

関西電力株式会社
高浜発電所第4号機

構造、強度又は漏えいに係る
使用前検査実施要領書

施設名 : 原子炉冷却系統施設
計測制御系統施設

系統名 : 一次冷却材の循環設備
蒸気発生器
ほう酸注入機能を有する設備
蒸気発生器

要領書番号 : 原規規収第 1912251 号 01

令和元年 1 2 月

原子力規制委員会

改訂履歴

関西電力株式会社、高浜発電所第4号機

構造、強度又は漏えいに係る使用前検査

施設名：原子炉冷却系統施設
計測制御系統施設

要領書番号：原規規収第1912251号01

回	年 月 日	改訂箇所、改訂内容及び改訂理由
一	令和元年12月25日	制定

目 次

	頁
I 検査目的及び項目	1
II 検査場所	1
III 検査範囲	2
IV 検査方法	2
V 判定基準	4
VI その他の事項	5
別紙1 立会区分表	6
別紙2 使用前検査成績書	7
資料1 工事計画本文	30
資料2 検査範囲図	35
資料3 寸法検査要領	39
資料4 耐圧検査、漏えい検査要領	42
資料5 検査用計器一覧表	43

(最終頁 43)

I 検査目的及び項目

本検査は、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号）第43条の3の1第1項に基づき実施する実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年通商産業省令第77号）第16条の表第1号の工事の工程に係る使用前検査について、原子炉冷却系統施設及び計測制御系統施設が届出された工事計画（※1）に従い製作され、据付けされ、原子力規制委員会規則で定める技術基準（※2）に適合するものであることを確認するもので、以下の検査を実施する。

- 1 材料検査
- 2 寸法検査
- 3 外観検査
- 4 組立て及び据付け状態を確認する検査
- 5 耐圧検査、漏えい検査

※1：届出された工事計画とは、高浜発電所第4号機第22回定期検査における蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査の結果、有意な信号指示のあった伝熱管について蒸気発生器の健全性を確保するため、A蒸気発生器の伝熱管1本(X:85 Y:2)、B蒸気発生器の伝熱管1本(X:92 Y:8)及びC蒸気発生器の伝熱管3本(X:45 Y:5, X:52 Y:9, X:91 Y:4)に対する「メカニカルプラグ XXXXXXXXXX」(以下「メカニカルプラグ」という。)を取り付ける工事に係るものである。

※2：原子力規制委員会規則で定める技術基準とは「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」(平成25年原子力規制委員会規則第6号。以下「技術基準」という。)である。本検査に関する条項は、第17条、第21条第1項、第27条、第33条、第55条、第58条第1項、第59条、第63条及び第71条であり、上記検査項目に係る事項について確認する。

II 検査場所

関西電力株式会社 高浜発電所
福井県大飯郡高浜町田ノ浦

Ⅲ 検査範囲

1 検査対象施設及び範囲

検査対象施設及び範囲は、工事計画に記載された下記の施設とする。

(詳細は、資料1「工事計画本文」及び資料2「検査範囲図」参照)

高浜発電所第4号機

発電用原子炉施設

名 称	個 数
原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器*	3
計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器*	

※：メカニカルプラグ取付伝熱管はA蒸気発生器伝熱管1本(X:85 Y:2)、B蒸気発生器伝熱管1本(X:92 Y:8)及びC蒸気発生器伝熱管3本(X:45 Y:5, X:52 Y:9, X:91 Y:4)である。

2 工事計画認可・届出関係

届出番号 (届出年月日)
関原発第357号 (2019年11月15日)

上記以降の変更については、検査時に使用前検査申請書の変更申請により確認する。

Ⅳ 検査方法

1 共通事項

(1) 使用前検査申請書の確認

① 検査前確認事項

- a 本検査に係る使用前検査申請書(変更申請を含む。)が準備されていることを確認する。
- b 検査をする工事の工程、期日及び場所が申請書どおりであることを確認する。
- c 工事計画の届出番号の記載が適切であることを確認する。

2 材料検査

(1) 検査前確認事項

- ①申請者の品質記録が準備されていることを確認する。
- ②必要な図面等が準備されていることを確認する。

(2) 検査手順

申請者の品質記録により、工事計画に記載されている材料が使用され、かつ、技術基準に適合していることを確認する。

3 寸法検査

(1) 検査前確認事項

- ①申請者の品質記録が準備されていることを確認する。
- ②必要な図面等が準備されていることを確認する。
- ③検査用計器が校正されており有効期限内であること及び必要な測定範囲、測定精度を有していることを確認する。

(2) 検査手順

目視又は申請者の品質記録により、工事計画に記載されている主要寸法を確認する。

(詳細は、資料3「寸法検査要領」参照)

4 外観検査

(1) 検査前確認事項

- ①申請者の品質記録が準備されていることを確認する。
- ②必要な図面等が準備されていることを確認する。

(2) 検査手順

目視により、各部の外観を確認する。

(詳細は、資料2「検査範囲図」参照)

5 組立て及び据付け状態を確認する検査

(1) 検査前確認事項

- ①申請者の品質記録が準備されていることを確認する。
- ②必要な図面等が準備されていることを確認する。

(2) 検査手順

- ①目視(モニタTV)により、機器等の組立て及び据付け状態を確認する。
- ②施栓作業が適切に行われていることを、申請者の品質記録により確認する。

(詳細は、資料2「検査配置図」参照)

6 耐圧検査、漏えい検査

(1) 蒸気発生器（1次側から2次側の耐圧検査及び漏えい検査）

①検査前確認事項

- a 申請者の品質記録が準備されていることを確認する。
- b 必要な図面等が準備されていることを確認する。

②検査手順

メカニカルプラグの「強度」、「保持力」及び「耐漏えい性」について、申請者が実施した評価結果を確認する。

(2) 蒸気発生器（2次側から1次側の漏えい検査）

①検査前確認事項

- a 申請者の品質記録が準備されていることを確認する。
- b 必要な図面等が準備されていることを確認する。
- c 検査用計器が校正されており有効期限内であること及び必要な測定範囲、測定精度を有していることを確認する。
- d 系統構成が完了していることを確認する。

②検査手順

技術基準の規定に基づく2次側から1次側への許容外圧（4.62MPa）を上廻らない圧力で10分間以上保持した後、1次側への著しい漏えいがないことを目視（モニタTV）により、確認する。

（詳細は資料4「耐圧検査、漏えい検査要領」参照）

V 判定基準

1 材料検査

工事計画のとおりであり、技術基準に適合すること。

2 寸法検査

各部の主要寸法の測定値が許容寸法を満足すること。

3 外観検査

有害な欠陥（表面に機能・性能に影響を及ぼすおそれのある傷、割れ、変形、腐食、浸食）がないこと。

4 組立て及び据付け状態を確認する検査

工事計画のとおりであり、技術基準に適合すること。

5 耐圧検査、漏えい検査

- ・検査圧力に耐え、かつ、異常がないこと。
- ・著しい漏えいがないこと。

VI その他の事項

- 1 組立て及び据付け状態を確認する検査及び耐圧検査、漏えい検査においては、使用するモニタTVは18%中性灰色カード上の幅0.8mmの黒線を識別できることを確認する。
- 2 蒸気発生器の耐圧検査及び漏えい検査（1次側から2次側）については、系統構成上燃料装荷前に検査圧力（13.79MPa）をかけることが困難であるため、技術基準第21条の解釈に示す社団法人日本機械学会「発電用原子力設備規格設計・建設規格(JSME S NC1-2005/2007)」の規定圧力による耐圧試験が困難な場合の代替方法として、メカニカルプラグの「強度」「保持力」「耐漏えい性」について申請者が実施した評価の結果を確認することにより、検査圧力に耐え、かつ、著しい漏えいがないことを確認する。

立会区分表

施設名	系統名	耐震クラス	技術基準の区分	検査項目※1					備考	
				材料検査	寸法検査	外観検査	組立及び据付け状態を確認する検査	耐圧検査、漏えい検査		
原子炉冷却系統施設	一次冷却材の循環設備 蒸気発生器									
計測制御系統施設	ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器	S	クラス1 SAクラス2	B	A/B※2	A	A※3	A※4		

※1：記号説明

- A : 全数立会検査
- A/B : 抜取立会検査
- B : 記録確認検査

※2：抜取立会検査における立会いは、検査項目ごとに1回以上とする。

※3：施栓作業が適切に行われていることについては、申請者の品質記録により確認する。

※4：蒸気発生器（1次側から2次側）については、系統構成上、燃料装荷前に検査圧力をかけることが困難であるため、代替検査として、メカニカルプラグの「強度」、「保持力」及び「耐漏えい性」について、申請者が実施した評価結果を確認する。

関西電力株式会社
高浜発電所第 4 号機

構造、強度又は漏えいに係る
使用前検査成績書

施設名 : 原子炉冷却系統施設
計測制御系統施設

系統名 : 一次冷却材の循環設備
蒸気発生器
ほう酸注入機能を有する設備
蒸気発生器

要領書番号 : 原規規収第 1912251 号 01

年 月

原子力規制委員会

使用前検査成績書

1 発電所名 関西電力株式会社 高浜発電所第4号機

2 検査の種類 構造、強度又は漏えいに係る使用前検査

3 検査申請 使用前検査申請番号

4 検査期日 自 年 月 日
至 年 月 日

5 検査場所 関西電力株式会社 高浜発電所
福井県大飯郡高浜町田ノ浦

6 検査範囲 高浜発電所第4号機
発電用原子炉施設
原子炉冷却系統施設
一次冷却材の循環設備
蒸気発生器※

計測制御系統施設
ほう酸注入機能を有する設備
蒸気発生器※

3個

※：メカニカルプラグ取付伝熱管はA蒸気発生器
伝熱管1本(X:85 Y:2)、B蒸気発生器伝
熱管1本(X:92 Y:8)及びC蒸気発生器
伝熱管3本(X:45 Y:5, X:52 Y:9,
X:91 Y:4)である。

7 検査実施者 検査実施者一覧表のとおり

8 検査結果 検査結果一覧表のとおり

9 添付資料 使用前検査記録

- 1 検査前確認事項
- 2 材料検査記録
- 3 寸法検査記録
- 4 外観検査記録
- 5 組立て及び据付け状態を確認する検査記録
- 6 耐圧検査、漏えい検査記録
- 7 検査用計器一覧表

検査実施者一覧表

検査年月日	原子力施設検査官 印	検査立会責任者 印	特記事項
<p style="text-align: center;">年 日 月 日</p>		<p style="text-align: center;">主任技術者</p>	
<p style="text-align: center;">年 日 月 日</p>		<p style="text-align: center;">主任技術者</p>	
<p style="text-align: center;">年 日 月 日</p>		<p style="text-align: center;">主任技術者</p>	

検査結果一覧表

系統名：一次冷却材の循環設備 蒸気発生器
 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器

検査項目	材料検査	寸法検査	外観検査	組立て及び据付け状態を確認する検査	耐圧検査、漏えい検査	備考
検査日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	
結果						
検査日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	
結果						
検査日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	
結果						

高浜発電所第4号機 使用前検査記録

検査前確認事項

共通事項

使用前検査申請書の確認

確認事項	確認方法	検査年月日	結果	備考
本検査に係る使用前検査申請書（変更申請を含む。）が準備されていること。	記録確認	年 月 日		使用前検査成績書の「3検査申請」に申請番号（変更申請番号を含む。）を記載する。
		年 月 日		
		年 月 日		
検査をする工事の工程、期日及び場所が申請書どおりであること。	記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		
工事計画の届出番号の記載が適切であること。	記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		

高浜発電所第 4 号機 使用前検査記録

検査前確認事項

材料検査

確認事項	確認方法	検査年月日	結果	備考
申請者の品質記録が準備されていること。	記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		
必要な図面等が準備されていること。	図面等確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		

高浜発電所第 4 号機 使用前検査記録

検査前確認事項

寸法検査

確認事項	確認方法	検査年月日	結果	備考
申請者の品質記録が準備されていること。	記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		
必要な図面等が準備されていること。	図面等確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		
検査用計器が校正されており有効期限内であること及び必要な測定範囲、測定精度を有していること。	記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		

高浜発電所第 4 号機 使用前検査記録

検査前確認事項

外観検査

確認事項	確認方法	検査年月日	結果	備考
申請者の品質記録が準備されていること。	記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		
必要な図面等が準備されていること。	図面等確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		

高浜発電所第 4 号機 使用前検査記録

検査前確認事項

組立て及び据付け状態を確認する検査記録

確認事項	確認方法	検査年月日	結果	備考
申請者の品質記録が準備されていること。	記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		
必要な図面等が準備されていること。	図面等確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		

高浜発電所第4号機 使用前検査記録

検査前確認事項

耐圧検査、漏えい検査 (1次側から2次側の耐圧検査及び漏えい検査)

確認事項	確認方法	検査年月日	結果	備考
申請者の品質記録が準備されていること。	記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		
必要な図面等が準備されていること。	図面等確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		

高浜発電所第4号機 使用前検査記録

検査前確認事項

耐圧検査、漏えい検査 (2次側から1次側の漏えい検査)

確認事項	確認方法	検査年月日	結果	備考
申請者の品質記録が準備されていること。	記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		
必要な図面等が準備されていること。	図面等確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		
検査用計器が校正されており有効期限内であること及び必要な測定範囲、測定精度を有していること。	記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		
系統構成が完了していること。	立会	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		

高浜発電所第4号機				
材料検査記録				
検査場所：関西電力株式会社 高浜発電所				
検査範囲：原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器 ^{※1} 計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器 ^{※1} } 3個				
判定基準：工事計画のとおりであり、技術基準に適合すること。				
検査対象	使用材料	検査年月日	検査結果	検査方法
A蒸気発生器 メカニカルプラグ ^{※1}		年 月 日		記録確認
B蒸気発生器 メカニカルプラグ ^{※1}		年 月 日		記録確認
C蒸気発生器 メカニカルプラグ ^{※1}		年 月 日		記録確認
備 考				
<p>※1：メカニカルプラグ取付伝熱管はA蒸気発生器伝熱管1本(X:85 Y:2)、B蒸気発生器伝熱管1本(X:92 Y:8)及びC蒸気発生器伝熱管3本(X:45 Y:5, X:52 Y:9, X:91 Y:4)である。</p> <p>・記録確認は、申請者の品質記録(※2)による。</p> <p>※2：適合性確認検査成績書の識別番号：</p>				

高浜発電所第4号機 寸法検査記録						
検査場所：関西電力株式会社 高浜発電所						
検査範囲：原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器※1 } 3個 計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器※1						
判定基準：各部の主要寸法の測定値が許容寸法を満足すること。						
検査対象	主要寸法 (mm)	許容値 (mm)	測定値 (mm)	検査年月日	検査結果	検査方法
A 蒸気発生器 メカニカルプラグ※1			～	年 月 日		目視 ／ 記録確認
	外径		～	年 月 日		
			～	年 月 日		
			～	年 月 日		
			以上	年 月 日		

