

玄海原子力発電所4号炉高燃焼度燃料の使用に伴う原子炉設置変更許可申請 コメントリスト(炉心核設計・反応度投入関連)

No.	資料名	ヒアリングコメント内容	コメント回答	コメント 回答日
1	申請条文に対する設置許可基準規則適合のための設計方針と申請書記載の整合性について(8/22付け)	全般 関連する本文記載箇所において、本文五号ロ、発電用原子炉施設の一般構造が抜粋されていない条文においては、必要な箇所を抜粋して説明すること。	「申請条文に対する設置許可基準規則適合のための設計方針と申請書記載の整合性について(11/28付け)」を資料2のとおり修正し、本文五号ロ、発電用原子炉施設の一般構造の必要な箇所を抜粋した。	2023年12月18日
2	申請条文に対する設置許可基準規則適合のための設計方針と申請書記載の整合性について(8/22付け)	設置許可基準規則15条1項(原子炉固有の出力制御特性関係) 本文において主要な核的制限値として記載している「減速材温度係数」・「ドップラ係数」と、添付資料8にのみ記載している「減速材密度係数」・「圧力係数」・「ボイド係数」の関係について、要求事項を踏まえて整理すること。 その上で、各反応度係数が本申請においてどのように変更となるのか(申請書上は圧力係数のみ変更)、具体的に説明すること。その際には、申請書上で変更のない反応度係数についても、有効数字や数値処理の関係で変更がなかったのかどうか、併せて説明すること。	資料1-1「反応度係数について」にてご説明。	2023年12月18日
3	申請条文に対する設置許可基準規則適合のための設計方針と申請書記載の整合性について(8/22付け)	設置許可基準規則15条1項(反応度の制御関係) 出力振動のうち水平方向の振動について、固有の負の反応度フィードバック特性を持たせることにより容易に制御できる設計としているという理解でいいか、明確に説明すること。	資料1-2「出力振動のうち水平方向の振動について」にてご説明。	2023年12月18日
4	申請条文に対する設置許可基準規則適合のための設計方針と申請書記載の整合性について(8/22付け)	設置許可基準規則15条1項(反応度の制御関係) 出力振動のうち軸方向の振動について、「炉外核計装で軸方向中性子束偏差を計測すること」及び「アキシヤルオフセットを適正な範囲に維持すること」が適合のための設計方針として記載されているが、関連する本文記載箇所として、これらに係る事項が記載されていないため、改めて本要求事項への適合性を整理して説明すること。	資料1-3「軸方向の出力振動に関する適合性について」にてご説明。	2023年12月18日
5	申請条文に対する設置許可基準規則適合のための設計方針と申請書記載の整合性について(8/22付け)	設置許可基準規則15条1項(反応度の制御関係) 適合のための設計方針や関連する本文記載箇所に、「制御棒クラスタ」に係る内容のみが記載されていて、「1次冷却材中のほう素濃度調整」に係る内容が記載されていない理由を説明すること。 その際には、「制御棒クラスタの操作」と「1次冷却材中のほう素濃度調整」の目的や関係を整理すること。 その上で、反応度制御能力が本申請においてどのように変更となるのか、具体的に説明すること。	資料1-4「設置許可基準規則第15条第1項適合性説明における反応度制御能力について」にてご説明。	2023年12月18日

玄海原子力発電所4号炉高燃焼度燃料の使用に伴う原子炉設置変更許可申請 コメントリスト(炉心核設計・反応度投入関連)

No.	資料名	ヒアリングコメント内容	コメント回答	コメント回答日
6	申請書添付書類八 8(4)-3-62~63	設置許可基準規則15条1項 核設計値のうち実効増倍率と反応度制御能力について、初装荷炉心の記載を削除した理由を説明すること。	資料1-5「初装荷炉心に係る記載の取扱いについて」にてご説明。	2023年12月18日
7	申請条文に対する設置許可基準規則適合のための設計方針と申請書記載の整合性について(8/22付け)	設置許可基準規則25条2項2号~4号 これらの条文では、高温状態又は低温状態において未臨界に移行し、及び未臨界を維持できることを要求している。 まず、高温運転状態から低温停止状態までの運転状態において、どのように未臨界に移行し、及び未臨界を維持するのか、各運転状態の定義を含めて、一連の線図等を用いて整理して説明すること。	資料1-6「設置許可基準規則第25条第2項第二号から第四号における炉心状態及び反応度制御系統について」にてご説明。	2023年12月18日
8	申請条文に対する設置許可基準規則適合のための設計方針と申請書記載の整合性について(8/22付け)	設置許可基準規則25条2項2号~4号 No.7に関連して、各要求事項の適合性に必要な設備や当該設備の設計・仕様を明確にすること。 併せて、関連する本文記載箇所・関連する添付書類記載箇所において、申請書本文五号や添八の設備の設計・仕様に関する事項(例えば、添八3.2.3 反応度制御設備・5.8 化学体積制御設備・6.1 原子炉制御設備)についても、必要な箇所を抜粋して説明すること。	資料1-7「設置許可基準規則第25条第2項第二号から第四号における対象設備について」にてご説明。 また、本申請におけるほう素濃度調整による反応度制御能力の値及び導出過程について、資料1-8「ほう素濃度調整による反応度制御能力について」にてご説明。	2023年12月18日
9	申請書本文五号へ、(4)(iii)	設置許可基準規則25条2項3号~4号 申請書本文五号へ、における停止時実効増倍率の記載の考え方に関して、申請書添八第3.3.1表の記載との差異を説明すること。	設置許可基準規則25条3号~4号にて、ほう素濃度調整能力の要求として低温状態の未臨界の維持をできるように設計していることから、申請書本文五号へ、に低温停止時の実効増倍率として「0.99以下」と記載している。一方、添付書類八第3.3.1表には低温停止時の実効増倍率を「0.99」と記載しているが、これは実効増倍率が0.99となるよう設計した場合のほう素濃度を記載しているものである。	2023年12月18日

玄海原子力発電所4号炉高燃焼度燃料の使用に伴う原子炉設置変更許可申請 コメントリスト(炉心核設計・反応度投入関連)

