

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-添 1-015-03
提出年月日	2022年 8月 4日

島根原子力発電所第2号機 工事計画審査資料

放射線管理施設のうち換気設備

(中央制御室空気供給系)

(添付書類)

2022年 8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-1-1-5-6 設備別記載事項の設定根拠に関する説明書（放射線管理施設）

## VI-6 図面

### 7.2 換気設備

#### 7.2.2 中央制御室空気供給系

- ・ 第7-2-2-1-1図 換気設備に係る機器の配置を明示した図面（中央制御室空気供給系）
- ・ 第7-2-2-2-1図 換気設備に係る主配管の配置を明示した図面（中央制御室空気供給系）  
（その1）
- ・ 第7-2-2-2-2図 換気設備に係る主配管の配置を明示した図面（中央制御室空気供給系）  
（その2）
- ・ 第7-2-2-2-3図 換気設備に係る主配管の配置を明示した図面（中央制御室空気供給系）  
（その3）
- ・ 第7-2-2-2-4図 換気設備に係る主配管の配置を明示した図面（中央制御室空気供給系）  
（その4）
- ・ 第7-2-2-2-5図 換気設備に係る主配管の配置を明示した図面（中央制御室空気供給系）  
（その5）
- ・ 第7-2-2-2-6図 換気設備に係る主配管の配置を明示した図面（中央制御室空気供給系）  
（その6）
- ・ 第7-2-2-3-1図 換気設備系統図（中央制御室空気供給系）（重大事故等対処設備）
- ・ 第7-2-2-4-1図 中央制御室待避室正圧化装置（空気ポンプ）構造図

### 3.2 中央制御室空気供給系

名 称	中央制御室待避室正圧化装置（空気ポンペ）	
容 量	ℓ/個	50.0 以上（50.0）
最 高 使 用 圧 力	MPa	19.6
最 高 使 用 温 度	℃	40
個 数	—	15（予備 35）

#### 【設 定 根 拠】

##### （概 要）

重大事故等時に放射線管理施設の換気設備のうち中央制御室待避室設備として使用する中央制御室待避室正圧化装置（空気ポンペ）は、以下の機能を有する。

中央制御室待避室正圧化装置（空気ポンペ）は、炉心の著しい損傷後の格納容器フィルタベント系を作動させる場合に放出される放射性雲通過時において、放射性物質が中央制御室待避室に流入することを防ぎ、中央制御室待避室にとどまる運転員の被ばくを低減するために設置する。

系統構成は、炉心の著しい損傷後の格納容器フィルタベント系を作動させる場合に放出される放射性雲通過時において、中央制御室待避室正圧化装置（空気ポンペ）から中央制御室待避室内へ空気を送気し正圧化することにより、放射性物質が中央制御室待避室に流入することを一定時間完全に防ぎ、中央制御室遮蔽等の機能とあいまって中央制御室にとどまる運転員の実効線量が事故後 7 日間で 100mSv を超えない設計とする。

#### 1. 容量の設定根拠

重大事故等時に使用する中央制御室待避室正圧化装置（空気ポンペ）は、高圧ガス保安法の適合品である一般汎用型の空気ポンペを使用することから、当該空気ポンペの容量はメーカーで定めた容量である 50ℓ/個以上とする。

公称値については要求される容量と同じ 50ℓ/個とする。

#### 2. 最高使用圧力の設定根拠

中央制御室待避室正圧化装置（空気ポンペ）を重大事故等時において使用する場合は、高圧ガス保安法の適合品であるポンペにて実績を有する充填圧力である 19.6MPa とする。

#### 3. 最高使用温度の設定根拠

中央制御室待避室正圧化装置（空気ポンペ）を重大事故等時において使用する場合は、重大事故等時の環境条件（40℃）及び高圧ガス保安法に基づき 40℃とする。

【設 定 根 拠】（続き）

4. 個数の設定根拠

中央制御室待避室正圧化装置（空気ポンプ）の必要個数は、中央制御室待避室に待避した運転員の窒息を防止するため、及び給気ライン以外からの中央制御室待避室内への外気の流入を放射性雲通過までの10時間の間遮断するために必要な個数である15個とする。根拠については以下のとおり。

4.1 必要換気量

① 二酸化炭素濃度基準に基づく必要換気量

- ・収容人数：n=5名
- ・許容二酸化炭素濃度：C=1.0%（鉱山保安法施行規則）
- ・大気二酸化炭素濃度：C<sub>0</sub>=0.03%（空気調和・衛生工学便覧）
- ・呼吸による二酸化炭素発生量：M=0.022m<sup>3</sup>/h/人（空気調和・衛生工学便覧の極軽作業の作業程度の吐出し量）
- ・必要換気量：Q<sub>1</sub>=100・M・n/(C-C<sub>0</sub>)m<sup>3</sup>/h（空気調和・衛生工学便覧の二酸化炭素濃度基準の必要換気量）

$$\begin{aligned} Q_1 &= 100 \times 0.022 \times 5 \div (1.0 - 0.03) \\ &= 11.35 \\ &\approx 11.4 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

② 酸素濃度基準に基づく必要換気量

- ・収容人数：n=5名
- ・吸気酸素濃度：a=20.95%（空気調和・衛生工学便覧）
- ・許容酸素濃度：b=19%（鉱山保安法施行規則）
- ・成人の呼吸量：c=0.48m<sup>3</sup>/h/人（空気調和・衛生工学便覧の静座時の呼吸量）
- ・乾燥空気換算酸素濃度：d=16.4%（空気調和・衛生工学便覧）
- ・必要換気量：Q<sub>2</sub>=c・(a-d)・n/(a-b)m<sup>3</sup>/h（空気調和・衛生工学便覧の酸素濃度基準の必要換気量）

$$\begin{aligned} Q_2 &= 0.48 \times (20.95 - 16.4) \times 5 \div (20.95 - 19.0) \\ &\approx 5.6 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

以上より、空気ポンプ正圧化時に、窒息を防止するために必要な換気量は二酸化炭素濃度基準の11.4m<sup>3</sup>/h以上とする。

【設 定 根 拠】（続き）

4.2 必要ポンベ個数

中央制御室待避室を 10 時間正圧化する必要最低限のポンベ個数は二酸化炭素濃度基準換気量の  $11.4\text{m}^3/\text{h}$  及びポンベ供給可能空気量  $8.0\text{m}^3/\text{個}$  から下記のとおり 15 個となる。

- ・ポンベ初期充填圧力：19.6MPa
- ・ポンベ内容積：50ℓ
- ・ポンベ供給可能空気量： $8\text{m}^3/\text{個}$

$$\text{必要ポンベ個数} = 11.4\text{m}^3/\text{h} \times 10 \text{ 時間} \div 8\text{m}^3/\text{個}$$

$$= 14.3$$

$$\simeq 15 \text{ 個}$$

また、故障時及び保守点検時による待機除外時のバックアップ用として予備 35 個を保管する。

名 称	空気ポンベ連結管接続口 ～ 弁 CV2F7-1A, B	
最高使用圧力	MPa	19.6
最高使用温度	℃	40
外 径	mm	27.2

**【設 定 根 拠】**

(概 要)

本主配管は、空気ポンベ連結管接続口から弁 CV2F7-1A, B を接続する配管であり、重大事故等対処設備として、中央制御室待避室正圧化装置（空気ポンベ）の空気を中央制御室待避室へ供給するために設置する。

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 として以下に示す。

中央制御室空気供給系主配管の設計仕様を表 2.2-1 中央制御室空気供給系主配管の設計仕様表に示す。

1. 最高使用圧力の設定根拠

P 1 : 19.6MPa

重大事故等対処設備として使用する本主配管の最高使用圧力 P 1 は、重大事故等時の中央制御室待避室正圧化装置（空気ポンベ）の使用圧力に合わせ、19.6MPa とする。

2. 最高使用温度の設定根拠

T 1 : 40℃

重大事故等対処設備として使用する本主配管の最高使用温度 T 1 は、重大事故等時の中央制御室待避室正圧化装置（空気ポンベ）の使用温度に合わせ、40℃ とする。

3. 外径の設定根拠

本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は、中央制御室待避室の居住性確保のため、中央制御室待避室の必要換気量である 11.4m<sup>3</sup>/h を中央制御室待避室正圧化装置（空気ポンベ）容量、圧力損失・施工性等を考慮した上で供給可能な配管である、27.2mm とする。

項目 根拠	外径 (mm)	厚さ (mm)	呼び径 (A)	流路面積 (m <sup>2</sup> )	流量 (m <sup>3</sup> /h)	流速 (m/s)	標準流速 (m/s)
D 1	27.2	3.9	20	0.00030	□	□*	□

注記\*：標準流速を超えるが、空気・ガス（圧縮）の許最高流速（音速）を下回るため問題ない。

名 称	弁 CV2F7-1A, B ～ 中央制御室待避室内開放	
最高使用圧力	MPa	0.6
最高使用温度	℃	40
外 径	mm	27.2

**【設 定 根 拠】**

(概 要)

本主配管は、弁 CV2F7-1A, B から中央制御室待避室を接続する配管であり、重大事故等対処設備として、中央制御室待避室正圧化装置（空気ポンプ）の空気を中央制御室待避室へ供給するために設置する。

