

No.	高浜1-絶縁低下-18 rev1	事象：絶縁低下
質 問	<p>(別冊-6弁-2.1電動装置-21頁) 表2.3-3の圧力劣化の試験条件が、高浜1号炉の60年間の運転を包絡していることの根拠を提示すること。</p>	
回 答	<ul style="list-style-type: none"> ・ 0.45MPa：国内PWRプラントの包絡条件 高浜1号炉の設計基準事故時の原子炉格納容器圧力の最高値は、約0.26MPa(2.67kg/cm²G) (工事計画認可申請書の記載値)であり、上記の圧力条件に包絡されています。 ・ 3分：IEEE Std. 382-1996より ・ 23回：下記参照 IEEE Std. 382-1996 Part III 3.3に記載の15回(40年相当)を60年に換算した回数として23回と設定しております。 高浜1号炉の設計基準事故時に機能要求がある弁電動装置は全て第12回以降取替え実績があることから、それ以降の期間において、事故時雰囲気中で機能要求のある電動弁駆動装置が外部加圧に曝露される格納容器全体漏洩試験は、 の頻度で実施しており、第26回定期検査時までに合計の実績があります。 また、今後、運転開始後60年となる2034年まで同じ頻度で漏洩試験を実施した場合、2016年～2034年(18年間=16サイクル^{※1})の間に実施されることとなり、上記実績と合わせて計12回で、試験条件(23回)に包絡されます。 <p>※1：プラント稼働率を85%と仮定</p> <p style="text-align: right;">以 上</p>	

内は商業機密に属しますので公開できません

No.	高浜 1－その他の経年劣化事象－ 2	事象：摩耗－ 2
質 問	<p>(別冊-7炉内構造物-26頁)</p> <p>制御棒クラスタ案内管(案内板)の摩耗について、現状保全の具体的内容(運転開始後の検査内容(方法、頻度、判断基準及び結果を含む)及び製造時の検査内容(方法、判断基準及び結果を含む))を提示すること。</p>	
回 答	<p>高浜 1 号炉においては、現状保全として、定期的 に全制御棒の落下試験を実施しており、制御棒クラスタ全引抜き位置から全ストロークの 85%挿入までの時間が判定基準内 であることを確認し、健全性を確認しています。至近の試験結果を添付 1 に示します。また、高浜 1 号炉においては、同型の高浜 2 号炉の第 21 回定期検査時に制御棒クラスタ案内管(案内板)の摩耗計測を実施し、制御棒の案内機能の健全性を確認しています。その結果は「高浜 2－その他経年劣化事象－ 2」で示します。</p> <p>製造時には以下の検査を実施し、基準を満足していることを確認しています。(添付 2 参照)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・材料検査 ・寸法検査 ・外観据付検査 <p style="text-align: right;">以 上</p>	

内は商業機密に属しますので公開できません

関西電力株式会社 高浜発電所

第1号機 第27保全サイクル

定期事業者検査要領書

設 備 名 : 計測制御系統設備
検 査 名 : 制御棒駆動系機能検査
要領書番号 : T1-27-130

IV 検査方法

1. 機能・性能検査

(1) そう入検査

制御棒クラスタを全引抜き位置から全ストロークの85%そう入までの時間を測定する検査である。手順は以下のとおり。

- a. 制御棒クラスタを全引抜き位置(228 ステップ)まで引抜いた状態で、原子炉トリップスイッチにより原子炉トリップ信号発信(UVコイル電源断)させて、原子炉トリップしゃ断器を「開」とする。
- b. 原子炉トリップしゃ断器「開」により、制御棒クラスタを保持しているグリッパコイルを無励磁にし制御棒クラスタをそう入させ、原子炉トリップ信号発信(UVコイル電源断)からダッシュポット上端までの時間を測定する^{※1}。その測定時間をそう入時間とする。

※1 ダッシュポット上端までの時間を測定しているが、全ストロークの85%そう入位置は、ダッシュポット上端より上の位置であることから保守的な検査方法である。

V 判定基準

1. 機能・性能検査

(1) そう入検査

そう入時間が [] であること。

※2「制御棒クラスタ落下開始から全ストロークの85%挿入までの時間 [] (原子炉設置許可申請書)に「原子炉トリップ信号発信から制御棒クラスタ落下開始までの時間 []」を加えたものであるが、保守的な考えに基づき [] としている。

