島根原子力発	電所第2号機 審査資料
資料番号	NS2-添 1-045(比)
提出年月日	2021年10月13日

先行審査プラントの記載との比較表

(VI-1-3-3 燃料体等又は重量物の落下による使用済燃料 貯蔵槽内の燃料体等の破損の防止及び使用済燃料貯蔵槽の 機能喪失の防止に関する説明書)

2021年10月

中国電力株式会社

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

先行審査プラントの記載との比較表(VI-1-3-3_燃料体等又は重量物の落下による使用済燃料貯蔵槽内の燃料体等の破損の防止及び使用済燃料貯蔵槽の機能喪失の防止に関する説明書)

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		<u>₩-1-3-3</u> 燃料体等又は重量物の落下による使用済燃料貯蔵槽内の燃料体等の破損の防止及び使用済燃料貯蔵槽の機能 喪失の防止に関する説明書	
		目 次	
		1. 概要 1 2. 基本方針 1 3. 燃料取扱設備における燃料集合体の落下防止対策 1 3.1 燃料取替機 2 3.2 原子炉建物天井クレーン 2 3.3 <u>チャンネル着脱装置</u> 3 3.4 まとめ 4 4. 燃料ブール周辺設備等の重量物の落下防止対策 11 4.1 落下防止対策の基本的な考え方 11 4.2 落下防止対策の設計 15 5. 燃料ブール内への落下物による 燃料ブール内への落下物による 燃料ブール内の燃料体等への影響評価 19 5.1 基本方針 19 5.2 強度評価方法 23 5.3 評価条件 27 透拭<燃料集合体落下時の	・設備の相違 【東海第二】 燃料取扱設備の相違 (以下①の相違)

実線・・設備運用又は体制等の相違(設計方針の相違)

波線・・記載表現,設備名称の相違(実質的な相違なし)

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.2	5版)	備考
		1. 概要	
		本資料は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関	
		する規則」(以下「技術基準規則」という。)第26条第1項第4号	
		及び第7号並びにそれらの「実用発電用原子炉及びその附属施設	
		の技術基準に関する規則の解釈」(以下「解釈」という。)に基づ	
		き,燃料取扱いに使用するクレーン,装置等の燃料取扱設備にお	
		ける,燃料集合体の落下防止対策及び燃料プール内の燃料集合体	
		が燃料体等又は重量物の落下により破損しないことについて説明	
		するものである。あわせて,技術基準規則第26条第2項第4号ニ	
		及びその解釈に基づき、燃料取扱設備等の重量物が落下しても燃	
		料プールの機能が損なわれないことを説明する。	
		2. 基本方針	
		燃料取扱設備は、通常運転時に使用する燃料体又は使用済燃料	
		(以下「燃料体等」という。)の落下防止機能(ワイヤロープの二	
		重化、動力源喪失時の保持機能等)を有する設計とする。	
		また、燃料体等の取扱中に想定される燃料体等の落下時及び重	
		量物の落下時においても、燃料プールの冷却機能、遮蔽機能が損	
		なわれないようにするため、燃料体等の落下に対しては十分な厚	
		さのステンレス鋼内張りを施設して燃料プール水の減少に繋がる	
		損傷を防止するとともに、原子炉建物天井クレーン等の重量物の	
		落下に対しては適切な落下防止対策を施す設計とする。また、燃	
		料プール内への重量物の落下によって燃料プール内の燃料体等が	
		破損しないことを計算により確認する。	
		3. 燃料取扱設備における燃料集合体の落下防止対策	
		燃料取扱設備は、燃料取替機、原子炉建物天井クレーン及びチ	・設備の相違
		<u>ャンネル着脱装置</u> で構成し,新燃料を原子炉建物内に搬入してか	【東海第二】
		ら炉心に装荷するまで、及び使用済燃料を炉心から取り出し原子	 ①の相違
		炉建物内から搬出するまでの取扱いを行える設計とする。	
			・設備の相違
			【東海第二】
			①の相違
		なお,使用済燃料の燃料プールからの搬出には,使用済燃料輸	

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		送容器を使用する。搬出に際しては、原子炉建物内のキャスク除	・設備の相違
		染ピット等にて使用済燃料輸送容器の除染を行う。	【東海第二】
			①の相違
		また、燃料取扱設備のうち、原子炉建物天井クレーンは、未臨	
		界性を確保した容器に収納して吊り上げる場合を除き、燃料体等	
		を1体ずつ取り扱う構造とすることにより,臨界を防止する設計	
		とする。燃料取替機及びチャンネル着脱装置は、燃料体等を1体	
		ずつ取り扱う構造とすることにより,臨界を防止する設計とする。	
		燃料取替機においては燃料体等の 炉心から燃料プールへの移送,	
		燃料プールから炉心への移送及び使用済燃料輸送容器への収納時	
		等に燃料体等を吊り上げた際に, チャンネル着脱装置においては	
		燃料体等の検査等を行う際に,水面に近づいた状態にあっても,	
		燃料体等からの放射線の遮蔽に必要な水深を確保できる設計とす	
		る。	・設備の相違
			【東海第二】
		さらに、燃料取扱設備は、地震荷重等の適切な組合せを考慮し	①の相違
		ても強度上耐える設計とするとともに, ワイヤロープの二重化,	
		フック部の外れ止め及び動力源喪失時の保持機能等を有すること	
		で, <u>移送中</u> の燃料体等の落下を防止する設計とする。ワイヤロー	
		プ及びフックは、それぞれクレーン構造規格、クレーン等安全規	
		則の規定を満たす安全率を有する設計とする。	
		また、燃料取扱設備は、その機能の健全性を確認するため、定	
		期的に試験及び検査を行う。	
		燃料取扱いに使用する燃料取替機,原子炉建物天井クレーン及	・設備の相違
		びチャンネル着脱装置の概要を以下に示す。	【東海第二】
			①の相違
		3.1	
		W料取基機け 原子恒建物原子恒植4階に設けたレールトを水	
		ーに移動するフララランと、この上を移動する「ロラで構成する。 トロリートにけ 燃料休笠をつかかためのグラップルを内蔵した	
		「「シエには、 燃料体等を つかむための ノ クラルを 引蔵 した 燃料 埋 爆 が あ り 燃料 体 笙 け ガラップル に て つ か ま わ た 単能	
		で「「ひんでしい」、「「「「なん」」、「「」」、「「」」、「「」」、「「」、「」、「」、「」、「」、「」、「」、	
		く <u>Minin</u> /ビアリン/通知な区画に120点りることがくさる取 計とする	
		「「」、ジルバトロリの販動並びに燃料 「川、ジルバトロリの販動並びに燃料 「加振機の見際を字合かっ	
		ッシッシッズの「トラッジョンのに旅行10座域の井坪で女王がう 確実に行うために ガラップルには継載的インターロックを設け	
		μ E 大に 「」) に い に、))) / に い に (λ (χ (χ) χ) / C (λ) χ (χ) χ) C (χ) C (χ) χ) C (χ) C (χ) χ) C (χ)	
		~。 グラップルのフックは空気作動式とし、 燃料休笑をつかんだせ	

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		態で空気源が喪失しても、フック開閉用のエアシリンダ内のバネ	
		によりフックが閉方向に動作する。また、燃料体等を吊った状態	
		において、グラップル内のラッチ機構によりフックが固定される	
		ため、フックは開方向に動作しないことから、燃料体等の落下を	
		防止する構造とする(図3-1参照)。また、燃料把握機は二重の	
		ワイヤロープで保持する設計とする(図3-2参照)。	
		燃料取替機は、取扱中に燃料体等を損傷させないよう荷重監視	
		を行うことにより、あらかじめ設定する荷重値を超えた場合、上	
		昇を阻止するインターロックを有することで燃料体等の破損やそ	
		れに伴う燃料体等の落下を防止する設計とする。あわせて, <u>巻上</u>	
		げ機の動力電源喪失の場合にも燃料体等の保持状態を維持するた	
		めに、電磁ブレーキのスプリング機構を有した設計とする(図3)	
		<u>3</u> 参照)。	
		燃料取替機は耐震Bクラスで設計するが,耐震Sクラス設備へ	
		の波及的影響を及ぼさないことを確認するため,基準地震動Ss	
		による評価を実施し、走行部はレールを抱え込む構造として地震	
		時に落下することがない設計とする。耐震設計の方針は、∭	
		<u>-2-11-2-7-2</u> 「燃料取替機の耐震性についての計算書」に示す。	
		3.2 原子炉建物天井クレーン	
		原子炉建物天井クレーンは,原子炉建物原子炉棟内壁に沿って	
		設けたレール上を水平に移動するガーダと、その上を移動するト	
		ロリで構成する。	
		原子炉建物天井クレーンは、原子炉建物原子炉棟内で新燃料輸	
		送容器、使用済燃料輸送容器の移送及び新燃料等の移送を安全か	
		っ確実に行うものである。本クレーンは、新燃料輸送容器、使用	
		済燃料輸送容器及び新燃料等の移送中において、巻上げ機の動力	
		電源が喪失しても確実に保持状態を維持するために、電磁ブレー	
		キのスプリング機構を有した設計とする(図 3-3 参照)。	
		フックは、玉掛け用ワイヤロープ等が当該フックから外れるこ	
		とを防止するための装置を設ける(図3-4参照)。さらに,重量	
		物を吊った状態において、燃料プール上を通過できないよう、モ	
		ード選択により、移送範囲の制限を行うためのインターロックを	
		設ける (図 3-6, 7 参照)。	
		また、重量物を移送する主巻フックは二重のワイヤロープで保	・設備の相違
		持する設計とする(図3-5参照)。	【東海第二】
			落下防止設計の相違
		補巻フックにおいては、クレーン構造規格を満足したワイヤロ	(以下②の相違)