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 2 として以下に示す。

中央制御室空気供給系主配管の設計仕様を表 2.2-1 中央制御室空気供給系主配管の設計仕様表に示す。

1. 最高使用圧力の設定根拠

P 2 : 0.6MPa

重大事故等対処設備として使用する本主配管の最高使用圧力 P 2 は、経路内の圧力損失を考慮し、0.6MPa とする。

2. 最高使用温度の設定根拠

T 1 : 40℃

重大事故等対処設備として使用する本主配管の最高使用温度 T 1 は、重大事故等時の中央制御室待避室正圧化装置（空気ポンプ）の使用温度に合わせ、40℃ とする。

3. 外径の設定根拠

本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は、中央制御室待避室の居住性確保のため、中央制御室待避室の必要換気量である 11.4m<sup>3</sup>/h を中央制御室待避室正圧化装置（空気ポンプ）容量、圧力損失・施工性等を考慮した上で供給可能な配管である、27.2mm とする。

項目 根拠	外径 (mm)	厚さ (mm)	呼び径 (A)	流路面積 (m <sup>2</sup> )	流量 (m <sup>3</sup> /h)	流速 (m/s)	標準流速 (m/s)
D 2	27.2	2.9	20	0.00036	□	□	□

表 2.2-1 中央制御室空気供給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
中央制御室空気供給系 空気ポンベ連結管接続口 ～ 弁 CV2F7-1A, B	19.6*	P 1	40*	T 1	27.2	—
					27.2	D 1
					27.2 /27.2 /27.2	—
					27.2	—
					27.2 /27.2 /—	—
					27.2	—
					27.2	—
弁CV2F7-1A, B ～ 中央制御室待避室内開放	0.6*	P 2	40*	T 1	27.2	D 2
					27.2 /27.2 /—	—
					27.2	—
					27.2 /27.2 /27.2	—

注記\* : 重大事故等時における使用時の値



名 称	空気供給装置連結管	
最高使用圧力	MPa	19.6
最高使用温度	℃	40
外 径	mm	6.35
個 数	—	15 (予備 30)

**【設 定 根 拠】**

(概 要)

本主配管は、中央制御室待避室正圧化装置（空気ボンベ）と空気ボンベ連結管接続口を接続する配管であり、重大事故等対処設備として中央制御室待避室正圧化装置（空気ボンベ）の空気を中央制御室待避室へ供給するために設置する。

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 として以下に示す。

中央制御室空気供給系主配管の設計仕様を表 2.2-2 中央制御室空気供給系主配管の設計仕様表に示す。

1. 最高使用圧力の設定根拠

P 1 : 19.6MPa

重大事故等対処設備として使用する本主配管の最高使用圧力 P 1 は、重大事故等時の中央制御室待避室正圧化装置（空気ボンベ）の使用圧力に合わせ、19.6MPa とする。




2. 最高使用温度の設定根拠

T 1 : 40℃

重大事故等対処設備として使用する本主配管の最高使用温度 T 1 は、重大事故等時の中央制御室待避室正圧化装置（空気ボンベ）の使用温度に合わせ、40℃ とする。

3. 外径の設定根拠

本配管を重大事故等時において使用する場合の外径は、中央制御室待避室正圧化装置（空気ボンベ）容量、圧力損失・施工性等を考慮した上で供給可能な配管である、6.35mm とする。

項目 根拠	外径 (mm)	厚さ (mm)	呼び径 (A)	流路面積 (m <sup>2</sup> )	流量 (m <sup>3</sup> /h)	流速 (m/s)	標準流速 (m/s)
D 1	6.35	1.0	—	0.00001			

注記\*：標準流速を超えるが、空気・ガス（圧縮）の許容最高流速（音速）を下回るため問題ない。

**【設 定 根 拠】**（続き）

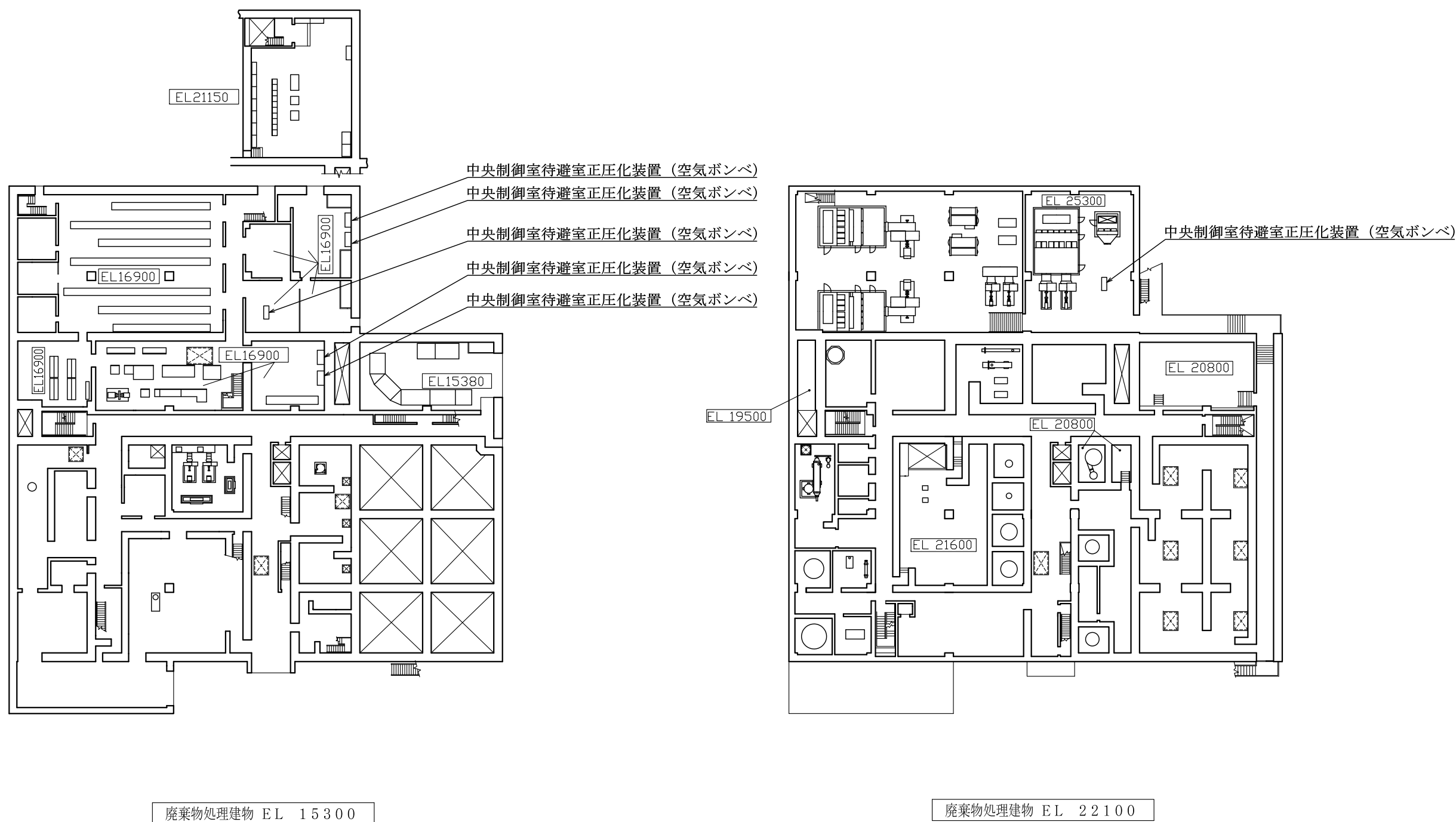
4. 個数の設定根拠

本配管の個数は、空気ボンベ連結管接続口 1 個に 1 つずつ接続するため、空気ボンベ連結管接続口個数に合わせ、予備を含めた合計 45 台（15 台、予備 30 台）とする。

