

本資料のうち、枠囲みの内容は、  
営業秘密又は防護上の観点から  
公開できません

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-546 改5
提出年月日	平成30年8月28日

日本原子力発電株式会社  
東海第二発電所 工事計画審査資料  
計測制御系統施設のうち  
制御用空気設備  
(非常用逃がし安全弁駆動系)

(添付書類)

## V-1 説明書

### V-1-1 各発電用原子炉施設に共通の説明書

#### V-1-1-4 設備別記載事項の設定根拠に関する説明書

##### V-1-1-4-4 設備別記載事項の設定根拠に関する説明書（計測制御系統施設）

V-1-1-4-4-53 設定根拠に関する説明書（非常用逃がし安全弁駆動系 非常用逃がし安全弁駆動系高圧窒素ポンベ）

V-1-1-4-4-54 設定根拠に関する説明書（非常用逃がし安全弁駆動系 主配管（常設））

## V-6 図面

### 5 計測制御系統施設

#### 5.6 制御用空気設備

- ・計測制御系統施設 制御用空気設備に係る機器の配置を明示した図面（1/2）

##### 【第 5-6-1 図】

#### 5.6.3 非常用逃がし安全弁駆動系

- ・計測制御系統施設のうち制御用空気設備（非常用逃がし安全弁駆動系）に係る主配管の配置を明示した図面（1/10）

##### 【第 5-6-3-1 図】

- ・計測制御系統施設のうち制御用空気設備（非常用逃がし安全弁駆動系）に係る主配管の配置を明示した図面（2/10）

##### 【第 5-6-3-2 図】

- ・計測制御系統施設のうち制御用空気設備（非常用逃がし安全弁駆動系）に係る主配管の配置を明示した図面（3/10）

##### 【第 5-6-3-3 図】

- ・計測制御系統施設のうち制御用空気設備（非常用逃がし安全弁駆動系）に係る主配管の配置を明示した図面（4/10）

##### 【第 5-6-3-4 図】

- ・計測制御系統施設のうち制御用空気設備（非常用逃がし安全弁駆動系）に係る主配管の配置を明示した図面（5/10）

##### 【第 5-6-3-5 図】

- ・計測制御系統施設のうち制御用空気設備（非常用逃がし安全弁駆動系）に係る主配管の配置を明示した図面（6/10）

##### 【第 5-6-3-6 図】

- ・計測制御系統施設のうち制御用空気設備（非常用逃がし安全弁駆動系）に係る主配管の配置を明示した図面（7/10）

##### 【第 5-6-3-7 図】

- ・計測制御系統施設のうち制御用空気設備（非常用逃がし安全弁駆動系）に係る主配管の配置を明示した図面（8/10）

##### 【第 5-6-3-8 図】

- ・計測制御系統施設のうち制御用空気設備（非常用逃がし安全弁駆動系）に係る主配管の配置を明示した図面（9／10）  
【第 5-6-3-9 図】
- ・計測制御系統施設のうち制御用空気設備（非常用逃がし安全弁駆動系）に係る主配管の配置を明示した図面（10／10）  
【第 5-6-3-10 図】
- ・計測制御系統施設のうち制御用空気設備（非常用逃がし安全弁駆動系）の系統図（1／2）（設計基準対象施設）  
【第 5-6-3-11 図】
- ・計測制御系統施設のうち制御用空気設備（非常用逃がし安全弁駆動系）の系統図（2／2）（重大事故等対処設備）  
【第 5-6-3-12 図】
- ・計測制御系統施設 制御用空気設備（非常用逃がし安全弁駆動系）の構造図 非常用逃がし安全弁駆動系高圧窒素ポンペ  
【第 5-6-3-13 図】

V-1-1-4-4-53 設定根拠に関する説明書

(非常用逃がし安全弁駆動系 非常用逃がし安全弁駆動系高圧窒素ポンペ)

名 称		非常用逃がし安全弁駆動系高圧窒素ポンベ
容 量	L/個	46.7 以上 (46.7)
最 高 使 用 圧 力	MPa	14.7
最 高 使 用 温 度	℃	40
個 数	—	3 (予備 9)

**【設定根拠】**

(概要)

重大事故等時に使用する非常用逃がし安全弁駆動系高圧窒素ポンベは、以下の機能を有する。

非常用逃がし安全弁駆動系高圧窒素ポンベは、原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の減圧機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するために必要な逃がし安全弁（非常用逃がし安全弁駆動系付）に窒素を供給するために設置する。

系統構成は、逃がし安全弁の作動に必要な自動減圧機能用アキュムレータ及び逃がし安全弁制御用アキュムレータの供給圧力が喪失した場合において、逃がし安全弁機能回復として非常用逃がし安全弁駆動系高圧窒素ポンベより逃がし安全弁（逃がし弁機能）に直接窒素を供給し、逃がし安全弁（逃がし弁機能）2 個を作動させることで原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧できる設計とする。また、非常用逃がし安全弁駆動系は、2 系列設置し、1 系列で逃がし安全弁（逃がし弁機能）2 個を作動させることができる設計とする。

1. 容量の設定根拠

重大事故等時に使用する非常用逃がし安全弁駆動系高圧窒素ポンベは、高圧ガス保安法の適合品である一般汎用型の窒素ポンベを使用する。このため、本ポンベの容量は一般汎用型の窒素ポンベの標準容量 46.7 L/個以上とする。

非常用逃がし安全弁駆動系高圧窒素ポンベの総容量は、逃がし安全弁（逃がし弁機能）2 個を 7 日間開保持するために必要な窒素量を上回る容量を確保しており、根拠は以下のとおり。

1.1 窒素消費量

- ①非常用逃がし安全弁駆動系 1 系列を重大事故等時の供給圧力まで加圧するための消費量 =  NL
- ②非常用逃がし安全弁駆動系 1 系列 2 弁を開動作するための消費量 =  NL
- ③非常用逃がし安全弁駆動系 1 系列 2 弁を 7 日間開保持するための消費量 =  NL

窒素消費量は、上記①～③の合計した  NL である。

1.2 非常用逃がし安全弁駆動系高圧窒素ポンベによる供給量

$$S_b = \frac{(P_1 - P_2)}{P_N} \times V_b \times M$$

$$= \frac{(\square [\text{MPa(abs)}] - \square [\text{MPa(abs)}])}{0.1013 [\text{MPa(abs)}]} \times 46.7 [\text{L/個}] \times M [\text{個}]$$

$$= \square [\text{NL/個}] \times M [\text{個}]$$

$S_b$  : ポンベによる供給量 [NL]

$P_1$  : ポンベ初期充てん圧力 =  $\square$  [MPa (abs) ]

$P_2$  : ポンベ交換圧力 =  $\square$  [MPa (abs) ]

$P_N$  : 大気圧 = 0.1013 [MPa (abs) ]

$V_b$  : ポンベ容量 = 46.7 [L/個]

$M$  : 必要ポンベ個数 [個]

開保持するために必要な窒素消費量より多い供給量 ( $S_b$ ) が必要であるため、

$$S_b > \square$$

上記の関係式より

$$4471 \times M > \square$$

$$M > \square$$

よって、非常用逃がし安全弁駆動系高圧窒素ポンベの設置個数は、 $\square$ 個を上回る1系列あたり3個とする。

公称値については、標準容量と同じ46.7 L/個とする。

2. 最高使用圧力の設定根拠

非常用逃がし安全弁駆動系高圧窒素ポンベの重大事故等時における使用圧力は、高圧ガス保安法の適合品であるポンベにて実績を有する充てん圧力である14.7 MPaとする。

3. 最高使用温度の設定根拠

非常用逃がし安全弁駆動系高圧窒素ポンベの重大事故等時における使用温度は、高圧ガス保安法に基づき40℃とする。

#### 4. 個数の設定根拠

非常用逃がし安全弁駆動系高圧窒素ポンベは、重大事故等対処設備として窒素を逃がし安全弁（非常用逃がし安全弁駆動系付）へ供給し、逃がし安全弁（逃がし弁機能）2個を7日間開保持するために必要な個数は、1系列あたり3個であり、非常用逃がし安全弁駆動系に接続している高圧窒素ポンベは、故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップ用として予備6個を保管する。

なお、非常用逃がし安全弁駆動系2系列のうち、使用しない1系列に接続されている高圧窒素ポンベの3個は予備として使用することができるため、予備の合計は9個とする。

V-1-1-4-4-54 設定根拠に関する説明書  
(非常用逃がし安全弁駆動系 主配管 (常設) )



