

AI 技術を活用した確率論的リスク評価手法の高度化研究
(1) AI ツールの開発計画

Feasibility study for enhancing probabilistic risk assessment methodology by using AI technology
(1) Development plan of AI tools

*二神 敏¹, 山野 秀将¹, 栗坂 健一¹, 氏田 博士²
¹JAEA, ²アドバンスソフト株式会社

原子力発電所の PRA の効率的・効果的な社会実装を目指し、AI、デジタル化技術を活用して、運転時の PRA におけるフォルトツリー作成、及び信頼性データベース構築に着目して AI ツールを開発する。

キーワード：人工知能, AI, 確率論的リスク評価, PRA

1. 緒言

原子力発電所の確率論的リスク評価(以下、PRA)は、解析作業が膨大であり、事業者の負担となっているとともに、国際的に検討されているリスク情報活用アプローチを国内に導入するに当たっての懸案となる可能性がある。この要因は、膨大な設計資料等の読み込みと理解、信頼性データや評価モデルの構築を習熟した技能者が経験に基づいて手作業で入力しなければならない状況にある。この課題を解消するため、AI、デジタル化技術を活用し、手作業であったところを自動化することによって、原子力発電所 PRA の省力化・等質化を目指して、運転時の PRA におけるフォルトツリー(以下、FT)作成、及び信頼性データベース構築に着目した AI ツールを 2022 年度からの 3 か年で開発し、PRA 手法の高度化を図る。

2. AI ツールの開発計画

2-1. フォルトツリー自動作成手法の開発

画像認識等の AI 技術を活用し系統図等の設計図書から FT 作成に必要な情報を抽出し、FT を自動的に作成する手法を開発する。CAD に限らず、紙も含めた設計図面、機器仕様図書から FT 作成に必要な機器等の個別情報、接続関係を抽出可能な手法について、2022 年度に AI ツールの方法論を構築し、試作する。2023 年度にフロントライン系、2024 年度にサポート系に段階的に機能を拡張する。図 1 に AI による設計図面の認識例を示す。

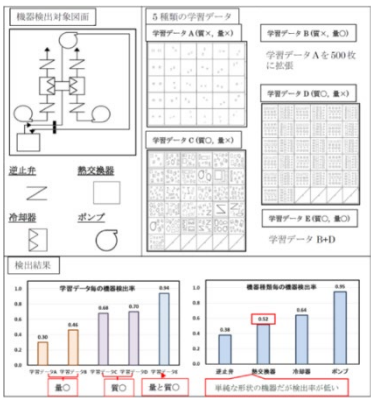


図 1 AI による設計図面の認識例

2-2. 信頼性データベース構築のための自動故障判定手法の開発

テキストマイニングや深層学習等の AI 技術を活用し、各原子力プラントの故障及びトラブル情報から、PRA に必要な故障を自動的に判定する手法を開発し、信頼性データベース構築に資する。2022 年度に NUCIA 等のデータベースから PRA 信頼性データベースに必要な情報として、故障機器、故障区分及び故障モード、原因等を AI 技術により抽出し、データベース化する AI ツールの方法論を構築し、試作する。2023 年度に、そのデータの事象や時間の相違を AI 技術により分析することにより、電力、プラント及び職種の相違判断、福島第一事故前後の相違判断等が可能な手法を試作する。2024 年度に、共通特性を AI 技術により分析することにより、共通機器、共通操作、共通組織特性等の共通要因を判断可能な手法を試作する。

3. 結論

AI、デジタル化技術を活用して、運転時の PRA におけるフォルトツリー作成、及び信頼性データベース構築に着目して AI ツールを 2022 年度からの 3 か年で開発し、PRA 手法の高度化を図る。

本研究は文部科学省原子力システム研究開発事業 JPMXD0222682583 の助成を受けたものです。

*Satoshi Futagami¹, Hidemasa Yamano¹, Kenichi Kurisaka¹ and Hiroshi Ujita²

¹JAEA, ²AdvanceSoft Corporation