



JY-97-3

計算コード（Super-COPD）の指摘回答

2021年11月16日

日本原子力研究開発機構 大洗研究所
高速実験炉部

No.232 MK-II 自然循環試験解析で空気冷却器の空気温度及び空気流量を境界条件に設定している。MK-IIIでは主冷却器を交換しており、この影響も含め、「常陽」の実機データによる検証ともんじゅのデータによる検証の組み合わせの適切性も考慮して、自然循環を評価する上での妥当性を十分に説明すること。

Super-COPDにおける妥当性確認

有効性評価への空気冷却器解析モデルの適用性

【「常陽」MK-II自然循環試験」の試験解析における風量の計算方法】

- ・強制通風の場合、送風機回転数を入力条件として設定し、送風機特性から得られる送風機吐出圧、及び熱計算から得られる浮力を駆動力として、空気冷却器内の伝熱管群やダクト等の圧力損失を加味して、運動方程式を解くことで計算している。
 - ・自然通風の場合、送風機は停止するため送風機吐出圧はゼロとなり、熱計算から算出される浮力を駆動力とし、空気冷却器内の圧力損失により運動方程式を解いて風量が計算されている。
- ※なお、コード説明資料では、参考文献に従った記載として「風量を境界条件」としたが、正確さの観点から、上記の説明を記載することに修正したい。

【有効性評価への適用性】

- ・「常陽」MK-II自然循環試験」の試験解析において、上記の計算方法に従い風量が計算され、空気冷却器の除熱特性が良く再現できている。
- ・「もんじゅ電気出力40%タービントリップ試験」の試験解析における空気冷却器では、設計仕様（実機特性）に基づいた送風機特性及び伝熱管等の幾何形状に関わる圧力損失特性を用い、「常陽」MK-II自然循環試験」の解析と同じ解析モデルで風量が計算されている。「もんじゅ」での試験解析の結果、空気冷却器の除熱特性が良く再現できている。
- ・MK-IVでの有効性評価の解析では、「常陽」MK-II自然循環試験」及び「もんじゅ電気出力40%タービントリップ試験」の試験解析と同じ空気冷却器の解析モデルを使用し、設計仕様（実機特性）に基づいた送風機特性及び圧力損失特性を用いて風量の計算を行っている。
- ・なお、MK-IVの空気冷却器（主冷却機）はMK-IIから変更されており、変更箇所の圧力損失特性はMK-IIの解析と同様に設計仕様（実機特性）に基づいて設定している。MK-IVでの有効性評価における自然通風時の解析では、伝熱部と入口ベーンの圧力損失特性が重要となる。MK-IVの伝熱部では、伝熱管の段数の違い（伝熱管形状はMK-IIと同じ）を考慮した圧力損失特性を設定し、入口ベーンでは実機で確認された圧力損失特性を設定することで、MK-IVの空気冷却器の実機特性を模擬している。
- ・以上のことから、Super-COPDの空気冷却器の解析モデルは、有効性評価に適用することが可能であると判断している。