VI 添付資料

1. 検査体制
2. 不適合処置要領
3. 検査手順
4. 検査工程
5. 設備概要
6. 制御棒クラスタ駆動機構概念図
7. 制御棒クラスタ配置図
8. 制御棒クラスタ詳細図
9. 制御棒クラスタそう入時間説明図
10. 制御棒駆動系機能検査概要図
11. 検査用機器一覧表
12. 検査準備チェックシート
13. 検査チェックシート
14. 検査復旧チェックシート
15. 定期事業者検査成績書

関西電力株式会社 高浜発電所

第1号機 第26回

定期事業者検査成績書

設 備 名：計測制御系統設備
検 査 名：制御棒駆動系機能検査
要領書番号：T1-26-130

添付-1

そう入検査記録

検査年月日 平成 21 年 11 月 16 日

検査員 XXXXXXXXXX

グループ	バンク	サブグループ	制御棒 クラスタ 名称	判定基準 (秒)	そう入時間 (秒)	結果
停止	A	1	G 3			良
			C 9			良
			J 1 3			良
			N 7			良
		2	J 3			良
			C 7			良
			G 1 3			良
			N 9			良
	B	1	E 5			良
			E 1 1			良
			L 1 1			良
		2	L 5			良
			G 7			良
			J 7			良
制御	A	1	F 2	良		
			B 1 0	良		
			K 1 4	良		
			P 6	良		
		2	K 2	良		
			B 6	良		
			F 1 4	良		
			P 1 0	良		
	B	1	F 4	良		
			D 1 0	良		
			K 1 2	良		
		2	M 6	良		
			K 4	良		
			D 6	良		
			F 1 2	良		
			M 1 0	良		

高浜1－その他の経年劣化事象－2
添付1（5／5）

グループ	バンク	サブグループ	制御棒 クラスタ 名称	判定基準 (秒)	そう入時間 (秒)	結 果
制 御	C	1	D 4	[Redacted]	[Redacted]	良
			D 1 2			良
			M 1 2			良
			M 4			良
		2	H 6			良
			F 8			良
			H 1 0			良
			K 8			良
	D	1	H 2			良
			B 8			良
			H 1 4			良
			P 8			良
		2	F 6			良
			F 1 0			良
			K 1 0			良
			K 6			良

内は商業機密に属しますので公開できません

構造・強度または漏えいに係る使用前検査報告書				
設置会社名	関西電力株式会社 高浜発電所 第1号機			
検査場所	高浜原子力発電所建設事務所			
検査対象	原子炉本体のうち 炉心構造物			
検査申請番号	関原発第5号(昭和45年4月22日付)			
要領書分類番号	1-(2)-a			
検査項目	立会年月日	結果	検査官印	摘要
耐圧検査				
材料検査	48.4.29	良	[Redacted]	
寸法検査	48.4.29	良		
外観・掘付検査	48.4.29	良		
掘付検査				
検査記録 その他添付資料	1. 材料検査記録 (1/2, 2/2) 2. 寸法検査記録 (1/3, 2/3, 3/3) 3. 外観・掘付検査記録 (1/1)			
検査結果に関する 指示又は特記事項	なし			
立会検査官 (氏名および印)	電気工作物検査官 [Redacted]			
検査責任者及び立 会者 (氏名および印)	ボイラ、タービン主任技術者 [Redacted] 検査立会者 [Redacted]			

高浜発電所 第1号機

材料検査記録 (2/2) 分類番号 1-(2)-a
 検査官 [Redacted]
 関電立会責任者 [Redacted]
 検査年月日 昭和48年5月29日
 検査場所 高浜原子力発電所建設事務所

機器または配管の名称	部品名	材質	チャージ番号 または ワークナンバー	結果	備考
炉心構造物 (つづき)	上部支柱	[Redacted]	別紙による	良	
	下部支柱		"	良	
	制御棒 案内管		"	良	
	エネルギー アブソーバ		"	良	
	熱しゃへい		"	良	
	以下余白				

[Redacted] 内は商業機密に属しますので公開できません

高浜発電所 第 / 号機

寸法検査記録 (2/3)

