

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。	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。 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ど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。 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。	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のとおりに。	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EPFY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)のとおりに。		
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のとおりに。	7月12日	
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)のとおりに。		
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。		
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のとおりに。	7月12日	7月12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))

資料①

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
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	
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。		
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	
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	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。	探傷子は倣い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。		

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20日	補足説明資料	10	関西電力が主体となって点検を実施していることが分かるように図3. 10点検フローを見直すこと。	関西電力が主体となって点検を実施していることが分かるように「図3. 10 点検フロー」の記載を適正化する。 [補足説明資料 P.10]	7月12日	7月12日
1-1	7月12日	補足説明資料	10	点検フローにて、「～処置方針を協議する」と記載しているが、「～処置方針を協議・決定する」に適正化すること。	点検フローの記載を適正化する。 [補足説明資料 P.10]		
2	6月20日	補足説明資料	4	4号機の円筒部外面の一部範囲で使用した点検装置（壁面走行ロボット）について、塗膜への影響について事前に確認した内容を示すこと。	点検装置（壁面走行ロボット）のタイヤはスポンジ状の柔らかい材質であり、事前に実機プラントにて走行試験を複数回実施した際に塗膜に影響がないことを確認していることから、点検装置（壁面走行ロボット）が塗膜に影響を与えることはないことを事前に確認している。これらの内容を補足説明資料に追記する。 [補足説明資料 P.4]	7月12日	7月12日
2-1	7月12日	補足説明資料	4	点検装置の「タイヤ」と記載しているが、「タイヤ」という日本語は不適切なので見直すこと。	「タイヤ」→「ローラー」に記載を適正化する。 [補足説明資料 P.4]		
2-2	7月12日	補足説明資料	4	点検装置のバキューム構造等がわかるようにイメージ図等を追加すること。	点検装置のイメージ図を追加する。 [補足説明資料 P.5]		
3	6月20日	補足説明資料	4	4号機の円筒部外面の一部の鋼板では直接目視と遠隔目視を組み合わせで点検しているが、点検範囲に抜けがないようにする方法について説明すること。	1枚の鋼板において、直接目視試験と遠隔目視試験を行う際は、直接目視試験と遠隔目視試験の範囲がラップするようにすることで、点検範囲に抜け漏れがないようにしている。これらの内容を補足説明資料に追記する。 [補足説明資料 P.4]	7月12日	7月12日
3-1	7月12日	補足説明資料	4	直接目視と遠隔目視を行う際は「ラップさせる」と記載しているが、「ラップ」という日本語は不適切なので見直すこと。	「ラップする」→「重なる」に記載を適正化する。 [補足説明資料 P.4]		
4	6月20日	補足説明資料	14	軽微な劣化が確認された範囲を補足説明資料で図示して説明すること。	軽微な劣化が確認された範囲を補足説明資料に図示する。 [補足説明資料 P.14]	7月12日	7月12日

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
5	6月20日	補足説明資料	14	リングガータ部の点検方法について説明すること。	リングガータ内部の鋼板の塗膜については、今回の特別点検において劣化は確認されていないものの、先行プラント(高浜1, 2号機、美浜3号機)の特別点検時に点検しづらかったことから、その後の従来の点検時には搭乗設備や点検鏡を使用して点検視野を改善している。これらの内容を補足説明資料に追記する。 [補足説明資料 P.14]	7月12日	7月12日
5-1	7月12日	補足説明資料	14	特別点検時のリングガータ内部の点検方法を記載すること。	特別点検時のリングガータ内部の点検方法を追記する。 [補足説明資料 P.14]		
6	6月20日	補足説明資料	25	塗膜の付着力の確認結果を説明すること。	塗装の付着性試験結果を補足説明資料に追記する。 [補足説明資料 P.25]	7月12日	7月12日
6-1	7月12日	補足説明資料	25, 26	付着性試験の実施日を記載すること。	付着性試験の実施日を追記する。 [補足説明資料 P.25, 26]		
6-2	7月12日	補足説明資料	28	付着性試験(プルオフ法)において、「破壊の形態」を記載すること。	付着性試験(プルオフ法)において、「破壊の形態」を追記する。 [補足説明資料 P.28]		

