

API 機能を活用した MAAP の熱交換器モデル高度化に関する検討

Study on improvement of MAAP heat exchanger model using API function

*魏 明喜¹, 藤原 大資¹, 中坪 清一郎¹

¹株式会社テプコシステムズ

シビアアクシデント解析コード MAAP への最新知見の取り込み、実機プラント仕様への適用などを目的に、バージョン 5.04 以降に整備された Application Programming Interface (API) 機能の活用を進めている。本報告では、この API 機能を用いた代替循環冷却系のモデル高度化について紹介する。

キーワード : MAAP、API、熱交換器、外部プログラム

1. 緒言 MAAP の API 機能は、フルスコープシミュレータ等への組み込みにおいて、MAAP のソースコードを変更することなく、外部プログラムで計算された注水流量等を取り込むことを目的に開発されたものである。なお、この API 機能は MAAP の内部計算モデルを拡張することにも流用でき、従来インプットファイルに評価式、相関式等を記述していたものをプログラム化してダイナミックリンクライブラリ(DLL)として MAAP 計算に取り込むことが可能となる。プログラム化のメリットとしては、多次元配列、反復計算が可能になり、且つ社内で共通の DLL を用いることで解析の品質確保にもつながる点が挙げられる。本報告では、代替循環冷却系のモデル化に API 機能を活用した事例を紹介する。

2. API 機能による代替循環冷却系のモデル高度化 代替循環冷却系では、二段式熱交換器で冷却した水を一台のポンプで原子炉圧力容器内、及び格納容器内に注水する。これに対し、MAAP の熱交換器モデルは図 1 に示すように、二段式ではなく、且つ熱交換器を介した冷却水を 2 か所に分岐して注水することができず、従来は MAAP の入力ファイルに技巧を凝らす(テーブル入力や評価式の書き込み等)必要があった。一方、API 機能を活用すればこれらは無理なく実現可能であり、原子炉圧力容器と格納容器側への流量配分を変更する場合でも、入力ファイルを再調整する必要が無く、解析者の負荷軽減につながるることとなる。外部プログラムでは、二段式熱交換器、及び流量配分を反映した NTU 数(熱交換器性能を定義する無次元数)を計算し、MAAP コード内の NTU 数を逐次再定義している。図 2 に解析結果の一例を示す。

3. まとめ MAAP API 機能を用いて代替循環冷却系のモデル高度化を行い、その有用性を確認した。これは API 機能活用の一例であり、その他の新規設備への対応、機構論的モデルの取り込み、新規知見の取り込みなど、従来はソースコードを変更しなければ実現しなかった検討が可能となり、弊社では今後幅広く活用していくことを計画している。

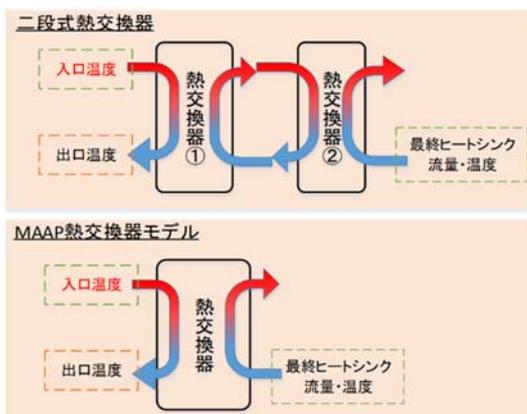


図 1 モデルイメージ図

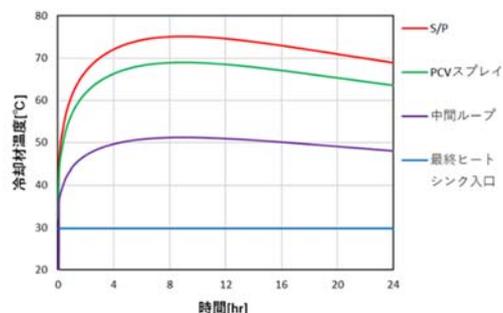


図 2 二段式熱交換器モデルによる解析結果

*Mingxi Wei¹, Daisuke Fujiwara¹ and Seiichirou Nakatubo¹

¹TEPCO SYSTEMS CORPORATION.