

玄海原子力発電所 2 号炉審査資料	
資料番号	添六－1 改6
提出年月日	令和 2 年 2 月 27 日

玄海原子力発電所 2 号炉

維持管理対象設備について

令和 2 年 2 月
九州電力株式会社

目 次

1. はじめに	1
2. 維持対象設備	1
3. 維持機能及び維持対象設備の抽出	2
4. 維持期間	12
5. 運転中との機能・性能比較	14
6. 保守管理	17

1. はじめに

本資料は、玄海原子力発電所2号炉の廃止措置計画認可申請書「添付書類六 廃止措置期間中に機能を維持すべき発電用原子炉施設及びその性能並びにその機能を維持すべき期間に関する説明書」に記載した維持管理対象設備（以下「維持対象設備」という。）及び維持対象設備の機能を維持する期間の記載の考え方について説明する。

2. 維持対象設備

廃止措置対象施設のうち廃止措置期間中に機能を維持すべき発電用原子炉施設を対象とする。具体的な考え方を以下に示す。

2号炉原子炉施設の廃止措置期間中に保安のために維持すべき設備の抽出については、「五 廃止措置対象施設のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法」に基づき、周辺公衆及び放射線業務従事者の被ばくの低減を図ると共に、使用済燃料の貯蔵のための管理、汚染の除去工事、解体撤去工事及び核燃料物質によって汚染された物の廃棄等の各種作業の実施に対する安全の確保の観点から実施し、その上で「発電用原子炉施設及び試験研究用等原子炉施設の廃止措置計画の審査基準」（以下「審査基準」という。）で必要とされる機能が網羅されていることを確認し維持すべき設備を選定している。

また、「添付書類六 廃止措置期間中に機能を維持すべき発電用原子炉施設及びその性能並びにその機能を維持すべき期間に関する説明書」において、廃止措置期間中に機能を維持すべき設備に対し、要求される機能及び維持すべき期間を記載している。

維持対象設備のうち、1号炉との共用設備は、2号炉で管理することとし、2号炉の維持対象設備の範囲に含める。

なお、3号炉又は4号炉との共用設備は、3号炉又は4号炉の運転に必要な設備であるため、3号炉又は4号炉で管理する。このため、これらの共用設備は維持対象設備の範囲に含めない。

3. 維持機能及び維持対象設備の抽出

以下に審査基準で必要とされる機能及び維持対象設備の考え方を示す。

(1) 建屋（家）・構築物等

審査基準では建屋・構築物については放射性物質の外部への漏えいを防止するための障壁としての機能の維持が必要とされている。廃止措置では、放射性物質が管理されない状態で外部へ漏えいすることを防ぐ必要があるため、放射性物質の外部への「放射性物質漏えい防止機能」を有する設備を維持対象とする。

また、審査基準では建屋・構築物の放射線遮へい体としての機能の維持が必要とされている。廃止措置では、周辺公衆及び放射線業務従事者の受ける被ばくを低くするため、「放射線遮へい機能」を有する設備を維持対象とする。具体的な維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
放射性物質漏えい防止機能	原子炉補助建屋 原子炉格納容器
放射線遮へい機能	原子炉補助建屋 原子炉容器周囲のコンクリート壁 原子炉格納容器外周のコンクリート壁 キャスク保管建屋

(2) 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設

審査基準では核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の各々について所要の性能を維持することが必要とされている。

a. 核燃料物質取扱施設

核燃料物質取扱施設の所要の性能とは、設置許可本文「ニ（イ）核燃料物質取扱設備の構造」に示す機能を満足することである。この機能は、具体的には、「臨界防止機能」、「燃料落下防止機能」及び「除染機能」である。廃止措置では、新燃料及び使用済燃料を搬出などの際に取り扱う必要があることから、これらの機能を有する設備を維持する。具体的な維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
燃料落下防止機能 臨界防止機能	使用済燃料ピットクレーン 補助建屋クレーン 新燃料エレベータ
除染機能	除染装置

b. 核燃料物質貯蔵施設

核燃料物質貯蔵施設の所要の性能とは、設置許可本文「ニ（ロ）核燃料物質貯蔵設備の構造及び貯蔵能力」に示す機能を満足することである。この機能は、具体的には、「臨界防止機能」、「浄化冷却機能」、「水位及び漏えいの監視機能」及び「給水機能」である。廃止措置では、新燃料及び使用済燃料を2号炉から搬出するまで貯蔵する必要があることから、これらの機能を有する設備を維持する。具体的な維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
臨界防止機能	新燃料貯蔵設備（新燃料貯蔵ラック）
	使用済燃料貯蔵設備（使用済燃料ピット、使用済燃料ラック、使用済燃料ピット水位及び使用済燃料ピット水の漏えいを監視する設備、使用済燃料ピット水浄化冷却設備）
水位及び漏えいの監視機能 浄化冷却機能	
給水機能	燃料取替用水タンク

（３）放射性廃棄物の廃棄施設

審査基準では放射性廃棄物の廃棄施設については、適切に維持管理することが必要とされている。

a. 放射性気体廃棄物の廃棄設備

放射性気体廃棄物の廃棄設備の機能は、気体状の放射性廃棄物を処理する「放射性廃棄物処理機能」である。廃止措置期間中も放射性気体廃棄物を処理することから、放射性廃棄物処理機能を有する設備を維持する。具体的な維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
放射性廃棄物処理機能	原子炉補助建屋排気筒

b. 放射性液体廃棄物の廃棄設備

放射性液体廃棄物の廃棄設備の機能は、液体状の放射性廃棄物を処理する「放射性廃棄物処理機能」である。廃止措置期間中に発生する放射性液体廃棄物は、廃液の性状に応じた設備で処理し、放射性物質の濃度を低減して環境へ放出する。このため性状に応じた処理機能を有する設備を維持する。具体的な維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
放射性廃棄物処理機能	廃液貯蔵タンク 格納容器冷却材ドレンタンク 補助建屋冷却材ドレンタンク 補助建屋機器ドレンタンク 補助建屋サンプタンク 格納容器サンプ B薬品ドレンタンク 洗浄排水タンク 廃液蒸発装置（1号炉との共用施設のうち1号炉設置設備） 廃液蒸留水脱塩塔 廃液蒸留水タンク 復水器冷却水放水口 濃縮液バッチタンク A薬品ドレンタンク

c. 放射性固体廃棄物の廃棄設備

放射性固体廃棄物の廃棄設備の機能は、固体状の放射性廃棄物を処理及び貯蔵する「放射性廃棄物処理・貯蔵機能」である。廃止措置期間中も放射性固体廃棄物を処理・貯蔵することから、放射性廃棄物処理・貯蔵機能を有する設備を維持対象とする。具体的な維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
放射性廃棄物処理機能	アスファルト固化装置 セメント固化装置 ベイラ（1号炉との共用施設のうち1号炉設置設備）
放射性廃棄物貯蔵機能	蒸気発生器保管庫 使用済樹脂貯蔵タンク 使用済樹脂計量タンク 使用済樹脂移送容器

(4) 放射線管理施設

審査基準では原子炉施設内外の放射線監視、環境への放射性物質の放出管

理及び管理区域内作業に係る放射線業務従事者の被ばく管理に係る設備について適切に維持管理することが必要とされている。

a. 原子炉施設内外の放射線監視

原子炉施設内外の放射線監視の機能は、原子炉施設の内外における放射線を監視する「放射線監視機能」である。廃止措置では、原子炉施設内の放射線を管理するため、原子炉施設内の放射線を監視する機能を有する設備を維持する。

(a) 固定エリアモニタ

固定エリアモニタについては、「放射線モニタリング指針（JEAG4606-2017）」で示された以下の観点から選定した固定エリアモニタを維持対象設備とする。具体的な維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備		JEAG4606-2017
放射線監視機能	固定エリアモニタ	ドラム詰操作室	作業等の立入
		使用済燃料ピット付近	変動
		雑固体焼却炉建屋制御室	作業等の立入
		前処理室	作業等の立入
		焼却灰取出室	作業等の立入

(b) 固定プロセスモニタ

原子炉を運転しないため、1次冷却材の放射能を監視するモニタ、1次冷却材の2次系への漏えいを監視するモニタ等は不要となるが、管理区域で使用した後の補助蒸気は、管理区域外へ移送されることから、補助蒸気復水モニタを維持管理設備とする。また、廃止措置では雑固体焼却炉で放射性固体廃棄物进行处理することから、雑固体焼却炉排ガスじんあいモニタ等を維持管理する。具体的な維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備	
放射線監視機能	固定プロセス モニタ	補助蒸気復水モニタ
		雑固体焼却炉排ガスじんあいモニタ
		雑固体焼却炉排ガスモニタ
		雑固体焼却炉建屋換気空調排気じんあいモニタ
		雑固体焼却炉建屋換気空調排気ガスモニタ

b. 環境への放射性物質の放出管理

環境への放射性物質の放出管理の機能は、環境（施設外）へ放出する放射性物質を確認する「放出管理機能」である。廃止措置では、放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物を環境へ放出する。このため、これらの機能を有する設備を維持対象とする。具体的な維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
放出管理機能	排気モニタ（原子炉補助建屋排気筒ガスモニタ、原子炉格納容器排気筒ガスモニタ） 排水モニタ（液体廃棄物処理設備排水モニタ）

c. 管理区域内作業に係る放射線業務従事者の被ばく管理

管理区域内作業に係る放射線業務従事者の被ばく管理の機能は、放射線業務従事者個人の被ばく及び汚染の確認並びにエリア内の空気中の放射性物質濃度を確認する「放射線管理機能」である。廃止措置では、管理区域内で作業を行うため、これらの機能を有する設備を維持対象とする。具体的な維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
放射線管理機能	放射線管理設備

(5) 解体中に必要なその他の施設

審査基準では解体中に必要なその他の施設として、換気設備、非常用電源設備及びその他安全確保上必要な設備の維持が必要とされている。

各々の維持対象設備は以下のとおり。

a. 換気設備

審査基準では、核燃料の貯蔵管理及び放射性廃棄物の処理に伴い必要な場合、放射線業務従事者の被ばく低減化のため空気の浄化が必要な場合並びに解体撤去に伴い放射性粉じんが発生する可能性のある区域で原子炉施設外への放出の防止及び他区域への移行の防止のために必要な場合に換気設備の維持が必要とされている。

