

高速増殖原型炉もんじゅ原子炉施設 廃止措置計画変更認可申請書 補正前後比較表

変更箇所	補正前					補正後					理由		
十一 廃止措置の工程 第 11-2 図											<p>廃止措置計画変更届 (2019年12月16日)(令01原機(敦廃)007)の内容を反映。</p>		
年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	
燃素体の処理(300kg) 〔炉外燃素体貯蔵槽〕	2017.4	2018.8	2019.12	2020.6	2021.12	2022.4	2017.4	2018.8	2019.11	2020.6	2021.12	2022.4	
燃素体の取出し(370kg) 〔炉外燃素体貯蔵槽〕	2017.4	2018.8	2019.10	2020.6	2021.12	2022.4	2017.4	2018.8	2019.10	2020.6	2021.12	2022.4	
燃素体取設備点検※*	2017.4	2018.8	2019.12	2020.6	2021.12	2022.4	2017.4	2018.8	2019.12	2020.6	2021.12	2022.4	
定期設備点検 (事業者自主検査)	2017.4	2018.8	2019.12	2020.6	2021.12	2022.4	2017.4	2018.8	2019.12	2020.6	2021.12	2022.4	
施設定期検査	2017.4	2018.8	2019.12	2020.6	2021.12	2022.4	2017.4	2018.8	2019.12	2020.6	2021.12	2022.4	
2次系ナトリウムの投与	2017.4	2018.8	2019.12	2020.6	2021.12	2022.4	2017.4	2018.8	2019.12	2020.6	2021.12	2022.4	
汚染の分布に関する評価	2017.4	2018.8	2019.12	2020.6	2021.12	2022.4	2017.4	2018.8	2019.12	2020.6	2021.12	2022.4	
第 1 段階における主な作業等	<p>※1: 2018年度及び2019年度の燃素体の取出し及び処理実績から、燃素体の特定発生重量評価し、燃素体の取設備及び貯蔵槽(設置の要否を含む。)を決定する。          ※2: 燃素体の取設備については、炉外燃素体貯蔵槽から取出した後、直前に設置に必要となる燃素体の取設備(燃素体の取設備)を決定する。          ※3: 2020年度に実施している作業は、炉外燃素体貯蔵槽の取設備(燃素体の取設備)を決定する。</p>												
第 2 段階における主な作業等	<p>※1: 2018年度及び2019年度の燃素体の取出し及び処理実績から、燃素体の特定発生重量評価し、燃素体の取設備及び貯蔵槽(設置の要否を含む。)を決定する。          ※2: 燃素体の取設備については、炉外燃素体貯蔵槽から取出した後、直前に設置に必要となる燃素体の取設備(燃素体の取設備)を決定する。          ※3: 2020年度に実施している作業は、炉外燃素体貯蔵槽の取設備(燃素体の取設備)を決定する。</p>												

第 11-2 図 第 1 段階の工程

第 11-2 図 第 1 段階の工程

高速増殖原型炉もんじゅ原子炉施設 廃止措置計画変更認可申請書 補正前後比較表

変更箇所	補正前	補正後	理由
添付書類 一 別添 1	<u>別添 1. 模擬燃料体の部分装荷時の影響評価について</u>	<u>別添 1. 模擬燃料体の部分装荷時の影響評価について</u>  <u>(別紙 1)</u>	燃料体を取り出した後の炉心の一部に模擬燃料体等を装荷しない場合の影響評価について、全体概要を説明する内容に変更する。
		<u>別添 1-1. 部分装荷における影響評価 (詳細)</u>  <u>(別紙 2)</u>	別添 1 について、模擬燃料体の部分装荷時の影響評価の全体概要を記載することにしたため、詳細な内容については、別添 1-1 として追加する。