No.	資料名	ヒアリングコメント内容	コメント回答	コメント回答日
10	申請条文に対する設置許可基準規則適合のための設計方針と申請書記載の整合性について(8/22付け)	No.2のつづき 設置許可基準規則15条1項(原子炉固有の出力制御特性関係)添付書類八に記載している「減速材温度係数」・「ドブプラ係数」の範囲について、本申請においても変更がないことを、導出過程や本申請における変更点がどのように寄与しているかを含めて具体的に説明すること。	資料2「15条 別添2 別紙1」にて、「2. 減速材温度係数及びドブプラ係数の算出方法」を追加し、ご説明する。	今回ご説明
11	申請条文に対する設置許可基準規則適合のための設計方針と申請書記載の整合性について(8/22付け)	No.4のつづき 設置許可基準規則15条1項(反応度の制御関係)出力振動のうちサイクル末期における軸方向の振動について、「炉外核計装で軸方向中性子束偏差を計測すること」及び「アキシヤルオフセットを適正な範囲に維持すること」の双方に期待する必要があるのか説明すること。 また、資料2の関連する本文・添付書類記載箇所これらに係る内容が含まれていない点も整理して説明すること。	軸方向の出力振動が容易に抑制できるよう「アキシヤルオフセットを適正な範囲に維持すること」ができ、また、サイクル末期の軸方向出力振動が生じる可能性が高い場合でも、確実かつ容易に検出できるように、「炉外核計装で軸方向中性子束偏差を計測すること」ができる設計としている。 「炉外核計装で軸方向中性子束偏差を計測すること」及び「アキシヤルオフセットを適正な範囲に維持すること」は、軸方向出力振動を制御するための具体的な手段を述べているものである。これらは添付八3.3.5(4)安定性に記載しており、「申請条文に対する設置許可基準規則適合のための設計方針と申請書記載の整合性について」の15条1項に関連する添付書類記載箇所として記載している。	2023年12月18日
12	申請条文に対する設置許可基準規則適合のための設計方針と申請書記載の整合性について(8/22付け)	No.5のつづき 設置許可基準規則15条1項(反応度の制御関係)制御棒クラスタの反応度制御能力の変更について、高燃焼度燃料使用に伴う中性子スペクトル硬化による制御棒値低下及び核設計手法の変更の具体的な内容を説明すること。 説明に当たっては、制御棒値低下と核設計手法の変更がそれぞれどのように結果に寄与しているのか、また、本申請における変更点がどのように寄与しているかを明確にするとともに、核設計手法の変更については、変更後の手法の出展等についても併せて明確にすること。	資料2「15条 別添2 別紙4」にて、「添付 制御棒クラスタの反応度制御能力算出における3次元核設計手法採用に伴う変更点について」を追加し、ご説明する。また、3次元核設計手法の出展を追記する。	今回ご説明
13	申請条文に対する設置許可基準規則適合のための設計方針と申請書記載の整合性について(8/22付け)	No.6のつづき 設置許可基準規則15条1項初装荷炉心に係る記載を削除した理由について、「本申請以降の炉心運用との相違及び本申請における安全評価との関係性の観点」について具体的に説明すること。	資料2「15条 別添2 別紙5」にて、具体的な理由をご説明する。	今回ご説明
14	申請条文に対する設置許可基準規則適合のための設計方針と申請書記載の整合性について(8/22付け)	No.7のつづき 設置許可基準規則25条2項2号～4号基準要求と各運転状態の関係について、25条2項2号の範囲(③の始点と過渡状態収束の関係性)等を再度整理して説明すること。	資料2「25条 別添1 別紙3」にて、設置許可基準規則25条2項2～4号の要求事項と各運転状態の関係を示す図において、各号の範囲を明確にする。	今回ご説明
15	申請書添付書類八(4)-3-62～63	No.8のつづき 設置許可基準規則25条2項2号～4号「表 第25条第2項第二号から第四号の対象設備及び要求事項等」について、表の読み方を説明すること。具体的には、2号の要求事項をどのように分割しているのか説明すること。	資料2「25条 別添1 別紙3」の図表における状態番号を、資料2「25条 別添1 別紙4」の設置許可基準規則25条2項2～4号の要求事項と対象設備を整理した表に追加する。	今回ご説明

玄海原子力発電所4号炉高燃焼度燃料の使用に伴う原子炉設置変更許可申請 コメントリスト(炉心核設計・反応度投入関連)

No.	資料名	ヒアリングコメント内容	コメント回答	コメント回答日
16	申請条文に対する設置許可基準規則適合のための設計方針と申請書記載の整合性について(8/22付け)	No.8のつづき 設置許可基準規則25条2項2号～4号制御棒クラスタの反応度制御能力への影響について、評価手法を含めて具体的に説明すること。 説明に当たっては、高燃焼度燃料導入に伴う中性子スペクトルの硬化と核設計手法の変更がそれぞれどのように結果に寄与しているのか、また、本申請における変更点がどのように寄与しているかを明確にするとともに、核設計手法の変更については、変更後の手法の出展等についても併せて明確にすること。	資料2「15条 別添2 別紙4」にて、「添付 制御棒クラスタの反応度制御能力算出における3次元核設計手法採用に伴う変更点について」を追加し、ご説明する。また、3次元核設計手法の出展を追記する。	今回ご説明
12/18 その他1	資料1-3「軸方向の出力振動に関する適合性について」	要求事項の解釈ではなく、事業者としての適合方針の説明となるように記載を適正化すること。	補足説明資料「15条 別添2 別紙3」にて、事業者としての適合方針の説明となるように記載を適正化した。(12/26審査会合資料に反映済)	2023年12月26日
12/18 その他2	資料1-7「設置許可基準規則第25条第2項第二号から第四号における対象設備について」	26頁「濃縮速度」「1次冷却材重量」が保守的な数値であることが分かるように記載を修正すること。また、「ほう素値値」について、現行と今回の保守性を見積り方を説明すること。	資料2「15条 別添2 別紙4」15頁にて、ほう素添加速度及びほう素添加による負の反応度添加速度の算出に用いる「濃縮速度」、「1次冷却材重量」が保守的な評価となるよう設定していること、及び「ほう素値値」の保守性の考え方について追記する。	今回ご説明
12/18 その他3	資料1-7「設置許可基準規則第25条第2項第二号から第四号における対象設備について」	資料中の略語を定義すること。	資料2「15条 別添2 別紙4」10頁にて、資料中に用いる略語を定義する。	今回ご説明
12/18 その他4	資料1-8「ほう素濃度調整による反応度制御能力について」	変更の意味合いが分かるように資料の充実化を図ること。	資料2「15条 別添2 別紙5」にて、変更の意味合いが分かるよう記載を充実化する。	今回ご説明
12/18 その他5	—	「17条1項1号」について、関連する本文記載箇所を整理して説明すること。	「17条1項1号」に関する申請書記載箇所を資料1-1に整理する。	今回ご説明
12/26審査 会合1	申請条文整理表(12/26 付け資料1-1)	「申請条文×」について、適合性確認対象では無いという誤解が生じないよう記載を検討すること。	資料1-2に方針を整理する。	今回ご説明
12/26審査 会合2	玄海原子力発電所4号炉 高燃焼度燃料の使用に伴 う原子炉設置変更許可申 請書の変更内容及び変更 理由について (12/26付け)	制御棒クラスタが設備そのものに変更があるかどうかを明記すること。他の設備も同様に明記すること。	「制御棒クラスタ」、「使用済燃料ピット冷却器」及び「燃料取替用水ピット」について、高燃焼度燃料の使用に伴う設備そのものの変更がないことを資料1-3に追記する。	今回ご説明
12/26審査 会合3	補足説明資料「15条 別添2 別紙4」表	燃料取替用水ピットのほう素濃度が玄海3号炉との設備共用を踏まえて変更されていることを説明すること。	資料2「15条 別添2 別紙4」表の燃料取替用水ピットの設備仕様に、ほう素濃度が玄海3号炉との共用設備(燃料取替用水補助タンク)の運用を考慮して変更されていることを追記する。	今回ご説明

第 17 条第 1 項第 1 号の申請書関連箇所について

設置許可基準規則の関連条文のうち第 17 条第 1 項第 1 号について、既許可で適合性が確認された状態の変更が無いことを明確化のため、「1. 基本方針」において、既許可における要求事項に対する適合性を示すとともに、「2. 原子炉冷却材圧力バウンダリ」において要求事項に適合するために必要となる機能を達成するための設備等について示す。

1. 基本方針

1.1 要求事項に対する適合性説明

(1) 適合性説明 [既許可申請書の添付書類八より抜粋]

(原子炉冷却材圧力バウンダリ)