廃止措置では、核燃料の貯蔵管理及び搬出作業、施設内で発生する放射性廃棄物の処理及び放射性粉じんの発生の可能性がある解体作業等において、空気浄化が必要となる可能性がある。このため「換気機能」を有する換気設備を維持する。具体的な維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
換気機能	原子炉格納容器給気ファン 原子炉格納容器給気ユニット 原子炉格納容器排気ファン 原子炉格納容器排気ユニット 原子炉格納容器排気筒 補機室給気ファン 補機室器給気ユニット 補助建屋排気ファン 補助建屋排気フィルタユニット 原子炉補助建屋排気筒 放射線管理室給気ファン 放射線管理室給気ユニット 放射線管理室排気ファン

	放射線管理室排気フィルタユニット 焼却炉建屋給気ファン 焼却炉建屋給気ユニット 焼却炉建屋排気ファン 焼却炉建屋排気ユニット
--	--

b. 非常用電源設備

審査基準では、商用電源を喪失した際、解体中の原子炉施設の安全確保上必要な場合には、適切な容量の電源を確保し、維持管理が必要とされている。

使用済燃料を使用済燃料貯蔵設備に貯蔵している間は、使用済燃料の冷却が必要であり、安全確保上、商用電源を喪失した際においても冷却を行う必要がある。また、商用電源を喪失した際においても作業者が廃止措置対象施設内から安全に避難できるよう非常用照明へ電源を供給する必要がある。このため、商用電源を喪失した際に使用済燃料貯蔵設備の冷却及び非常用照明へ電源を供給するために必要な「電源供給機能」を有する設備を維持する。具体的な維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
電源供給機能	ディーゼル発電機 蓄電池

c. その他の安全確保上必要な設備

審査基準では、その他の安全確保上必要な設備（補機冷却設備、照明設備等）の維持が必要とされている。

b. で記載したとおり、廃止措置の安全確保上、使用済燃料を冷却する必要があるため使用済燃料貯蔵設備の冷却に必要な「冷却機能」を有する設備を維持する。具体的な維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
冷却機能	原子炉補機冷却海水設備（海水ポンプ） 原子炉補機冷却水設備（原子炉補機冷却水冷却器、原子炉補機冷却水ポンプ、原子炉補機冷却水サージタンク）

また、b. で記載したとおり、商用電源の電源喪失時においても作業者が廃止措置対象施設内から安全に避難できるよう「照明機能」を有する設備を維持する。具体的な維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
照明機能	非常用照明

（6）検査・校正

維持対象設備に対する検査・校正については、「保安規定」に管理の方法を定め、実施する。

（7）その他の安全対策

審査基準では、「その他の安全対策として」の措置を講じることが必要とされている。その他の安全対策を以下に示す。

a. 管理区域の区分、立入制限及び保安のために必要な措置

放射性廃棄物の廃棄施設等の場所において、外部放射線に係る線量、表面汚染密度若しくは空気中の放射性物質濃度が線量告示に定める管理区域の設定基準値を超えるか、又は超えるおそれがある場合、管理区域を設定する。管理区域は壁、柵等の区画物によって区画するほか、標識を設けることによって明らかに他の場所と区別し、かつ、放射線等の危険性の程度に応じて人の立入制限、鍵の管理等の措置を講じる。これら管理区域の区分、立入制限及び保安のために必要な措置については、原子炉運転中と同

様に、「保安規定」に定め、実施する。

b. 原子炉施設からの放出管理に係る放射線モニタリング及び周辺環境に対する放射線モニタリング

放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の放出に当たっては、周辺監視区域外の空気中及び水中の放射性物質濃度が線量告示に定める値を超えないように管理する。また、放出される放射性物質について放出管理目標値を定めるとともに、放射性物質濃度の測定を行い、これを超えないように努める。放射性廃棄物の放出に当たっては、異常がないことの確認に資するため、周辺監視区域境界付近及び周辺地域の放射線監視を行う。これら廃止措置期間中の原子炉施設からの放出管理に係る放射線モニタリング及び周辺環境に対する放射線モニタリングについては、原子炉運転中と同様に、「保安規定」に定め、実施する。

c. 原子炉施設への第三者の不法な接近を防止する措置

原子炉施設への第三者の不法な接近を防止するため、境界に柵又は標識を設ける等の方法によって原子炉施設への第三者の不法な接近を防止する。これらについては、原子炉運転中と同様に、原子炉施設への第三者の不法な接近を防止するための措置を定め、実施する。

d. 火災防護

審査基準では火災の防護設備を維持することを必要としている。廃止措置では、火気作業や可燃物を取り扱うことから「消火機能」を有する設備を維持する。具体的な維持対象設備は下表のとおり。

維持機能	維持対象設備
消火機能	消火設備（消火配管、消火栓）

また、審査基準では可燃性物質が保管される場所にあつては、火災が生

ずることのないよう適切な防護措置を講じることが必要とされている。このため、火災防護のための措置を定め、実施する。

4. 維持期間

廃止措置期間中に維持すべき機能の維持期間については、廃止措置期間全体を見通して以下の考え方にに基づき設定する。

(1) 建屋（家）・構築物等

原子炉格納容器及び原子炉補助建屋の「放射性物質漏えい防止機能」は、それぞれ管理区域を解除するまで維持する。

原子炉格納容器に関連する「放射線遮へい機能」は、放射能レベルが比較的高い炉心支持構造物等の解体が完了するまで維持する。

原子炉補助建屋の「放射線遮へい機能」は、線源となる設備の解体が完了するまで維持する。

また、キャスク保管建屋の「放射線遮へい機能」は、1号炉及び2号炉原子炉補助建屋内の使用済燃料ピットに貯蔵している使用済燃料搬出完了まで維持する。

(2) 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設

a. 核燃料物質取扱施設

新燃料及び使用済燃料を取り扱うために必要な「臨界防止機能」、「燃料落下防止機能」及び「除染機能」は、2号炉に貯蔵している新燃料及び使用済燃料の搬出が完了するまで維持する。

b. 核燃料物質貯蔵施設

使用済燃料の貯蔵に必要な「臨界防止機能」、「浄化冷却機能」、「給水機能」及び「水位及び漏えいの監視機能」は、2号炉に貯蔵している使用済

燃料の搬出が完了するまで維持する。

また、新燃料の貯蔵に必要な「臨界防止機能」は、2号炉に貯蔵している新燃料の搬出が完了するまで維持する。

(3) 放射性廃棄物の廃棄施設

a. 放射性気体廃棄物の廃棄設備

放射性気体廃棄物の廃棄のために必要な「放射性廃棄物処理機能」は、放射性気体廃棄物の処理が完了するまで維持する。

b. 放射性液体廃棄物の廃棄設備

放射性液体廃棄物の廃棄のために必要な「放射性廃棄物処理機能」は、放射性液体廃棄物の処理が完了するまで維持する。

c. 放射性固体廃棄物の廃棄設備

放射性固体廃棄物の廃棄のために必要な「放射性廃棄物処理機能」及び放射性固体廃棄物の貯蔵のために必要な「放射性廃棄物貯蔵機能」は、放射性固体廃棄物の処理が完了するまで維持する。

(4) 放射線管理施設

a. 原子炉施設内外の放射線監視

放射線監視設備の「放射線監視機能」は、関連する設備の供用が終了するまで維持する。

b. 環境への放射性物質の放出管理

放射性気体廃棄物の排気モニタ及び放射性液体廃棄物の排水モニタの「放出管理機能」は、放射性気体廃棄物及び放射性液体廃棄物の処理が完了するまで維持する。

c. 管理区域内作業に係る放射線業務従事者の被ばく管理

放射線業務従事者の被ばく管理に必要な「放射線管理機能」は、関連す

る設備の供用が終了し、管理区域を解除するまで維持する。

(5) 解体中に必要なその他の施設

a. 換気設備

管理区域内の空気を浄化し、換気する「換気機能」は、管理区域を解除するまで維持する。

b. 非常用電源設備

商用電源喪失時に安全確保上必要なディーゼル発電機の「電源供給機能」は、2号炉に貯蔵している使用済燃料の搬出が完了するまで維持する。

また、蓄電池の「電源供給機能」は、建屋解体前まで維持する。

c. その他安全確保上必要な設備

使用済燃料を冷却するために必要な「冷却機能」は、2号炉に貯蔵している使用済燃料の搬出が完了するまで維持する。

また、商用電源喪失時に作業者の安全確保のために必要な「照明機能」は、各建屋を解体する前まで維持する。

(6) 火災防護

消火設備の「消火機能」は、各建屋を解体する前まで維持する。

5. 運転中との機能・性能比較

維持対象設備の機能とプラント運転中の機能・性能との違いについて第1表に示す。廃止措置の維持対象設備の機能・性能について、プラント運転中との主な相違点は以下のとおり。

なお、廃止措置期間中の維持対象設備については、第1表に示した廃止措置中の機能に係る従前の運転性能を維持する。

(1) 核燃料物質貯蔵設備

核燃料物質貯蔵設備のうち使用済燃料ピット水浄化冷却設備については、運転中と同様に浄化冷却機能を維持する。しかし、廃止措置段階では、燃料取替による使用済燃料は発生せず、貯蔵されている使用済燃料は十分冷えているため、設備の故障時の対応に時間的余裕があること及び運転中から使用済燃料ピット水浄化冷却設備に多重性は要求されていないことから、機能を維持するために必要な系統数は、1系統となる。

また、燃料取替用水タンクについては、使用済燃料ピットからの漏えい時における水量確保としての給水機能は維持するが、原子炉内への注入は不要となることから、ほう酸濃度は維持しない。

(2) 原子炉格納施設

原子炉格納施設のうち原子炉格納容器については、運転中と同様に放射性物質漏えい防止機能を維持するが、廃止措置段階では、原子炉格納容器内の1次冷却材喪失事故などは発生しないため、事故を想定した気密性機能は維持しない。また、格納容器隔離弁等について事故時における放射性物質漏えい防止機能は維持しない。

(3) 非常用電源設備

非常用電源設備のうちディーゼル発電機については、運転中と同様に電源供給機能を維持するが、廃止措置段階では、事故時等プラントを安全に停止するために必要な補機へ電源を供給する必要はないこと及び貯蔵されている使用済燃料は十分冷えており、使用済燃料ピット冷却の緊急性はないことから、機能を維持するために必要な台数は、1台となる。また、ディーゼル発電機が必要な場合においても時間的余裕があるため、自動起動（10秒以内の電圧確立機能）機能と自動給電機能は維持しない。

蓄電池についても、しゃ断器操作、信号灯等の制御計測用負荷及び非常用照明に電力を供給する機能を維持する。廃止措置段階ではプラントが停止しているため、非常用油ポンプ等の非常用動力負荷等に電力を供給する必要はない。また、蓄電池から電源を供給する維持対象設備に多重性は必要ないことから、廃止措置段階で機能を維持するために必要な組数は、1組となる。