高速増殖原型炉もんじゅ原子炉施設 廃止措置計画変更認可申請書 補正前後比較表

変更箇所	補正前	補正後	理由
添付書類 一 燃料体を炉心等から取り出す工程に関する説明書 別添 1 模擬燃料体の部分装荷時の影響評価について 1. はじめに	1. はじめに 廃止措置段階の燃料体取出し作業において、放射性廃棄物発生量の削減、作業プロセスの削減、将来の模擬燃料体取出し・洗浄期間の短縮を図ることを目的に、炉心に装荷している燃料体の取出し箇所の一部について、 <u>模擬燃料体等を装荷しない。本資料は一部箇所に模擬燃料体等を装荷しない状態における燃料体の取出しへの影響及び燃料体の地震時に対する構造健全性を説明する資料である。</u> 2. 評価概要 もんじゅの燃料体は、炉心支持板の連結管に差し込まれ自立しており、6本の隣り合う燃料体によってパッド部を介してお互いを支え合う状態となる。もんじゅの燃料体等の装荷状態及び支持構造を第1図に示す。このとき、内側炉心部、外側炉心部及びブランケット燃料装荷部において、隣り合う燃料体6本のうち3本が装荷されていない状態（以下「部分装荷」という。）において、 <u>燃料体の取出しに影響を与える燃料交換装置グリップ中心と炉心燃料頂部のずれが許容値を満足すること及び想定される地震による荷重に対して燃料体が健全性を有していることを確認する。</u>	1. はじめに 廃止措置段階の燃料体取出し作業において、放射性廃棄物発生量の削減、作業プロセスの削減、将来の模擬燃料体取出し・洗浄期間の短縮を図ることを目的に、炉心に装荷している燃料体の取出し箇所の一部について、 <u>模擬燃料体等を装荷しない。本資料は一部箇所に模擬燃料体等を装荷しない状態における安全性及び燃料体の取出しへの影響を説明する資料である。</u> 2. 評価概要 もんじゅの燃料体は、炉心支持板の連結管に差し込まれ自立しており、6本の隣り合う燃料体によってパッド部を介してお互いを支え合う状態となる。もんじゅの燃料体等の装荷状態及び支持構造を第1図に示す。このとき、内側炉心部、外側炉心部及びブランケット燃料装荷部において、隣り合う燃料体6本のうち3本が装荷されていない状態（以下「部分装荷」という。）において、 <u>炉心からの燃料体の取出しに影響する要因を網羅的に抽出し、安全性、燃料取出し機能維持の観点から、影響の有無と影響程度を確認する。</u> 2.1 影響評価の視点 <u>以下の視点から部分装荷による影響要因を網羅的に抽出し、それら要因について影響の有無と影響程度を確認する。</u> (1) 安全性への影響 <u>廃止措置計画申請書 添付書類四に「廃止措置中の過失、機械又は装置の故障、地震、火災等があった場合に発生すると想定される事故の種類、程度、影響等の評価」（平成30年3月28日付け認可）が記載されている。この評価結果に対する部分装荷の影響を確認する。</u> (2) 燃料取出し機能への影響 <u>部分装荷によって燃料体の未装荷箇所に空間が増える。空間が増えることによる燃料取扱設備の燃料取出し機能への影響及び燃料取扱設備の操作性への影響を確認する。</u> (3) 冷却機能への影響 <u>部分装荷によって燃料体未装荷箇所に空間が増え、炉</u>	模擬燃料体の部分装荷時の影響評価全体概要を記載することとし、記載内容を変更  模擬燃料体の部分装荷時の影響評価全体概要を記載することとし、記載を追加

変更箇所	補正前	補正後	理由
		<p><u>心を流れる冷却材の流量配分が変わる。流量配分の変化に伴う冷却機能への影響及び循環流量の変化による設備への影響を確認する。</u></p> <p><u>(4) ナトリウム取扱い機能への影響</u>  <u>ナトリウム漏えい事故防止の観点から、部分装荷がナトリウム漏えいやカバーガス漏えいに与える影響及びナトリウム漏えい対策設備への影響を確認する。</u></p> <p><u>(5) 放射線防護機能への影響</u>  <u>放射線防護の観点から、部分装荷において放射性物質拡散防止機能や遮蔽機能に与える影響を確認する。</u></p> <p><u>(6) 放射性廃棄物の処分への影響</u>  <u>廃棄物発生量低減の観点から、廃棄物処理・処分への影響を確認する。</u></p> <p><u>2.2 確認結果</u>  <u>確認結果の概要を以下に示す。確認に当たっては、まず、影響の有無と影響程度を定性的に確認し、必要な場合は定量的な評価を加え確認した。また、部分装荷の固有の影響か否かも考慮した。例えば、設備が故障すれば燃料取出しに影響を与えるが、この影響は全装荷においても部分装荷においても同じであり、この場合、部分装荷と全装荷の影響は同じと評価した。</u>  <u>これら確認結果を踏まえ、原子炉施設の安全性の観点及び燃料体の取出しの観点から影響確認結果を分類し、第1表「部分装荷による影響評価一覧」に整理した。</u></p> <p><u>(1) 安全性への影響</u>  <u>事故評価への影響については、既認可の評価に包含され、部分装荷による影響はない。災害評価への影響の内、地震評価以外は、既認可の評価に包含される。地震に対しては、原子炉容器や燃料取出設備の耐震性が確認されており、放射性物質の閉じ込め機能は確保されている。しかし、模擬燃料体を装荷しない部分の空間が増え、地震時には燃料体の水平方向の振動が増加することが予想される。このため、地震時の燃料体の健全性は、3次元群振動解析により、燃料体が大きく変形しないことを確認し、部分装荷の状態においても炉心体系が維持されることを確認した。</u>  <u>また、事故発生時の対応、災害発生時の対応、大規模損壊発生時の対応は、部分装荷、全装荷にかかわらずそ</u></p>	<p>模擬燃料体の部分装荷時の影響評価全体概要を記載することとし、記載を追加</p>