第十七条 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。

適合のための設計方針

1 について

原子炉冷却材圧力バウンダリは、次の範囲の機器及び配管とする。

- (1) 原子炉容器及びその付属物（本体に直接付けられるもの及び制御棒駆動機構ハウジング等）
- (2) 原子炉冷却材系を構成する機器及び配管（1次冷却材ポンプ、蒸気発生器の水室・管板・管、加圧器、1次冷却系統配管及び弁等）
- (3) 接続配管
 - a. 通常時開及び事故時閉となる弁を有するものは、原子炉側からみて、第2隔離弁を含むまでの範囲とする。
 - b. 通常時又は事故時に開となるおそれがある通常時閉及び事故時閉となる弁を有する余熱除去系統入口ラインは、原子炉側からみて、第2隔離弁を含むまでの範囲とする。
 - c. 通常時閉及び事故時閉となる弁を有するもののうち、b.以外

のものは、原子炉側からみて、第1隔離弁を含むまでの範囲とする。

d. 通常時閉及び原子炉冷却材喪失時開となる弁を有する非常用炉心冷却系等も a. に準ずる。

e. 上記において「隔離弁」とは、自動隔離弁、逆止弁、通常時施錠管理等でロックされた閉止弁及び遠隔操作閉止弁をいう。

なお、通常時閉、事故時閉となる手動弁のうち個別に施錠管理を行う弁は、開となるおそれがなく、上記 c. に該当することから、1個の隔離弁を設けるものとする。

原子炉冷却材圧力バウンダリの拡大範囲（以下「拡大範囲」という。）となる余熱除去系統入口ラインについては、従来クラス2機器としていたが、上記 b. に該当することから原子炉冷却材圧力バウンダリ範囲としてクラス1機器における要求を満足することを確認する。

拡大範囲については、クラス1機器供用期間中検査を行うとともに、拡大範囲のうち配管と管台の溶接継手に対して追加の非破壊検査（浸透探傷検査）を検査間隔にて全数（100%）継続的に行い健全性を確認する。

一及び二

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おいて、原子炉冷却材圧力バウンダリの圧力、温度変化は、1次冷却設備、工学的安全施設、原子炉補助施設、計測制御系統施設等の作動により、許容される範囲内に制御できる設計とする。

第1号関連

原子炉冷却材圧力バウンダリとならない部分からの異常な漏えいが生じた場合において、原子炉冷却材の喪失を停止させるた

め、配管系の通常運転時の状態及び使用目的を考慮し、適切な隔離弁を設ける設計とする。

2. 原子炉冷却材圧力バウンダリ

2.1 設計方針

(1) 位置、構造及び設備 [既許可申請書の本文より抜粋]

ロ. 発電用原子炉施設の一般構造

(3) その他の主要な構造

(i) 本発電用原子炉施設は、(1) 耐震構造、(2) 耐津波構造に加え、以下の基本的方針のもとに安全設計を行う。

a. 設計基準対象施設

(1) 原子炉冷却材圧力バウンダリ

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）は、以下を考慮した設計とする。

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設計とする。 第1号関連

原子炉冷却材の流出を制限するために隔離装置を有する設計とする。

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時的破壊が生じないように、十分なじん性を有する設計とする。

原子炉冷却材圧力バウンダリからの原子炉冷却材の漏えいを検出する装置を有する設計とする。

なお、原子炉冷却材圧力バウンダリに含まれる接続配管の範囲は、以下とする。

(1-1) 通常時開及び事故時閉となる弁を有するものは、原子炉側からみて、第2隔離弁を含むまでの範囲とする。

- (1-2) 通常時又は事故時に開となるおそれがある通常時閉及び事故時閉となる弁を有するものは、原子炉側からみて、第2隔離弁を含むまでの範囲とする。
- (1-3) 通常時閉及び事故時閉となる弁を有するもののうち、(1-2)以外のものは、原子炉側からみて、第1隔離弁を含むまでの範囲とする。
- (1-4) 通常時閉及び原子炉冷却材喪失時開となる弁を有する非常用炉心冷却系等も(1-1)に準ずる。
- (1-5) 上記において「隔離弁」とは、自動隔離弁、逆止弁、通常時施錠管理等でロックされた閉止弁及び遠隔操作閉止弁をいう。

なお、通常時閉、事故時閉となる手動弁のうち個別に施錠管理を行う弁は、開となるおそれがなく、上記(1-3)に該当することから、1個の隔離弁を設けるものとする。

ホ. 原子炉冷却系統施設の構造及び設備

(1) 一次冷却材設備

(ii) 主要な機器及び管の個数及び構造

一次冷却材設備(1次冷却設備)は、4つの閉回路からなり、それぞれの回路には1次冷却材ポンプを有し、1次冷却材は発電用原子炉で加熱された後、蒸気発生器に入り、ここで2次冷却材と熱交換を行い再び発電用原子炉に還流する。

また、4回路のうちの1回路には1次冷却材圧力を制御するための加圧器を設ける。

1次冷却設備は関連設備とあいまって、通常運転時等において、炉心からの発生熱を除去できる設計とする。

原子炉冷却材圧力バウンダリは、原子炉容器、1次冷却設備及びそれに接続される配管等から構成され、通常運転時等において原子炉停止システムの作動等とあいまって、想定される圧力及び温度変化に対し十分に耐え、その健全性を確保する設計とする。

第1号関連

原子炉冷却材圧力バウンダリに接続する配管系には適切に隔離弁を設ける設計とし、また、1次冷却材の漏えいを早期に検出するため、漏えい監視設備を設ける。

なお、1次冷却材ポンプは電源喪失の際にも、1次冷却材流量の急速な減少を防ぎ、熱除去能力が急速に失われるのを防止できる設計とする。

1次冷却設備の蒸気発生器、1次冷却材ポンプ、原子炉容器（炉心支持構造物を含む。）及び加圧器については、設計基準事故対処設備の一部を流路として使用することから、流路に係る機能について重大事故等対処設備としての設計を行う。

炉心支持構造物は、重大事故に至るおそれのある事故時において、1次冷却材の流路として炉心形状維持が十分確保できる設計とする。

(2) 設備等 [既許可申請書の添付書類八より抜粋]

5. 原子炉冷却系統施設

5.1 1次冷却設備

5.1.1 通常運転時等

5.1.1.2 設計方針

1次冷却設備は、原子炉冷却材圧力バウンダリを構成し、事故の防止及びその結果の抑制のため安全上重要な設備であ

るので、以下に述べる事項を十分満足するように設計、材料選定、品質管理に十分な配慮を払う。

(2) 過圧防護

1次冷却系の圧力が、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において最高使用圧力の1.1倍以下となるように設計する。 第1号関連

(4) 非延性破壊の防止

原子炉冷却材圧力バウンダリの非延性破壊を防止するように設計する。

また、原子炉容器の材料に対しては、高速中性子照射による照射ぜい化を監視するため、カプセルに収容した試験片を熱遮へい体と原子炉容器の間に挿入し、計画的に取り出して破壊試験ができるように計画する。

(7) 過渡条件に対する設計

原子炉容器、加圧器、蒸気発生器等の原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器の設計条件を設定するに当たっては、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時に想定される圧力、温度等を考慮し安全側の条件を与えるとともに、それらの変動時間、繰り返し回数等の過渡条件を設定し、材料疲労に対しても余裕をもって機能維持が可能なように設計する。 第1号関連

5.1.1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリとなる系統機器の設計

5.1.1.3.2 強度に関する設計の基準

機器は、「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準（通商産業省告示第501号）」を満たすように設計する。