(4) 原子炉補機冷却水設備、原子炉補機冷却海水設備

原子炉補機冷却水設備、原子炉補機冷却海水設備については、運転中と同様に冷却機能を維持するが、廃止措置段階では、事故時等プラントを安全に停止するために必要な補機を冷却する必要はないこと及び貯蔵されている使用済燃料は十分冷えていることから当該設備に多重性の必要はない。また、冷却能力も低減できるため、廃止措置段階で機能を維持するために必要な系統数は、1系統となる。

なお、貯蔵している使用済燃料は十分冷えているため、当該設備が必要な場合においても、時間的余裕があるので、原子炉補機冷却水ポンプ及び海水ポンプの自動起動機能は維持しない。

(5) 換気設備

換気設備については、運転中と同様に換気機能を維持するが、廃止措置段階では、機器故障時には立ち入りを制限する等、復旧するまでの時間的余裕が十分あることから、機能を維持するために必要な原子炉格納容器給気ファン、原子炉格納容器排気ファン、放射線管理室給気ファン及び放射線管理室排気ファンの台数は各1台、補助建屋排気ファンの台数は2台となる。

なお、廃止措置段階において運転時のようなよう素は発生しないことから、放射線管理室排気フィルタユニットによるよう素除去機能は維持しない。

(6) 放射性廃棄物の廃棄施設

液体廃棄物処理設備については、運転中と同様に放射性廃棄物処理機能を維持するが、廃止措置段階では、機器故障時には放射性液体廃棄物の処理を制限する等、復旧するまでの時間的余裕が十分あることから、1、2号炉共用である廃液蒸発装置2基のうち機能を維持するために必要な維持台数は1基となる。

また、ペイラについては、放射性廃棄物処理機能を維持するが、廃止措置段階では、機器故障時には放射性固体廃棄物の処理を制限する等、復旧するまでの時間的余裕が十分あることから、1、2号炉共用である2基のうち機能を維持するために必要な維持台数は1基となる。

(7) 放射線管理施設

放射線管理施設のうち原子炉補助建屋排気筒ガスモニタ及び原子炉格納容器排気筒ガスモニタについては、運転中と同様に放出管理機能を維持するが、廃止措置段階では、多重性は必要ないことから、機能を維持するために必要な台数は各1台となる。

6. 保守管理

維持対象設備は、「保安規定」において維持対象設備の保守管理に係る具体的な事項を定め、保全活動を実施する。

第1表 維持対象設備の機能とプラント運転中の機能・性能比較（1/16）

維持対象設備		運転中		廃止措置		運転中との差異
施設区分	設備等 の区分	設備（建屋）名称	機能	台数※1	機能	
原子炉施設一般構造	その他の主要な構造	原子炉補助建屋※3	<放射線物質漏えい防止機能> <放射線遮へい機能> 放射線物質の外部へ漏えいするための障壁としての機能及び放射線を遮へいし、周辺公衆及び放射線業務従事者が受ける線量を低減する機能	1式 (1式)	運転中に同じ	1式
原子炉本体	放射線遮へい体	原子炉容器周囲のコンクリート壁 原子炉格納容器外周のコンクリート壁	<放射線遮へい機能> 周辺公衆及び放射線業務従事者が受ける線量を低減する機能	1式 (1式) 1式 (1式)	運転中に同じ	1式 1式

※1：設置台数を記載。プラント定検中（長期停止中）の必要台数を（ ）に記載。

※2：維持台数以上の台数を供用する場合、施設定期検査対象設備は供用する台数全てについて、施設定期検査を受検する。

※3：1号及び2号炉共用。

第1表 維持対象設備の機能とプラント運転中の機能・性能比較（2/16）

施設区分	維持対象設備		運転中		廃止措置		運転中との差異
	設備等の区分	設備（建屋）名称	機能	台数※1	機能	維持台数※2	
核燃料取扱施設及び貯蔵施設	核燃料取扱設備	使用済燃料ピットクレーン	<臨界防止機能> <燃料落下防止機能>	1台 (1台)	<臨界防止機能> <燃料落下防止機能>	1台	●差異なし
			炉心燃料の取替、新燃料受入れ、使用済燃料の搬出作業等において、核燃料物質を安全に取り扱う機能を	1台 (1台)	新燃料、使用済燃料の搬出作業等において、核燃料物質を安全に取り扱う機能を	1台	
		新燃料エレベーター		1台 (1台)		1台	
		除染装置		1台 (1台)	除染機能> 使用済燃料等の構内、構外輸送前に、使用済燃料輸送容器等を除染する機能	1台	●差異なし

※1：設置台数を記載。プラント定検中（長期停止中）の必要台数を（ ）に記載。

※2：維持台数以上の台数を供用する場合、施設定期検査対象設備は供用する台数全てについて、施設定期検査を受検する。

※3：1号及び2号炉共用。

第1表 維持対象設備の機能とプラント運転中の機能・性能比較（3／16）

維持対象設備		運転中		廃止措置		運転中との差異	
施設区分	設備等の区分	設備（建屋）名称	機能	台数※1	機能		維持台数※2
核燃料取扱施設及び貯蔵施設（続き）	核燃料貯蔵設備 核燃料貯蔵施設	新燃料貯蔵設備 新燃料貯蔵ラック	< 臨界防止機能 > 純水で満たされたとしても未臨界を維持する機能	1式 (1式)	運転時に同じ	1式	● 差異なし
		使用済燃料貯蔵設備 使用済燃料ピット	< 臨界防止機能 > 使用済燃料を使用済燃料ラックに貯蔵し、適切な燃料間隔を保持することにより臨界を防止する機能	1個 (1個)	運転時に同じ	1個	

※1：設置台数を記載。プラント定検中（長期停止中）の必要台数を（ ）に記載。

※2：維持台数以上の台数を供用する場合、施設定期検査対象設備は供用する台数全てについて、施設定期検査を受検する。

※3：1号及びび2号炉共用。

第1表 維持対象設備の機能とプラント運転中の機能・性能比較（4／16）

維持対象設備		運転中		廃止措置		運転中との差異	
施設区分	設備等の区分	設備（建屋）名称	機能	台数※1	機能		維持台数※2
核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設（続き）	核燃料物質貯蔵設備（続き）	使用済燃料貯蔵設備 使用済燃料ラック	<臨界防止機能> 使用済燃料を使用済燃料ラックに貯蔵し、適切な燃料間隔を保持することにより臨界を防止する機能	1式 (1式)	運転時に同じ	1式	●差異なし
		使用済燃料貯蔵設備 使用済燃料ピット水位及び使用済燃料ピット水の漏えいを監視する設備	<水位及び漏えいの監視機能> 水位及び漏えいを監視する機能	1式 (1式)	運転時に同じ	1式	
		使用済燃料貯蔵設備 使用済燃料ピット水浄化冷却設備	<浄化冷却機能> 使用済燃料ピットの水を冷却し、使用済燃料の健全性を確保する機能	2系統 (1系統)	運転時に同じ	1系統	●系統数の低減 廃止措置段階では、貯蔵されている使用済燃料は十分冷えているため、設備の故障時の対応に時間的余裕があること及び運転中から使用済燃料ピット水浄化冷却設備に多重性は要求されていないことから、機能を維持するためには必要な系統数は1系統である。

※1：設置台数を記載。プラント定検中（長期停止中）の必要台数を（ ）に記載。

※2：維持台数以上の台数を供用する場合、施設定期検査対象設備は供用する台数全てについて、施設定期検査を受検する。

※3：1号及び2号炉共用。

第1表 維持対象設備の機能とプラント運転中の機能・性能比較（5/16）

施設区分	維持対象設備		運転中		廃止措置		運転中との差異
	設備等の区分	設備（建屋）名称	機能	台数※1	機能	維持台数※2	
核燃料物質の取扱及び貯蔵施設（続き）	核燃料物質貯蔵設備（続き）	燃料取替用水タンク	<給水機能> 使用済燃料ピットからの漏えい時にほう酸水を補給する水源としての機能	1基 (1基)	<給水機能> 使用済燃料ピットからの漏えい時に水を補給する水源としての機能	1基	●給水機能 廃止措置段階では、非常用炉心冷却装置の水源としての機能が不要となることからほぼ酸濃度は維持しない。
		原子炉補機冷却水設備 原子炉補機冷却水冷却器 原子炉補機冷却水設備 原子炉補機冷却水ポンプ 原子炉補機冷却水設備 原子炉補機冷却水サージタンク	<冷却機能> <自動起動機能> 原子炉補機を冷却する機能。 交流電源喪失時においても非常用ディーゼル発電機から給電し、プラントを安全に停止するため必要な補機を冷却するために自動起動する機能	4基 (1基) 4台 (1台) 1基 (1基)	<冷却機能> 原子炉補機を冷却する機能	1基 1台 1基	

※1：設置台数を記載。プラント定検中（長期停止中）の必要台数を（ ）に記載。

※2：維持台数以上の台数を供用する場合、施設定期検査対象設備は供用する台数全てについて、施設定期検査を受検する。

※3：1号及び2号炉共用。

第1表 維持対象設備の機能とプラント運転中の機能・性能比較（6／16）

施設区分	維持対象設備		運転中		廃止措置		運転中との差異
	設備等の区分	設備（建屋）名称	機能	台数※1	機能	維持台数※2	
放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	原子炉補助建屋排気筒	<放射性廃棄物処理機能> 放射性気体廃棄物を処理する機能	2基 (2基)	運転時と同じ	2基	●差異なし
		廃液貯蔵タンク 格納容器冷却材ドレンタンク 補助建屋冷却材ドレンタンク 補助建屋機器ドレンタンク	<放射性廃棄物処理機能> 放射性液体廃棄物を廃棄物の性状に応じた設備で処理し、放射性物質の濃度を低減して環境へ放出する機能	2基 (2基) 1基 (1基) 1基 (1基) 2基 (2基)	運転時と同じ 1基 1基 2基	●台数の低減 廃止措置段階では、機器故障時には放射性液体廃棄物の処理を制限する等、復旧するまでの時間的余裕が十分あることから、1、2号炉共用である廃液蒸発装置2基のうち、1、2号炉廃止措置における放射性液体廃棄物の処理に必要な台数は1基である。	