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	10	遅延膨張性のアルカリ骨材反応の潜在性について説明すること。	審査会合における指摘/質問事項の回答-No. 1のとおり。	7月12日	
2	6月20日	補足説明資料	12	アルカリ骨材反応について、RREP-2018-1004(安全研究成果報告 運転期間延長認可制度及び高経年化対策制度に係る技術的知見の整備に関する研究)に基づくコアサンプルの促進膨張試験(アルカリ溶液浸漬法等)により、コンクリートが遅延膨張性アルカリ骨材反応に伴い将来膨張する可能性(ポテンシャル)の推定を実施しなくて良いとする根拠を提示すること。	No. 1の回答に含む。	7月12日	
3	6月20日	補足説明資料	12	アルカリ骨材反応について、RREP-2018-1004(安全研究成果報告 運転期間延長認可制度及び高経年化対策制度に係る技術的知見の整備に関する研究)に基づくコアサンプルの促進膨張試験(JCI-S-011-2017等)により、コンクリートが急速膨張性アルカリ骨材反応に伴い将来膨張する可能性(ポテンシャル)の推定を実施しなくて良いとする根拠を提示すること。	No. 1の回答に含む。	7月12日	
4	6月20日	補足説明資料	10	アルカリ骨材反応の「反応性なし」「反応性あり」の判断基準について、反応状況Ⅰ～Ⅴとの関係から具体的に説明すること。	No. 1の回答に含む。	7月12日	
5	6月20日	補足説明資料	15	放射線照射によるコンクリート強度の低下について、コアサンプルが採取可能な部位で使用材料及び使用環境条件が最も厳しくなる場所として選定した箇所(炉心高さ及び炉心領域部の内面からの位置)を補足説明資料に記載すること。代替箇所で強度を確認している場合は、その位置及び妥当性について記載すること。	放射線照射の影響が最も大きい部位、代替箇所の位置および妥当性について、補足説明資料に追記する。 [補足説明資料 P. 29]	7月19日	7月19日
6	6月20日	補足説明資料	17、18	建設時の乾燥単位容積質量試験結果について、3号は4号の倍近くの試験を行っているのはなぜか。	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(コンクリート)-6のとおり。	7月19日	7月19日
7	6月20日	補足説明資料	24	塩分量測定の結果について、3号炉の取水槽 干満帯の塩分量が他の部位や4号と比べて低いのはなぜか。	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(コンクリート)-7のとおり。	7月19日	7月19日
8	6月20日	特別点検報告書、補足説明資料	添付3 3-4	対象構造物及び部位について、防潮ゲート等その他の構造物の取扱を説明すること。	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(コンクリート)-8のとおり。	7月19日	
9	6月20日	補足説明資料	33	表5-1の強度の点検結果について、平均圧縮強度の元となる結果も補足説明資料に記載すること。 (代表して3号のページを記載。以下、特に断りがない場合は3, 4号共通の確認事項である。)	表5-1の平均圧縮強度の元となる結果を補足説明資料に追記する。 [補足説明資料 P. 33]	7月19日	7月19日
10	6月20日	補足説明資料	33	強度について、コアサンプルの試験に使用した試験機器と校正記録(国家標準までのトレーサビリティ体系図を含む)、並びに試験要領(試験方法、試験条件等)を提示すること。	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(コンクリート)-10のとおり。	7月19日	7月19日

