

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-添 1-012-01
提出年月日	2022年9月8日

島根原子力発電所第2号機 工事計画審査資料
原子炉冷却系統施設のうち原子炉冷却材再循環設備
(原子炉再循環系)

(添付書類)

2022年9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。

VI-1 説明書

VI-1-1 各発電用原子炉施設に共通の説明書

VI-1-1-5 設備別記載事項の設定根拠に関する説明書

VI-1-1-5-3 設備別記載事項の設定根拠に関する説明書（原子炉冷却系統施設）

VI-6 図面

4.1 原子炉冷却材再循環設備

4.1.1 原子炉再循環系

- ・第4-1-1-1-1図 原子炉冷却材再循環設備に係る主配管の配置を明示した図面（原子炉再循環系）
- ・第4-1-1-2-1図 原子炉冷却材再循環設備系統図（原子炉再循環系）（設計基準対象施設）

2. 原子炉冷却材再循環設備

2.1 原子炉再循環系

名 称	原子炉压力容器 ～ 停止時冷却モード入口ライン分岐部	
最高使用圧力	MPa	8.62 (8.98)
最高使用温度	℃	302 (304)
外 径	mm	523.0 / 508.0 / 570.0
<p>【設 定 根 拠】 (概 要)</p> <p>本主配管は、原子炉压力容器から停止時冷却モード入口ライン分岐部までを接続する配管であり、設計基準対象施設として、原子炉再循環ポンプにより炉内の冷却材を強制循環するために設置する。また、原子炉停止時に設計基準対象施設及び重大事故等対処設備として炉水を残留熱除去系熱交換器により冷却するために設置する。</p> <p>本主配管の最高使用圧力の設定根拠をP 1、最高使用温度の設定根拠をT 1、外径の設定根拠をD 1、D 2、D 3として下記に示す。</p> <p>原子炉再循環系主配管の設計仕様を表 1.1-1 原子炉再循環系主配管の設計仕様表に示す。</p> <p>1. 最高使用圧力の設定根拠</p> <p><u>P 1 : 8.62 (8.98) MPa</u></p> <p>設計基準対象施設として使用する本主配管の最高使用圧力P 1は、原子炉压力容器の最高使用圧力に合わせ、8.62MPaとする。</p> <p>本主配管を重大事故等時において使用する場合の圧力は、重大事故等時における原子炉压力容器の使用圧力に合わせ、8.98MPaとする。</p> <p>2. 最高使用温度の設定根拠</p> <p><u>T 1 : 302℃ (304℃)</u></p> <p>設計基準対象施設として使用する本主配管の最高使用温度T 1は、原子炉压力容器の最高使用温度に合わせ、302℃とする。</p> <p>本主配管を重大事故等時において使用する場合の温度は、重大事故等時における原子炉压力容器の使用温度に合わせ、304℃とする。</p>		

【設定根拠】(続き)

3. 外径の設定根拠

(1) 配管

本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は、重大事故等時に使用する残留熱除去ポンプの容量を基に設定しており、重大事故等時に使用する残留熱除去ポンプの容量が設計基準対象施設として使用する場合の容量と同仕様以下であるため、本配管の外径は、メーカー社内基準に基づき定めた標準流速を考慮して選定した設計基準対象施設の外径と同仕様で設計し、523.0mm, 508.0mm, 570.0mmとする。

項目 根拠	外径 (mm)	厚さ (mm)	呼び径 (A)	流路面積 (m ²)	流量 (m ³ /h)	流速 (m/s)	標準流速 (m/s)
D 1	523.0	33.7	500	0.16303	□*	□	□
D 2	508.0	26.2	500	0.16303	□*	□	□
D 3	570.0	57.2	500	0.16303	□*	□	□