※1：設置台数を記載。プラント定検中（長期停止中）の必要台数を（ ）に記載。

※2：維持台数以上の台数を供用する場合、施設定期検査対象設備は供用する台数全てについて、施設定期検査を受検する。

※3：1号及び2号炉共用。

第1表 維持対象設備の機能とプラント運転中の機能・性能比較（7/16）

施設区分	維持対象設備		運転中		廃止措置		運転中との差異
	設備等の区分	設備（建屋）名称	機能	台数※1	機能	維持台数※2	
放射性廃棄物の廃棄施設	液体廃棄物の廃棄設備（続き）	補助建屋サンプタンク	<放射性廃棄物処理機能> 放射性液体廃棄物を廃棄物の性状に応じた設備で処理し、放射性物質の濃度を低減して環境へ放出する機能	1基 (1基)	運転時に同じ	1基	
		格納容器サンプ		1基 (1基)		1基	
		B薬品ドレタンク※3		1基 (1基)		1基	
		洗浄排水タンク※3		2基 (2基)		2基	
		廃液蒸発装置※3		2基 (2基)		1基	
		廃液蒸留水脱塩塔※3		4基 (4基)		4基	
		廃液蒸留水タンク※3		6基 (6基)		6基	
		復水器冷却水放水口※3		1式 (1式)		1式	
		濃縮液バッチタンク※3		3基 (3基)		3基	
		A薬品ドレタンク※3		1基 (1基)		1基	

※1：設置台数を記載。プラント定検中（長期停止中）の必要台数を（ ）に記載。

※2：維持台数以上の台数を供用する場合、施設定期検査対象設備は供用する台数全てについて、施設定期検査を受検する。

※3：1号及び2号炉共用。

第1表 維持対象設備の機能とプラント運転中の機能・性能比較（8/16）

施設区分	維持対象設備		運転中		廃止措置		運転中との差異
	設備等の区分	設備（建屋）名称	機能	台数※1	機能	維持台数※2	
放射性廃棄物の廃棄施設（続き）	放射性廃棄物の廃棄設備	アスファルト固化装置※3	<放射性廃棄物処理機能> 放射性固体廃棄物を処理する機能	1基 (1基)	運転時と同じ	1基	●台数の低減 廃止措置段階では、機器故障時には放射性固体廃棄物の処理を制限する等、復旧するまでの時間的余裕が十分あることから、1、2号炉共用であるベイヤ2基のうち、1、2号炉廃止措置における放射性固体廃棄物の処理に必要な台数は1基である。 ●差異なし
		セメント固化装置※3		1基 (1基)		1基	
		ベイヤ※3		2基 (2基)		1基	
		蒸気発生器保管庫※4		1式 (1式)		1式	
		使用済樹脂貯蔵タンク※3	<放射性廃棄物貯蔵機能> 放射性固体廃棄物を貯蔵する機能	8基 (8基)	運転時と同じ	8基	
	使用済樹脂計量タンク※3	1基 (1基)		1基			
	使用済樹脂移送容器※3	1基 (1基)		1基			

※1：設置台数を記載。プラント定検中（長期停止中）の必要台数を（ ）に記載。

※2：維持台数以上の台数を供用する場合、施設定期検査対象設備は供用する台数全てについて、施設定期検査を受検する。

※3：1号及び2号炉共用。

※4：1号、2号及び3号炉共用。

注）蒸気発生器保管庫については、1号炉及び3号炉との共用施設であるが2号炉で維持管理する。

第1表 維持対象設備の機能とプラント運転中の機能・性能比較（9／16）

施設区分	維持対象設備			運転中		廃止措置		運転中との差異
	設備等の区分	設備（建屋）名称	機能	台数 ^{※1}	機能	維持台数 ^{※2}		
放射線管理施設	屋内放射線管理の主要な設備	固定エリアモニタ	<放射線監視機能> 線量当量率を監視する機能	1台 (1台)	運転時に同じ	1台	●差異なし	
		ドラム詰操作室						
		固定エリアモニタ 使用済燃料ピット付近						
		固定エリアモニタ 雑固体焼却炉建屋制御室 ^{※3}	<放射線監視機能>	1台 (1台)				
		固定エリアモニタ 前処理室 ^{※3}	<放射線監視機能>	1台 (1台)				
		固定エリアモニタ 焼却灰取出室 ^{※3}	<放射線監視機能>	1台 (1台)				
		固定プロセスマニタ 補助蒸気復水モニタ	<放射線監視機能> 環境へ放出する放射能を監視する機能	1台 (1台)				●差異なし
		固定プロセスマニタ 雑固体焼却炉排ガスじんあいモニタ ^{※3}						
		固定プロセスマニタ 雑固体焼却炉排ガスモニタ ^{※3}						

※1：設置台数を記載。プラント定検中（長期停止中）の必要台数を（ ）に記載。

※2：維持台数以上の台数を供用する場合、施設定期検査対象設備は供用する台数全てについて、施設定期検査を受検する。

※3：1号及び2号炉共用。

第1表 維持対象設備の機能とプラント運転中の機能・性能比較（10/16）

施設区分	維持対象設備		運転中		廃止措置		運転中との差異
	設備等の区分	設備（建屋）名称	機能	台数※1	機能	維持台数※2	
放射線管理施設（続き）	屋内放射線管理の主要な設備	固定プロセスモニタ 雑固体焼却炉建屋換気 空調排気じんあいモニタ※3	<放射線監視機能> 環境へ放出する放射能を 監視する機能	1台 (1台)	運転時に同じ	1台	●差異なし
		固定プロセスモニタ 雑固体焼却炉建屋換気 空調排気ガスモニタ※3		1台 (1台)		1台	
		放射線管理設備※3	<放射線管理機能> 管理区域内作業に係る放 射線従事者個人の被ばく 及び汚染の確認並びにエ リア内の空気中の放射能 濃度を確認する機能	1式 (1式)	運転時に同じ	1式	
放射線管理の主要な設備	屋外放射線管理の主要な設備	排気モニタ 原子炉補助建屋排気筒 ガスモニタ	<放出管理機能> 環境へ放出する放射能を 監視する機能	2台 (1台)	運転時に同じ	1台	●台数の低減 原子炉補助建屋排気筒ガスモニ タ及び原子炉格納容器排気筒ガ スモニタについては、廃止措置段 階では多重性は必要ないことか ら、機能を維持するため必要 な台数は各1台である。
		排気モニタ 原子炉格納容器排気筒 ガスモニタ		2台 (1台)		1台	
		排水モニタ 液体廃棄物処理設備排 水モニタ		1台 (1台)		1台	

※1：設置台数を記載。プラント定検中（長期停止中）の必要台数を（ ）に記載。

※2：維持台数以上の台数を供用する場合、施設定期検査対象設備は供用する台数全てについて、施設定期検査を受検する。

※3：1号及び2号炉共用。

第1表 維持対象設備の機能とプラント運転中の機能・性能比較（11/16）

維持対象設備		運転中		廃止措置		運転中との差異	
施設区分	設備等の区分	設備（建屋）名称	機能	台数※1	機能		維持台数※2
原子炉格納施設	構造	原子炉格納容器	<p><放射線物質漏えい防止機能></p> <p><事故時の気密性機能></p> <p>放射線物質の外部への漏えいを防止するための障壁としての機能及び1次冷却材喪失事故時等原子炉格納容器内の圧力が上昇した際の気密性機能</p>	1基 (1基)	<p><放射線物質漏えい防止機能></p> <p>放射線物質の外部への漏えいを防止するための障壁としての機能</p>	1基	<p>●事故時の気密性機能</p> <p>事故時の気密性は維持しない</p> <p>運転時における原子炉格納容器内の1次冷却材喪失事故などは発生しないため、事故を想定した気密性機能は維持しない。格納容器隔離弁等についても事故時における放射性物質漏えい防止機能は維持しない。</p>

※1：設置台数を記載。プラント定検中（長期停止中）の必要台数を（ ）に記載。

※2：維持台数以上の台数を供用する場合、施設定期検査対象設備は供用する台数全てについて、施設定期検査を受検する。

※3：1号及び2号炉共用。

第1表 維持対象設備の機能とプラント運転中の機能・性能比較（12/16）

施設区分	維持対象設備		運転中		廃止措置		運転中との差異			
	設備等の区分	設備（建屋）名称	機能	台数※1	機能	維持台数※2				
原子炉格納施設（続き）	その他 の主要 な事項	原子炉格納容器換気設備	<換気機能> 原子炉格納容器内の換気 を行う機能	2台 (1台)	運転時に同じ	1台	●台数の低減 廃止措置段階では、機器の故障時には立ち入りを制限する等、復旧するまでの時間的余裕が十分にあることから、機能を維持するために必要な原子炉格納容器排気ファン及び原子炉格納容器排気フアンの台数は各1台である。			
		原子炉格納容器給気ファン		1基 (1基)		1基				
		原子炉格納容器換気設備		2台 (1台)		1台				
		原子炉格納容器排気ファン		1基 (1基)		1基				
		原子炉格納容器排気ファン		1基 (1基)		1基				
		原子炉格納容器換気設備		2台 (2台)		2台				
		原子炉格納容器排気ファン		1基 (1基)		1基				
		原子炉格納容器排気ファン		1基 (1基)		1基				
		補助建屋換気設備		<換気機能> 原子炉補助建屋の換気機能		2台 (2台)		運転時に同じ	2台	●台数の低減 廃止措置段階では、機器の故障時には立ち入りを制限する等、復旧するまでの時間的余裕が十分にあることから、機能を維持するために必要な補助建屋排気フアンの台数は2台である。
		補助建屋給気ファン				1基 (1基)			1基	
		補助建屋換気設備				3台 (2台)			2台	
		補助建屋排気ファン				2基 (2基)			2基	
		補助建屋換気設備				2基 (2基)			2基	
		補助建屋排気ファン				2基 (2基)			2基	
ユニット	2基 (2基)	2基								
補助建屋換気設備	2基 (2基)	2基								
原子炉補助建屋排気筒	2基 (2基)	2基								

※1：設置台数を記載。プラント定検中（長期停止中）の必要台数を（ ）に記載。

※2：維持台数以上の台数を供用する場合、施設定期検査対象設備は供用する台数全てについて、施設定期検査を受検する。

※3：1号及び2号炉共用。

第1表 維持対象設備の機能とプラント運転中の機能・性能比較 (13/16)