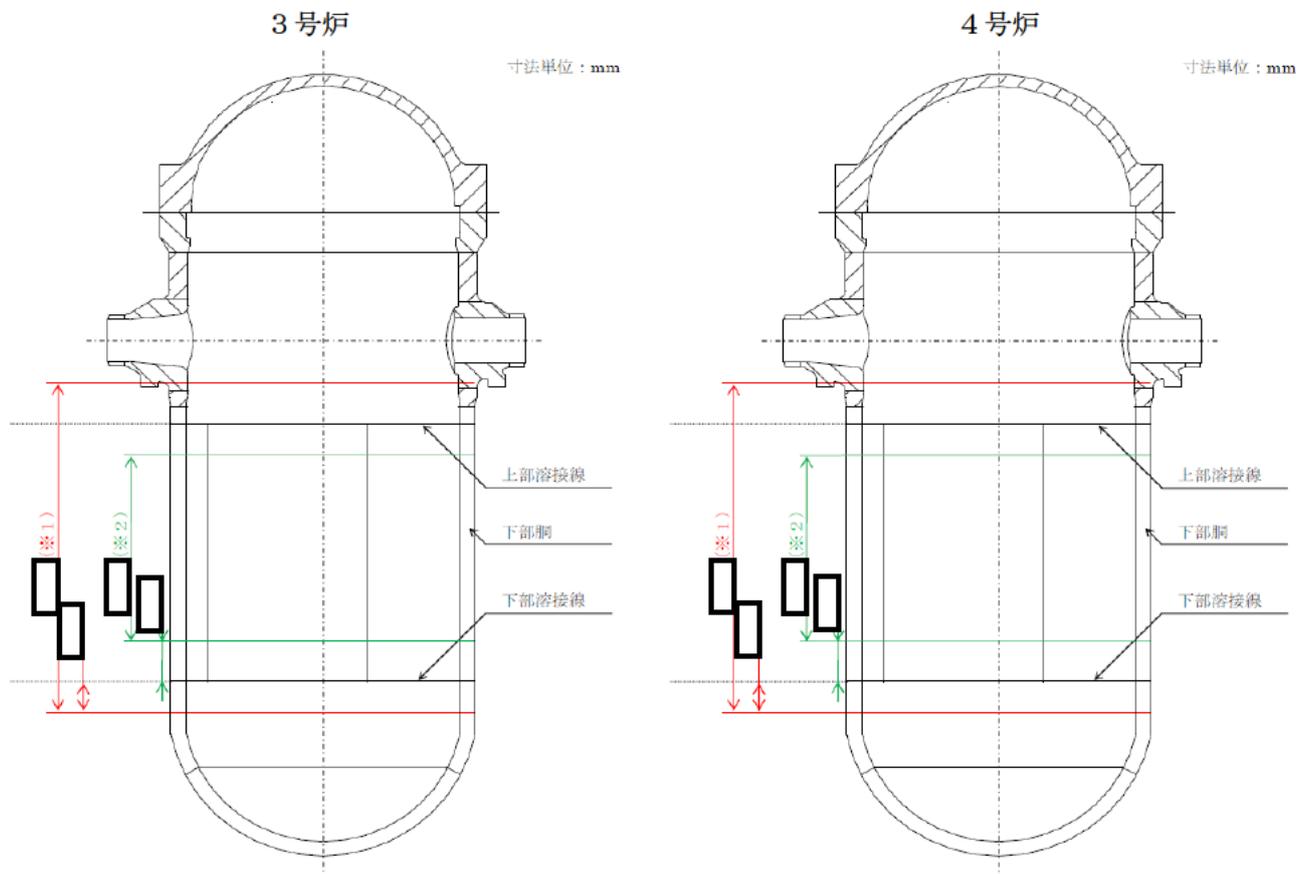
No	日付	資料	ページ等	コメント内容	コメント対応	回答日	完了
11	6月20日	補足説明資料	35	表5-2の遮蔽能力の点検結果について、平均乾燥単位容積質量の元となる結果も補足説明資料に記載すること。	表5-2の平均乾燥単位容積質量の元となる結果を補足説明資料に追記する。 [補足説明資料 P.35]	7月19日	7月19日
12	6月20日	補足説明資料	35	遮蔽能力について、コアサンプルの試験に使用した試験機器と校正記録(国家標準までのトレーサビリティ体系図を含む)、並びに試験要領(試験方法、試験条件等)を提示すること。	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(コンクリート)-12のとおり。	7月19日	7月19日
13	6月20日	補足説明資料	36	表5-3の中性化の点検結果について、平均中性化深さの元となる結果も補足説明資料に記載すること。	表5-3の平均中性化深さの元となる結果を補足説明資料に追記する。 [補足説明資料 P.36]	7月19日	7月19日
14	6月20日	補足説明資料	36	中性化深さについて、測定に使用した測定器具と測定要領(測定方法、測定条件等)を提示すること。	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(コンクリート)-14のとおり。	7月19日	7月19日
15	6月20日	補足説明資料	37	表5-4 塩分浸透の点検結果について、平均塩化物イオン濃度の元となる結果も補足説明資料に記載すること。また、塩化物イオン濃度量(kg/m ³)の結果も記載すること。	表5-4の平均塩化物イオンの元となる結果および塩化物イオン濃度量(kg/m ³)の結果を補足説明資料に追記する。 [補足説明資料 P.37,38]	7月19日	7月19日
16	6月20日	補足説明資料	37	塩分浸透深さについて、コアサンプルの試験に使用した試験機器と校正記録(国家標準までのトレーサビリティ体系図を含む)、並びに試験要領(試験方法、試験条件等)を提示すること。	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(コンクリート)-16のとおり。	7月19日	7月19日
17	6月20日	補足説明資料	38	アルカリ骨材反応について、コアサンプルの観察に使用した機器と観察要領(観察方法、観察条件等)を提示すること。	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(コンクリート)-17のとおり。	7月19日	7月19日
18	6月20日	補足説明資料	-	上記のNo.9~No.17について、現地確認で現物での確認を行うため、それらが記載されている文書名及び記録名を提示すること。	回答資料 高浜3, 4号炉-特別点検(コンクリート)-18のとおり。	7月19日	7月19日
19	7月12日	概要説明資料	23	塩分浸透の点検結果について、現時点での鉄筋腐食減量の状態を記載すること。	塩分浸透の点検結果を踏まえた現時点での鉄筋腐食減量について、概要説明資料に参考資料として追記する。 [概要説明資料 P.28]		
20	7月12日	概要説明資料	24	アルカリ骨材反応の点検状況の写真が3号炉の写真であることを明記すること。	概要説明資料に掲載しているアルカリ骨材反応の点検状況の写真について、3号炉の写真である旨を追記する。 [概要説明資料 P.24]		

