

MAAP5.01 コードにおける PWR 解析モデルの構築 その(2) : TMLB'シーケンスでの加圧器逃し弁開に関するパラメータサーベイ

Construction of PWR analysis model in MAAP5.01 code

Part 2: Parametric survey of the pressurizer release valve at the TMLB' sequence

*西 義久¹、西村 聡¹、曾我 昇太¹、宮本 利彦²、片上雄介²、

坂本 浩之³、小林 健太³、小平 智寛³ ¹電中研 ²四国電力 ³北海道電力

PWR の 3 ループ実機を対象に、MAAPver5 コードを対象としたモデル化を実施した。第 2 報では、TMLB'シーケンスを対象として、シビアアクシデント対策の 1 つである加圧器逃し弁の操作に関するパラメータサーベイを実施し、同操作におけるプラント挙動に関する知見を拡充した。

キーワード : PWR、過酷事故、MAAPver5 コード、モデル化、加圧器逃し弁

1. 緒言 シビアアクシデント対策は、継続的に新知見を反映し、アクシデント・マネジメント (AM) ・ガイドラインを改訂していくことが重要であるが、その検討の為には、シビアアクシデント解析コードを駆使した AM の有効性評価が必要である。本研究では MAAPver5 コードを対象として、PWR3 ループをモデルプラントとしたデータデックを構築し、第 1 報では、TMLB'シーケンスにおいて格納容器の区画 (コンパートメント) 間を連結するジャンクションの構成などを対象としたパラメータサーベイの結果を報告した。本報では、TMLB'シーケンスにおいて AM の 1 つである加圧器逃し弁の開放操作に関するパラメータサーベイを実施した結果を報告する。

2. モデルプラントのモデル構築 PWR の 3 ループ実機のデータを可能な限り反映した MAAP ver5 のモデル構築を実施した。原子炉容器内の概念および、解析に関係する機器や設備を図 1 に示す。全電源喪失 + 補助給水失敗 (TMLB') 時には、炉心損傷防止対策として、代替 SG 冷却による低温停止、その後代替電源による RHR での炉心冷却が計画されているが、本研究では、格納容器破損挙動に着目しているため、これらの AM は失敗することを想定し、格納容器破損防止対策の AM 策 (加圧器逃し弁開操作による 1 次系強制減圧、代替格納容器スプレイポンプによる格納容器内注水、海水通水による格納容器内自然対流冷却など) のうち、加圧器逃し弁開操作による格納容器への影響評価を実施する。図 1 に示されるように、加圧器逃し弁で排出された冷却水は加圧器逃しタンクに導かれ、加圧器逃しタンクのラプチャディスクの破壊後は、加圧器逃しタンクエアに広がる。この水は連通管 (ドリルホール) を経て原子炉キャビティ室の水張りに寄与する。また、1 次冷却材ポンプ (RCP) では、高温の 1 次冷却材からポンプ軸受けを保護するための封水が注入されているが、全電源喪失時には、この機能が停止し 1 次冷却材が封止部に進入する。封止部の安全弁からの冷却水も上記と同様に加圧器逃しタンクに導かれる (RCP シールリーク)。なお、加圧器逃し弁の開放操作は、1 次系圧力を下げ原子炉容器破損時の高圧溶出物噴出による格納容器破損の影響低減を期待する。

3. パラメータと解析結果 まず、RCP シールリークの考慮の影響を把握した。その後、加圧器逃し弁の開開放までの時間や開放する弁の数などに関するパラメータサーベイを実施し、TMLB'時の AM としての加圧器逃し弁の開放操作に関する知見を蓄積することができた。

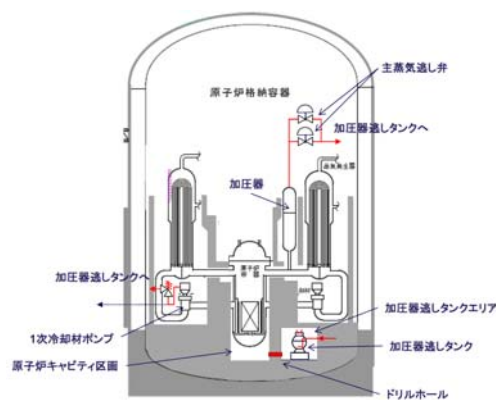


図1 原子炉容器内モデルの概要

* Yoshihisa NISHI¹, Satoshi NISHIMURA¹, Shota SOGA¹, Toshihiko MIYAMOTO², Yuusuke KATAKAMI²,
Hiroyuki SAKAMOTO³, Kenta KOBAYASHI³, Tomohiro KODAIRA³, 1.CRIEPI, 2.SEPSCO, 3.HEPCO