵室、固体廃棄物処理建屋、固体廃棄物固型化处理建屋、廃樹脂処理建屋、使用済燃料輸送容器保管建屋、外部遮蔽壁保管庫等を管理区域とする。</p> <p>ロ、放射性廃棄物の廃棄に関する事項</p> <p>(3) 液体廃棄物の発生源及び放出管理目標値 液体廃棄物の主なものは、 (略) 、薬品ドレン及び洗浄排水等である。</p> <p>(4) 固体廃棄物の保管管理 3号炉及び4号炉の取り外した原子炉容器上部ふた等は、蒸気発生器保管庫に貯蔵保管する。</p> <p>八、周辺監視区域の外における実効線量の算定の条件及び結果</p> <p>(1) 線量の評価条件</p> <p>(i) 気体廃棄物中の希ガスのγ線に起因する実効線量</p> <p>b. 気象条件 気象条件は、現地における<u>2006年1月から2006年12月までの</u>観測による実測値を使用する。</p> <p>(2) 線量の評価結果 敷地境界外における1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉からの気体廃棄物中の希ガスのγ線に起因する実効線量、液体廃棄物中（よう素を除く。）に含まれる放射性物質に起因する実効線量及びよう素に起因する実効線量は、それぞれ年間約<u>7.2</u>μSv、年間約2.1μSv及び年間約<u>1.2</u>μSvとなり、合計は年間約<u>11</u>μSvである。</p>	<p>九、発電用原子炉施設における放射線の管理に関する事項 （3号炉及び4号炉）</p> <p>イ、核燃料物質及び核燃料物質によって汚染された物による放射線被ばくの管理の方法</p> <p>(2) 管理区域及び周辺監視区域の設定</p> <p>(i) 管理区域 実際には部屋、建物その他の施設の配置及び管理上の便宜をも考慮して、原子炉格納施設、原子炉補助建屋の大部分、固体廃棄物貯蔵庫、蒸気発生器保管庫、廃樹脂貯蔵室、固体廃棄物処理建屋、固体廃棄物固型化处理建屋、廃樹脂処理建屋、使用済燃料輸送容器保管建屋、外部遮蔽壁保管庫、<u>保修点検建屋</u>等を管理区域とする。</p> <p>ロ、放射性廃棄物の廃棄に関する事項</p> <p>(3) 液体廃棄物の発生源及び放出管理目標値 液体廃棄物の主なものは、 (略) 、薬品ドレン、<u>洗浄排水及び保修点検建屋ドレン</u>等である。</p> <p>(4) 固体廃棄物の保管管理 <u>3号炉及び4号炉の蒸気発生器の取替えに伴い取り外した蒸気発生器等並びに3号炉及び4号炉の取り外した原子炉容器上部</u>ふた等は、蒸気発生器保管庫に貯蔵保管する。</p> <p>八、周辺監視区域の外における実効線量の算定の条件及び結果</p> <p>(1) 線量の評価条件</p> <p>(i) 気体廃棄物中の希ガスのγ線に起因する実効線量</p> <p>b. 気象条件 気象条件は、現地における<u>2019年1月から2019年12月までの</u>観測による実測値を使用する。</p> <p>(2) 線量の評価結果 敷地境界外における1号炉、2号炉、3号炉及び4号炉からの気体廃棄物中の希ガスのγ線に起因する実効線量、液体廃棄物中（よう素を除く。）に含まれる放射性物質に起因する実効線量及びよう素に起因する実効線量は、それぞれ年間約<u>11</u>μSv、年間約2.1μSv及び年間約<u>1.4</u>μSvとなり、合計は年間約<u>15</u>μSvである。</p>

原子炉設置変更許可申請の主な変更点（本文十号）

変更前	変更後
<p>十、発電用原子炉の炉心の著しい損傷その他の事故が発生した場合における当該事故に対処するために必要な施設及び体制の整備に関する事項</p> <p>□. 設計基準事故 事故に対処するために必要な施設並びに発生すると想定される事故の程度及び影響の評価を行うために設定した条件及びその評価の結果</p> <p>(3) 評価結果</p> <p>d. 原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力については、「原子炉冷却材喪失」において約0.25MPa[gage]であり、最高使用圧力である0.283MPa[gage]を下回っている。なお、原子炉格納容器内温度は、最高使用温度を超えない。また、可燃性ガスの発生に伴う原子炉格納容器内の水素最大濃度については、事故発生後30日時点で約3.0%であり、可燃限界である4%を下回っている。</p> <p>e. 敷地等境界外における実効線量については、これが最も厳しくなる「蒸気発生器伝熱管破損」において約2.8mSvであり、周辺の公衆に対し、著しい放射線被ばくのリスクを与えるものではない。</p>	<p>十、発電用原子炉の炉心の著しい損傷その他の事故が発生した場合における当該事故に対処するために必要な施設及び体制の整備に関する事項</p> <p>□. 設計基準事故 事故に対処するために必要な施設並びに発生すると想定される事故の程度及び影響の評価を行うために設定した条件及びその評価の結果</p> <p>(3) 評価結果</p> <p>d. 原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力については、「原子炉冷却材喪失」において約0.26MPa[gage]であり、最高使用圧力である0.283MPa[gage]を下回っている。なお、原子炉格納容器内温度は、最高使用温度を超えない。また、可燃性ガスの発生に伴う原子炉格納容器内の水素最大濃度については、事故発生後30日時点で約3.0%であり、可燃限界である4%を下回っている。</p> <p>e. 敷地境界外における実効線量については、これが最も厳しくなる「蒸気発生器伝熱管破損」において約3.0mSvであり、周辺の公衆に対し、著しい放射線被ばくのリスクを与えるものではない。</p>

3. 設置許可基準規則との関連性 (1 / 5)

設置許可基準規則との関連性は、設置許可基準規則の主語（設計基準対象施設 等）によって関連性有無を整理するものではなく、工事で変更する内容（蒸気発生器型式変更 等）によって、設置許可基準規則への適合性を再度確認する必要があるか否かで判断する。

上記考えによって、本申請の工事内容に対し、関連性があり既許可の適合性に影響を与えるものを「●」、関連性があるものの既許可の適合性に影響を与えないものを「○」、設置許可基準規則対象が明らかに対象工事・設備と合致していないものを「×」と整理し、各工事のいずれかで関連性あり（●or○）に該当する条文とその関連性を下表に示す。

