

## AI解析技術を用いた保安情報活用プラットフォームの構築

- ◇ 産業プラント事業者では、事故事例やヒヤリハット報告等の膨大な量のテキスト情報の有効活用は、これまで主にベテランの知恵や経験に依存していた。ところが、経験豊富なベテランの高齢化や退職に伴い、共通の課題となっている。
- ◇ 当センターでは、この課題解決のため、AI 技術を用いた解析方法である、簡易的解析方法（テキストマイニング<sup>1</sup>+ベイジアンネット<sup>2</sup>）および技術資料に基づいた解析方法（オントロジー<sup>3</sup>）を活用した検討を行っている。
- ◇ 上記 2 つの解析方法について、各々のケースに関してユーザーの利用を想定したプロトタイプを現在作成中である。
- ◇ 今後、「安全情報 DB」と「解析プログラム」を備えた「保安情報活用プラットフォーム」を実際に構築する予定である。
- ◇ 継続的に実運用できるシステムへに繋げていくため、システムを立ち上げた後の運営/管理の方法についての検討にも取り組んでいく。

### 1. はじめに

我が国における石油の安定供給を確保する上で、国内製油所の安定的かつ安全な操業の確保は不可欠であり、石油各社では事故事例やヒヤリハット事例等に関する報告を DB 化し、利用している。しかしながら、それらは膨大な量のテキスト情報として蓄積されており、有効に活用するためのシステム化には至っておらず、安全な操業の確保は高齢化や退職等により人数が年々減少しているベテランの知恵や経験に主に依存していることが少なくない。

以上の背景より、当センターでは、AI 技術を活用し、事故事例等の保安情報を有効に活用するための「保安情報活用プラットフォーム」の構築について検討を進めている。

- 1. はじめに
- 2. 「保安情報活用プラットフォーム」の概要
- 3. テキストデータの AI による解析
  - 3-1. 簡易的解析方法
  - 3-2. 技術資料に基づいた解析方法
- 4. 実用化に向けた検討状況
- 5. 今後の取組

<sup>1</sup> テキストマイニング：自然言語で書かれた文章などを、統計学や人工知能などの分析手法を駆使して、役に立つ知識や情報を獲得する分析手法

<sup>2</sup> ベイジアンネット：因果関係を確率により記述するグラフィカルモデルの 1 つで、「原因」と「結果」の関係を複数組み合わせることにより、「原因」と「結果」がお互いに影響を及ぼしながら発生する現象をネットワーク図と確率という形で可視化して表すとともに、個々の変数の関係を条件つき確率で表す確率推論のモデル

<sup>3</sup> オントロジー：知識をある領域内の概念と概念間の関係のセットとみなしたときの形式的表現であり、情報を構造化し組織化する方法

## 2. 「保安情報活用プラットフォーム」の概要

「保安情報活用プラットフォーム（PF）」は、収集した事故事例等のデータを蓄積する「安全情報 DB」と、そのデータを解析する「テキストデータの AI による解析」によって構成される（図 1）。