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
21	7月12日	概要説明資料	-	コンクリートの水セメント比について、3, 4号炉の差異の有無を確認すること。	高浜3・4号炉は同時期に設計・建設されたプラントであり、3号炉と4号炉でコンクリートの水セメント比に差異はない。		
22	7月12日	概要説明資料	24	アルカリ骨材反応の点検状況の写真について、ひび割れの原因がアルカリ骨材反応でないと判断した理由を資料および補足説明資料(劣化状況評価の補足説明資料)に追記すること。	ひび割れの原因がアルカリ骨材反応でないと判断した理由を概要説明資料および補足説明資料に追記する。 [劣化状況評価 補足説明資料 別紙15 P.15-14] [概要説明資料 P.24]		
23	7月12日	概要説明資料	24	アルカリ骨材反応の点検状況の写真について、ひび割れの原因と、粗骨材か細骨材かいずれの写真であるかを明記すること。また、写真の縮尺がわかる記載を追記すること。	ひび割れの原因についてはコメントNo.23のとおり追記する。また、アルカリ骨材反応の点検状況の写真に写っているものが粗骨材である旨および写真の縮尺についての記載を概要説明資料に追記する。 [概要説明資料 P.24]		
24	7月12日	指摘事項回答資料	5	「最も高い骨材でも0.078%であった」という注記の記載について、骨材の種類を資料に明記すること。またそれ以外の材料の試験結果を補足説明資料に記載すること。	モルタルパー法の結果が最も大きかった骨材の種類について指摘事項回答資料に追記する。 なお、それ以外の材料の試験結果については、劣化状況評価の補足説明資料 別紙14に記載している。 [指摘事項回答資料 P.5]		
25	7月12日	指摘事項回答資料	6	粗骨材と細骨材の進行段階がⅠ～Ⅴのどの段階であったか記載すること。	特別点検における実体顕微鏡観察において見られたアルカリ骨材反応の発生状況を指摘事項回答資料に追記する。 [指摘事項回答資料 P.7]		
26	7月12日	指摘事項回答資料	7	表中の備考の「補正実施」の説明を追記すること。	「補正実施」という記載の説明を指摘事項回答資料に追記する。 [指摘事項回答資料 P.8]		
27	7月12日	指摘事項回答資料	13	アルカリ溶液浸漬法の出典元の文献情報を記載すること。	アルカリ溶液浸漬法の出典元の文献情報を指摘事項回答資料に追記する。 [指摘事項回答資料 P.14]		
28	7月12日	指摘事項回答資料	5	細骨材の「山砂、川砂、砕砂の混合砂および山砂」について、種類の区別を明瞭に説明すること。	使用している細骨材について、種類の区別が明瞭になるように指摘事項回答資料の記載を適正化する。 [指摘事項回答資料 P.5]		
29	7月12日	指摘事項回答資料	12	粗骨材の「急速膨張性を有する反応性珪物は確認されなかった」という記載について、偏光顕微鏡観察結果の記述との関係が読み取れるよう記載を充実すること。	指摘事項回答資料の粗骨材の観察結果の説明に、「急速膨張性を有する反応性珪物は確認されなかった」という旨を追記する。 [指摘事項回答資料 P.9,10]		

高浜3、4号炉－特別点検（原子炉容器）－2（R1）

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、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>
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。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

