

東海第二発電所 熱時効の亀裂進展力評価の弾塑性解析解の適用性に関して

亀裂進展力 (J_{app}) は、HANDBOOK にある Zahoor の J 積分の弾塑性解析解により算出しており、volume1 1 章 2 項 2.1~2.3 節のうち主に、2.3 節 Combined Tension and Bending にある式を用いて算出している。

2.3 節には、「Applicability:R/t=10」という記載がある。この R/t (平均半径と板厚の比) =10 の記載は、J 積分の式の中にある定数 h_1 を定める際に用いる指標であることを表しており、 J_{app} 算出の式では、実機の値を用いることが妥当であると考え。その理由を以下に示す。

- References の論文 (EPRI NP-5596) に R/t=10 以外の評価結果の記載が確認できること。
- HANDBOOK の簡易評価式の適用範囲として、R/t=10 の条件のみでの適用性しかないというのは、評価式として現実的ではないと考えること。

なお、もしも R/t=10 となる条件で、原子炉再循環ポンプのケーシングの J_{app} を評価した場合の結果を以下に示す。評価において管平均半径 R の値を以下の②とおり、実機よりも大きく設定することにより R/t=10 とした。

- ①実機の値での評価 (現評価) : 管平均半径 R=292.95[mm], 板厚 t=33.4[mm]
- ②R/t=10 とした場合 : 管平均半径 R=334.00[mm], 板厚 t=33.4[mm]

J_{app} の評価結果を表 1 に示す。

表 1 原子炉再循環ポンプの亀裂進展力

| 対象機器・部位 | | 初期欠陥 (板厚の 1 倍) | 60 年想定亀裂 進展解析結果 | 亀裂想定 (板厚の 3 倍) | 亀裂想定 (板厚の 5 倍) |
|---------------------|---|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| 原子炉再循環ポンプ のケーシング | 亀裂長さ $2c$ [mm] | 33.4 | 35.6 | 100.2 | 167.0 |
| ① | 亀裂進展力 J_{app} [kJ/m ²] | 44 | 47 | 172 | 398 |
| ② | 亀裂進展力 J_{app} [kJ/m ²] | 43 | 46 | 162 | 355 |

表 1 より、①と②の評価結果を比較すると、①の実機の値での評価結果が J_{app} が大きく、保守的な結果となっている。

以上より、 J_{app} 算出の式では、実機の値を用いることが保守的で妥当な評価であると考えらる。

以上