変更箇所	補正前	補正後	理由
		<p><u>の対応は基本的に同じであり、影響程度に差異はない。冷却機能喪失時の評価に関しては、部分装荷を開始する時点において、冷却機能が喪失した場合、燃料被ふく管肉厚中心温度は218℃であり、既認可の評価に包含される。</u></p> <p>(2) <u>燃料取出し機能への影響</u>  部分装荷の状態では、隣接燃料体との接触面の減少、燃料体同士の隙間も増加する。  このため、未装荷の空間が増えることにより、地震時の燃料体の振動が変わり、燃料取出し機能への影響に影響することが想定されたが、前述の通り、燃料体が大きく変形しないことを確認し、燃料取出し機能へ影響を与えないことを確認した。  また、燃料体を装荷しない領域の流量は増加するが、このような流量増加は全装荷時における燃料体の取出し時においても発生しており、燃料体の取出しへの影響はない。  一方、炉心部全体の流動抵抗が減少することで1次主冷却系の冷却材循環流量は増加する。しかし、1次主冷却系全体の圧力損失が増加するため、循環流量は一定流量以上増えない。また、1次主冷却系の循環ポンプの運転は定回転数運転であり、流量が増加するとポンプの揚程が低下することから、循環流量が増加してもポンプ（ポニーモータ）の負荷はほとんど増加せず、ポンプの継続運転に支障はない。  地震時の燃料体の跳び上がりも評価したが、その量は20mm未満であった。この程度の跳び上がり量であれば、燃料交換装置や炉心上部機構と干渉せず、ラップ管のパッド外れも発生せず、燃料体が跳び上がった後も元の位置に収まり、燃料交換装置の燃料取出し機能に影響を与えない。また、落下時の炉心支持板との衝突で鉛直方向の荷重が発生するが、この圧縮荷重によって、ラップ管、燃料被ふく管共に座屈しないことを確認した。  燃料交換設備への影響として、燃料体の傾きを評価した結果、エントランスノズル部の嵌合部の隙間によって制限されており、燃料体周囲に空間が発生しても、燃料体頂部の変位は設計範囲内であり、燃料交換装置への影響はないことを確認した。その他、燃料取扱設備への影</p>	<p>模擬燃料体の部分装荷時の影響評価全体概要を記載することとし、記載を追加</p>

変更箇所	補正前	補正後	理由
		<p><u>響はないことを確認するとともに、燃料取扱設備に故障等が発生した場合の対応は、部分装荷、全装荷にかかわらずその対応は基本的に同じであり、影響程度に差異はないことを確認した。</u></p> <p><u>部分装荷では、模擬燃料体を炉心に装荷しないことから、操作手順が変わり、操作プログラム変更等の影響が発生する。しかし、部分装荷の実施までには十分な期間があり、作動試験を行うことでプログラム変更誤りのリスクは回避できる。また、全装荷時にも同様の操作手順が含まれており、操作員は操作に習熟している。操作手順の変更より燃料体取出し工程が影響を受けることはない。</u></p> <p><u>(3) 冷却機能への影響</u></p> <p><u>部分装荷によって空いた領域の流動抵抗が減少し、その部分の流量が増加し、燃料体に流れる冷却材流量が減少する。部分装荷時における炉心燃料の冷却性を確認するため、ナトリウムが流れない状況を想定し、燃料被ふく管肉厚中心温度を評価したが、その温度は218℃であった。このため、部分装荷状態において、燃料体に全く冷却材が流れない状況を想定しても、燃料被ふく管肉厚中心温度がこの温度を超えることはない。また、部分装荷により、模擬燃料体の装荷部分の冷却材流量が増え、燃料装荷部を流れる冷却材流量が減った場合の流量を概算し、燃料体装荷部を流れる温度上昇を評価すると1℃未満であり、燃料体の取出しへの影響はない。</u></p> <p><u>(4) ナトリウム取扱い機能への影響</u></p> <p><u>部分装荷は炉心構成の変更であり、ナトリウムやカバーガスの隔壁を形成する設備に変更はない。このため、部分装荷はナトリウムの保持機能及びカバーガスの正圧保持機能に影響を与えない。同様に、ナトリウム凍結防止設備及びナトリウム漏えい対策設備に変更はなく、ナトリウム凍結防止及びナトリウム漏えい対策への影響はない。</u></p> <p><u>(5) 放射線防護機能への影響</u></p> <p><u>部分装荷は炉心構成の変更であり、放射性物質を内包するナトリウムやカバーガスの境界を形成する機器や放射線遮蔽に係る設備に影響を与えない。なお、燃料被ふく管ギャップ内の放射性ガスは十分減衰しており、燃</u></p>	<p>模擬燃料体の部分装荷時の影響評価全体概要を記載することとし、記載を追加</p>