分類番号 1-(2)-a

検査官

関電立会責任者

検査年月日 昭和 48 年 5 月 29 日

検査場所 高浜原子力発電所建設事務所

管名称	使用場所	外径 mm		厚さ mm		結果
		設計値	実測値	設計値	実測値	
炉心構造物 (つがき)	下部支柱全長 (下部支柱下面から下部炉心支持板下面まで)					良
	下部支柱径					良
	制御棒案内管全長					良
	制御棒案内管断面形状					良
	エネルギーアブソーバ全長					良
	エネルギーアブソーバ径					良
	熱しゃへい					良
	熱しゃへい長さ					良

内は商業機密に属しますので公開できません

No.	高浜 1－その他の経年劣化事象－ 2 2	事象：腐食（全面腐食）－ 2
質 問	<p>(別冊-14機械設備-2空気圧縮装置-43頁)</p> <p>計器用空気圧縮機空気だめ等の腐食（全面腐食）について、胴板、鏡板及びマンホールの内面に係る現状保全及び具体的な劣化管理の方法を提示すること。</p>	
回 答	<p>計器用空気圧縮機空気だめ等の腐食について、空気だめ（胴板、鏡板及びマンホール）に対しては、空気だめに錆が生じた場合にはスラッジが当該ドレントラップに流入することから、ドレントラップの点検を行うことにより空気だめの劣化傾向も判断できると考え、定期的 [] に空気だめドレントラップの目視点検を実施しています。</p> <p>なお、計器用空気圧縮機空気だめは、2003年まで定期的 [] [] に開放点検を実施して目視確認を行っており、腐食の発生は認められませんでした。点検結果の例として20回定検の点検記録を添付－1に示します。また、腐食量の評価を行い、60年相当の運転時でも腐食代を超える腐食減肉は生じないと評価しています。以上のことから、空気だめは有意な腐食が発生する可能性は小さいと考えています。ドレントラップの点検結果を添付－2に示します。</p> <p>仮に当該ドレントラップにスラッジがあった場合は、異常の原因究明をしたうえで、空気だめへの水平展開を検討します。</p> <p>[] 内は商業機密に属しますので公開できません。</p>	

120-R034
資料室保管

A クラス

客 先	所長	副所長	技術次長	安全次長	課長	係長	班長
	[Redacted]						

工事件名

高浜発電所 1 号機 第 20 回

計器用空気圧縮機定期点検工事

総括報告書
兼定期点検工事記録
H13年10月18日
高浜営業所

審査及び認可	関電興業株式会社 高浜営業所					
	専任課長	技術課長	担当課長	担当係長	統括責任者	統括担当者
[Redacted]						

所長	品管	異物	安全	放管	作責				
[Redacted]						改訂	年月日	主要内容	捺印
[Redacted]						作成日	平成13年10月11日		
		承認	審査	審査	作成	配布先	客先	統括	合計
[Redacted]									
原紙保管			高浜作業所			図書番号		TMP13-026-2	
株式会社 [Redacted]						高浜作業所			

高浜発電所1号機
計器用空気圧縮機定期点検工事

A-12
記録-B-12

測定年月日 平成13年5月27日
客先 統括品管検査員 作 貴

A - 計器用空気圧縮機空気だめ点検記録

点検記録

点検項目	留意点他	検査方法	点検結果	備 考
開放時の状態	スケールの有無	目 視	良	
"	異物混入	目 視	良	
"	損傷の有無	目 視	良	
マンホールシート面	損傷の有無	目 視	良	
マンホールボルト、ナット	損傷の有無	目 視	良	
内部溶接部	損傷の有無	目 視	良	
内部構造物	損傷の有無	目 視	良	
外 観	剥離、損傷の有無	目 視	良	