注記* : 原子炉再循環系の定格流量

名	称	停止時冷却モード入口ライン分岐部
最高使用圧力	MPa	8.62 (8.98)
最高使用温度	℃	302 (304)
外 径	mm	502.8 / 457.2
<p>【設 定 根 拠】 (概 要)</p> <p>本主配管は、停止時冷却モード入口ライン分岐部であり、設計基準対象施設として、原子炉再循環ポンプにより炉内の冷却材を強制循環するために設置する。また、原子炉停止時に設計基準対象施設及び重大事故等対処設備として炉水を残留熱除去系熱交換器により冷却するために設置する。</p> <p>本主配管の最高使用圧力の設定根拠を P 1、最高使用温度の設定根拠を T 1、外径の設定根拠を D 4、D 5 として下記に示す。</p> <p>原子炉再循環系主配管の設計仕様を表 1.1-1 原子炉再循環系主配管の設計仕様表に示す。</p> <p>1. 最高使用圧力の設定根拠</p> <p><u>P 1 : 8.62 (8.98) MPa</u></p> <p>設計基準対象施設として使用する本主配管の最高使用圧力 P 1 は、原子炉圧力容器の最高使用圧力に合わせ、8.62MPa とする。</p> <p>本主配管を重大事故等時において使用する場合の圧力は、重大事故等時における原子炉圧力容器の使用圧力に合わせ、8.98MPa とする。</p> <p>2. 最高使用温度の設定根拠</p> <p><u>T 1 : 302℃ (304℃)</u></p> <p>設計基準対象施設として使用する本主配管の最高使用温度 T 1 は、原子炉圧力容器の最高使用温度に合わせ、302℃ とする。</p> <p>本主配管を重大事故等時において使用する場合の温度は、重大事故等時における原子炉圧力容器の使用温度に合わせ、304℃ とする。</p>		

【設 定 根 拠】（続き）

3. 外径の設定根拠

(1) 配管

本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は、重大事故等時に使用する残留熱除去ポンプの容量を基に設定しており、重大事故等時に使用する残留熱除去ポンプの容量が設計基準対象施設として使用する場合の容量と同仕様以下であるため、本配管の外径は、メーカー社内基準に基づき定めた標準流速を考慮して選定した設計基準対象施設の外径と同仕様で設計し、502.8mm、457.2mmとする。

項目 根拠	外径 (mm)	厚さ (mm)	呼び径 (A)	流路面積 (m ²)	流量 (m ³ /h)	流速 (m/s)	標準流速 (m/s)
D 4	502.8	52.2	500	0.12466	□*1	□	□
D 5	457.2	29.4	450	0.12466	□*2	□	□

注記*1：原子炉再循環系の定格流量

*2：残留熱除去ポンプ2台分の定格流量

名	称	停止時冷却モード戻りライン合流部 ～ 原子炉压力容器
最高使用圧力	MPa	10.4
最高使用温度	℃	302 (304)
外 径	mm	508.0 / 550.0 / 422.0 / 406.4 / 450.0 / 267.4 310.0
<p>【設 定 根 拠】 (概 要)</p> <p>本主配管は、停止時冷却モード戻りライン合流部から原子炉压力容器までを接続する配管であり、設計基準対象施設として、原子炉再循環ポンプにより冷却材を強制循環するために設置する。また、原子炉停止時に設計基準対象施設及び重大事故等対処設備として残留熱除去系熱交換器により冷却した炉水を原子炉压力容器へ戻すために設置する。</p> <p>本主配管の最高使用圧力の設定根拠をP 2、最高使用温度の設定根拠をT 1、外径の設定根拠をD 6、D 7、D 8、D 9、D 1 0、D 1 1、D 1 2として下記に示す。</p> <p>原子炉再循環系主配管の設計仕様を表 1.1-1 原子炉再循環系主配管の設計仕様表に示す。</p> <p>1. 最高使用圧力の設定根拠</p> <p><u>P 2 : 10.4MPa</u></p> <p>設計基準対象施設として使用する本主配管の最高使用圧力P 2は、主配管「原子炉再循環ポンプから停止時冷却モード戻りライン合流部」の最高使用圧力に合わせ、10.4MPaとする。</p> <p>本主配管を重大事故等時において使用する場合の圧力は、設計基準対象施設と同様の使用方法であるため、設計基準対象施設と同設計条件とし、10.4MPaとする。</p> <p>2. 最高使用温度の設定根拠</p> <p><u>T 1 : 302℃ (304℃)</u></p> <p>設計基準対象施設として使用する本主配管の最高使用温度T 1は、原子炉压力容器の最高使用温度に合わせ、302℃とする。</p> <p>本主配管を重大事故等時において使用する場合の温度は、重大事故等時における原子炉压力容器の使用温度に合わせ、304℃とする。</p>		

【設定根拠】(続き)

3. 外径の設定根拠

(1) 配管

本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は、重大事故等時に使用する残留熱除去ポンプの容量を基に設定しており、重大事故等時に使用する残留熱除去ポンプの容量が設計基準対象施設として使用する場合の容量と同仕様以下であるため、本配管の外径は、メーカー社内基準に基づき定めた標準流速を考慮して選定した設計基準対象施設の外径と同仕様で設計し、508.0mm, 550.0mm, 422.0mm, 406.4mm, 450.0mm, 267.4mm, 310.0mmとする。

