

No	日付	資料	ページ等	コメント内容	コメント対応	回答日	完了
1	6月1日	概要説明資料	6	炉心領域の超音波探傷試験について、データ採取期間が3号機と4号機で異なっている理由を説明すること。また、3号機は溶接部と母材部の記録が分かれているのに対し、4号機は溶接部と母材部が一体となった記録になっているが、なぜこのような整理となっているのか説明すること。	<p>3号機と4号機でデータ採取期間が倍程度異なる主な理由は、データ採取期間の終了日を「メーカーによるデータ解析が終わり、当社が正式に報告を受けた日(工事報告書の提出日)」としており、定検工程の違いから3号機と4号機で報告書提出までの期間に差が生じたためである。</p> <p>検査範囲の分割方法については、3号機では母材は母材、溶接部は溶接部と分けて探傷を実施した。これはRV-ISIと特別点検の両方の検査対象である溶接部と、特別点検だけの検査対象である母材部を探傷作業の段階で切り分けて検査を実施したためである。しかしながら、実際には溶接部、母材部を連続で探傷した後にとの部分を探傷したデータなのかを明確に判別することが可能であるため、4号機の検査では溶接部と母材を一体で探傷し、RV-ISIの記録と自主点検の記録に切り分けた。</p> <p>なお、3号機と4号機で炉心領域の構造や検査範囲、検査方法は同じであり、検査範囲の分割方法の差異に伴う探傷作業量の差もわずかである。</p>	6月20日 7月12日	7月12日
2	6月20日	補足説明資料		特別点検報告書において、炉心領域の寸法を設定した根拠を図示した上で説明すること。	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(原子炉容器)-2のとおり。	7月12日	
2-1	7月12日	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(原子炉容器)-2		図1において、3号炉のEFPYの方が長いものにも関わらず、4号炉の中性子照射が $1.0 \times 10^{17} \text{n/cm}^2$ を超える範囲の方が広がっている理由について説明すること。また図2において、寸法2をどのように算出したか、具体的に説明すること。	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(原子炉容器)-2(R1)のとおり。	8月4日	
2-2	8月4日	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(原子炉容器)-2(R1)		図1において、中性子照射量の閾値超過範囲は中性子束とEFPYで算出しているが、どの数字を中性子照射量の算出に用いたか説明すること。また、中性子照射脆化の補足説明資料では3号機と4号機で単位が違ったり、数値がかけ離れていたため、併せて確認すること。	<p>回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(原子炉容器)-2(R2)のとおり。</p> <p>なお、高浜4号機の中性子照射脆化の補足説明資料のP.11の表にある中性子束の単位について誤記があり、別途劣化事象説明時に修正する。 (誤) 中性子束[$\times 10^{10} \text{ n/cm}^2/\text{s}, E>1\text{MeV}$] (正) 中性子束[$\times 10^{11} \text{ n/cm}^2/\text{s}, E>1\text{MeV}$]</p>		
2-3	8月4日	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(原子炉容器)-2(R1)		図2の寸法において、何が根拠なのか明確にするため工認番号がわかるように記載すること。	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(原子炉容器)-2(R2)のとおり。		
3	6月20日	補足説明資料		A-UTマシンは無資格者の作業員(オペレータ)がどの程度操作するのか整理し、有資格者の検査員との作業のすみわけを明確にすること。	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(原子炉容器)-3のとおり。	7月12日	8月4日

高浜3, 4号炉 高経年化技術評価に係る審査コメント反映整理表(特別点検(RV))

