

本資料のうち、枠囲みの内容は
商業機密の観点から公開でき
ません。

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-他-F-01-0093_改0
提出年月日	2021年9月21日

表示する数値の丸め方に関する説明資料

1. 概要

今回工認において添付書類の「耐震性についての計算書」、「基本板厚計算書」及び「応力計算書」（以下「計算書」という。）に表示する数値の丸め方に関する基本的な考え方は、計算書作成に関する方針書（例：添付書類「VI-2-1-13-1 スカート支持たて置円筒形容器の耐震性についての計算書作成の基本方針」等）（以下「方針書」という。）に規定されている（表 1-1）。

また、計算書では、計算結果の算出過程において中間的に取り扱う数値が多数あり、それらの数値の取り扱いは方針書に規定されていないものの、一部は計算書の表中に桁処理した値で表示する場合がある。

本書では、計算書の計算結果のうち許容応力の算出過程における数値の表示と計算に用いる値の考え方及び計算例を示し、数値の取り扱いが適切であることを示すものである。

表 1-1 表示する数値の丸め方（例）

数値の種類	単位	処理桁	処理方法	表示桁
固有周期	s	小数点以下第4位	四捨五入	小数点以下第3位
震度	—	小数点以下第3位	切上げ	小数点以下第2位
最高使用圧力	MPa	—	—	小数点以下第2位
温度	℃	—	—	整数位
比重	—	小数点以下第3位	四捨五入	小数点以下第2位
質量	kg	—	—	整数位
長さ	下記以外の長さ	mm	—	整数位 ^{*1}
	胴板の厚さ	mm	—	小数点以下第1位
	スカートの厚さ	mm	—	小数点以下第1位
面積	mm ²	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*2}
モーメント	N・mm	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*2}
算出応力	MPa	小数点以下第1位	切上げ	整数位
許容応力 ^{*3}	MPa	小数点以下第1位	切捨て	整数位

注記 *1：設計上定める値が小数点以下の場合は，小数点以下表示とする。

*2：絶対値が1000以上のときは，べき数表示とする。

*3：設計・建設規格 付録材料図表に記載された温度の中間における引張強さ及び降伏点は，比例法により補間した値の小数点以下第1位を切り捨て，整数位までの値とする。

2. 許容応力の表示及び算出に係る数値の取り扱い

計算書において許容応力を表示する際の数値の丸め方は方針書に規定されており、例えば許容応力をMPa単位で表示する場合には小数点第1位を切捨てて整数位で表示する。

また、許容応力を算出する過程においては、設計応力強さ S_m 、設計降伏点 S_y 及び設計引張強さ S_u 等（以下「 S_m 値等」という。）の値を算出する必要があるが、評価する温度の条件によっては設計・建設規格 付録材料図表又は告示別表に記載された数値を比例法により直線補間した値を用いる場合がある。

ここで、 S_m 値等を許容応力評価条件として表示する際には整数位で表示するが、 S_m 値等を用いて許容応力を計算する過程では小数の位を持つ値のまま計算を行う場合もある。実際の許容応力の計算過程においては「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準 質疑応答集（5年改定版）」に関する質疑応答（別紙）と同じように計算を実施している。

3. 許容応力計算例

原子炉圧力容器のうち再循環水出口ノズル（N1）の許容応力（一次一般膜応力）について、計算した過程と結果を表 3-1 に示す。再循環水出口ノズル（N1）は、耐震性についての計算書では設計・建設規格を適用し、強度計算書では昭和 55 年告示を適用している。また、再循環水出口ノズル（N1）の計算では、許容応力の計算過程において、許容応力評価条件の表中の記載を用いた場合の許容応力と実際の計算結果で最小桁の数値に差が生じるため、比較値を表 3-1 にあわせて示す。

4. まとめ

計算書の計算結果のうち許容応力の算出において、計算過程の値は「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準 質疑応答集（5年改定版）」に関する質疑応答（別紙）と同じように、保守的な値となるよう考慮されており、数値の取り扱いは適切である。