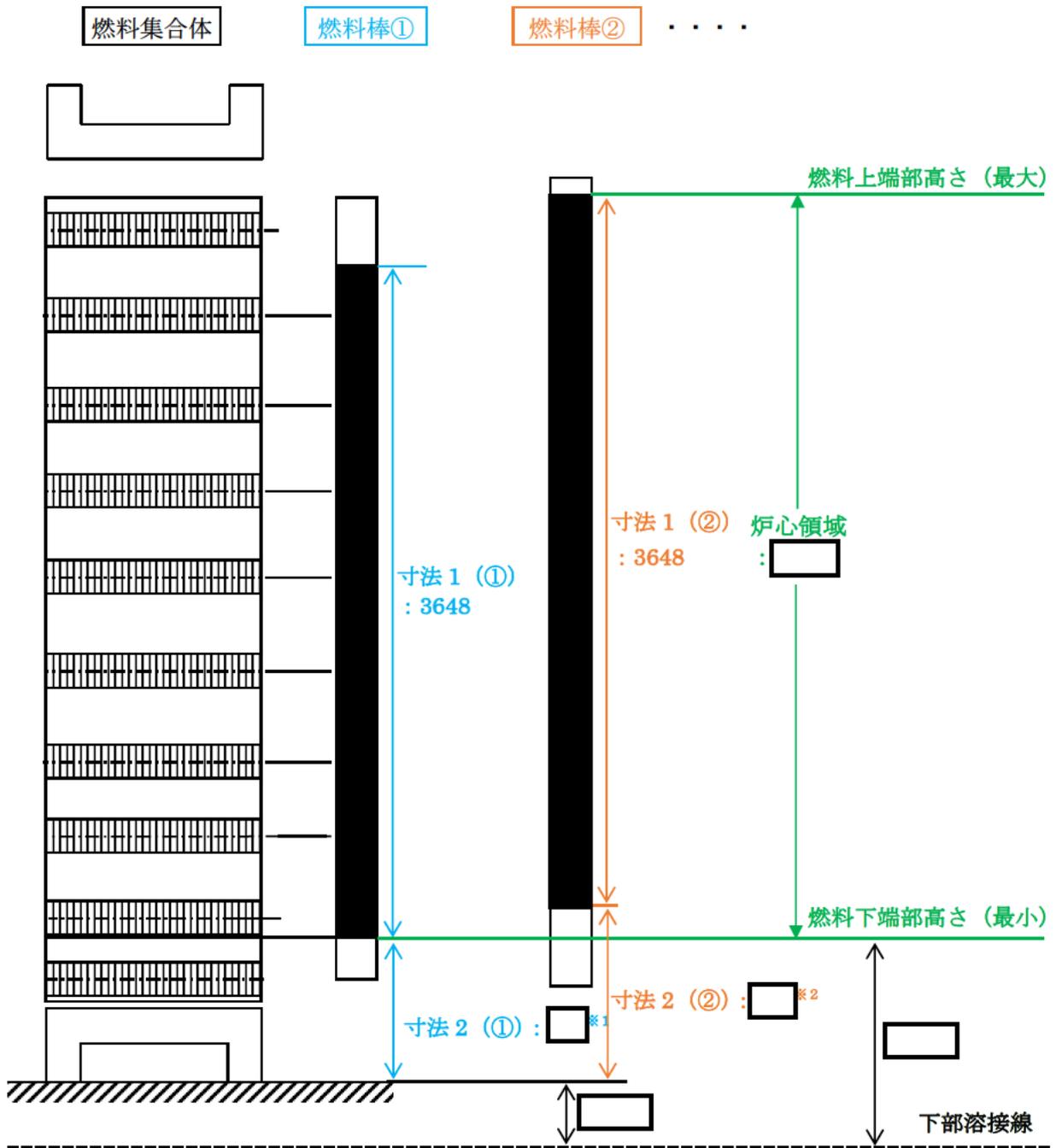
図 1 試験範囲の概略図（高浜 3， 4 号炉）

○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 EFY (3 号炉：49.8EFY、4 号炉：49.6EFY) を用いて算出した。なお、4 号炉の中性子束の方が高いため、4 号炉の中性子照射が $1.0 \times 10^{17} \text{ n/cm}^2 [E > 1 \text{ MeV}]$ を超える範囲の方が広い。

□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

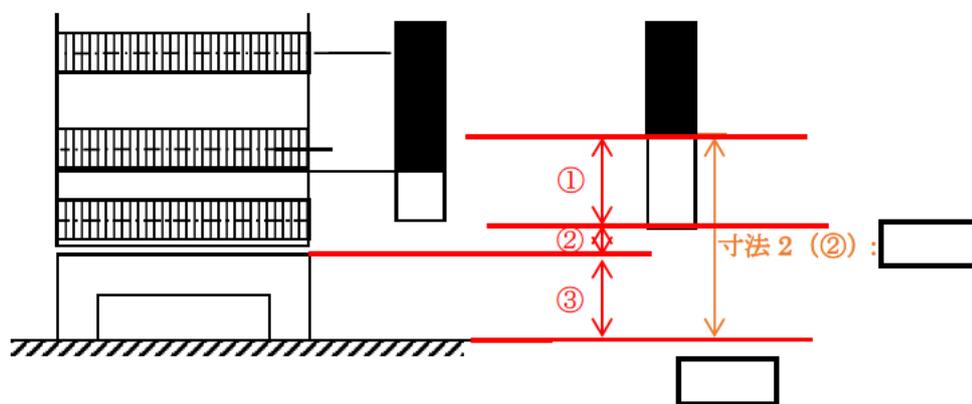
[] 内は商業機密に係る事項であるため公開できません

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

高浜 3、4 号炉－特別点検（原子炉容器）－ 3（R 1）

タイトル	<p>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。 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。</p>
説明	<p>原子炉容器超音波探傷試験装置（A-UTマシン）における探傷作業について、作業員と検査員の作業のすみわけを添付 1 に示す。</p> <p>添付 1：原子炉容器超音波探傷試験装置（A-UTマシン）における探傷作業について</p>