施設区分	維持対象設備		運転中		廃止措置		運転中との差異
	設備等の区分	設備(建屋)名称	機能	台数※1	機能	維持台数※2	
その他原子炉の付属施設	非常用電源設備	ディーゼル発電機	<p><電源供給機能></p> <p><自動起動機能></p> <p><自動給電機能></p> <p>外部電源喪失時に自動起動(10秒以内に電圧確立)し、プラントを安全に停止するために必要な補機へ電源を自動給電する機能</p>	2台(2台)	<p><電源供給機能></p> <p>外部電源喪失時に必要な補機へ電源を供給する機能</p>	1台	<p>●台数の低減他</p> <p>廃止措置段階では、事故時等プラントを安全に停止するために必要ない補機へ電源を供給する必要はないこと及び貯蔵されており、使用済燃料ピット冷却の緊急性はないことから、機能を維持するために必要な台数は1台であり、ディーゼル発電機の設備容量約4,500kVAに対して必要な負荷は約1,073kVAで十分な余裕がある。詳細については、別紙-2参照。また、ディーゼル発電機が必要な場合においても時間的余裕がある(使用済燃料ピット水温が施設運用上の基準(65℃)に達するまで7日以上)ため、自動起動機能と自動給電機能は維持しない。</p>
		蓄電池	<p><電源供給機能></p> <p>プラントの安全のため常に必要な補機等へ電源を供給する機能</p>	2組(2組)	<p><電源供給機能></p> <p>交流電源喪失時に非常用照明等へ電源を供給する機能</p>	1組	<p>●台数の低減</p> <p>廃止措置段階では、プラントが停止しているため、非常用油ポンプ等の非常用動力負荷等に電力を供給する必要はない。また、蓄電池から電源を供給する維持対象設備に多重性は必要ないため、機能を維持するために必要な組数は1組である。蓄電池の容量約1,600Ahに対して必要な負荷は約479Ahで十分な余裕がある。詳細については、別紙-2参照。</p>

※1：設置台数を記載。プラント定検中(長期停止中)の必要台数を()に記載。
 ※2：維持台数以上の台数を供用する場合、施設定期検査対象設備は供用する台数全てについて、施設定期検査を受検する。
 ※3：1号及び2号炉共用。

第1表 維持対象設備の機能とプラント運転中の機能・性能比較（14/16）

維持対象設備		運転中		廃止措置		運転中との差異	
施設区分	設備等の区分	設備（建屋）名称	機能	台数※1	機能		維持台数※2
その他炉の付属施設	その他の主要な事項	キャスク保管建屋※3	<放射線遮へい機能> 放射性物質の外部へ漏えいするための障壁としての機能及び放射線を遮へいし、周辺公衆及び放射線業務従事者が受ける線量を低減する機能	1式 (1式)	運転時に同じ	1式	●差異なし
その主要施設	原子炉冷却設備	海水ポンプ	<冷却機能> <自動起動機能> 原子炉補機を冷却する機能。 交流電源喪失時においても非常用ディーゼル発電機から給電し、プラントを安全に停止するために必要な補機を冷却するために自動起動する機能	4台 (1台)	<冷却機能> 原子炉補機を冷却する機能	1台	●台数の低減他 廃止措置段階では、事故時等プラントを安全に停止するため必要な補機を冷却する必要はないこと及び貯蔵されている使用済燃料は十分冷えていることから、多重性の要求はないため、機能を維持するために必要な台数は1台である。 また、当該設備が必要な場合においても、時間的余裕があるの で、海水ポンプの自動起動機能は維持しない。

※1：設置台数を記載。プラント定検中（長期停止中）の必要台数を（ ）に記載。

※2：維持台数以上の台数を供用する場合、施設定期検査対象設備は供用する台数全てについて、施設定期検査を受検する。

※3：1号及び2号炉共用。

第1表 維持対象設備の機能とプラント運転中の機能・性能比較（15/16）

維持対象設備		運転中		廃止措置		運転中との差異
施設区分	設備等の区分	設備（建屋）名称	機能	台数※1	機能	
その他 主要施設 （続き）	発電所 補助施設 （続き）	放射線管理室給気ファン※3	＜換気機能＞ ＜よう素除去機能＞ 放射線管理室の換気機能 よう素フィルタによるよ う素除去機能	2台 （1台）	＜換気機能＞ 放射線管理室の換気機能	1台
		放射線管理室給気ユニット※3		1基 （1基）		1基
		放射線管理室排気ファン※3		2台 （1台）		1台
		放射線管理室排気フィルタユニット※3		1基 （1基）		1基
その他 主要施設 （続き）	発電所 補助施設 （続き）	焼却炉建屋給気ファン※3	＜換気機能＞ 焼却炉建屋の換気機能	2台 （2台）	運転時に同じ	2台
		焼却炉建屋給気ユニット※3		1基 （1基）		1基
		焼却炉建屋排気ファン※3		2台 （2台）		2台
		焼却炉建屋排気ユニット※3		2基 （2基）		2基

※1：設置台数を記載。プラント定検中（長期停止中）の必要台数を（ ）に記載。

※2：維持台数以上の台数を供用する場合、施設定期検査対象設備は供用する台数全てについて、施設定期検査を受検する。

※3：1号及び2号炉共用。

第1表 維持対象設備の機能とプラント運転中の機能・性能比較（16/16）

維持対象設備		運転中		廃止措置		運転中との差異	
施設区分	設備等の区分	設備（建屋）名称	機能	台数※1	機能		維持台数※2
その他施設 主要施設 （続き）	発電所 補助施設 （続き）	消火設備	<消火機能> 各機器及び建屋の消火機能	1式	運転時に同じ	1式	●差異なし
		消火配管		(1式)			
		消火設備	1式	1式			
		消火栓	<照明機能>	1式	運転時に同じ	1式	●差異なし
		非常用照明	電源喪失時の照明機能	(1式)			

※1：設置台数を記載。プラント定検中（長期停止中）の必要台数を（ ）に記載。

※2：維持台数以上の台数を供用する場合、施設定期検査対象設備は供用する台数全てについて、施設定期検査を受検する。

※3：1号及び2号炉共用。

中央制御室の維持管理について

- 廃止措置計画においては、設置許可記載の設備から「廃止措置計画の審査基準」に基づき選定した設備を、添付書類六に示す「維持管理対象設備」としている。
- それらのうち計測機器類は、運転員が監視できるよう維持管理するものであり、現在、この計測機器類による監視の一部は中央制御室にて行っていることから、運転員による監視が必要な期間は中央制御室を解体することはないが、中央制御室以外で監視することが可能であれば、中央制御室の維持は必須ではない。

【添付書類六に記載の計測機器類のうち、現在中央制御室で監視しているもの】

設備名称	維持機能	維持期間
使用済燃料貯蔵設備	水位監視機能	2号炉原子炉補助建屋内の使用済燃料ピットに貯蔵している使用済燃料搬出完了まで
固定エリアモニタ	放射線監視機能	関連する設備の供用終了まで
固定プロセスモニタ	放射線監視機能	関連する設備の供用終了まで
排気モニタ	放出管理機能	放射性気体廃棄物の処理完了まで
排水モニタ	放出管理機能	放射性液体廃棄物の処理完了まで

- なお、運転中プラントにおいては、「事故等発生時の原子炉停止、低温停止状態移行」等の安全確保上必要な操作を中央制御室に留まらせて行えることが必要であるが、廃止措置段階においては、そのような機能は不要である。

非常用ディーゼル発電機及び蓄電池の負荷容量について

○安全系母線（交流電源及び直流電源）の負荷
 廃止措置段階における、非常用ディーゼル発電機の必要負荷容量を下表に示す。

・非常用ディーゼル発電機の設備容量と廃止措置段階における必要な負荷

	非常用ディーゼル発電機設備容量	必要負荷（廃止措置段階）※	【参考】必要負荷（運転中）
2号炉	4,500kVA	1,073kVA	2,950kVA

※ 非常用ディーゼル発電機の廃止措置期間中における必要な負荷のリストを以下に示す。

表1 2号炉非常用ディーゼル発電機負荷リスト（2C母線）

負荷名称	負荷容量 [kW]	廃止措置 (BO)	【参考】運転時 (BO)
2A海水ポンプ	360	△	○
2A原子炉補機冷却水ポンプ	240	△	○
2A使用済燃料ピットポンプ	37	△	△
その他設備※	—	△ (275)	○、△ (1,870)
負荷合計 [kW]		912	2,507
負荷合計 [kVA]		1,073	2,950

※使用済燃料ピットにある燃料の冷却の維持以外に必要な設備（内訳を別表1～3に示す。）

凡例 ○：外部電源喪失（BO）時、BOシケンセスにて直ちに起動する負荷
 △：外部電源喪失（BO）時、非常用ディーゼル発電機起動後に時間的余裕をもって起動する負荷

[玄海2号炉]: その他設備の内訳

別表1 2号炉非常用ディーゼル発電機負荷リスト (2C母線)

負荷名称	負荷容量 [kW]	廃止措置 (B0)	【参考】 運転時 (B0)	
2 B 海水ポンプ	360	/	○	
2 A 電動補助給水ポンプ	300		○	
2 A 格納容器再循環ファン	150		○	
2 B 格納容器再循環ファン	150		○	
2 B 原子炉補機冷却水ポンプ	240		○	
2 A 軸受冷却水ポンプ	185		○	
2 A 空調用冷凍機	110		○	
2 A 制御用空気圧縮機	85		△	
2 C 1 原子炉コントロールセンタ (C/C) (別表2参照)	—		△ (97)	○ (155) △ (27)
2 C 2 原子炉コントロールセンタ (C/C) (別表3参照)	—		△ (93)	△ (15) △ (93)
負荷合計 [kW]		275	1,870	

凡例 ○: 外部電源喪失 (B0) 時、B0シケンスにて直ちに起動する負荷

△: 外部電源喪失 (B0) 時、非常用ディーゼル発電機起動後に時間的余裕をもって起動する負荷

別表2 2号炉非常用ディーゼル発電機負荷リスト (2C1原子炉C/C)

負荷名称	負荷容量 [kW]	廃止措置 (B0)	【参考】 運転時 (B0)
2 A 制御用空気除湿装置	22	△	△
2 A 制御棒駆動装置冷却ファン	30	/	○
2 A 原子炉容器冷却ファン	55		○
C 中央制御室再循環ファン	11	△	○
C 中央制御室空調ファン	22	△	○
2 A 安全補機開閉器空調ファン	37	△	○
中央制御室非常用照明変圧器	5	△	△
負荷合計 [kW]		97	182

別表3 2号炉非常用ディーゼル発電機負荷リスト (2C2原子炉C/C)

負荷名称	負荷容量 [kW]	廃止措置 (B0)	【参考】 運転時 (B0)
2 A 空調用冷水ポンプ	15	/	○
2 A 湧水ピットポンプ	3		△
充電器	90	△	△
負荷合計 [kW]		93	108

