

原子力分野の AI 品質に係る基本的な考え方の開発 (2)原子力分野特有の検討事項、ユースケースについて

Development of basic concept of quality management of the use of AI/ML in nuclear power plants

(2) Considerations and use cases for AI/ML applications in nuclear power plants

*樫又 恒一¹, 河野 尚幸¹, 荒金 賢二², 小野寺 将規³, 河合 理城³, 出町 和之⁴

¹日立 GE, ²原子力エンジ, ³三菱総研, ⁴東京大学

革新炉や既存炉への機械学習技術の導入促進を目的に、AI 技術のうち特に機械学習技術に着目した、原子力分野の信頼性評価の基本的な考え方の草案を開発している。機械学習を原子力発電所の設計・運営・廃炉に適用する際の原子力分野特有の留意点抽出と機械学習活用ユースケースについて検討した。

キーワード：AI、機械学習、品質管理

1. 緒言

機械学習を利用して提供される製品やサービスについて一般産業の取り組みを参考にし、機械学習を原子力発電所へ適用する際に求められる品質を想定することで原子力分野特有の留意点を抽出した。また原子力分野での AI 活用ユースケースの調査を行った。

2. 実施事項

2-1. 原子力分野特有の検討事項抽出

機械学習技術を原子力分野で利用する際の留意点を抽出した。抽出にあたっては、国内石油化学プラントの保安分野を対象として整備された「プラント保安分野 AI 信頼性評価ガイドライン」^[1]の記載内容を参照し、石油化学と原子力の求められる品質の違いを比較検討した。抽出事項を基に原子力分野における機械学習活用のためのガイドラインにインプットすべき事項を整理した。また、原子力発電所における機械学習システムの適用範囲とそのリスクを適切に調整するための簡易評価のフロー案などを開発しユースケース等で活用することの有効性を草案で提案した。

2-2. 原子力分野におけるユースケース調査

原子力発電所の設計・運営・廃炉に対して機械学習を適用した実績または研究開発中の公開事例からユースケースを抽出し、活用プロセスや求められる品質を想定することで原子力分野特有の事項の検討を行った。機械学習活用ケースは、業務上の利用シーンと、AI 技術分類により、4 つのカテゴリ（実行系、生成系、識別系、予測系）に分類した。

3. 結言

本検討にて原子力分野における機械学習技術に着目した信頼性評価の基本的な考え方の草案を開発した。今後、抽出したユースケースに対して原子力分野における基本的な考え方を適用し、考え方の妥当性を確認するとともに、現場導入へのプロセスや説明性確保の具体化を進めていく。

謝辞

本調査研究は、経済産業省資源エネルギー庁の「令和 5 年度原子力産業基盤強化事業」として行われたものである。なお本稿は著者らの意見を表明したものであり、資源エネルギー庁の見解を反映するものではない。

参考文献

[1] 石油化学コンビナート等災害防止 3 省連絡会議, “プラント保安分野 AI 信頼性評価ガイドライン”, 2020.

* Koichi Kashimata¹, Naoyuki Kono¹, Kenji Aragane², Masaki Onodera³, Masaki Kawai³, Kazuyuki Demachi⁴

¹Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd, ²Nuclear Engineering Ltd., ³Mitsubishi Research Institute, Inc., ⁴The University of Tokyo.