備考

※1：メカニカルプラグ取付伝熱管はA蒸気発生器伝熱管1本(X:85 Y:2)である。

・記録確認は、申請者の品質記録(※2)による。

※2：適合性確認検査成績書の識別番号：

高浜発電所第 4 号機						
寸法検査記録						
検査場所：関西電力株式会社 高浜発電所						
検査範囲：原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器※1 } 3 個 計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器※1						
判定基準：各部の主要寸法の測定値が許容寸法を満足すること。						
検査対象	主要寸法 (mm)	許容値 (mm)	測定値 (mm)	検査年月日	検査結果	検査方法
B 蒸気発生器 メカニカルプラグ※1			～	年 月 日		目視 ／ 記録確認
	外径		～	年 月 日		
			～	年 月 日		
			以上	年 月 日		
備考						
※1：メカニカルプラグ取付伝熱管はB蒸気発生器伝熱管 1本(X:92 Y:8)である。						
・記録確認は、申請者の品質記録(※2)による。						
※2：適合性確認検査成績書の識別番号：						

高浜発電所第4号機

寸法検査記録

検査場所：関西電力株式会社 高浜発電所

検査範囲：原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器※1 } 3個
計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器※1 }

判定基準：各部の主要寸法の測定値が許容寸法を満足すること。

検査対象	主要寸法 (mm)	許容値 (mm)	測定値 (mm)	検査年月日	検査結果	検査方法
C 蒸気発生器 メカニカルプラグ※1	[Redacted]	[Redacted]	~	年 月 日		目視 / 記録確認
	外径	[Redacted]	~	年 月 日		
	[Redacted]	[Redacted]	~	年 月 日		
			※2	年 月 日		
			以上	年 月 日		

備考

※1：メカニカルプラグ取付伝熱管はC蒸気発生器伝熱管3本(X:45 Y:5, X:52 Y:9, X:91 Y:4)である。

※2：最小値

・記録確認は、申請者の品質記録(※3)による。

※3：適合性確認検査成績書の識別番号：

高浜発電所第 4 号機

外観検査記録

検査場所：関西電力株式会社 高浜発電所

検査範囲：原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器^{※1}
 計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器^{※1} } 3 個

判定基準：有害な欠陥（表面に機能・性能に影響を及ぼすおそれのある傷、割れ、変形、腐食、浸食）がないこと。

検査対象	検査年月日	検査結果	検査方法
A 蒸気発生器 メカニカルプラグ ^{※1}	年 月 日		目視
B 蒸気発生器 メカニカルプラグ ^{※1}	年 月 日		目視
C 蒸気発生器 メカニカルプラグ ^{※1}	年 月 日		目視

備 考

※1：メカニカルプラグ取付伝熱管はA蒸気発生器伝熱管 1 本(X:85 Y:2)、B蒸気発生器伝熱管 1 本(X:92 Y:8)及びC蒸気発生器伝熱管 3 本(X:45 Y:5, X:52 Y:9, X:91 Y:4)である。

高浜発電所第4号機

組立て及び据付け状態を確認する検査記録

検査場所：関西電力株式会社 高浜発電所

検査範囲：原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器^{※1}
 計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器^{※1} } 3個

判定基準：工事計画のとおりであり、技術基準に適合すること。

検査対象	検査年月日	検査結果	検査方法
A 蒸気発生器 メカニカルプラグ ^{※1}	年 月 日		目視
B 蒸気発生器 メカニカルプラグ ^{※1}	年 月 日		目視
C 蒸気発生器 メカニカルプラグ ^{※1}	年 月 日		目視

備考

※1：メカニカルプラグ取付伝熱管はA蒸気発生器伝熱管1本(X:85 Y:2)、B蒸気発生器伝熱管1本(X:92 Y:8)及びC蒸気発生器伝熱管3本(X:45 Y:5, X:52 Y:9, X:91 Y:4)である。

・施栓作業が適切に行われていることについては、申請者の品質記録(※2)による。

※2：適合性確認検査成績書の識別番号：

高浜発電所第 4 号機

耐圧検査、漏えい検査記録
(1 次側から 2 次側の耐圧検査、漏えい検査)

検査場所：関西電力株式会社 高浜発電所

検査範囲：原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器^{※1}
 計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器^{※1} } 3 個

判定基準：・検査圧力に耐え、かつ、異常がないこと
 ・著しい漏えいがないこと

検査対象	検査年月日	検査結果	検査方法
A 蒸気発生器 ^{※1}	年 月 日		記録確認
B 蒸気発生器 ^{※1}	年 月 日		記録確認
C 蒸気発生器 ^{※1}	年 月 日		記録確認

備 考

※1：メカニカルプラグ取付伝熱管はA蒸気発生器伝熱管1本(X:85 Y:2)、B蒸気発生器伝熱管1本(X:92 Y:8)及びC蒸気発生器伝熱管3本(X:45 Y:5, X:52 Y:9, X:91 Y:4)である。

・記録確認は、申請者の品質記録(※2)による。

※2：適合性確認検査成績書の識別番号：

・メカニカルプラグの「強度」、「保持力」及び「耐漏えい性」について、申請者が実施した評価結果を確認。 確認

高浜発電所第4号機							
耐圧検査、漏えい検査記録 (2次側から1次側の漏えい検査)							
検査場所：関西電力株式会社 高浜発電所							
検査範囲：原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器 ^{※1} 計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器 ^{※1} } 3個							
判断基準：著しい漏えいがないこと							
検査対象	規定圧力	検査圧力 (MPa)	保持時間 (分)	水圧、気圧 区分	検査年月日	検査 結果	検査方法
A蒸気発生器 ^{※1}	4.62MPaを 上廻らない圧力			水圧	年 月 日		目視
備考 ※1：メカニカルプラグ取付伝熱管はA蒸気発生器伝熱管1本(X:85 Y:2)である。							

<p>高浜発電所第4号機</p> <p style="text-align: center;">耐圧検査、漏えい検査記録 (2次側から1次側の漏えい検査)</p>						
<p>検査場所：関西電力株式会社 高浜発電所</p>						
<p>検査範囲：原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器^{※1} } 3個 計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器^{※1}</p>						
<p>判断基準：著しい漏えいがないこと</p>						
検査対象	規定圧力	検査圧力 (MPa)	保持時間 (分)	水圧、気圧 区分	検査年月日	検査結果
B蒸気発生器 ^{※1}	4.62MPaを 上廻らない圧力			水圧	年 月 日	目視
<p>備考 ※1：メカニカルプラグ取付伝熱管はB蒸気発生器伝熱管1本(X:92 Y:8)である。</p>						

高浜発電所第4号機 耐圧検査、漏えい検査記録 (2次側から1次側の漏えい検査)						
検査場所：関西電力株式会社 高浜発電所						
検査範囲：原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器 ^{※1} 計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器 ^{※1} } 3個						
判断基準：著しい漏えいがないこと						
検査対象	規定圧力	検査圧力 (MPa)	保持時間 (分)	水圧、気圧 区分	検査年月日	検査 結果
C蒸気発生器 ^{※1}	4.62MPaを 上廻らない圧力			水圧	年 月 日	目視
備考 ※1：メカニカルプラグ取付伝熱管はC蒸気発生器伝熱管3本(X:45 Y:5, X:52 Y:9, X:91 Y:4)である。						

高浜発電所第 4 号機 使用前検査記録

検査用計器一覧表

検査年月日： _____ 年 _____ 月 _____ 日

検査項目	検査用計器	管理番号	測定範囲	測定精度	校正年月日 有効期限	備考

工事計画本文

(以下、「工事計画本文」は申請者の情報を基に作成したものである。)

原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器

計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器

原子炉冷却系統施設
 加圧水型発電用原子炉施設に係るもの（蒸気タービンに係るものを除く。）にあつては、次の事項
 4 一次冷却材の循環設備に係る次の事項
 (1) 蒸気発生器の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、加熱面積、伝熱管の本数、主要寸法、材料及び個数並びに伝熱管振止め金具の種類、主要寸法、材料、個数及び取付位置

(1/5)

名 称		変 更 前	変 更 後
種 類	蒸気発生器 ^(注1)		
容 量 (設 計 蒸 発 量)	たて置U字管式 (主蒸気流量制限器付)	1.737×10 ⁶	
一 次 側 (管 側)	kg/h/個	17.16 18.5 ^(注2)	
	最高使用圧力	MPa	
	最高使用温度	℃	
二 次 側 (胴 側)	MPa	7.48 8.0 ^(注2)	変更なし
	最高使用温度	℃	
管 及 伝 熱 板 び 管	MPa	291 344 ^(注2)	
	最高使用圧力	11.03 11.2 ^(注2)	
	最高使用温度	4.62 5.7 ^(注2)	
加 熱 面 積	m ²	343 360 ^(注2)	変更なし
	A蒸気発生器		変更なし
	B蒸気発生器		変更なし
	C蒸気発生器		変更なし

(2/5)

伝熱管の本数		変更前		変更後	
		A蒸気発生器	変更なし	B蒸気発生器	変更なし
主要寸法	本				
	鏡板内半径	mm			
	鏡板厚さ	mm			
	内張り厚さ	mm			
	冷却材入口管台内径	mm			
	冷却材入口管台厚さ	mm			
	冷却材出口管台内径	mm			
	冷却材出口管台厚さ	mm			
	一次側マンホール内径	mm			
	一次側マンホール蓋厚さ	mm			
	胴内径	mm			
	胴板厚さ	mm			
	鏡板厚さ	mm			
	鏡板長さ	mm			
	鏡板短径	mm			
蒸気出口管台内径	mm				
蒸気出口管台厚さ	mm				
給水入口管台内径	mm				
		変更前		変更後	
		A蒸気発生器		変更なし	
		B蒸気発生器		変更なし	
		C蒸気発生器		変更なし	
				変更なし	

(3/5)

		変更前	変更後
主要寸法	二次側	給水入口管台厚さ mm	変更なし
	側	二次側マンホール内径 mm	
		二次側マンホール蓋厚さ mm	
	管	管板厚さ mm	
		伝熱管外径 mm	
	伝熱管厚さ mm	伝熱管厚さ mm	
		全高 mm	
	プラグ外径	メカニカルプラグ mm	
		メカニカルプラグ mm	
	管板用スリーブプラグ mm	管板用スリーブプラグ mm	
管内用スリーブプラグ mm			
プラグ厚さ	メカニカルプラグ mm		
	メカニカルプラグ mm		
管板用スリーブプラグ mm	管板用スリーブプラグ mm		
	管内用スリーブプラグ mm		

(4/5)

		変更前	変更後
材料	一次側	鏡	板
		一次側マシホール蓋	—
		胴	板
		二次側マシホール蓋	—
	二次側	給水入口管台	—
		蒸気出口管台	—
		二次側マシホール座	—
		鏡	板
		管	板
		伝熱管	—
	水室内張り材	—	
	メカニカルプラグ	—	
	スリーブ付メカニカルプラグ	—	
		[Redacted]	同左
			変更なし

(5/5)

		変更前		変更後	
個	数	3			
種	類				
	幅				
主要寸法	厚				
	さ				
材料	本				
	体				
個	数			変更なし	
取	付				
置	位				
	置				

伝熱管振止め金具

(注1) 計測制御系統施設のうちほう酸注入機能を有する設備と兼用

(注2) 重大事故等時における使用時の値

(注3) 現設備が保有する値

(注4) 公称値

(注5) 鏡板の内面における長径を示す。

(注6) 鏡板の内面における短径の2分の1を示す。

[修理の方法]

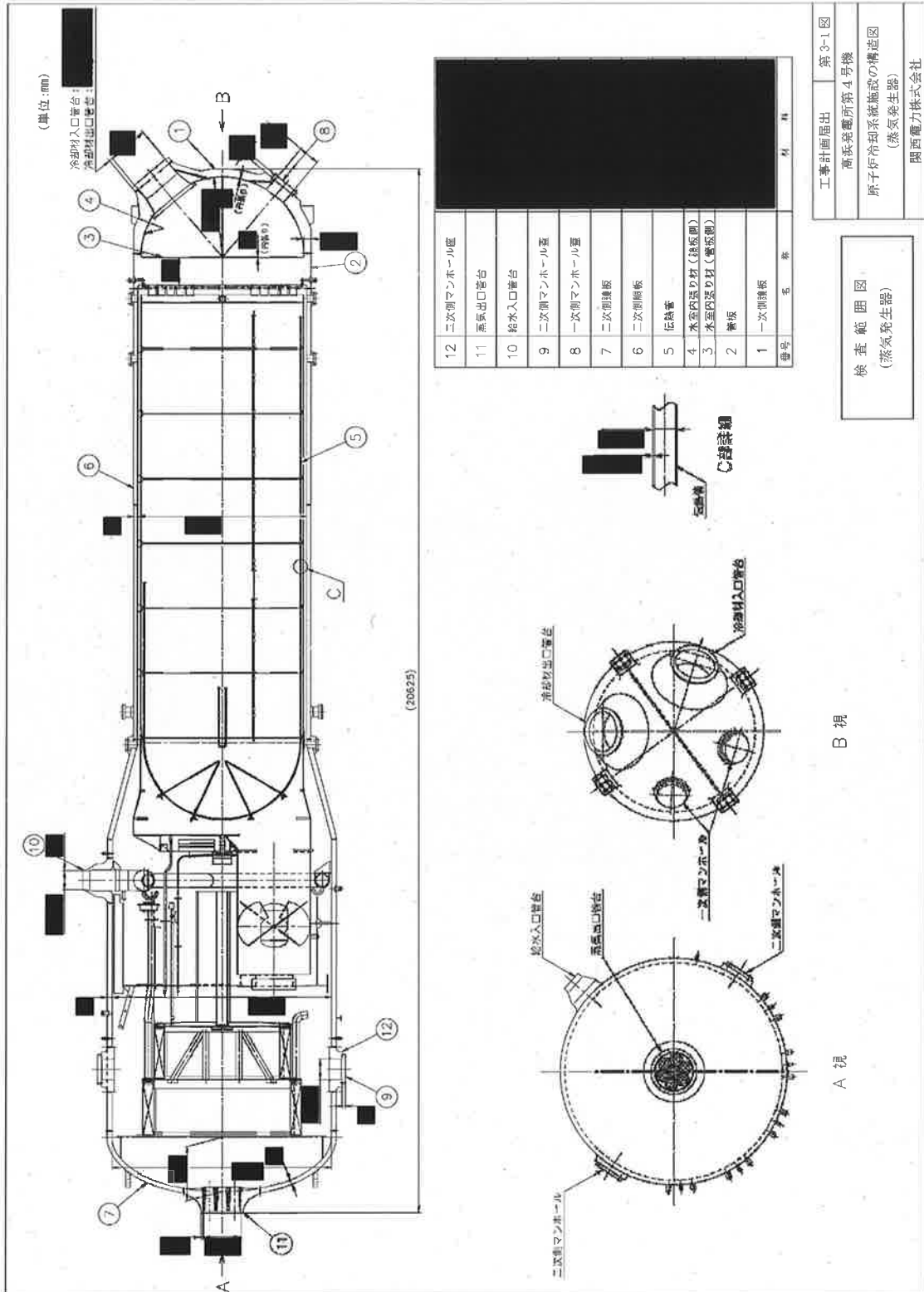
A 蒸気発生器の伝熱管 1 本、B 蒸気発生器の伝熱管 1 本及びC 蒸気発生器の伝熱管 3 本に対して、メカニカルプラグにて施栓を行う。