○安全系母線（交流電源及び直流電源）の負荷
 廃止措置段階における、蓄電池の必要負荷容量を下表に示す。

- ・設備容量と廃止措置段階における必要な負荷容量

	蓄電池設備容量（1組あたり）	負荷容量	【参考】負荷容量（運転中）
2号炉	1,600 Ah	479 Ah	1,509 Ah

- ・廃止措置期間中の蓄電池に要求される必要な負荷の内訳（交流母線停電時）

供給先	負荷容量 [Ah]
非常用照明	131
計測制御電源 (使用済燃料ピット水位計) (エリア・プロセスモニタ)	348※
必要負荷 合計	479

※ 使用済燃料ピット水位計、エリア・プロセスモニタが接続している計測制御電源の合計値を記載

玄海原子力発電所 2 号炉審査資料	
資料番号	添付六追補－1 改1
提出年月日	令和2年2月27日

玄海原子力発電所 2 号炉

使用済燃料ピット水大規模漏えい時の 使用済燃料の健全性評価における 入力パラメータについて

令和 2 年 2 月
九州電力株式会社

目 次

1. はじめに	1
2. 入力パラメータについて	1
2.1 内表面熱伝達率	1
2.2 外表面熱伝達率	1

1. はじめに

本資料は、追補 1「Ⅱ. 使用済燃料ピット水大規模漏えい時の使用済燃料の健全性について」に示す評価のうち、入力パラメータ（内表面熱伝達率、外表面熱伝達率）について説明するものである。

2. 入力パラメータについて

本評価のうち、原子炉補助建屋からの放熱計算では入力パラメータとして内表面熱伝達率及び外表面熱伝達率を使用している。内表面熱伝達率及び外表面熱伝達率は、建築環境工学の文献^[1]に基づき、建築分野で標準的に用いられる値を設定している。内表面熱伝達率及び外表面熱伝達率の設定根拠を以下に、設定値を第 1 表に示す。

2.1 内表面熱伝達率

- 内表面熱伝達率の放射熱伝達率については、屋内の放射熱伝達率を一般的な放射伝熱の式（シュテファン-ボルツマンの法則）より算出している。
- 内表面熱伝達率の対流熱伝達率については、風の無い自然対流条件では $4.0 \sim 4.8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ 程度であると評価されており、本設定値はこの範囲に含まれる。

2.2 外表面熱伝達率

- 外表面熱伝達率の放射熱伝達率については、屋外の放射熱伝達率を一般的な放射伝熱の式（シュテファン-ボルツマンの法則）より算出している。
- 外表面熱伝達率の対流熱伝達率については、屋外であることから風速 3m/s の強制対流条件とした伝熱工学の式（ユルゲスの式）を用いて算出している。ユルゲスの式は、風速をパラメータとして建築物の外表面における対流熱伝達率を与えている。なお、本評価において風速 3 m/s を前提としているが、その設定については以下により妥当であることを確認した。
 - 玄海原子力発電所の風速データのうち、過去 10 年間の平均風速と同等である。参考として玄海原子力発電所において観測された 2018 年の風速データを第 1 図に示す。
 - 風速を 3 m/s から 1 m/s とし、相当外気温度及び伝熱面積をより現実に近い条件とした場合の原子炉補助建屋内空気温度評価結果を第 2 表に示す。仮に風速を 1 m/s とした場合においても原子炉補助建屋内空

気温度は約 8°C上昇する程度であり、本評価が有する保守性に包絡される。

[1] 「最新建築環境工学」田中俊六 他共著、井上書院

第 1 表 内表面熱伝達率及び外表面熱伝達率

単位：W/(m²K)


	放射熱伝達率	対流熱伝達率	熱伝達率
内表面熱伝達率	4.6	4.4 ^{*1}	9
外表面熱伝達率	5.1	17.9 ^{*2}	23

※1 無風条件の自然対流における対流熱伝達率

※2 風速 3m/s の条件の強制対流における対流熱伝達率

第2表 ケース別の原子炉補助建屋内空気温度評価結果

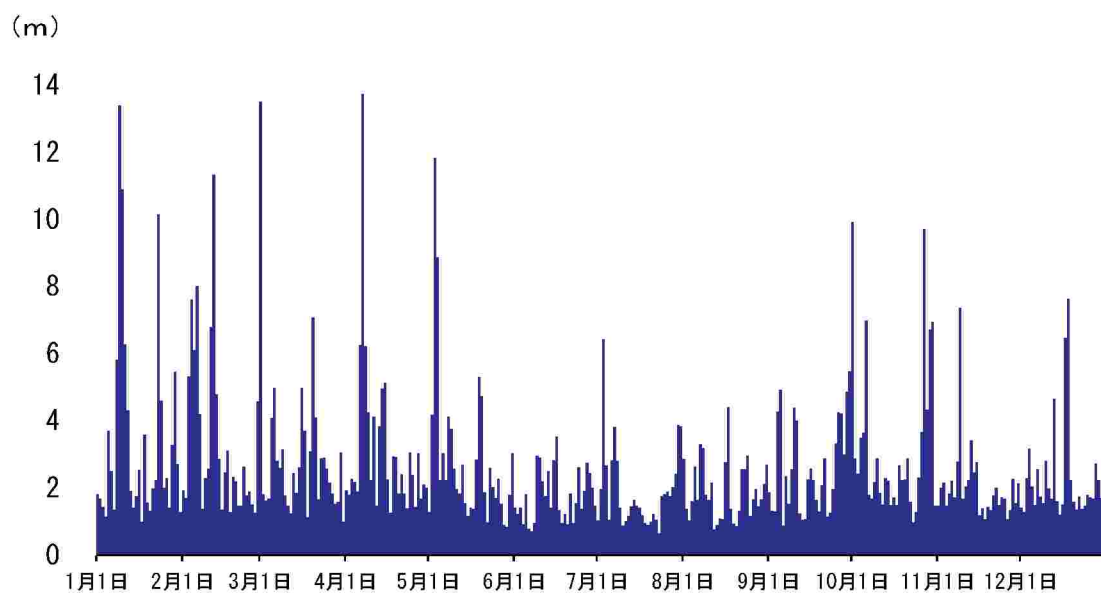
- ① 相当外気温度、伝熱面積をより現実に近い条件に見直した評価
- ② ケース①の条件から風速を 1m/s に変更した評価
- ③ 申請書評価

		①	②	③
計算条件	総発熱量 Q_{total}	196 kW	←	←
	天井面積 A_{roof}		←	←
	内表面熱伝達率 h_1	9 W/(m ² K)	←	←
	天井コンクリートの厚さ t_{con}		←	←
	壁面面積 A_{wall}		←	考慮せず
	コンクリートの熱伝導率 λ_{con}	2.6 W/m K	←	←
	風速	<u>3 m/s</u>	<u>1 m/s</u>	<u>3 m/s</u>
	外表面熱伝達率 h_2	23 W/(m ² K)	14.8 W/(m ² K)	23 W/(m ² K)
	外気温	10年間の日平均気温の最高値	←	10年間の時間平均気温の最高値
	相当外気温度 $T_{out-air}$	43 °C	49 °C	70 °C
評価結果	原子炉補助建屋天井内面温度 T_{con}	約 58 °C	約 66 °C	約 105 °C
	原子炉補助建屋内空気温度 T_{in-air}	約 71 °C	約 79 °C	約 137 °C

+8°C

50°C以上の差

枠囲みの範囲は発電所の防護に係る事項のため、公開できません。



第 1 図 玄海原子力発電所 2018 年風速データ (EL.37m)

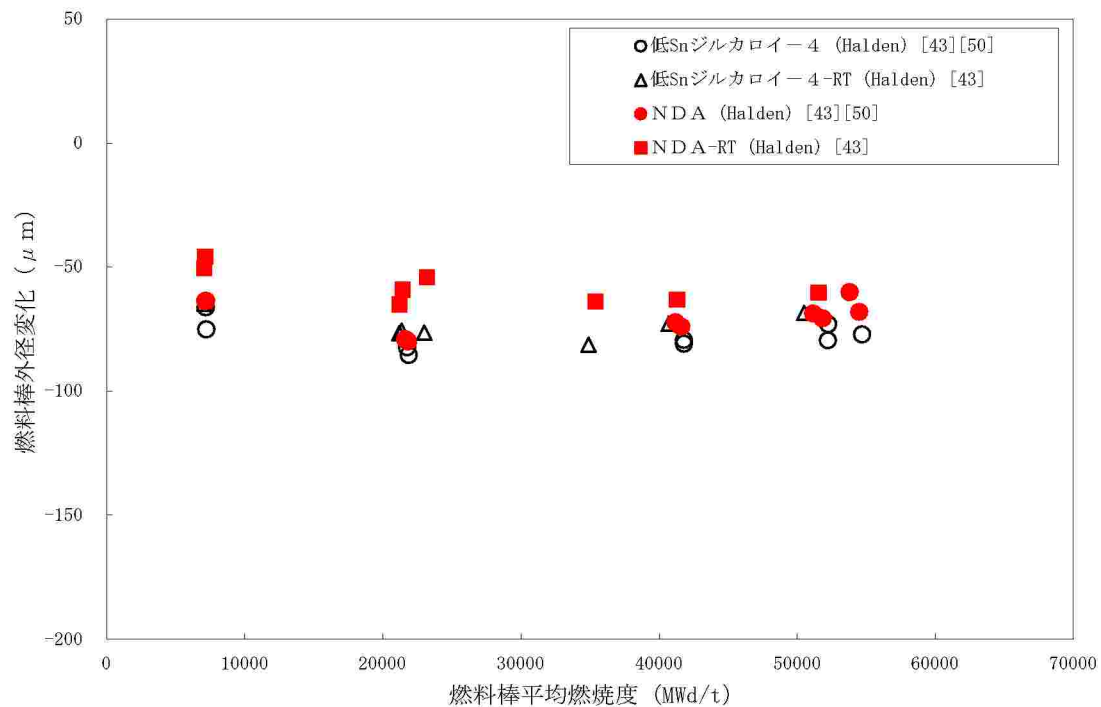
<参考> 使用済燃料の被覆管材料について

本評価にあたり、現在、玄海原子力発電所 2 号炉の使用済燃料ピットに貯蔵中の使用済燃料に使用されている被覆管材料は以下のとおりである。

燃料タイプ	使用済燃料の被覆管材料
39GWd/t 燃料及び 48GWd/t 燃料	• ジルカロイ-4
55GWd/t 燃料	• Sn-Fe-Cr-Nb 系ジルコニウム基合金 (MDA) • Sn-Fe-Cr-Nb-Ni 系ジルコニウム基合金 (NDA) • Sn-Fe-Nb 系ジルコニウム基合金 (ZIRLO)