すなわち、応力解析を行い、機器各部に生じる応力を、一次一般膜応力、一次局部膜応力、一次曲げ応力、二次応力及びピーク応力に分類し、次に示す考え方によりそれらの応力強さ、あるいは応力強さの変動幅を制限する。

- (1) 内圧、機械的荷重等、単純な負荷による破損や大きな変形を防止するため、一次応力強さを制限する。
- (2) 繰り返される負荷に対する変形の増加を防止するため、一次応力と二次応力を加えて求めた応力強さの変動幅を制限する。
- (3) 容器の寿命中に想定される繰り返し荷重による疲労損傷を防止するため、ピーク応力強さを制限する。

これらの評価を行う場合、次に示す荷重を考慮する。

- a. 圧力荷重及びボルト締付力等の機械的荷重
- b. 運転中想定される温度の過渡変化(設計過渡条件⁽²⁾として与えられる)により生じる不均一な温度分布により生じる熱荷重
- c. 地震による荷重
- d. 系統あるいは機器の熱膨脹変位の拘束による荷重
- e. 自重

なお、原子炉容器については、原子炉起動、停止時の加熱、冷却率を $55^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 以下に抑える。 第1号関連

5.1.1.3.4 過圧防護

1次冷却設備の圧力逃がし装置として加圧器安全弁及び加圧器逃がし弁を加圧器上部に設ける。これらの弁から放出された蒸気は加圧器逃がしタンクの水中に放出される。

加圧器は、負荷変動に伴う1次冷却系の圧力上昇あるいは低下を許容範囲内に制限する。

加圧器スプレイ弁は、10%負荷減少時において加圧器逃がし弁を作動させないで、圧力変動を吸収し得る容量とする。

加圧器逃がし弁は、50%負荷減少時においてタービンバイパス系の作動とあいまって1次冷却系圧力を原子炉トリップ設定値以下に制限し得る容量とする。加圧器逃がし弁は自動制御により作動し、また手動遠隔操作することもできる。

加圧器安全弁は、吹出し圧力を1次冷却設備の最高使用圧力に設定し、弁の総容量は、100%負荷喪失時に主蒸気安全弁のみが作動した時の加圧器最大サージ流量以上の値としている。加圧器安全弁により1次冷却設備の圧力を最高使用圧力の1.1倍以下に抑えることができる。

また、1次冷却系の加熱時、冷却時における誤操作等による過圧を防止するため加圧器逃がし弁の動作により圧力上昇を許容範囲内に制限する制御系を設置する。第1号関連

5.1.1.4 1次冷却設備の設備仕様

5.1.1.2の設計方針に適合する1次冷却設備の設備仕様を第5.1.3表に示す。

また、主要設備の設備仕様を第5.1.4表から第5.1.9表に示す。第1号関連

5.1.1.6 評価

(2) 原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性

原子炉冷却材圧力バウンダリは、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時における応力強さ又は応力強さの変動幅を制限しており、必要な強度を有している。第1号関連

第5.1.3表 1次冷却設備の設備仕様

1次冷却材回路数	4
1次冷却材全流量	約 60.1×10^6 kg / h
最高使用圧力	175 kg / cm ² G
最高使用温度	343°C
(加圧器及びサージ管 360°C)	
運 転 圧 力	約157 kg / cm ² G
1次冷却材温度 (定格出力時)	
原子炉容器入口	約289°C
原子炉容器出口	約325°C
1次冷却材保有量 (定格出力時)	約351 m ³

第5.1.4表 原子炉容器の設備仕様

型 式	たて置円筒上下半球鏡容器型
最高使用圧力	17.16MPa[gage] (175kg/cm ² G)
最高使用温度	343℃
運転圧力	約15.4MPa[gage] (約157kg/cm ² G)
原子炉容器入口冷却材温度	約289℃ (定格出力時)
原子炉容器出口冷却材温度	約325℃ (定格出力時)
主要寸法	
内 径	約4.39m
全 高	約12.9m
最小肉厚	約135mm (下部半球鏡部)
材 料	
母 材	低合金鋼 (JIS G 3120相当品及び JIS G 3204相当品)
肉 盛 り	ステンレス鋼
スタッド	低合金高張力鋼
推定中性子照射量 (E>1MeV)	原子炉容器内面から1/4板厚の位 置において約 2×10^{19} n/cm ² (40定格負荷相当年時点)
関連温度初期 (計画値)	-12℃以下
加熱・冷却率	55℃/h以下

第5.1.5表 蒸気発生器の設備仕様

型 式	たて置U字管式熱交換器型
個 数	4
胴側最高使用圧力	83.3kg / cm ² G
管側最高使用圧力	175kg / cm ² G
1次冷却材流量	約15.0×10 ³ (t / h) / 個
主蒸気運転圧力 (定格出力時)	約61.5kg / cm ² G
主蒸気運転温度 (定格出力時)	約277℃
蒸気発生量 (定格出力時)	約1.69×10 ³ (t / h) / 個
出口蒸気湿分	0.25wt% 以下
伝熱面積	約4,870m ² / 個
伝熱管本数	3,382本 / 個
伝熱管外径	約22.2mm
伝熱管厚さ	約1.3mm
胴部外径 (上部)	約4.5m
胴部外径 (下部)	約3.4m
全 高	約21m
材 料	
本 体	低合金鋼及び低合金鍛鋼
伝 熱 管	ニッケル・クロム・鉄合金
管板肉盛り	ニッケル・クロム・鉄合金
水室肉盛り	ステンレス鋼

第5.1.6表 1次冷却材ポンプの設備仕様

型 式	漏えい制御軸封式たて置斜流型
個 数	4
容 量	約20,100(m ³ / h) / 個
揚 程	約84m
最高使用圧力	175kg / cm ² G
最高使用温度	343℃
主 要 寸 法	
全 高	約7.9m
ケーシング外径	約1.8m
材 料	ステンレス鋳鋼
電 動 機	
型 式	三相誘導電動機
電 圧	6,600V
出 力	約4,500kW / 個
回 転 数	約1,190rpm

第5.1.7表 加圧器及び付属設備の設備仕様

(1) 加 圧 器

型 式	たて置円筒上下半球鏡容器型
個 数	1
容 量	約51m ³
外 径	約2.4m
全 高	約15.9m
最高使用圧力	175kg/cm ² G
最高使用温度	360℃
材 料	本 体 肉盛り
	低合金鋼 ステンレス鋼

(2) 加圧器ヒータ

型 式	シーズ電熱式
容 量	約1,800kW

(3) 加圧器逃がしタンク

型 式	横置円筒型
個 数	1
容 量	約51m ³
内 径	約2.8m
全 長	約8.8m
最高使用圧力	7kg/cm ² G
最高使用温度	170℃
材 料	ステンレス鋼

第5.1.8表 1次冷却設備主要配管の設備仕様

(1) 1次冷却材管			
最高使用圧力			175kg / cm ² G
最高使用温度			343℃
管内径	低温側		約700mm
	高温側		約740mm
	蒸気発生器～ポンプ間		約790mm
管厚	低温側		約69mm
	高温側		約73mm
	蒸気発生器～ポンプ間		約78mm
材料			ステンレス鋼
鋼			
(2) 加圧器サージ管			
最高使用圧力			175kg / cm ² G
最高使用温度			360℃
管内径			約280mm
管厚			約36mm
材料			ステンレス鋼
(3) 加圧器スプレイ配管			
最高使用圧力			175kg / cm ² G
最高使用温度			343℃
管内径	共通管		約87mm
	分岐管		約87mm
管厚	共通管		約14mm
	分岐管		約14mm
材料			ステンレス鋼