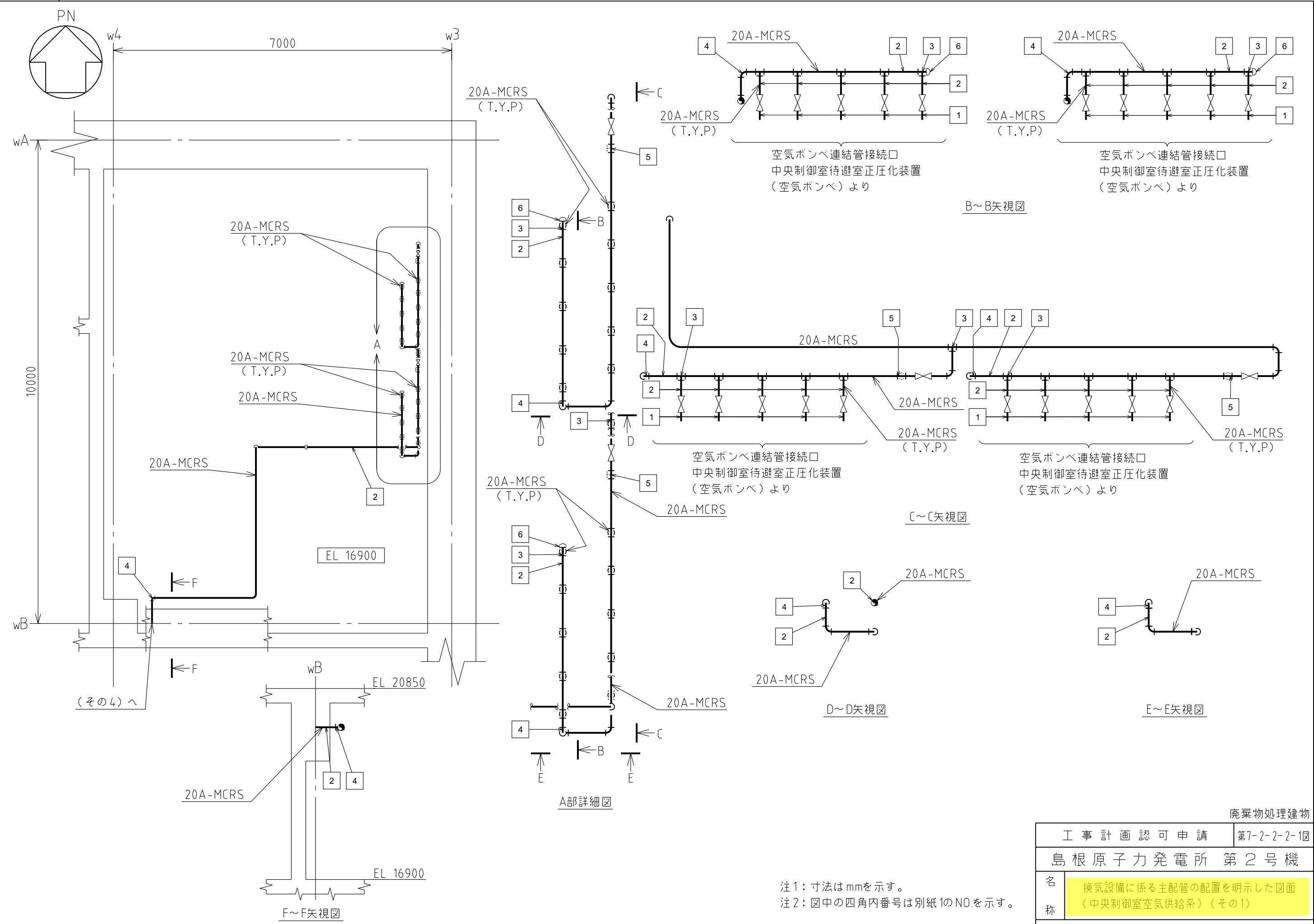
表 2.2-2 中央制御室空気供給系主配管の設計仕様表

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
中央制御室 空気供給系	空気供給装置連結管	19.6*	P 1	40*	T 1	6.35	D 1