検査範囲図 (1 / 4)

(以下、「検査範囲図」は申請者の情報を基に作成したものである。)

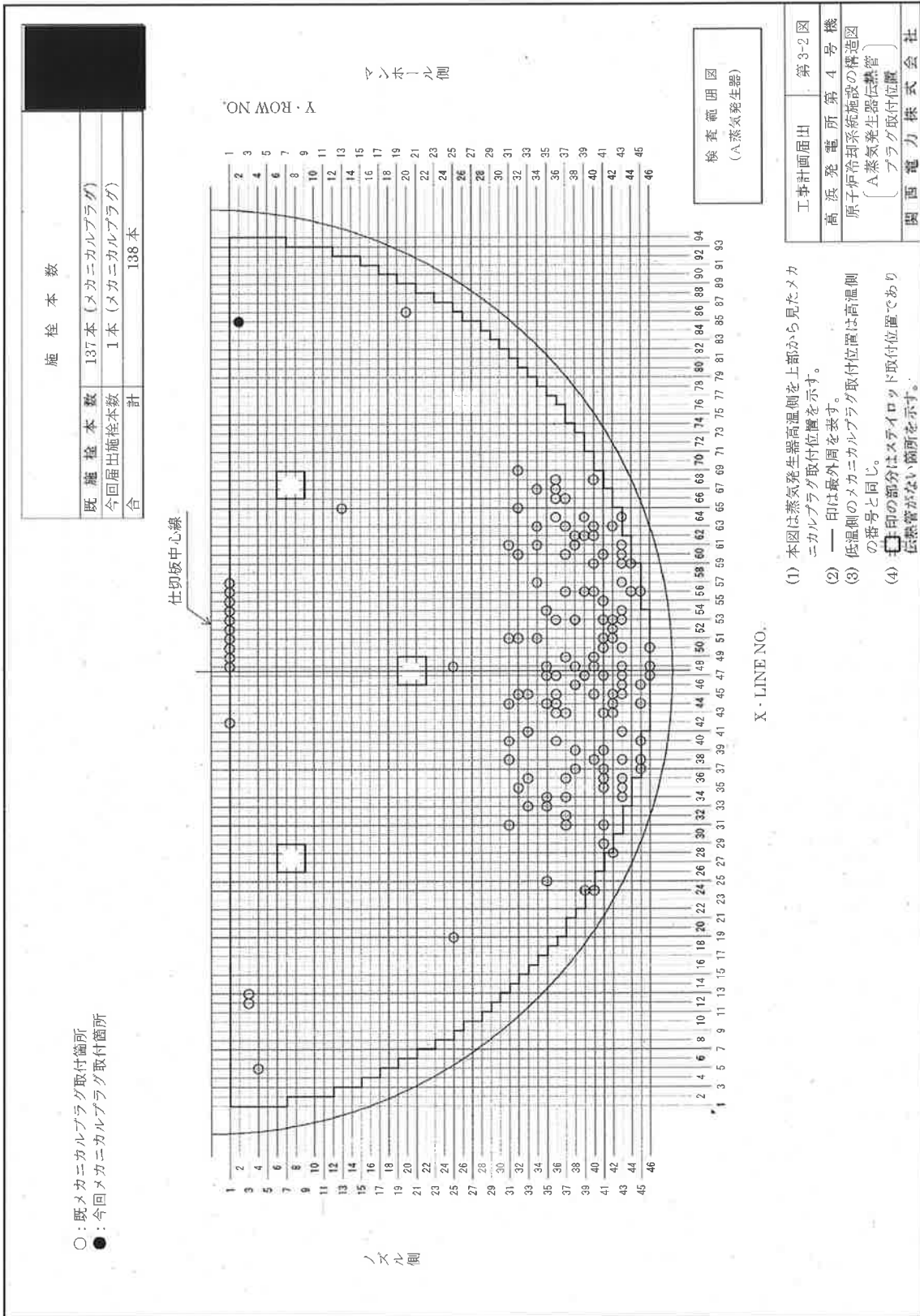
原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器

計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器



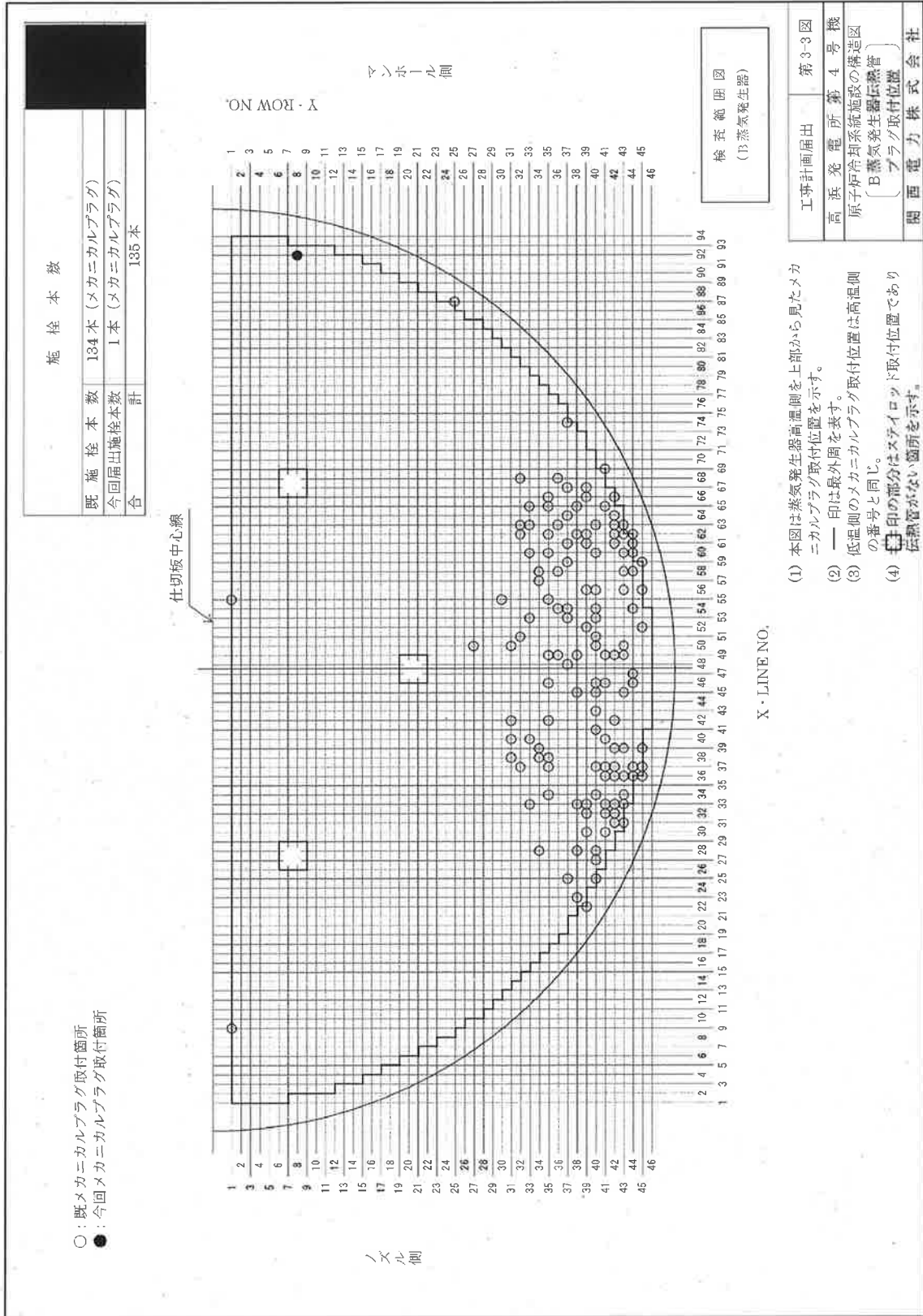
検査範囲図 (2 / 4)

(以下、「検査範囲図」は申請者の情報を基に作成したものである。)



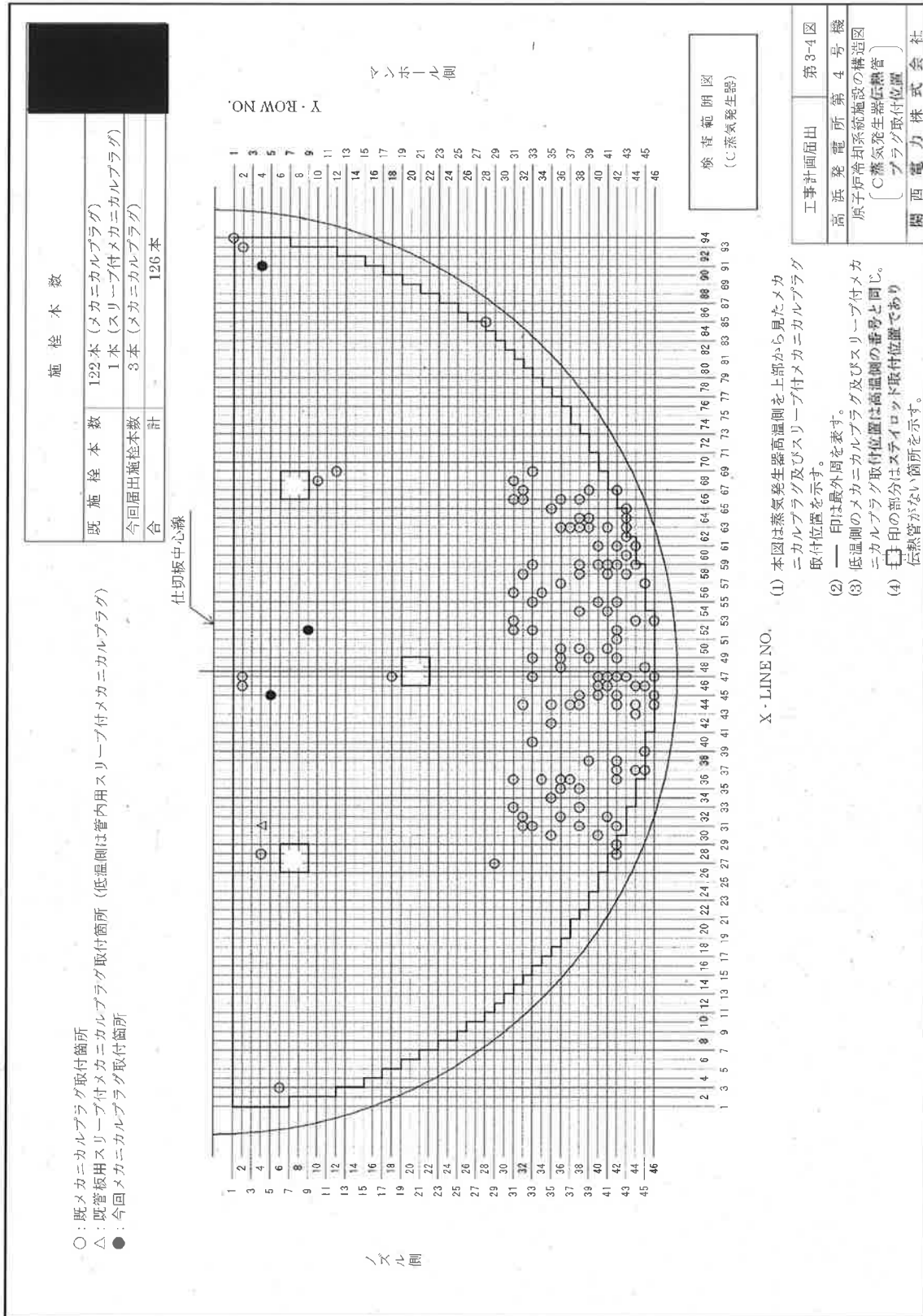
検査範囲図 (3 / 4)

(以下、「検査範囲図」は申請者の情報を基に作成したものである。)



検査範囲図 (4/4)

(以下、「検査範囲図」は申請者の情報を基に作成したものである。)

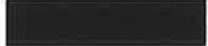





寸法検査要領 (1 / 3)

(以下、「主要寸法測定要領」は申請者の情報を基に作成したものである。)

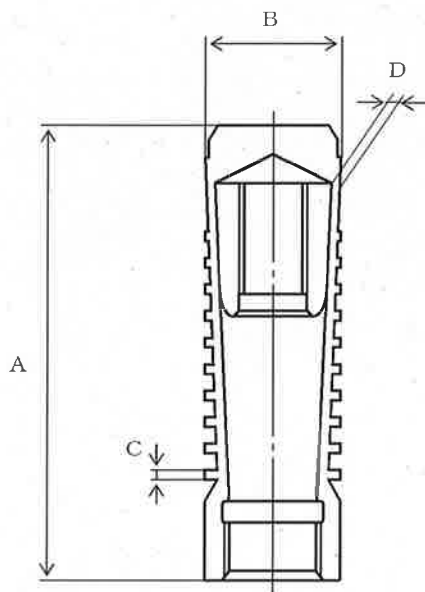
主要寸法測定要領

1. 測定要領



No.	対象箇所	測定方法概要	備考
1	 (A)		
2	外 径 (B)		
3	 (C)		
4	 (D)		

2. 測定箇所図

3. 許容寸法



(単位 : mm)

メカニカルプラグ		
		
測定箇所	公称値	公差
A		
B		
C		
D		

寸法検査要領 (2 / 3)

(以下、「寸法公差について」は申請者の情報を基に作成したものである。)

3. 寸法公差について

今回届け出するプラグの寸法について、設計上許容する寸法及び公差を下記に示す。

(1) 蒸気発生器伝熱管メカニカルプラグ [] の寸法許容範囲

工事計画書記載の蒸気発生器伝熱管メカニカルプラグ [] に関する公称値の許容範囲は次のとおり

名称	適用寸法 (mm)			備考
	最大値	公称値	最小値	
蒸気発生器伝熱管 メカニカルプラグ	[]	[]	[]	
	外径	[]	[]	

(2) 許容範囲の根拠

許容範囲の根拠となる許容差等は次のとおり

名称	許容差	根拠
蒸気発生器伝熱管 メカニカルプラグ	[]	[]
	外径	[]

寸法検査要領 (3 / 3)

(以下、「構造図」は申請者の情報を基に作成したものである。)

(単位: mm)

メカニカルプラグ

管板

伝熱管

インコネル(溶接クラッド)

