

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-900 改0
提出年月日	平成30年7月5日

V-3-7-1-1-3 格納容器機器ドレンサンプの強度計算書

まえがき

本資料は、格納容器機器ドレンサンプが十分な強度を有することを確認するために実施する検定水圧試験及び評価の方法について記載したもので、検定水圧試験の方法、検定圧力の計算方法及び判定基準により構成される。

格納容器機器ドレンサンプの強度の評価は、発電用原子力設備規格（設計・建設規格 J S M E S N C 1 - 2005/2007）（日本機械学会 2005 年 9 月及び 2007 年 9 月）（以下「設計・建設規格」という。）に定めるクラス 3 容器の設計の規格 PVD-3010 クラス 2 容器の規定を準用する項の規定に基づき、クラス 2 容器の設計の規格 PVC-3020 検定水圧による設計を適用し、検定水圧試験を実施することにより、最高使用圧力が検定水圧試験で求めた検定圧力以下であることを確認する。

評価条件整理表

機器名	既設 or 新設	施設時の 技術基準 に対象と する施設 の規定が あるか	クラスアップするか				条件アップするか				既工認に おける 評価結果 の有無	施設時の 評価規格	評価区分	同等性 評価区分	評価 クラス	
			クラス アップ の有無	施設時 機器 クラス	DB クラス	SA クラス	条件 アップ の有無	DB条件		SA条件						
								圧力 (MPa)	温度 (℃)	圧力 (MPa)						温度 (℃)
格納容器機器 ドレンサンプ	新設	無	—	—	DB-3	—	無	静水頭	105	—	—	—	—	設計・建設規格	—	DB-3

目次

1. 測定方法及び測定条件	1
2. 測定箇所	2
3. 測定器	3
4. 試験結果のとりまとめ	3
5. 判定基準	4
添付図 1 (ひずみ測定箇所及び全体図)	5

1. 測定方法及び測定条件

- (1) あらかじめ最も弱いと推定した箇所に選定した数個の点に抵抗線ひずみ計を貼り付ける。
- (2) サンプ内側に(5)で規定の水頭高さまで注水し、サンプのひずみ測定を行う。
- (3) ひずみ測定後、サンプ内側の水をすべて取り除く。
- (4) サンプ外側に(5)で規定の水頭高さまで注水し、サンプのひずみ測定を行う。
- (5) 測定条件は、下記とする。
 - a. 圧 力 (水圧) ・ ・ ・ ・ ・ 静水頭
 - b. 温 度 ・ ・ ・ ・ ・ 常 温
 - c. 水頭高さ ・ ・ ・ ・ ・ (2)の測定時：底板上面から 1007 mm
(4)の測定時：床面から 1000 mm

2. 測定箇所

測定箇所は、添付図 1（ひずみ測定箇所及び全体図）に示し、測定箇所選定理由を表 3-1 に示す。

なお、測定箇所 A から I まで 3 軸ひずみを測定する。

表 3-1 測定箇所選定理由

測定箇所	選 定 理 由
A	水頭圧最大かつ形状変化の境界であり、応力が高いと推定される点。
B	水頭圧最大かつ形状変化の境界であり、応力が高いと推定される点。
C	水頭圧最大かつ形状変化の境界であり、応力が高いと推定される点。
D	水頭圧最大かつ形状変化の境界であり、応力が高いと推定される点。
E	水頭圧最大かつ形状変化の境界であり、応力が高いと推定される点。
F	水頭圧最大かつ形状変化の境界であり、応力が高いと推定される点。
G	形状変化の境界であり、応力が高いと推定される点。
H	形状変化の境界であり、応力が高いと推定される点。
I	穴の応力集中の影響が考えられる点。

3. 測定器

- (1) 抵抗線ひずみゲージ
- (2) デジタルひずみ測定器

4. 試験結果のとりまとめ

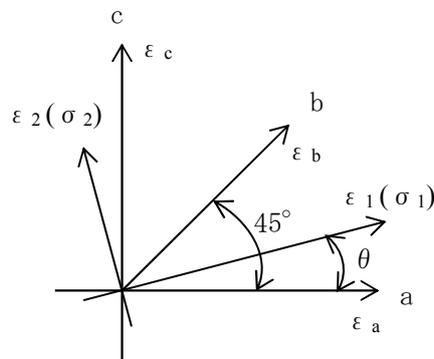
- (1) 3軸ひずみに基づく主ひずみの算出

$$\epsilon_1 = \frac{1}{2} \left[(\epsilon_a + \epsilon_c) + \sqrt{(\epsilon_a - \epsilon_c)^2 + (2 \cdot \epsilon_b - \epsilon_a - \epsilon_c)^2} \right] \dots\dots\dots (5.1)$$

$$\epsilon_2 = \frac{1}{2} \left[(\epsilon_a + \epsilon_c) - \sqrt{(\epsilon_a - \epsilon_c)^2 + (2 \cdot \epsilon_b - \epsilon_a - \epsilon_c)^2} \right] \dots\dots\dots (5.2)$$