No	日付	資料	ページ等	コメント内容	コメント対応	回答日	完了
3-1	7月12日	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(原子炉容器)-3		補足説明資料に記載のある、探傷中の感度校正についても資料に反映すること。	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(原子炉容器)-3(R1)のとおり。	8月4日	8月4日
3-2	7月12日	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(原子炉容器)-3		事前点検、事後点検、探触子板の取付、探触子板の取外しにおける探触子感度校正は、気中か水中かどちらで実施しているか確認すること。	実機探傷の環境に近づけるため、水槽を用いて水中での感度校正を実施している。	8月4日	8月4日
4	6月20日	補足説明資料		超音波探傷試験、渦流探傷試験について、試験条件が規格要求に適合していることを示すこと。また、渦流探傷試験について、実施した事前確認及びそれにより得られた検出精度について具体的に説明すること。	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(原子炉容器)-4のとおり。	7月12日	7月12日
5	6月20日	補足説明資料		BMIの渦流探傷試験の検査範囲について、BMIの厚さを考慮して範囲を設定しているか確認すること。	BMIの渦流探傷試験の検査範囲はJ溶接における残留応力の影響範囲としている。その範囲は残留応力解析(FEM)結果をもとに設定しており、解析のためのパラメータとしてBMIの厚さも考慮されている。厚さが異なると解析結果は変わるが、それぞれの結果を包含するように検査範囲を設定している。	7月12日	7月12日
6	6月20日	補足説明資料		4号炉の炉心領域の超音波探傷試験で検出した不連続部エコーの反射源がどこかが分かる記録について示すこと。	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(原子炉容器)-6のとおり。	7月12日	8月4日
6-1	7月12日	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(原子炉容器)-6		炉心領域UTにおけるA-UTマシンのX, Yの値の基準線(軸方向0mmの位置や周方向0°の位置)は、特別点検とRV-ISIで同じかどうかを確認すること。	特別点検もRV-ISIも、X, Yの値の基準線は同じである。	8月4日	8月4日
7	6月20日	補足説明資料		3号炉と4号炉で異なる年版の規格を適用しているが、年版の違いが検査に影響を与えないことについて説明すること。	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(原子炉容器)-7のとおり。	7月12日	8月4日
7-1	7月12日	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(原子炉容器)-7		規格の年版比較において、亀裂解釈の内容も評価欄に追記すること。	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(原子炉容器)-7(R1)のとおり。	8月4日	8月4日
8	7月12日	特別点検報告書		ノズルコーナー部ECTにおいて、コイルの間隔が「-」になっている理由について説明すること。	探傷子は做り性を確保するために可動部を持たせた構造としており、コイル間隔が一定にならないことから「-」としている。	8月4日	8月4日
9	9月5日	特別点検報告書		炉心領域の超音波探傷試験(UT)の規格について、審査会合資料には3号炉はJEAC4207-2008、4号炉は2016との記載があるが、特別点検結果報告書では3・4号炉とも2008または2016となっている。実際に適用した規格を特別点検結果報告書に明記すること。	審査会合における指摘/質問事項の回答-No.⑤のとおり。		