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機	(2020. 9. 25 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
			ープの使用と、玉掛け用ワイヤロープ等が当該フックから外れる	
			ことを防止するための装置を設けた設計とする。	
			<u>原子炉建物天井クレーン</u> は耐震Bクラスで設計するが, 耐震S	
			クラス設備への波及的影響を及ぼさないことを確認するため、基	
			準地震動Ssによる評価を実施し,走行部は浮上り代を設けた構	
			造として地震時に落下することがない設計とする。耐震設計の方	
			針は、VI-2-11-2-7-1 「原子炉建物天井クレーンの耐震性について	
			の計算書」に示す。	
				・設備の相違
				【東海第二】
				 ①の相違

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機	(2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号機	備考
			<u>33</u> チャンネル着脱装置	
			<u>チャンネル着脱装置は、1体のみ燃料体等を載せることのでき</u>	
			る台座と燃料体等が倒れないよう上部で保持する固定具が一体と	
			なり昇降する装置である。 <u>チャンネル着脱装置</u> は、新燃料の燃料	
			<u>プール内への移送の際に新燃料</u> を保持して昇降し,原子炉建物天	
			<u>井クレーン</u> と燃料取替機間の受け渡しを行うとともに,燃料体等	
			のチャンネルボックスを取り外すための当該燃料体等の昇降,及	
			び燃料体等の検査等のために当該燃料体等を昇降する装置であ	
			る。チャンネル着脱装置は、動力電源喪失の場合にも確実に燃料	
			体等の保持機能を維持するために、電磁ブレーキのスプリング機	
			構を有した設計とするとともに、下限ストッパによる機械的イン	
			ターロック及び燃料体等が倒れないよう上部で保持する固定具に	
			より燃料体等の落下を防止する設計とする(図3-3,8参照)。	
			チャンネル着脱装置は耐震Bクラスで設計するが、耐震Sクラ	・評価方法の相違
			ス設備への波及的影響を及ぼさないことを確認するため、基準地	【柏崎 7】
			震動Ssによる評価を実施し、地震時に落下することがない設計	島根2号機では、基準
			とする。耐震設計の方針は、VI-2-11-2-7-3「チャンネル着脱装置	地震動Ssに対し,落下
			の耐震性についての計算書」に示す。	しないことを評価
				 ・運用の相違
				【東海第二】
				鳥根2号機では、燃料
				体等が漏えい検知溝上
				を通過する場合がある
				ため 荻下した場合の影
				響評価を"添付"に記載
			31キレめ	青山町で「小口」(こ日秋

			旅行取扱取価における旅行体守の裕丁的工列来をよとのにもの を書 2-1 に示す	

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		表 3-1 燃料体等の落下防止対策	・設備の相違
		機器名称 落下防止対策	
		 (1) を上げ機は電源遮断時に電磁クレーキのスクリジク機構で存 構造 (2) 燃料把握機は二重のワイヤロープでグラップルを保持する構 (3) グラップルは空気源喪失時にも燃料体等をつかむ構造 (4) グラップルの機械的インターロック (5) 燃料体等取扱時の過荷重インターロック 	1行り Q 造
		原子炉建物 (1) 巻上げ機は電源遮断時に電磁ブレーキのスプリング機構で低構造 (2) フックの外れ止め (3) 主巻フックは二重のワイヤロープで保持する構造 (4) モード選択による移送範囲を制限するインターロック	持する
		(1) 電源遮断時に電磁ブレーキのスプリング機構で駆動軸を保持 チャンネル 造 着脱装置 (2) 下限ストッパによる機械的インターロック (3) 固定具により燃料体等が倒れないよう上部で保持する構造	·する構
			 ・資料構成の相違 【東海第二】 島根2号機では図3 -2の後段に記載して いる

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号機	備考

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25 版	反) 島根原子力発電所 2号機	備考
		グラップルは、動力源となる作動空気が喪失した場合でも、フ	
		ック開閉用のエアシリンダ内のバネによりフックが閉方向に動作	
		する。また、燃料体等を吊った状態において、 グラップル内のラ	
		ッチ機構によりフックが固定されるため、フックは開方向に動作	
		せず, ラッチ機構をフック開方向に動作させるには, 燃料体等が	
		着座し、ハンドル部が着座検出板を押し上げる必要があり、この	
		ような機械的インターロックを備えている。	
		ような機械的インターロックを備えている。	 ・資料構成の相違 【東海第二】 東海第二では表 1 の 後段に記載している



寻機	備考
ロノヤロープ	
巻上げ機	
プル	
のグラップルを保持す	

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		【巻上げ機運転時(電源投入時)の状態】 巻上げ機運転時は,電磁石にてブレーキライニングを吸い寄せ,ブレーキライニングとブレ ーキディスクの間に隙間ができるため,駆動軸は回転可能な状態である。	
		<u>駆動軸(回転可能)</u>	
		で 電磁石 (ON) で で で で で で で で の の の の の	
		ブレーキライニング スプリング	
		【巻上げ機停止時(電源遮断時)の状態】 巻上げ機停止時,あるいは,電源遮断時には,スプリングの力によってブレーキライニング をプレーキディスクに押し付け,駆動軸が回転できない状態である。	
		駆動軸(回転不可)	
		電磁石 (OFF)	
		<u>図 3-3</u> 電磁ブレーキの動作原理	
		フックの外れ止め装置は、吊荷がフックから外れないようにバ	
		本の力により通常位直に保持されるため、市何のフラクからの脱 落を防ぐことができる。	
		外れ止め装置 外れ止め装置 ● :外れ止め通常位置 ● :外れ止め解放位置 ● :ばねの向き	
		図 3-4 フックの外れ止め装置	

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25版	i) 島根原子力発電所 2号機	備考
		<u>主巻フックを二重のワイヤロープで保持</u> することで、仮にワイ	・設備の相違
		ヤロープが1本破断したとしても,残りのワイヤロープ1本で吊	【東海第二】
		荷を保持でき、吊荷を落下させず安全に保持できる設計とする。	②の相違
		ワイヤロープ	
		巻上げ機	
		TOUT MM	
		>-7	
		POI N T 7	
		LAAH FROM	
		主義フック	
		図3-5 一重のワイヤロープで原子恒建物天共クレーンの主巻フ	 ・設備の相違
			成 师 */11) 正
			・設備の相違
			【宙流笛二】
			「木西方」
			2007110年

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		図 3-6 原子炉建物天井クレーンのインターロック(Bモード)	
		による重量物移送範囲	

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		図 3-7 原子炉建物天井クレーンのインターロック(A モード)	
		による使用済燃料輸送容器移送範囲	
		<u> ナキンネル 着 脱 装 直 は , 1 体 の み 燃 科 体 等 を 載 せ る こ と の で さ る 台 座 と 燃 料 体 等 が 倒 れ な い よ う 上 部 で 支 持 す る 固 定 具 が 一 体</u>	
		(カート)となり昇降する設計となっており、下限ストッパによ	
		る機械的インターロックとあいまって、燃料体等の落下を防止す	
		る。	

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		図 3-8 ナヤンネル者脱装直の機略図	
		4 燃料プール周辺設備等の重量物の茲下防止対策	
		4.1 落下防止対策の基本的な考え方	
		模擬燃料集合体を用いた気中落下試験(以下「落下試験」とい	
		う。)での最大減肉量を考慮しても <u>燃料プール</u> の機能が損なわれな	
		い厚さ以上のステンレス鋼内張り(以下「ライニング」という。)	
		を施設することから,気中落下時の衝突エネルギが落下試験より	
		大きい設備等に対して,適切な落下防止対策(離隔,固縛等又は	
		基準地震動Ss に対する落下防止設計)を実施する。	
		気中落下時の衝突エネルギは、燃料プールライニング面(EL	

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号
		<u>30830mm</u>)からの各設備等の設置高さに応じ
		る。
		気中落下時の衝突エネルギが落下試験の領
		い設備等については、適切に落下防止すると
		含めて落下試験結果に包絡されるため、燃料
		がるようなライニングの損傷のおそれはない
		また、燃料体等については、模擬燃料集合
		る <u>重量及び</u> 落下高さを超える場合があるが,
		ことで,気中での模擬燃料集合体の衝突エス
		確認している。燃料プールライニングの健全
		「燃料集合体落下時の燃料プールライニング
		に示す。
		さらに、燃料体等については、燃料取扱語
		ルライニングへの落下を防止する設計とする
		4.2 落下防止対策の検討
		燃料プール周辺設備等の重量物のうち、燃
		に燃料プールの機能に影響を及ぼすおそれの
		て、燃料プールとの位置関係、作業実績、
		を踏まえて網羅的に抽出する。落下防止対象
		時の衝突エネルギが落下試験の衝突エネルギ
		ついて,燃料プールからの離隔を確保できる
		隔距離を確保し,必要に応じて固縛又は固定
		行う。十分な離隔を確保できない重量物は,
		る地震荷重に対し燃料プールへ落下しない諸
		重量物の抽出フロー及び落下防止対策を
		表4-1に示す。
		なお、燃料体等については、3.に示した。
		原子炉建物天井クレーン及びチャンネル着肌
		プールへの落下を防止する設計とする。