メカニカルプラグ

検査範囲図

メカニカルプラグ取付図

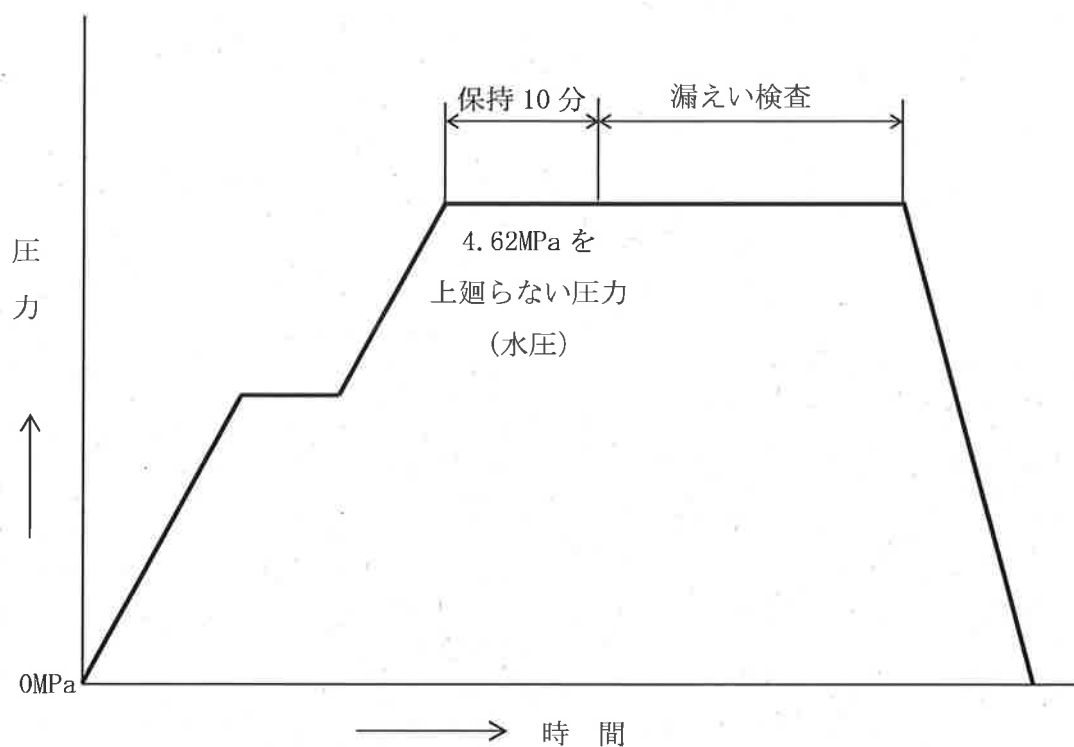
名称	材	料
メカニカルプラグ		

工事計画届出	第 3-5 図
高浜発電所第 4 号機	
原子炉冷却系統施設の構造図	
〔 蒸気発生器伝熱管 〕	
〔 メカニカルプラグ 〕	
関西電力株式会社	

耐圧検査、漏えい検査要領 (2次側から1次側の漏えい検査)

(以下、「昇降圧曲線」及び「検査条件」は申請者の情報を基に作成したものである。)

1. 昇降圧曲線



2. 検査条件

検査対象	最高使用圧力	漏えい検査圧力	漏えい検査 保持時間	水圧、気圧 区分
蒸気発生器 ^{※1}	4.62MPa	4.62MPa ^{※3} を上廻 らない圧力 ^{※4}	10分	水圧
	5.7MPa ^{※2}			

※1：メカニカルプラグ取付伝熱管はA蒸気発生器伝熱管1本(X:85 Y:2)、B蒸気発生器伝熱管1本(X:92 Y:8)及びC蒸気発生器伝熱管3本(X:45 Y:5, X:52 Y:9, X:91 Y:4)である。

※2：重大事故等時における使用時の圧力

※3：検査圧力は「告示501号質疑応答集19-4」に基づく計算式により算出された値

※4：4.10MPa～4.44MPaの圧力範囲

検査用計器一覧表

(申請者の情報を基に作成したものである。)

検査項目	検査用計器	測定範囲	測定精度	備考
寸法検査	外側マイクロメータ	[REDACTED]	[REDACTED]	
	ノギス			
	超音波式厚み計			
耐圧検査、 漏えい検査	圧力計			2次側から1次側の 漏えい検査

※ : F. S. (フルスケール)

関西電力株式会社
高浜発電所第4号機

発電用原子炉の臨界反応操作を開始
することができる状態になった時に係る
使用前検査実施要領書

施設名：原子炉冷却系統施設
計測制御系統施設

系統名：一次冷却材の循環設備
蒸気発生器
ほう酸注入機能を有する設備
蒸気発生器

要領書番号：原規規収第1912251号02

令和元年12月

原子力規制委員会

改訂履歴

関西電力株式会社 高浜発電所第4号機

発電用原子炉の臨界反応操作を開始することができる状態になった時に係る使用前検査

施設名：原子炉冷却系統施設

計測制御系統施設

要領書番号：原規規収第1912251号02

回	年 月 日	改訂箇所、改訂内容及び改訂理由
一	令和元年12月25日	制定

目 次

	頁
I 検査目的及び項目	1
II 検査場所	1
III 検査範囲	2
IV 検査方法	2
V 判定基準	3
VI その他の事項	3
別紙1 立会区分表	4
別紙2 使用前検査成績書	5
資料1 工事計画本文	15
資料2 検査範囲図	20
資料3 バウンダリ構成確認検査要領	25
資料4 検査用計器一覧表	26

(最終頁 26)

I 検査目的及び項目

本検査は、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号）第43条の3の11第1項に基づき実施する実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年通商産業省令第77号）第16条の表第4号の工事の工程に係る使用前検査について、原子炉冷却系統施設及び計測制御系統施設が、届出された工事計画（※1）に従い製作され、据付けされ、所定の性能を有しており、原子力規制委員会規則で定める技術基準（※2）に適合するものであることを確認するもので、以下の検査を実施する。

1 系統機能検査

(1) バウンダリ構成確認検査

※1：届出された工事計画とは、高浜発電所第4号機第22回定期検査における蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査の結果、有意な信号指示のあった伝熱管について蒸気発生器の健全性を確保するため、A蒸気発生器の伝熱管1本（X：85 Y：2）、B蒸気発生器の伝熱管1本（X：92 Y：8）及びC蒸気発生器の伝熱管3本（X：45 Y：5、X：52 Y：9、X：91 Y：4）に対する「メカニカルプラグ XXXXXXXXXX」（以下「メカニカルプラグ」という。）を取り付ける工事に係るものである。

※2：原子力規制委員会規則で定める技術基準とは「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」（平成25年原子力規制委員会規則第6号。以下「技術基準」という。）である。本検査に関する条項は、第27条、第33条、第59条、第63条及び第71条であり、上記検査項目に係る事項について確認する。

II 検査場所

関西電力株式会社 高浜発電所
福井県大飯郡高浜町田ノ浦

III 検査範囲

1 検査対象施設及び範囲

検査対象施設及び範囲は、工事計画に記載された下記の施設とする。

(詳細は、資料1「工事計画本文」及び資料2「検査範囲図」参照)

高浜発電所第4号機

発電用原子炉施設

名称	個数
原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器* 計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器*	3

※：メカニカルプラグ取付伝熱管はA蒸気発生器伝熱管1本(X:85 Y:2)、
B蒸気発生器伝熱管1本(X:92 Y:8)及びC蒸気発生器伝熱管3本
(X:45 Y:5, X:52 Y:9, X:91 Y:4)である。

2 工事計画認可・届出関係

届出番号 (届出年月日)
関原発第357号 (2019年11月15日)

上記以降の変更については、検査時に使用前検査申請書の変更申請により確認する。

IV 検査方法

1 共通事項

(1) 使用前検査申請書の確認

① 検査前確認事項

- a 本検査に係る使用前検査申請書(変更申請を含む。)が準備されていることを確認する。
- b 検査をする工事の工程、期日及び場所が申請書どおりであることを確認する。
- c 工事計画の届出番号の記載が適切であることを確認する。

2 系統機能検査

(1) バウンダリ構成確認検査（一次側から二次側）

① 検査前確認事項

- a 申請者の品質記録が準備されていることを確認する。
- b 必要な図面等が準備されていることを確認する。
- c 検査用計器が校正されており有効期限内であること及び必要な測定範囲、測定精度を有していることを確認する。
- d 系統構成が完了していることを確認する。

② 検査手順

目視又は申請者の品質記録により、原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器の状態（※）を確認する。

※：原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器の状態については、1次側に通常運転時における圧力（16.10MPa）を加え、2次側に2.31MPa以下の圧力を加えることにより、最高使用圧力（11.03MPa）の1.25倍以上の圧力で10分以上保持した後、圧力に耐えること、また、著しい漏えいがないことをもって確認する。

なお、原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器から著しい漏えいがないことについては、1次側昇圧開始前、検査圧力到達後の2時間後及び4時間後に採取した蒸気発生器2次側器内水のほう素濃度が [] であることにより確認する。

V 判定基準

1 系統機能検査

(1) バウンダリ構成確認検査

原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器に異常がないこと。

VI その他の事項

- 1 蒸気発生器2次側器内水のほう素濃度の測定は、JIS K 0102「工場排水試験方法」に基づく「メチレンブルー吸光光度法」により行う。

立会区分表

施設名	システム名	検査項目※1		備考
		システム機能検査		
		バウンダリ構成確認検査		
原子炉冷却系統施設	一次冷却材の循環設備 蒸気発生器	A / B※2		
計測制御系統施設	ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器			

※1：記号説明

A / B：抜取立会検査

※2：抜取立会検査における立会いは、検査項目ごとに1個以上とする。

関西電力株式会社
高浜発電所第 4 号機

発電用原子炉の臨界反応操作を開始
することができる状態になった時に係る
使用前検査成績書

施設名 : 原子炉冷却系統施設
計測制御系統施設

系統名 : 一次冷却材の循環設備
蒸気発生器
ほう酸注入機能を有する設備
蒸気発生器

要領書番号 : 原規規収第 1912251 号 02

年 月

原子力規制委員会

使用前検査成績書

- 1 発電所名 関西電力株式会社 高浜発電所第4号機
- 2 検査の種類 発電用原子炉の臨界反応操作を開始することができる状態になった時に係る使用前検査
- 3 検査申請 使用前検査申請番号
- 4 検査期日 自 年 月 日
至 年 月 日
- 5 検査場所 関西電力株式会社 高浜発電所
福井県大飯郡高浜町田ノ浦
- 6 検査範囲 高浜発電所第4号機
発電用原子炉施設
原子炉冷却系統施設
一次冷却材の循環設備
蒸気発生器※

計測制御系統施設
ほう酸注入機能を有する設備
蒸気発生器※

3個
- ※：メカニカルプラグ取付伝熱管はA蒸気発生器伝熱管1本(X:85 Y:2)、B蒸気発生器伝熱管1本(X:92 Y:8)及びC蒸気発生器伝熱管3本(X45 Y:5, X:52 Y:9, X:91 Y:4)である。
- 7 検査結果 検査実施者及び検査結果一覧表のとおり

検査実施者及び検査結果一覧表

検査項目	検査結果	原子力施設検査官	検査立会責任者
系統機能検査 バウンダリ構成 確認検査		年 月 日	年 月 日
		印	主任技術者 印

8 特記事項

9 添付資料

使用前検査記録

- 1 検査前確認事項
- 2 バウンダリ構成確認検査記録
- 3 検査用計器一覧表

高浜発電所第4号機 使用前検査記録

検査前確認事項

共通事項

使用前検査申請書の確認

確認事項	確認方法	検査年月日	結果	備考
本検査に係る使用前検査申請書（変更申請を含む。）が準備されていること。	記録確認	年 月 日		使用前検査成績書の「3検査申請」に申請番号（変更申請番号を含む。）を記載する。
		年 月 日		
		年 月 日		
検査をする工事の工程、期日及び場所が申請書どおりであること。	記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		
工事計画の届出番号の記載が適切であること。	記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		

高浜発電所第4号機 使用前検査記録 検査前確認事項

系統機能検査

バウンダリ構成確認検査

確認事項	確認方法	検査年月日	結果	備考
申請者の品質記録が準備されていること。	記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		
必要な図面等が準備されていること。	図面等確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		
検査用計器が校正されており有効期限内であること及び必要な測定範囲、測定精度を有していること。	記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		
系統構成が完了していること。	立会/ 記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		

高浜発電所第4号機

バウンダリ構成確認検査記録 (1 / 4)

検査場所：関西電力株式会社 高浜発電所

検査範囲：原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器*
計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器* } 3個

判定基準：原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器に異常がないこと。

検査対象	検査年月日	検査結果	検査方法
A 蒸気発生器 メカニカルプラグ*	年 月 日		目視 / 記録確認
B 蒸気発生器 メカニカルプラグ*	年 月 日		目視 / 記録確認
C 蒸気発生器 メカニカルプラグ*	年 月 日		目視 / 記録確認

備考：

※：メカニカルプラグ取付伝熱管はA蒸気発生器伝熱管1本(X:85 Y:2)、B蒸気発生器伝熱管1本(X:92 Y:8)及びC蒸気発生器伝熱管3本(X:45 Y:5, X:52 Y:9, X:91 Y:4)である。

・詳細は、バウンダリ構成確認検査記録 (2 / 4、3 / 4、4 / 4) による。

高浜発電所第4号機								
バウンダリ構成確認検査記録 (2/4)								
検査場所：関西電力株式会社 高浜発電所								
検査範囲：原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器 ^{※1} } 3個 計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器 ^{※1}								
検査対象	耐圧確認 規定圧力 (MPa)	耐圧確認時圧力 (MPa)		保持時間 (min)	蒸気発生器2次側器内水の ほう素濃度 (ppb)	水圧、気圧 区分	確認年月日	確認 ^{※3} 結果
		1次側圧力	1次側圧力 - 2次側圧力					
A 蒸気発生器 メカニカルプラグ ^{※1}	13.79 ^{※2}	1次側圧力	1次側圧力 - 2次側圧力		1次側昇圧開始前	水圧	年 月 日	
		2次側圧力			検査圧力到達後の2時間後			
					検査圧力到達後の4時間後			
備考：								
※1：メカニカルプラグ取付伝熱管はA蒸気発生器伝熱管1本(X:85 Y:2)である。								
※2：最高使用圧力(11.03MPa)の1.25倍								
※3：原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器が圧力に耐えること、また、著しい漏えいがないこと(蒸気発生器2次側器内水のほう素濃度が[]をもって、異常がないことを確認)								
・1次冷却材のほう素濃度(参考値：2,000ppm以上) ppm(1ppm=1,000ppb)								

高浜発電所第 4 号機

バウンダリ構成確認検査記録 (3 / 4)

検査場所：関西電力株式会社 高浜発電所

検査範囲：原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器^{※1} } 3 個
計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器^{※1}