注記\*：重大事故等時における使用時の値

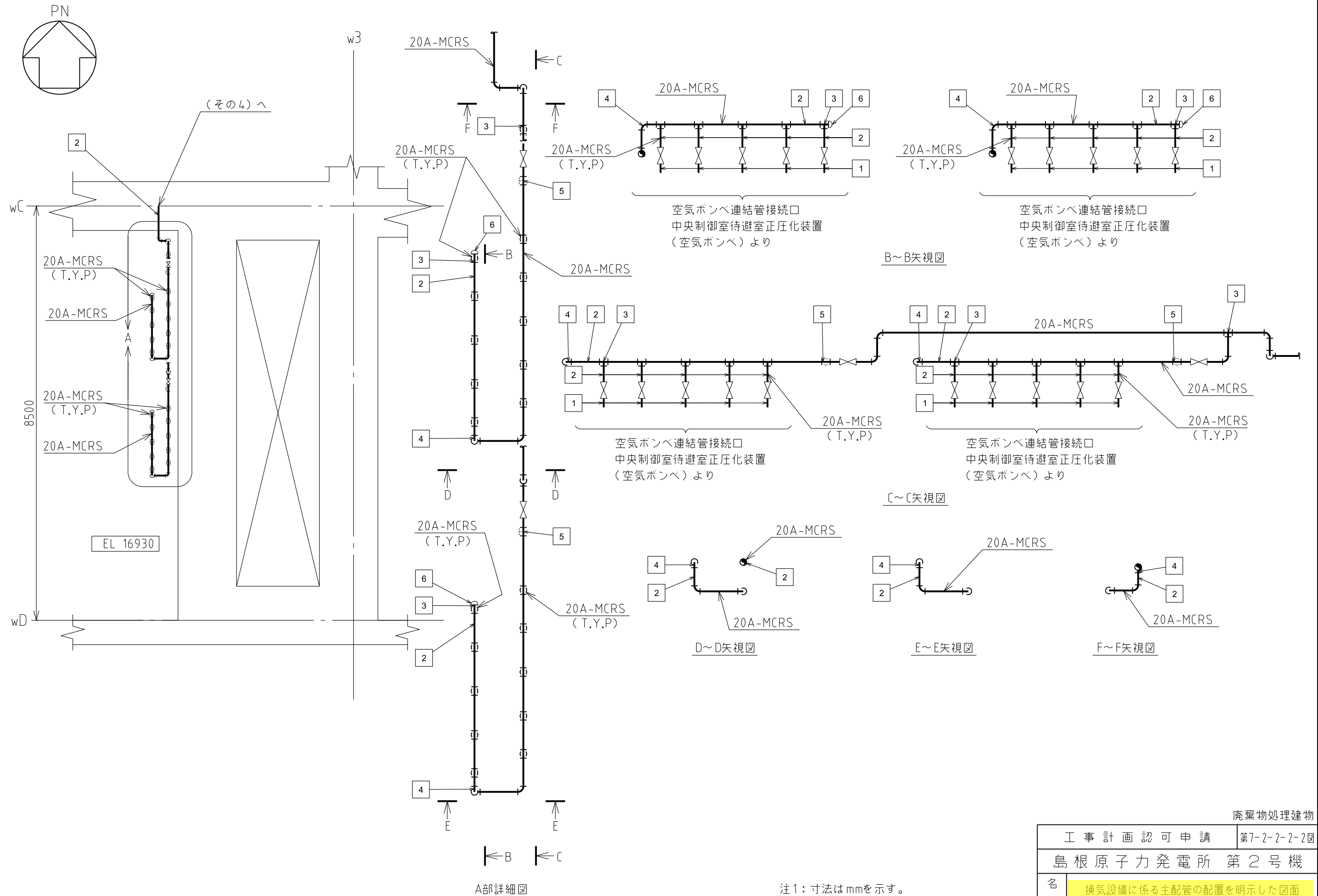


工事計画認可申請	第7-2-2-1-1図
島根原子力発電所 第2号機	
名称	換気設備に係る機器の配置を明示した図面 (中央制御室空気供給系)
中国電力株式会社	



注1：寸法はmmを示す。  
 注2：図中の四角内番号は別紙10のNOを示す。

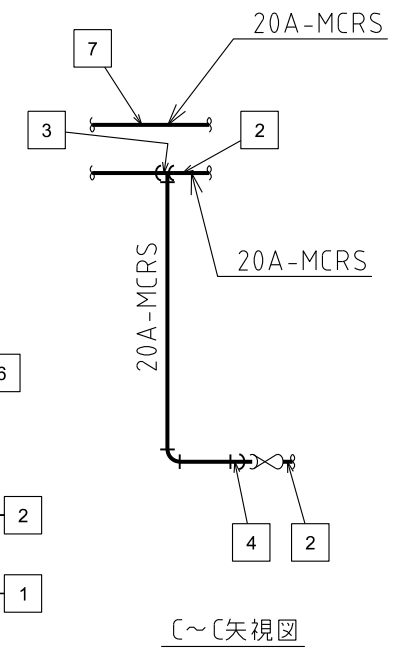
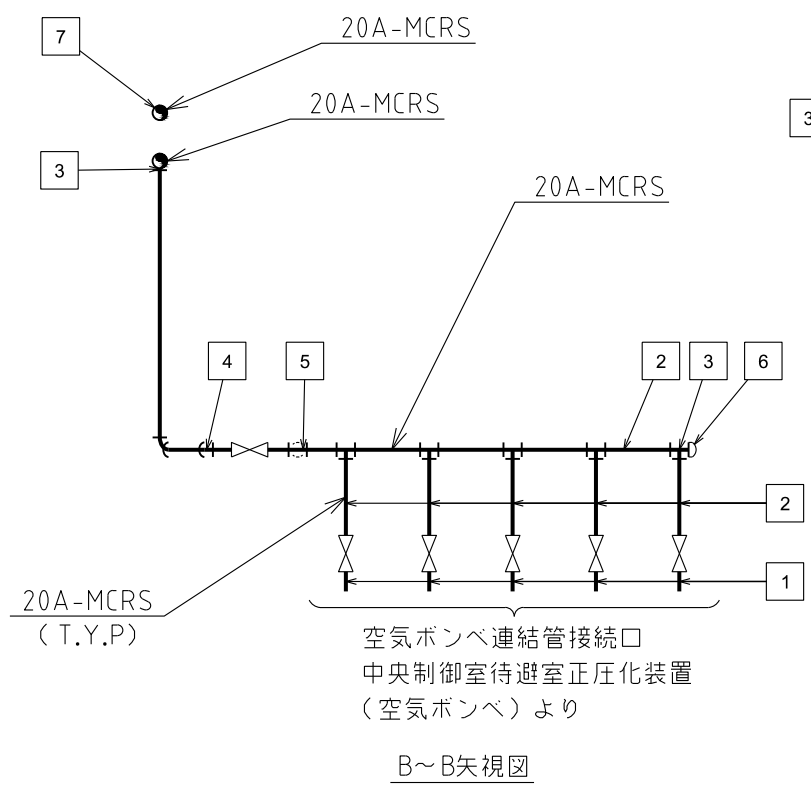
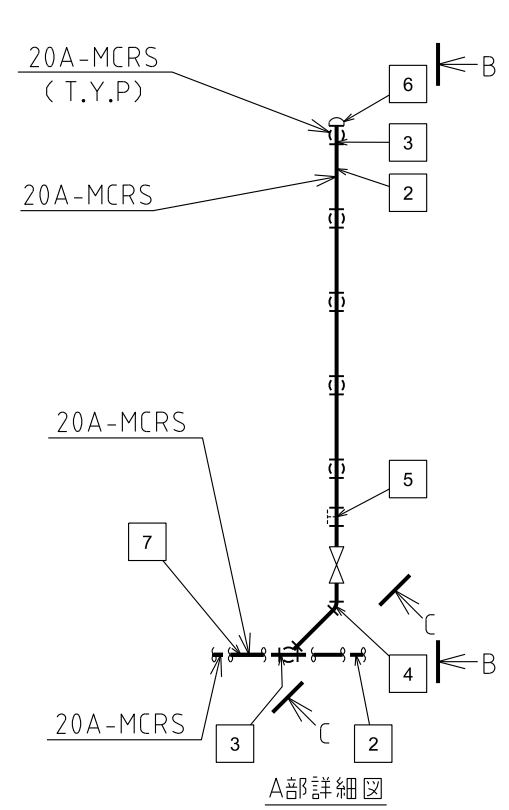
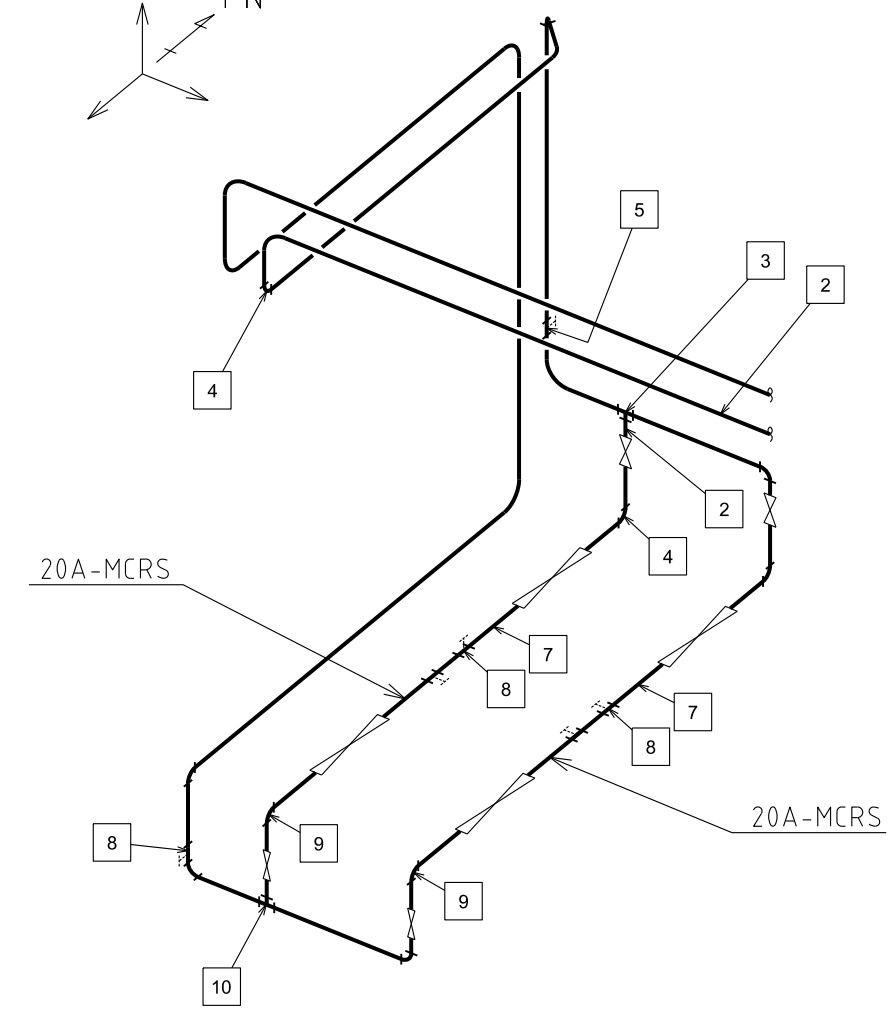
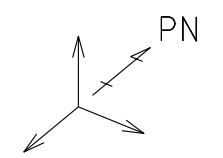
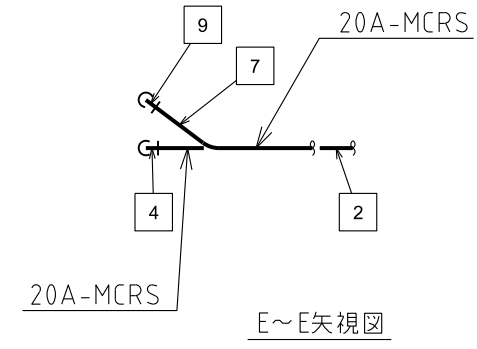
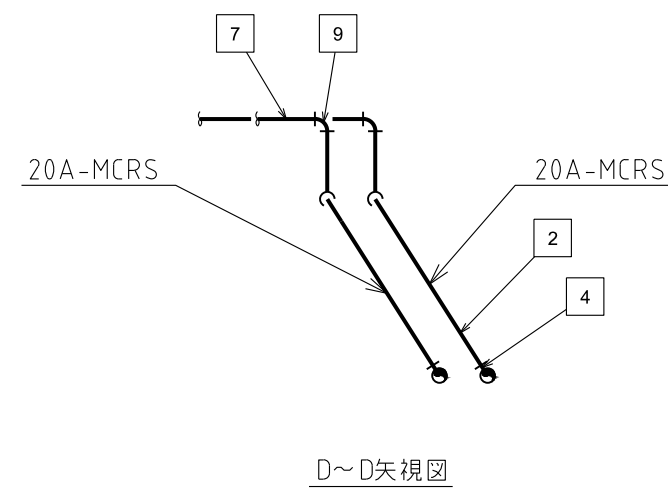
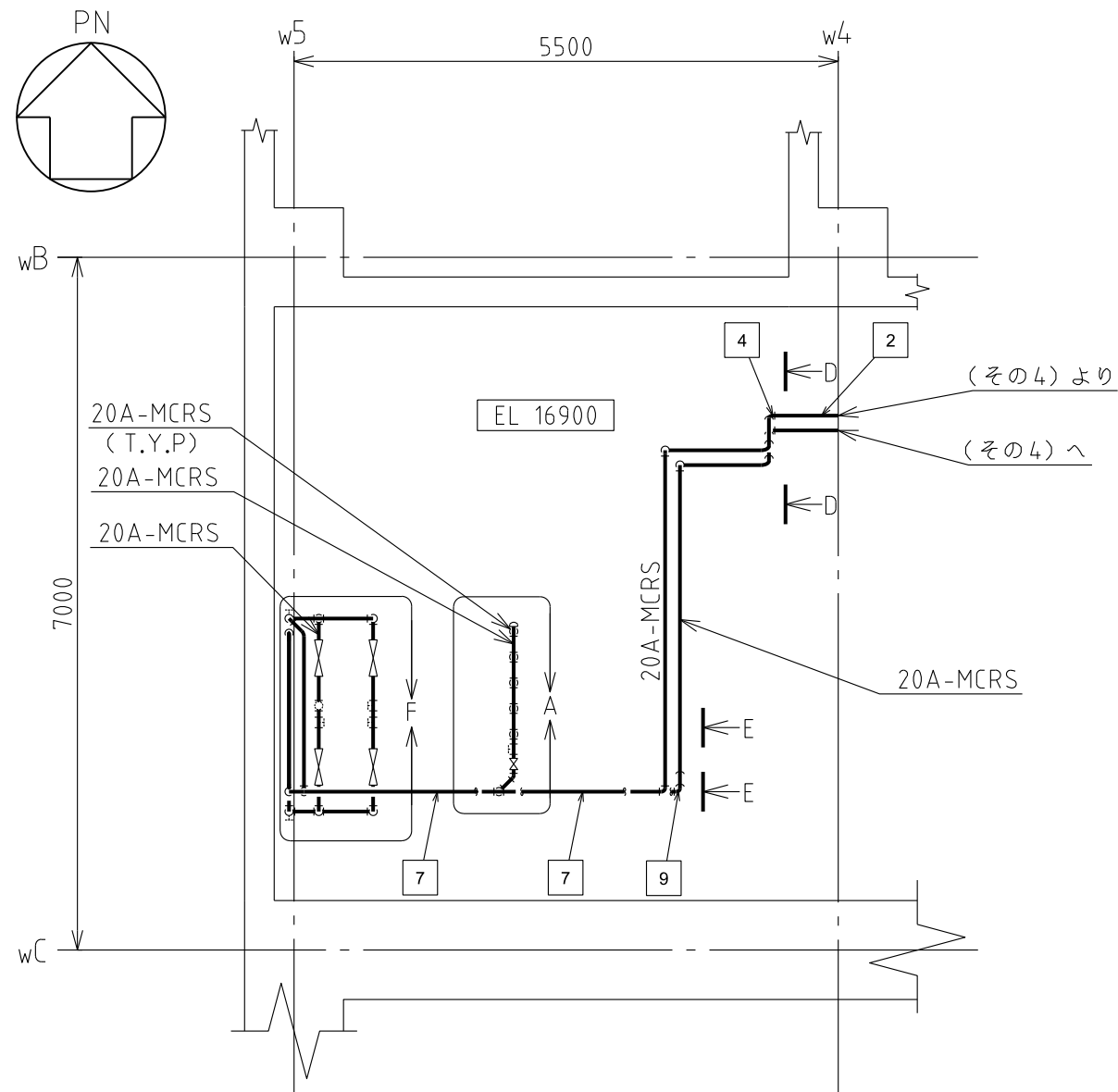
廃棄物処理建物	
工事計画認可申請	第7-2-2-10
島根原子力発電所 第2号機	
名称	換気設備に係る主配管の配置を明示した図面 (中央制御室空気供給系) (その1)
中国電力株式会社	



