

## 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 (3) 異常予兆検知システムの全体概要

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

### (3) Overview of Abnormal Sign Detection System

\*名倉 伊作<sup>1</sup>, 富永 真哉<sup>1</sup>, 三宅 亮太<sup>1</sup>, 青木 俊夫<sup>1</sup>,  
内藤 晋<sup>2</sup>, 田口 安則<sup>2</sup>, 加藤 佑一<sup>2</sup>, 中田 康太<sup>2</sup>

<sup>1</sup>東芝エネルギーシステムズ株式会社, <sup>2</sup>株式会社 東芝

原子力発電所の稼働率、保守性、及び安全性向上に貢献することを目指し、近年活用が進んでいるA I を用いてプラントの何千ものプロセスデータから通常と異なる中長期の変動を検出可能な異常予兆検知システムのアルゴリズムを開発すると共にこれを導入するためのユーザーインターフェースや機器構成を立案した。

**キーワード:** 異常予兆検知、A I、深層学習、オートエンコーダ、運転監視

### 1. 緒言

原子力発電所では安定・安全運転のために何千ものプロセスデータが測定され異常がないか評価されているが全てのプロセスデータを常に監視/評価することは困難であり、かつ運転中における異変を正確に捉えるには十分な知識と経験、及び詳細な分析評価作業が必要である。そこでプラント監視におけるユーザの負担軽減をはかり、原子力発電所の価値向上につながることを視野にいたれたA I を用いた異常予兆検知システムの開発を進めている。

### 2. 実施内容

#### 2-1. アルゴリズムの開発

原子力発電所での運転状態監視やその評価活動を考慮すると、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。本要求を満足するため深層学習のアルゴリズムのひとつであるオートエンコーダをベースとした検知アルゴリズムを開発した。

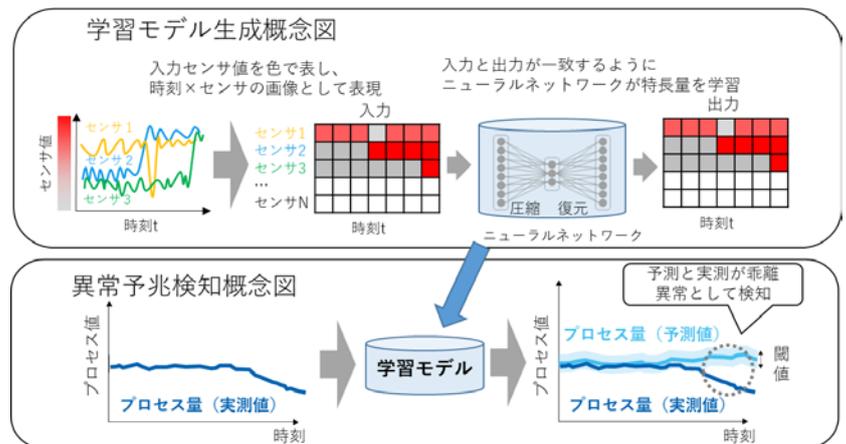


図 1. 異常予兆検知の概念図

#### 2-2. ユーザーインターフェース (UI) 及び機器構成の検討

異常予兆検知システムを効果的に運用するためには、ユーザをいかに適切に支援するかを考慮して UI 及び機器構成を具備することが重要である。発電所の系統構成や各系統の重要度、さらには実際の運転状態監視や評価活動を想定して具体的案を検討した。

### 3. 結論

原子力発電所特有の運用を想定しいかにユーザを適切に支援するかが重要なテーマであるが、異常予兆検知システムの検知アルゴリズムでは一定の性能が得られ、UI/機器構成も立案できた。今後は実際の運用をさらに見据えて改善を図っていく。

\*Isaku Nagura<sup>1</sup>, Shinya Tominaga<sup>1</sup>, Ryota Miyake<sup>1</sup>, Toshio Aoki<sup>1</sup>, Susumu Naito<sup>2</sup>, Yasunori Taguchi<sup>2</sup>, Yuichi Kato<sup>2</sup>, Kouta Nakata<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation, <sup>2</sup>Toshiba Corporation