ここに,

ϵ_1, ϵ_2 : 主ひずみ
 $\epsilon_a, \epsilon_b, \epsilon_c$: 測定した a, b, c の各方向のひずみの読み。ただし, a, c 方向が直交するものとする。a, b, c の位置関係は右のとおりとする。



- (2) 3軸ひずみに基づく主応力の算出

$$\sigma_1 = \frac{E}{1-\nu^2} \cdot (\epsilon_1 + \nu \cdot \epsilon_2) \dots\dots\dots (5.3)$$

$$\sigma_2 = \frac{E}{1-\nu^2} \cdot (\epsilon_2 + \nu \cdot \epsilon_1) \dots\dots\dots (5.4)$$

ここに,

σ_1 : 主ひずみ ϵ_1 方向の主応力 (MPa)
 σ_2 : 主ひずみ ϵ_2 方向の主応力 (MPa)
 ν : ポアソン比
 E : 縦弾性係数 (MPa)

(3) 検定圧力の算出（設計・建設規格 PVC-3020 (2)）

$$P = \frac{P_0 \cdot S}{\sigma_0} \dots\dots\dots (5.5)$$

ここに、

P : 検定圧力 (MPa)

P₀ : 予定する最高使用圧力に相当する水圧力 (MPa)

S : 使用温度における材料の許容引張応力 (MPa)

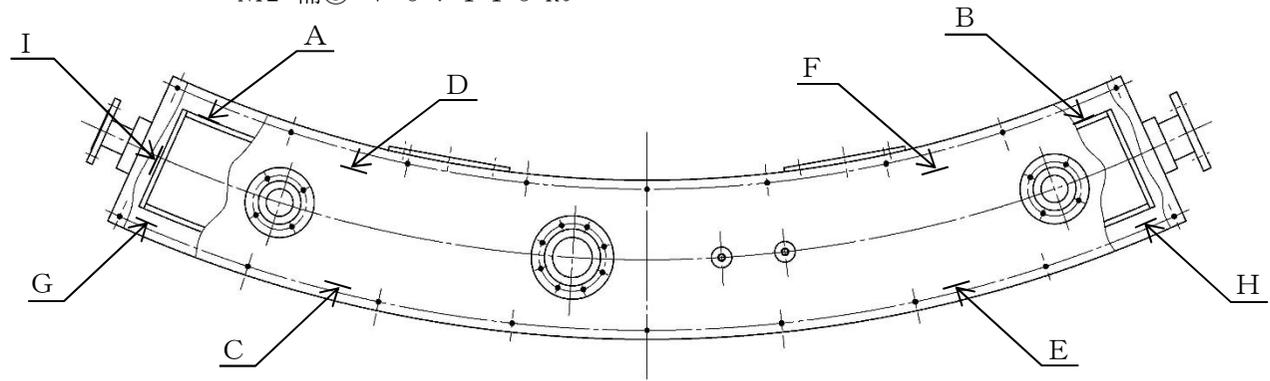
σ₀ : 最も弱いと推定される箇所に生じた応力の値 (MPa)