注1: 寸法はmmを示す。  
 注2: 図中の四角内番号は別紙10のNOを示す。

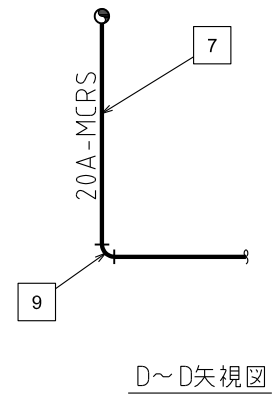
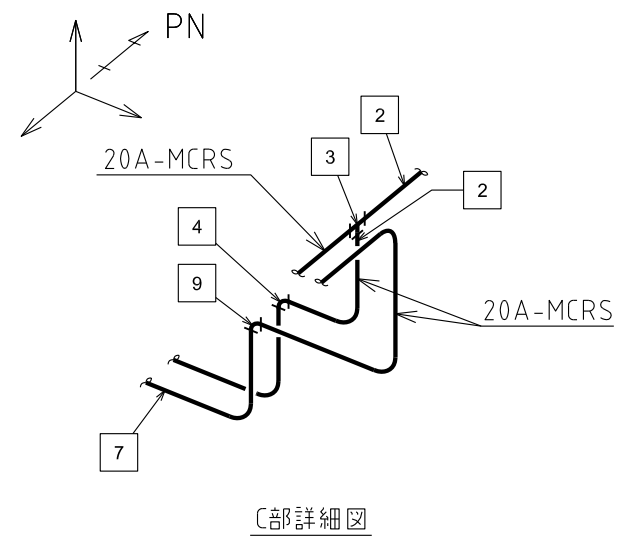
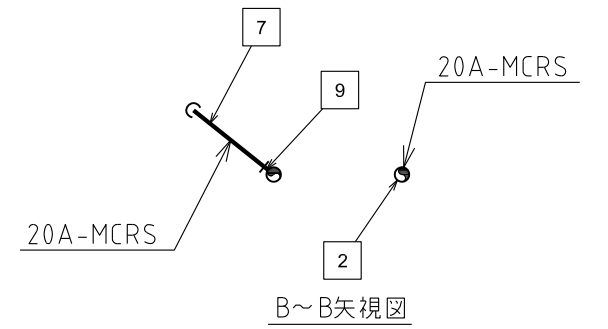
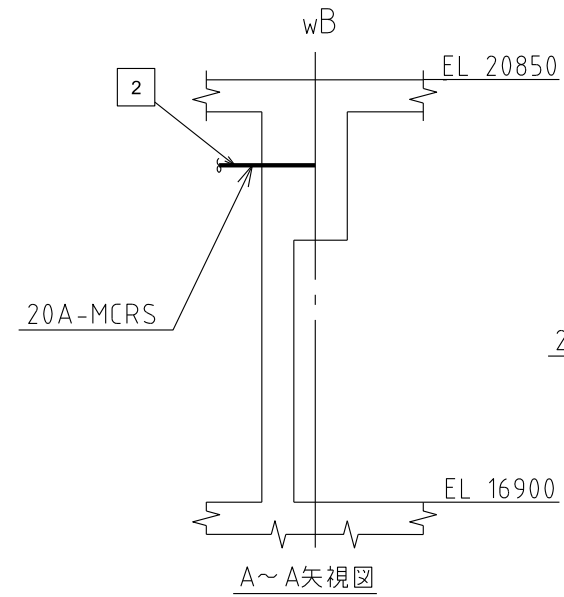
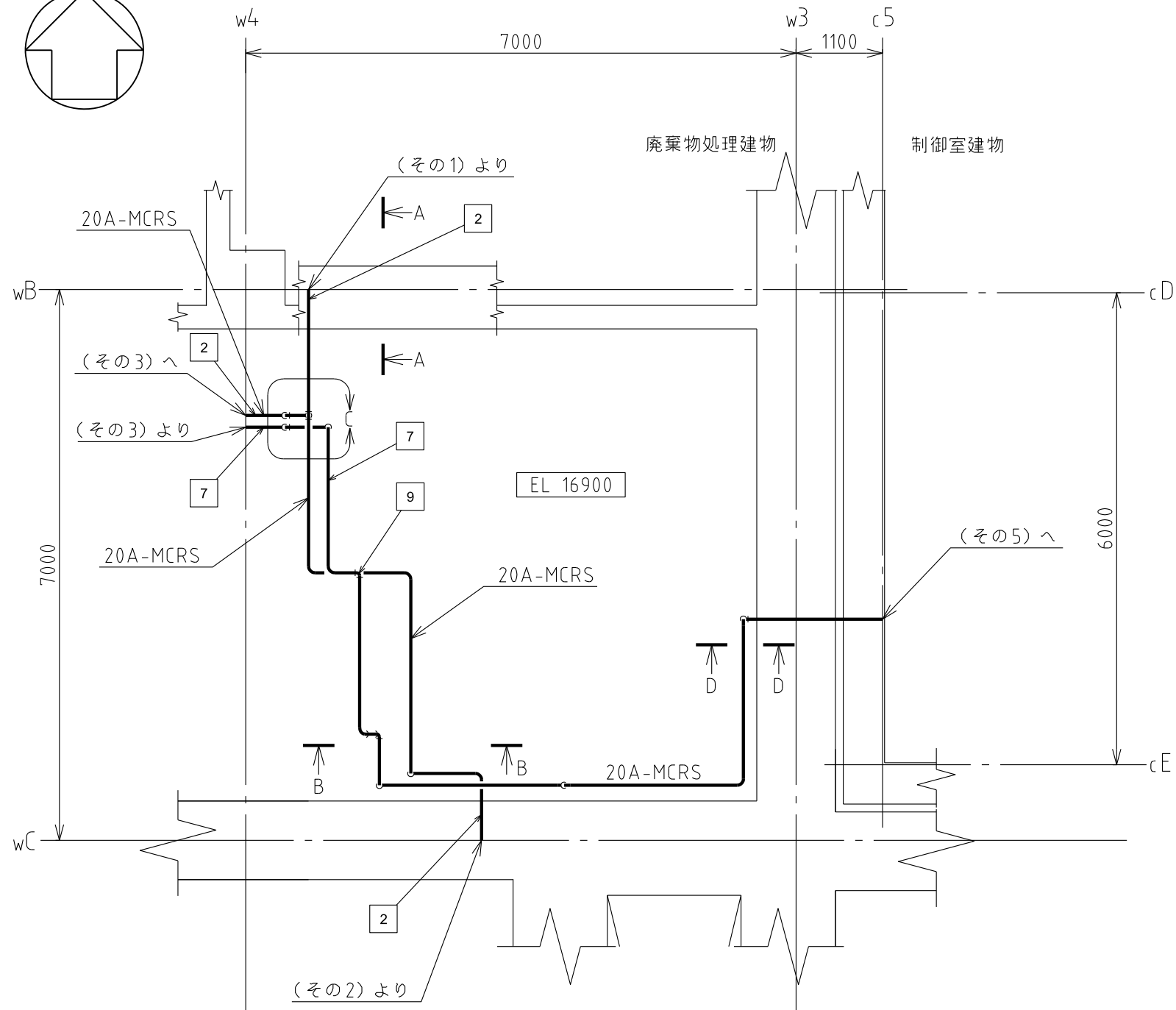
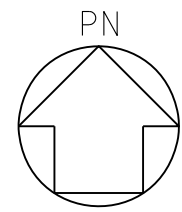
工事計画認可申請		第7-2-2-2図
島根原子力発電所 第2号機		
名称	換気設備に係る主配管の配置を明示した図面 (中央制御室空気供給系) (その2)	
中国電力株式会社		

廃棄物処理建物



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。

工事計画認可申請		第7-2-2-3図
島根原子力発電所 第2号機		
名称	換気設備に係る主配管の配置を明示した図面 (中央制御室空気供給系) (その3)	
中国電力株式会社		