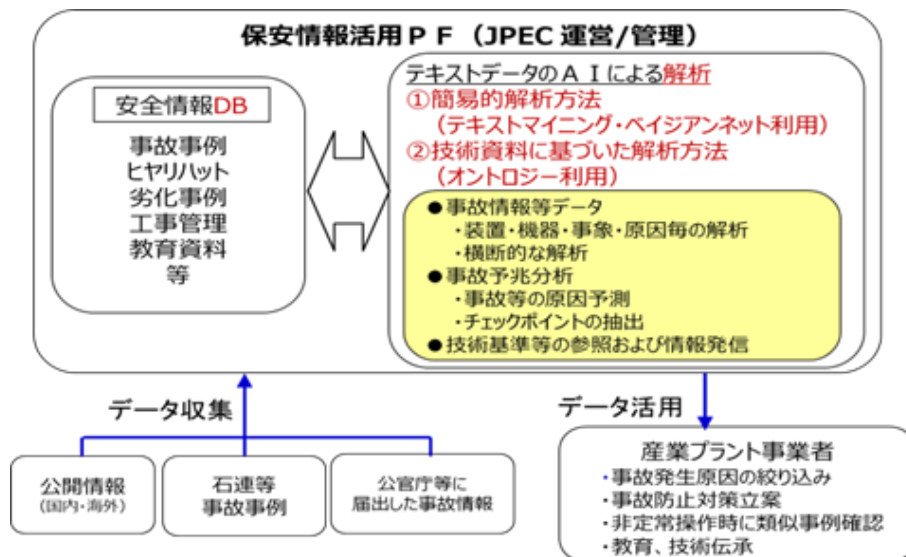


図 1：保安情報活用 PF 概要

## 3. テキストデータの AI による解析

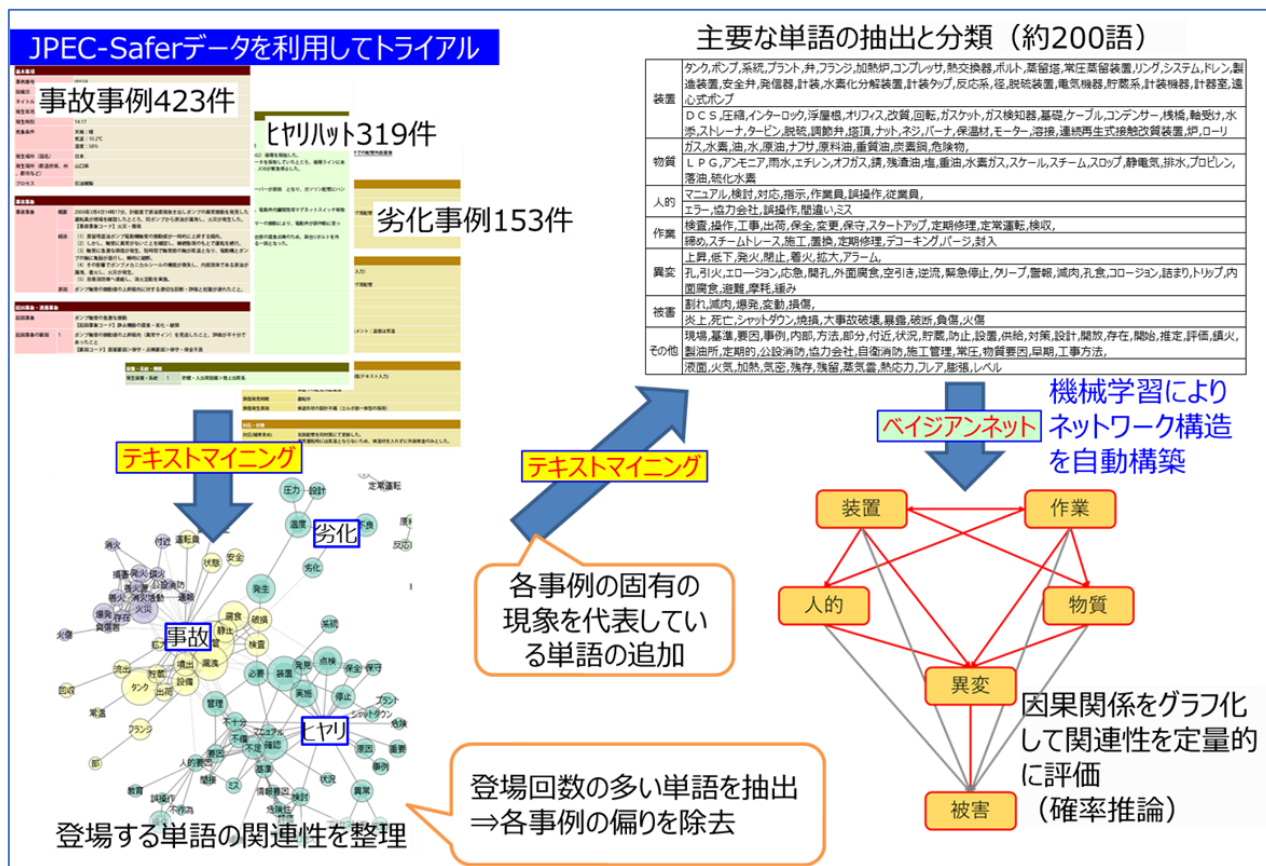
収集・蓄積された安全情報については、一般的に、専門家やベテランにより解析され、発生装置、原因、対策などを整理し、DB 化することで利用されている。設定された分類項目毎の統計解析を行うことは可能であるが、多数の事例間の背景となる共通の繋がりや関係性について解析することは難しい。

そこで、簡易的解析方法である「テキストマイニング」と「ベイジアンネット」を利用した手法、技術資料に基づいた解析方法である「オントロジー」を利用した手法について、夫々トライアルを行い、解析ツールとしての有効性について確認した。

### 3-1. 簡易的解析方法

事故事例等に記載された「単語」に注目し、「テキストマイニング」により解析・整理する事により主要な「単語」を抽出し、それらを利用して「ベイジアンネット」にて確率推論を行う事により、簡単に各事例の共通の繋がりや関係性の解析が可能となる。