原子炉容器超音波探傷試験装置（A-UTマシン）における探傷作業について

添付1

作業内容	自動	手動	CV内（事前点検、事後点検はFHB内）			コンテナハウス（CV外）	
			作業員（検査機器の担当）	検査員（有資格者）	作業員（装置の担当）	作業員（装置の担当）	検査員（有資格者）
事前点検		○	—	・探傷前感度校正時のプローブ走査作業 (炉心領域UTのプローブの場合)	—	—	・探傷前感度校正時の波形確認 (炉心領域UTのプローブの場合)
探触子板の取付		○	・探触子板の取付作業 ・プローブの導通チェック作業	・探傷前感度校正時のプローブ走査作業 (ノズルECTの出口コーナー部用プローブの場合)	—	—	・探傷前感度校正時の波形確認 (ノズルECTの出口コーナー部用プローブの場合)
吊り込み		○	—	—	・A-UTマシンの吊り上げ、吊り込み作業（クレーン操作） ・ケーブルハンドリング作業 ・A-UTマシンの監視	—	—
浮力調整	○		—	—	—	・浮力調整開始の指示*	—
移動・標定		○	—	—	・ケーブルハンドリング作業 ・A-UTマシンの監視	—	—
	○		—	—	—	・移動時の航行作業指示* ・RVへの吸着作業指示* ・位置標定装置の標定開始指示 (標定開始ボタンをクリックすると、標定装置がA-UTマシンの位置を自動で計測する。)*	—
探傷		○	—	—	・ケーブルハンドリング作業 ・A-UTマシンの監視	—	—
	○		—	—	—	・マンピュレータ走査の開始指示*	・データ採取装置（探傷器）のデータ採取開始指示* ・探傷中のデータ確認（スパイクノイズやデータ抜け等の異常が無いことの確認） ・探傷前後感度校正時の波形確認 (ノズルECTの出入口管台ノズルストレート部用プローブの場合) ・探傷中感度校正時の波形確認 (炉心領域UTのプローブの場合)
吊り上げ		○	—	—	・A-UTマシンの吊り上げ作業（クレーン操作） ・ケーブルハンドリング作業 ・A-UTマシンの監視	—	—
探触子板の取外し		○	・探触子板の取外し作業	・探傷後感度校正時のプローブ走査作業 (ノズルECTの出口コーナー部用プローブの場合)	—	—	・探傷後感度校正時の波形確認 (ノズルECTの出口コーナー部用プローブの場合)
事後点検		○	—	・探傷後感度校正時のプローブ走査作業 (炉心領域UTのプローブの場合)	—	—	・探傷後感度校正時の波形確認 (炉心領域UTのプローブの場合)

※コンテナハウス内で遠隔操作

高浜3、4号炉－特別点検（原子炉容器）－7（R1）

タイトル	<p>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。</p> <p>規格の年版比較において、「実用発電用原子炉及びその附属施設における破壊を引き起こす亀裂その他の欠陥の解釈」（以下、「亀裂解釈」という。）に関する内容も評価欄に追記すること。</p>
説明	<p>JEAC4207「軽水型原子力発電所用機器の供用期間中検査における超音波探傷試験規程」（以下「JEAC4207」という。）の2008年版と2016年版及びJEAG4217「原子力発電所用機器における渦電流探傷試験指針」（以下「JEAG4217」という。）の2010年版と2018年版について、特別点検に関連する項目を比較し、実検査に影響を与えないことを確認した。詳細を添付1、添付2に示す。</p> <p>添付1：JEAC4207の2008年版と2016年版の比較 添付2：JEAG4217の2010年版と2018年版の比較</p>