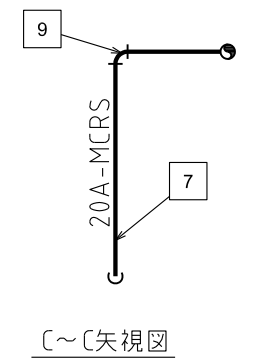
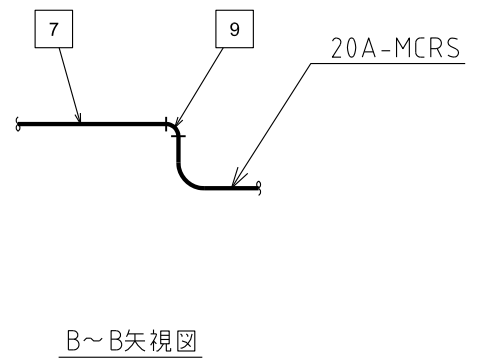
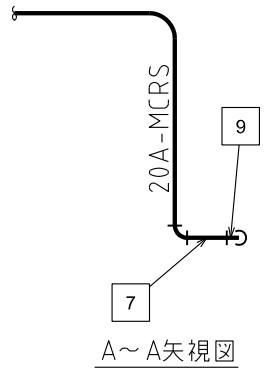
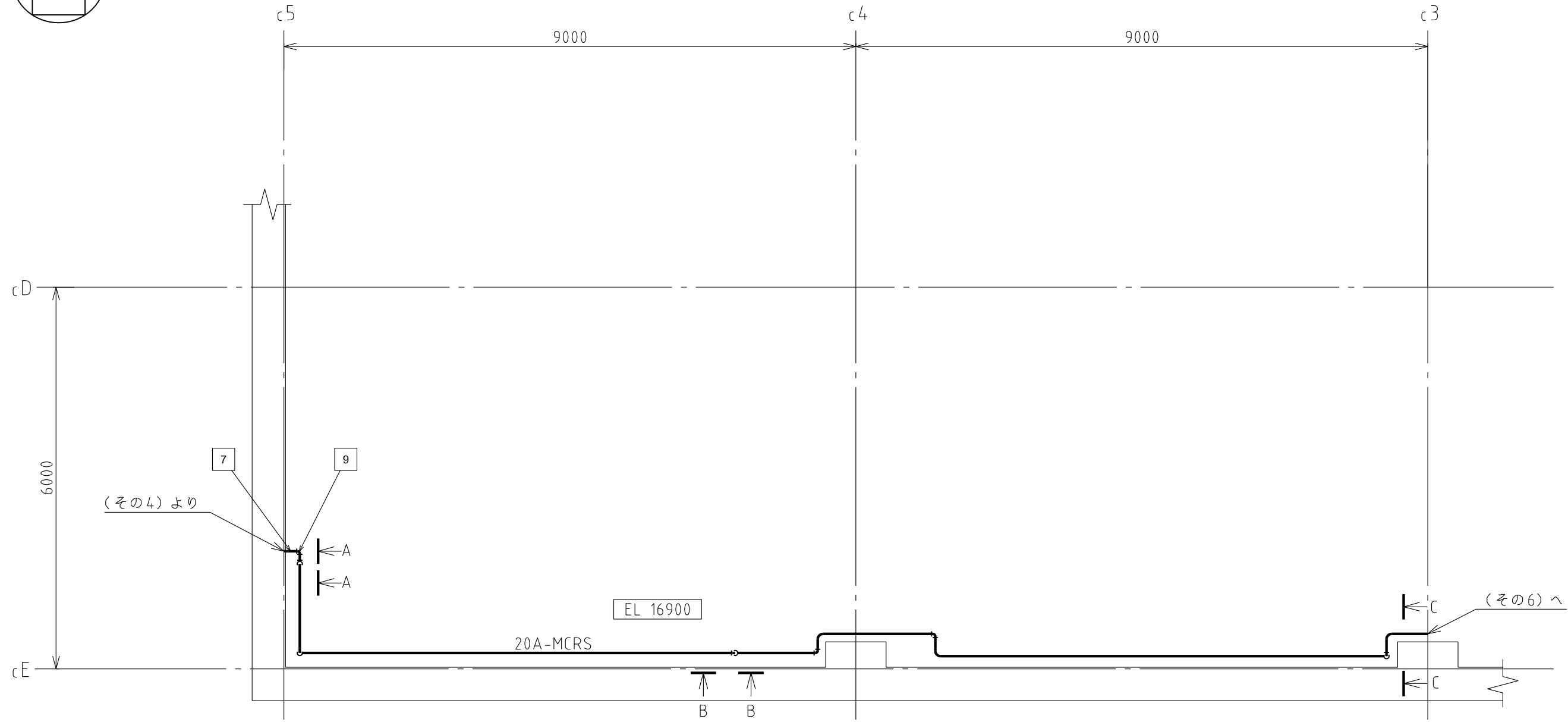
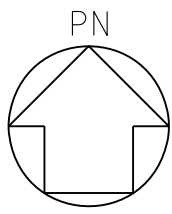


廃棄物処理建物,制御室建物

工事計画認可申請		第7-2-2-4図
島根原子力発電所 第2号機		
名称	換気設備に係る主配管の配置を明示した図面 (中央制御室空気供給系)(その4)	
中国電力株式会社		

注1: 寸法はmmを示す。  
注2: 図中の四角内番号は別紙10のNOを示す。

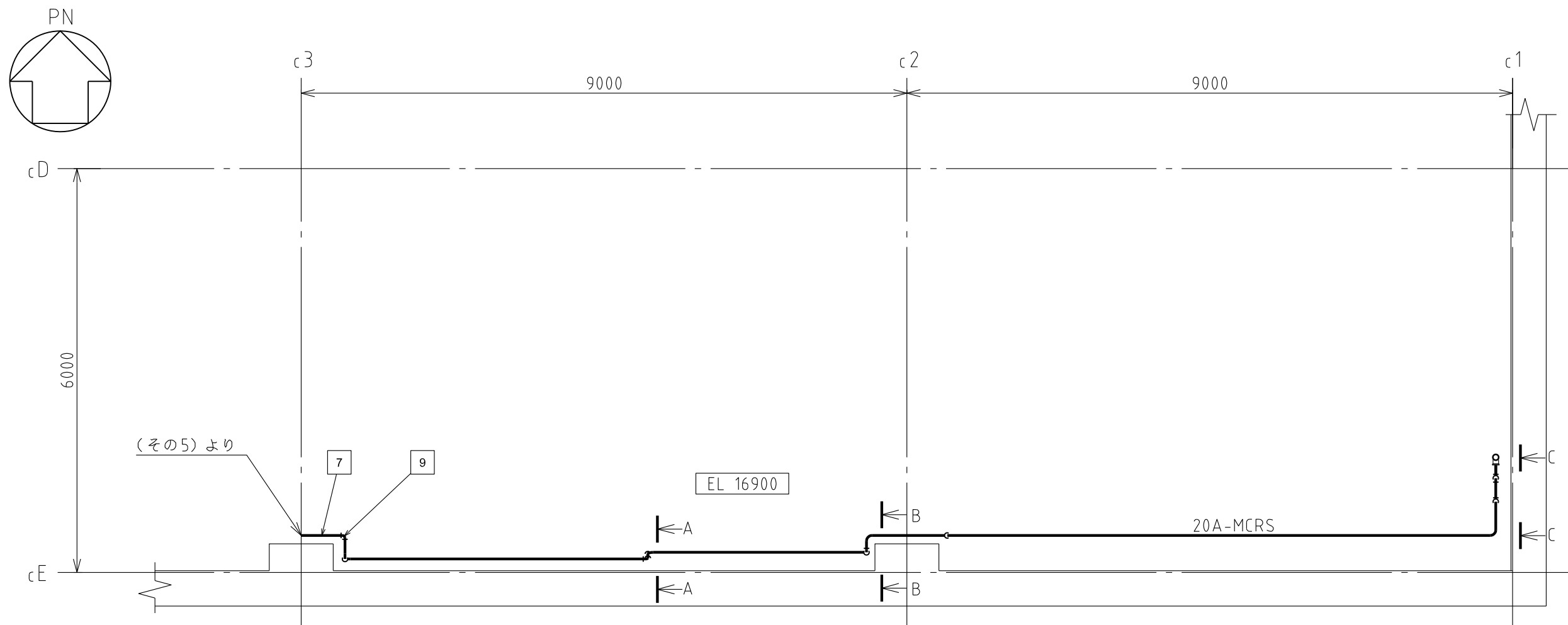




注1：寸法はmmを示す。  
 注2：図中の四角内番号は別紙10のNOを示す。

工事計画認可申請		第7-2-2-2-5図
島根原子力発電所 第2号機		
名称	換気設備に係る主配管の配置を明示した図面 (中央制御室空気供給系)(その5)	
中国電力株式会社		