条文 (設置許可基準)	蒸気発生器取替え	蒸気発生器保管庫設置	点検建屋設置	設計方針
第3条 設計基準対象施設の地盤	×	○	○	【蒸気発生器保管庫設置】【点検建屋設置】 耐震重要度分類のCクラスに応じて算出する地震力が発生した場合においても、十分な支持力を有する地盤に設置する。(1項)
第4条 地震による損傷の防止	○	○	○	【蒸気発生器取替え】 耐震重要度分類のSクラスに応じた地震力に十分耐えられる設計とする。(1,2項) 基準地震動Ssによる地震力に対して、安全機能が損なわれない設計とする。(3項) 【蒸気発生器保管庫設置】【点検建屋設置】 耐震重要度分類のCクラスに応じた地震力に十分耐えられる設計とする。(1,2項)
第6条 外部からの衝撃による損傷の防止	×	●(1項) ○(3項)	●(1項) ○(3項)	【蒸気発生器保管庫設置】【点検建屋設置】 自然事象がもたらす環境条件及びその結果として生じ得る環境条件においても、安全機能を損なうことのない設計とする。(1項) 人為によるもの（故意によるものを除く）に対して安全機能を損なうことのない設計とする。(3項)
第7条 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	×	○	○	【蒸気発生器保管庫設置】【点検建屋設置】 人の容易な侵入を防止できるよう柵、鉄筋コンクリート造りの壁等によって防護して、点検、確認等を行う事により、接近管理および出入管理を行える設計とする。
第8条 火災による損傷の防止	○	○	○	【蒸気発生器取替え】【蒸気発生器保管庫設置】 【点検建屋設置】 火災により原子炉施設の安全機能を損なうことがないよう、火災防護対策を講じる設計とする。(1項)
第9条 溢水による損傷の防止等	×	×	○	【点検建屋設置】 容器等から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設計とする。(2項)

3. 設置許可基準規則との関連性 (2 / 5)

条文 (設置許可基準)		蒸気発生 器取替え	蒸気発生 器保管庫 設置	保守点検 建屋設置	設計方針
第11条	安全避難通路等	×	○	○	【蒸気発生器保管庫設置】【保守点検建屋設置】 位置を明確かつ恒久的に表示することにより容易に識別できる安全避難通路及び電源が喪失した場合においても機能を損なわない避難用照明を設ける設計とする。(1,2項)
第12条	安全施設	○	○	○	【蒸気発生器取替え】【蒸気発生器保管庫設置】【保守点検建屋設置】 安全機能の重要度に応じて、十分高い信頼性を確保し、かつ維持し得る設計とする。(1項) 設計条件を設定するに当たっては、放射線量等各種の環境条件を考慮し、十分安全側の条件を与えることにより、これらの条件下においても期待されている安全機能を発揮できる設計とする。(3項) 健全性及び能力を確認するために、その安全機能の重要度に応じ、原子炉の運転中または停止中に試験又は検査できる設計とする。(4項)
第13条	運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の拡大の防止	●	×	×	【蒸気発生器取替え】 「運転時の異常な過渡変化」及び「設計基準事故」に対する解析及び評価を実施し、要件を満足する設計とする。(1,2項)
第17条	原子炉冷却材圧力バウンダリ	●	×	×	【蒸気発生器取替え】 蒸気発生器の水室・管板・管が、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に加わる負荷に耐えられる設計とする。(1項) 蒸気発生器の水室・管板・管が、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に脆性的挙動を示さず、かつ、急速な伝播型破断を生じない設計とする。(3項)
第25条	反応度制御系統及び原子炉停止系統	○	×	×	【蒸気発生器取替え】 化学体積制御設備による反応度制御は、1次冷却材中へのほう酸注入により、キセノン濃度変化に対しても高温状態で十分未臨界を維持できる設計とする。(2項2号) 化学体積制御設備による反応度制御は、1次冷却材中へのほう酸注入により、キセノン濃度変化に伴う反応度変化及び高温状態から低温状態までの反応度変化を制御し、低温状態で炉心を未臨界に維持できる設計とする。(2項3号) 化学体積制御設備は、キセノン濃度変化及び1次冷却材温度変化による反応度変化がある場合には、1次冷却材中へのほう酸注入により炉心を未臨界に維持できる設計とする。(2項4号) 最も反応度価値の大きい制御棒クラス1本が、全引抜位置のまま挿入できない場合の低温状態でも、化学体積制御設備によるほう酸注入により、十分な反応度停止余裕を有して炉心を未臨界に維持できる設計とする。(2項5号)

23

24

3. 設置許可基準規則との関連性 (3 / 5)

条文 (設置許可基準)		蒸気発生 器取替え	蒸気発生 器保管庫 設置	保守点検 建屋設置	設計方針
第26条	原子炉制御室等	○	×	×	【蒸気発生器取替え】 中央制御室の居住性が線量目標値を満足できる設計とする。(3項2号)
第27条	放射性廃棄物の 処理施設	●	×	●(1項) ○(3項)	【蒸気発生器取替え】【保守点検建屋設置】 周辺監視区域の外の空気中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度を十分に低減できるよう、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」を満足できる設計とする。(1項) 【保守点検建屋設置】 液体状の放射性廃棄物が漏えいすることを防止する設計とする。(3項)
第28条	放射性廃棄物の 貯蔵施設	×	●	×	【蒸気発生器保管庫設置】 放射性廃棄物が漏えいし難い設計とする。(1項) 放射性廃棄物による汚染が広がらない設計とする。(2項)
第29条	工場等周辺にお ける直接線等から の防護	○	●	●	【蒸気発生器取替え】【蒸気発生器保管庫設置】 【保守点検建屋設置】 通常運転時において、直接線、スカイシャイン線による敷地周辺の空間線量率が、十分低減できる設計とする。
第30条	放射線からの放射 線業務従事者の 防護	×	○	○	【蒸気発生器保管庫設置】【保守点検建屋設置】 放射線業務従事者が業務に従事する場所における放射線量を低減できる設計とする。(1項1号) 【保守点検建屋設置】 放射線管理施設を設置する。(2項) 放射線管理に必要な情報を中央制御室に表示できる設計とする。(3項)
第35条	通信連絡設備	×	○	○	【蒸気発生器保管庫設置】【保守点検建屋設置】 設計基準事故が発生した場合に、退避指示等の連絡をブザー鳴動等により行うことができる装置及び音声等により行うことができる設備を設置する。(1項)

25

26

27

3. 設置許可基準規則との関連性 (4 / 5)