なお、使用済燃料のクリープ評価においては以下の文献を引用しているが、文献[1]については、クリープ式の作成及びジルカロイ-4 被覆管が適用できること、文献[2]については、MDA 被覆管及び ZIRLO 被覆管を使用した試験を行い、55GWd/t 燃料被覆管について、文献[1]で作成したクリープ予測式が保守的に適用できることが示されている。また、NDA 被覆管については、以下の点から文献[1]で作成されたクリープ予測式が適用可能と判断した。

- ジルカロイ-4 被覆管と溶融点や熱伝導率等の基本的な材料物性が同等でありかつ合金の大部分がジルコニウムである。^[3]
- 炉内クリープ特性について、照射後試験により低 Sn ジルカロイ-4 被覆管と同等であることが確認されている。ハルデン炉で照射した NDA 被覆管の燃料棒外径変化を第 1 図に示す。^[3]



第 1 図 NDA 被覆管の燃焼による外径変化^[3]

- [1] 「04-基炉報-0001 平成 15 年度 リサイクル燃料資源貯蔵施設安全解析コード改良試験(燃料の長期安全性に関する試験最終成果報告書)」
(平成 16 年 6 月 独立行政法人原子力安全基盤機構)
- [2] 「06-基炉報-0006 平成 18 年度 リサイクル燃料資源貯蔵技術調査等(貯蔵燃料長期健全性等確証試験に関する試験最終成果報告書)」
(平成 19 年 3 月 独立行政法人原子力安全基盤機構)
- [3] 「原燃工製 PWR ステップ 2 燃料の改良因子について」
(NFK - 8116 改 3 平成 14 年 12 月 原子燃料工業株式会社)

玄海原子力発電所 2 号炉審査資料	
資料番号	添六追補-2
提出年月日	令和 2 年 2 月 27 日

玄海原子力発電所 2 号炉

使用済燃料ピット水大規模漏えい時の 未臨界性評価について

令和 2 年 2 月
九州電力株式会社

目 次

1. はじめに	1
2. SCALE コードの適用性	1
3. 未臨界性評価結果の差異について	6

1. はじめに

本資料は、追補 1「Ⅲ. 玄海 2 号炉 使用済燃料ピット水大規模漏えい時の未臨界性について」に示す解析において使用した SCALE コードの適用性及び本コードを使用した未臨界性評価結果の玄海 1,2 号炉間の差異について説明するものである。

2. SCALE コードの適用性

本評価は、モンテカルロコードを用いた使用済燃料貯蔵設備の未臨界性評価であり、使用した SCALE コードのバージョンは、検証 (Verification) 及び妥当性確認 (Validation) を用いたバージョンと同じ 6.0 である。

なお、SCALE コードは使用済燃料貯蔵設備の未臨界性評価に広く使用されており、国内において使用済燃料貯蔵設備大規模漏えい時の未臨界性評価に係る多数の許認可実績を有するコードである。

【検証(Verification)】

本計算コードの検証の内容は以下のとおりである。

- ・ コードに付属のサンプル問題を実行し、解析解があらかじめ準備された参照解を再現することを確認している。
- ・ 本コードの運用環境について、開発機関から提示された要件を満足していることを確認している。

【妥当性確認(Validation)】

本解析コードの妥当性確認の内容は以下のとおりである。

- ・ 計算コードの不確定性を求めるために、OECD/NEA によりまとめられた臨 界 実 験 ベ ン チ マ ー ク 集 (INTERNATIONAL HANDBOOK OF EVALUATED CRITICALITY SAFETY BENCHMARK EXPERIMENTS September 2010 Edition (OECD/NEA)) に登録されている臨 界 実 験 から、国内 PWR の燃料貯蔵設備及び燃料仕様等を考慮して選定した 147 ケースのベンチマーク解析を実施している。ベンチマーク解析結果と臨 界 実 験 の 実 効 増 倍 率 は 概 ね 一 致 して お り、その差はほぼ正規分布となることを確認している。また、ベンチマーク解析の実効増倍率が特定のピット仕様や燃料仕様に依存する傾向もない。
- ・ ベンチマーク解析において、軽水減速体系の臨 界 実 験 データ及びボロン添加ステンレス板を含む体系の臨 界 実 験 データ、更に MOX 燃料を用いた臨 界 実 験 データを使用した解析結果から、臨 界 計 算 に 考 慮 す べ き 平 均 誤 差 及 び その 不 確 か さ を 適 切 に 評 価 し て い る。

なお、ベンチマーク解析を行うにあたっては、国内 PWR の燃料貯蔵設備

及び燃料仕様のパラメータ範囲を包含する範囲を整理し、臨界実験を第 1 表のとおり選定した。

本評価における燃料貯蔵設備及び燃料仕様のパラメータ範囲は第 1 表に示す燃料貯蔵設備及び燃料仕様のパラメータに包含されることを確認している。

また、選定した臨界実験（147 ケース）に対し、横軸に **EALF**（**Energy corresponding to the Average neutron Lethargy causing Fission**：核分裂に寄与する中性子平均エネルギー）を、縦軸に **C/E**（**C**:計算値と **E**:測定値の比）をプロットしたものを第 1 図に示す。選定した臨界実験の **EALF** は本評価体系における冠水状態および低水密度での最適減速状態の **EALF** を含んでおり、また、147 ケースの臨界実験の **C/E** は 1 近傍であり精度よく一致している。

なお、各ベンチマーク解析では、申請用評価モデルと同様に 400 万ヒストリ（各世代の中性子発生数 2000 個×2000 世代）のモンテカルロ計算を行っており、上述するように **C/E** は 1 近傍であり精度よく一致していることから、国内 PWR の燃料貯蔵設備及び燃料を対象として、**SCALE** コード（400 万ヒストリのモンテカルロ計算）によって未臨界性評価を実施することは妥当である。

ベンチマーク解析の結果得られた実効増倍率及び標準偏差並びに各実験の実効増倍率測定値及び実験誤差を用いて、ラック体系の未臨界性評価に用いる **SCALE 6.0** システムの平均誤差（ $1-k_c$ ）及び不確かさ（ Δk_c ）を、ウラン燃料を対象とした場合、**MOX** 燃料を対象とした場合及び全ケースを対象とした場合のそれぞれについて導出した結果を第 2 表に示す。表に示すとおり、ウラン燃料を対象とした場合の **SCALE 6.0** システムの平均誤差は 0.0007、不確かさは 0.0065 であり、**MOX** 燃料を対象とした場合の **SCALE 6.0** システムの平均誤差は 0.0013、不確かさは 0.0104、全ケースを対象とした場合の **SCALE 6.0** システムの平均誤差は 0.0007、不確かさは 0.0066 となった。本評価は新燃料と燃焼燃料を含む体系の評価であるため、ウラン燃料と **MOX** 燃料が混在する全ケースの臨界実験を対象として設定した計算コードの不確定性を使用することも可能であるが、「ウラン燃料」又は「燃焼燃料と同様にプルトニウムを含む **MOX** 燃料」に対する不確定性のうち、評価結果が厳しくなる **MOX** 燃料に対する不確定性を使用している。

第1表 選定したパラメータ範囲（製作公差を含まない）

項目	単位	燃料貯蔵設備及び燃料仕様のパラメータ範囲		選定した臨界実験のパラメータ範囲	
		MIN	MAX	MIN	MAX
燃料	ウラン燃料 ²³⁵ U濃縮度	wt%	1.60	4.80	
	MOX燃料 Pu含有率	wt%	5.5	10.9	
	燃料材径	mm	8.19	9.29	
	燃料要素径	mm	9.5	10.72	
	被覆材 材質	—	ジルコニウム合金		
	燃料要素ピッチ	mm	12.6	14.3	
	燃料体内の減速材 体積／燃料体積	—	1.88	2.00	
	燃料要素 配列条件	—	正方配列		
減速材	体系条件	—	燃料体配列体系		
	減速材	—	無／軽水		
	減速材密度	g/cm ³	0	約1.0	
ラックセル	減速材中の ほう素濃度	ppm	0	4400以上	
	ラックセル材質	—	無／SUS／B-SUS		
反射体	SUS製ラックセル のほう素添加量	wt%	0	1.05	
	反射体 材質	—	軽水 ／コンクリート		

枠囲みの範囲は商業機密に係る事項
 のため、公開できません。

第2表 SCALE6.0 システムの平均誤差及び不確かさ

条件	計算コード	SCALE6.0 システム (KENO-VI)		
	断面積ライブラリ	ENDF/B-VII 238 群		
	対象燃料	ウラン燃料	MOX 燃料	全ケース
	ベンチマークケース数	[]	[]	147
評価 結果	平均誤差 ($1 - k_e$)	0.0007	0.0013	0.0007
	加重平均実効増倍率 ($\overline{k_{eff}}$)	0.9993	0.9987	0.9993
	不確かさ ($\Delta k_e = U \times S_p$)	0.0065	0.0104	0.0066
	信頼係数 (U) (注1)	[]	[]	[]
	$\overline{k_{eff}}$ の不確かさ (S_p)	[]	[]	[]

(注1) ベンチマーク解析ケース数に対する 95%信頼度×95%確率での信頼係数

枠囲みの範囲は商業機密に係る事項
 のため、公開できません。



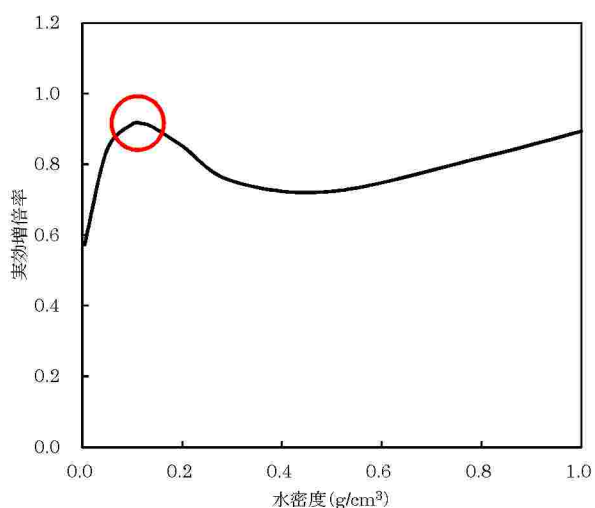
第1図 選定したベンチマーク実験の EALF と C/E の関係

枠囲みの範囲は商業機密に係る事項
のため、公開できません。

3. 未臨界性評価結果の差異について

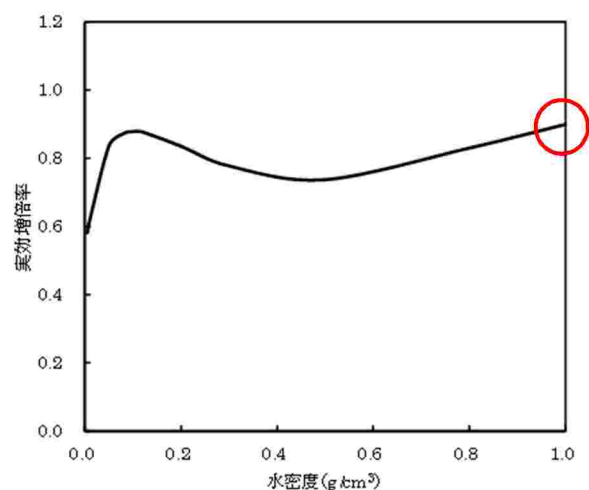
玄海 1 号炉及び玄海 2 号炉の未臨界性評価においては、それぞれ実際の燃料配置条件をベースに評価しており、その評価条件は同じである。玄海 1 号炉及び玄海 2 号炉の実効増倍率の評価結果は第 2 図 p に示すとおりである。