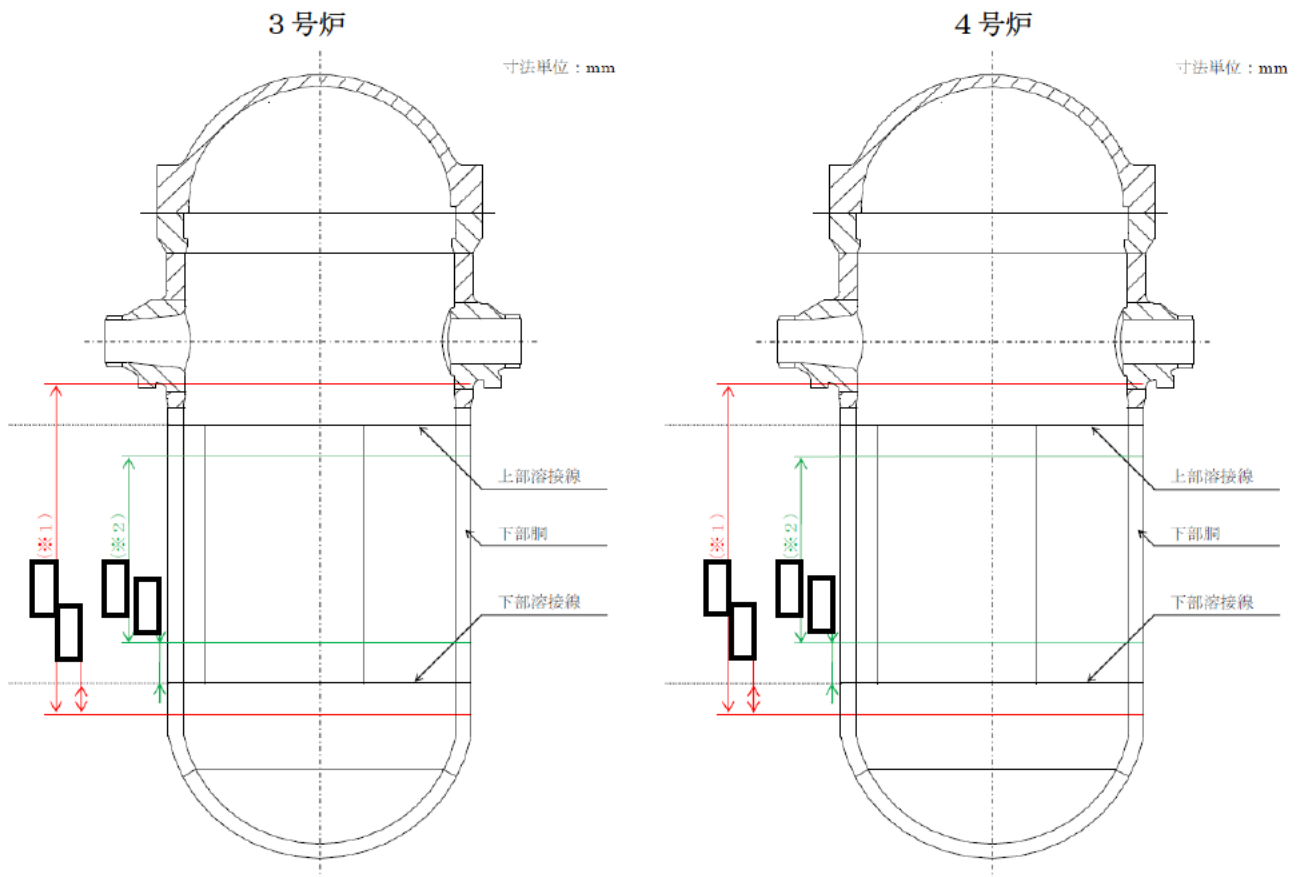
高浜3, 4号炉 高経年化技術評価に係る審査コメント反映整理表(特別点検(RV))

No	日付	資料	ページ等	コメント内容	コメント対応	回答日	完了
10	9月5日	審査会合		渦流探傷試験(ECT)の検出性について、一次冷却材ノズルコーナー部(1mm)と炉内計装筒(0.5mm)の違いを整理すること。(BMI確性試験の成績書を提示すること。)	審査会合における指摘/質問事項の回答-No. ⑥のとおり。		
11	9月5日	審査会合		炉心領域の超音波探傷試験(UT)の試験範囲について、自主点検として中性子照射量が $1 \times 10^{17} \text{n/cm}^2$ を超える範囲まで拡大していることが分かる記録を提示すること。	審査会合における指摘/質問事項の回答-No. ⑦のとおり。		

高浜3、4号炉－特別点検（原子炉容器）－2（R2）

タイトル	<p>特別点検報告書において、炉心領域の寸法を設定した根拠を図示した上で説明すること。</p> <p>図1において、3号炉の EFPY の方が長いのにも関わらず、4号炉の中性子照射が $1.0 \times 10^{17} \text{n/cm}^2$ を超える範囲の方が広がっている理由について説明すること。</p> <p>図1において、どの数字を中性子照射量の算出に用いたか説明すること。</p> <p>また図2において、燃料集合体下端から燃料までの高さをどのように算出したか、具体的に説明すること。</p> <p>図2の寸法において、何が根拠なのか明確にするため工認番号がわかるように記載すること。</p>
説明	<p>炉心領域として、維持規格(JSME S NA1-2012/2013/2014)の A-5210 に記載されている「炉心の有効高さを直接囲んでいる原子炉圧力容器の領域」に基づき、炉心の高さを直接囲んでいる範囲を試験対象範囲とした。なお、燃料有効高さは、これまでに装荷された燃料集合体のうち、最上部と最下部の燃料ペレット高さから設定した。高浜3、4号炉における範囲を添付1に示す。</p> <p>図1において、3号炉の EFPY の方が長いのにも関わらず、4号炉の中性子照射が $1.0 \times 10^{17} \text{n/cm}^2$ を超える範囲の方が広がっている理由は、4号炉の中性子束の方が高いためである。</p> <p>また図2において、燃料集合体下端から燃料までの高さをどのように算出したかを図3に示す。</p> <p>添付1：炉心領域（燃料有効高さ）における試験範囲の算出根拠</p>