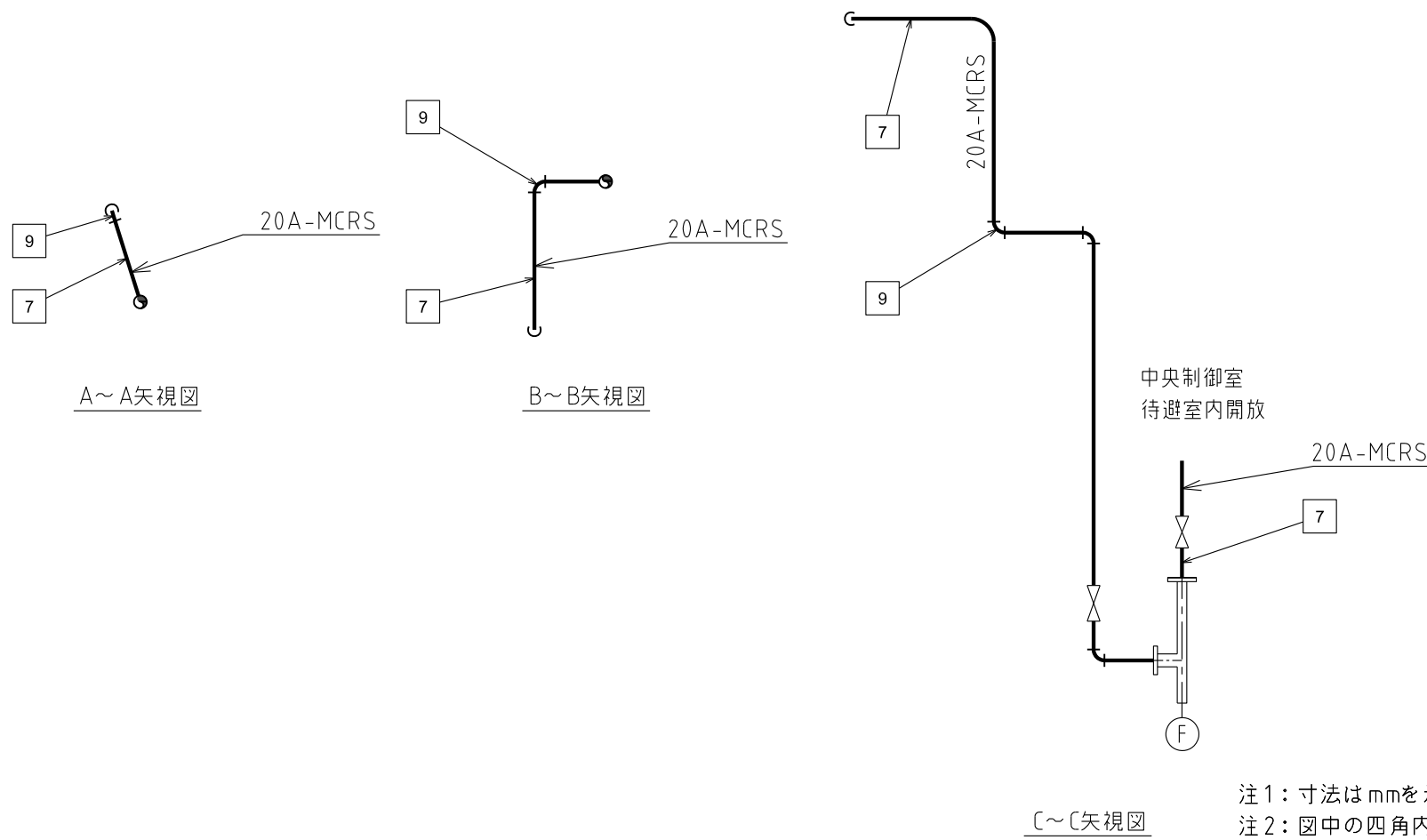
制御室建物



(その5)より

EL 16900

20A-MCRS



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。

制御室建物	
工事計画認可申請	第7-2-2-2-6図
島根原子力発電所 第2号機	
名称	換気設備に係る主配管の配置を明示した図面 (中央制御室空気供給系)(その6)
中国電力株式会社	

第 7-2-2-2-1~6 図 換気設備に係る主配管の配置を明示した図面（中央制御室空気供給系） 別紙 1

工事計画抜粋

変更前						変更後						NO. *4		
名	称	最高使用 圧力 (MPa)	最高使用 温度 (°C)	外 径 (mm)	厚 さ (mm)	材 料	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
		—					中央 制御室 空気 供給系	空気ポンベ連結管接続口	19.6*2	40*2	27.2	□ (3.9*1)	SUS304	1
								～			27.2	3.9*1	SUS304TP	2
								弁CV2F7-1A, B			27.2	3.9*1	SUS304TP	3
								/27.2			/3.9*1			
								/27.2			/3.9*1	SUS304TP*3	4	
								27.2*3			3.9*1, *3			
								27.2			3.9*1	SUS304TP	5	
								/27.2			/3.9*1			
								/—			/—	SUS304	6	
								27.2			3.9*1			
弁CV2F7-1A, B	0.6*2	40*2	27.2	2.9*1	SUS304TP	7								
～			27.2	2.9*1	SUS304TP	8								
中央制御室待避室内開放			/27.2	/2.9*1										
/—			/—	SUS304TP*3	9									
27.2*3			2.9*1, *3											
27.2			2.9*1	SUS304TP	10									
/27.2			/2.9*1											
/27.2			/2.9*1											

注記\*1：公称値を示す。

\*2：重大事故等時における使用時の値

\*3：エルボを示す。

\*4：換気設備に係る主配管の配置を明示した図面（中央制御室空気供給系）に記載の四角内番号を示す。

第7-2-2-2-1~6 図 換気設備に係る主配管の配置を明示した図面（中央制御室空気供給系） 別紙2

工事計画記載の公称値の許容範囲

[中央制御室空気供給系の主配管]

管NO.1\*

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	27.2	<input type="text"/>	製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
厚さ	3.9	<input type="text"/>	同上

管NO.1\* - 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	27.2	+1.6mm -0.8mm	J I S B 2 3 1 2による材料公差
厚さ	3.9	+規定しない -12.5%	同上

管NO.2\*

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	27.2	±0.5mm	J I S G 3 4 5 9による材料公差
厚さ	3.9	<input type="text"/> -0.5mm	【プラス側公差】 製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準 【マイナス側公差】 J I S G 3 4 5 9による材料公差


管NO.2\* - 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	27.2	+1.6mm -0.8mm	J I S B 2 3 1 2による材料公差
厚さ	3.9	+規定しない -12.5%	同上

工事計画記載の公称値の許容範囲（続き）

[中央制御室空気供給系の主配管（続き）]

管NO.3\*

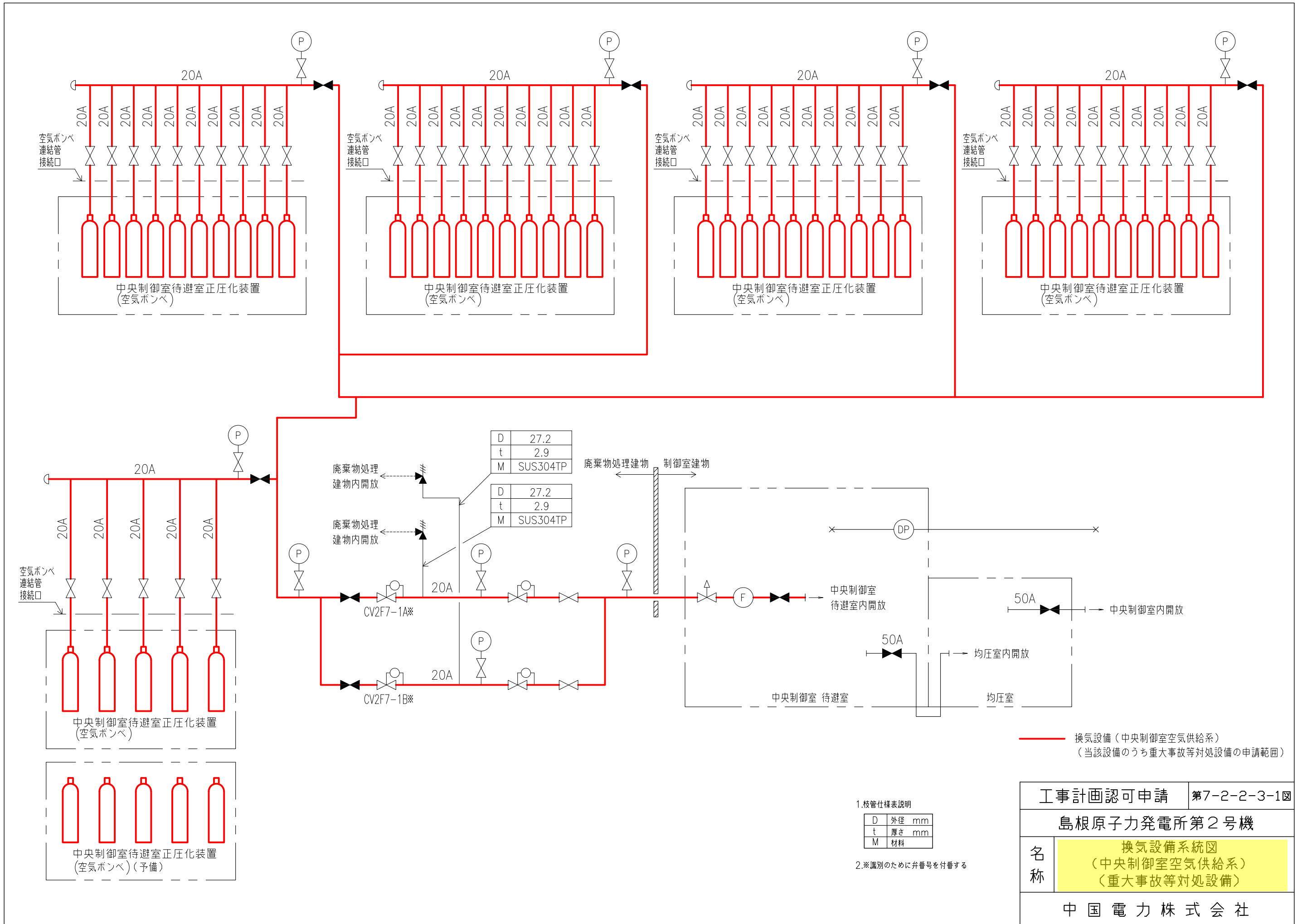
主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	27.2	±0.5mm	J I S G 3 4 5 9による材料公差
厚さ	2.9	 -0.5mm	【プラス側公差】 製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準 【マイナス側公差】 J I S G 3 4 5 9による材料公差

