BWR 炉心核熱水力特性解析コードシステム CASMO5/SIMULATE5 の適格性評価 （3）3 次元核熱水力計算コード SIMULATE5 の適格性評価

Verification and Validation of BWR Core Analysis Code CASMO5/SIMULATE5

(3)Verification and Validation of SIMULATE5

*阿萬剛史 [1]，黒田祐輔 [1]，吉井貴 [1]，山内景介 [2]，工藤義朗 [2]，山田大智 [2]

[1] テプシス，[2] 東電 HD

次期 BWR 炉心核熱水力解析コードシステム CASMO5/SIMULATE5 の適格性評価を行い，3 次元核熱水力計算コード SIMULATE5 が取替炉心の安全性の確認に用いるコードに要求される予測性能を有することを確認した。

キーワード：V&V, CASMO5, SIMULATE5, 取替炉心

1. 緒言

取替炉心の安全性の確認（以下，“取安評価”という。）に用いる次期 BWR 炉心核熱水力解析コードシステムとして，米国 Studsvik Scandpower 社が開発した CASMO5/SIMULATE5 を採用した。日本電気協会より発刊予定の“取替炉心の安全性の確認に用いる解析コードの適格性評価規程”（案）（以下，“取安コード規程”という。）の規定に従って，3 次元核熱水力計算コード SIMULATE5[1]の適格性評価を行った。

2. SIMULATE5 の適格性評価

2-1. 要求すべき予測性能の評価

取安評価の評価パラメータに対して，注目パラメータを定め，SIMULATE5 が有すべき，「要求すべき予測性能」を評価した。これには，ガンマスキャン測定値と計算値の比較により計算される不確かさの水準などが含まれる。

2-2. 検証の一環としての CASMO5 解析結果との比較

SIMULATE5 により計算されるピン出力分布と CASMO5 により計算されるピン出力分布を比較した。10×10 燃料の例を図 1 に示す。両者は予測性能への要求の範囲内で一致した。

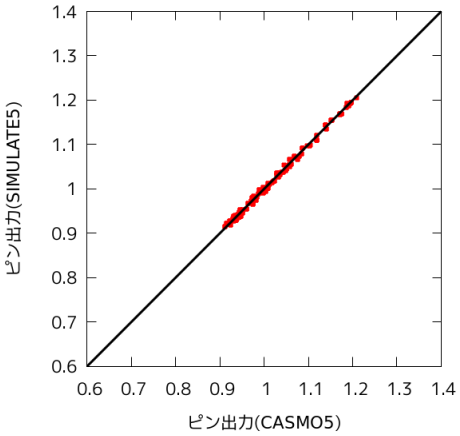

図 1　ピン出力の比較

2-3. 妥当性確認の一環としてのガンマスキャン測定値との比較

欧州 Oskarshamn2 号機で実施されたバンドル及びピン・ガンマスキャン測定値と SIMULATE5 の計算値とを比較した[2]。両者は予測性能への要求の範囲内で一致した。

3. 結論

SIMULATE5 が取安評価に用いる 3 次元核熱水力計算コードとして必要な予測性能を有することを確認した。また，これまでに実施した検証及び妥当性確認の結果を総合し，CASMO5/SIMULATE5 のコード説明書を作成した。同コード説明書には，取安コード規程に記載の，エレメント 1 から 4 の構成を含んでいる。

参考文献

[1] T. Bahadir, S-O. Lindahl, “Studsvik’s Next Generation Nodal Code SIMULATE-5”, ANFM 2009.

[2] 阿萬ら,「CASMO5/SIMULATE5 を用いた欧州 BWR10×10 燃料装荷炉心のガンマスキャン評価」, 日本原子力学会 2018 秋の大会，2M15.

*Tsuyoshi Ama[1], Yusuke Kuroda[1], Takashi Yoshii[1], Keisuke Yamauchi[2], Yoshiro Kudo[2], Daichi Yamada[2]

[1]TEPSYS, [2]TEPCO HD.