＜炉心領域（燃料有効高さ）における試験範囲の算出根拠＞



※1 中性子照射が $1.0 \times 10^{17} \text{ n/cm}^2$ [$E > 1 \text{ MeV}$] を超える範囲

※2 炉心領域

図1 試験範囲の概略図（高浜3，4号炉）

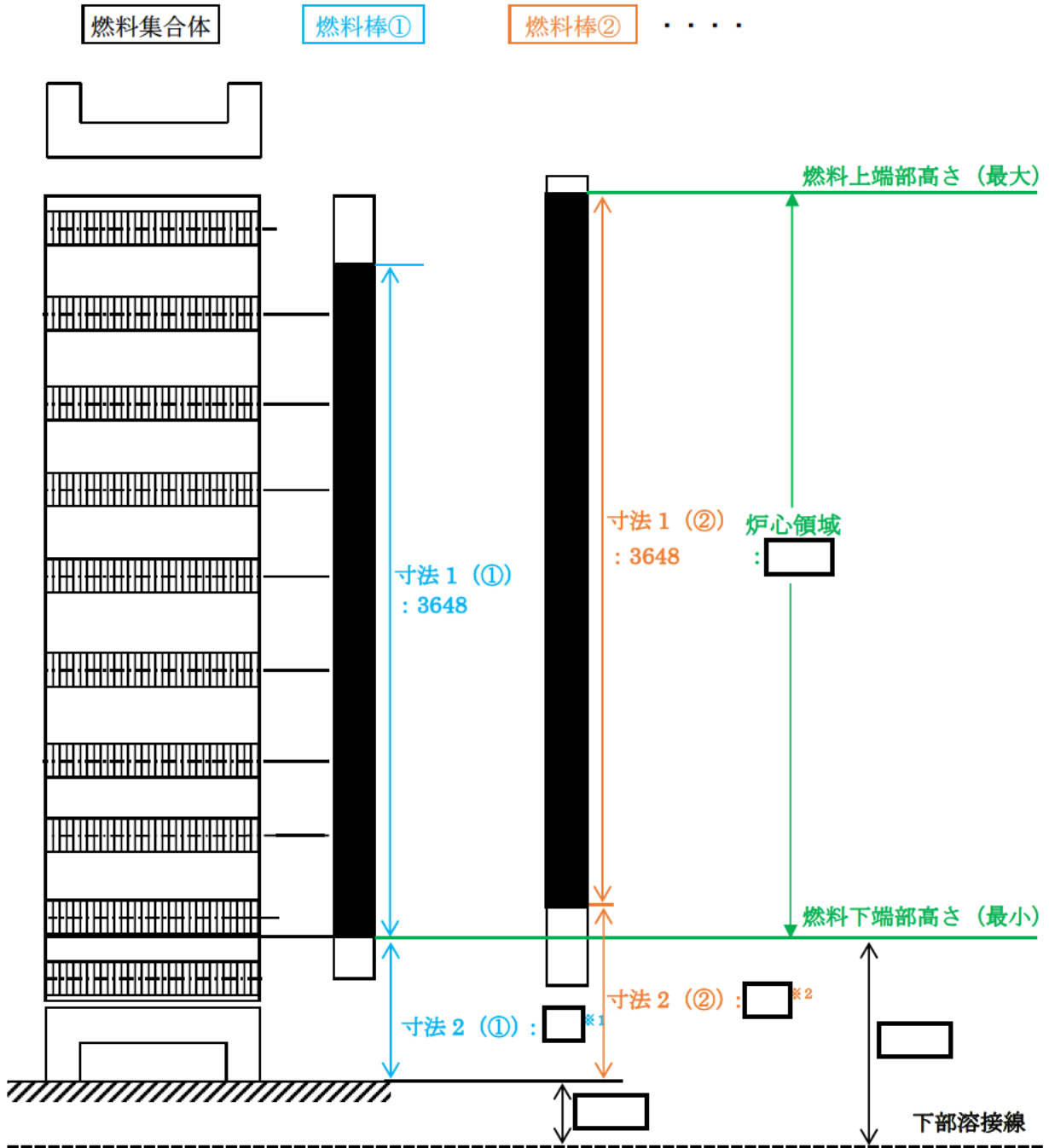
○試験範囲設定の考え方

- ・高浜3，4号炉の燃料有効高さは、これまでに装荷された燃料集合体のうち、最上部と最下部の燃料ペレット高さから設定した。（図2参照）
- ・中性子照射量が $1.0 \times 10^{17} \text{ n/cm}^2$ [$E > 1 \text{ MeV}$] を超える範囲については、自主点検計画時に、PLM30における60年時点の原子炉容器内表面位置の中性子照射量※（3号炉： $9.55 \times 10^{19} \text{ n/cm}^2$ 、4号炉： $1.08 \times 10^{20} \text{ n/cm}^2$ ）を用いて算出した。

※PLM30における条件を使用しているため、劣化状況評価（中性子照射脆化）に記載している中性子照射量とは一致しない。