管NO.3\* - 管継手

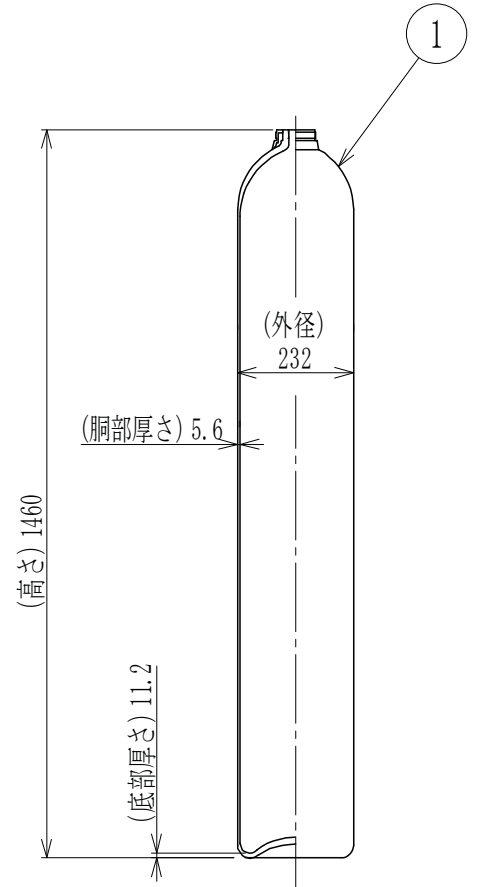
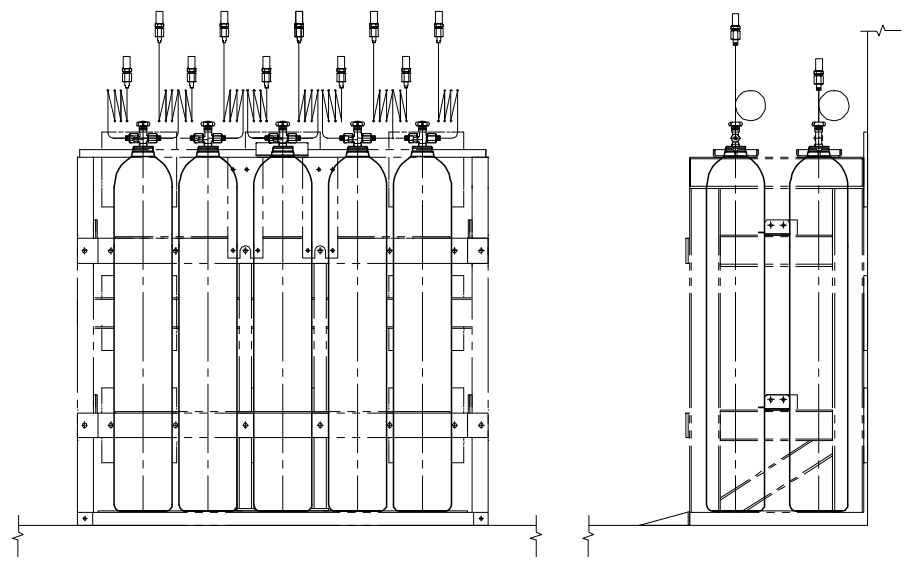
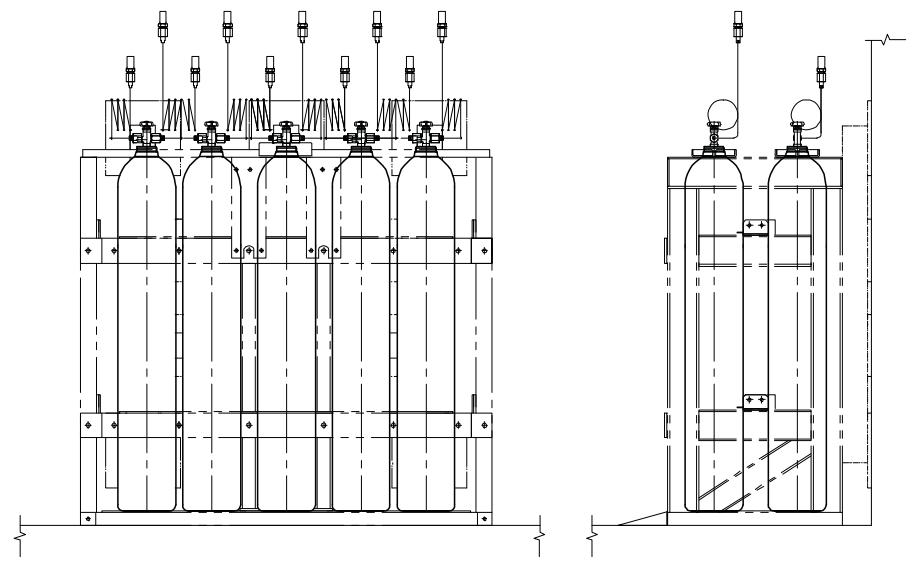
主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	27.2	+1.6mm -0.8mm	J I S B 2 3 1 2による材料公差
厚さ	2.9	+規定しない -12.5%	同上

注：主要寸法は，工事計画記載の公称値

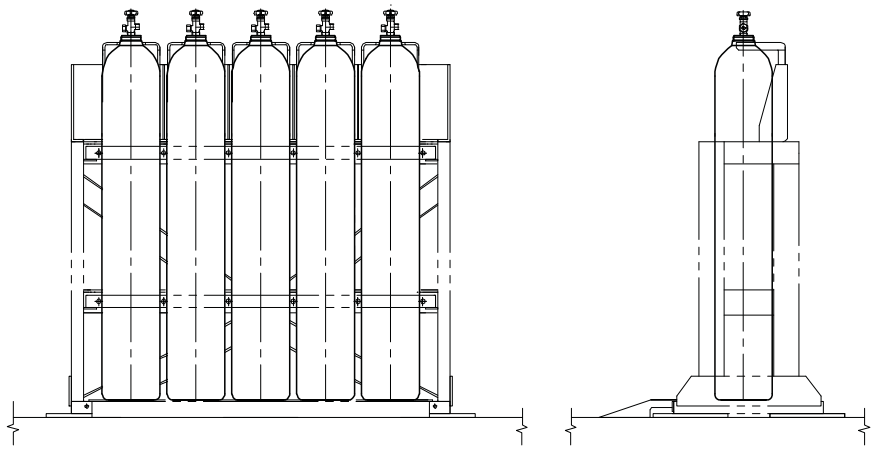
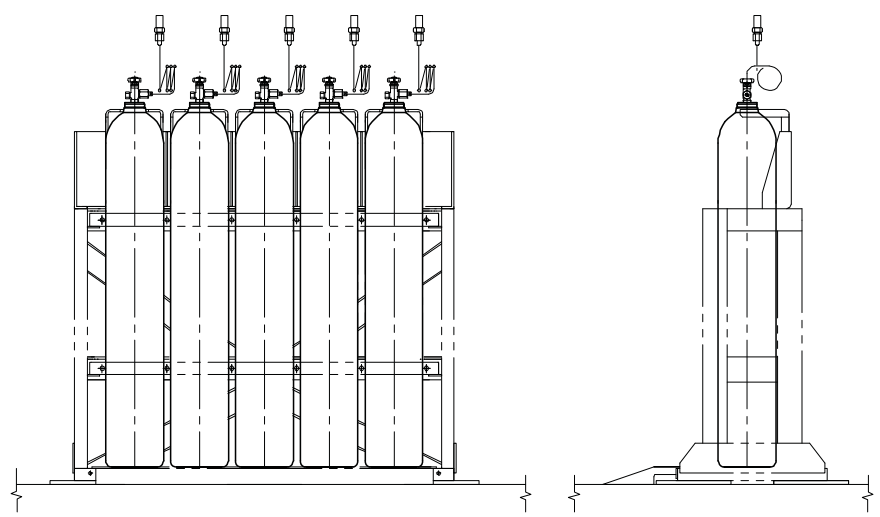
注記\*：管の基本板厚計算書のNO.を示す。



1	中央制御室待避室正圧化装置(空気ポンベ)	15(予備35)	STH21
番号	品名	個数	材料
部品表			



注1：寸法はmmを示す。  
 注2：特記なき寸法は公称値を示す。



工事計画認可申請		第7-2-2-4-1図
島根原子力発電所第2号機		
名称	中央制御室待避室正圧化装置 (空気ポンベ)構造図	
中国電力株式会社		
MCRS		1604

第 7-2-2-4-1-図 中央制御室待避室正圧化装置（空気ポンベ）構造図 別紙  
 工事計画記載の公称値の許容範囲

[空気ポンベ]

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	232	±1% (±2.32mm)	高圧ガス保安法（容器保安規則）
高さ	1460	<input type="text"/> mm	製造能力，製造実績を考慮したメーカ基準
胴部厚さ	5.6	+規定しない -0 mm	高圧ガス保安法（容器保安規則）
底部厚さ	11.2	+規定しない -0 mm	J I S B 8 2 4 1 準拠

注：主要寸法は，工事計画記載の公称値