条文 (設置許可基準)		蒸気発生 器取替え	蒸気発生 器保管庫 設置	保修点検 建屋設置	設計方針
第37条	重大事故等の拡大の防止等	●(4項) ○(1,2項)	×	×	<p>【蒸気発生器取替え】 重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合において、想定した事故シーケンスグループに対して、炉心の著しい損傷を防止するために必要な措置を講じる設計とする。(1項)</p> <p>重大事故が発生した場合において、想定した格納容器破損モードに対して、原子炉格納容器破損及び放射性物質の発電所の外への異常な放出を防止するために必要な措置を講じる設計とする。(2項)</p> <p>重大事故に至る恐れがある事故が発生した場合において、想定した運転停止中事故シーケンスグループに対して、運転停止中における原子炉内の燃料体の著しい損傷を防止するために必要な措置を講じる設計とする。(4項)</p>
第39条	地震による損傷の防止	○	×	×	<p>【蒸気発生器取替え】 基準地震動Ssによる地震力に対して、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及び重大事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない設計とする。(1項1,3号)</p>
第41条	火災による損傷の防止	○	×	×	<p>【蒸気発生器取替え】 火災により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうことのないよう、火災防護対策を講じる設計とする。</p>
第43条	重大事故等対処設備	○	×	×	<p>【蒸気発生器取替え】 重大事故等時における原子炉格納容器内の環境条件を考慮した設計とする。また、代替水源として淡水又は海水から選択可能であるため、海水影響を考慮した設計とする。(1項1号)</p> <p>運転中又は停止中に試験又は検査できる設計とする。(1項3号)</p>

28

3. 設置許可基準規則との関連性 (5 / 5)

条文 (設置許可基準)		蒸気発生 器取替え	蒸気発生 器保管庫 設置	保修点検 建屋設置	設計方針
第44条	緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備	○	×	×	【蒸気発生器取替え】 運転時の異常な過渡変化時において原子炉の運転を緊急に停止することができない事象が発生するおそれがある場合又は当該事象が発生した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器の健全性を維持するとともに、原子炉を未臨界に移行するために必要な重大事故等対処設備を設置する。
第45条	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設備	○	×	×	【蒸気発生器取替え】 原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉を冷却するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。
第46条	原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備	○	×	×	【蒸気発生器取替え】 原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する原子炉の減圧機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。
第47条	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設備	○	×	×	【蒸気発生器取替え】 原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉を冷却するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。
第48条	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備	○	×	×	【蒸気発生器取替え】 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、最終ヒートシンクへ熱を輸送するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

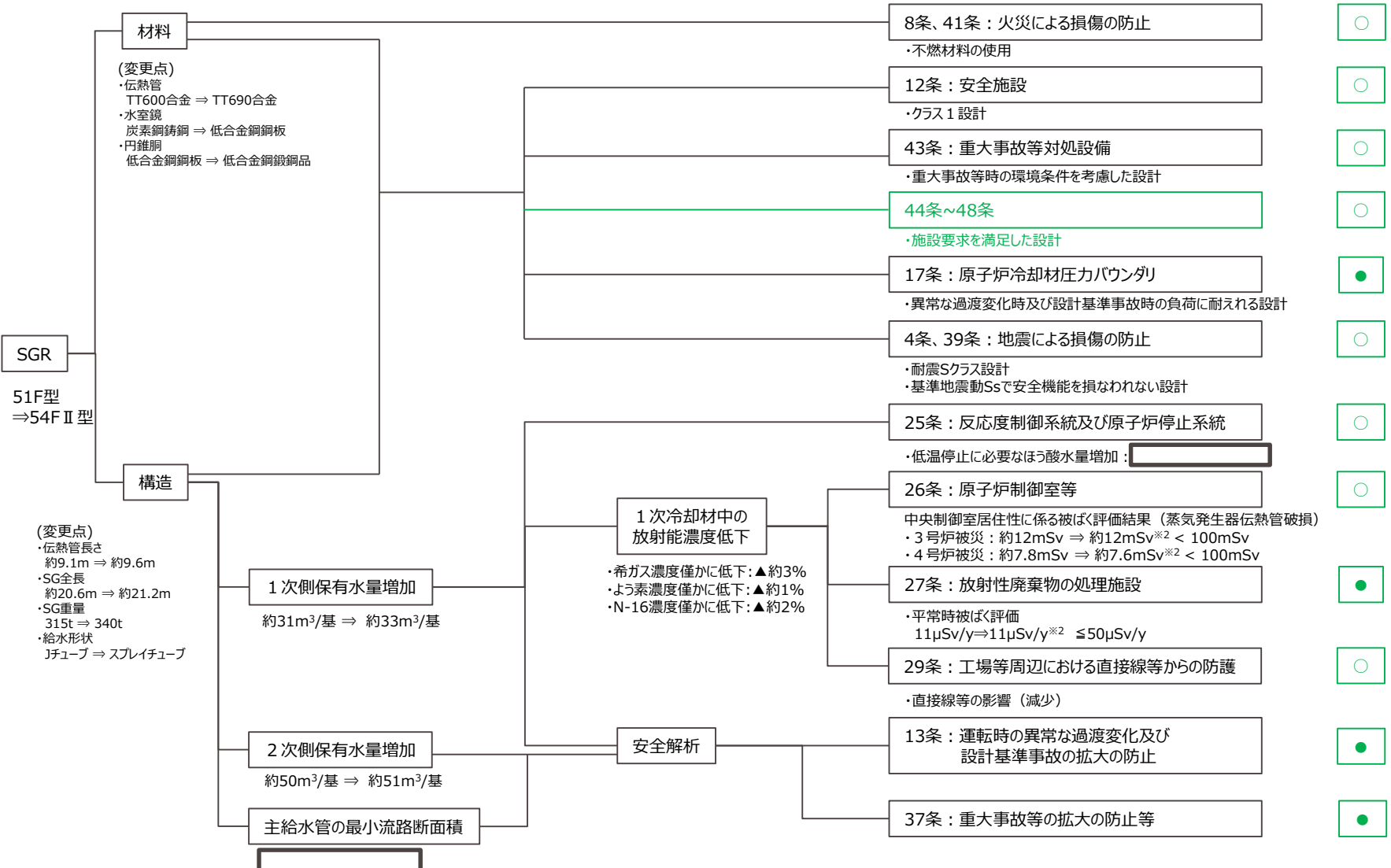
高浜発電所 3 号炉及び 4 号炉蒸気発生器取替え、蒸気発生器保管庫設置及び
 点検建屋設置に関して、「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造
 及び設備の基準に関する規則」に適合することを確認した。

参考：蒸気発生器取替えに係る設置許可基準規則の整理

※1

- ：工事の変更内容が、設置許可基準規則への適合性に再確認を要するもの、かつ、既許可の適合性に影響を与えるもの
- ：工事の変更内容が、設置許可基準規則への適合性に再確認を要するものの、既許可の適合性に影響を与えないもの