□内は商業機密に係る事項であるため公開できません

炉心領域の設定に必要な燃料寸法 (イメージ図)



寸法 1 : 燃料有効高さ (燃料ペレットの高さ)
寸法 2 : 燃料集合体下端から燃料までの高さ (最小)

※ 1 [] の小数点以下を切り捨て
※ 2 [] の小数点以下を切り上げ

寸法単位 : mm

図 2 燃料有効高さの設定の考え方について

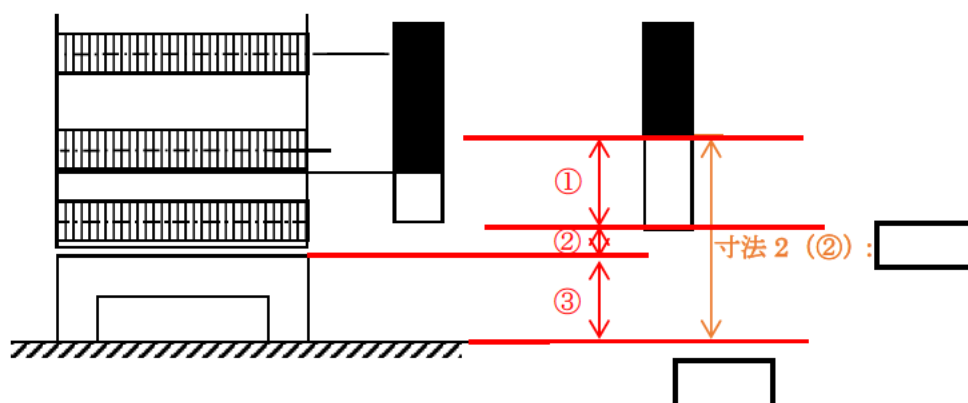
[] 内は商業機密に係る事項であるため公開できません

なお、図2における寸法2は、以下の工認記載値より算出している。

- ①下部端栓の長さ寸法
- ②下部ギャップ量（下部ノズル上端～下部端栓下端）
- ③下部ノズルの高さ寸法

①は燃料構造図、②③は燃料集合体構造図を使用している。

1例として、図2の燃料棒②(申請番号：関原発第68号)における寸法2は、下図中の①、②、③の値を合計し、と算出しており、小数点以下を切り上げてとしている。



寸法単位：mm



図3 燃料集合体下端から燃料までの高さの設定の考え方について

内は商業機密に係る事項であるため公開できません