JEAC4207 の 2008 年版と 2016 年版の比較

分類		2008 年版記載	2016 年版記載	評価
要員	試験員資格	JIS Z 2305 によって認証された UT レベル 1 以上	同左	同一要求
	評価員資格	JIS Z 2305 によって認証された UT レベル 2 以上	同左	同一要求 なお亀裂解釈では、ともに「JISZ2305 に基づくレベル 3 の資格保有者が供用期間中検査全体に関する管理、監督、評価等を行う。」という要求が追加されているが、年版による差異はなく同一要求。
機材	探傷器仕様	パルス反射式の超音波探傷器	同左	同一要求
	探傷器校正	(1) 増幅直線性 探傷器の増幅直線性は、JIS Z 2352 の 6.2.2 に従って測定し、 $\pm 3\%fs$ 以内とする。 (2) 時間軸直線性 探傷器の時間軸直線性は、JIS Z 2352 の 6.1.1 に従って測定し、 $\pm 1\%fs$ 以内とする。 (3) 直線性の確認 探傷器の増幅及び時間軸直線性の確認は、その探傷器を使用する探傷の 12 ヶ月以内に確認されていること。	同左	同一要求
	探触子	<ul style="list-style-type: none"> ・使用する探傷器の仕様に適合するもの ・一振動子型または多振動子型 ・くさび（探触子シュー）を用いても良い。この場合、探傷中に使用するくさびをつけて校正を行う ・周波数は 0.4~15MHz、モードは横波か縦波で、基準感度が得られるもの 	同左	同一要求

分類		2008年版記載	2016年版記載	評価
		<ul style="list-style-type: none"> ・屈折角及び振動子の大きさは、試験部の形状および寸法に適合しており、超音波が十分透過するもの 		
	対比試験片	<ul style="list-style-type: none"> ・試験部の材料と超音波特性が同等なもの ・クラッドを設けること ・表面状態が探傷面と同程度とする 	同左	同一要求
	対比試験片 (人工きず)	<ul style="list-style-type: none"> ・探傷面に平行に加工した横穴とする。ただし、縦波斜角探傷の場合は、横穴に加えてノッチとする 	同左	同一要求
検査要領	時間軸、基準感度	<ul style="list-style-type: none"> ・時間軸は、試験に必要なビーム路程を含む必要最小限とする。 ・基準感度は、対比試験片の横穴からのエコー高さが最大となる位置(1/8S)で、そのエコー高さが80%(もしくは50%)とし、以降2/8S、3/8Sのエコー高さを求め、DAC曲線とする。 	同左	同一要求
	設定および確認時期	<ul style="list-style-type: none"> ・時間軸および基準感度の確認は、試験開始時および探傷システムの組み合わせが変わるごとに行う。 ・探傷の途中で時間軸および基準感度の確認は、校正確認用シミュレータを用いても良い。 	同左	同一要求
	探傷条件確認に係る判定基準	<p>時間軸：全幅の3%を超えてずれていた場合</p> <p>基準感度：2dB以上下がっていた場合、あるいは2dBを超えて上がっていた場合</p>	<p>時間軸：全幅の3%を超えてずれていた場合</p> <p>基準感度：2dBを超える変動があった場合</p>	<p>基準感度が2dBちょうど下がっていた場合を除き、同一要求である。</p> <p>なお亀裂解釈では、2016年版の記載が2008年版要求に読み替えられ</p>

分類	2008年版記載	2016年版記載	評価
			しており、同一要求となっている。
走査	<ul style="list-style-type: none"> 探触子の走査の重なりは、振動子寸法の50%以上とする。 走査速度は150mm/s以下で行う。ただし、自動探傷装置については、速度の影響を受けない範囲でこれを超過してもよい。 	同左	同一要求
指示部の抽出	エコー高さがDAC20%を超えるものとする。	同左	同一要求
欠陥判定	検出された指示について、反射源の位置の解析、反射源の種類解析を行う。欠陥エコーは維持規格に従って評価する。	同左	同一要求
記録を要する指示	エコー高さがDAC20%を超えるものを記録する。ただし、エコーの出現に再現性がなく、雑エコーと特定できるものについてはこの限りではない。	同左	同一要求