変更箇所	補正前	補正後	理由
		<p><u>料体全数の破損を想定しても、周辺公衆に対し著しい放射線被ばくリスクを与えないことを、既認可申請書で評価済みである。</u></p> <p><u>(6) 放射性廃棄物の処分への影響</u>  <u>模擬燃料体が減ることにより燃料洗浄設備の負荷が減り、洗浄廃液や放射性廃棄物の発生量は減少する</u></p> <p><u>3. 想定を超えて燃料体の取出しができない事態が発生した場合の対応</u>  <u>これまで、部分装荷とすることで炉心からの燃料体の取出しに影響する要因を網羅的に抽出・評価したが、リスク対応として燃料体の取出しができない事態を想定し、その対応を整理する。</u>  <u>廃止措置段階のもんじゅにおいては、放射線の影響は低く、燃料体の崩壊熱は9.7kWと低いため、ナトリウムの液面を下げ、検査孔や予備孔を利用して内部の観察が可能である。内部観察によって炉内の状況を把握し、その情報を基に必要な回収装置を製作して燃料体を回収する。</u>  <u>燃料体の回収については、設計当初から想定している燃料交換装置の故障時の対応方策やもんじゅや常陽で蓄積されたナトリウム中からの機器回収知見を活用することで回収が可能と評価する。</u></p> <p><u>4. まとめ</u>  <u>部分装荷とすることで炉心からの燃料体取出し作業に影響する要因を網羅的に抽出し、原子炉施設の安全性、燃料体の取出しの観点から影響程度を評価確認した。その結果、部分装荷を実施する上で、地震時における燃料体への影響、炉心流量が変化する影響等について確認しておくことが必要であり、確認した結果、いずれも、原子炉施設の安全性が確保され、燃料体の取出し作業に支障がないことを確認した。</u>  <u>また、想定を超えて燃料体の取出しができない事態が発生した場合においてもこれまでの知見を活用することで燃料体を回収する見通しがあることを確認した。</u></p>	<p>模擬燃料体の部分装荷時の影響評価全体概要を記載することとし、記載を追加</p>

変更箇所	補正前	補正後	理由
	<p>3. <u>燃料交換装置グリッパ中心と炉心燃料頂部のずれについて</u>  <u>もんじゅの燃料体同士の最小隙間はパッド部であり、この隙間は第2図のdの0.7mmである。部分装荷状態では燃料体が倒れ込む空間が生じ、燃料体頂部の移動量d'は1.4mmとなる(d'=2d=1.4mm)。さらに、その隣の燃料体も押された場合、燃料体の移動量は2d'=4d=2.8mmが加わり、合わせて4.2mmとなる。しかし、燃料体頂部の移動量は構造上の制約から、後述する第3図d1値以上に移動することはない。</u>  <u>もんじゅは連結管の形状・寸法と燃料体のエントランスノズルの形状・寸法の組合せで誤装荷を防止している。連結管に差し込まれるエントランスノズル部の外径と連結管の内径との隙間は0.2mmであり、この隙間によって燃料体が自立しているとした場合に算出される燃料体頂部の移動量は第3図に示す関係よりd1=1.9mmとなる。</u>  <u>燃料体の傾きによる頂部の最大の位置ずれは、中心位置から±1.9mmのずれを考慮すると3.8mmとなる。これに過去の炉心アドレス確認試験で計測された芯ずれ量の最大値7.4mmを加えても11.2mmにとどまり、これは全炉心の取扱いに支障が出ないための判定基準である燃料交換装置グリッパ中心と炉心燃料頂部中心とのずれ許容値20mm以内を満足するため、燃料体の取出しに影響を与えないことを確認した。</u></p> <p>4. <u>燃料体の地震時に対する構造健全性について</u>  <u>炉心の部分装荷時の振動挙動を評価するため、振動挙動解析モデルを用いて燃料体に作用する荷重を算出する。算出した荷重から燃料体に生じる応力が評価基準値を下回ることを確認する。</u>  <u>評価に用いる地震動は、「『発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針』等の改訂に伴う既設発電用原子炉施設の耐震安全性の評価等の実施について（原子力安全・保安院、平成18年9月20日）」（以下、「耐震バックチェック」という）において、「応答スペクトルに基づく地震動評価」により策定した基準地震動Ssを用いる。</u></p> <p>4.1 <u>評価対象及び評価部位の選定</u>  <u>模擬燃料体を装荷しない箇所が最も多く、模擬燃料体変位が最大となる燃料体取出し完了時の配置を対象に評価を実施する。評価対象となる部分装荷状態を第4図に示す。ここで</u></p>	(削除)	別添 1.について、模擬燃料体の部分装荷時の影響評価の全体概要を記載することにしたため、詳細な内容については、別添 1-1に移動する。