項目 根拠	外径 (mm)	厚さ (mm)	呼び径 (A)	流路面積 (m ²)	流量 (m ³ /h)	流速 (m/s)	標準流速 (m/s)
D 6	508.0	30.5	500	0.15693	<input type="checkbox"/> *1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D 7	550.0	51.5	500	0.15693	<input type="checkbox"/> *1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D 8	422.0	34.8	400	0.09754	<input type="checkbox"/> *2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D 9	406.4	27.0	400	0.09754	<input type="checkbox"/> *2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D 1 0	450.0	48.8	400	0.09754	<input type="checkbox"/> *2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D 1 1	267.4	18.2	250	0.04191	<input type="checkbox"/> *3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D 1 2	310.0	39.5	250	0.04191	<input type="checkbox"/> *3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

注記*1：原子炉再循環系の定格流量

*2：原子炉再循環系の定格流量の2/5

*3：原子炉再循環系の定格流量の1/5

名	称	停止時冷却モード戻りライン合流部
最高使用圧力	MPa	10.4
最高使用温度	℃	302 (304)
外 径	mm	267.4 / 310.0
<p>【設 定 根 拠】 (概 要)</p> <p>本主配管は、停止時冷却モード戻りライン合流部であり、設計基準対象施設として、原子炉再循環ポンプにより冷却材を強制循環するために設置する。また、原子炉停止時に設計基準対象施設及び重大事故等対処設備として残留熱除去系熱交換器により冷却した炉水を原子炉圧力容器へ戻すために設置する。</p> <p>本主配管の最高使用圧力の設定根拠をP 2、最高使用温度の設定根拠をT 1、外径の設定根拠をD 1 3、D 1 4として下記に示す。</p> <p>原子炉再循環系主配管の設計仕様を表 1.1-1 原子炉再循環系主配管の設計仕様表に示す。</p> <p>1. 最高使用圧力の設定根拠</p> <p><u>P 2 : 10.4MPa</u></p> <p>設計基準対象施設として使用する本主配管の最高使用圧力P 2は、主配管「原子炉再循環ポンプから停止時冷却モード戻りライン合流部」の最高使用圧力に合わせ、10.4MPaとする。</p> <p>本主配管を重大事故等時において使用する場合の圧力は、設計基準対象施設と同様の使用方法であるため、設計基準対象施設と同設計条件とし、10.4MPaとする。</p> <p>2. 最高使用温度の設定根拠</p> <p><u>T 1 : 302℃ (304℃)</u></p> <p>設計基準対象施設として使用する本主配管の最高使用温度T 1は、原子炉圧力容器の最高使用温度に合わせ、302℃とする。</p> <p>本主配管を重大事故等時において使用する場合の温度は、重大事故等時における原子炉圧力容器の使用温度に合わせ、304℃とする。</p>		

【設定根拠】(続き)

3. 外径の設定根拠

(1) 配管

本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は, 重大事故等時に使用する残留熱除去ポンプの容量を基に設定しており, 重大事故等時に使用する残留熱除去ポンプの容量が設計基準対象施設として使用する場合の容量と同仕様以下であるため, 本配管の外径は, メーカー社内基準に基づき定めた標準流速を考慮して選定した設計基準対象施設の外径と同仕様で設計し, 267.4mm, 310.0mm とする。