名 称		非常用逃がし安全弁駆動系 高圧窒素ポンペ ～ 弁 B22-F013A, G, S, V
最高使用圧力	MPa	15.0, 1.45, 2.28
最高使用温度	℃	66, 171
外 径	mm	27.2, 60.5, 89.1
<p>【設定根拠】</p> <p>(概要)</p> <p>本配管は、非常用逃がし安全弁駆動系高圧窒素ポンペから弁 B22-F013A, G, S, V を接続する配管であり、重大事故等対処設備として逃がし安全弁の機能回復のための設備として、非常用逃がし安全弁駆動系高圧窒素ポンペから逃がし安全弁（非常用逃がし安全弁駆動系付）へ窒素を供給するために設置する。</p> <p>1. 最高使用圧力の設定根拠</p> <p>1.1 最高使用圧力 15.0 MPa</p> <p>本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非常用逃がし安全弁駆動系高圧窒素ポンペの使用圧力 14.7 MPa を上回る 15.0 MPa とする。</p> <p>1.2 最高使用圧力 1.45 MPa</p> <p>本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逃がし安全弁（非常用逃がし安全弁駆動系付）の動作に必要な圧力 1.06 MPa を上回る 1.45 MPa とする。</p> <p>1.3 最高使用圧力 2.28 MPa</p> <p>本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使用圧力 1.45 MPa に対し配管内の窒素が重大事故等時の使用温度において熱膨張で受ける圧力を考慮し、2.28 MPa とする。</p>		

## 2. 最高使用温度の設定根拠

### 2.1 最高使用温度 66 °C

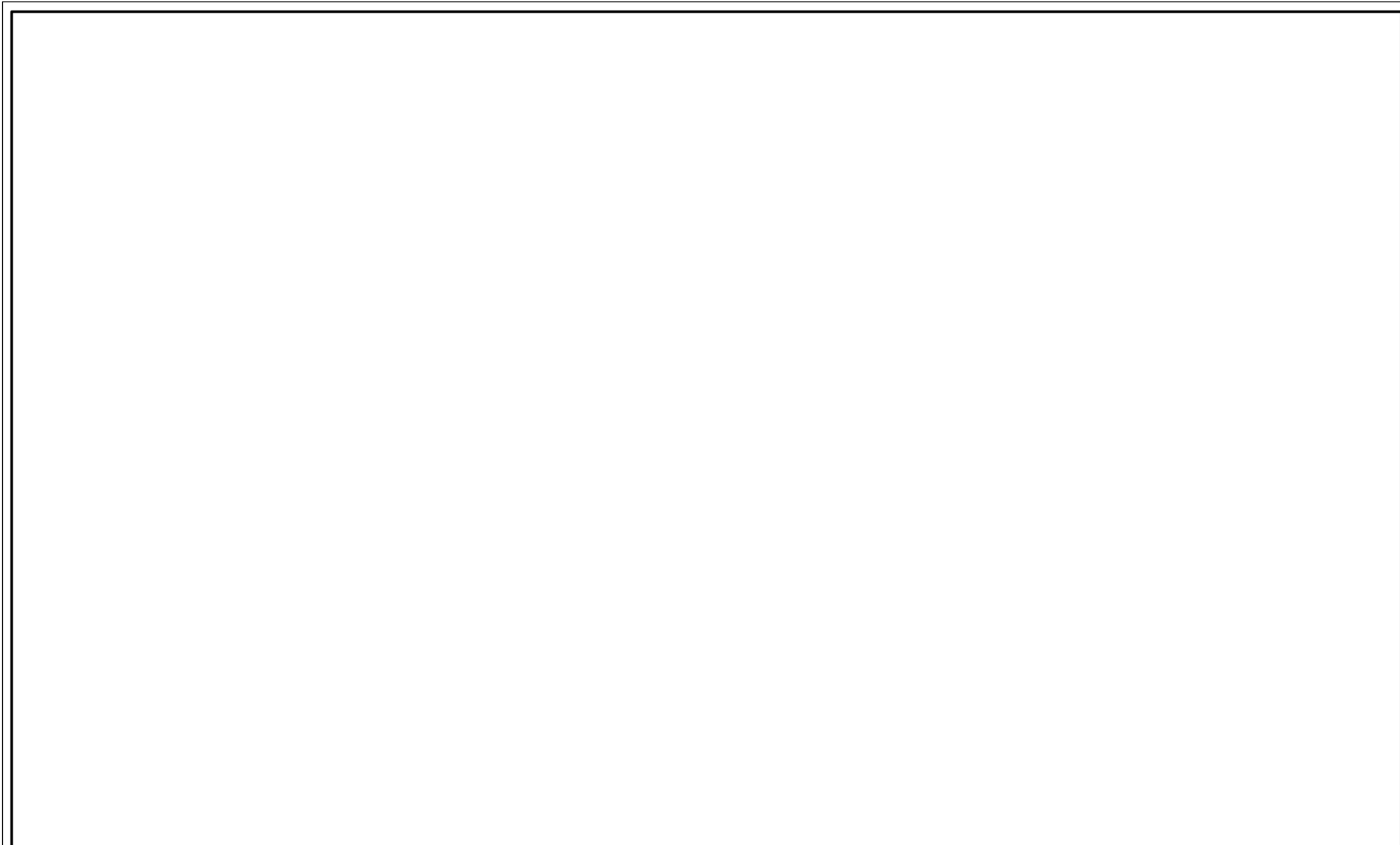
本配管を重大事故等時において使用する場合は、重大事故等時における非常用逃がし安全弁駆動系高圧窒素ポンベの使用温度 40 °Cを上回る 66 °Cとする。

### 2.2 最高使用温度 171 °C

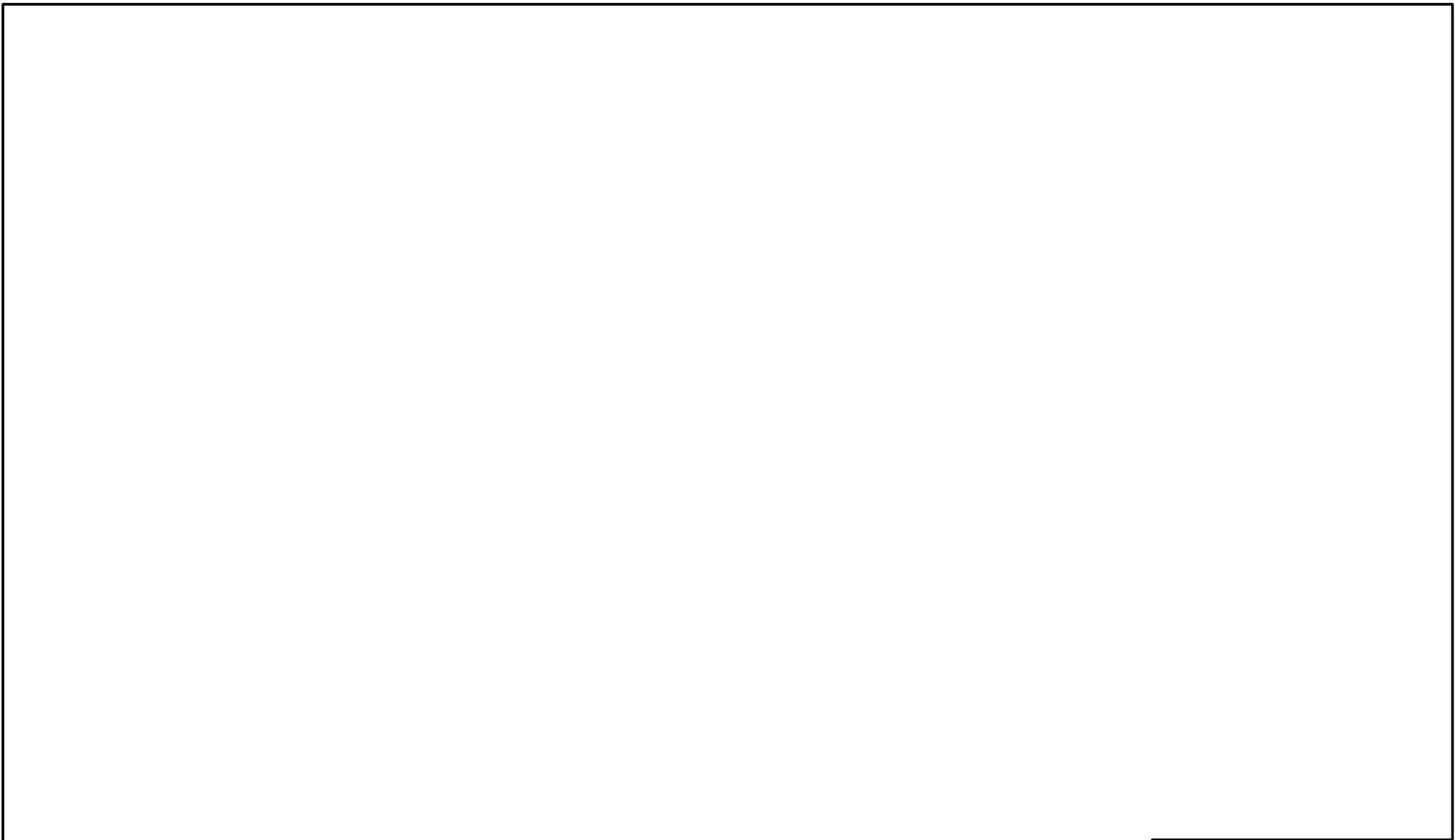
本配管を重大事故等時において使用する場合は、重大事故等対策の有効性評価解析（原子炉設置変更許可申請書添付書類十）で逃がし安全弁の減圧機能使用時におけるドライウェル温度が最大となる事故シーケンスグループ等である高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱等において約 151 °Cであることから、それを上回る 171 °Cとする。