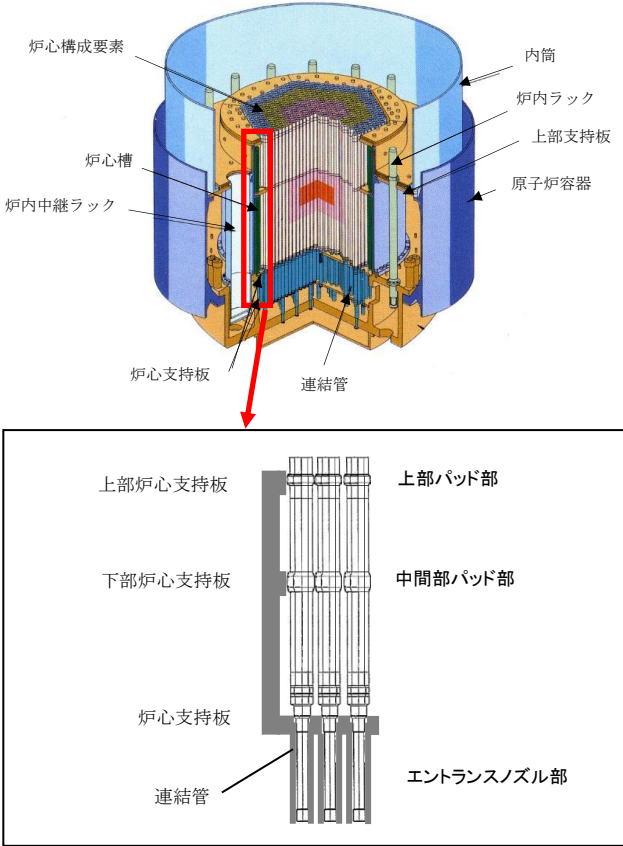
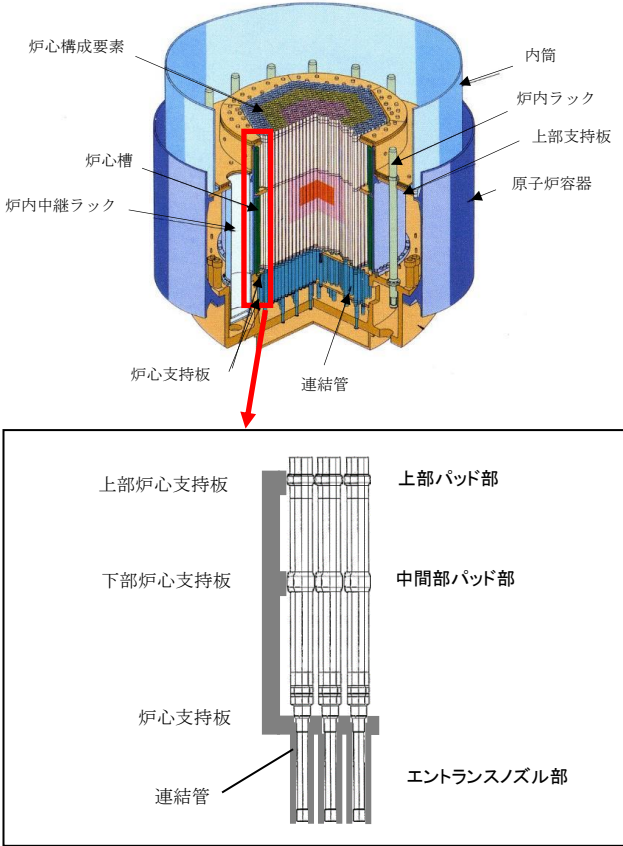


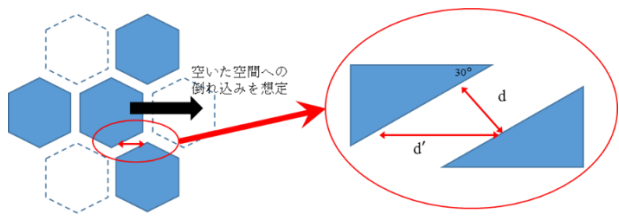
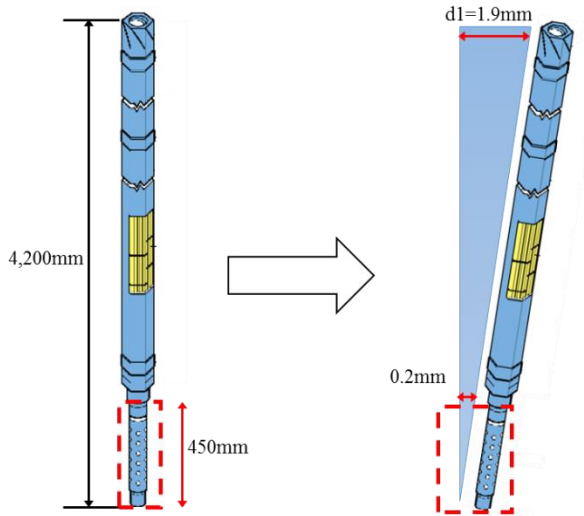
変更箇所	補正前	補正後	理由
	<p>は、部分装荷状態において燃料体の取出しに影響を与えないことを確認するため、燃料体と模擬燃料体を同列に扱うこととし、以下、燃料体及び模擬燃料体は区別しない。</p> <p>燃料体は地震時の揺れにより、周囲構造物との衝突、水平変位応答が生じ、パッド部の圧縮、エントランスノズルの曲げなどの応力が発生することから、燃料体の評価部位として、パッド部及びエントランスノズル付け根部を評価部位に選定する。</p> <p><b>4.2 評価の方法</b></p> <p>解析については、部分装荷状態における地震時の炉心挙動を模擬するため、部分装荷状態をモデル化した3次元炉心群振動解析を行い、燃料体に作用する荷重(応力)を評価する。</p> <p>(1) 解析コード 炉心群振動解析コード REVIAN-3D<sup>(1)</sup> ver8.0</p> <p>(2) 解析モデル 解析モデルの概念図を第5図に示す。個々の燃料体は、質量及び剛性を考慮した多質点-はりモデルにより模擬し、かつ、燃料体同士の荷重伝達経路であり、地震により衝突荷重が発生するパッド部に衝突要素(衝突剛性、衝突減衰、ギャップ)を設定する。この際、部分装荷状態を考慮し、装荷しない箇所のモデルを除去し、振動挙動に影響する要素(集集体間ギャップ、質量等)及び、模擬燃料体を装荷しないことによる水平方向の流体抵抗をモデル化する。</p> <p>これらを部分装荷状態のとおり配置し、炉心支持板相当位置に地震力を入力することで、炉心全体の振動挙動を模擬する。</p> <p>(3) 解析条件 解析モデル及び流体の温度は、炉停止時の温度として200℃とする。主な解析パラメータを第1表に示す。</p> <p>(4) 解析結果 解析結果、パッド部の最大衝突荷重及びエントランスノズル付け根部の曲げ応力を第2表に示す。</p> <p><b>4.3 評価結果</b></p> <p>評価結果を第2表に示す。評価基準値は設計時における評価結果から限界荷重を算出した。第2表に示すとおり、炉心群振動解析によるパッド部衝突荷重及びエントランス</p>	(削除)	別添 1.について、模擬燃料体の部分装荷時の影響評価の全体概要を記載することにしたため、詳細な内容については、別添 1-1 に移動する。

