

次世代 BWR プラント過渡解析システムの開発 -コード間連携手法の開発-

Development of Next Generation Transient Analysis System for Nuclear Power Plant

Development of Procedure to Couple among Codes

*吉崎 翔¹, 林 光伸¹, 上都 礼智¹, 滝脇 賢也¹

¹東芝エネルギーシステムズ株式会社

プラント動特性解析コード TRACT™ を中心とした複数の動特性解析コード間での連携解析手法の開発を進めている。複数コード間において連携する物理量等を検討し、連携解析手法の妥当性評価として原子力プラントの安全性評価で用いられる代表事故事象における挙動を解析した。

キーワード: プラント安全, 過渡解析, 連携解析

1. 緒言

原子力プラントの解析では物理・時間スケールが異なる物理現象を複数取り扱うため、多数の解析コードが存在し、対象とする現象（事象）毎に用いられるが、複合事象の解析やシステム全体解析等を実施する場合は複数解析コード間での連携解析を行う必要がある。そこで次世代の解析システムとしてプラント動特性解析コード TRACT™ を中心とした複数の動特性解析コード間での連携解析手法の開発を進めている。1次系と格納容器との間で連携する物理量や空間及び時間解像度を考慮した連携システム構成を検討した。

2. 連携解析概要

連携解析システム構成を Fig. 1 に示す。別プロセス上で解析コード各々が動作し、プロセス間通信にてデータの送受信と解析時刻の同期を行う。このシステムに TRACT™ と過酷事故(SA)解析コードを適用し、SA 移行条件（燃料被覆管最高温度 1200℃以上、または格納容器破損）に基づき SA 事象まで拡張した解析を行う。1次系模擬を TRACT™ が、格納容器模擬を SA 解析コードが担当し、SA 移行条件到達前は両コードが並走する。TRACT™ は SA 解析コードから格納容器の境界条件として圧力、温度を受信し、SA 解析コードは TRACT™ から1次系の境界条件として出力、流量等を受信する。SA 移行条件到達後は1次系を含めて SA 解析コード単独で解析が継続する。

SA 事象（高圧破損事象）時の連携解析結果例としてシュラウド内水位を Fig. 2 に示す。SA 移行前における両コードのシュラウド内水位はよく一致しており、SA 移行時に連続的に移行することが可能となる。

3. 結論

検討した連携解析手法を TRACT™ と SA 解析コードに適用して代表事故事象解析を実施した。今後は SA 解析以外で解析評価や連携手法の開発を進め、次世代解析システムの構築を進めていく。将来的にはプラント全体を対象としたバーチャルプラントや、原子力プラント以外の汎用な連携解析手法の開発を目指す。

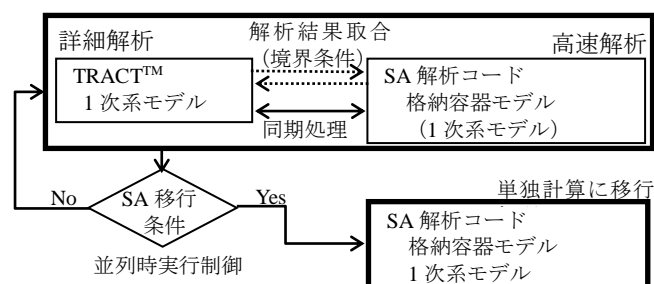


Fig. 1 連携解析システム構成

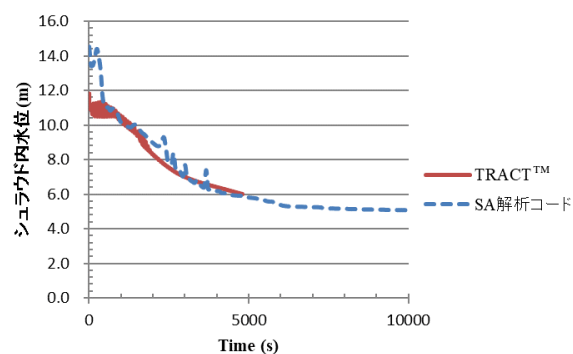


Fig. 2 連携解析結果例（シュラウド内水位）

*Sho Yoshizaki¹, Mitsunobu Hayashi¹, Akinori Kamito¹ and Kenya Takiwaki¹, ¹Toshiba Energy Systems and Solutions Corp.