

島根原子力発電所2号炉 審査資料	
資料番号	PLM-02-4
提出年月日	平成31年2月5日

島根原子力発電所2号炉

審査会合における指摘事項の回答

(2相ステンレス鋼の熱時効)

平成31年2月5日
中国電力株式会社

Energia

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項の回答一覧表

No.	指摘事項	回答
15-1 2相ステンレス 鋼の熱時効 (平成30年12月19日 第15回審査会合)	フェライト量の算出において、適用規格の考え方を説明すること。	P2
15-2 2相ステンレス 鋼の熱時効 (平成30年12月19日 第15回審査会合)	Nb, Nの設定に用いたNUREGの具体的引用箇所を示すこと。	P3~P4

○概要

- 2相ステンレス鋼の熱時効の評価では、運転開始後60年時点までの供用期間を仮定して、熱時効による靱性低下を予測し、想定き裂における破壊力(き裂進展力)と比較して、構造安定性を評価する。
- 上記のうち、靱性低下の予測に必要なフェライト量算出時の適用規格は、以下の考え方に基づく。

○フェライト量算出時の適用規格

- ASTM A800/A800Mに基づき、フェライト量を算出した。

<適用理由>

- 熱時効の定量評価では、高経年化対策実施基準に基づき、靱性予測モデル※(H3Tモデル)を用いて、運転開始後60年時点の材料のき裂進展抵抗を予測している。
- 評価に使用した靱性予測モデルでは、材料の破壊靱性試験結果とASTM A800/A800Mに基づいて算出したフェライト量の関係から、破壊靱性予測式の定数を決定しているため。

※:高経年化対策実施基準:2015に記載のある「S.Kawaguchi et al.,“ PREDICTION METHOD OF TENSILE PROPERTIES AND FRACTURE TOUGHNESS OF THERMALLY AGED CAST DUPLEX STAINLESS STEEL PIPING”, ASME PVP 2005-71528」で公開されたH3Tモデルを用いる。

○フェライト量算出時の化学分量の設定

フェライト量算出に使用する化学分量については、基本的にミルシートに記載された化学分量を使用した。しかしながら、NbおよびNについては、ミルシートに化学分量に関する記載がないことから、以下の考え方で値を設定し、フェライト量を算出した。

➤ Nbの設定値および引用箇所

設定値: Nb=0.20wt%

引用箇所: NUREG/CR-4513/Revision2の2.2.2.2.2 ASTM A800/800M Methodology

<設定理由>

- ASTM A800/A800Mには、Nbの設定について記載がないため、NUREGの「Nb=0.20wt%とした場合、フェライト量の推定値は、フェライト量5%の材料については、約7%高く、フェライト量30%の材料では約4%高く見積もられる」という記載を参考とし、保守的にNb=0.20wt%とした。

15-2 フェライト量算出時のN, Nbの設定

➤ Nの設定値および引用箇所

設定値 : N=0.04wt.%

引用箇所 : ASTM A800/A800Mの7.Estimation of Ferrite Content

NUREG/CR-4513/Revision2のAPPENDIX A:MATERIAL INFORMATION

<設定理由>

- ASTM A800/A800Mに「Nについては、類似材料のデータが多く得られている場合、その平均値を報告することができる。」と記載されていることから、NUREGに記載されるステンレス鋳鋼の化学分量を参考とした。
- N含有量の平均値は、材料全体で0.047wt%、評価対象機器の使用材料であるA351 Gr.CF-3M(SCS16A相当材)で0.043wt%であり、いずれも0.04~0.05の値となった。
- Nの値は小さくなるとフェライト量が大きくなる傾向にあるため、保守的にN=0.04wt%とした。

材料(JIS材)	サンプル数	平均値(wt%)
A315 Gr.CF-3M(SCS16A)	6	0.043
全体	112	0.047