## 3. 外径の設定根拠

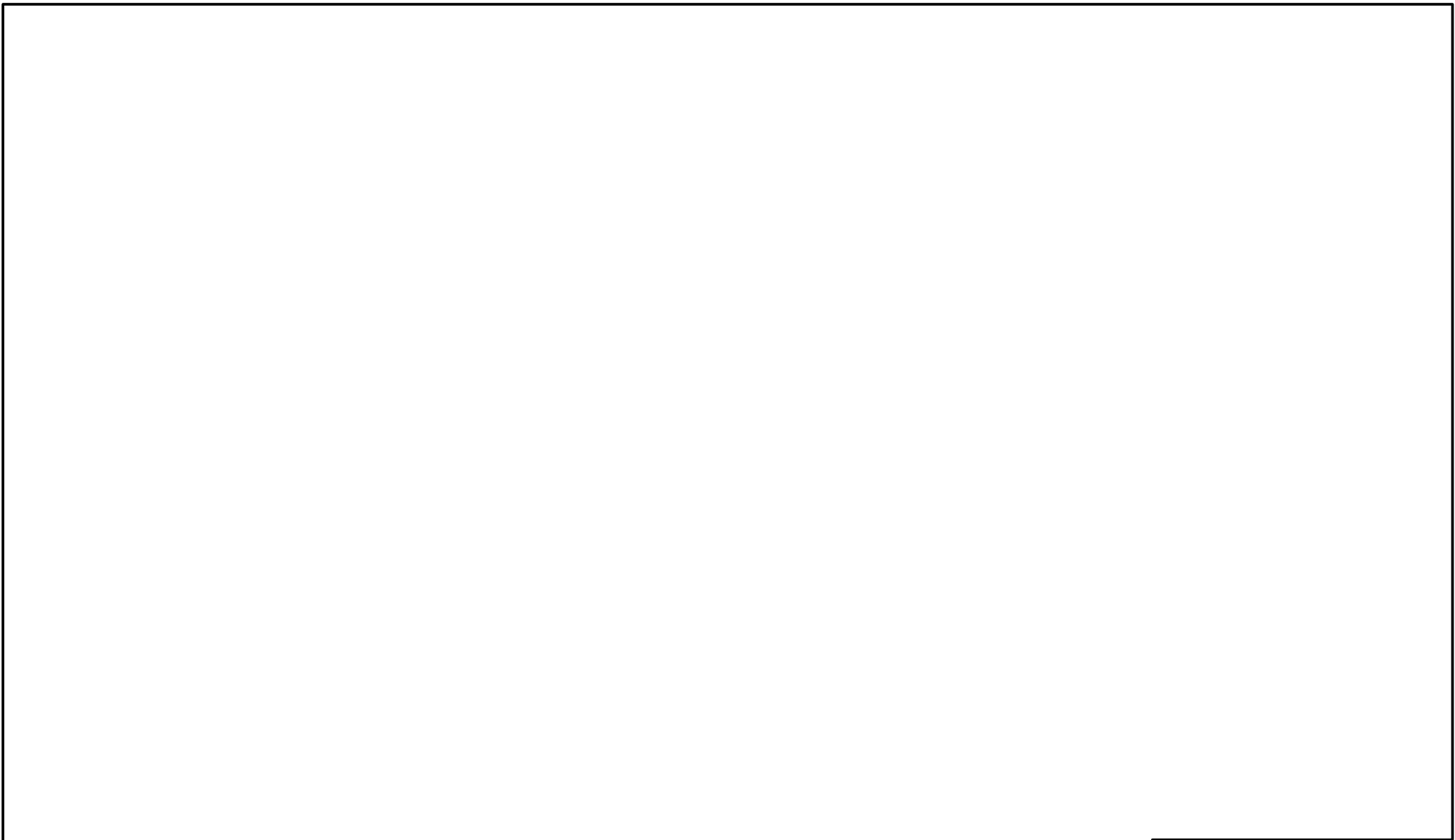
本配管を重大事故等時において使用する場合は、窒素供給系主配管で実績のある外径 21.7 mm を上回る 27.2 mm, 60.5 mm, 89.1 mm とする。



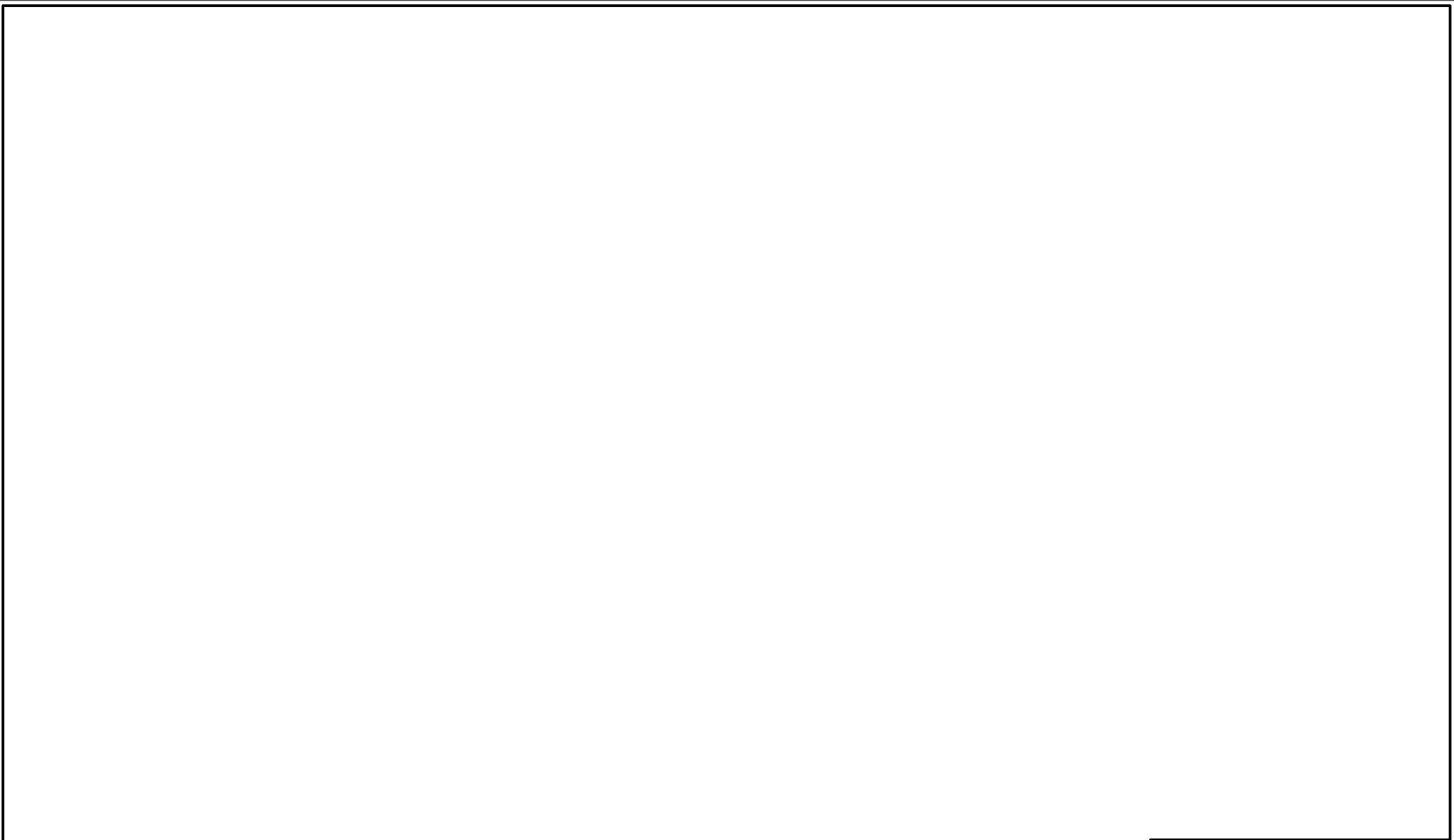
工事計画認可申請	第 5-6-1 図
東海第二発電所	
名称	計測制御系統施設 制御用空気設備に係る 機器の配置を明示した図面 (1/2)
日本原子力発電株式会社	
8801	