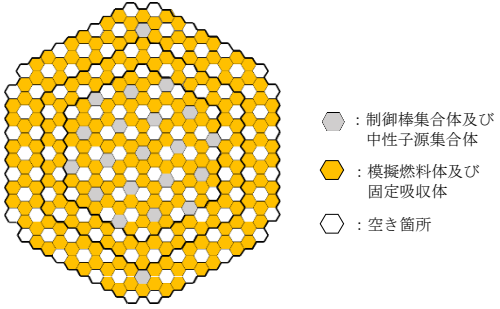
変更箇所	補正前	補正後	理由
	<p><u>ノズル付け根部の曲げ応力はそれぞれ評価基準値を下回っており、部分装荷時の衝突荷重や水平変位による曲げに対する健全性は確保されていることを確認した。</u></p> <p>5. 結論  <u>模擬燃料体の部分装荷においても、燃料体の取出しに影響を与えないこと及び燃料体の地震時に対する構造健全性が確保されることを確認した。</u></p> <p>6. 参考文献  (1) <u>A.IWASAKI, et al., Core Seismic Experiment and Analysis of Hexagonal Bundle Model for Fast Reactor, Proceedings of the ASME 2017 Pressure Vessels and Piping Conference,PVP2017-65354(2017.7)</u></p>	(削除)	別添 1.について、模擬燃料体の部分装荷時の影響評価の全体概要を記載することにしたため、詳細な内容については、別添 1-1 に移動する。