検査対象	耐圧確認 規定圧力 (MPa)	耐圧確認時圧力 (MPa)		保持時間 (min)	蒸気発生器 2 次側器内水の ほう素濃度 (ppb)	水圧、気圧 区分	確認年月日	確認 ^{※3} 結果
		1 次側圧力	1 次側圧力 - 2 次側圧力					
B 蒸気発生器 メカニカルプラグ ^{※1}	13.79 ^{※2}	1 次側圧力	1 次側圧力 - 2 次側圧力		1 次側昇圧開始前	水圧	年 月 日	
					検査圧力到達後の 2 時間後			
		2 次側圧力			検査圧力到達後の 4 時間後			

備考：

- ※1：メカニカルプラグ取付伝熱管はB蒸気発生器伝熱管 1 本(X:9 2 Y:8)である。
- ※2：最高使用圧力 (11.03MPa) の 1.25 倍
- ※3：原子炉冷却材圧カバウンダリを構成する機器が圧力に耐えること、また、著しい漏えいがないこと (蒸気発生器 2 次側器内水のほう素濃度が [] をもって、異常がないことを確認
・ 1 次冷却材のほう素濃度 (参考値：2,000ppm以上) ppm (1ppm=1,000ppb)

高浜発電所第4号機								
バウンダリ構成確認検査記録 (4/4)								
検査場所：関西電力株式会社 高浜発電所								
検査範囲：原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器 ^{※1} } 3個								
検査対象	耐圧確認 規定圧力 (MPa)	耐圧確認時圧力 (MPa)		保持時間 (min)	蒸気発生器2次側器内水の ほう素濃度 (ppb)	水圧、気圧 区分	確認年月日	確認 ^{※3} 結果
		1次側圧力	1次側圧力 - 2次側圧力					
C 蒸気発生器 メカニカルプラグ ^{※1}	13.79 ^{※2}					水圧	年 月 日	

備考：

- ※1：メカニカルプラグ取付伝熱管はC蒸気発生器伝熱管3本(X:45 Y:5, X:52 Y:9, X:91 Y:4)である。
- ※2：最高使用圧力(11.03MPa)の1.25倍
- ※3：原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器が圧力に耐えること、また、著しい漏えいがないこと(蒸気発生器2次側器内水のほう素濃度が \blacksquare)をもって、異常がないことを確認
 - ・1次冷却材のほう素濃度(参考値：2,000ppm以上) ppm (1ppm=1,000ppb)

工事計画本文

(以下、「工事計画本文」は申請者の情報を基に作成したものである。)

原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器
 計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器

原子炉冷却系統施設
 加圧水型発電用原子炉施設に係るもの(蒸気タービンに係るものを除く。)にあつては、次の事項
 4 一次冷却材の循環設備に係る次の事項
 (1) 蒸気発生器の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、加熱面積、伝熱管の本数、主要寸法、材料及び個数並びに伝熱管振止め金具の種類、主要寸法、材料、個数及び取付位置
 (1/5)

名 称		変 更 前	変 更 後
種 類	—	蒸気発生器(注1)	
容 量 (設 計 蒸 発 量)	kg/h/個	たて置U字管式 (主蒸気流量制限器付) 1. 737 × 10 ⁶	
一 次 側 (管 側)	MPa	17. 16 18. 5 (注2)	
	℃	343 360 (注2)	
二 次 側 (胴 側)	MPa	7. 48 8. 0 (注2)	変更なし
	℃	291 344 (注2)	
管 及 伝 熱 板 び 管	MPa	一次側から二次側 11. 03 11. 2 (注2)	
	℃	二次側から一次側 4. 62 5. 7 (注2)	
加 熱 面 積	m ²	343 360 (注2)	変更なし
		A蒸気発生器	変更なし
		B蒸気発生器	変更なし
		C蒸気発生器	変更なし

(2/5)

		変更前		変更後		
伝熱管の本数	本		A蒸気発生器		変更なし	
			B蒸気発生器		変更なし	
			C蒸気発生器		変更なし	
			[Redacted]			
	鏡板内径	mm				
	鏡板厚さ	mm				
	内張り厚さ	mm				
	冷却材入口管台内径	mm				
	冷却材入口管台厚さ	mm				
	冷却材出口管台内径	mm				
	冷却材出口管台厚さ	mm				
	一次側マンホール内径	mm				
	一次側マンホール蓋厚さ	mm				
	胴内径	mm				
	胴板厚さ	mm				
鏡板厚さ	mm					
鏡板長径	mm					
鏡板短径	mm					
蒸気出口管台内径	mm					
蒸気出口管台厚さ	mm					
給水入口管台内径	mm					
主要寸法						
		変更なし				

(3/5)

		変更前	変更後	
主要寸法	二次側	給水入口管台厚さ mm	変更なし	
	側	二次側マンホール内径 mm		
		二次側マンホール蓋厚さ mm		
	管	板厚さ mm		
		伝熱管外径 mm		
	伝熱管厚さ mm	伝熱管厚さ mm		
		全高 mm		
	プラグ外径	メカニカルプラグ mm		同左
		メカニカルプラグ mm		変更なし
		管板用スリッパプラグ mm		同左
管内用スリッパプラグ mm				
プラグ厚さ	メカニカルプラグ mm	変更なし		
	メカニカルプラグ mm			
	管板用スリッパプラグ mm			
	管内用スリッパプラグ mm			

20,625 (注4)

(4/5)

		変更前	変更後	
材料	一次側	鏡	—	
		一次側マンホール蓋	—	
		胴板	—	
		二次側マンホール蓋	—	
	二次側	給水入口管台	—	変更なし
		蒸気出口管台	—	
		二次側マンホール座	—	
		鏡	—	
	管	板	—	
	伝	熱管	—	
水	室内張り材	—		
	メカニカルプラグ	—		
	スリーブ付メカニカルプラグ	—		
		同左		
			変更なし	

(5/5)

		変更前	変更後
個	数	3	
種	類	[Redacted]	変更なし
	幅		
主要寸法			
	厚		
材	本		
料	体		
個	数		
取	付		
	位		
	置		

伝熱管振止め金具

(注1) 計測制御系統施設のうちほう酸注入機能を有する設備と兼用

(注2) 重大事故等時における使用時の値

(注3) 現設備が保有する値

(注4) 公称値

(注5) 鏡板の内面における長径を示す。

(注6) 鏡板の内面における短径の2分の1を示す。

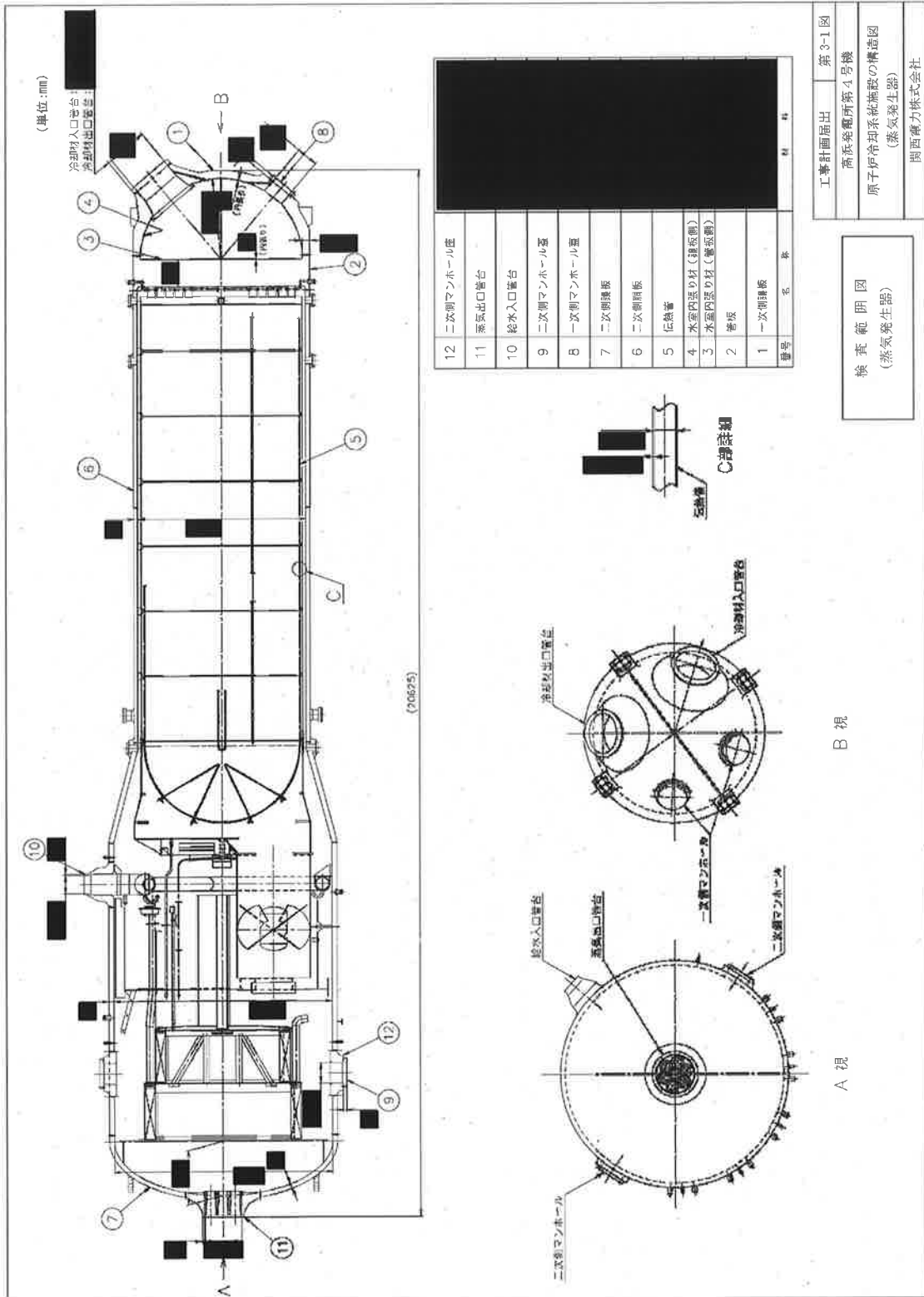
[修理の方法]

A 蒸気発生器の伝熱管 1 本、B 蒸気発生器の伝熱管 1 本及びC 蒸気発生器の伝熱管 3 本に対して、メカニカルプラグにて施栓を行う。

検査範囲図 (1 / 5)

(以下、「検査範囲図」は申請者の情報を基に作成したものである。)

原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器
 計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器

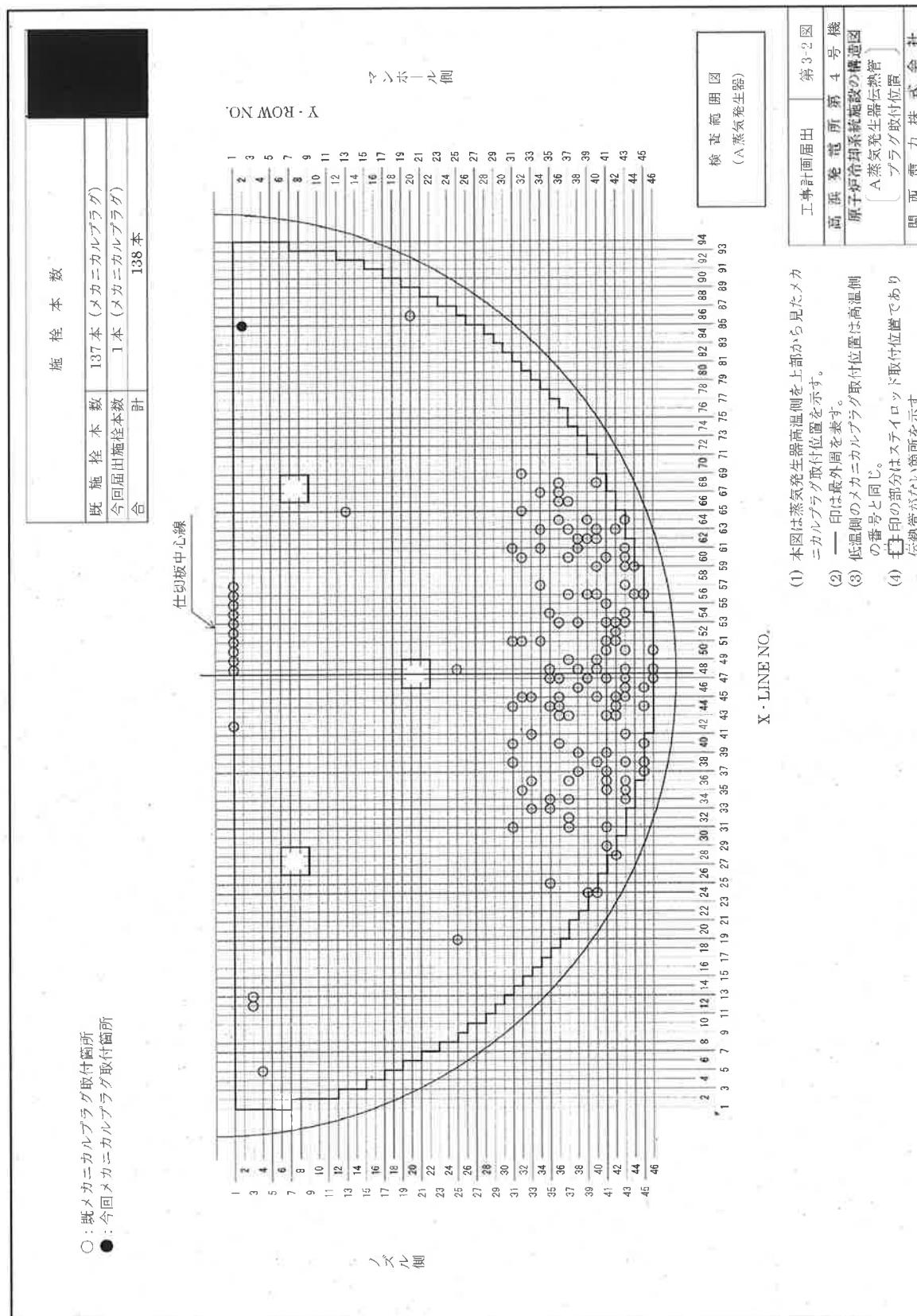


工事計画届出 第 3-1 図
 高浜発電所第 4 号機
 原子炉冷却系統施設の構造図
 (蒸気発生器)
 関西電力株式会社

検査範囲図
 (蒸気発生器)