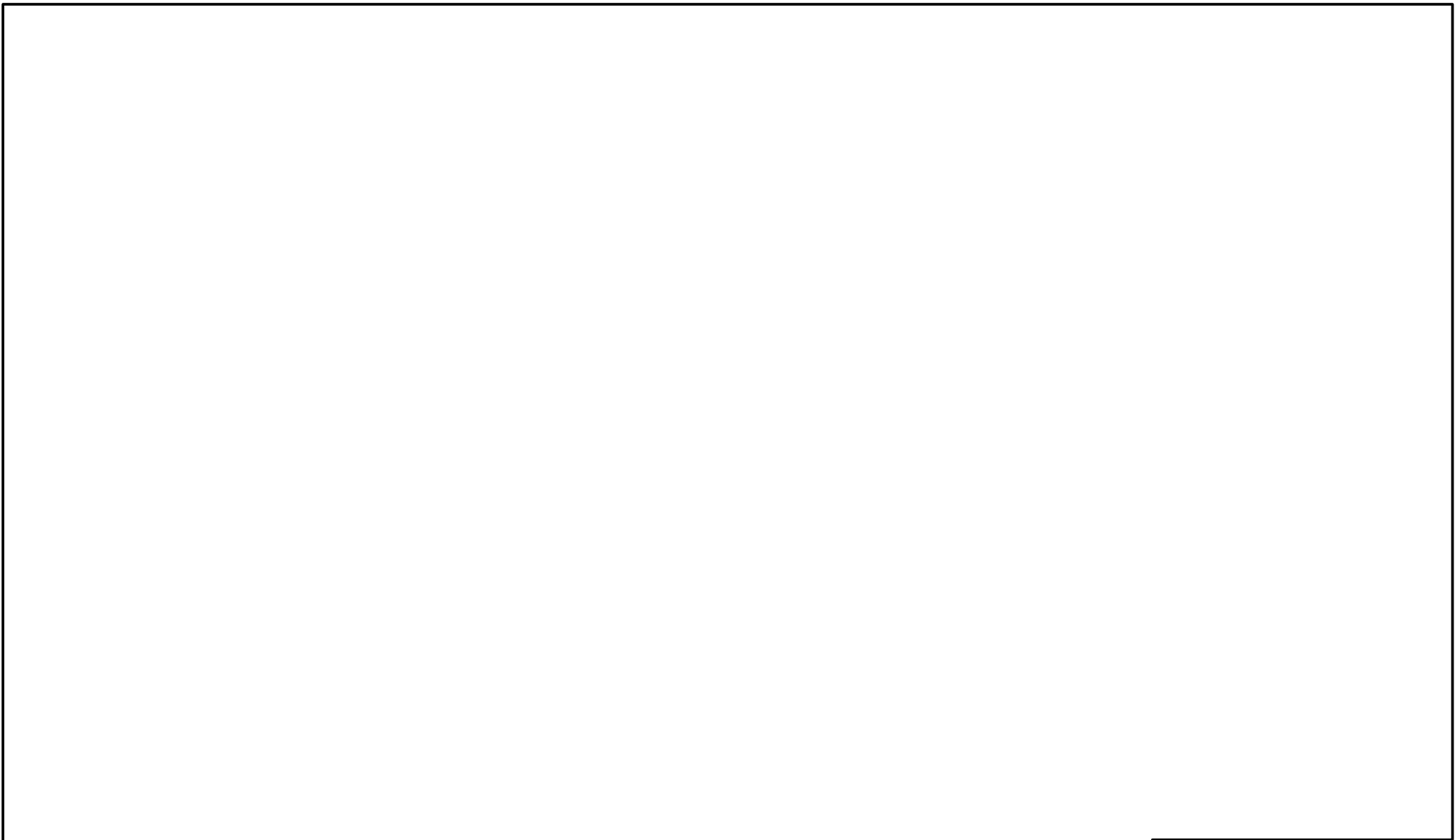
工事計画認可申請	第 5-6-3-1 図
東海第二発電所	
名称	計測制御系統施設のうち 制御用空気設備 (非常用逃がし安全弁駆動系)に係る 主配管の配置を明示した図面 (1/10)
日本原子力発電株式会社	
8802	



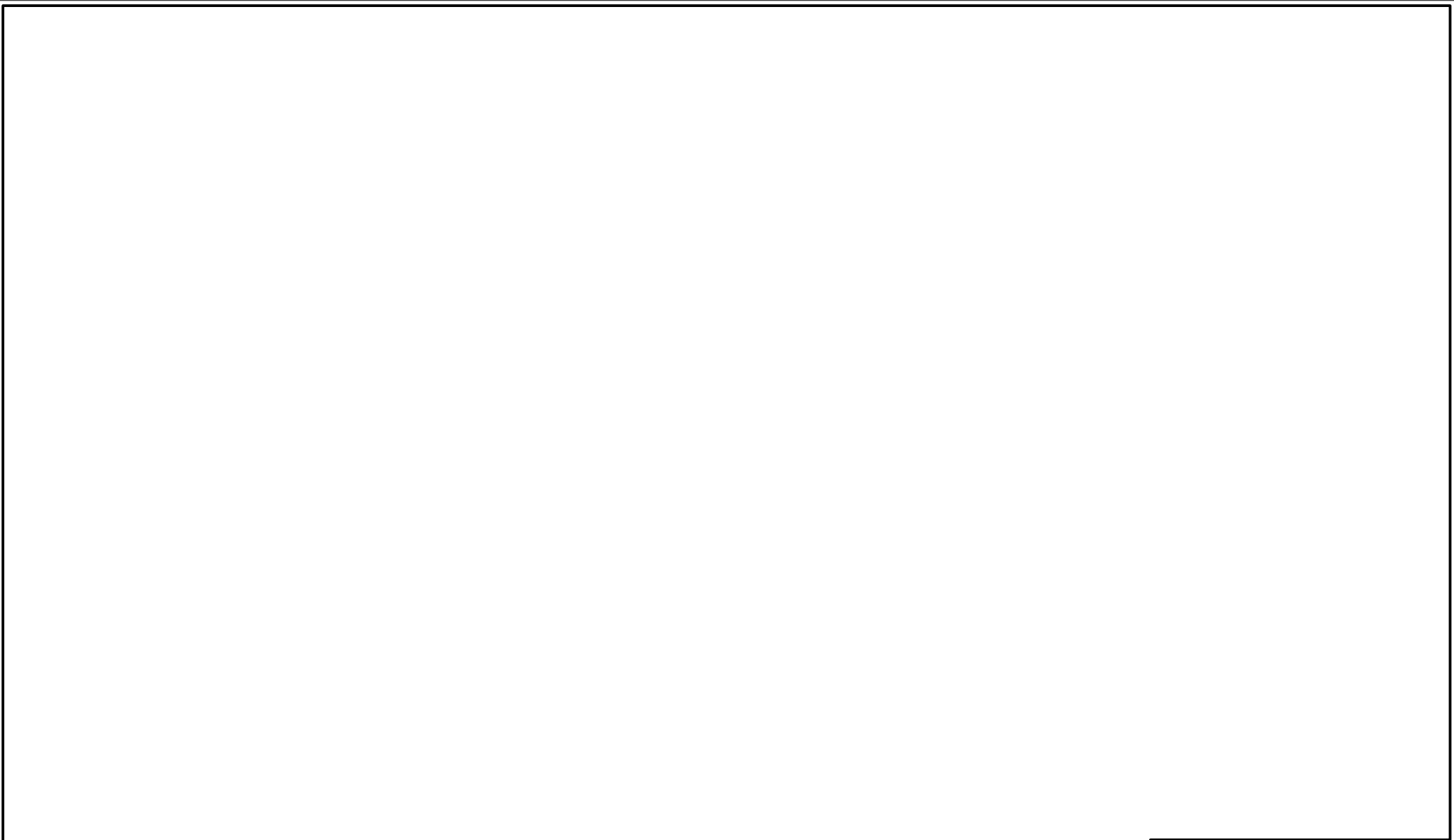
工事計画認可申請	第 5-6-3-2 図
東海第二発電所	
名称	計測制御系統施設のうち 制御用空気設備 (非常用逃がし安全弁駆動系)に係る 主配管の配置を明示した図面 (2/10)
日本原子力発電株式会社	
8802	