関連性※1



※2：蒸気発生器取替えに伴う影響を比較するため既許可の気象条件（2006年）で評価した線量を示す。気象条件を変更（2019年）した評価結果は以下のとおり。
 ・中央制御室居住性に係る被ばく評価結果：3号炉被災：約12mSv < 100mSv
 4号炉被災：約8.1mSv < 100mSv
 ・平常時被ばく評価結果：15μSv/y ≤ 50μSv/y

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

参考：蒸気発生器保管庫設置に係る設置許可基準規則の整理 20

※1

- ：工事の変更内容が、設置許可基準規則への適合性に再確認を要するもの、かつ、既許可の適合性に影響を与えるもの
- ：工事の変更内容が、設置許可基準規則への適合性に再確認を要するものの、既許可の適合性に影響を与えないもの

関連性※1

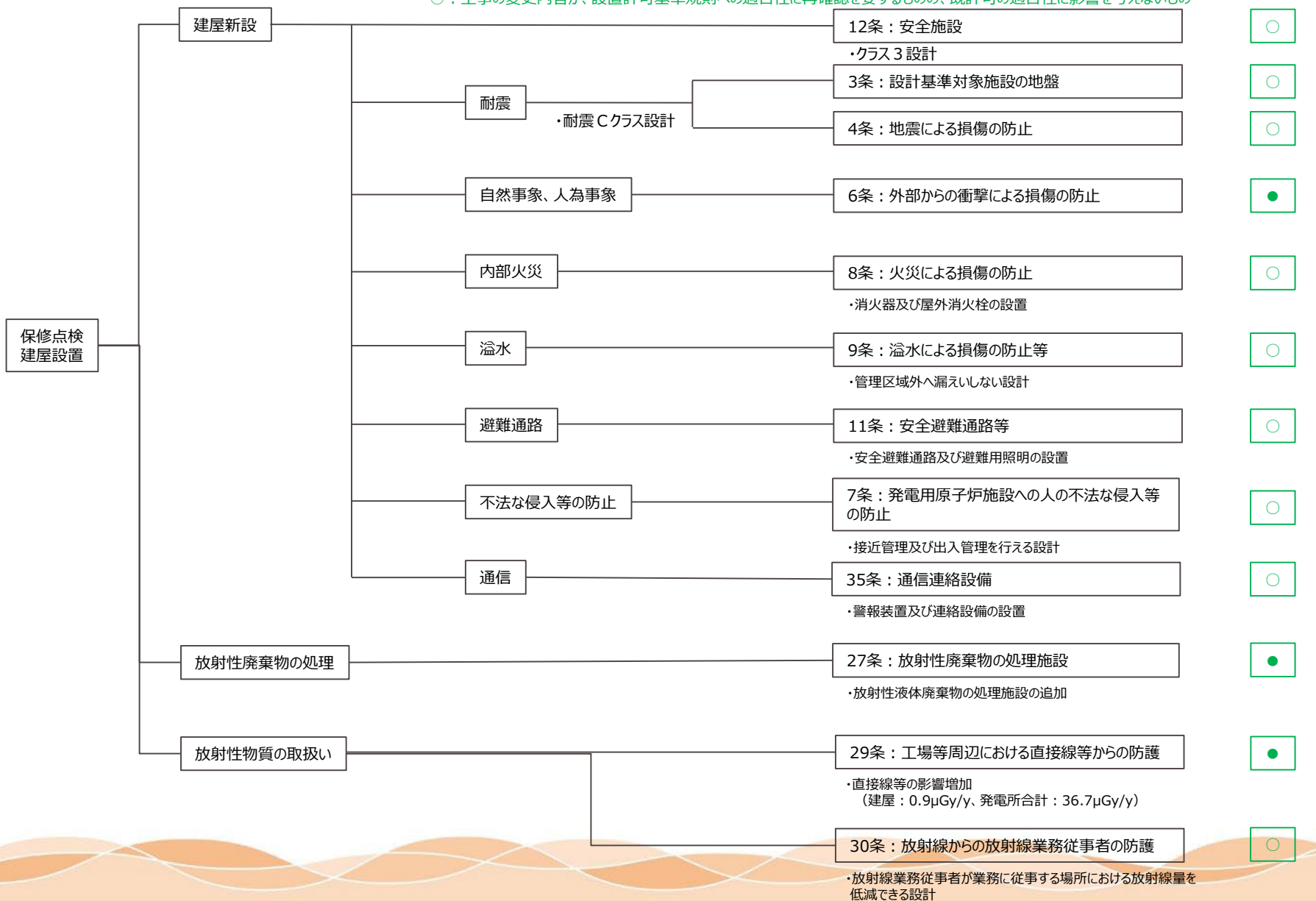


参考： 保守点検建屋設置に係る設置許可基準規則の整理

※1

- : 工事の変更内容が、設置許可基準規則への適合性に再確認を要するもの、かつ、既許可の適合性に影響を与えるもの
- : 工事の変更内容が、設置許可基準規則への適合性に再確認を要するものの、既許可の適合性に影響を与えないもの

関連性※1



第六条 外部からの衝撃による損傷の防止

- 1 安全施設（兼用キャスクは除く。）は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。

適合のための設計方針

第1項について

(1) 森林火災

森林火災については、過去10年間の気象条件を調査し、発電所から直線距離で10kmの間に発火点を設定し、F A R S I T Eを用いて影響評価を実施し、**評価上必要とされる防火帯幅に対し、安全側に余裕を考慮した18m以上の防火帯幅を確保すること等により蒸気発生器保管庫（3号及び4号炉共用）及び保修点検建屋が安全機能を損なうことのない設計とする。**