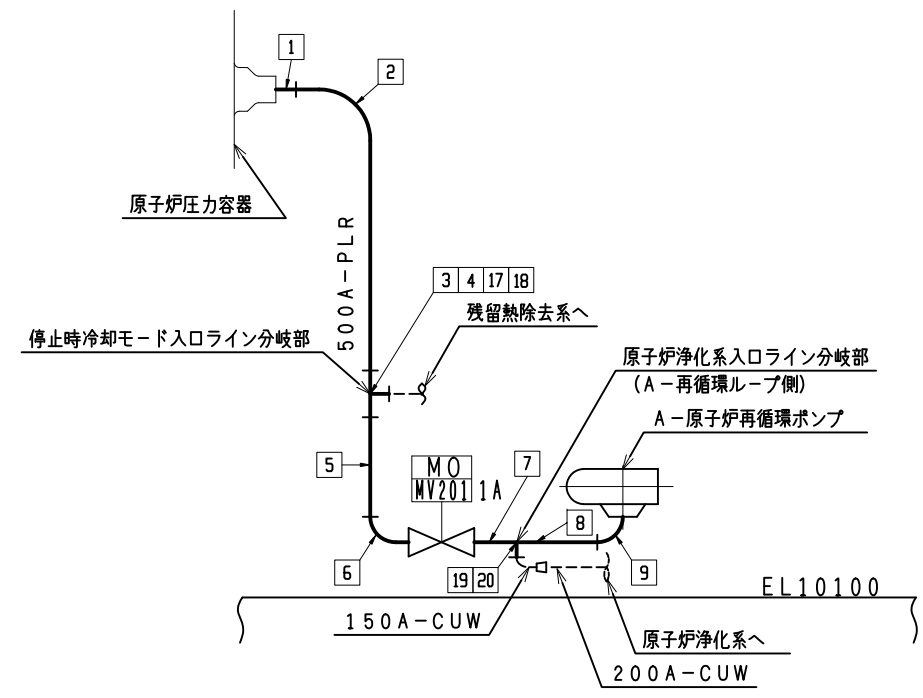
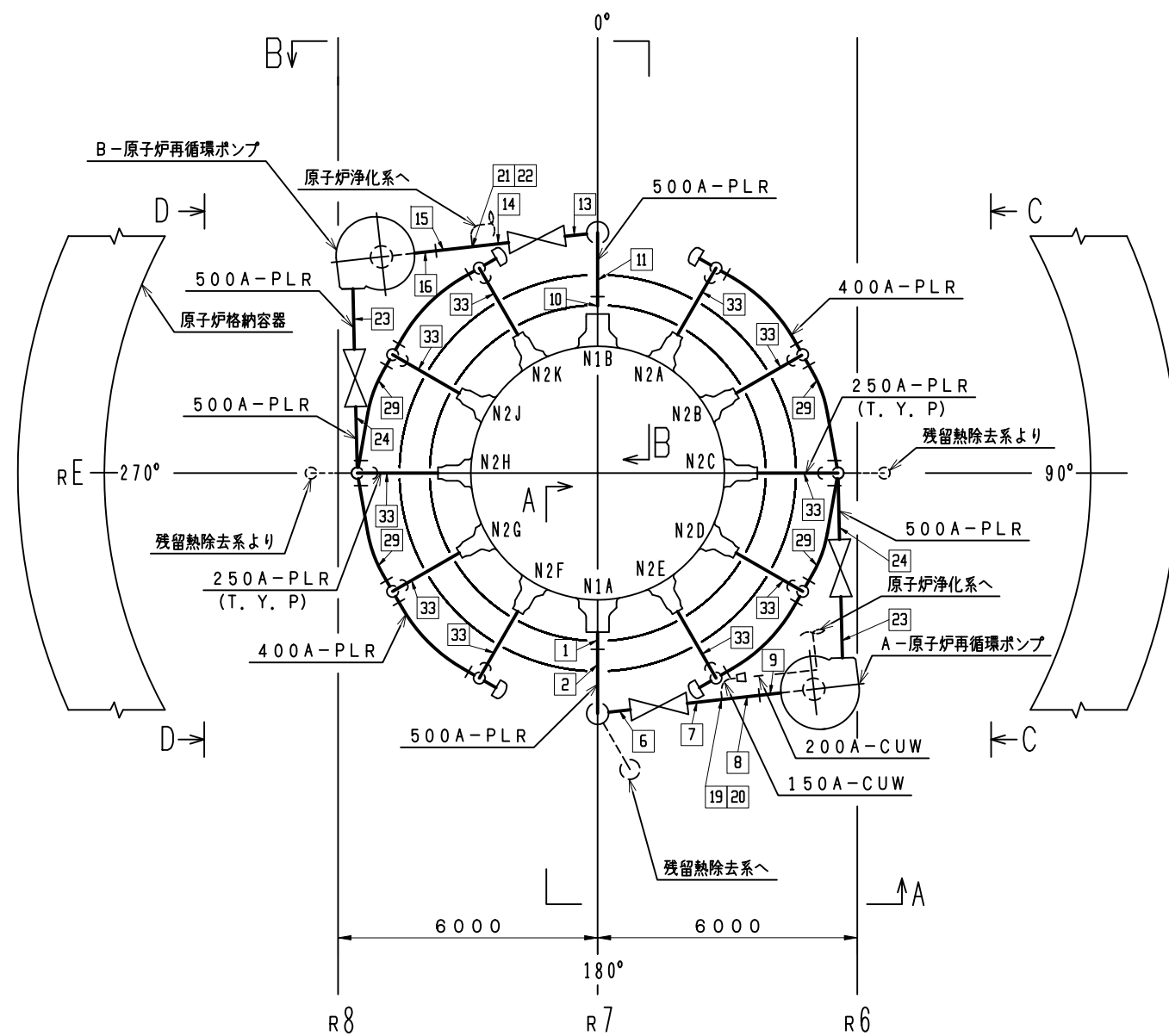
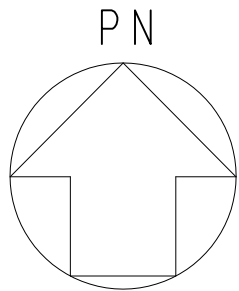
項目 根拠	外径 (mm)	厚さ (mm)	呼び径 (A)	流路面積 (m ²)	流量 (m ³ /h)	流速 (m/s)	標準流速 (m/s)
D 1 3	267.4	18.2	250	0.04191	□*	□	□
D 1 4	310.0	39.5	250	0.04191	□*	□	□