工事計画認可申請	第 5-6-3-3 図
東海第二発電所	
名称	計測制御系統施設のうち 制御用空気設備 (非常用逃がし安全弁駆動系)に係る 主配管の配置を明示した図面 (3/10)
日本原子力発電株式会社	
8802	

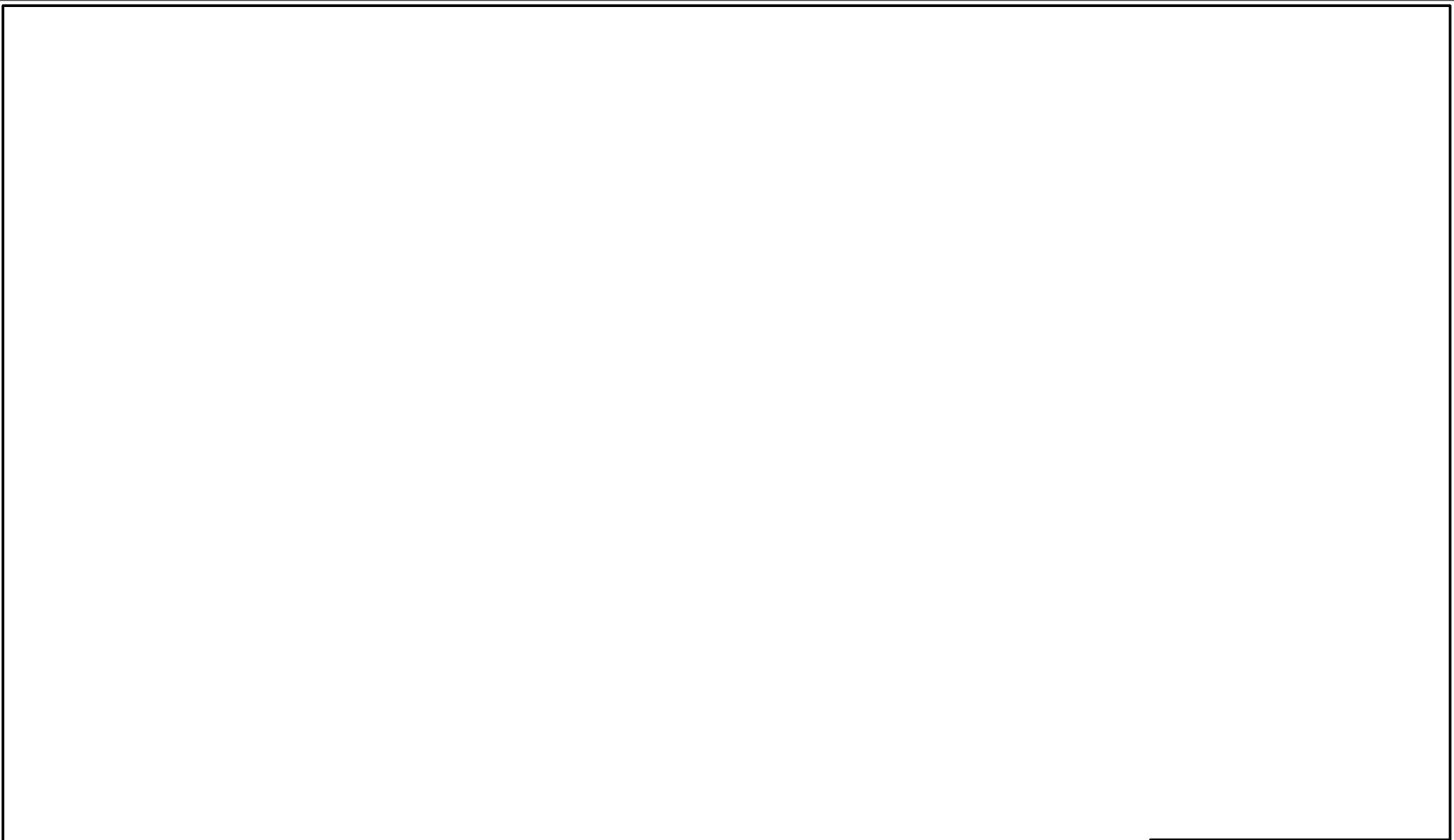


工事計画認可申請	第 5-6-3-4 図
東海第二発電所	
名称	計測制御系統施設のうち 制御用空気設備 (非常用逃がし安全弁駆動系)に係る 主配管の配置を明示した図面 (4/10)
日本原子力発電株式会社	
8802	

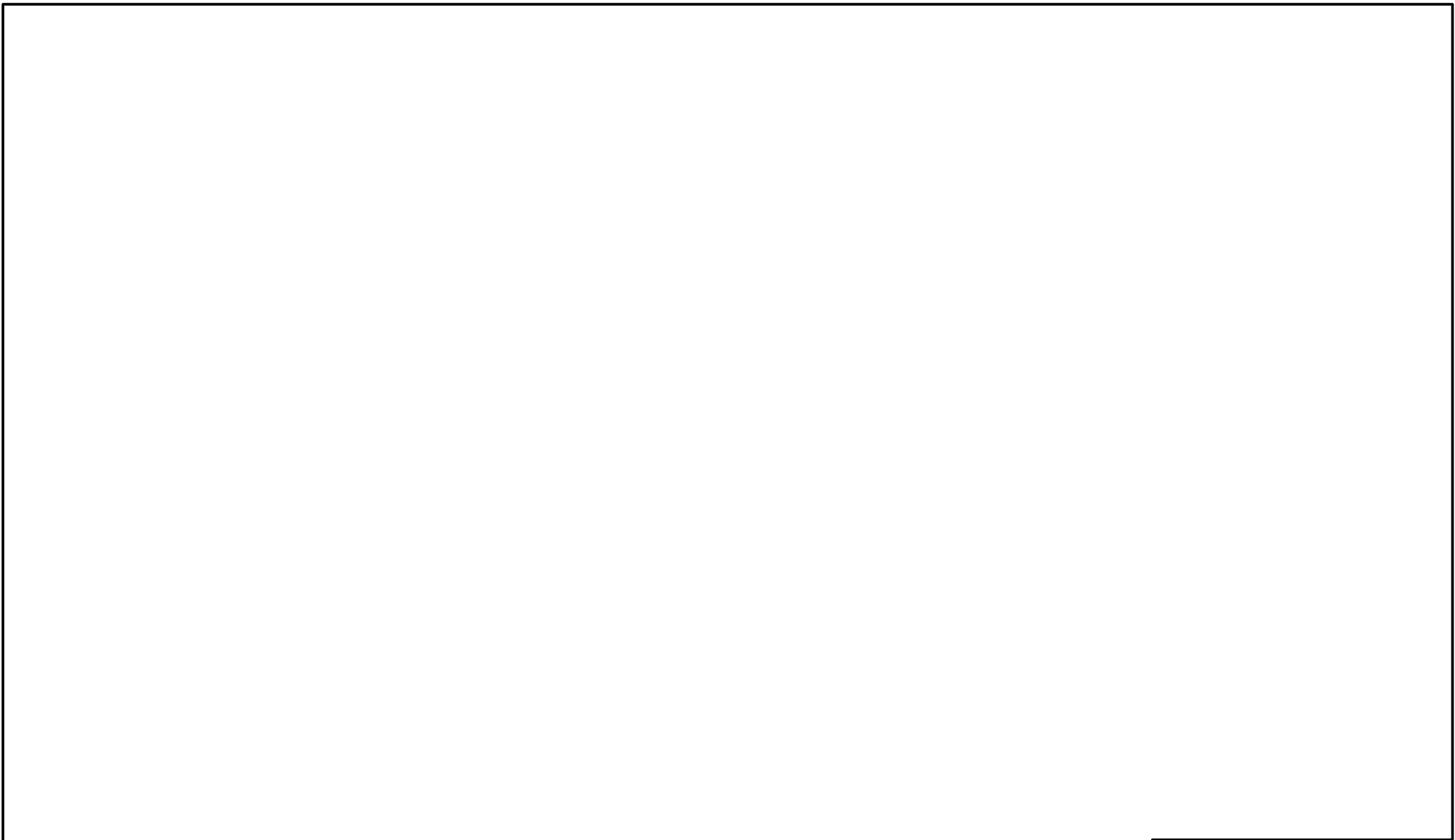


工事計画認可申請	第 5-6-3-5 図
東海第二発電所	
名称	計測制御系統施設のうち 制御用空気設備 (非常用逃がし安全弁駆動系)に係る 主配管の配置を明示した図面 (5/10)
日本原子力発電株式会社	
8802	