蒸気発生器保管庫（3号及び4号炉共用）及び保修点検建屋は、**各施設の周辺に、防火帯と同じ幅の防火エリアを設ける設計とする。**



本文から参考に格下げ

第十三条 運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の拡大の防止

設計基準対象施設は、次に掲げる要件を満たすものでなければならない。

- 一 運転時の異常な過渡変化時において次に掲げる要件を満たすものであること。
 - イ 最小限界熱流束比（燃料被覆材から冷却材への熱伝達が低下し、燃料被覆材の温度が急上昇し始める時の熱流束（単位時間及び単位面積当たりの熱量をいう。以下同じ。）と運転時の熱流束との比の最小値をいう。）又は最小限界出力比（燃料体に沸騰遷移が発生した時の燃料体の出力と運転時の燃料体の出力との比の最小値をいう。）が許容限界値以上であること。
 - ロ 燃料被覆材が破損しないものであること。
 - ハ 燃料材のエンタルピーが燃料要素の許容損傷限界を超えないこと。
 - ニ 原子炉冷却材圧力バウダリにかかる圧力が最高使用圧力の一・一倍以下となること。
- 二 設計基準事故時において次に掲げる要件を満たすものであること。
 - イ 炉心の著しい損傷が発生するおそれがないものであり、かつ、炉心を十分に冷却できるものであること。
 - ロ 燃料材のエンタルピーが炉心及び原子炉冷却材圧力バウダリの健全性を維持するための制限値を超えないこと。
 - ハ 原子炉冷却材圧力バウダリにかかる圧力が最高使用圧力の一・二倍以下となること。
 - ニ 原子炉格納容器バウダリにかかる圧力及び原子炉格納容器バウダリにおける温度が最高使用圧力及び最高使用温度以下となること。
- ホ 設計基準対象施設が工場等周辺の公衆に放射線障害を及ぼさないものであること。

適合のための設計方針

第1項及び第2項について

設計基準対象施設は固有の安全性及び安全確保のために設計した設備により安全に運転できることを示すために、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対する解析及び評価を、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」（平成2年8月30日原子力安全委員会決定）及び「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」（昭和57年1月28日原子力安全委員会決定）等に基づき実施し、要件を満足する設計とする。



設計基準対象施設は、蒸気発生器取替えを実施しても**運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対する要件（判断基準）を満足することを確認している。**

評価例	取替え前	取替え後	判断基準
原子炉冷却材喪失時の燃料被覆管の最高温度	約1,044℃	約1,035℃	≤ 1,200℃
原子炉冷却材喪失時の原子炉格納容器内圧評価	約0.249MPa[gage]	約0.252MPa[gage]	≤ 0.283MPa[gage]

第十七条 原子炉冷却材圧力バウンダリ

発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器（安全施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。

- 一 通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に生ずる衝撃、炉心の反応度の変化による荷重の増加その他の原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器に加わる負荷に耐えるものとする。
- 三 通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に瞬間的破壊が生じないよう、十分な破壊じん性を有するものとする。

適合のための設計方針

第1項第1号について

蒸気発生器の原子炉冷却材圧力バウンダリは、異常な冷却材の漏えい又は破損の発生する可能性が極めて小さくなるよう材料選定、耐震設計、加圧防止等の考慮を払った設計とする。

詳細設計においては、蒸気発生器は、想定される過渡状態条件下において、十分な強度を有することを解析により確認する。

第1項第3号について

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、保守時、試験時及び事故時において原子炉冷却材圧力バウンダリが脆性的挙動を示さず、かつ、急速な伝播型破断を生じないように、フェライト系鋼材で製作する機器に対しては、切欠じん性を考慮した材料選択、設計、製作及び運転に留意するものとする。

蒸気発生器水室及び管板は、脆性破壊防止の観点から最低使用温度を確認し、適切な温度で使用するものとする。



蒸気発生器の**水室・管板**は、強度・じん性に優れた**フェライト系鋼材の低合金鋼板及び低合金鍛鋼**、**伝熱管**は、耐食性に優れた**TT690合金**を用いる。

蒸気発生器の使用材料に対しては破壊じん性試験を行い、脆性的挙動を示さないことを製作段階で確認する。

第二十七条 放射性廃棄物の処理施設

工場等には、次に掲げるところにより、通常運転時において放射性廃棄物（実用炉規則第二条第二項第二号に規定する放射性廃棄物をいう。以下同じ。）を処理する施設（安全施設に係るものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。

- 一 周辺監視区域の外の空气中及び周辺監視区域の境界における水中の放射性物質の濃度を十分に低減できるよう、発電用原子炉施設において発生する放射性廃棄物を処理する能力を有するものとする。

適合のための設計方針

第1項第1号について

気体廃棄物処理設備の設計に際しては、原子力発電所の運転に伴い周辺環境に放出する放射性気体廃棄物による発電所周辺の一般公衆の受ける線量が「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」（昭和50年5月13日原子力安全委員会決定）において定める線量目標値（50マイクロシーベルト／年）を達成できるように、周辺監視区域の外の空气中の放射性物質の濃度を十分に低減できる設計とする。



線量評価は、原子力安全審査指針（「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」、「発電用原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」）に基づき実施し、その結果は下表の通り、**線量目標値（50マイクロシーベルト／年）以下になることを確認している。**