注記* : 残留熱除去ポンプの定格流量

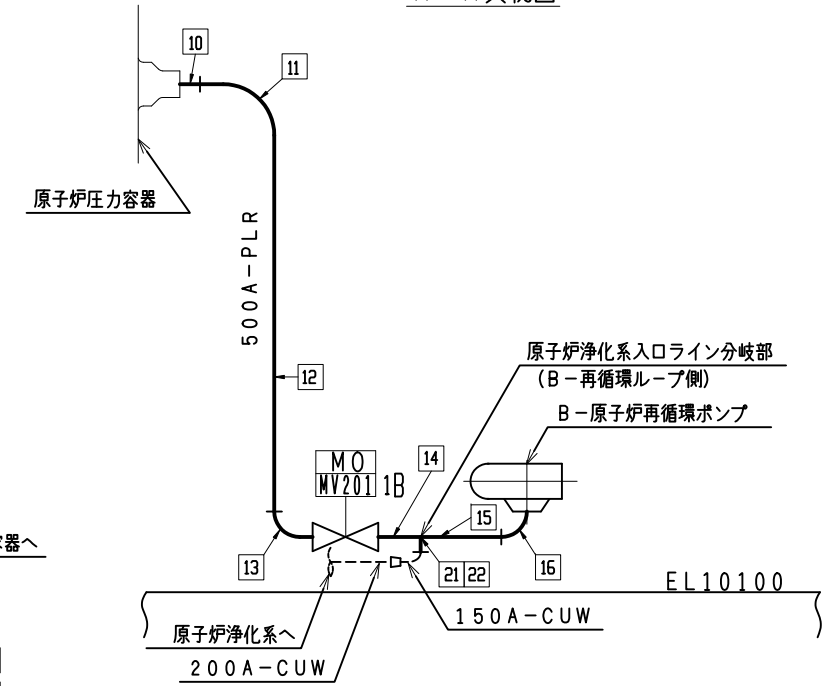
表 1.1-1 原子炉再循環系主配管の設計仕様表

名 称		最高使用圧力 (MPa)		最高使用温度 (°C)		外 径 (mm)	
		設定値	根拠	設定値	根拠	設定値	根拠
原子炉再循環系	原子炉圧力容器	8.62 (8.98*)	P 1	302 (304*)	T 1	523.0	D 1
	～					508.0	D 2
	停止時冷却モード入口ライン分岐部					570.0	D 3
	停止時冷却モード入口ライン分岐部	8.62 (8.98*)	P 1	302 (304*)	T 1	502.8	D 4
						457.2	D 5
	停止時冷却モード戻りライン合流部	10.4	P 2	302 (304*)	T 1	508.0	D 6
	～					550.0	D 7
	原子炉圧力容器					422.0	D 8
						406.4	D 9
						450.0	D 1 0
						267.4	D 1 1
						310.0	D 1 2
	停止時冷却モード戻りライン合流部	10.4	P 2	302 (304*)	T 1	267.4	D 1 3
						310.0	D 1 4