}機	備考
た位置エネルギとす	
衝突エネルギより小さ	
とともに、落下形態を	
料プール水の減少に繋	
$\langle \rangle_{\circ}$	
合体の落下試験におけ	
水の浮力を考慮する	
ネルギを下回ることを	
全性については, 添付	
グの健全性について」	
設備において燃料プー	
る。	
然料プールへの落下時	
のある重量物につい	
ウォークダウンの結果	
策としては、気中落下	
ギより大きい設備等に	
る重量物は、十分な離	
定等により落下防止を	
、基準地震動Ssによ	
設計を行う。	
<u> 当4-1</u> に, その結果を	
とおり、燃料取替機、	
記装置において、燃料	

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号
		①燃料プール周辺の設備等の抽出 ②落下時に燃料プールの機能に 影響を及ぼさないもの (落下エネルギ<15.5kJ*)
		注記*: 落下試験時の模擬燃料集合体の落 図 4-1 重量物の抽出フロー及び



東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		表 4-1 重量物の抽出結果及び落下防止対策	・設備の相違
		の波下時に検撃プールの機能に	
		 ● ①燃料ブール ● ②燃料ブール ● ③燃料ブール ● ③燃料ブール ● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	
		ラ 周辺成備寺 重量 高さ ずれかの落下防止対策を実施 (kg) (m) 評価	
		A 約5 約33 〇 —*2	
		I Imp T (P) (是 47) B 特定不可 ~約 33 × 基準地震動Ssに対する落下防止設計	
		2 燃料取替機 約 40000 約 12 × 約 500 基準地震動Ssに対する落下防止設計	
		3 原ナ炉建物ズ井 クレーン 約 205000 約 21 次 約 43MJ 基準地震動Ssに対する落下防止設計	
		4 その他クレーン類 約 200 約 12 介 約 24kJ 基準地震動Ssに対する落下防止設計 5 Party La (下) アレーン類 第 24kJ 基準地震動Ssに対する落下防止設計	
		5 PCV ヘッド(取扱具含む) - - - 離隔, 茵海等による落下防止対策 6 PDV ヘッド(取扱具含む) - - - 離隔, 茵海等による落下防止対策	
		$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	
		7 内挿物(取扱具含む)	
		A 約500 約3.1 40	
		8 プール内ラック類 株1000000000000000000000000000000000000	
		9 プールゲート類 約 2400 約 13 × 約 310kJ 離隔, 固縛等による落下防止対策	
		10 使用済燃料輸送容器(取扱具含 む) 約 100300 約 13 × 約 13MJ 離隔, 固縛等による落下防止対策	
		11<	
		12 フェンス・ラダー類 約 40 約 12 〇 約 5kJ *2	
		13 装置類 ー ー 離隔,固縛等による落下防止対策	
		14 $frac{A}{2}$ $hi 60$ $hi 12$ $hi 7kJ$ $-*2$ 14 $frac{A}{2}$ $hi 7kJ$ $hi 7kJ$ $hi 7kJ$	
		B 約 375 約 19 約 70kJ 離隔, 茵海等による落下防止対策 15 計器・カメラ 約 150 約 1 ○ *2	
		13 通信機械類 #9100 #911 約2kJ A 約10 約12 *2	
		16 試験・検査用機材類 B 約 200 1.2kJ B 約 260 約 19 ※ 離隔, 固縛等による落下防止対策	
		コンクリート 約 9200 約 19 離隔,固縛等による落下防止対策	
		18 空調機 - - 離隔, 固縛等による落下防止対策	
		19 重大事故等対処設備 ー ー 基準地震動Ssに対する落下防止設計	
		A 約100 約12 〇 約11.8kJ -*2	
		B - - 離隔, 固縛等による落下防止対策	
		注記*1: 落下エネルギが 15.5kJ (310kg×5.1m×9.80665m/s ²) 以	
		上であれば「×」,15.5kJ 未満であれば「○」(高さは,	
		燃料プールライニング面までの高さであり、落下時のエ	
		ネルギは水の浮力、落下中の水抵抗を考慮しない気中落	
		下した場合の保守的な値としている。)	
		*2:燃料プール周辺で資機材等を設置する場合は、 返下時の	
		御空エネルギの大小に関わらず 社内相定に其べき証価	
		を1」、、	
		*3:「①燃料プール周辺設備等」で示す設備等のうち,落下	

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9	b. 25 版) 島根原子力発電所 2 号機	備考
		時に燃料プールに影響を及ぼさないものと落下防止対策 を実施するものがいずれも含まれる設備等については,	
		落下時に影響を及ぼさないものを「A」,落下防止対策を 定ちまえきのす「D」」とし、またしたのの形がのについ	
		実施するものを「B」とし、表 4-1 中の2 及い3につい てそれぞれ記載する。	
		4.3 落下防止対策の設計	
		a. 離隔, 固縛等による落下防止対策	
		(a) <u>PCV ヘッド</u>, RPV ヘッド, 電源盤類等	
		PCV ヘッド, RPV ヘッド, コンクリートプラグ・ハッチ類	
		等は,重量物であり,車輪のような抵抗を緩和させる構造も	
		ないことから, 転倒を仮定しても燃料プールに届かない距離	
		に設置して離隔をとるとともに,必要な固縛等を実施する設	
		計とする。	
		<u>クレーンランウェイガーダ, PCV ヘッドの取扱具</u> , RPV ヘ	・設備の相違
		ッドの取扱具、プールゲート類、使用済燃料輸送容器(取扱	【東海第二,柏崎7】
		具含む)、電源盤類、装置類及び空調機並びに、落下時のエ	離隔,固縛等による落
		ネルギが小さく燃料ブールの機能に影響を及ぼさないもの	下防止対策の対象設備
		を除く内挿物(取扱具含む)、ブール内ラック類、作業機材	の相違
		<u>類</u> ,試験・検査用機材類 <u>及びその他</u> は,燃料ブールから十分	
		な離隔距離を可能な限り確保し、必要な固縛者しくは固定を	
		美施する設計とする。	
			・記載方針の相違
			【東海第二】
			島根2号機ではドラ
			イヤ, セパレータは (a)
			の内挿物に含めている
		b. 耐震性確保による落下防止設計	
		(a) 原子炉建物及び燃料プール周辺にある常設設備	
		原子炉建物については,原子炉建物原子炉棟4階の床面	
		(EL 42800mm) より上部の鉄筋コンクリート造の壁及び鉄	
		より立体的にモデル化した立体架構モデルを作成し、基準	
		地震動Ssに対する評価を行い,屋根トラスにおいて水平	

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		地震動と鉛直地震動を同時に考慮した発生応力が終局耐力	
		を超えず、燃料プールに落下しない設計とする。原子炉建	
		物屋根評価モデルを図 $4-2$ に示す。	
		なお、屋根については鋼板(デッキプレート)の上に鉄	
		筋コンクリート造の床を設けた構造となっており、地震に	
		よる剥落はない。原子炉建物原子炉棟4階の床面より上部	
		を構成する壁は鉄筋コンクリート造の耐震壁であり、原子	
		炉建物原子炉棟4階の床面より下部の耐震壁とあわせて基	
		準地震動Ssに対して落下しない設計とする。なお,燃料	
		<u>プールの</u> 上部にある常設設備としては天井照明があるが,	・設備の相違
		天井照明は落下エネルギが気中落下試験時の模擬燃料集合	【柏崎7】
		体の落下エネルギより小さいため評価不要である。	島根2号機は燃料プ
			ール上部にダクトが設
			置されていない
		また,燃料プール周辺にある重大事故等対処設備として	
		は,静的触媒式水素処理装置及び常設スプレイヘッダがあ	
		るが,基準地震動Ssに対して <u>燃料プール</u> に落下しない設	
		計とする。	
		耐震設計評価結果については、 <u>Ⅵ−2−2−3「原子炉建物</u> の	
		耐震性についての計算書」, <u>Ⅵ-2-9-4-5-3-1</u> 「静的触媒式水	
		<u>素処理装置</u> の耐震性についての計算書」及び <u>Ⅶ-2-4-3-2</u> 「燃	
		<u>料プールスプレイ系</u> の耐震性についての計算書」に示す。	
		また、燃料プール周辺にあるチャンネル取扱ブームにつ	
		いても基準地震動Ssに対して燃料プールに落下しない設	
		計とする。	
		モデル化範囲 サブトラス	
		50 B	
		概略所面図	
		図 4-2 原子炉建物屋根評価モデル	