なお、線量評価においては、蒸気発生器取替えに伴う放射性廃棄物の放出量の変更、代表気象年の変更、保修点検建屋設置に伴う風洞実験による有効高さの変更を反映した。

発電用原子炉施設周辺の線量評価値		
取替え前	取替え後	目標値
11μSv／年	15μSv／年	≤50μSv／年

第二十八条 放射性廃棄物の貯蔵施設

工場等には、次に掲げるところにより、発電用原子炉施設において発生する放射性廃棄物を貯蔵する施設（安全施設に係るものに限る。）を設けなければならない。

- 一 放射性廃棄物が漏えいし難いものとする。
- 二 固体状の放射性廃棄物を貯蔵する設備を設けるものにあつては、放射性廃棄物による汚染が広がらないものとする。

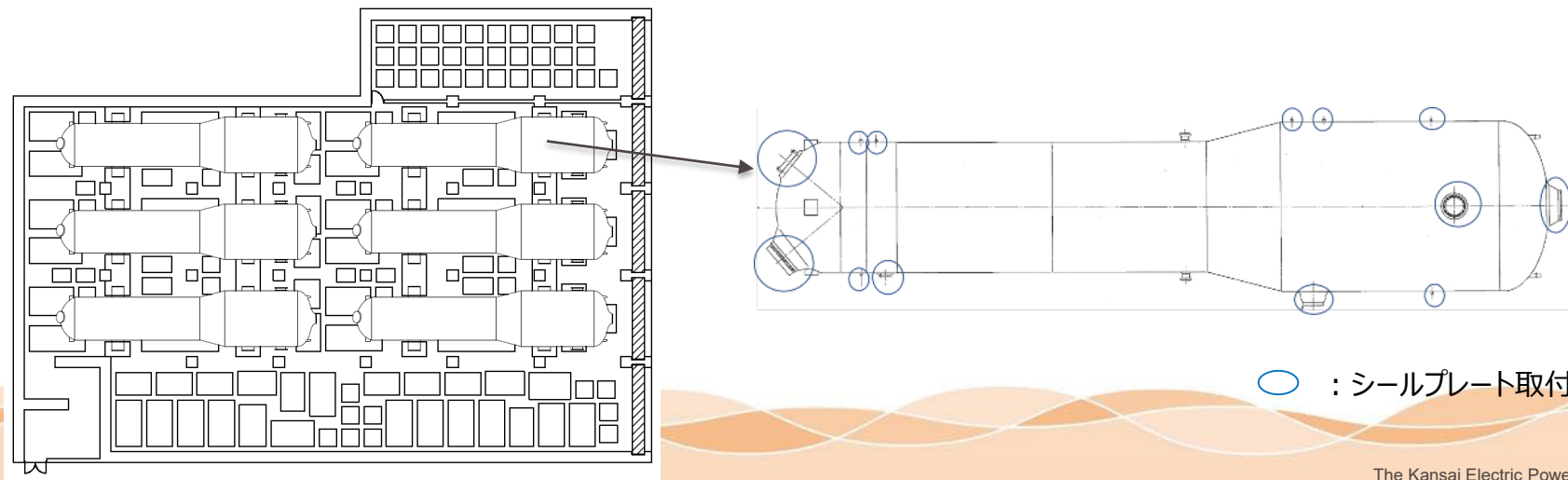
適合のための設計方針

第1項第1号及び第2号について

放射性廃棄物を貯蔵する施設は、放射性廃棄物が漏えいし難い設計とするとともに、固体状の放射性物質を貯蔵する設備を設けるものにあつては、放射性廃棄物による汚染が広がらない設計とする。



蒸気発生器保管庫（3号及び4号炉共用）は、地上式鉄筋コンクリート造の独立した建屋により放射性廃棄物が漏えいし難いものとし、シールプレート等にて管台部を封入した蒸気発生器や容器等に封入した固体状の放射性廃棄物を貯蔵することにより放射性物質による汚染が広がらないものとした設計とする。



本文から参考に格下げ

第二十九条 工場等周辺における直接線等からの防護

設計基準対象施設は、通常運転時において発電用原子炉施設からの直接線及びスカイライン線による工場等周辺の空間線量率が十分に低減できるものでなければならない。

適合のための設計方針

通常運転時において原子炉施設からの直接線及びスカイライン線による敷地周辺の空間線量率が、十分に低減（空気カーマで1年間当たり50マイクログレイ以下となるように）できる設計とする。



具体的には、蒸気発生器保管庫（3号及び4号炉共用）及び保守点検建屋を設置に伴う敷地周辺の空間線量率は、以下のとおり、**1年間当たり50マイクログレイ以下になることを確認している。**

敷地境界における直接線量及びスカイライン線量評価値

変更前	変更後	目安値
35.4μGy/年	36.7 μGy/年	≦50 μGy/年



蒸気発生器保管庫
(3号及び4号炉共用)

第三十七条 重大事故等の拡大の防止等

- 4 発電用原子炉施設は、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合において、運転停止中における発電用原子炉内の燃料体（以下「運転停止中原子炉内燃料体」という。）の著しい損傷を防止するために必要な措置を講じたものでなければならない。

適合のための設計方針

第4項について

重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合において、想定した運転停止中事故シーケンスグループに対して、運転停止中における原子炉内の燃料体の著しい損傷を防止するために必要な措置を講じる設計とする。



蒸気発生器取替えを実施しても**重大事故等に対する対策の有効性に変わりがないことを確認している。**

具体的には、第4項の事故シーケンスグループのうち「反応度の誤投入」については、蒸気発生器取替えに伴い評価の入力値が変更（1次系の有効体積：208m³⇒215m³）となる。

「反応度の誤投入」では、反応度の添加により臨界に到達するまでに、運転員操作を実施することとしており、蒸気発生器取替え後も運転員操作時間の余裕（警報から臨界までに要する時間）は変更なく（約12分から約12分）、対策の有効性に変わりがないことを確認している。

参考：当社の蒸気発生器とその特徴の変遷

プラント名		高浜3, 4号 (現状)	美浜2号(取替後)	大飯3, 4号 高浜2号(取替後) 大飯1号(取替後)	美浜1号(取替後)	美浜3号(取替後) 高浜1号(取替後) 大飯2号(取替後)	高浜3, 4号 (取替後)	
型式		51F型	46F型	52F型	35F型	54F型	54F II 型	
伝熱面積 ^{※1}		約4,780m ²	約4,300m ²	約4,870m ²	約3,280m ²	約5,055m ²	約5,060m ²	
水室鏡	材料 ^{※1}	炭素鋼鑄鋼 (GSC3相当)	低合金鋼鋼板 (SQV2A)		低合金鋼鍛鋼 (SFVQ1A相当)	低合金鋼鋼板 (SQV2A)		
伝熱管	材料 ^{※1}	ニッケル・クロム・鉄合金 (TT600合金)	ニッケル・クロム・鉄合金 (TT690合金)					
	外径×厚さ ^{※1}	約22.2mm×約1.3mm						
	本数 ^{※1}	3,382本			2,918本	3,382本	3,386本	
	直管長							
	拡管方式	液圧＋全厚ローラ拡管	液圧＋1ステップローラ拡管					
管支持板	管穴形状	四つ葉型			改良四つ葉型			
	枚数	7枚	6枚	7枚	6枚	8枚		
全高 ^{※1}		約21m	約19m	約21m	約17m	約21m		
胴部外径	上部 ^{※1}	約4.5m	約4.2m	約4.5m	約4.2m	約4.5m		
	下部 ^{※1}	約3.4m	約3.5m		約3.3m	約3.5m		
振止め金具		2本組	3本組					
給水方法		Jチューブ			スプレイチューブ ^{※2}	Jチューブ	スプレイチューブ ^{※2}	
気水/湿分分離器		大型/2段型			小型/1段型 ^{※3}	大型/2段型	小型/1段型 ^{※3}	