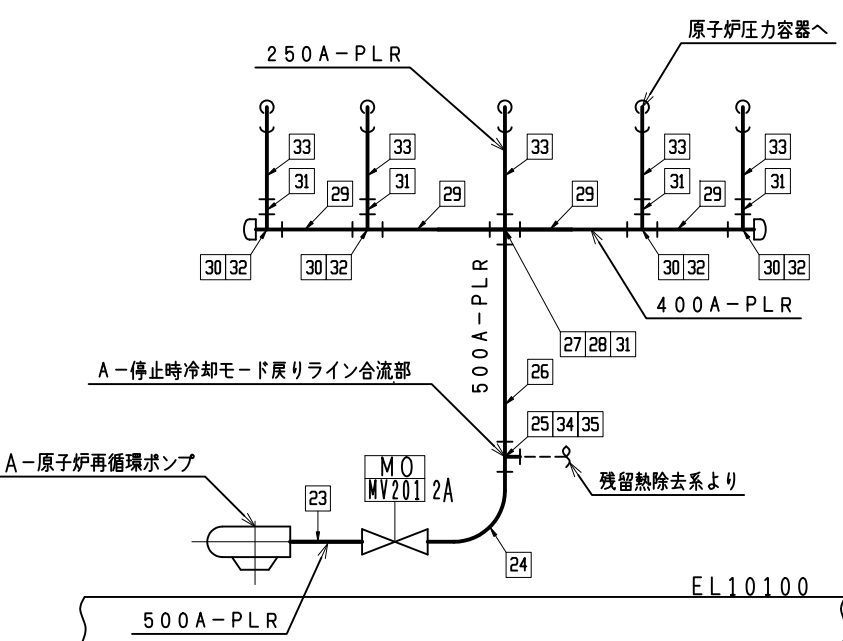
注記*：重大事故等時における使用時の値



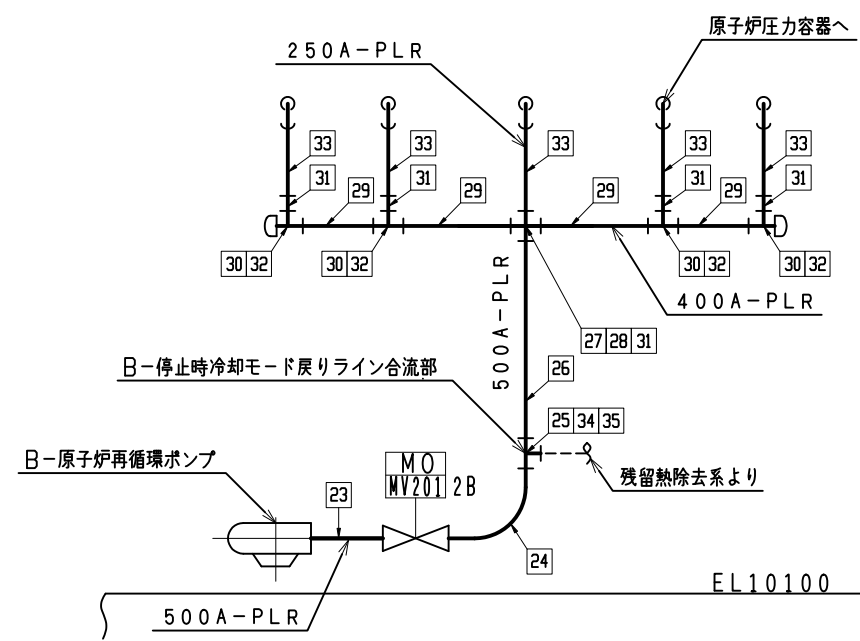
A~A矢視図



B~B矢視図



C~C矢視図



D~D矢視図

注1：寸法はmmを示す。
 注2：図中の四角内番号は、別紙1のNO.を示す。

原子炉建物	
工事計画認可申請	第4-1-1-1-1図
島根原子力発電所 第2号機	
名称	原子炉冷却材再循環設備に係る 主配管の配置を明示した図面 (原子炉再循環系)
中国電力株式会社	
PLR	S2PLR-R001 2721

第 4-1-1-1-1 図 原子炉冷却材再循環設備に係る主配管の配置を明示した図面（原子炉再循環系）別紙 1
 工事計画抜粋

変 更 前						変 更 後						NO. *12
名 称	最高使用 圧 力 (MPa)	最高使用 温 度 (°C)	外 径*1 (mm)	厚 さ (mm)	材 料	名 称	最高使用 圧 力 (MPa)	最高使用 温 度 (°C)	外 径 (mm)	厚 さ (mm)	材 料	
原子炉再循環系	原子炉压力容器	8.62*3	302	523.0	□ (33.7*1)	SUSF316	原子炉压力容器 ～ 停止時冷却モード入口ライン 分岐部*2	変更なし 8.98*5	変更なし 304*5	変 更 な し		1
	508.0			□ (26.2*1)	SUSF316	2						
	570.0			□ (57.2*1)	SUSF316	3						
	停止時冷却モード入口ライン 分岐部	8.62*3	302	570.0	□ (57.2*1)	SUSF316	変 更 な し					4
	～			508.0	□ (26.2*1)	SUSF316						5
	原子炉浄化系入口ライン分岐部 (A-再循環ループ側)*2			508.0*6	□ (26.2*1)*6	SUSF316*6						6
				508.0	□ (30.5*1)	SUSF316						7
	原子炉浄化系入口ライン分岐部 (A-再循環ループ側)	8.62*3	302	508.0	□ (30.5*1)	SUSF316	変 更 な し					8
	～ A-原子炉再循環ポンプ*2			508.0*6	□ (30.5*1)*6	SUSF316*6						9
	原子炉压力容器	8.62*3	302	523.0	□ (33.7*1)	SUSF316	変 更 な し					10
	～			508.0	□ (26.2*1)	SUSF316						11
	原子炉浄化系入口ライン分岐部 (B-再循環ループ側)*2			508.0	26.2*1	SUS316TP						12
				508.0*6	□ (26.2*1)*6	SUSF316*6						13
				508.0	□ (30.5*1)	SUS316TP						14
	原子炉浄化系入口ライン分岐部 (B-再循環ループ側)	8.62*3	302	508.0	□ (30.5*1)	SUS316TP	変 更 な し					15
	～ B-原子炉再循環ポンプ*2			508.0*6	□ (30.5*1)*6	SUSF316*6						16
	停止時冷却モード入口ライン 分岐部*7	8.62*3	302	502.8	□ *8 (52.2*1)	SUSF316	停止時冷却モード入口ライン 分岐部*4	変更なし 8.98*5	変更なし 304*5	変 更 な し		17
				457.2	29.4*1	SUSF316						18