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		(b)燃料取替機	
		燃料取替機は、浮上りによる脱線を防止するため、脱線防	
		止装置を設置する。脱線防止装置は,走行,横行レールの頭	
		部を脱線防止装置にて抱き込む構造であり、燃料取替機の浮	
		上りにより走行,横行レールより脱線しない構造としている。	
		<u>なお</u> , 各レールにはレール走行方向に対する脱線を防止す	
		るため,ストッパが設置されて <u>おり</u> ,走行レールについては	
		基準地震動Ssによる燃料取替機の滑りを考慮した場合にお	
		いても、レール範囲外への脱線はしない。横行レールについ	
		ては、ブリッジ上部にレールが敷設されており、トロリが脱	
		線したとしても走行レール外側 (燃料プールエリア外) へ脱	
		線することから, <u>燃料プール</u> に落下することはない。また,	
		横行速度とトロリの高さから,脱線後 <u>に原子炉建物</u> 壁面に到	
		達することもない。燃料取替機と <u>燃料プール</u> の位置関係を図	
		<u>4-3</u> に示す。	
		燃料取替機は、下部に設置された上位クラス施設である燃	
		料プールに対して、波及的影響を及ぼさないことを確認する	
		ことから、想定される最大 <u>荷重</u> を上回る定格荷重450kgの吊	
		荷を吊った状態においても,基準地震動Ssに対して燃料プ	
		<u>―ル</u> に落下しない設計とする。	
		耐震設計評価結果については, <u>VI-2-11-2-7-2</u> 「燃料取替機	
		の耐震性についての計算書」に示す。	

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		図 4-3 燃料取替機と燃料フールの位置関係	
		(c)原子炉建物天井クレーン	
		原子炉建物天井クレーンは、浮上りによる脱線を防止する	
		ため、脱線防止装置を設置する。脱線防止装置はクレーンガ	
		ーダ当り面, <u>クレーン本体ガーダ</u> に対し,浮上り代を設けた	
		構造であり、クレーンの浮上りにより走行,横行レールより 10.4 にない構造としている	
		航禄しない構造としている。 なお、各レールにはレール走行方向に対する脱線を防止す	
		るため、ストッパが設置されており、ストッパによりレール	
		範囲外への脱線を防止又は仮に本ストッパがなかったとして	
		も, 地震時に想定される滑り量を考慮した運用とすることか	
		ら, クレーン本体ガーダ, トロリがレールから脱線し原子炉	
		<u>建物原ナ炉</u> 棟壁面に到達するねてれはなく, <u>燃料ノール</u> に落 下することはたい。原子炉建物天井クレーンと燃料プールの	
		位置関係を図4-4に示す。	
		原子炉建物天井クレーンは、下部に設置された上位クラス	
		施設である燃料プールに対して、波及的影響を及ぼさないこ	
		とを確認することから、想定される最大荷重を上回る定格荷	
		重 <u>125</u> t の吊荷を吊った状態においても,基準地震動Ssに 対して燃料プールに変下したい設計レオス	
		N して <u>Mittノールに</u> 裕下しない政計と9つ。	
		耐震性評価結果については <u>, VI-2-11-2-7-1「原子炉建物天</u>	
		井クレーンの耐震性についての計算書」に示す。	

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機	(2020. 9. 25 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
			 アレクトロングを発展していた。 アレクトロングを発展した。 アレクトロングを発展した。 アレクトロングを読むした。 アレクロングロングロングロングロングを読むした。 アレクロングロングロングロングロングロングロングロングロングロングロングロングロングロ	
			上述のとおり <u>表4-1</u> において落下防止対策を施さない重 量物による落下エネルギを包含できる落下物として,模擬燃 料集合体を選定する。	