第5.1.9表 1次冷却設備主要弁類の設備仕様

(1) 加圧器安全弁			
型	式	ばね式（背圧補償型）	
個	数	3	
	最高使用圧力	17.16MPa [gage]	
	最高使用温度	360℃	
	吹出容量	約190t/h（1個当たり）	
	材	料	ステンレス鋼
(2) 加圧器逃がし弁			
型	式	空気作動式	
個	数	2	
	最高使用圧力	17.16MPa [gage]	
	最高使用温度	360℃	
	吹出容量	約95t/h（1個当たり）	
	材	料	ステンレス鋼
(3) 加圧器逃がし弁元弁			
型	式	電動式	
個	数	2	
	最高使用圧力	17.16MPa [gage]	
	最高使用温度	360℃	
	材	料	ステンレス鋼
(4) 加圧器スプレイ弁			
型	式	空気作動式	
個	数	2	
	最高使用圧力	17.16MPa [gage]	
	最高使用温度	343℃	
	材	料	ステンレス鋼

設置許可基準規則の適用条文の整理について

本申請における適用条文について、適合性確認対象条文を明確にするため、既許可で確認された適合性の状態が本申請で変更となるかどうかの観点から関係性をご説明する。

また、本整理に併せて条文整理表の「適用及び申請理由」も「適用理由」として表現の適正化を行うが、これまで整理した技術的内容を変更するものではなく、各条文の整理結果については引き続き審査の中でご説明する。

➤ 条文との関係性の基本的な整理について

●	<p>【適用条文のうち、既許可の基準規則への適合性に変更がある】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既許可で確認された適合性の状態が変更となり、申請書記載（本文又は添付書類）に変更がある条文。 ・既許可で確認された適合性の状態が変更となるが、申請書記載（本文又は添付書類）に変更がない条文。 <p>上記2点の違いは条文整理表の「適用理由」欄で明確にする。</p>
○	<p>【適用条文のうち、既許可の基準規則への適合状態に変更が無い】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設計条件に変更が無く、既許可で確認された適合性の状態が変更とならない条文。
×	本申請と関係がない。

➤ 条文整理表における条文との関連性の変更前後

変更前		変更後 [*]
適用○【分類 a～d】	申請○【分類 a～d-1, 2】	適用●
	申請×	適用○
適用×		適用×

以 上

玄海原子力発電所 4号炉高燃焼度燃料の使用に伴う 原子炉設置変更許可申請書の変更内容及び変更理由について

1. はじめに

本申請では原子炉設置許可申請書の本文五号、本文九号及び本文十号等を変更している。本資料では、変更内容及び申請書「四 変更の理由」（以下「変更理由」）の考え方を説明する。

2. 変更内容

本申請の変更内容は、「高燃焼度燃料の仕様追加」、「高燃焼度燃料の使用に伴い変更する項目」、「高燃焼度燃料の使用に伴う評価に合わせて変更する項目」及び「記載の適正化により変更する項目」に分類できる。その具体的な変更項目、内容を以下に整理する。

(1) 高燃焼度燃料の仕様追加

取替燃料として高燃焼度燃料を使用するため、高燃焼度燃料の仕様を追加している。取替燃料の燃料集合体仕様の変更前後を図1及び表1に示す。

(2) 高燃焼度燃料の使用に伴い変更する項目

(1)の変更により、設備や評価の変更が必要な項目を表2に示す。

(3) 高燃焼度燃料の使用に伴う評価に合わせて変更する項目

適合性確認のために評価を実施する場合、それに合わせて新指針、新知見等を取り込んだ評価を実施している。今回、(2)に係る評価を実施する箇所について、高燃焼度燃料の使用には直接関連しないが、当社他プラントでも既に採用している新指針、新知見等を反映した評価を行っている。その具体的な項目を表3に示す。

(4) 記載の適正化により変更する項目

(1)～(3)の変更に合わせて、関連箇所について記載の適正化を行っている。その具体的な項目を表4に示す。また、その他、項番号のずれ等の軽微な修正を実施している。これら記載の適正化により変更する項目については既許可の適合性に影響を与えるものではないため、適合性確認は不要と考える。

3. 変更理由の考え方

2. のとおり、変更内容のうち(1)(2)については高燃焼度燃料の使用に直接関連する変更であり、(3)については、直接関連しないが、高燃焼度燃料の使用に伴う評価の実施と合わせて変更するものである。したがって、記載の適正化を除き、今回の変更は全て4号炉の高燃焼度燃料の使用に関連するものであるため、変更理由としては、「4号炉において、取替燃料として燃料集合体最高燃焼度が55,000MWd/tの高燃焼度燃料を使用するため」としている。