JEAG4217 の 2010 年版と 2018 年版の比較

分類		2010 年版記載	2018 年版記載	評価
要員	試験員資格	JIS Z 2305 によって認証された ET レベル 1 以上	同左	同一要求
	評価員資格	JIS Z 2305 によって認証された ET レベル 2 以上	同左	同一要求
機材	探傷器仕様	<ul style="list-style-type: none"> ・ C スコープ表示、リサーチ波形及び振幅チャートの情報が出力できるデジタル探傷器 ・ 位相角分解能 1° 以下 ・ 表示電圧の範囲 上限値；基準電圧以上、下限値；0.01V ・ 表示電圧の分解能 0.01V 以下 	同左	同一要求
	探傷器校正	<p>JIS Z 2314 に従い、以下を満たすこと</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 周波数精度 ±5% ・ 位相角直線性 ±3° ・ 増幅直線性 ±2%以内 <p>校正時期は使用前 12 か月以内</p>	<p>JIS Z 2316-2 に従い、以下を満たすこと</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 励磁周波数の偏差割合 ±5% ・ 位相直線性 ±3° ・ 利得設定精度 -0.175dB 以上 0.172dB 以下 <p>校正時期は使用前 12 か月以内</p>	<p>両者は同じパラメータを確認する要求であり、同等である。</p> <p>なお、増幅直線性／利得設定精度について記載の数字がパーセント表記／デシベル表記となっているが、値は同一である。</p> <p>-2%⇒$20 \times \log(98/100) = -0.175$</p> <p>+2%⇒$20 \times \log(102/100) = +0.172$</p>
	プローブ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 使用する探傷器の仕様に適合したもので、単一プローブ又はアレイプローブとする ・ 欠陥検出に用いる試験周波数で基準感度及び位相角の設定ができるものとする ・ 試験部の形状に追従できるものとする ・ 必要に応じて磁気飽和性能を備えても良い 	同左	同一要求
	対比試験片	<ul style="list-style-type: none"> ・ 形状は、試験部の表面形状を模擬する。ただし、試験部が曲面の場合でも、曲面と平面との感度差が 1dB を超えない手法を用いる場合は、平板の対比試験片を使用してよい。 	同左	同一要求

分類	2010年版記載	2018年版記載	評価
	<ul style="list-style-type: none"> ・材料は、試験部と電磁気的特性が同等なものとする。 ・プローブ走査面は滑らかなものとする。 		
対比試験片 (人工きず)	<ul style="list-style-type: none"> ・放電加工または機械加工 ・矩形又は長さ方向に貫通した深さ一定の人工きず ・深さ $1 \pm 0.1 \text{ mm}$ ・幅 $0.3 \pm 0.05 \text{ mm}$ ・長さ：基準感度及び位相角の設定におけるプローブ走査方向に対して直交方向のプローブ外形より大きく、基準感度及び位相角の設定が再現よく測定できる大きさ 	同左	同一要求
検査要領	<p>基準感度、位相角</p> <p>対比試験片の人工きずを交差する方向にプローブを走査し、その際に検出されるきず信号の振幅及び位相角を基準値 ($3 \pm 0.5 \text{ V}$、$165 \pm 5^\circ$) に設定する</p>	同左	同一要求
設定および確認時期	<ul style="list-style-type: none"> ・試験開始時及び探傷システムの組み合わせが変わる毎に行う。 ・試験終了時に、基準感度及び位相角を確認する。ただし、長時間連続して試験を行う場合は、試験終了時に加えて、試験期間内にも基準感度及び位相角の確認を行ってもよい。 	同左	同一要求
探傷条件確認に係る判定基準	<p>基準感度：前回の基準感度と比べて 2 dB 以内</p> <p>位相角：前回の位相角と比べて 5° 以内</p>	同左	同一要求
試験周波数	10kHz から 1MHz の 2 種類以上の周波数とする	同左	<p>同一要求</p> <p>なお亀裂解釈では、ともに $50 \text{ kHz} \sim 500 \text{ kHz}$ とされているが、年版による差異はなく同一要求。</p>

分類	2010 年版記載	2018 年版記載	評価
走査	<ul style="list-style-type: none"> ・ 走査方向は任意。試験部の形状によりプローブの姿勢が安定しやすい方向に走査する。 ・ 走査ステップはプローブ特性に応じて十分小さい間隔とする ・ プローブの押付は、試験部の表面形状に適した押付機構を用いる。 	同左	同一要求
指示部の抽出	<p>原則、基準感度の 20%以上の指示部による。</p> <p>その他の抽出基準を適用する場合は、基準感度の 20%以上の指示部と同等以上の抽出性能を有することを、欠陥を付与した試験片などを用いて確認する。</p> <p>その他の抽出基準として、次に示す基準などがある。</p> <p>(1) SN 比を抽出基準とする場合…</p>	同左	同一要求
欠陥判定	<p>抽出された指示において、その指示が欠陥によるものか、それ以外の要因によるものかを以下の手順で判定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 複数周波数のリサージュ波形とチャートにより、波形特徴を確認し、評価対象が欠陥によるものかどうかを判定する。 ・ 欠陥によるものか否か判定できない場合は、原則として欠陥とみなすものとする。 	同左	同一要求
記録を要する指示	抽出された指示とする。ただし、欠陥判定により、欠陥以外の信号と判定された指示部については、C スコープ上に明示し、代表的な波形例を記録として残すのみでよい	同左	同一要求