(3) 単形の1 時間を行わったごかす。 数件を含わりまたです。 数件を含わりまたです。 数件を含わりまたです。 数件を含わりまたです。 数件を含わりまたです。 数件を含わりまたです。 数件を含わりまたです。 する数件を合わって数に加いてす。その作用を含む。それです。 するかられたられたのです。 みやいたよる様用を合わって数算でのです。 きんでのです。 みやいたまる様用を合わって数件を含む。を行わりまた。 さんのです。 みやいたまる様用を合わって数件を含む。を行わりまた。 さんのです。 みやいたまる様用を含わって数件を含む。 を行うためです。 かられたをできる。 のではまたのです。 のではまたのです。 のではまたのです。 のでは、数件を数字でもなったです。 数件を合わって数件でのです。 またのです。 数件を合わって数件でのです。 のでは、数件を数字のでもかった。 のです。 のです。 のです。 のです。 のです。 のです。 のです。 のです	 (3) 評価方針 燃料集合体の概要を図 5-1.2.燃料集合体とジックの関係回を図 5-3に示す。 燃料集合体の残度評価フローを図 5-4に示す。 燃料集合体の残度評価においては、その構造を踏まえ,落 下物による荷重の作用方向及び伝達過程を考慮し,評価対象 部位を還定する。 落下物による焼料集合体への影響については、落下物の衝 突により生じるひずみが許容値を超えないことを確認する。 客下物が同時に複数の燃料集合体に衝突するもの として計算を行う。 燃料集合体は2005-3のとおり、ラック内に貯蔵されている。燃料板運営部分はラック内におあが、燃料集合体上部は 端出した状態にある。よって、落下物は燃料集合体上部は 端出した状態にある。よって、落下物は燃料集合体上部と
「読み合わりの理学気」した。純料本合わよクラクの増 保護者であったです。 、通常合わりの理想(国内に)のためでは活用を生きた。 、特別本合わりの理想(国内に)のためでは活用を生きた。 、特別による前本の計1000年のでは活用を生きた。 、特別にはていたの構築者のたいでは、ため時の内 方にシッセになったあれた。 などには、新作業ですっていた。ため時の内 方にシッセになったあれた。 などの時間を行った。 、日本時間ではたいの構築者のたいでは、ため時間では いておいてきたい。 、ためため、保守(2)に1年の構築者のたいでは、ために のでは、日本の構造者のため、特別に含いたいでは、 ためための理解のたいのでは、他が可能でのは、 の場合なの理解のために、他が可能でのは、「使用のに」」のな 合われていていたのでは、他が可能でのは、 の場合なの理解のため、他が可能でのは のたこ」のでは のでは、 の場合なのでは のため、他が可能でのない。 の場合なのでは のため、他が可能でのは のたこ」のでは のため、 の場合なのでは のため、他が可能でのは のたこ」のでは のため、 の場合なのでは のため、 の場合なのでは のため、 の場合なのため、 の場合なのでは のため、 の場合なのため、 のまたる。 のまたのでは のまたのでは のため、 の場合なのでは のため、 の場合なのでは のため、 の場合なのでは のため、 の場合なのでは のため、 の場合なのでは のため、 の場合なのでは のため、 の場合なのでは のため、 の場合なのでは のため、 の場合ない に したので、 のため、 の場合ない のでは のため、 の場合ない のまたの。 のまたのでは のなり、 のたので、 のまたのでは のため、 のまたのでは のため、 のまたのでは のため、 のまたのでは のため、 のまたのでは のため、 のまたのでは のため、 のまたのでは のため、 のまたのでは のため、 のまたのでは のため、 のまたのでは のため、 のためでは のため、 のためでは のため、 のため、 のまたのでは のため、 のためでは のため、 のためでは のため、 のためでは のため、 のためでは のためでは のためでは のためでは のため、 のためでは のため、 のためでは のため、 のためでは のため、 のためでは のためでは のため、 のためでは のためで のためで のためで のためで のためで のためで のためで のためで	燃料集合体の概要を図5-1,2,燃料集合体とラックの関係図を図5-3に示す。 係図を図5-3に示す。 燃料集合体の強度評価においては、その構造を踏まえ、落 下物による荷重の作用方向及び伝達過程を考慮し、評価対象 部位を選定する。 客下物による荷重の作用方向及び伝達過程を考慮し、評価対象 部位を選定する。 客下物による機構集合体への影響については、落下物の衝突により生じるひがすが許容値を超えないことを確認する。 客下物が同時に複数の燃料集合体に置突することが考えられるが、保守的に1体の燃料集合体に置下物が衝突するものとして計算を行う。 燃料毎音体は図5-2.0とおり、ラック内に貯蔵されている。燃料被覆管部分はラック内に貯蔵されている。燃料被覆管部分はラック内にあるが、燃料集合体上部は 露出した状態にある。よって、落下物は燃料集合体の上部タ イプレートに直接衝突するものとして評価を行う。
し、などのように売す。 日本のは、の、の、の、の、の、の、の、の、の、の、の、の、の、の、の、の、の、の、	係図を図5-3に示す。 燃料集合体の強度評価フローを図5-4 燃料集合体の強度評価フローを図5-4 燃料集合体の強度評価においては、その構造を踏まえ、落 下物による荷重の作用方向及び伝達過程を考慮し、評価対象 部位を選定する。 客下物による燃料集合体への影響については、落下物の衝 突により生じるひずみが許容値を超えないことを確認する。 客下物が同時に複数の燃料集合体に衝突するもの として計算を行う。 燃料集合体は図5-3のとおり、ラック内に貯蔵されてい る。燃料載覆管部分はラック内にあるが、燃料集合体上部は 露出した状態にある。よって、落下物は燃料集合体上部は 露出した状態にある。よって、落下物は燃料集合体の上部を イブレートに直接衝突するものとして評価を行う。
株料を含めの壊壊することでは、本部構成の構成であった。 特別を含めの壊壊することである。 新学校についてき、書であります。 第二次のよう、第二次の支援を目的についてき、書であの書きできる。 第二次のようの主要が行う。 第二次のようの、書がたことであるとないことを考えられる。 第二次のようの、書がたことであるの、特別本を含むことである。 第二次のようの、ラック方に構成されていた。 第二次のようの、ラック方に構成されていた。 第二次のようの、ラック方に構成されていた。 第二次のようの、ラック方に構成されていた。 第二次のようの、ラック方に構成されていた。 第二次のようの、ラック方に構成されていた。 第二次のようの、ラック方に構成されていた。 第二次のようの、ラック方に構成されていた。 第二次のようの、データン方に構成されていた。 第二次のようの、 第二次のの、 第二次のの、 第二次のの、 第二次のの、 第二次のの、 第二次のの、 第二次ののの、 第二次ののの、 第二次のののの、 第二次のののののの、 第二次のののののののののののののののののののののののののののののののののののの	燃料集合体の強度評価フローを図5-4に示す。 燃料集合体の強度評価においては、その構造を踏まえ、落 下物による荷重の作用方向及び伝達過程を考慮し、評価対象 部位を避定する。 客下物による燃料集合体への影響については、落下物の衝 突により生じるひずみが許容値を超えないことを確認する。 客下物が同時に複数の燃料集合体に衝突することが考えら れるが、保守的に1 体の燃料集合体に衝突することが考えら れるが、保守的に1 体の燃料集合体に落下物が衝突するもの として計算を行う。 燃料集合体は図5-3のとおり、ラック内に貯蔵されてい る。燃料集合体は図5-3のとおり、ラック内に貯蔵されてい る。燃料集合体は図5-3のとおり、ラック内に貯蔵されてい る。燃料集合体は図5-3のとおり、ラック内に貯蔵されてい る。燃料集合体は図5-3のとおり、ラック内に貯蔵されてい る。燃料集合体上部は 露出した状態にある。よって、落下物は燃料集合体の上部 エイブレートに直接衝突するものとして評価を行う。
本料理会体の状態を確認されてい、その構造を考定す。書 内容にされての作用の内容ではご適任な変に、学校の構築 知識であったです。 方体がに含めなりたったでは、書に表の自 感によりてきたのです。が定ち作したのです。またあのよう。 者で動が内容に取りなうたというための、 者で動が内容に取りなうたとが考える わたさめ、先行ではござからから、他を使用したでい ない。他が取得したがありたが、分から、他を使用したでい さい。他が取得したがありたが、今から、他を使用したでい さい。 ため、他を取得したでありたが、うからの、他を使用したでい さい。 ため、他を取得したでありたう。 ため、他を取得したでありたからい。 ため、他を取得したでありための、他を使用したのでい のでするのです。 のでするのでするのでありための、他を使用したのでい のでするのです。 のでするのです。 のでするのでするのです。 のでするのです。 のでするのです。 のでするのでするのです。 のでするのでするのです。 のでするのでするのです。 のでするのでするのです。 のでするのでするのです。 のでするのでするのです。 のでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでする。 のでするのでするのでするのでするのでする。 のでするのでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのです。 のでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのです。 のでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのです。 のでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのです。 のでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでするのでするのです。 のでするのでするのでです。 のでするのでです。 のでするのででするのでです。 のでするのでででででででででです。 のででででででででででででででででででででででででで	 燃料集合体の強度評価においては、その構造を踏まえ、落 下物による荷重の作用方向及び伝達過程を考慮し、評価対象 部位を選定する。 落下物による燃料集合体への影響については、落下物の衝 突により生じるひずみが許容値を超えないことを確認する。 客下物が同時に複数の燃料集合体に衝突することが考えら れるが、保守的に1体の燃料集合体に高突することが考えら れるが、保守的に1体の燃料集合体に寄下物が衝突するもの として計算を行う。 燃料複香体は図<u>5-3</u>のとおり、ラック内に貯蔵されてい る。燃料被覆管部分はラック内にあるが、燃料集合体上部は 露出した状態にある。よって、落下物は燃料集合体の上部<u>夕</u> イプレートに直接衝突するものとして評価を行う。
