

A I を用いた原子力発電所における異常予兆検知システムの開発 (1) オートエンコーダを適用した検知アルゴリズムの検討

Development of Abnormal Sign Detection System using AI for Nuclear Power Plant

(1) Study of detection algorithm using autoencoder

*名倉 伊作¹, 富永 真哉¹, 三宅 亮太¹, 青木 俊夫¹,

内藤 晋², 田口 安則², 加藤 佑一², 中田 康太²

¹東芝エネルギーシステムズ株式会社, ²株式会社 東芝

原子力発電所への異常予兆検知システムの適用にあたっては、高い検知性能を確保することが重要であり、深層学習の一つであるオートエンコーダを選定してアルゴリズムを検討している。本アルゴリズムの性能についてシミュレーションデータを用いて確認し、有効な結果を得ることができた。

キーワード：異常予兆検知、深層学習、オートエンコーダ

1. 緒言

原子力発電所において、大量のプロセスデータを収集し A I を用いて分析を行う異常予兆検知システムを活用することで、日々の運転や健全性確認活動を支援してユーザの負担軽減をはかり、稼働率、保守性及び安全性向上に貢献できる可能性がある。そのためにはユーザが容易に扱え、特定の機器、運転状態に特化せず、未知の事象を含めて高い性能で検知することが重要と考えられる。本観点から、深層学習手法の一つであるオートエンコーダに改善を加えた異常予兆検知アルゴリズムを開発しており、検知性能をシミュレータで生成したプラントデータを使って確認した。

2. 実施内容

2-1. アルゴリズムの改善

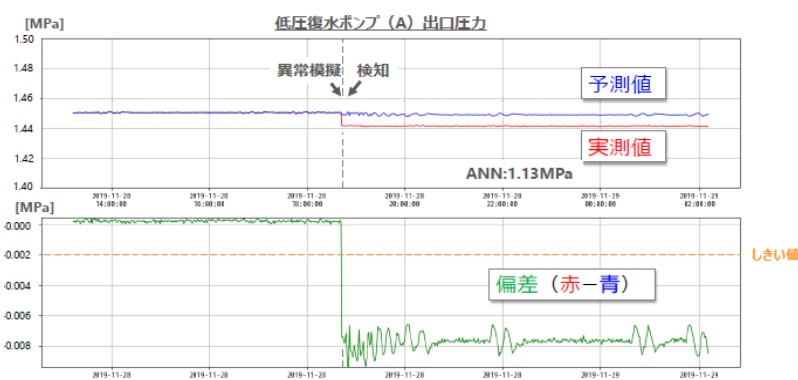
原子力発電所における運用面でのニーズを考慮すると、多くのプロセスデータを時系列変化も含めて同時に扱え、誤検知なく異常予兆を早期検知できる高い性能が求められる。これを考慮してオートエンコーダ (A E) のアルゴリズムに改善機能を付加した。

2-2. シミュレータによる性能確認

運転訓練用シミュレータで生成したプラントの正常データから学習モデルを作成し、さらにテスト用に正常データと異常を模擬したデータをこのモデルに入力して予測値を出力させ、実測値との偏差から検知性能を確認した。

3. 結論

原子力発電所へ異常予兆検知システムを適用にあたってオートエンコーダを選定しアルゴリズムに改善を加え、シミュレータデータを使用して有効な検知性能を確認した。今後は、実データを使用して評価を行い、さらなる性能向上をはかっていくことが重要である。



*Isaku Nagura¹, Shinya Tominaga¹, Miyake Ryota¹, Toshio Aoki¹, Susumu Naito², Yasunori Taguchi², Yuichi Kato², Kouta Nakata²

¹Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation, ²Toshiba Corporation