S2 補 4-1-1-1-1 R0

変更前						変更後						NO. *12						
名 称	最高使用 圧 力 (MPa)	最高使用 温 度 (°C)	外 径*1 (mm)	厚 さ (mm)	材 料	名 称	最高使用 圧 力 (MPa)	最高使用 温 度 (°C)	外 径 (mm)	厚 さ (mm)	材 料							
原子炉再循環系	原子炉浄化系入口ライン分岐部 (A-再循環ループ側) *9	8.62*3	302	215.0	□ (35.9*1)	SUSF316	原子炉再循環系	変更なし				19						
				165.2	□ (11.0*1)	SUSF316						20						
	原子炉浄化系入口ライン分岐部 (B-再循環ループ側) *9	8.62*3	302	215.0	□ (35.9*1)	SUSF316						変更なし					21	
				165.2	□ (11.0*1)	SUSF316											22	
	原子炉再循環ポンプ ～ 停止時冷却モード戻りライン合 流部*10	10.4*3	302	508.0	□ (30.5*1)	SUS316TP						変更なし						23
				508.0	□ (30.5*1)	SUSF316												24
				550.0	□ (51.5*1)	SUSF316												25
	停止時冷却モード戻りライン合 流部 ～ 原子炉压力容器*10	10.4*3	302	508.0	□ (30.5*1)	SUSF316						変更なし	変更なし	304*5	変更なし			26
				550.0	□ (51.5*1)	SUSF316												27
				422.0	□ (34.8*1)	SUSF316												28
				406.4	□ (27.0*1)	SUSF316												29
				450.0	□ (48.8*1)	SUSF316												30
				267.4	□ (18.2*1)	SUSF316												31
				310.0	□ (39.5*1)	SUSF316												32
	267.4	□ (18.2*1)	SUS316TP	33														
	停止時冷却モード戻りライン合 流部*11	10.4*3	302	267.4	18.2*1	SUSF316						変更なし	変更なし	304*5	変更なし			34
				310.0	□ *8(39.5*1)	SUSF316												35