中国による考慮の作用方の以供素強能と考慮し、評価考慮 約00 を選出方、 事件物による標準集合化への認識とついては、事件物の 来により生たるいうなが能力能なたないときを感じする。 者件物が用に、機の燃料集合体に薄くたるときを感じする。 者件物が用に、機の燃料集合体に薄くたるとや考える わるの、化学物に上間の燃料集合体に算合のと読える という薄くりう。 一般に生命体が温上回しており、ラックPIに治療されてい る。感料装備部分はうなック的によるが、他特化会か上認定 などした。」という、影響な合わり止渡え などした。」という、影響な合わり止渡え などした。」という、酸料洗剤をの成当体のに適力 素解な合わり作用がたい。 素解な合わり作用がたい。 素解な合わり作用がたい。 すればない。 「」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」」	 下物による荷重の作用方向及び伝達過程を考慮し,評価対象 部位を選定する。 落下物による燃料集合体への影響については,落下物の衝 突により生じるひずみが許容値を超えないことを確認する。 落下物が同時に複数の燃料集合体に衝突することが考えら れるが,保守的に1体の燃料集合体に高下物が衝突するもの として計算を行う。 燃料集合体は図5-3のとおり,ラック内に貯蔵されてい る。燃料被覆管部分はラック内にあるが,燃料集合体上部は 露出した状態にある。よって,落下物は燃料集合体の上部タ イブレートに直接衝突するものとして評価を行う。
約定を販売する。 第二日本目の日本目の日本目の日本目の日本目の日本目の日本目の日本目の日本目の日本目の	 部位を選定する。 落下物による燃料集合体への影響については、落下物の衝突により生じるひずみが許容値を超えないことを確認する。 窓下物が同時に複数の燃料集合体に衝突することが考えられるが、保守的に1体の燃料集合体に落下物が衝突するものとして計算を行う。 燃料集合体は図<u>5-3</u>のとおり、ラック内に貯蔵されている。燃料被覆管部分はラック内に貯蔵されている。燃料被覆管部分はラック内にあるが、燃料集合体上部は 露出した状態にある。よって、落下物は燃料集合体の上部<u>タ</u>イプレートに直接衝突するものとして評価を行う。
 第十期にも登録共産会への設置については、第十期の商 際により作していたがな学校を行きないことを確認する。 第十期公司時に通知の影響会社が、地下部が研究するもの として「計学を行う」 他対象合わびし<u>たいため下部が研究するもの</u> といて許知を行う」 他対象合わびし<u>たいため下部が研究されるい</u> 本が報告を的は<u>たいた</u>、まって、落下時は影響を合かしませど ゴビビー上に直接取決するものとして評価を行う。 他対象合わびの音数算に、燃料機構研究を通知では通知な がおを考慮したれまする。 	 落下物による燃料集合体への影響については、落下物の衝 突により生じるひずみが許容値を超えないことを確認する。 落下物が同時に複数の燃料集合体に衝突することが考えられるが、保守的に1体の燃料集合体に落下物が衝突するものとして計算を行う。 燃料集合体は図5-3のとおり、ラック内に貯蔵されている。燃料被覆管部分はラック内にあるが、燃料集合体上部は 露出した状態にある。よって、落下物は燃料集合体の上部 イブレートに直接衝突するものとして評価を行う。
今日より生まるのすかが存在を知るないことを確認することが考えられるが、保守的に14の2番目からに知識するものとして対応を行う。 高く物が同時に確認の感知性会体に認定しないという。 あら、保守的に14の2番目からに見つくおり、ウックPにお加速されている。 感知機管部のはランクイバンあるが、感知性会体と認定 第日した状態にある。こつて、特下的は物理会体のと話さ のことが感じた点とする。	 突により生じるひずみが許容値を超えないことを確認する。 落下物が同時に複数の燃料集合体に衝突することが考えられるが、保守的に1体の燃料集合体に落下物が衝突するものとして計算を行う。 燃料集合体は図5-3のとおり、ラック内に貯蔵されている。燃料被覆管部分はラック内にあるが、燃料集合体上部は露出した状態にある。よって、落下物は燃料集合体の上部タイプレートに直接衝突するものとして評価を行う。
第二、数の数件集合体に調整することが考える。 れるが、保守的に1体の数件集合体に満て物が面換するもの という課意でする。 数件集合体に置きるのとおり、ラックルに対応です。 数件集合体に置きるのとして評価を行う。 数件集合体の許容化界は、数件操作権での低時位のに通知の 素俗を考慮して指すする。	 落下物が同時に複数の燃料集合体に衝突することが考えられるが、保守的に1体の燃料集合体に落下物が衝突するものとして計算を行う。 燃料集合体は図5-3のとおり、ラック内に貯蔵されている。燃料被覆管部分はラック内にあるが、燃料集合体上部は露出した状態にある。よって、落下物は燃料集合体の上部<u>タイプレート</u>に直接衝突するものとして評価を行う。
れるめ、除今物に1株の燃料集合体に落下物が増欠するもの として計算を行う。 一般料整合株は返去したのとおり、ラック内に計成されてい る。燃料整合管の分はフック内にあるが、燃料集合体上部は 費出した状態にある。よって、落下物が燃料者合体の工業公 ビンビンには酸酸物です。 のとして計画を行う。 一般料集合体の容征界は、燃料液費等の成時間のに適切な 合格を考慮した低とする。	れるが,保守的に1体の燃料集合体に落下物が衝突するもの として計算を行う。 燃料集合体は図5-3のとおり,ラック内に貯蔵されてい る。燃料被覆管部分はラック内にあるが,燃料集合体上部は 露出した状態にある。よって,落下物は燃料集合体の上部 <u>タ</u> <u>イプレート</u> に直接衝突するものとして評価を行う。
として消失すう。 燃料集合体は認定に及びたおり、フック内に貯蔵されてい ら、然料改善(部の)に対したック内に貯蔵されてい の、然料集合体の主張と などした、炭源に敷除するものとして評価を行う。 燃料集合体の予修原料、燃料液像管の液面伸びに流切た 条裕を考慮した 値とする。 ************************************	として計算を行う。 燃料集合体は図5-3のとおり、ラック内に貯蔵されてい る。燃料被覆管部分はラック内にあるが、燃料集合体上部は 露出した状態にある。よって、落下物は燃料集合体の上部 <u>タ</u> <u>イプレート</u> に直接衝突するものとして評価を行う。
燃料集合体は図 <u>5-3</u> のとおり、ファク内に貯蔵されてい る。燃料機管部のは、燃料場合体力助さ 開した性能を含むした「加く力」、 燃料集合体の計算体長は、燃料設置管の設備性化に適切な 余裕を考慮した値とする。 ・ ・ ※料設置管の設備性化に適切な 余裕を考慮した値とする。 ・ ・ ・ <th>燃料集合体は<u>図5-3</u>のとおり, ラック内に貯蔵されてい る。燃料被覆管部分はラック内にあるが,燃料集合体上部は 露出した状態にある。よって,落下物は燃料集合体の上部<u>タ</u> <u>イプレート</u>に直接衝突するものとして評価を行う。</th>	燃料集合体は <u>図5-3</u> のとおり, ラック内に貯蔵されてい る。燃料被覆管部分はラック内にあるが,燃料集合体上部は 露出した状態にある。よって,落下物は燃料集合体の上部 <u>タ</u> <u>イプレート</u> に直接衝突するものとして評価を行う。
る、燃料被害管部分はフック内にあるが、燃料集合体と1部は 第川した状態にある、レンで、客下物に燃料集合体の1部点 公式上には暖野愛するものとして詳価を行う、 ※発生会体の決容現象は、燃料被置きの或断性では適切な 会俗を考慮した値とする。 ************************************	る。燃料被覆管部分はラック内にあるが,燃料集合体上部は 露出した状態にある。よって,落下物は燃料集合体の上部 <u>タ</u> <u>イプレート</u> に直接衝突するものとして評価を行う。
端田した状態にある。よって、第下物は燃料集合体の上部点 <u>パプレートに</u> 国後開発するものとして評価を行う。 燃料集合体の完整成長は、燃料装置でつる時間でに適切な 余裕を考慮した値とする。	露出した状態にある。よって,落下物は燃料集合体の上部 <u>タ</u> <u>イプレート</u> に直接衝突するものとして評価を行う。
<u> <i>A_ZV</i> </u> 上に直接留残するものとして評価を行う。	イプレートに直接衝突するものとして評価を行う。
燃料集合体の許容限界は、燃料装置者の破断仲に以こ適切な 会格を考慮した値とする。 FUNCTION FUNCTION FUNCTION 	
余裕を考慮した飯とする。 ************************************	燃料集合体の許容限界は、燃料被覆管の破断伸びに適切な
	余裕を考慮した値とする。
	Provide and a set of the set of