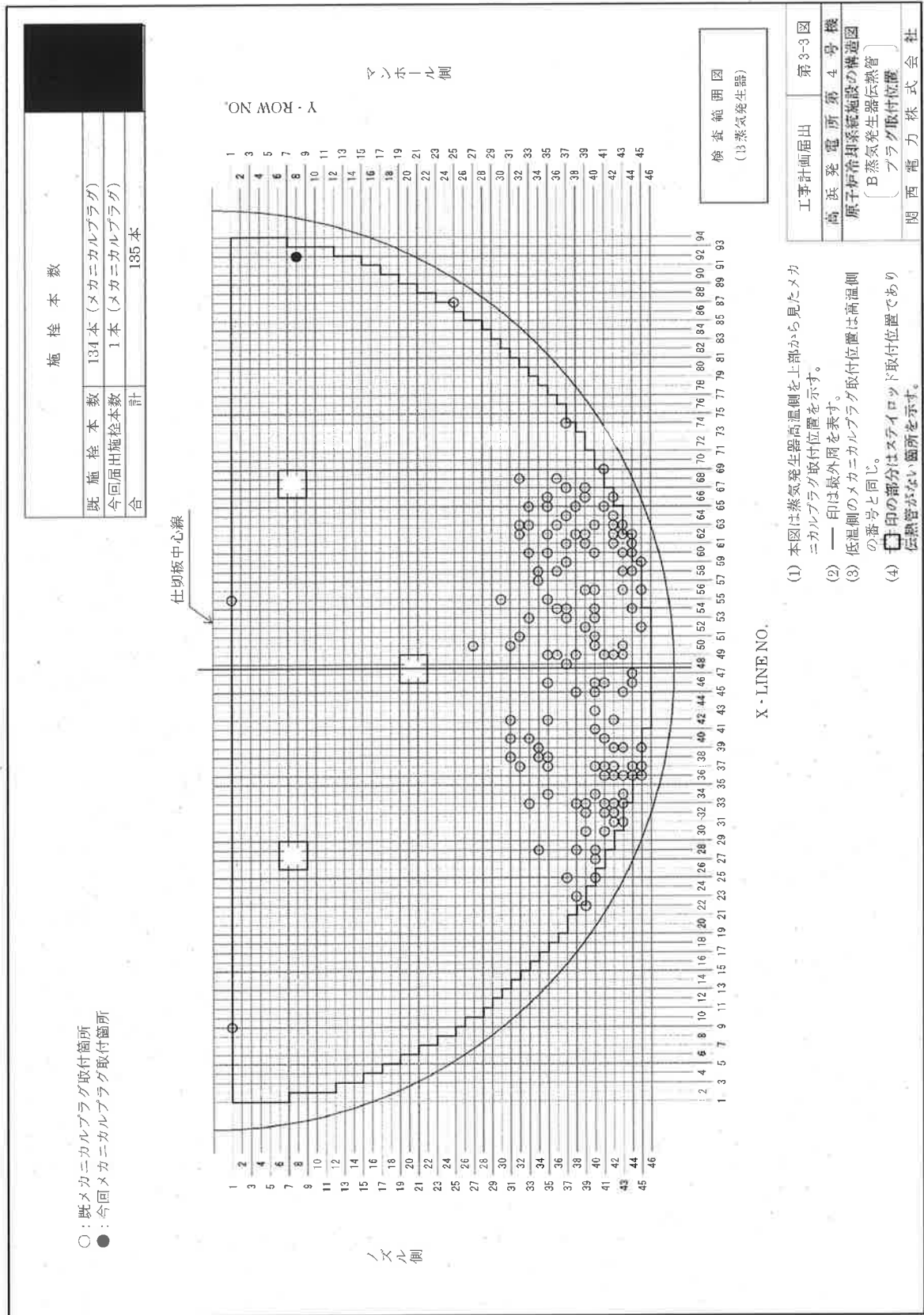
検査範囲図 (2/5)

(以下、「検査範囲図」は申請者の情報を基に作成したものである。)



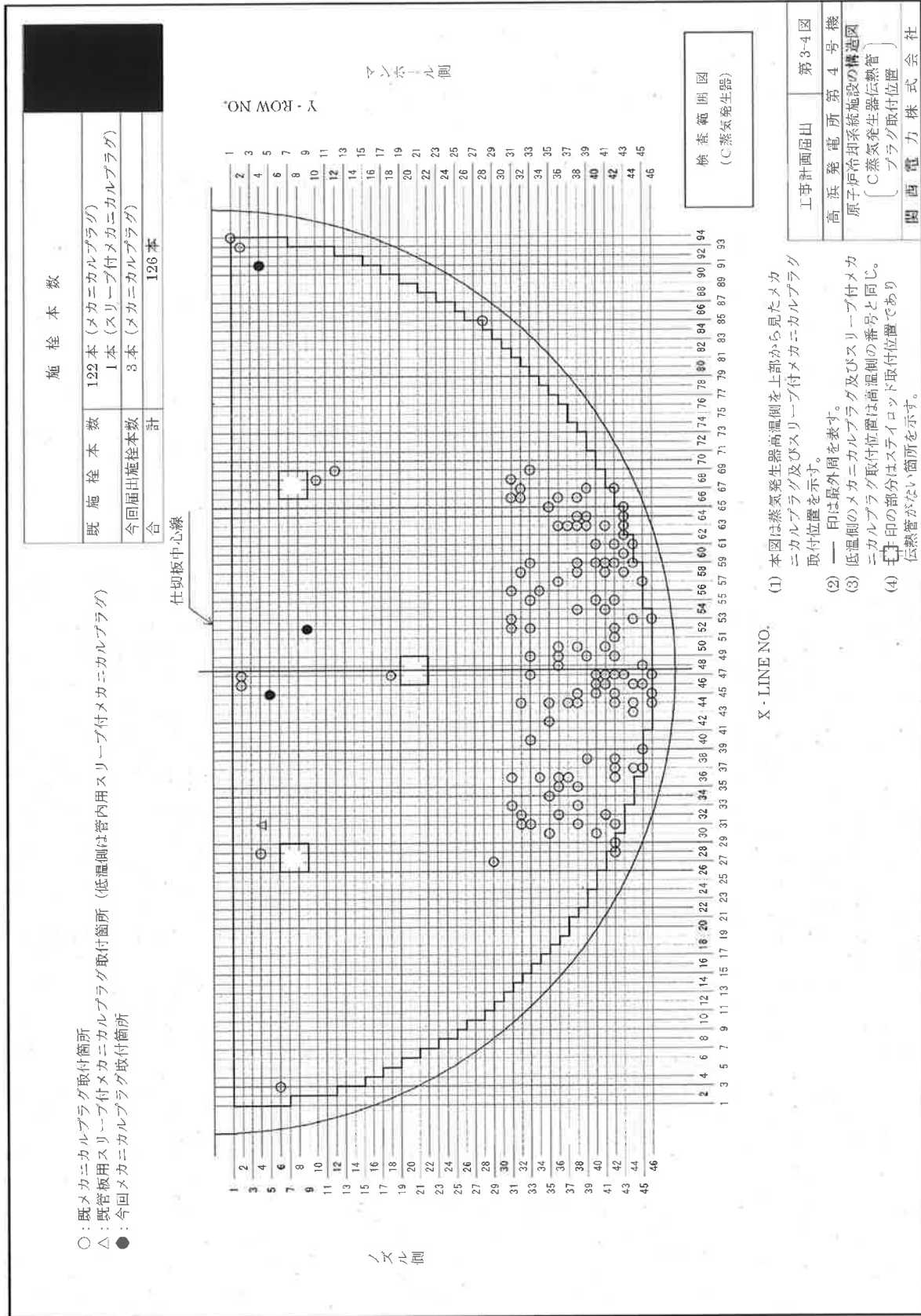
検査範囲図 (3 / 5)

(以下、「検査範囲図」は申請者の情報を基に作成したものである。)



検査範囲図 (4 / 5)

(以下、「検査範囲図」は申請者の情報を基に作成したものである。)



検査範囲図 (5 / 5)

(以下、「検査範囲図」は申請者の情報を基に作成したものである。)

(単位: mm)

検査範囲図

メカニカルプラグ

メカニカルプラグ取付図

メカニカルプラグ

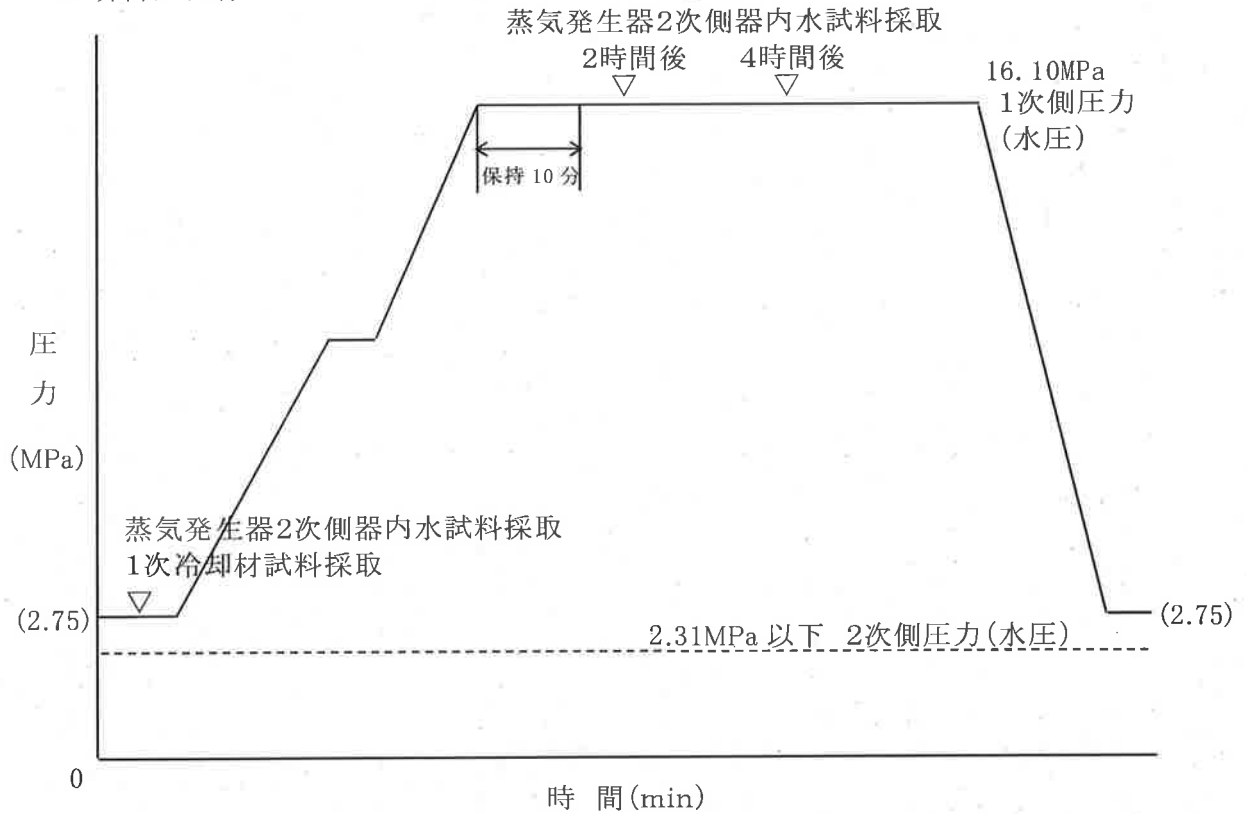
名称	材料
メカニカルプラグ	

検査範囲図	第 3-5 図
工事計画届出	高浜発電所第 4 号機
	原子炉冷却系統施設の構造図
	〔 蒸気発生器伝熱管 メカニカルプラグ 〕
	関西電力株式会社

バウンダリ構成確認検査要領

(以下、「昇降圧曲線」及び「検査条件」は申請者の情報を基に作成したものである。)

1. 昇降圧曲線



2. 検査条件

最高使用圧力 (MPa)	検査圧力 (MPa)	保持時間 (min)	水圧/気圧区分
11.03 11.2 ^{※1}	13.79 以上 ^{※2}	10	水圧

※1: 重大事故等時における使用時の値。

※2: 最高使用圧力 (11.03 MPa) の1.25倍

検査用計器一覧表

(申請者の情報を基に作成したものである。)

検査項目	検査用計器	測定範囲	精度	備考
系統機能検査 バウンダリ構成 確認検査	圧力計	[REDACTED]	[REDACTED]	1次側用
				2次側用
	分光光度計			蒸気発生器2次側 器内水試料

関西電力株式会社
高浜発電所第4号機

工事の計画に係る全ての
工事が完了した時に係る
使用前検査実施要領書

施設名：原子炉冷却系統施設
計測制御系統施設

系統名：一次冷却材の循環設備
蒸気発生器
ほう酸注入機能を有する設備
蒸気発生器

要領書番号：原規規収第1912251号03

令和元年12月

原子力規制委員会

改訂履歴

関西電力株式会社 高浜発電所第4号機

工事の計画に係る全ての工事が完了した時に係る使用前検査

施設名：原子炉冷却系統施設

計測制御系統施設

要領書番号：原規規収第1912251号03

回	年 月 日	改訂箇所、改訂内容及び改訂理由
一	令和元年12月25日	制定

目 次

	頁
I 検査目的及び項目	1
II 検査場所	1
III 検査範囲	2
IV 検査方法	2
V 判定基準	3
VI その他の事項	3
別紙1 立会区分表	4
別紙2 使用前検査成績書	5
資料1 工事計画本文	12
資料2 検査範囲図	17
資料3 申請者採取データ記録様式	19
資料4 検査用計器一覧表	24

I 検査目的及び項目

本検査は、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号）第43条の3の11第1項に基づき実施する実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年通商産業省令第77号）第16条の表第5号の工事の工程に係る使用前検査について、原子炉冷却系統施設及び計測制御系統施設が届出された工事計画（※1）に従い製作され、据付けされ、所定の性能を有しており、原子力規制委員会規則で定める技術基準（※2）に適合するものであることを確認するもので、以下の検査を実施する。

1 運転性能検査

※1：届出された工事計画とは、高浜発電所第4号機第22回定期検査における蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査の結果、有意な信号指示のあった伝熱管について蒸気発生器の健全性を確保するため、A蒸気発生器の伝熱管1本（X:85 Y:2）、B蒸気発生器の伝熱管1本（X:92 Y:8）及びC蒸気発生器の伝熱管3本（X:45 Y:5, X:52 Y:9, X:91 Y:4）に対する「メカニカルプラグ XXXXXXXXXX」（以下「メカニカルプラグ」という。）を取り付ける工事に係るものである。

※2：原子力規制委員会規則で定める技術基準とは「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」（平成25年原子力規制委員会規則第6号。以下「技術基準」という。）である。本検査に関する条項は、第33条、第59条、第63条及び第71条であり、上記検査項目に係る事項について確認する。

II 検査場所

関西電力株式会社 高浜発電所
福井県大飯郡高浜町田ノ浦

Ⅲ 検査範囲

1 検査対象施設及び範囲

検査対象施設及び範囲は、工事計画に記載された下記の施設とする。
(詳細は、資料1「工事計画本文」及び資料2「検査範囲図」参照)

高浜発電所第4号機
発電用原子炉施設

名称	個数
原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器 [*] 計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器 [*]	3

※：メカニカルプラグ取付伝熱管はA蒸気発生器伝熱管1本(X:85 Y:2)、
B蒸気発生器伝熱管1本(X:92 Y:8)及びC蒸気発生器伝熱管3本
(X:45 Y:5, X:52 Y:9, X:91 Y:4)である。

