

原子力プラントの緊急時の代替対応操作手順の導出手法に関する研究 機能モデルに基づく手順導出アルゴリズム

Study on a Technique to Generate Plausible Operation Procedure in an Emergency Situation
of Nuclear Power Plants

Procedure Generation Algorithm Based on a Functional Model

*五福 明夫¹, 井上 貴久¹

¹岡山大学

運転員の臨機応変な対応を支援するために、機能モデルに基づいた緊急時対応手順の生成システムを開発することを目的として、緊急時の代替操作手順を導出するアルゴリズムを検討した。

キーワード：機能モデル，MFM，緊急時対応，代替対応操作，操作手順導出，アルゴリズム

1. 緒言

原子力発電プラントの安全性を更に高めるためには、整備されている緊急時対応操作手順が実施できない場合の代替の対応手順を状況に応じて生成して、運転員の臨機応変な対応を支援することが必要と考えられる。本報告では、プラントの機能モデルに基づいた代替操作手順導出アルゴリズムを提案する。

2. 緊急時代替操作手順導出のアルゴリズム

2-1. 機能モデル

機能に着目してシステムをモデル化した機能モデルは、機器の目的や役割に関する情報をモデルとして表現できる。このため、これらの情報とシステムの挙動とを関連づけることができ、望ましいシステムの挙動を得るための機器や手順が探索できると考えられる。本研究では、機能情報を一種のグラフとして表現する MFM (Multilevel Flow Modeling) [1] により、基礎とする機能モデルを構築する。

2-2. 代替操作手順導出アルゴリズムの概要

MFM モデルにおける目標や機能のシンボル間の関係は、システムの目標達成のための因果関係を表していると考えられ、MFM モデルに基づく因果推論手法が研究され[2, 3]、運転員支援や安全性解析などへ応用されている[4]。代替操作手順導出の流れは、図 1 のように、望ましいシステムの挙動を得るために必要となる機能の状態変更を、MFM シンボル間の因果推論ルールを適用して推論していき、状態変更を行える機器操作を探索する。機器操作には一般に前提条件があるため、その前提条件を満たすシステム挙動を得るための機器操作を同様に探索する。この探索を繰り返すことにより、代替操作手順を求める。

3. 結言

運転員の柔軟な対応操作の支援を目的に、MFM モデルに基づいた代替操作手順導出手法を提案した。

参考文献

- [1] Lind, M., Int. J. Nuclear Safety and Simulation, 2 (1), 22-32, (2011). [2] Gofuku, A., Tanaka, Y., Proc. 4th IJCAI Workshop on Engineering Problems for Qualitative Reasoning, 77-83, (1999). [3] Lind, M., Zhang, X., Nuclear Engineering and Technology, 46 (6), 753-772 (2014). [4] Gofuku, A., Ozaki, Y., Ohi, T., Ito, K., Proc. HCI International 2003, 2, 1198-1202, (2003).

*Akio Gofuku¹ and Takahisa Inoue¹

¹Okayama Univ.

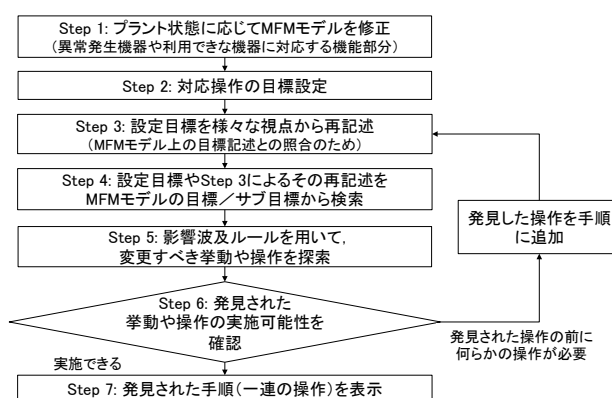


図 1 緊急時代替操作手順導出の流れ