注：記載の適正化を行う。既工事計画書には名称欄文末に「～まで」と記載

注記*1：公称値を示す。

*2：記載の適正化を行う。既工事計画書には「原子炉压力容器からA-原子炉再循環ポンプ及びB-原子炉再循環ポンプまで」と記載

*3：S I 単位に換算したものである。

*4：残留熱除去設備（残留熱除去系）と兼用

*5：重大事故等時における使用時の値

*6：エルボを示す。

*7：記載の適正化を行う。既工事計画書には「原子炉压力容器からA-原子炉再循環ポンプまで」の分岐点から残留熱除去系との取合点まで」と記載

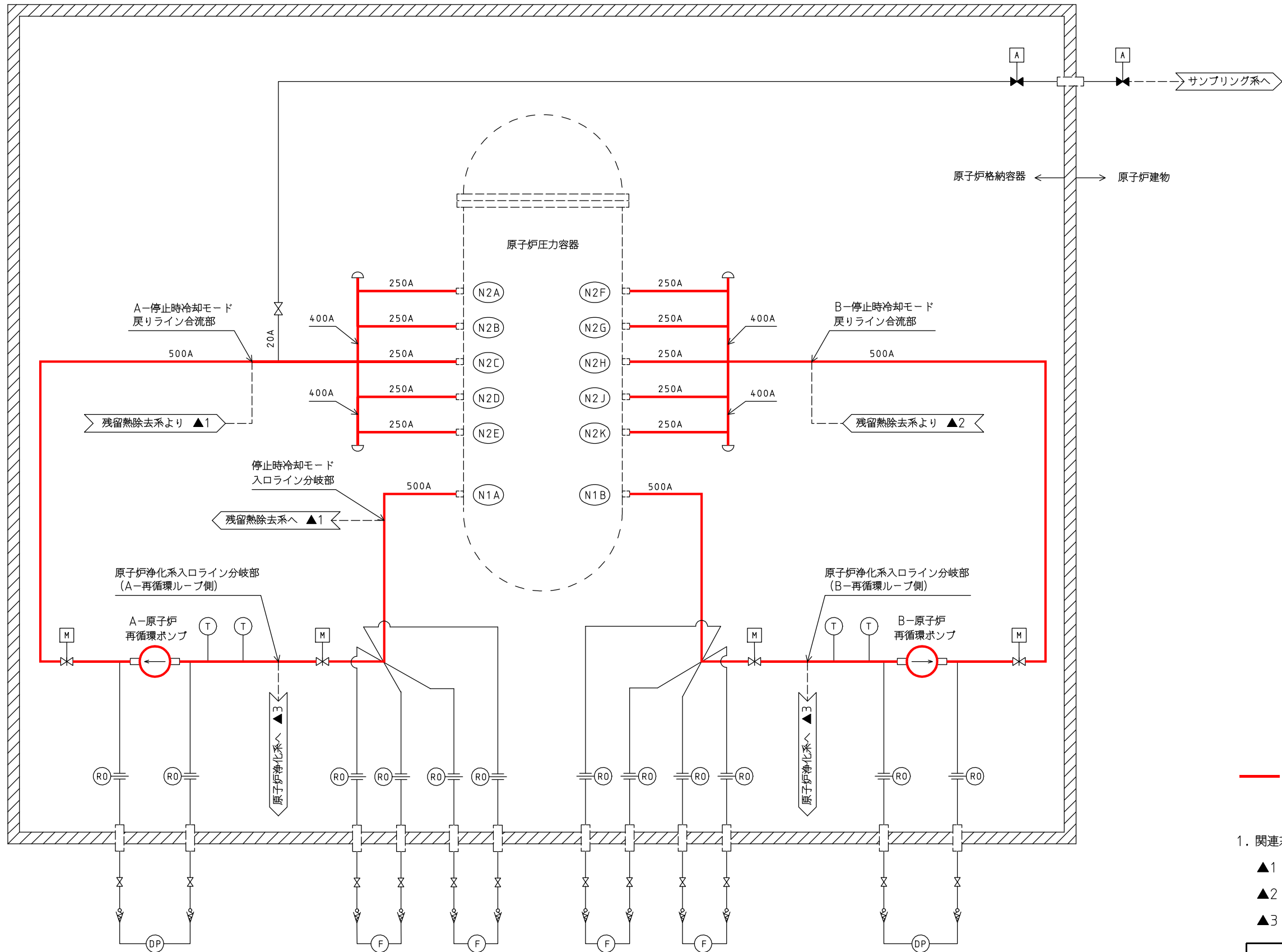
*8：既工事計画書に記載がないため記載の適正化を行う。記載内容は、昭和60年4月27日付け59資庁第17250号にて認可された工事計画の添付書類「IV-2-1-1-1-1 管の基本板厚計算書」による。

*9：記載の適正化を行う。既工事計画書には「原子炉压力容器からA-原子炉再循環ポンプ及びB-原子炉再循環ポンプまで」の分岐点から原子炉浄化系との取合点まで」と記載

*10：記載の適正化を行う。既工事計画書には「A-原子炉再循環ポンプ及びB-原子炉再循環ポンプから原子炉压力容器まで」と記載

*11：記載の適正化を行う。既工事計画書には「残留熱除去系との取合点から「A-原子炉再循環ポンプ及びB-原子炉再循環ポンプから原子炉压力容器まで」の合流点まで」と記載

*12：原子炉冷却材再循環設備に係る主配管の配置を明示した図面（原子炉再循環系）に記載の四角内番号を示す。



— : 原子炉冷却材再循環設備 (原子炉再循環系)
 (当該系統のうち設計基準対象施設の申請範囲)

1. 関連系統図
- ▲1: 残留熱除去設備系統図 (残留熱除去系) (その1)
 - ▲2: 残留熱除去設備系統図 (残留熱除去系) (その3)
 - ▲3: 原子炉冷却材浄化設備系統図 (原子炉浄化系)

工事計画認可申請		第4-1-1-2-1図
島根原子力発電所第2号機		
名称	原子炉冷却材再循環設備系統図 (原子炉再循環系) (設計基準対象施設)	
中国電力株式会社		