No.	高浜1－耐震－22	事象：耐震
質 問	<p>(14頁)</p> <p>表2の高経年化対策上着目すべきでない経年劣化事象において、ステンレス配管母管の内面からの応力腐食割れを耐震安全上考慮する必要が無い経年劣化事象（表中■）として抽出する根拠を具体的に提示すること。</p>	
	<p>ステンレス鋼配管母管の内面については、1次系水質環境下においても局部的に溶存酸素濃度が高くなる等の理由で内面からの応力腐食割れが発生する可能性は否定できない。</p> <p>しかしながら、高温かつ溶存酸素濃度が高くなる可能性のある範囲の溶接部については、SUS304系から耐応力腐食割れ性に優れているSUS316系に取替を完了しており、応力腐食割れの可能性は小さい。</p> <p>さらに、供用期間中検査時に超音波探傷試験を実施して有意な欠陥がないことを確認するとともに、漏えい検査により機器の健全性を維持している。</p> <p>したがって、今後も現状保全で管理される程度の範囲の進行では固有振動数への影響は軽微であることから、耐震安全性に影響を与えるものではないとしている。</p>	

No.	高浜 1－耐震－ 2 3	事象：耐震
質 問	<p>(15頁) 表 2 の高経年化対策上着目すべきでない経年劣化事象において、炭素鋼配管母管の内面の全面腐食を耐震安全上考慮する必要が無い経年劣化事象(表中■)として抽出する根拠を具体的に提示すること。</p>	
	<p>炭素鋼配管母管を含む配管の内面腐食(全面腐食)については、30年目の高経年化技術評価(PLM30)では、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として、評価の対象としていたが、40年目の高経年化技術評価(PLM40)では、現状保全を継続することで、機能の維持は可能であることから、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではないと評価しており、耐震安全性評価では仮に腐食が進行しても現状保全によって管理される程度の範囲の進行では固有振動数の変化および断面係数への影響は軽微であることから、耐震安全性に影響を与えるものではないとしている。</p> <p>したがって、今後も現状保全で管理される程度の範囲の進行では固有振動数への影響は軽微であることから、耐震安全性に影響を与えるものではないとしている。</p> <p>PLM30およびPLM40での高経年化技術評価内容は以下のとおり。</p> <p><PLM30での評価></p> <p>〔復水器空気抽出系統配管(現状は評価対象外)、気体廃棄物処理系統配管〕</p> <p>内面腐食(全面腐食)が発生する可能性のある配管の内部流体の滞留部は経年変化に対する評価が必要である。また、気体廃棄物処理系統配管の内部流体には水分等も含まれており、腐食発生の可能性があることから、経年変化に対する評価が必要である。</p> <p>〔海水系統配管〕</p> <p>海水による腐食の可能性があるため、内部にライニングを施工しているが、はく離等により腐食する可能性があることから、経年変化に対する評価が必要である。</p> <p><PLM40での評価></p> <p>〔補助給水系統配管、気体廃棄物処理系統配管〕</p> <p>通常運転時使用されていない閉塞滞留部となるような部位では、通常の水質管理が困難となり腐食の可能性が否定できない。</p> <p>また、気体廃棄物処理系統配管の内部流体には水分等も含まれており、腐食発生の可能性は否定できない。</p> <p>しかしながら、補助給水系統配管は、系統機器であるタービン動</p>	

補助給水ポンプのフランジ点検時に配管の内面を、気体廃棄物処理系統配管は、気体廃棄物処理系等のガス減衰タンクの内面を目視確認することで、機器の健全性を維持しており、今後も現状保全を継続することで、機能の維持は可能であることから、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない。

〔海水系統配管〕

海水による腐食の可能性があるため、内部にライニングを施工しているが、はく離等により腐食する可能性があるが、定期的にライニング点検（目視確認またはピンホール検査）を実施し、ライニングの健全性を確認することにより機能を維持しており、今後も現状保全を継続することで、機能の維持は可能であることから、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない。

以 上

No.	高浜 1 - 40年目追加評価 - 8	事象：劣化傾向の評価
質 問	<p>(別冊-18 40年目追加評価-中性子照射脆化-10頁) 30年目の評価の評価に対する特別点検結果の中性子照射脆化への反映状況を説明すること。</p>	
回 答	<p>高浜 1 号炉の30年目評価における原子炉容器の中性子照射脆化評価においては、深さ10mmの想定欠陥を用いた加圧熱衝撃評価を実施し、原子炉容器の60年時点の健全性を確認しています。特別点検においては、原子炉容器胴部炉心領域の母材部・溶接部全面の超音波探傷検査を実施し、脆性破壊の起点となるような有意な欠陥がないことが確認出来ていることから、30年目評価で実施した加圧熱衝撃評価は十分保守的な評価手法であったと判断しております。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>	