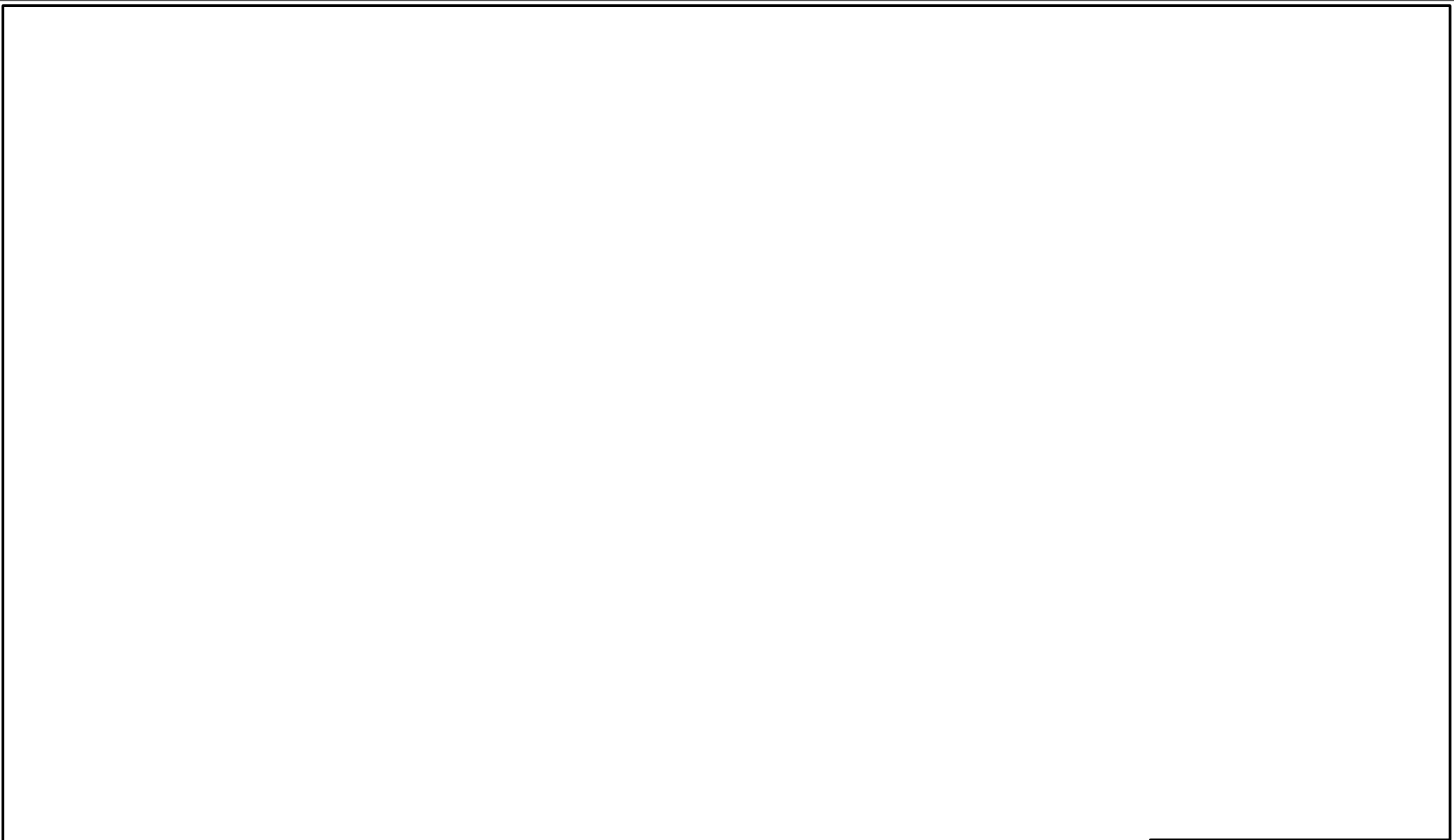




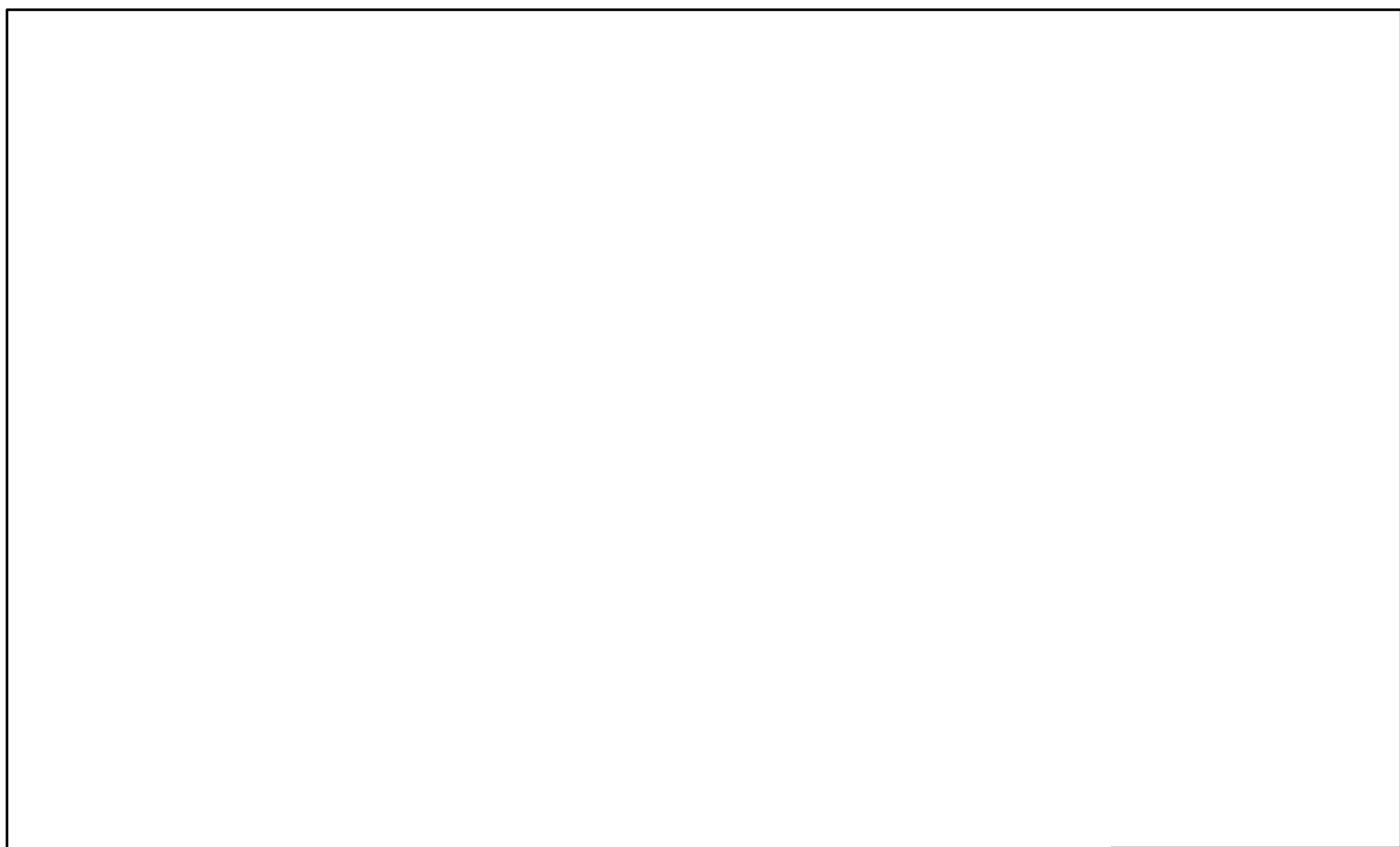
工事計画認可申請	第 5-6-3-6 図
東海第二発電所	
名称	計測制御系統施設のうち 制御用空気設備 (非常用逃がし安全弁駆動系)に係る 主配管の配置を明示した図面 (6/10)
日本原子力発電株式会社	
8802	