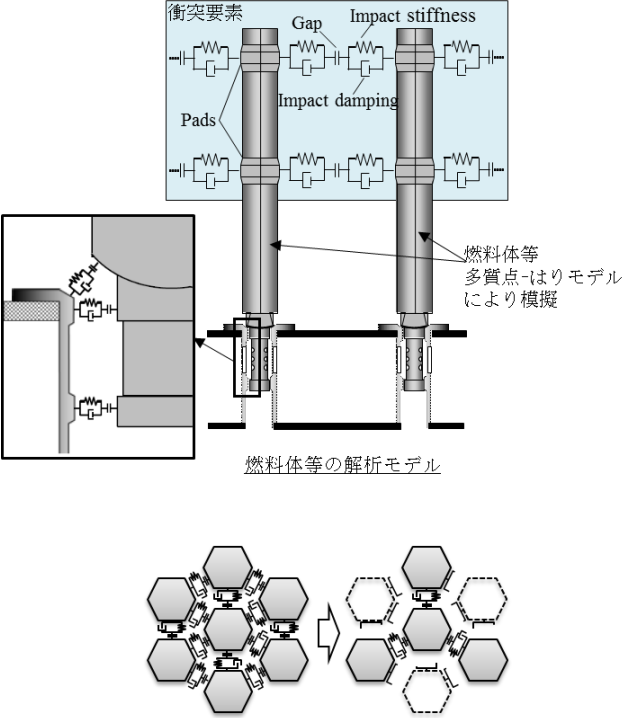
変更箇所	補正前	補正後	理由																																
	<p style="text-align: center;">第 1 表 主な解析パラメータ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">部位</th> <th colspan="2">解析パラメータ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">上部パッド部</td> <td style="text-align: center;">衝突剛性</td> <td style="text-align: center;"><math>6.86 \times 10^8</math> N/m</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">衝突減衰</td> <td style="text-align: center;"><math>3.70 \times 10^4</math> Ns/m</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ギャップ</td> <td style="text-align: center;">0.7 mm</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">中間パッド部</td> <td style="text-align: center;">衝突剛性</td> <td style="text-align: center;"><math>1.02 \times 10^7</math> N/m</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">衝突減衰</td> <td style="text-align: center;"><math>7.60 \times 10^3</math> Ns/m</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ギャップ</td> <td style="text-align: center;">1.0 mm</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">エントランスノズル上部</td> <td style="text-align: center;">衝突剛性</td> <td style="text-align: center;"><math>6.01 \times 10^7</math> N/m</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">衝突減衰</td> <td style="text-align: center;"><math>7.70 \times 10^3</math> Ns/m</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">エントランスノズル下部</td> <td style="text-align: center;">衝突剛性</td> <td style="text-align: center;"><math>1.75 \times 10^8</math> N/m</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">衝突減衰</td> <td style="text-align: center;"><math>1.34 \times 10^4</math> Ns/m</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">球面座</td> <td style="text-align: center;">衝突剛性</td> <td style="text-align: center;"><math>2.22 \times 10^8</math> N/m</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">衝突減衰</td> <td style="text-align: center;"><math>1.01 \times 10^5</math> Ns/m</td> </tr> </tbody> </table>	部位	解析パラメータ		上部パッド部	衝突剛性	$6.86 \times 10^8$ N/m	衝突減衰	$3.70 \times 10^4$ Ns/m	ギャップ	0.7 mm	中間パッド部	衝突剛性	$1.02 \times 10^7$ N/m	衝突減衰	$7.60 \times 10^3$ Ns/m	ギャップ	1.0 mm	エントランスノズル上部	衝突剛性	$6.01 \times 10^7$ N/m	衝突減衰	$7.70 \times 10^3$ Ns/m	エントランスノズル下部	衝突剛性	$1.75 \times 10^8$ N/m	衝突減衰	$1.34 \times 10^4$ Ns/m	球面座	衝突剛性	$2.22 \times 10^8$ N/m	衝突減衰	$1.01 \times 10^5$ Ns/m	<p style="text-align: center;">第 1 表 部分装荷による影響評価一覧</p> <p style="text-align: center;">(別紙 1-1)</p>	<p>別添 1.について、模擬燃料体の部分装荷時の影響評価の全体概要を記載することにしたため、部分装荷による影響評価一覧を追加し、詳細な内容については、別添 1-1 に移動する。</p>
部位	解析パラメータ																																		
上部パッド部	衝突剛性	$6.86 \times 10^8$ N/m																																	
	衝突減衰	$3.70 \times 10^4$ Ns/m																																	
	ギャップ	0.7 mm																																	
中間パッド部	衝突剛性	$1.02 \times 10^7$ N/m																																	
	衝突減衰	$7.60 \times 10^3$ Ns/m																																	
	ギャップ	1.0 mm																																	
エントランスノズル上部	衝突剛性	$6.01 \times 10^7$ N/m																																	
	衝突減衰	$7.70 \times 10^3$ Ns/m																																	
エントランスノズル下部	衝突剛性	$1.75 \times 10^8$ N/m																																	
	衝突減衰	$1.34 \times 10^4$ Ns/m																																	
球面座	衝突剛性	$2.22 \times 10^8$ N/m																																	
	衝突減衰	$1.01 \times 10^5$ Ns/m																																	

変更箇所	補正前	補正後	理由																
	<p data-bbox="712 260 911 288" style="text-align: center;">第 2 表 評価結果</p> <table border="1" data-bbox="488 320 1135 699"> <thead> <tr> <th data-bbox="488 320 680 352">部位</th> <th data-bbox="680 320 831 352">発生値</th> <th data-bbox="831 320 981 352">評価基準値</th> <th data-bbox="981 320 1135 352">裕度※</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="488 352 680 437">上部パッド部 [kN]</td> <td data-bbox="680 352 831 437">112.8</td> <td data-bbox="831 352 981 437">564</td> <td data-bbox="981 352 1135 437">5.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 437 680 521">中間パッド部 [kN]</td> <td data-bbox="680 437 831 521">5.3</td> <td data-bbox="831 437 981 521">28</td> <td data-bbox="981 437 1135 521">5.2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 521 680 699">エントランスノ ズル 付け根部 [MPa]</td> <td data-bbox="680 521 831 699">141.1</td> <td data-bbox="831 521 981 699">440</td> <td data-bbox="981 521 1135 699">3.1</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="488 703 808 732">※ 裕度 = 評価基準値 / 発生値</p>	部位	発生値	評価基準値	裕度※	上部パッド部 [kN]	112.8	564	5.0	中間パッド部 [kN]	5.3	28	5.2	エントランスノ ズル 付け根部 [MPa]	141.1	440	3.1	(削除)	<p data-bbox="1839 229 2045 480">別添 1.について、模擬燃料体の部分装荷時の影響評価の全体概要を記載することにしたため、詳細な内容については、別添 1-1 に移動する。</p>
部位	発生値	評価基準値	裕度※																
上部パッド部 [kN]	112.8	564	5.0																
中間パッド部 [kN]	5.3	28	5.2																
エントランスノ ズル 付け根部 [MPa]	141.1	440	3.1																