以上

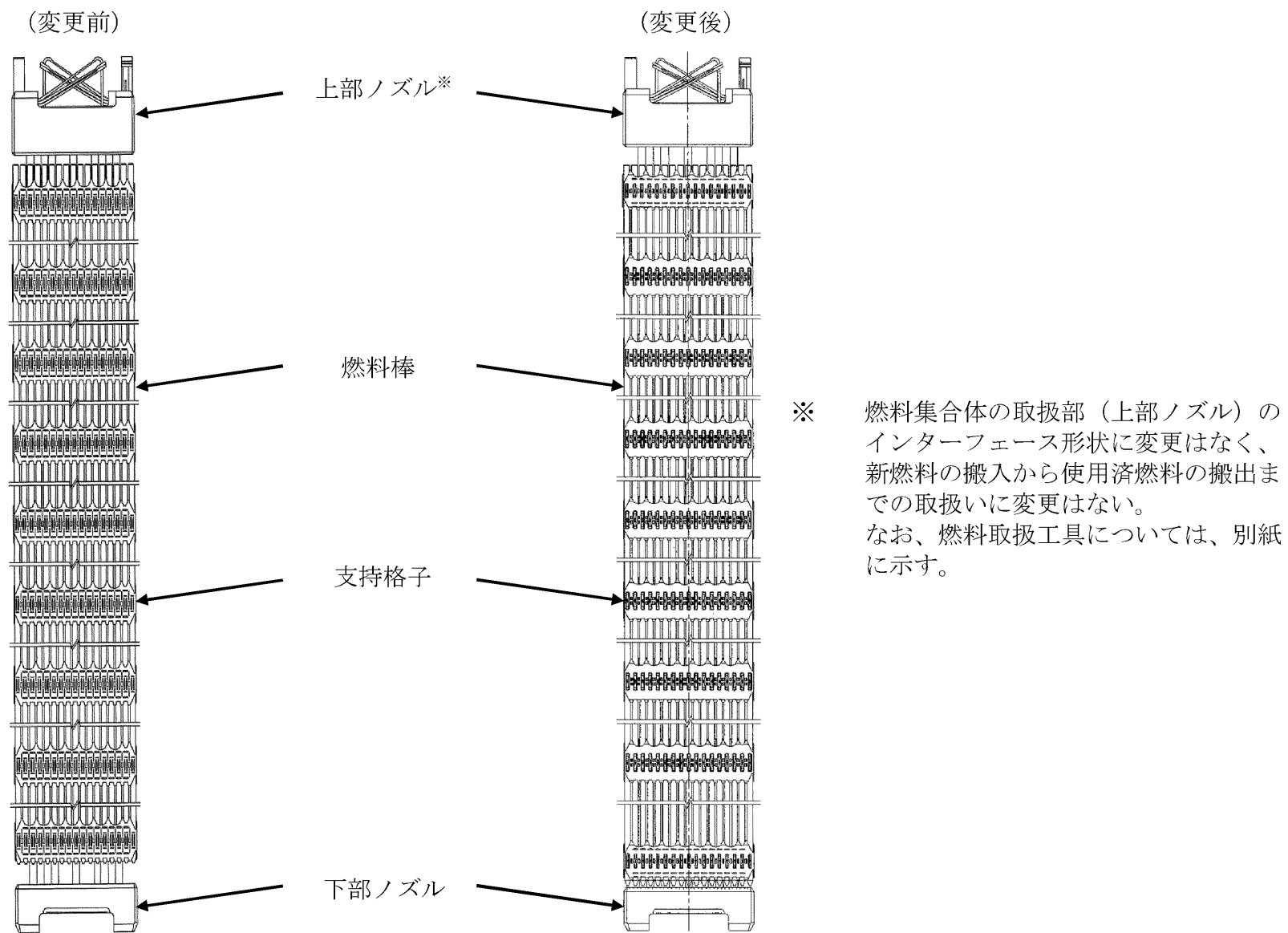


図1 取替燃料の燃料集合体仕様

表1 取替燃料の燃料集合体仕様 (1/2)

項目		変更前		変更後	
		本文五号	添付書類八	本文五号	添付書類八
ペレット	材 料	二酸化ウラン焼結ペレット (一部ガドリニアを含む)	二酸化ウラン (一部ガドリニアを含む)	変更なし	
	²³⁵ U濃縮度	約 4.1wt%～約 3.4wt% (ガドリニア入り燃料については 約 2.6wt%～約 1.9wt%)	同左	約 4.8wt%以下 (ガドリニア入り燃料については 約 3.2wt%以下)	同左
	ガドリニア濃度	約 6wt%	同左	約 10wt%以下	同左
	初期密度	理論密度の約 95%	同左	理論密度の約 97% (ガドリニア入り燃料については 理論密度の約 96%)	同左
	直径	—	約 8.19mm 又は約 8.05mm	—	約 8.19mm ^{※1}
	長さ	—	約 10.0mm 又は約 9.0mm	—	約 9.5mm 又は約 9.2mm ^{※2}
	最高燃焼度	—	約 62,000MWd/t	—	約 71,000MWd/t
	燃料要素	被覆管	材料	ジルカロイ-4	同左
外径			約 9.5mm	約 9.50mm	変更なし
厚さ			約 0.6mm	約 0.57mm 又は約 0.64mm	変更なし
燃料棒有効長さ		約 3.7m	—	変更なし	
被覆管-ペレット間隙 (直径)		—	約 0.17mm	変更なし	

※1 申請書では「約8.19mm又は8.05mm」であり、約8.05mmは第18領域以前のペレット長さを示す。

※2 申請書では「約11.5mm、約10.0mm、約9.5mm、約9.2mm又は約9.0mm」であり、約11.5mm、約10.0mm及び約9.0mmは第18領域以前のペレット長さを示す。

表 1 取替燃料の燃料集合体仕様 (2/2)

項目		変更前		変更後			
		本文五号	添付書類八	本文五号	添付書類八		
燃料集合体	燃料棒配列	17×17	同左	変更なし			
	集合体当たり燃料棒本数	264	同左	変更なし			
	燃料棒全長 (端栓とも)	—	約 3.9m	変更なし			
	燃料棒ピッチ	約 13mm	約 12.6mm	変更なし			
	集合体全長	—	約 4.1m	変更なし			
	集合体断面寸法	—	約 214mm×約 214mm	変更なし			
	支持格子材料	最上下部	—	ニッケル・クロム・鉄合金	変更なし		
		中間部	—	ニッケル・クロム・鉄合金	—	ジルカロイ-4 ^{※1}	
	支持格子数	—	9	変更なし			
	制御棒案内 シンプル	材料	—	ジルカロイ-4	変更なし		
			本数	24	同左	変更なし	
		外径	上部	—	約 12.2mm	変更なし	
			下部	—	約 10.9mm (ダッシュポット部)	変更なし	
		厚さ	上部	—	約 0.41mm	変更なし	
			下部	—	約 0.41mm (ダッシュポット部)	変更なし	
	炉内計装用案内 シンプル	材料	—	ジルカロイ-4	変更なし		
		本数	1	同左	変更なし		
		外径	—	約 12.2mm	変更なし		
厚さ		—	約 0.41mm	変更なし			
最高燃焼度	48,000MWd/t	同左	55,000MWd/t	同左			

※1 申請書では「ジルカロイ-4 又はニッケル・クロム・鉄合金」であり、ニッケル・クロム・鉄合金は第 18 領域以前の支持格子材料を示す。

表 2-1 高燃焼度燃料の使用に伴い変更する項目 (4号炉) (1/2)

変更項目	変更内容
主要な熱的制限値の変更 (最小限界熱流束比(最小DNBR))	高燃焼度燃料装荷炉心の熱水力設計により、通常運転時の熱的制限値である最小限界熱流束比を 1.80→2.19 に変更する。
使用済燃料ピット冷却器の伝熱容量の変更	高燃焼度燃料の使用に伴い、設備そのものに変更の必要はないものの、高燃焼度燃料の貯蔵を踏まえ伝熱容量を約 5.3MW→約 5.4MW に変更する。
燃料取替用水ピットほう素濃度の変更	高燃焼度燃料の使用に伴い、設備そのものに変更の必要はないものの、ほう素値が低下することから、炉心の停止能力維持の観点で必要な燃料取替用水ピットのほう素濃度が 2,500ppm →2,700ppm に増加するため、3号炉との共用設備(燃料取替用水補助タンク)の運用を考慮し、燃料取替用水ピットのほう素濃度も3号炉と同様の 3,100ppm 以上に変更する。 また、燃料取替用水ピットほう素濃度の変更に伴い、使用済燃料ピットほう素濃度及び蓄圧タンクほう素濃度も併せて変更する。
制御設備の反応度制御能力の変更	高燃焼度燃料の使用に伴い、設備そのものに変更の必要はないものの、制御棒クラスタの値が低下することから制御棒クラスタの反応度制御能力を約 0.06 ΔK/K →約 0.05 ΔK/K に変更する。なお、ほう素値も同様に低下するものの、燃料取替用水ピットほう素濃度を変更することから、ほう素濃度調整における反応度制御能力の変更は軽微であり申請書記載に変更はない。
ほう素による負の反応度添加速度的変更	高燃焼度燃料の使用に伴い、負の反応度添加速度を 0.00024(ΔK/K)/min 以上→0.00019(ΔK/K)/min 以上に変更する。
燃料体の機械設計の変更	高燃焼度燃料の機械設計に変更する。また、高燃焼度燃料用の機械設計コード(高燃焼度用 FINE コード等)を使用する。
炉心の核設計の変更	高燃焼度燃料装荷炉心の核設計に変更する。
炉心の熱水力設計の変更	高燃焼度燃料装荷炉心の熱水力設計に変更する。また、燃料中心温度の評価においては高燃焼度燃料用の機械設計コード(高燃焼度用 FINE コード等)を使用する。
炉心の動特性の変更	高燃焼度燃料装荷炉心に変更する。