2 工事計画認可・届出関係

届出番号 (届出年月日)
関原発第357号 (2019年11月15日)

上記以降の変更については、検査時に使用前検査申請書の変更申請により確認する。

Ⅳ 検査方法

1 共通事項

(1) 使用前検査申請書の確認

① 検査前確認事項

- a 本検査に係る使用前検査申請書(変更申請を含む。)が準備されていることを確認する。
- b 検査をする工事の工程、期日及び場所が申請書どおりであることを確認する。
- c 工事計画の届出番号の記載が適切であることを確認する。

2 運転性能検査

(1) 検査前確認事項

- ① 申請者の品質記録が準備されていることを確認する。
- ② 必要な図面等が準備されていることを確認する。
- ③ 全ての使用前検査が完了していることを確認する。
- ④ 検査用計器が校正されており有効期限内であること及び必要な測定範囲、測定精度を有していることを確認する。
- ⑤ プラントが定格熱出力一定運転で安定していることを確認する。

(2) 検査手順

原子炉熱出力（蒸気発生器熱出力）が制限値を超えない範囲（ゆらぎに伴い発生する瞬時値の逸脱は除く。）で、かつ、定格熱出力一定運転状態において、主要パラメータ（主蒸気圧力、主蒸気流量、主給水圧力、主給水温度及び主給水流量等）を確認することにより、蒸気発生器に異常がないことを確認する。

なお、検査時間は連続4時間以上とし、30分ごと（蒸気発生器熱出力1時間平均値は正時のみ、蒸気発生器2次側器内水のほう素濃度は検査開始時、検査開始1時間後及び検査開始2時間後並びに1次冷却材のほう素濃度は検査開始時のみ）に記録する。

V 判定基準

1 運転性能検査

測定値が制限値を満足し、かつ、目標値に比べて異常がなく、蒸気発生器に異常がないこと。

VI その他の事項

- 1 蒸気発生器2次側器内水のほう素濃度の測定は、JIS K 0102「工場排水試験方法」に基づく「メチレンブルー吸光光度法」により行う。
- 2 「プラントが定格熱出力一定運転で安定している」とは、上昇又は下降の一方的な傾向を示さない状態をいい、検査条件設定のための出力調整やゆらぎによる変動等を除く。

立会区分表

施設名	系統名	検査項目※1		備考
		運転性能検査		
原子炉冷却系統施設	一次冷却材の循環設備 蒸気発生器	A		
	ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器			
計測制御系統施設				

※1：記号説明

A：全数立会検査

関西電力株式会社
高浜発電所第 4 号機

工事の計画に係る全ての
工事が完了した時に係る
使用前検査成績書

施設名 : 原子炉冷却系統施設
計測制御系統施設

系統名 : 一次冷却材の循環設備
蒸気発生器
ほう酸注入機能を有する設備
蒸気発生器

要領書番号 : 原規規収第 1912251 号 03

年 月

原子力規制委員会

使用前検査成績書

- 1 発電所名 関西電力株式会社 高浜発電所第4号機
- 2 検査の種類 工事の計画に係る全ての工事が完了した時に係る使用前検査
- 3 検査申請 使用前検査申請番号
- 4 検査期日 自 年 月 日
至 年 月 日
- 5 検査場所 関西電力株式会社 高浜発電所
福井県大飯郡高浜町田ノ浦
- 6 検査範囲 高浜発電所第4号機
発電用原子炉施設
原子炉冷却系統施設
一次冷却材の循環設備
蒸気発生器※

計測制御系統施設
ほう酸注入機能を有する設備
蒸気発生器※

3個
- ※：メカニカルプラグ取付伝熱管はA蒸気発生器
伝熱管1本(X:85 Y:2)、B蒸気発生器伝
熱管1本(X:92 Y:8)及びC蒸気発生器
伝熱管3本(X:45 Y:5, X:52 Y:9,
X:91 Y:4)である。
- 7 検査結果 検査実施者及び検査結果一覧表のとおり

検査実施者及び検査結果一覧表

検査項目	検査結果	原子力施設検査官	検査立会責任者
運転性能検査		年 月 日	年 月 日
		印	主任技術者 印
		印	

8 特記事項

9 添付資料

使用前検査記録

- 1 検査前確認事項
- 2 運転性能検査記録
- 3 検査用計器一覧表

高浜発電所第4号機 使用前検査記録

検査前確認事項

共通事項

使用前検査申請書の確認

確認事項	確認方法	検査年月日	結果	備考
本検査に係る使用前検査申請書（変更申請を含む。）が準備されていること。	記録確認	年 月 日		使用前検査成績書の「3検査申請」に申請番号（変更申請番号を含む。）を記載する。
		年 月 日		
		年 月 日		
検査をする工事の工程、期日及び場所が申請書どおりであること。	記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		
工事計画の届出番号の記載が適切であること。	記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		

高浜発電所第4号機 使用前検査記録 検査前確認事項

運転性能検査

確認事項	確認方法	検査年月日	結果	備考
申請者の品質記録が準備されていること。	記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		
必要な図面等が準備されていること。	図面等確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		
全ての使用前検査が完了していること。	記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		
検査用計器が校正されており有効期限内であること及び必要な測定範囲、測定精度を有していること。	記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		
プラントが定格熱出力一定運転で安定していること。	立会/ 記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		

高浜発電所第 4 号機			
運転性能検査記録			
検査場所：関西電力株式会社 高浜発電所			
検査範囲：原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器* 計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器* } 3 個			
判定基準：測定値が制限値を満足し、かつ、目標値に比べて異常がなく、蒸気発生器に異常がないこと。			
検査年月日		年 月 日	
検査結果		検査方法	目視
備考：			
<p>※：メカニカルプラグ取付伝熱管はA蒸気発生器伝熱管 1 本(X:8 5 Y:2)、B蒸気発生器伝熱管 1 本(X:9 2 Y:8)及びC蒸気発生器伝熱管 3 本(X:4 5 Y:5, X:5 2 Y:9, X:9 1 Y:4)である。</p> <p>・詳細は、運転性能検査記録 (1/5) ~ (5/5) による。</p>			

工事計画本文

(以下、「工事計画本文」は申請者の情報を基に作成したものである。)

原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器
 計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器

原子炉冷却系統施設
 加圧水型発電用原子炉施設に係るもの（蒸気タービンに係るものを除く。）にあつては、次の事項
 4 一次冷却材の循環設備に係る次の事項
 (1) 蒸気発生器の名称、種類、容量、最高使用圧力、最高使用温度、加熱面積、伝熱管の本数、材料及び個数並びに伝熱管振止め金具の種類、主要寸法、材料、個数及び取付位置
 (1/5)

名 称		変 更 前	変 更 後
種 類		蒸気発生器 (注1)	
容 量 (設 計 蒸 発 量)	kg/h/個	たて置U字管式 (主蒸気流量制限器付) 1.737 × 10 ⁶	
一 次 (管 側)	最高使用圧力	17.16 18.5 (注2)	
	最高使用温度	343 360 (注2)	
二 次 (胴 側)	最高使用圧力	7.48 8.0 (注2)	変更なし
	最高使用温度	291 344 (注2)	
管 及 伝 熱 板 び 管	最高使用圧力	一次側から二次側 11.03 11.2 (注2)	
	最高使用圧力	二次側から一次側 4.62 5.7 (注2)	
	最高使用温度	343 360 (注2)	
加 熱 面 積	m ²	A蒸気発生器 B蒸気発生器 C蒸気発生器	変更なし 変更なし 変更なし

(2/5)

伝熱管の本数		変更前		変更後	
主要寸法	鏡板内径	mm	A蒸気発生器	変更なし	
	鏡板厚さ	mm	B蒸気発生器	変更なし	
	内張り厚さ	mm	C蒸気発生器	変更なし	
	冷却材入口管台内径	mm	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	冷却材入口管台厚さ	mm			
	冷却材出口管台内径	mm			
	冷却材出口管台厚さ	mm			
	一次側マンホール内径	mm			
	一次側マンホール蓋厚さ	mm			
	胴内径	mm			
	胴板厚さ	mm			
	鏡板厚さ	mm			
	鏡板長さ	mm			
	鏡板短径	mm			
蒸気出口管台内径	mm				
蒸気出口管台厚さ	mm				
給水入口管台内径	mm				

変更なし

(3/5)

		変更前	変更後
主要寸法	二次側	給水入口管台厚さ mm	変更なし
	側	二次側マンホール内径 mm	
		二次側マンホール蓋厚さ mm	
		管板厚さ mm	
	伝熱管外径 mm		
	伝熱管厚さ mm		
	全高 mm		
	プラグ外径	メカニカルプラグ mm	
		メカニカルプラグ mm	
		管板用スリーブプラグ mm	
		管内用スリーブプラグ mm	
	プラグ厚さ	メカニカルプラグ mm	
		メカニカルプラグ mm	
		管板用スリーブプラグ mm	
管内用スリーブプラグ mm			
		20,625 (注4)	同左
			変更なし
			同左
			変更なし

(4/5)

		変更前	変更後
材料	一次側	鏡	—
		一次側マンホール蓋	—
		胴板	—
		二次側マンホール蓋	—
		給水入口管台	—
		蒸気出口管台	—
		二次側マンホール座	—
		鏡板	—
		管板	—
		伝熱管	—
	水室内張り材	—	
	メカニカルプラグ	—	
	スリーブ付メカニカルプラグ	—	
			変更なし
			同左
			変更なし

		変更前	変更後
個	数	3	
伝熱管振止め金具	種		
	幅		
	厚		
	材		
本	体		変更なし
個	数	本	
取	付	位	置

(注1) 計測制御系統施設のうちほう酸注入機能を有する設備と兼用

(注2) 重大事故等時における使用時の値

(注3) 現設備が保有する値

(注4) 公称値

(注5) 鏡板の内面における長径を示す。

(注6) 鏡板の内面における短径の2分の1を示す。

〔修理の方法〕

A 蒸気発生器の伝熱管 1 本、B 蒸気発生器の伝熱管 1 本及びC 蒸気発生器の伝熱管 3 本に対して、メカニカルプラグにて施栓を行う。

検査範囲図 (1 / 2)

(以下、「検査範囲図」は申請者の情報を基に作成したものである。)

原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器
計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器



検査範囲図 (2 / 2)

(以下、「検査範囲図」は申請者の情報を基に作成したものである。)



申請者採取データ記録様式

運転性能検査記録 (2 / 5)

1 次 冷 却 設 備																														
1 次冷却材流量			主 蒸 気 圧 力			主 蒸 気 流 量			主 給 水 圧 力			主 給 水 温 度																		
測定項目	A ループ		B ループ		C ループ		A ループ		B ループ		C ループ		A ループ		B ループ		C ループ													
	指示計	原子炉盤	指示計	原子炉盤	指示計	原子炉盤	指示計	原子炉盤	指示計	原子炉盤	指示計	原子炉盤	指示計	原子炉盤	指示計	原子炉盤	指示計	原子炉盤												
単位	%	4FI-412	%	4FI-422	%	4FI-432	MPa	4PI-464	MPa	4PI-474	MPa	4PI-484	t/h	4FI-465	t/h	4FI-475	t/h	4FI-485	MPa	P3712	MPa	P3722	MPa	P3732	℃	T3711	℃	T3721	℃	T3731
計器種類	指示計	原子炉盤	指示計	原子炉盤	指示計	原子炉盤	指示計	原子炉盤	指示計	原子炉盤	指示計	原子炉盤	指示計	原子炉盤	指示計	原子炉盤	指示計	原子炉盤	指示計	原子炉盤	指示計	原子炉盤	指示計	原子炉盤	指示計	原子炉盤	指示計	原子炉盤	指示計	原子炉盤
計器位置	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤
計器番号	4FI-412	4FI-422	4FI-432	4FI-464	4PI-474	4PI-484	4FI-465	4FI-475	4FI-485	4PI-474	4PI-484	4FI-465	4FI-475	4FI-485	4PI-474	4PI-484	4PI-474	4PI-484	4PI-474	4PI-484	4PI-474	4PI-484	4PI-474	4PI-484	4PI-474	4PI-484	4PI-474	4PI-484	4PI-474	4PI-484
制限値																														
(※1) 目標値																														
(※2)																														
時刻																														
測定値																														
平均																														

(※1) 警報値
(※2) 運転実績値

申請者採取データ記録様式

運転性能検査記録 (3 / 5)

I 次 冷 却 設 備												
蒸 気 発 生 器												
測定項目	上 給 水 流 量			ブ ロ ー 量			熱 出 力			I 時 間 平 均 値 (※4)		
	A ループ	B ループ	C ループ	計 (A+B+C)	A ループ	B ループ	C ループ	A ループ	B ループ	C ループ	合 計	計 算 機
単 位	t/h	t/h	t/h	t/h	t/h	t/h	t/h	MWt	MWt	MWt	MWt	MWt
計器種類	指示計	指示計	指示計	-	計算機	計算機	計算機	計算機	計算機	計算機	計算機	計算機
計器位置	原子炉盤	原子炉盤	原子炉盤	-	-	-	-	-	-	-	-	-
計器番号	4FI-460	4FI-470	4FI-480	-	F1550	F1551	F1552	U1205	U1206	U1207	U1209	U6455
制限値 (※1)	[Redacted]											
目標値 (※2)	[Redacted]											
時刻												
測 定 値												
平 均												

(※1) 警報値 (ただし、蒸気発生器熱出力の瞬時値合計及びI時間平均値については原子炉施設保安規定記載値)

(※2) 運転実績値

(※3) ゆらぎ等に伴い発生する瞬時値の逸脱は除く。

(※4) 止時のみ記録する。

申請者採取データ記録様式

運転性能検査記録 (4 / 5)

測定項目	プロセスモニタリング設備						蒸気タービン	発電機
	復水器空気 （監視値）	蒸気発生器 （監視値）	A 高感度 土蒸気管 モニタ (H)	B 高感度 土蒸気管 モニタ (H)	C 高感度 土蒸気管 モニタ (H)	タービン 第一段後 蒸気圧力		
単位	cpm	cpm	cpm	cpm	cpm	MPa	MW	
計器種類	指示計	指示計	指示計	指示計	指示計	指示計	指示計	
計器位置	放射線監視盤	放射線監視盤	放射線監視盤	放射線監視盤	放射線監視盤	タービン発電機盤	タービン発電機盤	
計器番号	4R-43	4R-55	4R-65(H)	4R-66(H)	4R-67(H)	4PI-5008	4JI-3900	
制限値 (※1)								
日標値 (※2)								
時刻								
測定値								
平均								

(※1) 警報値 (ただし、発電機電力については「定格熱出力一定運転実施に伴う発電設備の健全性評価書」の発電設備の上限の電気出力)
 (※2) 運転実績値
 (※3) 検査至近の警報設定値 (通常値×1.1倍) を記入する。
 (※4) 検査至近の警報設定値 (通常値×2倍) を記入する。

申請者採取データ記録様式

運転性能検査記録 (5 / 5)

