

RIDM 導入に向けた PRA の改善に係る四国電力の取り組み

Shikoku Electric Power's efforts to improve PRA for introducing RIDM

四国電力株式会社	中川 俊一	Shunichi NAKAGAWA	Member
四国電力株式会社	松永 晃治	Kouji MATSUNAGA	Member
四国電力株式会社	矢野 達也	Tatsuya YANO	Member

Shikoku Electric Power Co., INC. strives to improve further safety and reliability by implementing original safety measures based on the lessons learned not only before Fukushima-Daiichi NPP accident but also after the accident.

In addition, we are making efforts to introduce Risk-Informed Decision Making (RIDM) aiming at continuous improvement of safety not limited to the regulatory framework.

As an effort to improve Probabilistic Risk Assessment (PRA) to be utilized in RIDM, we implement “Ikata Unit 3 Project “and are promoting enhancement of PRA's event tree and parameters, etc.

Keywords: RIDM , Ikata Unit 3 Project , PRA , NRRC , TAC

1. はじめに

伊方発電所は、四国電力唯一の原子力発電所であるとともに、最重要電源であり、東京電力福島第一原子力発電所事故が起きる前から安全を最優先にプラントを維持・管理している。

また、福島第一原子力発電所事故後は、その教訓を踏まえ、新規制基準による安全対策だけでなく、独自の対策を実施することにより、更なる安全性・信頼性の向上に努めるとともに、安全文化の醸成や地域とのコミュニケーション活動にも積極的に取り組んでいる。

平成26年6月には、「原子力の自主的安全性向上に向けた取り組みについて」として、確率論的リスク評価（PRA：Probabilistic Risk Assessment）を活用したリスク評価の実施、リスクマネジメントの仕組みの強化等を示したロードマップを公表した。

また、平成30年2月には、リスク情報活用を実現させるための取り組みの基本方針などを取りまとめ、「リスク情報活用の実現に向けた戦略プラン及びアクションプラン」を公表した。

連絡先: 矢野 達也
〒790-0012 愛媛県松山市湊町 6-1-2
四国電力株式会社 原子力本部
原子力保安研修所 原子力安全リスク評価グループ
E-mail: yanoH0052@yonden.co.jp

ここでは、リスク情報を活用した意思決定（RIDM：Risk-Informed Decision Making）の導入に向け、当社が取り組んでいる改善活動について紹介する。

2. 伊方3号プロジェクト

平成27年1月より、一般財団法人電力中央研究所原子力リスク研究センター（NRRC）の支援を得て、伊方3号機を加圧水型原子炉（PWR）電力のパイロットプラントとし、海外で実践されている現実に即したPRA（Good PRA）の構築に向けたPRAの改善活動「伊方3号プロジェクト」を開始した。

これまで、NRRCの技術諮問委員会（TAC）の提言に基づき、**3.1**に示す技術タスクを立ち上げ、PRAに取り組んでいる。

また、平成29年1月より、海外専門家によるレビューを実施している。

3. PRA の改善に係る現状の取り組み

3.1 技術タスク

技術タスクのうち、

- ・ PRAのイベントツリー等の高度化
- ・ PRAパラメータの高度化
- ・ 人間信頼性評価の高度化

については、伊方3号機の初回の安全性向上評価届出のPRAに反映する予定である。また、PWR各社のPRAに対しても、適宜反映される予定である。

(1) PRAのイベントツリー等の高度化

イベントツリー等の高度化手段として、FMEA (Failure Mode and Effect Analysis:故障モード影響解析) を用いて、炉心損傷を引き起こす可能性がある事象 (起因事象) を選定している。

起因事象について、再稼働時の設置変更許可申請の12事象に対し、伊方3号機の設計情報の分析などにより44事象を選定し、イベントツリーを構築した。

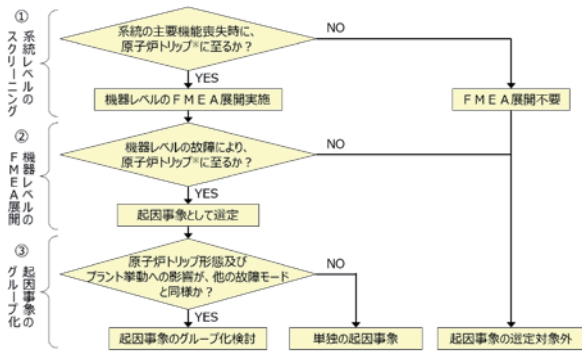


図1 FMEAによる起因事象選定フロー

(2) PRAパラメータの高度化

機器故障率は、従来から原子力安全推進協会 (JANSI) で整備されたデータを使用してきた。プラント固有の機器の故障回数や運転時間等のデータを活用するため、機器保全情報データベース (EAM) や運転日誌等を調査し、2008年度~2016年度の機器の故障回数や運転時間等のデータ収集、分析を実施した。

設備ID	設備名	場所	状態
0400	191010017	2号機	正常
0400	191010018	2号機	正常
0400	191010019	2号機	正常
0400	191010020	2号機	正常
0400	191010021	2号機	正常
0400	191010022	2号機	正常
0400	191010023	2号機	正常
0400	191010024	2号機	正常
0400	191010025	2号機	正常
0400	191010026	2号機	正常
0400	191010027	2号機	正常
0400	191010028	2号機	正常
0400	191010029	2号機	正常
0400	191010030	2号機	正常
0400	191010031	2号機	正常
0400	191010032	2号機	正常
0400	191010033	2号機	正常
0400	191010034	2号機	正常
0400	191010035	2号機	正常
0400	191010036	2号機	正常
0400	191010037	2号機	正常
0400	191010038	2号機	正常
0400	191010039	2号機	正常
0400	191010040	2号機	正常

図2 EAMにおけるデータの抽出

(3) 人間信頼性評価の高度化

当社は、米国で広く使用されている人間信頼性評

価用のツール HRA Calculator を導入した。また、NRRC で整備された HRA 実施ガイドを参考として、伊方3号機の事故時の運転員操作に対して、運転手順書の分析、運転員インタビューを実施し、HRA Calculator の入力パラメータを整備した。



図3 インタビューの様子

3.2 外部レビュー

平成29年1月よりNRRCの支援を受けた海外専門家による外部レビューを実施している。

平成29年には、地震レベル1、レベル2および出力運転時内部事象レベル2を対象にレビューを実施した。また、平成30年2月には、出力運転時内部事象レベル1を対象にレビューを実施している。



図4 外部レビューの様子

4. 今後のスケジュール

伊方プロジェクトとしてこれまで取り組んできた成果の一部を、初回の安全性向上評価届出に向け反映してゆく。

引き続き、外部レビュー等を活用し、PRAの改善に取り組んでゆく。