東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		評価対象部位の選定	
		強度評価に用いる荷重の設定	
		◆ (鉛直方向)	
		設定した許容値との比較	
		図 5-4 燃料集合体の強度評価フロー	
		5.2 強度評価方法	
		(1)記号の正義	
		然何来日降吵强度时间C/用TTS1配号也 <u>我可</u> 工C/TF。	
		表5-1 強度評価に用いる記号	
		記号単位 定義 A m ² 燃料被覆管の断面積	
		E MPa 燃料被覆管の縦弾性係数	
		E ₁ J 燃料集合体の変形エネルギ L m 燃料被覆管の長さ	
		m kg 落下物の質量 g m/s ² 重力加速度	
		h m 落下高さ	
		W J 洛ト物の洛トエネルギ ε _p % 燃料被覆管の塑性ひずみ	
		ε _y % 燃料被覆管の弾性ひずみ π — 円周率	
		σy MPa 燃料被覆管の耐力	
		(2)評価対象部位	
		燃料集合体の評価対象部位は、落下物による荷重の作用方	
		向及び伝達過程を考慮し設定する。	
		落下物による衝撃荷重は、落下物が燃料集合体に直接衝突	
		した際、燃料被覆管に作用し、ひずみが発生する。	

第事件のは上型ノビンド」には使用していたり、「「「「」」」、「」」、「」」、「」」、「」」、「」」、「」、「」、「」、「」	東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 (2020.9.25 版)	島根原子力発電所 2号機	備考
 <u>クインレー</u>上と使用なインレー上と使用しておめ、高下物による構築は燃料中の局 飛ばた声すすることはない。 このとなら、熱門使用などの構成を加めたして設定する (1) 所直の高す 熟練面合体の規模様に用いる考慮は、表記=2.0 度重を用 いた声音は、表記の数体体積分の次の大き量ののた何に合き した着から熱体検索の次の大き量ののた何に合き した着から熱体検索の次の大き量ののた何に合き した着から熱体検索の次の大き量ののた何に合き した着から熱体検索の次の大き量ののために合き しまから熱体検索の次のたてきる。なお、 ぶとするのはなどっためて、なお、 ぶとするから、第二時後に見に登ませたる。 なお、 おとしていては、またまた でのとなり低空の次のたてきまけであったの。 「日本のなな」 また。 またまた			落下物は上部 <u>タイプレート</u> に衝突し,押し下げられた上部	
 対応に関連支援のような、第下物による増生は熱料能の展 ifは集けすることはない、 このことから、強性被感覚を計画は余額的たとし気度はする。 (3) 荷丘の設定 数に変化を使の進度計画に用いる確認は、表面上2の確正を用 vる。太田里山から必要的た体で書意に、表中の値がためばたらを 怒情がありためのはの正しから次後になっため、 ※ 「キアネルやの理体に用いる確認は、表面上2の確正を超くため、 ※ 「キアネルやの理体に用いる確認は、表面にないでは、4.1 皮がらいたいでは、4.1 皮がらいますで、 ないできな、ため、 ※ 「キアネルやの理体に用いる確認は、意味のにないでは、4.1 皮がらいますでは、 ないできないでは、4.1 皮がらいますでは、 ないできないです。 ないです。 ないです。 ないできないです。 ないできないです。 ないです。 ないです。 ないです。 ないです。 ないです。 ないです。 ないできないです。 ないです。 ないできないです。 ないです。 ないです。 ないです。 ないです。 ないです。 ないです。 ないです。 ないです。 ないです。 ないです ないです。 ないです。			タイプレートは上部タイプレートと接続しているすべての燃	
 所に集中することなない、 このことから、燃料委署さを運動対象部位として設定する。 (3) 商点の残合 (3) 商点の残合 ダーンの次の表面に用いる荷面は、表面上200歳重要の表面にないたる。 ペロンの表面の大手電量の、ませの低以下となる。 なれ、 ダーンネルやの部に用いる荷面は、 ガーの低以下となる。 なれ、 ダーンネルやの部に用いる荷面は、 オーの低以下となる。 なれ、 ダーン・ホルマの部に用いる荷面は、 マーン・マン・マン・マン・マン・マン・マン・マン・マン・マン・マン・マン・マン・マン			料棒に荷重を伝達するため、落下物による荷重は燃料棒の局	
 このことから、数料装置で書価は象部位としご設定する。 (3) 営业の法定 数料金音なの残壊理構に用いる必知は、表点-20% 再並会用 数料金音体の残壊理構に用いる必知は、表点-20% 再並会用 がる。気中並且から教理体に取らる作業のにとさ 数料金音体のの実育のが常連載であるとわいでは、4.1 及び5.1(1)に記録のとおり保守的に常可試験と同じ条件とす る。 正確の単立 正確の単立 (4) 空の振算 (4) 空の振算 (5) 日本の「「「「「」」」」」 (4) 空の振算 (5) 日本の「「」」 (5) 日本の「」」 (5) 日本の「」」 (5) 日本の「」」 (6) 日本の「」」 (7) 空の振算 (8) 日本の「」」 (7) 空の振算 (8) 日本の「」」 (7) 空の振算 (8) 日本の「」」 (8) 日本の「」」 (7) 空の振算 (8) 日本の「」」 (7) 日本の「」」 (7) 日本の「」」 (7) 日本の「」」 (7) 日本の「」」 (7) 日本の「」」 (7) 日本の「」」 (8) 日本の「」」 (7) 日本の「」」 (8) 日本の「」」 (7) 日本の「」」 (7) 日本の「」」 (7) 日本の「」 (7) 日本の「」			所に集中することはない。	
 (3) 寄産の数序 燃料条合体の強度評価に用いる汚重は、<u>表上-2</u>の寄重を用 いる。食生量気の、器料準体積分の水の重畳のみを成じた合 燃料条合体の支援の水中重要は、売中の値以下となる。なお、 落下エネルギの評価に用いる汚重及び含きについては、4.1 及び5.1(1)に記載のとおり保守的に落下熱酸と同じ条件とす る。 <u>表5-2</u> 落下物の読元 <u>素5-2</u> 落下物の読元 (4) (1) (2) (1) (2) (1) (2) (1) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2			このことから,燃料被覆管を評価対象部位として設定する。	
 ※料集合体の強迫評価に用いる街車は、表点正2の荷車を用いる。燃料体化電分の水の重要のみを載じた各 燃集長も体の実際の水中重量は、表中の値以下となる。なお、 落下エネルギの評価に用いる値取及び高さについては、4.1 及で5.1(1)に記載のとおり操作的に落下装製と同じ条件とす る。 <u>表して2</u> 落下物の緒元 <u>表して2</u> 落下物の緒元 (1) 正記数のとおり操作的に落下装製と同じ条件とす る。 (4) 弄容限界 (5) 所以の (5) 所以の (5) 所以の (6) (1) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2			(3)荷重の設定	
 いる、気中電量の今期構成は、大中の値以下となる。なお、 第下:-ネルギウが産能に用いる構成はあたらについては、11 及び5.1(1)に記載のとおり保守的に落下試験と同じ条件とする。。 <u>蔵とこつ</u> 客下物の第元 <u>蔵とこつ</u> 客下物の第元 <u>蔵とこつ</u> 客下物の第元 <u>蔵とこつ</u> (1) <u>蔵の</u> (1) <u>し</u> (2) <u>し</u> (2)			燃料集合体の強度評価に用いる荷重は,表5-2の荷重を用	
 燃料集合体の実際の水中電量は、表中の値以下となる、なお、 落下エネルギの評価に用いる内量及び高さについては、4.1 及び5.1(1)に転動のとおり保守的に落下評価なと同じ条件とす る。 <u>家工業</u> 寝下物の選元 <u>家工業</u> 寝下物の選元 (4)許容限界 (4)許容限界 (4)許容限界 (4)許容限界 (4)許容限界 (4)許容限界 (5)許易之性等命記試験に関する数 (5)原子の計算の許容の許容の許容の許容の許容の許容就換に関する数 (6)原子力安全共変機構)の試験デー ク等を描まえて、許容い子のは燃料板層での就算に応する数 (7)許優方法 (6)評価方法 (6)評価方法 (7)評価方法 (7)字の (7)評価による湾下ニネル 			いる。気中重量から燃料棒体積分の水の重量のみを減じた各	
 客下エネルをの評価に用いる荷良及び高さについては、4.1 及び5.1(1)に記述のとおり保守的に窓下試験と同じ条件とす る。 <u>素.52</u>、萬下物の認元 <u>素.52</u>、萬下物の認元 (0) (0) (0) (0) (0) (0) (0) (0) (0) (1) 許密後界 (1) 許密後不知の子のの許容限界値は、燃料被器管が低断しないこととすることから、「平成 18 年度リサイクル燃料空源 貯蔵技術調査等(貯蔵燃料長期焼全仕等確記試験に関する試験の上述することから、「平成 18 年度リサイクル燃料空源 貯蔵技術調査等(貯蔵燃料長期焼全仕等確記試験に関する試験が一 夕等を堵まえて、許容のづみは燃料板覆管の破断伸びに対し て十分欠けの 1%とする。 (5) 評価方法 (5) 評価方法 (5) 評価方法 (5) 評価方法 (5) 評価方法 (5) 評価方法 (5) 評価については、落下物による落下エネル 考を用いて評価に、燃料被覆管に全じるひづみを買出する。 			燃料集合体の実際の水中重量は、表中の値以下となる。なお、	
及び5.1(1)に記載のとおり保守的に落下試験と同じ条件とする。			落下エネルギの評価に用いる荷重及び高さについては,4.1	
あ。 <u>表 5-12</u> 落下物の緒元			及び5.1(1)に記載のとおり保守的に落下試験と同じ条件とす	
<u>広1-2</u> 客下物の諸元 <u>市町の利面 市 <u>市町の利面 市 <u>市町の利面 市 <u>(ka)</u> <u>(a)</u> <u>限</u>(無料集合体) <u>(a)</u> <u>限</u>(無料集合体)のサラの許容限界 <u>(b)</u> <u>歳</u>(無料集合体のひずみの許容限界 <u>歳</u>(本報を開て) <u>ないこととさすることから、「平成 18 年度リサイクル燃料資源</u> 「防蔵技術調査等 (防蔵燃料長期健全性等確証試験に関する試験 殿最終成果報告書)」((独) 原子力安全基盤機構)の試験デー 夕等を踏まえて、許容ひずみは燃料被覆管の破断伸びに対し て十分保守側の 1%とする。 (5) 評価方法 (5) 評価方法 </u></u></u>			る。	
車下物の検知 面 車 h (kg) (kg) (kg) (kg) (kg) (kg) (kg) (kg) (kg) (kg) (4) 許容限界 燃料集合体のひずみの許容限界値は、燃料被覆管が破断しないこととすることから、「平成 18 年度リサイクル燃料資源 防険成技術調査等(貯蔵燃料長期鍵全性等確証試験に関する試験デー 安認を踏まえて、許容ひずみは燃料被覆管の破断伸びに対して十分保守側の1%とする。 (5) 評価方法: 燃料集合体の機造図を図5-5.1、断面図を図5-6.に示す。 燃料集合体の強重評価については、落下物による落下エネル 考を用いて評価し、燃料被覆管に生じるひずみを算出する。			表 5-2 落下物の諸元	
(kg) (m/w ²) (m) 成規燃料集合体 310 9.80065 5.1 (4) 許容限界 燃料集合体の0寸みの許容限界値は、燃料被覆管が破断しないこととすることから、「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武験に関する試 貯蔵技術調査等(貯蔵燃料長期健全性等確証武験に関する試 貯蔵技術調査等(貯蔵燃料長期健全性等確証武験に関する試 貯蔵技術調査等()(独)原子力安全基態機構)の試験デー 夕等を踏まえて、許容ひずみは燃料被覆管の破断伸びに対し て十分保守側の1%とする。 (5) 評価方法 燃料集合体の頻度評価については、落下物による落下エネル ギを用いて評価し、燃料機覆管に生じるひずみを算出する。			落下物の種類mgh	
 (4)許容限界 (4)許容限界 (4)許容限界 (4)許容限界 (4)許容限界 (5)評価方法 (10) 原子力安全基盤機構)の試験デー (11) ク等を踏まえて,許容ひずみは燃料被覆管の破断伸びに対し (11) マナ分保守側の1%とする。 			(kg) (m/s ²) (m) 模擬燃料集合体 310 9.80665 5.1	
 (4) 許容限界 (5) 評価方法 				
燃料集合体のひずみの許容限界値は、燃料被覆管が破断しないこととすることから、「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)」((独)原子力安全基盤機構)の試験デー 夕等を踏まえて、許容ひずみは燃料被覆管の破断伸びに対して十分保守側の1%とする。 (5)評価方法 燃料集合体の構造図を図 <u>5-5</u> に、断面図を図 <u>5-6</u> に示す。 燃料集合体の強度評価については、落下物による落下エネル ギを用いて評価し、燃料被覆管に生じるひずみを算出する。			(4)許容限界	
ないこととすることから,「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)」((独)原子力安全基盤機構)の試験デー タ等を踏まえて,許容ひずみは燃料被覆管の破断伸びに対し て十分保守側の1%とする。 (5)評価方法 燃料集合体の構造図を図 <u>5-6</u> に示す。 燃料集合体の強度評価については,落下物による落下エネル ギを用いて評価し,燃料被覆管に生じるひずみを算出する。			燃料集合体のひずみの許容限界値は、燃料被覆管が破断し	
 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是終成果報告書)」((独)原子力安全基盤機構)の試験データ等を踏まえて,許容ひずみは燃料被覆管の破断伸びに対して十分保守側の1%とする。 (5)評価方法 燃料集合体の構造図を図5-5に,断面図を図5-6に示す。 燃料集合体の強度評価については,落下物による落下エネルギを用いて評価し,燃料被覆管に生じるひずみを算出する。 			ないこととすることから,「平成 18 年度リサイクル燃料資源	
 験最終成果報告書)」((独)原子力安全基盤機構)の試験デー タ等を踏まえて、許容ひずみは燃料被覆管の破断伸びに対し て十分保守側の1%とする。 (5)評価方法 燃料集合体の構造図を図 5-5に、断面図を図 5-6に示す。 燃料集合体の強度評価については、落下物による落下エネル ギを用いて評価し、燃料被覆管に生じるひずみを算出する。 			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	
タ等を踏まえて,許容ひずみは燃料被覆管の破断伸びに対し て十分保守側の1%とする。 (5)評価方法 燃料集合体の構造図を図5-5に,断面図を図5-6に示す。 燃料集合体の強度評価については,落下物による落下エネル ギを用いて評価し,燃料被覆管に生じるひずみを算出する。			験最終成果報告書)」((独)原子力安全基盤機構)の試験デー	
て十分保守側の1%とする。 (5)評価方法 燃料集合体の構造図を図 <u>5-5</u> に,断面図を図 <u>5-6</u> に示す。 燃料集合体の強度評価については,落下物による落下エネル ギを用いて評価し,燃料被覆管に生じるひずみを算出する。			タ等を踏まえて、許容ひずみは燃料被覆管の破断伸びに対し	
(5)評価方法 燃料集合体の構造図を <u>図 5-5</u> に, 断面図を <u>図 5-6</u> に示す。 燃料集合体の強度評価については, 落下物による落下エネル ギを用いて評価し, 燃料被覆管に生じるひずみを算出する。			て十分保守側の1%とする。	
燃料集合体の構造図を図5-5に、断面図を図5-6に示す。 燃料集合体の強度評価については、落下物による落下エネル ギを用いて評価し、燃料被覆管に生じるひずみを算出する。			(5)評価方法	
燃料集合体の強度評価については, 落下物による落下エネル ギを用いて評価し, 燃料被覆管に生じるひずみを算出する。			燃料集合体の構造図を図 <u>5-5</u> に,断面図を図 <u>5-6</u> に示す。	
ギを用いて評価し、燃料被覆管に生じるひずみを算出する。			燃料集合体の強度評価については、落下物による落下エネル	
			ギを用いて評価し、燃料被覆管に生じるひずみを算出する。	
燃料集合体への衝突時には、落下物は周辺のラックセルと			燃料集合体への衝突時には、落下物は周辺のラックセルと	
も衝突することが想定されるが、評価においては保守的に、			も衝突することが想定されるが、評価においては保守的に、	
燃料集合体のみに衝突するものとする。			燃料集合体のみに衝突するものとする。	
評価に用いる燃料集合体は保守的に以下の燃料集合体を想			評価に用いる燃料集合体は保守的に以下の燃料集合体を想	
定し、評価を行う。			定し、評価を行う。	
・評価対象燃料集合体のうち、燃料被覆管断面積と燃料被覆			・評価対象燃料集合体のうち、燃料被覆管断面積と燃料被覆	