以上

表 3-1 再循環水出口ノズル (N1) の一次一般膜応力の計算過程

手順		耐震性についての計算書 (設計・建設規格を適用)	強度計算書 (昭和 55 年告示を適用)
(1)	S _m 値等の算出	設計・建設規格の付録材料図表に記載された値を比例法により直線補間し、 <u>その値の小数第 2 位を切り捨てし小数第 1 位にする。</u> S _m 値 <input type="text"/>	告示の別表に記載された値を比例法により直線補間し、 <u>その値の小数第 3 位を切り捨てし小数第 2 位にする。</u> S _m 値 <input type="text"/> S _u 値 <input type="text"/>
(2)	表「許容応力評価条件」における S _m 値等の表示	(1)の値の <u>小数第 1 位を切り捨てし整数位</u> として表示する。 S _m 値 <input type="text"/>	(1)の値を SI 単位に換算した値の <u>小数第 1 位を切り捨てし整数位</u> として表示する。 S _m 値 <input type="text"/> S _u 値 <input type="text"/>
(3)	各運転状態の許容応力の算出	(1)の値を基に各運転状態の許容値を算出する。 【許容応力状態Ⅲ _A S】=1.2×S _m = <input type="text"/>	(1)の値を基に各運転状態の許容値を算出する。 【運転状態 V】=MIN [2.4×S _m , 2/3×S _u] <input type="text"/>
(4)	表「応力強さの評価のまとめ」における許容応力の表示	(3)の値の <u>小数第 1 位を切り捨てし整数位</u> として表示する。 【許容応力状態Ⅲ _A S】 <input type="text"/>	(3)の値を SI 単位に換算した値の <u>小数第 1 位を切り捨てし整数位</u> として表示する。 【運転状態 V】 <input type="text"/>
比較値	(2)の値を用いて (3)及び(4)の計算を実施した場合の許容応力	1.2× <input type="text"/>	<input type="text"/>

「発電用原子力設備に関する構造等の技術基準 質疑応答集（5年改定版）」

（抜粋）

21-4 中間温度の応力値（別表第2）

質問

別表第2に規定された温度の中間温度の応力値を比例法で求めるとき、値は切り捨てとするのか、四捨五入とするのか。また、1.5 Sm, 3 Sm等を求めるとき中間の応力値を求めた後に係数倍するのか、係数倍した後に比例法で中間の応力値を求めるのか。

回答

中間温度の応力値は比例法にて計算後、JIS Z 8401^(注)に従って丸めることができる。

また、1.5 Sm, 3 Sm等を求める場合は、上記計算値（丸める前の値）を各々1.5倍、3倍した後JIS Z 8401に従って丸めることができる。ただし、安全側（必要な有効数字以下は全て切り捨てる等）にとることは差し支えない。

（計算例）別表第2 SGV 42の120℃のSm値

$$\begin{array}{l} \textcircled{1} \left(\begin{array}{l} \text{別表第2より} \\ 100^\circ\text{C} \rightarrow 13.7 \\ 150^\circ\text{C} \rightarrow 13.3 \end{array} \right) \quad 120^\circ\text{C} \xrightarrow{\text{比例計算}} 13.54 \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \downarrow \text{JIS Z 8401} \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \boxed{13.5} \end{array}$$

② 1.5 Sm, 3 Sm値の求め方

$$\begin{array}{l} 1.5 \text{ Sm} = 13.54 \times 1.5 = 20.31 \xrightarrow{\text{JIS Z 8401}} \boxed{20.3} \\ 3 \text{ Sm} = 13.54 \times 3 = 40.62 \xrightarrow{\qquad \qquad \qquad} \boxed{40.6} \end{array}$$

（注） 小数点以下1ケタに丸める場合、小数点以下2ケタ目の数値が5未満なら切り捨て、5を超える場合は切り上げる。
5の場合は、小数点以下1ケタが0, 2, 4, 6, 8なら切り捨て、1, 3, 5, 7, 9なら切り上げる。