※1：添付書類八（第5.1.1表他 蒸気発生器の設備仕様に記載）

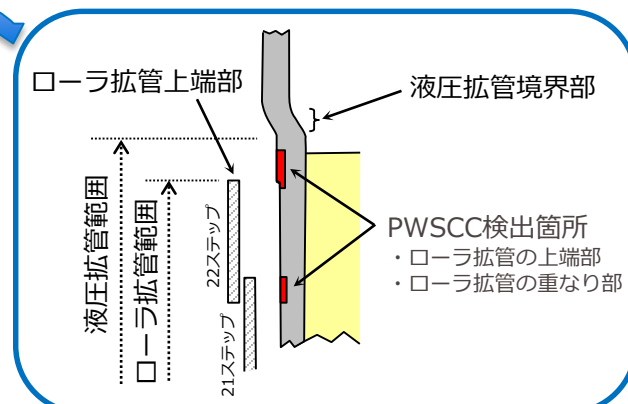
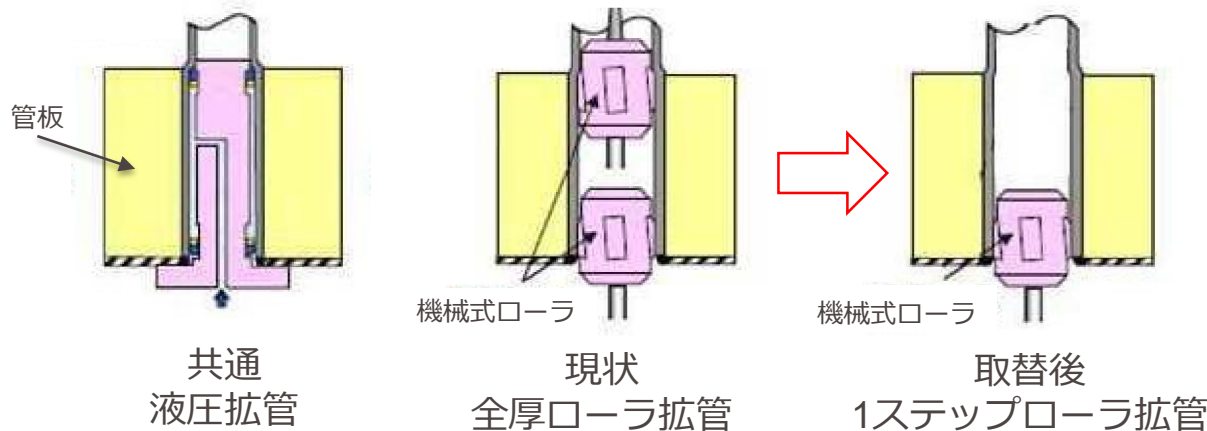
※2：チューブの本数