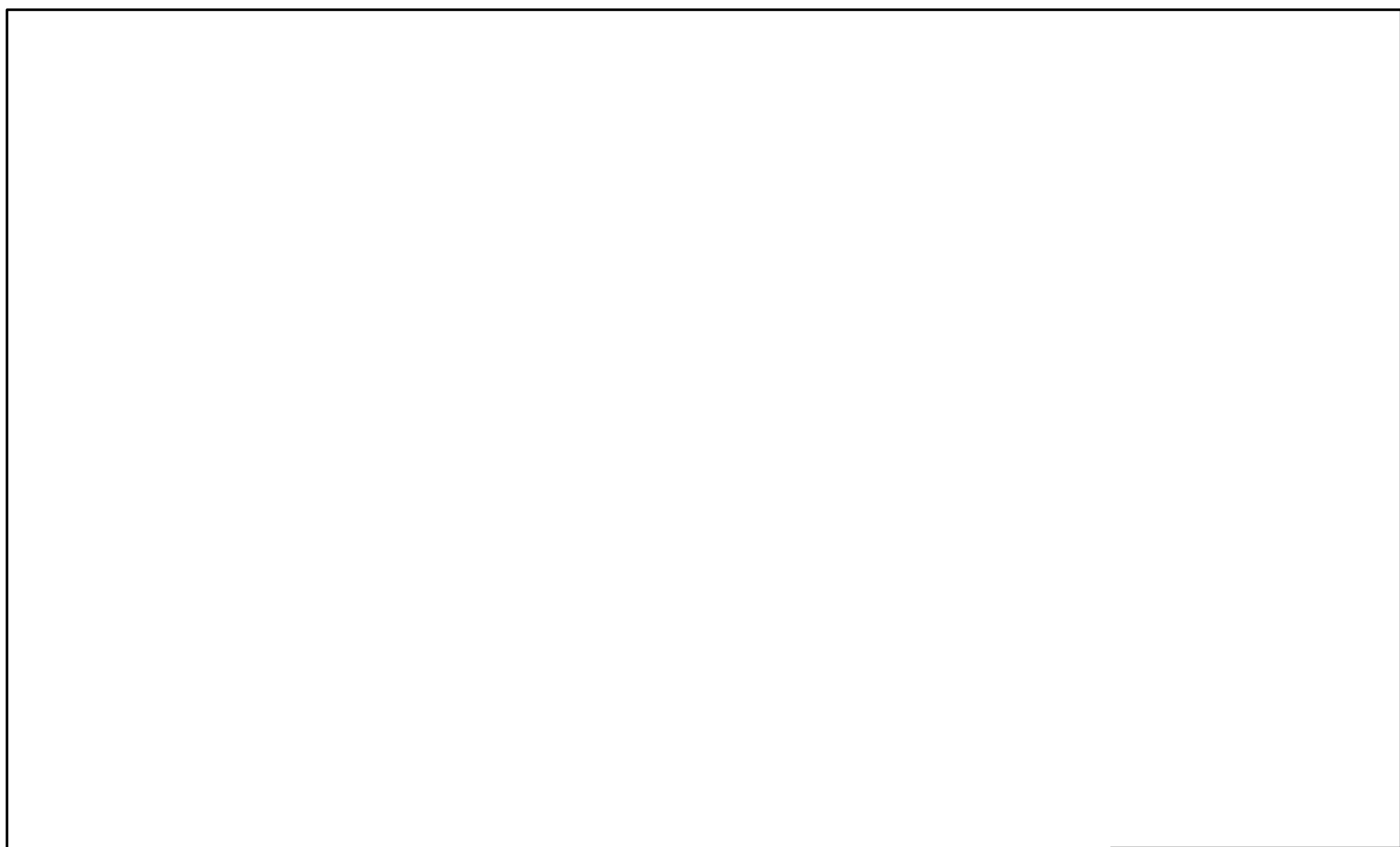
工事計画認可申請	第 5-6-3-7 図
東海第二発電所	
名称	計測制御系統施設のうち 制御用空気設備 (非常用逃がし安全弁駆動系)に係る 主配管の配置を明示した図面 (7/10)
日本原子力発電株式会社	
8802	



工事計画認可申請	第 5-6-3-8 図
東海第二発電所	
名称	計測制御系統施設のうち 制御用空気設備 (非常用逃がし安全弁駆動系)に係る 主配管の配置を明示した図面 (8/10)
日本原子力発電株式会社	
8802	



工事計画認可申請		第 5-6-3-9 図
東海第二発電所		
名 称	計測制御系統施設のうち 制御用空気設備 (非常用逃がし安全弁駆動系)に係る 主配管の配置を明示した図面 (9/10)	
	日本原子力発電株式会社	
		8802



工事計画認可申請		第 5-6-3-10 図
東海第二発電所		
名 称	計測制御系統施設のうち 制御用空気設備 (非常用逃がし安全弁駆動系)に係る 主配管の配置を明示した図面 (10/10)	
	日本原子力発電株式会社	
		8802

第 5-6-3-1 図～第 5-6-3-10 図 計測制御系統施設のうち制御用空気設備(非常用逃がし安全弁駆動系)に係る主配管の配置を明示した図面 別紙

工事計画記載の公称値の許容範囲

管 NO. 1\*<sup>1</sup>

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\*<sup>1</sup>- 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	27.2	+1.6 mm -0.8 mm	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\*<sup>1</sup>

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	27.2	±0.5 mm	J I S G 3 4 5 9 による材料公差
厚さ	3.9	<input type="text"/> -0.5 mm	【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\*<sup>1</sup>- 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	27.2	+1.6 mm -0.8 mm	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）

管 NO. 3\*<sup>1</sup>

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	27.2	±0.5 mm	J I S G 3 4 5 9による材料公差
厚さ	2.9	<input type="text"/> -0.5 mm	【プラス側公差】 製造能力，製造実績を考慮したメーカ基準 【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\*<sup>1</sup>- 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	27.2	+1.6 mm -0.8 mm	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

管 NO. 4\*<sup>1</sup>

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

管 NO. 4\*<sup>1</sup>- 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	27.2	+1.6 mm -0.8 mm	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

工事計画記載の公称値の許容範囲（続き）

管 NO. 5\*<sup>1</sup>- 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	60.5	+1.6 mm -0.8 mm	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. 6\*<sup>1</sup>

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	89.1	±1 %	J I S G 3 4 5 9による材料公差
厚さ	5.5	<input type="text"/> -12.5 %	【プラス側公差】 製造能力，製造実績を考慮したメーカ基準 【マイナス側公差】 J I S G 3 4 5 9による材料公差

管 NO. 6\*<sup>1</sup>- 管継手

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	89.1	±1.6 mm	J I S B 2 3 1 2による材料公差
厚さ	5.5	+規定しない -12.5 %	同上

管 NO. 7\*<sup>1</sup>

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	89.1	<input type="text"/>	製造能力，製造実績を考慮したメーカ基準
厚さ	5.5	<input type="text"/>	同上