$$(\sigma_0 = \max[|\sigma_1|, |\sigma_2|])$$

5. 判定基準

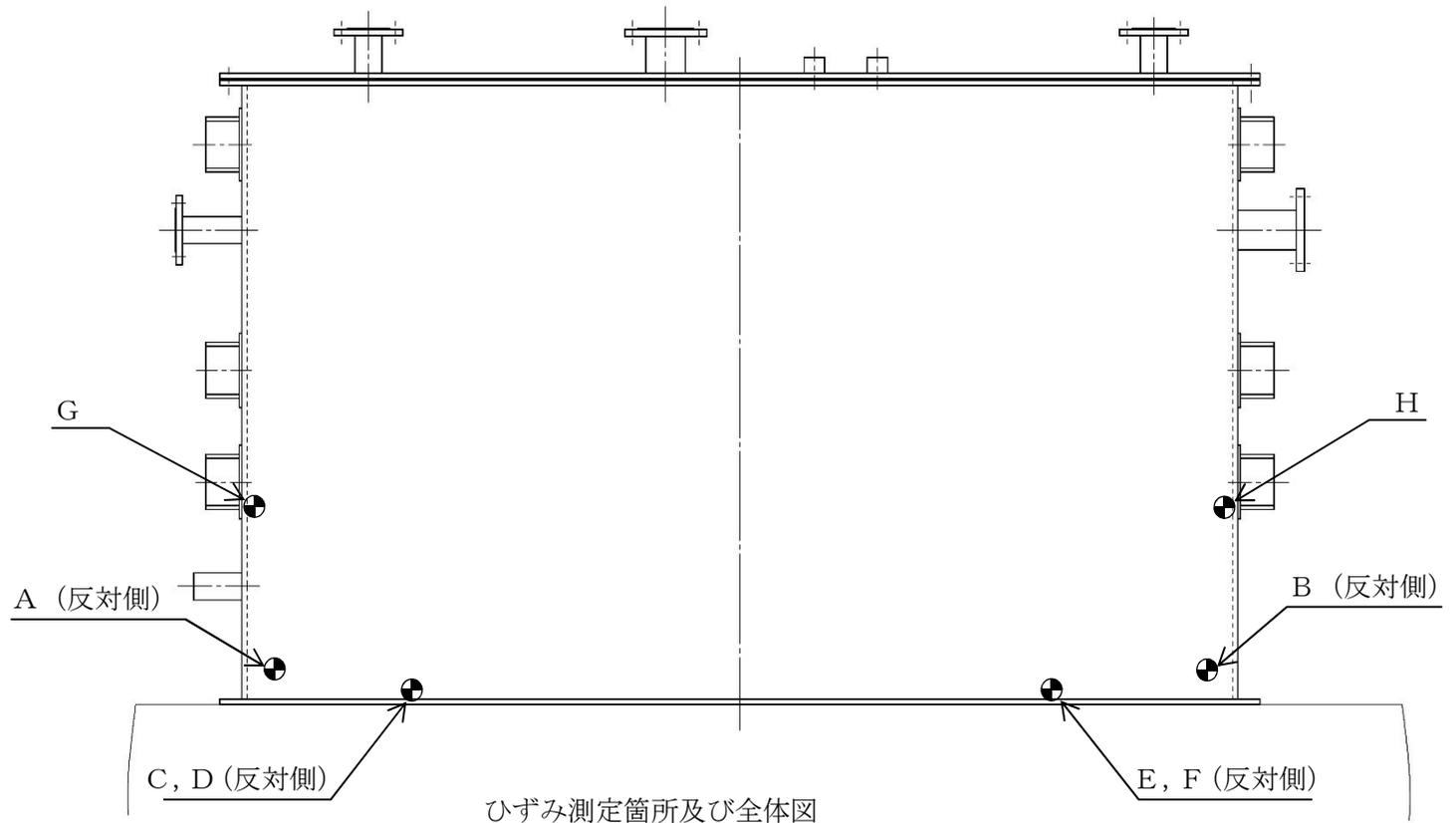
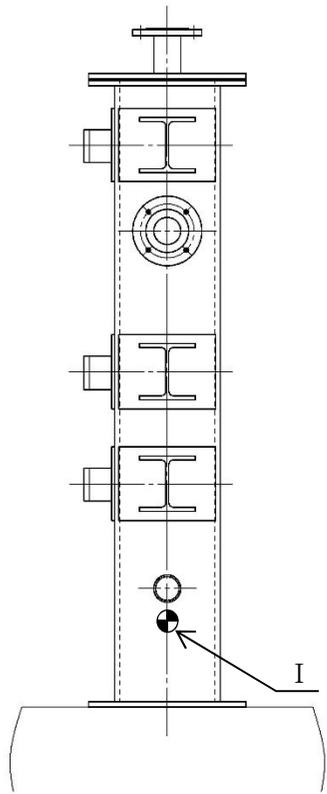
サンプルの最高使用圧力が、算出した検定圧力以下であること。

NT2 補③ V-3-7-1-1-3 R0



注：●印はひずみ測定位置を示す。

5



添付図 1