表 2-1 高燃焼度燃料の使用に伴い変更する項目（4号炉）（2/2）

	変更項目	変更内容
本文九号関連	年間放出量及び γ 線実効エネルギーの変更	高燃焼度燃料の使用に伴い、炉心平均熱中性子束及び一次冷却材抽出水量が変化することから、年間の放出量及び γ 線実効エネルギーが変更となる。
本文十号関連	原子炉運転時間の変更	高燃焼度燃料の運用に対応し、被ばく評価に使用する炉心内蓄積量の評価条件として設定する原子炉運転時間を最高 30,000 時間から最高 40,000 時間に変更する。
	使用済燃料ピット崩壊熱の変更	4号炉使用済燃料ピットについて、評価条件として高燃焼度燃料の貯蔵を踏まえた崩壊熱に変更する。
	使用済燃料ピットの実効増倍率の変更	高燃焼度燃料の使用に伴い、有効性評価において示す使用済燃料ピットの未臨界性評価結果が変更となる。
	燃料体の機械設計の変更	燃料体の機械設計を、高燃焼度燃料の仕様値の変更に合わせて安全解析における条件を変更する。
	安全評価等における炉心に係る条件の変更	高燃焼度燃料の使用に伴い、安全評価等における炉心に係る条件を変更する。（実効遅発中性子割合、炉心崩壊熱、燃料取替用水ピットほう素濃度、臨界ほう素濃度等）

表 2-2 高燃焼度燃料の使用に伴い変更する項目 (3号炉)

変更項目		変更内容
本文九号関連	年間放出量及び γ 線実効エネルギーの変更	4号炉の高燃焼度燃料の使用に伴い、炉心平均熱中性子束等が変化することから、4号炉の年間の放出量及び γ 線実効エネルギーが変更となる。
本文十号関連	4号炉の評価条件及び評価結果記載の反映 (重大事故等対策の有効性評価)	重大事故等対策の有効性評価は、3,4号炉が同時発災することも想定し、3号炉、4号炉それぞれ評価して厳しい結果となる号炉の結果を3,4号炉共通の評価値として申請書に記載している。 高燃焼度燃料の使用により4号炉の方が厳しい結果となり、4号炉の結果を3号炉の申請書に反映する。

表 3-1 高燃焼度燃料の使用に伴う評価に合わせて変更する項目（4号炉）（1/3）

変更項目		変更内容
本文五号関連	3次元核設計手法の採用	炉心の核設計時に反映する項目であり、 <u>当社における燃料に係る設置変更許可申請時に採用</u> した最新知見の反映。従来の1,2次元核設計手法に代わり、3次元核設計手法を採用する。また、3次元核設計用計算コード（ANCコード等）を使用する。
	核的制限値の変更（制御棒クラスタの最大反応度価値）	3次元核設計手法の採用に伴い、設計に対する核的制限値の裕度が増大したことから、核的制限値である制御棒クラスタの最大反応度価値を変更する。
	改良統計的熱設計手法（GSTM）の採用	炉心の熱水力設計時に反映する項目であり、 <u>当社における燃料に係る設置変更許可申請時に採用</u> した最新知見の反映。炉心の熱水力設計手法として従来の統計的熱設計手法に代わり、改良統計的熱設計手法を採用する。
	ほう素による負の反応度添加速度の評価方法変更	負の反応度添加速度の変更時に反映する項目であり、 <u>当社における燃料に係る設置変更許可申請時に採用</u> した評価方法の反映。非常用制御設備のほう素添加による負の反応度添加速度評価に使用する条件(数値)の考え方を見直している。
本文九号関連	気象資料の更新	被ばく評価を見直す原子炉設置変更許可申請であり、かつ、異常年検定において既許可の気象資料が至近の気象状態と比較して同等と判断できないため、新たな代表性のある気象資料に更新する。
	有効放出高さの変更	被ばく評価を見直す設置変更許可申請であり、かつ、至近の気象観測の結果から敷地の造成による影響が考えられるため、風洞実験を実施し、排気筒有効高さを変更する。
	牧草地評価地点の変更	被ばく評価を見直す設置変更許可申請に伴い、発電所周辺の状況を確認した結果を反映する。
本文十号関連	改良統計的熱設計手法（GSTM）の採用	安全解析見直しに伴い反映する項目であり、 <u>当社における燃料に係る設置変更許可申請時に採用</u> した最新知見の反映。炉心の熱水力設計手法として従来の統計的熱設計手法に代わり、改良統計的熱設計手法を採用する。
	炉心崩壊熱データの変更（日本原子力学会推奨値及びORIGEN-2）	安全解析見直しに伴い反映する項目であり、 <u>当社における燃料に係る設置変更許可申請時に採用</u> した最新知見の反映。炉心崩壊熱については、日本原子力学会推奨値に基づく核分裂生成物の崩壊熱及びORIGEN-2コードによるアクチニドの崩壊熱を考慮した炉心崩壊熱を採用する。

表 3-1 高燃焼度燃料の使用に伴う評価に合わせて変更する項目（4号炉）（2/3）

変更項目	変更内容
蒸気発生器伝熱管施栓率の変更	蒸気発生器伝熱管施栓率に係る影響確認については、原子炉設置変更許可申請のタイミングで安全解析に反映することが原則とされたことを受けた変更であり、 <u>当社における燃料に係る設置変更許可申請時に採用</u> した変更。蒸気発生器伝熱管施栓率について、10%までを考慮して解析を行う。
「制御棒飛び出し」における解析手法の変更	安全解析見直しに伴い反映する項目であり、 <u>当社における燃料に係る設置変更許可申請時に採用</u> した最新知見の反映。「制御棒飛び出し」において、「発電用軽水型原子炉施設の反応度投入事象における燃焼の進んだ燃料の取扱いについて」（以下「RIE 報告書」という。）に基づいた解析手法を採用する。
原子炉冷却材系の停止ループの誤起動事象の原子炉初期出力の変更	安全解析見直しに伴い反映する項目であり、 <u>当社における燃料に係る設置変更許可申請時に採用</u> した実機運用条件に則した解析条件の見直し。初期原子炉出力を70%からP-8（1ループ1次冷却材流量低原子炉トリップ阻止）設定値の35%に変更する。
美浜2号機蒸気発生器伝熱管損傷事象の教訓反映	安全解析見直しに伴い反映する項目であり、 <u>当社における燃料に係る設置変更許可申請時に採用</u> した最新知見の反映。美浜2号機蒸気発生器伝熱管損傷事象の反映として、「蒸気発生器伝熱管破損」の主蒸気隔離弁の閉止までに要する時間等について、十分余裕を考慮した解析条件に変更する。
反応度投入事象における燃焼の進んだ燃料の取扱い（RIE 報告書）の反映	安全解析見直しに伴い反映する項目であり、 <u>当社における燃料に係る設置変更許可申請時に採用</u> した最新知見の反映。反応度投入事象における燃焼の進んだ燃料の取扱いについては、「発電用軽水型原子炉施設の反応度投入事象に関する評価指針」及び「RIE 報告書」に従った評価を行う。
水素生成割合（G 値）の変更	安全解析見直しに伴い反映する項目であり、 <u>当社における燃料に係る設置変更許可申請時に採用</u> した最新知見の反映。可燃性ガス発生の評価において、水の放射線分解により発生する水素ガスの生成割合（G 値）を0.5分子/100eVから炉心水に対し0.4分子/100eV、サンプル水に対し0.3分子/100eVに変更する。