※3：気水分離器の個数・・・美浜1号：9個、高浜3/4号(取替後)：17個

枠囲みの範囲は機密にかかる事項ですので公開することはできません。

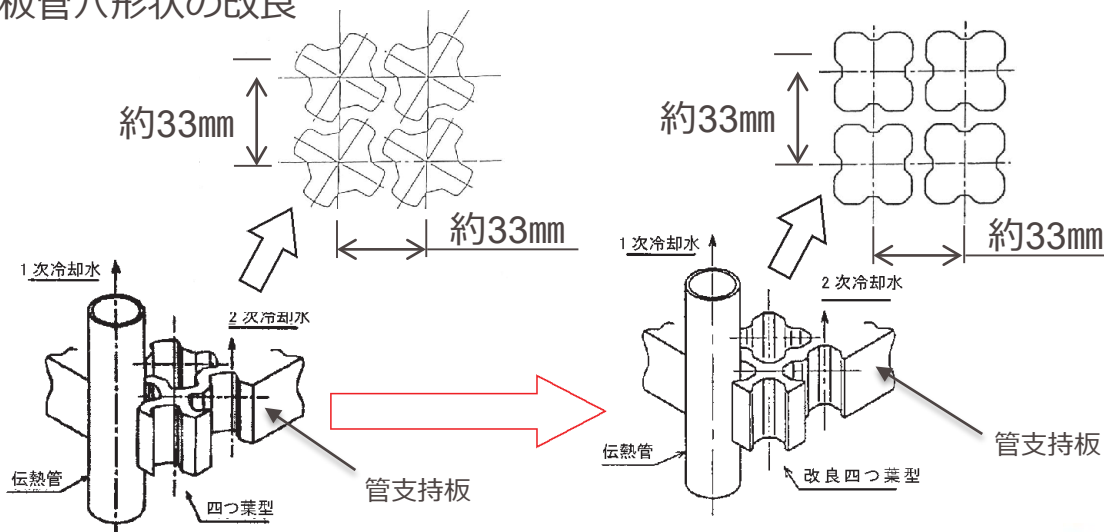
本頁追加

○伝熱管拡管方式の改良



1ステップローラ拡管ではPWSCC検出箇所への残留応力を低減

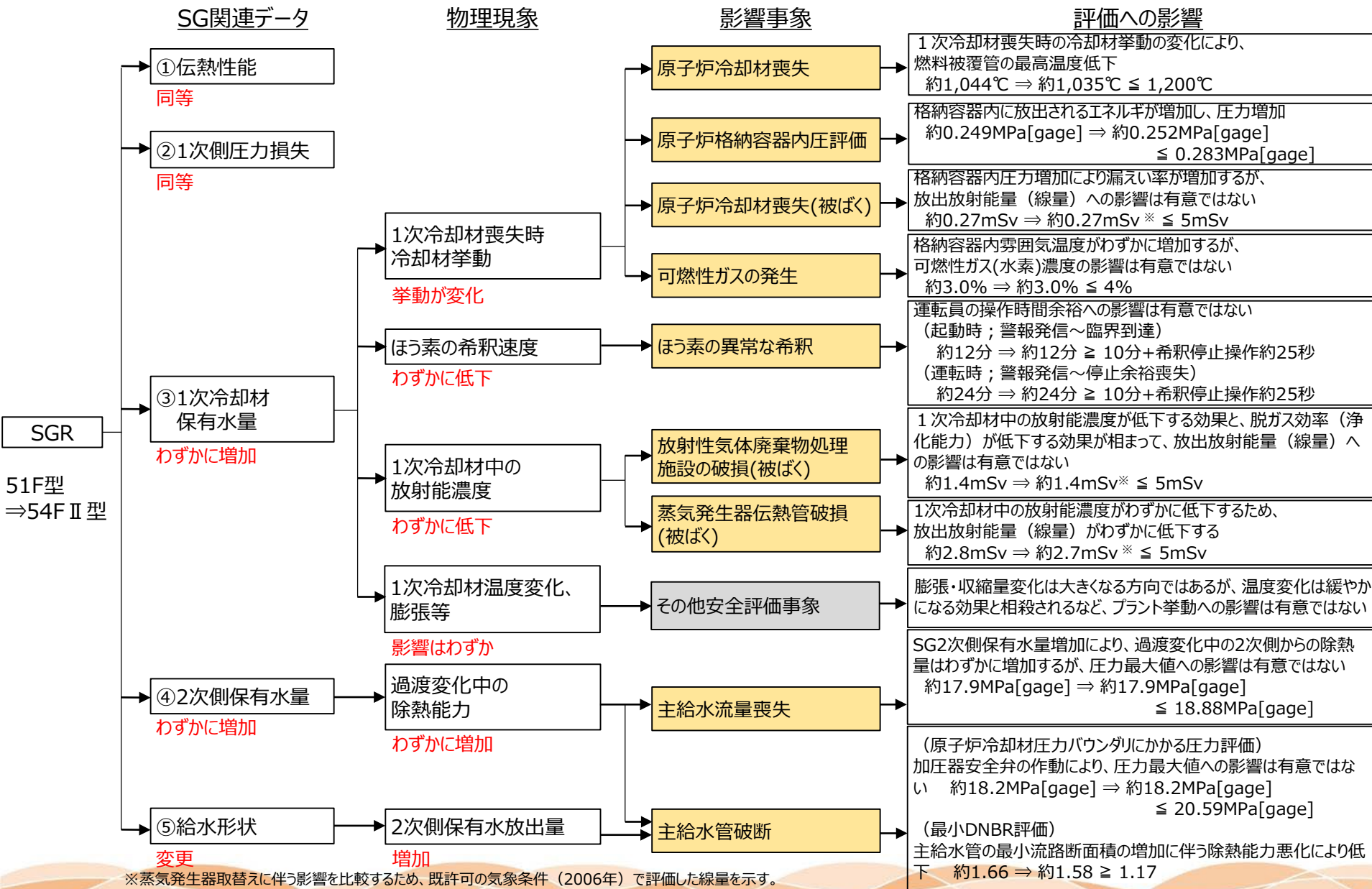
○管支持板管穴形状の改良



改良四つ葉型にすることにより
面内強度が向上

現状
四つ葉型

取替後
改良四つ葉型



※蒸気発生器取替えに伴う影響を比較するため、既許可の気象条件(2006年)で評価した線量を示す。

本申請では気象条件を変更(2019年)した評価結果を記載。

- ・原子炉冷却材喪失：約0.28mSv ≤ 5mSv / 放射性気体廃棄物処理施設の破損：約1.5mSv ≤ 5mSv
- ・蒸気発生器伝熱管破損：約3.0mSv ≤ 5mSv

安全評価に使用する計算プログラムは、「主給水流量喪失」について、「BLKOUT」から当社他プラントで実績のある「MARVEL」に変更している他、既許可から変更はない。

分類	解析事象	使用計算プログラム	
		既許可	本申請
炉心内の反応度又は出力分布の異常な変化	ほう素の異常な希釈	—	—
炉心内の熱発生又は熱除去の異常な変化	主給水流量喪失	<u>BLKOUT</u>	<u>MARVEL</u>
原子炉冷却材の喪失又は炉心冷却状態の著しい変化	原子炉冷却材喪失 (大破断)	SATAN-M WREFLOOD BASH-M COCO LOCTA-M	同左
	原子炉冷却材喪失 (小破断)	SATAN-M (Small LOCA) LOCTA-IV	同左
	主給水管破断	MARVEL FACTRAN THINC- III	同左
原子炉格納容器内圧力、雰囲気等の異常な変化	原子炉格納容器 内圧評価	SATAN-VI WREFLOOD COCO	同左

1. 気象資料

本頁追加

平常時・事故時被ばく評価では、気象指針に基づき、発電所で観測した1年間の気象資料を用いて大気拡散評価を行うが、このとき、代表気象年の気象資料に対して至近10年間の観測記録による検定を行い、最近の気象状態と比較して代表性があることを確認したうえで、評価に使用している。

設置変更許可における気象資料の更新の考え方、本申請において2019年の気象資料に更新した経緯を以下に示す。

(1) 設置変更許可における気象資料の更新の考え方

- 従来より、設置変更許可においては、平常時・事故時被ばく評価の内容を見直す申請案件があり（放出放射エネルギー、屋内線源強度、放射線防護設計の変更等）、かつ、気象資料の更新が必要となった場合には、申請書に記載している気象資料（代表気象年）を見直すプロセスとしている。
- 一方、気象資料の更新が不要であった場合には、被ばく評価にはこれまでの代表気象年の気象資料を使用し、申請書に記載の気象資料の見直しは行わない。

(2) 本申請において気象資料を更新した経緯

- 最近の気象状態と比較して代表性があることの確認は毎年実施するプロセスとしており、安全性向上評価届出書にその確認結果を記載している。既許可に記載の気象資料（2006年）から2019年の気象資料への更新及び平常時・事故時被ばく評価結果については、高浜3号炉（4号炉）の第3回安全性向上評価届出書に以下のとおり記載。

	2006年気象	2019年気象	線量目標値／判断基準
平常時被ばく	約11 μ Sv／年	約14 μ Sv／年	$\leq 50\mu$ Sv／年
事故時被ばく	約2.8mSv	約3.1mSv	≤ 5 mSv

- 本申請では、蒸気発生器取替えに伴う放出放射エネルギー等の変更を受け、平常時・事故時の被ばく評価を実施した。
- 上記で代表性を確認した2019年の気象資料は、最近の気象状態と比較して継続的に代表性があることを確認しており、本申請の被ばく評価において最新の評価条件として使用し、申請書に記載の気象資料（代表気象年）を見直した。

2. 風洞実験の実施及び放出源の有効高さ

本頁追加

平常時・事故時被ばく評価では、気象指針に基づき、発電所周辺を再現した模型を使用した風洞実験により「放出源の有効高さ」を求め、大気拡散評価に使用している。

(1) 風洞実験の実施の考え方

○風洞実験は、前回実験した際の敷地内の建屋配置状況から新たに建屋の設置（予定）があり、新設建屋の高さを2.5倍した値に建屋設置面の標高を加えた値が、排気筒の高さ以上になる場合において実施し、「放出源の有効高さ」への影響を確認するプロセスとしている。

(2) 風洞実験の実施と本申請における放出源の有効高さの更新

○今回設置予定の点検建屋は上記考え方に該当するため、風洞実験に用いる発電所周辺を再現した模型に同建屋を反映し、放出源の有効高さへの影響を確認した。

①建屋高さ [設置面からの高さ]	②建屋設置面 [標高]	①×2.5+②	排気筒高さ [標高]
約20m	約78m	約130m	> 約84m

○風洞実験は、既許可添付書類六「2.6 参考資料」に記載の高浜発電所風洞実験報告書（平成31年2月）と同じ方法により実施した。

○大気拡散評価に用いる「放出源の有効高さ」は、実験値を5m単位で厳しめに丸めた値を設定しているが、実験の結果、一部の評価対象方位において点検建屋の影響が認められたことから、本申請の被ばく評価では、今回の実験で得られた「放出源の有効高さ」を最新の評価条件として使用した。