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25版)	島根原子力発電所 2 号機	備考
		 管長さの積が最も小さくなる9×9燃料(A型)燃料集合体の寸法を使用する。 ・照射に伴い耐力は上昇するが,保守的に未照射時の値を使用する。 ・燃料被覆管の断面積は減肉した照射済みの燃料を想定する。 ・燃料集合体への衝撃荷重は燃料棒(標準燃料棒のみ)全数で受けるものとする。 ・ウォータロッドは保守的に無視する。 	
		上部タイプレート 上部タイプレート 医 燃料被覆管 部分長燃料棒	
		Image: Constraint of the second	
		図 5-5 燃料集合体の構造図	

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (20	020.9.25版)	島根原子力発電所 2号機	備考
東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (20	2020. 9. 25 版)	島根原子力発電所 2号機 a. 衝突影響評価 落下物の衝突に伴う荷重は,燃料集合体の上部 <u>タイプレート</u> を介して燃料棒, <u>ウォータロッド</u> に作用することになるが,落 下エネルギが全て燃料被覆管の変形に費やされるものとし,こ の際に燃料被覆管に生じるひずみを算出する。算出に当たって は,保守的な評価となるよう燃料被覆管は弾完全塑性体とし, 図 5-7 に示すとおり塑性変形に伴う硬化を考慮しないものと する。 (a) 落下物の落下エネルギ(鉛直成分) W=m・g・h (b) 燃料被覆管の変形エネルギ $E_1 = (S1+S2) \cdot A \cdot L = (\frac{1}{2} \cdot \sigma_y \cdot \varepsilon_y + \sigma_y \cdot \varepsilon_p) \cdot A \cdot L$ ここで $\varepsilon_\gamma = \sigma_y / E$	備考
			(a) 及び (b) より, W=E ₁ として塑性ひずみ $\varepsilon_p \delta x$ める。 $\varepsilon_p = \frac{\mathbf{m} \cdot \mathbf{g} \cdot \mathbf{h}}{\mathbf{A} \cdot \mathbf{L} \cdot \sigma_y} - \frac{1}{2} \varepsilon_y$ ただし, $(\frac{1}{2} \cdot \sigma_y \cdot \varepsilon_y) \cdot \mathbf{A} \cdot \mathbf{L}$ がWよりも大きい場合, $\varepsilon_p = 0$ (弾性範囲内) となる。 $\vec{c}_p = 0$ (弾性範囲内) となる。 $\vec{c}_y \qquad \qquad$	

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		5.3 評価条件 燃料集合体の強度評価に用いる評価条件を表 5-3 に示す。	
		表 5-3 評価条件(燃料集合体)	
		燃料集合体の材料* A L (m ²) (m) ジルカロイー2 1.30×10 ⁻³	
		$\begin{array}{ c c c c c } E & \sigma_y & \varepsilon_y \\ \hline (MPa) & (MPa) & (\%) \\ \hline \end{array}$	
		注記*:燃料集合体は複数の部材から構成されており,ここでは, 計算に使用した縦弾性係数の引用部材を記載した。また, 燃料被覆管の断面積Aについては,「平成 18 年度高燃焼 度 9×9 型燃料信頼性実証成果報告書(総合評価編)」(原	
		子力安全基盤機構)に記載されているとおり、使用済燃 料の燃料被覆管は新燃料に比べ腐食により約2%減肉す るため、保守的に3.5%減肉を考慮した値を使用する。	
		5.4 評価結果 燃料集合体 <u>に発生するひずみ</u> の強度評価結果を表 <u>5-4</u> に示す。 燃料集合体に発生するひずみは許容ひずみ以下である。	
		表 5-4 評価結果	
		ε _p 許容ひずみ (%) 裕度 0.86 1.0 1.16	
		添付	
		燃料集合体落下時の <u>燃料プールライニング</u> の健全性について	
		1. 模擬燃料集合体落下試験 燃料プールへの燃料集合体落下については、模擬燃料集合体を 用いた気中落下試験を実施し、万一の燃料集合体の落下を想定し た場合においても、ライニングが健全性を確保することを確認し	
		ている*1。 試験結果としては, ライニングの最大減肉量は初期値 3.85mm に	

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機	(2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号機	備考
			対して 0.7mm であった。また,落下試験後のライニング表面の浸	
			透探傷試験の結果は、割れ等の有害な欠陥は認められず、燃料落	
			下後のライニングは健全であることが確認された。	
			図1-1は、気中による模擬燃料集合体の落下試験の方法を示し	
			たものである。図1-1に示す落下試験における模擬燃料集合体重	
			量は, チャンネルボックスを含め 310kg と保守的*2 であり, 燃料	
			落下高さは燃料取替機による通常の燃料移送高さを考慮し, 5.1m	
			と安全側である。燃料移送高さについては、燃料体等を使用済燃	
			料輸送容器に装荷する場合及び使用済燃料輸送容器から取り出す	
			場合に限り、5.1m よりも高い 5.6m としているが、この場合も燃	
			料体等の水中での浮力を考慮することにより、上記落下試験にお	
			ける落下エネルギ(310kg×5.1m×9.80665m/s ² = <u>15.504</u> kJ)に包	
			絡されることを確認した。	
				、次料構成の担告
				• 頁科傳成()相連
				▲ 本 伊 弗 → ▲
				□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □
				の仮皮に記載
				「東流第一】
				▲本価労ー】 自根9 早継のブレー
				お祝と与彼のテレ
				- <u>210</u> kg未満であろ
				 評価方法の相違
				【東海第二】
				島根2号機では、水の
				抗力を考慮していない

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号機	備考

東海	海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機	(2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号機	備考
				確認知識合体 第二次 第二次	 ・資料構成の相違 【東海第二】 東海第二は図1の前 段に記載 ・設備の相違 【柏崎7】 島根2号機のブレー ドガイドは気中重量で 310 kg未満

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		2. 模擬燃料集合体と実機燃料集合体の落下エネルギの比較	
		模擬燃料集合体の落下エネルギが実機燃料集合体の落下エネル	
		ギを上回ることを確認した。表 2-1 に落下物の重量,落下高さ及	
		び落下エネルギをまとめる。	
		表 2-1 落下物の重量,落下高さ及び落下エネルギ	
		落下物の重量 渡下真さ 落下	
		気中 水中 (H) (T) (備考 (Ma) (Mw) (H) (F) $*2$	
		8×8RJ燃料 □ kg □ kg 5.5m ^{*1} (□ kJ) (落下エネルギ)	
		$E = g \cdot Mw \cdot H$	
		8×8BJ燃料 (STEP1)	
		(31E1) (LL 族J) M:落下物の重量	
		$ \begin{array}{c c c c c c c c c c c c c c c c c c c $	
		$\begin{array}{c c c c c c c c c c c c c c c c c c c $	
		(A燃料) kg kg $5.5m^{*1}$ $(\Box kJ)$ KJ	
		9×9 燃料 (B燃料) kg kg $5.5m^{*1}$ kJ $\rho: 水密度^{*3}$	
		使婉恋科 310kg 5.1m 15.5kJ	
		注記*1:実機における燃料プール底面からの吊り上げ上限高さ	
		*2:()内は,水中での重量で計算した落下エネルギ	
		*3:水密度は9.80477×10 ² kg/m ³ (大気圧・65℃)	
		*4:実機体積は約 m ³ (メーカ設計値)	
		3. 美機燃料集合体が漏えい検知溝に落下した場合のフィニングへ	・運用の相違
			【東海第二】
		<u> </u>	東海第二は燃料体等
		<u> 小(図 3=1), 似に夫機器科集合体が使却再上に落下した場合,</u> 厳約年合体下部なくプレート 田国部 歴史にとて 東てーシュンジ	を移動する際,漏えい検
		<u> 然村朱可治「前クイノレート</u> 内向部 範囲面による 洛下 ムイルキか ライーングに加わる	知 「 本 」 上 で
		-	としている
		溝にはまり込み、貫通するおそれはない。	
		<u></u>	

東海第二発電所(2018.10.12版)	柏崎刈羽原子力発電所7号機 (2020.9.25版)	島根原子力発電所 2号機	備考
		First First First First	