表 3-1 高燃焼度燃料の使用に伴う評価に合わせて変更する項目（4号炉）（3/3）

変更項目		変更内容
本文十号関連	気象資料の更新	被ばく評価を見直す原子炉設置変更許可申請であり、かつ、異常年検定において既許可の気象資料が至近の気象状態と比較して同等と判断できないため、新たな代表性のある気象資料に更新する。
	有効放出高さの変更	被ばく評価を見直す設置変更許可申請であり、かつ、至近の気象観測の結果から敷地の造成による影響が考えられるため、風洞実験を実施し、排気筒有効高さを変更する。
	解析に使用する計算プログラムの変更	安全解析見直しに伴い反映する項目であり、 <u>当社における燃料に係る設置変更許可申請時に採用</u> した最新知見の反映。出力分布の評価において、核設計計算コード ANC を使用する。
	使用済燃料ピット未臨界性評価手法の変更	使用済燃料ピットの未臨界性評価時に反映する項目であり、 <u>当社における使用済燃料ピットに係る設置変更許可申請時に採用</u> した最新知見の反映。未臨界性評価の計算体系を無限体系から有限体系に精緻化し、計算コードとして SCALE（3次元モンテカルロ計算コード）を使用する。

表 3-2 高燃焼度燃料の使用に伴う評価に合わせて変更する項目 (3号炉)

変更項目		変更内容
本文九号関連	気象資料の更新	4号炉の被ばく評価にて気象資料を更新しており、気象資料は発電所で共通としているため、3号炉の気象資料も更新する。
	有効放出高さの変更	3号炉の気象資料の更新に合わせて被ばく評価を見直しており、かつ、至近の気象観測の結果から敷地の造成による影響が考えられるため、風洞実験を実施し、排気筒有効高さを変更する。
	牧草地評価地点の変更	3号炉の気象資料の更新に合わせて被ばく評価を見直すことに伴い、発電所周辺の状況を確認した結果を反映する。
本文十号関連	気象資料の更新	4号炉の被ばく評価にて気象資料を更新しており、気象資料は発電所で共通としているため、3号炉の気象資料も更新する。
	有効放出高さの変更	3号炉の気象資料の更新に合わせて被ばく評価を見直しており、かつ、至近の気象観測の結果から敷地の造成による影響が考えられるため、風洞実験を実施し、排気筒有効高さを変更する。

表 4-1 記載の適正化により変更する項目（4号炉）

変更項目		変更内容
本文五号関連	運用ガイド及び最新記載の反映	本申請に係る最新の発電用原子炉施設の設置（変更）許可申請に係る運用ガイドにて「記載することとする」とされている項目及び国内 PWR プラントにおける申請書記載を反映する。
	高燃焼度燃料を 3 号炉へ貯蔵しない記載の追記	4 号炉と共用化している 3 号炉の使用済燃料ピットに高燃焼度燃料を貯蔵せず、3 号炉の既許可における貯蔵可能燃料に変更がないことを明確化する。
	使用済燃料取扱及び貯蔵設備で扱う使用済燃料の範囲の補足の削除	4 号炉の使用済燃料ピットは、1,2 号炉と共用化しており、使用する燃料集合体の最高燃焼度が 4 号炉と 1,2 号炉で異なっていたため、使用済燃料の範囲として 1,2 号炉の最高燃焼度 55,000MWd/t の燃料が含まれる旨を記載していたが、今回、4 号炉においても最高燃焼度 55,000MWd/t の燃料を使用することから本記載が不要となったため、記載を削除する。なお、変更前後で既許可の考え方を変更するものではない。
本文十号関連	最新記載の反映	安全解析見直しに伴い反映する項目であり、国内 PWR プラントにおける申請書記載を反映する。

表 4-2 記載の適正化により変更する項目（3号炉）

変更項目		変更内容
本文五号関連	4 号炉のほう素濃度の変更 (蓄圧タンク、燃料取替用水ピット)	過去 3 号炉と 4 号炉で一つの申請書としていたことから、3 号炉の申請書に一部 4 号炉の設備を記載する。今回、4 号炉の蓄圧タンク及び燃料取替用水ピットのほう素濃度に変更となることから、3 号炉の申請書の 4 号炉の当該記載の変更を行う。なお、3 号炉の適合性に影響を与えるものではない。

燃料取扱工具について

使用済燃料ピットクレーンで燃料集合体を取り扱う場合に使用する燃料取扱工具を図に示す。

燃料取扱工具は、つめを燃料集合体の上部ノズルにラッチすることで、燃料集合体を吊り上げる。つめを作動させるアクチュエータが下降した状態でラッチ状態となり、仮にロックピンが外れた場合でもアクチュエータは自重でラッチ状態となるため、つめはアンラッチ方向に作動しない構造となる。

燃料取扱棟クレーン及び燃料取替クレーンで燃料集合体を取り扱う場合においてもそれぞれ専用の燃料取扱工具を用いるが、燃料集合体と接する箇所の基本的な構造は同様である。

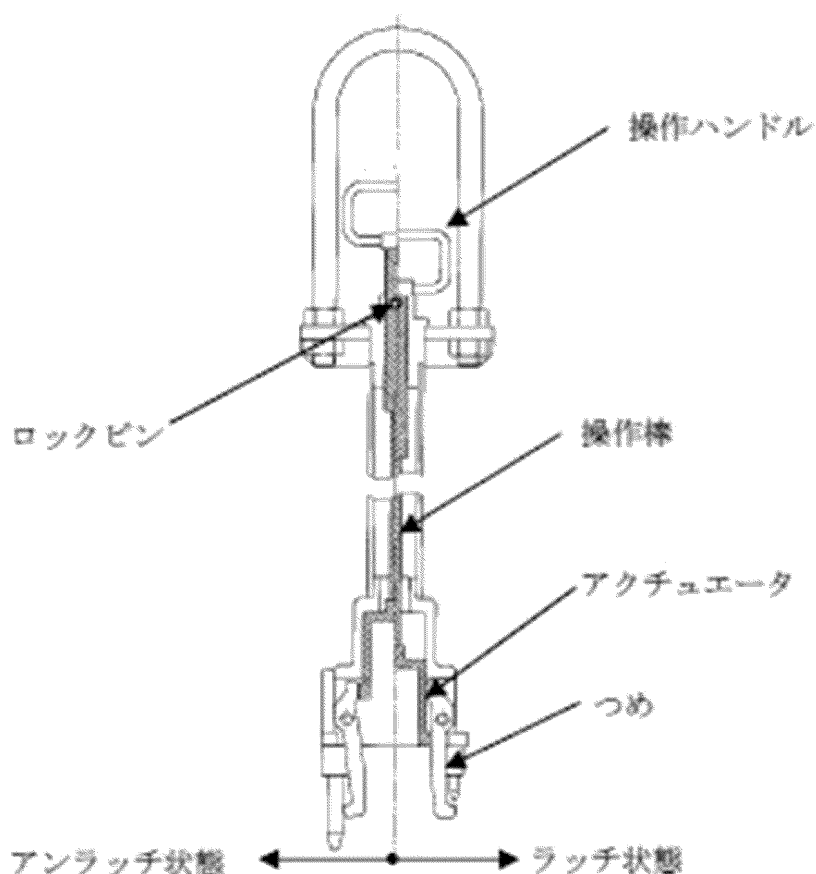


図 使用済燃料ピットクレーンにおける燃料取扱工具