測定項目	ほう素濃度			
	A 2次蒸気発生器内器水	B 2次蒸気発生器内器水	C 2次蒸気発生器内器水	I 1次冷却材
単位	ppb	ppb	ppb	ppm*
機器種類	—	—	—	—
判定基準	—	—	—	参考値
検査開始時				
検査開始1時間後				
検査開始2時間後				

(*:1ppm=1,000ppb)

(測定方法)
 蒸気発生器2次側器内水は、JIS K 0102「工場排水試験方法」に基づくメチレンブルー-吸光度法により行う。
 1次冷却材は、電位差滴定法により行う。

検査用計器一覧表

(以下、「検査用計器一覧表」は、申請者の情報を基に作成したものである。)

I 検査項目：運転性能検査

1 本設計器

測定項目		計器名称	計器番号	測定範囲	精度※	備考	
原子炉	出力領域 中性子束	チャンネルⅠ	4出力領域平均中性子束(Ⅰ)	[Redacted]			
		チャンネルⅡ	4出力領域平均中性子束(Ⅱ)				
		チャンネルⅢ	4出力領域平均中性子束(Ⅲ)				
		チャンネルⅣ	4出力領域平均中性子束(Ⅳ)				
1次冷却設備	1次冷却材温度	高温側	Aループ			4Aループ1次冷却材高温側温度(広域)(Ⅰ)	
			Bループ			4Bループ1次冷却材高温側温度(広域)(Ⅰ)	
			Cループ			4Cループ1次冷却材高温側温度(広域)(Ⅰ)	
		低温側	Aループ			4Aループ1次冷却材低温側温度(広域)(Ⅱ)	
			Bループ			4Bループ1次冷却材低温側温度(広域)(Ⅱ)	
			Cループ			4Cループ1次冷却材低温側温度(広域)(Ⅱ)	
	TAVG (平均)	Aループ	4Aループ1次冷却材TAVG(Ⅰ)				
		Bループ	4Bループ1次冷却材TAVG(Ⅱ)			左側	
		Cループ	4Cループ1次冷却材TAVG(Ⅲ)				
	ΔT (温度差)	Aループ	4Aループ1次冷却材ΔT(Ⅰ)				
		Bループ	4Bループ1次冷却材ΔT(Ⅱ)	左側			
		Cループ	4Cループ1次冷却材ΔT(Ⅲ)				

F.S : フルスパン

測定項目		計器名称	計器番号	測定範囲	精度*	備考	
1次冷却設備	1次冷却材流量	Aループ	4Aループ1次冷却材流量(I)	[REDACTED]			
		Bループ	4Bループ1次冷却材流量(I)				
		Cループ	4Cループ1次冷却材流量(I)				
	蒸気発生器	主蒸気圧力	Aループ				4A蒸気発生器蒸気圧力(I)
			Bループ				4B蒸気発生器蒸気圧力(I)
			Cループ				4C蒸気発生器蒸気圧力(I)
		主蒸気流量	Aループ				4A蒸気発生器主蒸気流量(III)
			Bループ				4B蒸気発生器主蒸気流量(III)
			Cループ				4C蒸気発生器主蒸気流量(III)
		主給水圧力	Aループ				A蒸気発生器主給水圧力
			Bループ				B蒸気発生器主給水圧力
			Cループ				C蒸気発生器主給水圧力
	主給水温度	Aループ	A蒸気発生器主給水温度				
		Bループ	B蒸気発生器主給水温度				
		Cループ	C蒸気発生器主給水温度				
	主給水流量	Aループ	4A蒸気発生器主給水流量(III)				
		Bループ	4B蒸気発生器主給水流量(III)				
		Cループ	4C蒸気発生器主給水流量(III)				
	ブロー量	Aループ	A蒸気発生器ブローダウン復水器側流量				
		Bループ	B蒸気発生器ブローダウン復水器側流量				
		Cループ	C蒸気発生器ブローダウン復水器側流量				

F.S: フルスパン

測定項目				計器名称	計器番号	測定範囲	精度*	備考
1次冷却設備	蒸気発生器	熱出力	瞬時値 (1分値)	Aループ	A蒸気発生器 熱出力			
				Bループ	B蒸気発生器 熱出力			
				Cループ	C蒸気発生器 熱出力			
				合計	蒸気発生器熱 出力合計値			
			1時間平均値	蒸気発生器熱 出力合計値1 時間積算値				
プロセスモニタリング設備	復水器空気抽出器ガスモニタ (監視値)			復水器空気抽出器ガスモニタ (監視値)				
	蒸気発生器ブローダウン水 モニタ (監視値)			蒸気発生器ブローダウン水 モニタ (監視値)				
	A高感度型主蒸気管モニタ (H)			A高感度型主蒸気管モニタ (H)				
	B高感度型主蒸気管モニタ (H)			B高感度型主蒸気管モニタ (H)				
	C高感度型主蒸気管モニタ (H)			C高感度型主蒸気管モニタ (H)				
蒸気タービン	タービン第1段後蒸気圧力			4タービン第1段後蒸気圧力				
発電機	発電機電力			4発電機電力				

F.S : フルスパン

検査実施の都度、使用する計器の番号、測定範囲、精度を確認する。

注：測定範囲・精度については、記載の範囲・精度を満足すること。

※：検出器、変換器、指示計等を含めた総合精度を示す。

2 仮設計器

測定項目		機器名称	機器番号	測定範囲	精度	備考
ほう素濃度	A, B, C 蒸気発生器 2次側器内水	分光光度計	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	メチレン ブルー吸 光光度法
	1次冷却材	ほう素自動 分析装置				電位差滴 定法

(* : 1ppm = 1,000ppb)

(rdg : リーディング)

検査実施の都度、使用する計器の番号、測定範囲、精度を確認する。

注：測定範囲・精度については、記載の範囲・精度を満足すること。

関西電力株式会社
高浜発電所第4号機

品質管理の方法等に関する
使用前検査実施要領書

施設名：原子炉冷却系統施設
計測制御系統施設

系統名：一次冷却材の循環設備
蒸気発生器
ほう酸注入機能を有する設備
蒸気発生器

要領書番号：原規規収第1912251号04

令和元年12月

原子力規制委員会

改訂履歴

関西電力株式会社 高浜発電所第4号機

品質管理の方法等に関する使用前検査

施設名：原子炉冷却系統施設
計測制御系統施設

要領書番号：原規規収第1912251号04

回	年 月 日	改訂箇所、改訂内容及び改訂理由
一	令和元年1-2月25日	制定

目 次

	頁
I 検査目的及び項目	1
II 検査場所	1
III 検査範囲	2
IV 検査方法	2
V 判定基準	3
別紙 1 品質管理の方法等に関する確認事項	4
別紙 2 使用前検査成績書	5

(最終頁 12)

I 検査目的及び項目

本検査は、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号）第43条の3の11第1項に基づき、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年通商産業省令第77号）第16条の表の上欄に掲げる工事の工程に係る同表の下欄に掲げる検査事項の検査を実施する上で、必要な事項として、申請者により実施される原子炉冷却系統施設及び計測制御系統施設の工事及び検査に係る保安活動が、届出された工事計画に定められた品質管理の方法等に関する事項に従い行われていることを、以下の項目について確認するものである。

なお、申請者の品質管理の実施状況については、保安検査、定期安全管理審査においても同様に確認していることから、重複を避け、使用前検査対象範囲の工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織に重点をおいて確認するものである。

1 品質管理の方法等に関する検査

- (1) 品質保証の実施に係る組織
- (2) 保安活動の計画
- (3) 保安活動の実施
- (4) 保安活動の評価
- (5) 保安活動の改善

II 検査場所

関西電力株式会社 高浜発電所
福井県大飯郡高浜町田ノ浦

Ⅲ 検査範囲

1 検査対象施設及び範囲

工事及び検査に係る品質管理の方法等に関する事項

高浜発電所第4号機

発電用原子炉施設

原子炉冷却系統施設

一次冷却材の循環設備

蒸気発生器*

計測制御系統施設

ほう酸注入機能を有する設備

蒸気発生器*

※：メカニカルプラグ取付伝熱管はA蒸気発生器伝熱管1本（X：85 Y：2）、B蒸気発生器伝熱管1本（X：92 Y：8）及びC蒸気発生器伝熱管3本（X：45 Y：5，X：52 Y：9，X：91 Y：4）である。

2 工事計画認可・届出関係

届出番号 (届出年月日)
関原発第357号 (2019年11月15日)

上記以降の変更については、検査時に使用前検査申請書の変更申請により確認する。

Ⅳ 検査方法

1 共通事項

(1) 使用前検査申請書の確認

① 検査前確認事項

- a 本検査に係る使用前検査申請書（変更申請を含む。）が準備されていることを確認する。
- b 検査をする工事の工程、期日及び場所が申請書どおりであることを確認する。
- c 工事計画の届出番号の記載が適切であることを確認する。

2 検査前確認事項

法令、規格、工事計画、申請者の規程類、申請者の品質記録及びエビデンスが準備されていることを確認する。

3 検査手順

工事計画に記載された各施設の工事及び検査に係る保安活動が、届出された工事計画に定められた品質管理の方法等に関する事項に従い行われていることを、Ⅰの「1 品質管理の方法等に関する検査」に記載した各事項について、品質記録、聞き取り等により確認する。具体的に確認する事項は、別紙1「品質管理の方法等に関する確認事項」に示す。

V 判定基準

工事及び検査に係る保安活動が、届出された工事計画に定められた品質管理の方法等に関する事項に従って行われていること。

品質管理の方法等に関する確認事項

1 品質保証の実施に係る組織

- ・工事及び検査に係る必要な人的資源、インフラストラクチャー及び作業環境が確保され、申請者部門間及び供給者との間の責任及び権限が明確にされ、体制の構築、情報伝達等が工事計画に従って行われていること。
- ・供給者の選定や管理が工事計画に従って行われていること。

2 保安活動の計画

- ・工事及び検査に係る法令、仕様等の要求事項及び1の組織体制等が申請者関係部門及び供給者に明確にされ、対象設備について全体工程や各工程段階における監視、測定、検証、妥当性確認、試験及び検査が漏れなく実施されるよう計画（手順や合否判定基準を含む。）が定められていること。
- ・1の供給者（調達物品や役務を含む。）の管理方法についても工事計画に従って定められていること。

3 保安活動の実施

- ・工事及び検査が2の計画に従って漏れなく実施されていること。また、調達物品や役務に係る各工程段階における監視、測定、検証、妥当性確認、試験及び検査についても工事計画に従って行われていること。

4 保安活動の評価

- ・調達物品や役務、原子炉施設が要求事項に適合していることを実証するため、2の計画に従って漏れなく監視、測定、試験及び検査が行われていることを評価していること。また、不適合が発生した場合の処置、供給者から申請者への報告についても1の組織体制及び2の計画に従って行われていること。

5 保安活動の改善

- ・予防処置又は不適合に対する是正処置を通じて、品質管理の方法等の継続的改善が実施されていること。

関西電力株式会社
高浜発電所第4号機
品質管理の方法等に関する
使用前検査成績書

施設名：原子炉冷却系統施設
計測制御系統施設

系統名：一次冷却材の循環設備
蒸気発生器
ほう酸注入機能を有する設備
蒸気発生器

要領書番号：原規規収第 1912251 号 04

年 月

原子力規制委員会

使用前検査成績書

- 1 発電所名 関西電力株式会社 高浜発電所第4号機
- 2 検査の種類 品質管理の方法等に関する使用前検査
- 3 検査申請 使用前検査申請番号
- 4 検査期日 自 年 月 日
至 年 月 日
- 5 検査場所 関西電力株式会社 高浜発電所
福井県大飯郡高浜町田ノ浦
- 6 検査範囲 工事に係る品質管理の方法等に関する事項
高浜発電所第4号機
発電用原子炉施設
原子炉冷却系統施設
一次冷却材の循環設備
蒸気発生器※

計測制御系統施設
ほう酸注入機能を有する設備
蒸気発生器※

3 個

※：メカニカルプラグ取付伝熱管は A 蒸気発生器伝熱管 1 本 (X:8 5 Y:2)、B 蒸気発生器伝熱管 1 本 (X:9 2 Y:8) 及び C 蒸気発生器伝熱管 3 本 (X:4 5 Y:5, X:5 2 Y:9, X:9 1 Y:4) である。

7 検査結果

8 添付資料

使用前検査記録

- 1 検査前確認事項
- 2 品質管理の方法等に関する検査
- 3 使用前検査において確認した関連文書一覧表

9 検査実施者

検査年月日	原子力施設検査官 印	検査立会責任者 印	特記事項
年 月 日			
年 月 日			
年 月 日			

高浜発電所第4号機 使用前検査記録 検査前確認事項

共通事項

使用前検査申請書の確認

確認事項	確認方法	検査年月日	結果	備考
本検査に係る使用前検査申請書（変更申請を含む。）が準備されていること。	記録確認	年 月 日		使用前検査成績書の「3 検査申請」に申請番号（変更申請番号を含む。）を記載する。
		年 月 日		
		年 月 日		
検査をする工事の工程、期日及び場所が申請書どおりであること。	記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		
工事計画の届出番号の記載が適切であること。	記録確認	年 月 日		
		年 月 日		
		年 月 日		

高浜発電所第4号機 使用前検査記録

検査前確認事項

検査項目：品質管理の方法等に関する検査

確認事項	検査年月日	結果	備考
法令、規格、工事計画、申請者の規程類、申請者の品質記録及びエビデンスが準備されていること。	年 月 日		
	年 月 日		
	年 月 日		

高浜発電所第4号機		
使用前検査記録 品質管理の方法等に関する検査		
検査場所：関西電力株式会社 高浜発電所		
検査範囲：工事に係る品質管理の方法等に関する事項 高浜発電所第4号機 発電用原子炉施設 原子炉冷却系統施設 一次冷却材の循環設備 蒸気発生器* 計測制御系統施設 ほう酸注入機能を有する設備 蒸気発生器*		
判定基準	検査年月日	検査結果
工事及び検査に係る保安活動が、届出された工事計画に定められた品質管理の方法等に関する事項に従って行われていること。	年 月 日	
総合所見		
品質管理の方法等に関する所見	1 品質保証の実施に係る組織	
	2 保安活動の計画	
	3 保安活動の実施	
	4 保安活動の評価	
	5 保安活動の改善	
備 考		
※：メカニカルプラグ取付伝熱管はA蒸気発生器伝熱管1本（X:8 5 Y:2）、B蒸気発生器伝熱管1本（X:9 2 Y:8）及びC蒸気発生器伝熱管3本（X:4 5 Y:5, X:5 2 Y:9, X:9 1 Y:4）である。		

高浜発電所第4号機 使用前検査記録

使用前検査において確認した関連文書一覧表

関連文書の名称等	備考
1 品質保証の実施に係る組織	
2 保安活動の計画	
3 保安活動の実施	
4 保安活動の評価	
5 保安活動の改善	