工事計画記載の公称値の許容範囲（続き）

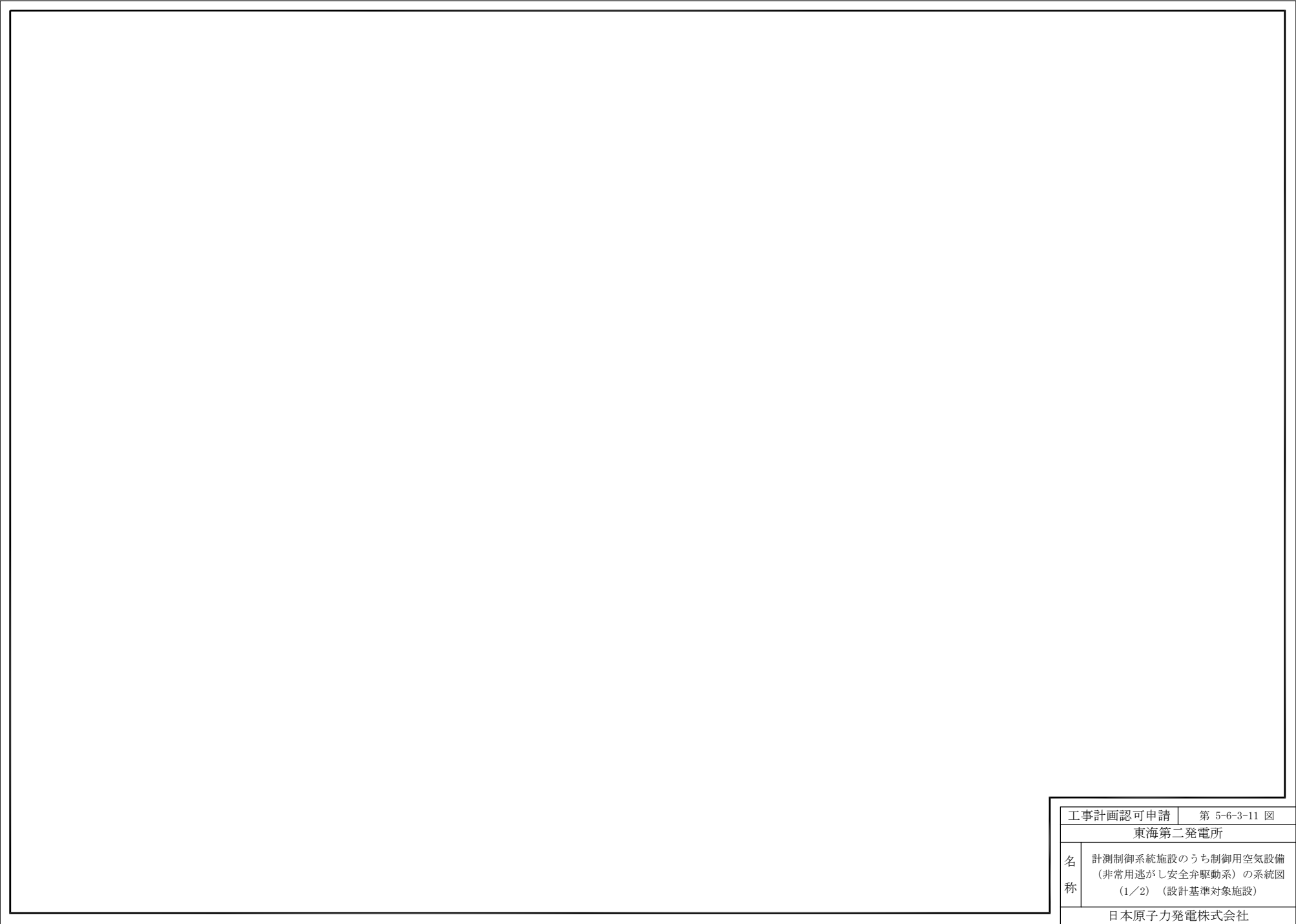
伸縮継手 NO. E1\*2

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	25.6		製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
厚さ	0.3		同上

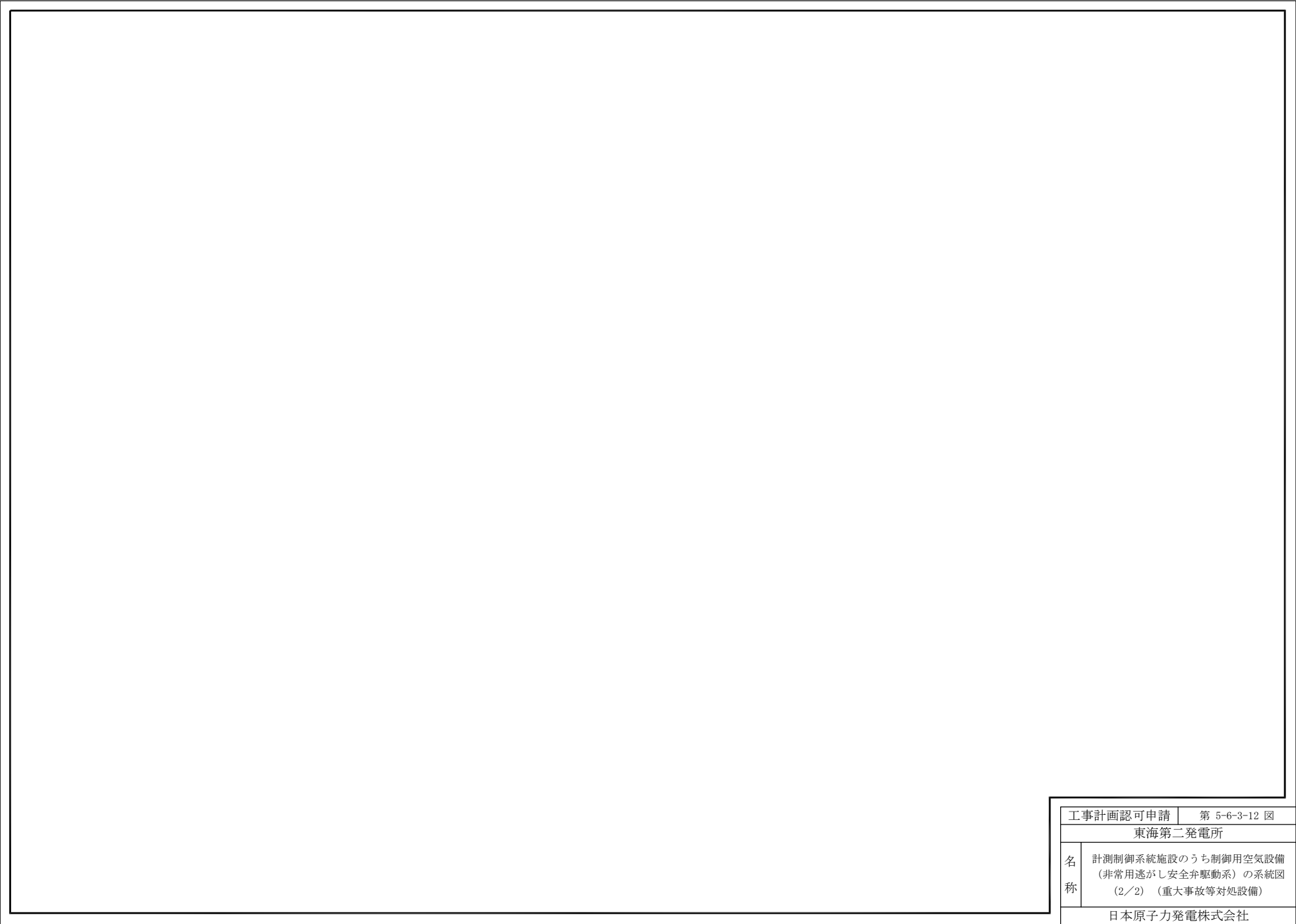
注：主要寸法は，工事計画記載の公称値を示す。

注記 \*1：管の強度計算書の管 NO. を示す。

\*2：伸縮継手の強度計算書の伸縮継手 NO. を示す。



工事計画認可申請		第 5-6-3-11 図
東海第二発電所		
名称	計測制御系統施設のうち制御用空気設備 (非常用逃がし安全弁駆動系) の系統図 (1/2) (設計基準対象施設)	
日本原子力発電株式会社		
		8816



工事計画認可申請		第 5-6-3-12 図
東海第二発電所		
名称	計測制御系統施設のうち制御用空気設備 (非常用逃がし安全弁駆動系)の系統図 (2/2) (重大事故等対処設備)	
日本原子力発電株式会社		
		8816

工事計画認可申請	第 5-6-3-13 図
東海第二発電所	
名称	計測制御系統施設 制御用空気設備 (非常用逃がし安全弁駆動系)の構造図 非常用逃がし安全弁駆動系高圧窒素ポンペ
日本原子力発電株式会社	
8802	

第 5-6-3-13 図 計測制御系統施設 制御用空気設備（非常用逃がし安全弁駆動系）の構造図 非常  
用逃がし安全弁駆動系高压窒素ポンペ 別紙

工事計画記載の公称値の許容範囲

主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
外径	232	<input type="text"/>	製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
高さ	1370	<input type="text"/>	同上
胴部厚さ	5.1	<input type="text"/>	同上
底部厚さ	10.2	<input type="text"/>	同上

注：主要寸法は，工事計画記載の公称値を示す。