解析方法の有効性を具体的に確認するため、解析用の安全情報として JPEC が有する「事故事例」、「ヒヤリハット事例」、「劣化事例」を利用した解析を行った。図 2 に解析フローを示す。更に、KKH 事故情報、神奈川県高圧ガス事故事例、失敗知識 DB、CCPS BEACON のデータを追加して（表 1）、複数の DB の横断的解析も実施した結果、横断的な解析が可能であることを確認した。



### 3-2. 技術資料に基づいた解析方法

「オントロジー」を用いた安全情報の体系化では、各事例を紐付けて解析する事により、技術情報に基づいた詳細な解析が可能となる。

石油精製に関わる知識の体系化や共有化に利用できる技術資料として、「石油学会維持規格」の中で関連事故事例が多い「配管維持規格」を利用し、分解木を用いた「オントロジー」として記述し、利用方法を検討した。分解木を利用し、テキスト情報をコンピューターで処理できる形に変換することにより、安全情報と連携した技術体系をベースにした検索・原因解析・リスク評価等への利用が可能であることが確認できた（図3）。

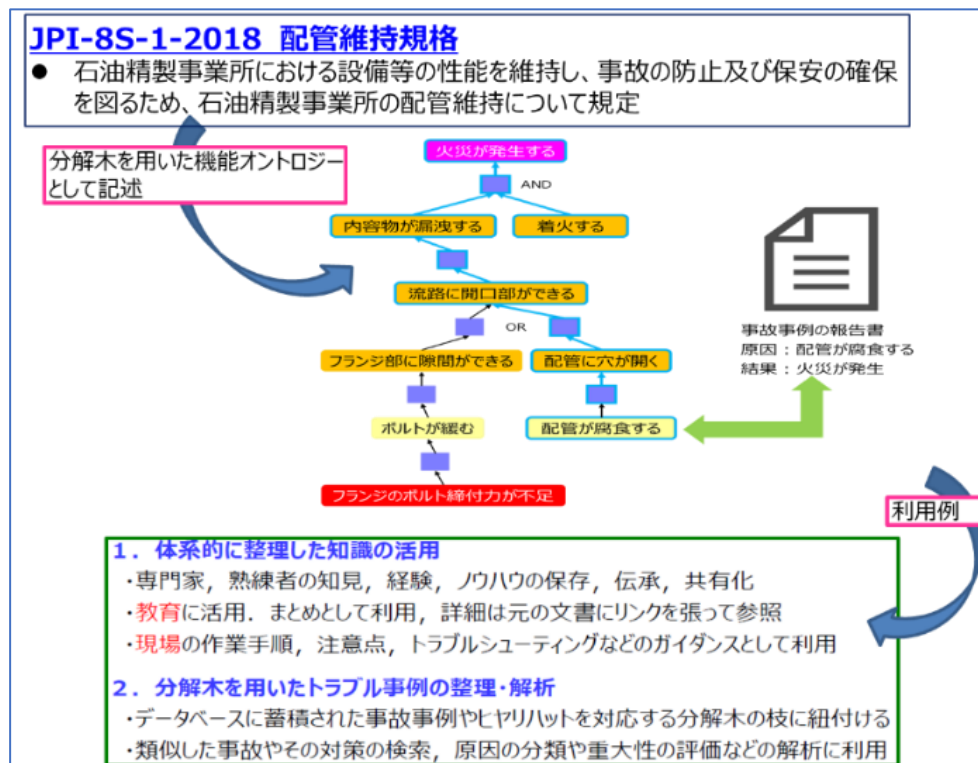


図3：オントロジーを用いた解析イメージ

### 4. 実用化に向けた検討状況

「保安情報活用プラットフォーム」を実際に構築するためには、各々の解析方法について実際にユーザーが活用し、その有効性について実感してもらう必要がある。そこで、各々の解析方法の実用化に向けて、ユーザーが利用する事を想定したプロトタイプを作成中である。

簡易的解析方法および技術資料を用いた解析方法について、実際にユーザーが利用する各々の画面イメージを、図4および図5に示す。



(問い合わせ先)

一般財団法人石油エネルギー技術センター 製造プロセス技術部 [jrepo-2@pecj.or.jp](mailto:jrepo-2@pecj.or.jp)

テキストデータのAIによる解析は、経済産業省 令和2年度及び令和3年度燃料安定供給対策に関する調査事業にて実施した。実用化に向けての取組は、今年度、競輪の補助を受けて実施中である（JKA 2022 年度 機械振興補助事業）。

無断転載、複製を禁止します。



Copyright 2022 Japan Petroleum Energy Center all rights reserved