変更箇所	補正前	補正後	理由 (変更なし)
	 <p data-bbox="510 1225 1115 1252">第1図 「もんじゅ」燃料体等の装荷状態及び支持構造</p>	 <p data-bbox="1189 1225 1794 1252">第1図 「もんじゅ」燃料体等の装荷状態及び支持構造</p>	

変更箇所	補正前	補正後	理由
	 <p data-bbox="481 510 1131 574">第2図 もんじゅの炉心構造の特徴を踏まえた燃料体頂部の移動量</p>  <p data-bbox="548 1220 1064 1252">第3図 誤装荷防止機構から想定される移動量</p>	<p data-bbox="1176 287 1243 319">(削除)</p>	<p data-bbox="1836 231 2038 478">別添 1.について、模擬燃料体の部分装荷時の影響評価の全体概要を記載することにしたため、詳細な内容については、別添 1-1 に移動する。</p>

変更箇所	補正前	補正後	理由
	 <p data-bbox="929 367 1108 494"> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: grey; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> : 制御棒集合体及び中性子源集合体  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> : 模擬燃料体及び固定吸収体  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> : 空き箇所 </p> <p data-bbox="481 614 1137 678">第4図 燃料体の取出し完了時の模擬燃料体及び固定吸収体の部分装荷状態</p>	<p data-bbox="1176 295 1243 327">(削除)</p>	<p data-bbox="1836 231 2042 486">別添 1.について、模擬燃料体の部分装荷時の影響評価の全体概要を記載することにしたため、詳細な内容については、別添 1-2 に移動する。</p>

変更箇所	補正前	補正後	理由
	 <p>衝突要素 Gap Impact stiffness Pads Impact damping</p> <p>燃料体等 多質点-はりモデル により模擬</p> <p>燃料体等の解析モデル</p> <p>模擬体を装荷しない箇所の解析モデル修正イメージ</p>	(削除)	別添 1.について、模擬燃料体の部分装荷時の影響評価の全体概要を記載することにしたため、詳細な内容については、別添 1-2 に移動する。

第 5 図 解析モデルの概念図



第 1 表 部分装荷による影響評価一覧

模擬燃料体の部分装荷		安全性への影響		事故評価への影響		災害評価への影響		大規模損壊対応への影響		燃料取出し機能への影響		燃料交換設備への影響		燃料取扱設備の操作への影響		冷却機能への影響		ナトリウムの取扱い機能への影響		放射線防護機能への影響		放射性廃棄物の処分への影響		放射性廃棄物処分への影響		
				燃料取扱事故/Na 漏えい事故/Ar ガス漏えい事故/臨界事故/冷却系機能喪失事故	部分装荷状態が既評価へ与える影響		A																			
					部分装荷時における事故対応への影響		A																			
				地震	部分装荷状態が既評価へ与える影響		C																			
					部分装荷時における地震時の燃料体の取出しへの影響		A																			
				津波/竜巻/火山噴火/火災/内部溢水	部分装荷状態が既評価へ与える影響		A																			
					部分装荷時における災害時の燃料体の取出しへの影響		A																			
				燃料取出し機能への変化する	炉心体系が変わることの影響	未装荷箇所の空間が増えることの影響	隣接燃料体からの拘束面が減る影響		D																	
							燃料体周囲の隙間が増大する影響		D																	
							流量が変化する影響		B																	
							地震時に跳び上がる		D																	
							他機器と干渉する可能性		D																	
							燃料体頂部変位が大きくなる可能性		D																	
							炉心支持板への衝突による影響		D																	
							部分装荷状態が装置に与える影響		D																	
							設備故障が部分装荷時の燃料体の取出しに与える影響		B																	
							部分装荷状態が装置に与える影響		B																	
							設備故障が部分装荷時の燃料体の取出しに与える影響		B																	
							部分装荷状態が装置に与える影響		D																	
							操作手順変更の影響		D																	
							操作員への影響		D																	
							操作手順プログラムの影響		D																	
							プログラム変更誤りのリスク		D																	
							未装荷領域に冷却材が多く流れ、燃料装荷領域の流量が減ることの影響		A																	
							除熱機能喪失（電源喪失）による影響		A																	
							隔壁(バウダリ)への影響		A																	
							カバーガスへの影響		A																	
							保温材/予熱設備への影響		B																	
							入熱機能喪失（電源喪失）による影響		B																	
							ナトリウム漏えい対策設備への影響		A																	
							放射線物質浄化機能への影響		A																	
							ナトリウム漏えい対策設備への影響		A																	
							放射線物質浄化機能への影響		A																	
							炉心からの放射線遮蔽への影響		A																	
							使用済燃料からの放射線遮蔽への影響		A																	
							部分装荷が設備に与える影響		B																	
							設備故障が部分装荷時の燃料体の取出し作業に与える影響		B																	
							放射性廃棄物処分への影響		E																	

【凡例】  
 A:原子炉施設の安全性の観点から影響ない  
 B:燃料体の取出しの観点から影響ない  
 C:原子炉施設の安全性の観点で確認が必要  
 D:燃料体の取出しの観点で確認が必要  
 E:廃棄物が低減される