玄海 1 号炉及び玄海 2 号炉の未臨界性評価結果の差異について、低水密度領域では、隣接ラック内の燃料集合体から流れ込む中性子の影響（「①集合体間中性子相互作用」）により実効増倍率のピークが生じる。一方で、冠水状態に近づくほど、ラック内の水領域により減速される効果（「②ラック内での中性子収支」）が増加し、実効増倍率のピークが生じる。①と②のバランスは、ラック形状や燃料配置等によって決定され、1 号炉においては①の効果により低水密度で実効増倍率が最大となる一方で、2 号炉においては②の効果により冠水状態で実効増倍率が最大となる。



1 号炉 評価結果[※] : 0.929

※不確定性考慮あり



2 号炉 評価結果[※] : 0.914

第 2 図 玄海 1 号炉及び玄海 2 号炉の未臨界性評価結果

<参考 1> SCALE コードにおけるモンテカルロ計算

SCALE コードによるモンテカルロ法に基づく未臨界性評価においては、評価体系中に仮想的に発生させた多数の中性子の挙動（燃料、構造材、減速材との相互作用（核分裂、吸収、散乱、体系からの漏れ））を追跡することで観察される中性子数の増減から実効増倍率を算出している。

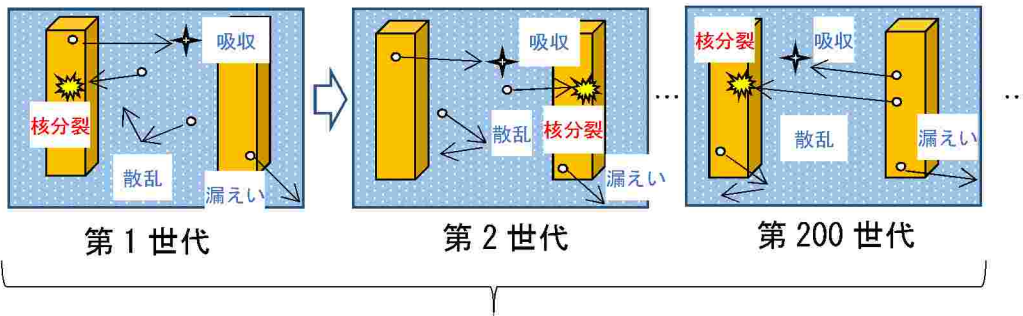
具体的には、1 世代あたり **2000** 個の中性子を同時に発生させ、各中性子が何らかの相互作用を起こすまで追跡し（**2000** 個目の中性子が相互作用を起こした時点でその世代は終了とする）、その時点で存在している中性子数と初期値（**2000** 個）の比をその世代における実効増倍率とする。同様の計算を **2000** 回（世代）実施し、各世代で得られた実効増倍率を統計処理して、実効増倍率の平均値と統計誤差を算出している。

各世代の計算において、世代初期に発生させる中性子数は前世代の末期中性子数によらず **2000** 個としているが、発生場所については、前世代での計算結果に基づき重みづけを行っている。具体的にいうと、第 **1** 世代では体系中に均等に発生させているが、第 **2** 世代以降については、前世代での計算結果（どこで核分裂が起きた、どこで吸収された）に基づき重みづけがなされるように発生場所を決定している。こうすることにより、本評価体系のような比較的大きな体系でかつ非均質な体系においても、評価体系が有する実際の中性子束分布（核分裂中性子源分布）を考慮したより実態に近い評価が可能となる。

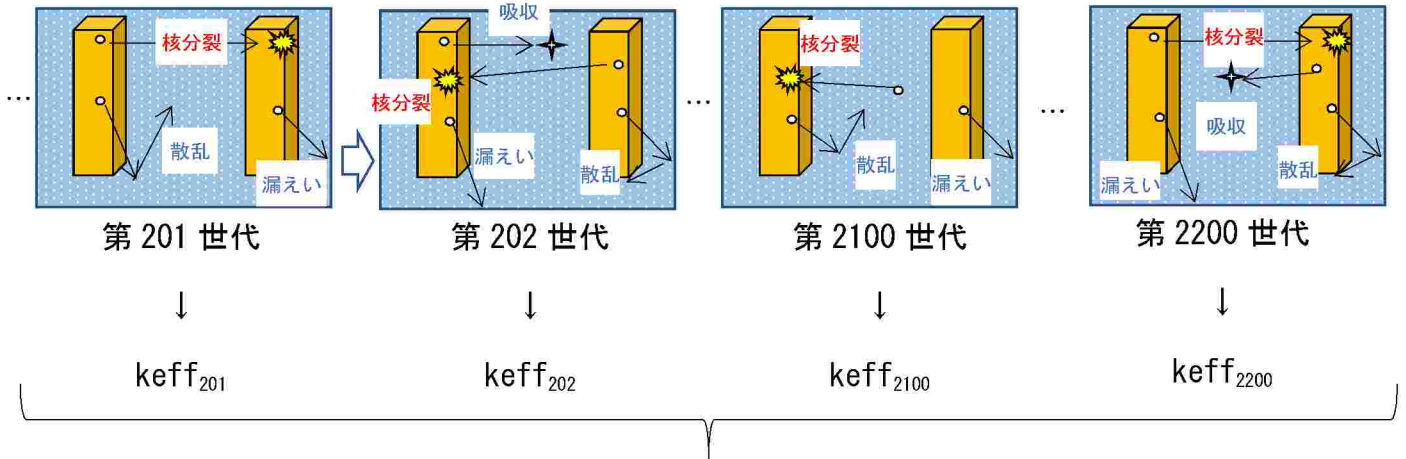
なお、中性子発生場所の重み付けは、世代を重ねるほど正確になり、実際の中性子束分布により近い評価が可能となることから、本評価においては、申請に用いる実効増倍率がより正確な値となるよう、最初の **200** 世代については中性子発生位置が十分に重み付けされていないとみなし、統計処理に含めていない。

計算イメージ

- 第 1 世代の中性子発生位置は重みづけを行わない (体系中に均等に発生させている)
- それ以降の各世代の中性子発生位置は前世代での計算結果 (中性子が生成、消滅した位置) に基づき重み付けを行い決定
- 各世代の初期中性子数は 2000 個とする (前世代終了時点の中性子数は引き継がない)
- 2000 個の中性子が何らかの相互作用 (核分裂、吸収、散乱、漏えい) するまで追跡
- 200 世代の予備計算の後、2000 世代の本番計算を実施



中性子発生位置をより評価体系の分布に近づけるため、200 回の予備計算を行っている。



201 世代以降に 2000 回実行した各計算結果(keff)の平均値を本評価における実効増倍率とし、この実効増倍率の統計誤差 (σ) は下式のとおりとなる。

$$\overline{\text{keff}} = \frac{1}{2000} \sum_{i=201}^{2200} \text{keff}_i$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{2000} \sum_{i=201}^{2200} (\text{keff}_i - \overline{\text{keff}})^2}$$

<参考 2> 玄海 2 号炉 未臨界性評価で考慮している燃料の燃焼度毎の体数内訳

未臨界性評価に当たっては、燃焼度を安全側に切下げ処理しており、平均的に燃料 1 体当たり約 4GWd/t の燃焼度を切り下げている。参考に、実炉心（玄海 2 号炉第 23 サイクル）を例に確認すると、約 4GWd/t の燃焼度は k_{eff} に換算すると約 0.03 に相当する。

玄海 2 号炉 未臨界性評価で考慮している燃料の燃焼度毎の体数内訳

燃料タイプ	実燃焼度	評価上の燃焼度	体数
39GWd/t ウラン燃料※1	20 ～ 30GWd/t	20GWd/t	5
	30 ～ 40GWd/t	30GWd/t	16
48GWd/t ウラン燃料	10 ～ 30GWd/t	10GWd/t	6
	30 ～ 40GWd/t	30GWd/t	62
	40 ～ 50GWd/t	40GWd/t	109
55GWd/t ウラン燃料	0 GWd/t	0GWd/t	28
	20 ～ 30GWd/t	20GWd/t	36
	30 ～ 40GWd/t	30GWd/t	20
体数合計			282

※1 保守的に 48GWd/t ウラン燃料の燃料仕様と同等として評価

<参考 3> 未臨界性評価における不確定性に係る燃料偏心について

「玄海 2 号炉 使用済燃料ピット水大規模漏えい時の未臨界性評価」における不確定性評価のうちラック内燃料偏心については、最も不確定性（実効増倍率の増分）が大きくなる点に全ての燃料体を偏心させたモデルで評価しており、そのモデルについては下図のとおりである。



枠囲みの範囲は商業機密に係る事項
のため、公開できません。

<参考 4> 本評価における不確定性

「玄海 2 号炉 使用済燃料ピット水大規模漏えい時の未臨界性評価」における不確定性は、下表のとおり SCALE コードに係る計算コードの不確定性及び製作公差に基づく不確定性の合計を使用している。

表 本評価における不確定性

臨界計算上の不確定性評価項目		記号	不確定性
計算コードの不 不確定性	平均誤差	δk	0.0013
	95%信頼度×95%確率	ϵ_c	0.0104
製作公差に 基づく不確定性	ラックの内り公差	ϵ_w	0.0023
	燃料製作公差	ϵ_r	0.0051
	ラックの中心間距離公差	ϵ_p	0.0022
	ラック内燃料偏心	ϵ_f	0.0045
統計誤差 ^(注1)		σ	0.0005
不確定性合計 ^(注2)		ϵ	0.0142

(注 1) 2000 世代 (各世代の中性子発生数を 2000 個とする。) 計算した
場合の統計誤差

(注 2) []

枠囲みの範囲は商業機密に係る事項
のため、公開できません。