

「保安情報活用プラットフォーム」の 実用化に向けた取組

- ◇ 石油精製などの産業プラントの運転においては、事故事例やヒヤリハット報告等の膨大な量の蓄積されたテキスト情報は、これまで主にベテランの知恵や経験などとして生かされていた。しかし、経験豊富なベテランの高齢化に伴う退職等に伴い、事故事例等の保安情報のトラブル未然防止に資する有効活用が業界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「単語に基づいた解析アプリ」（テキストマイニング¹+ベイジアンネット²を利用）および「技術資料に基づいた解析アプリ」（オントロジー³を利用）を開発し、実用化に向けた実証試験を実施中である。
- ◇ 上記2つの解析アプリについて、現在、実用化に向けた解析アプリの改善を行っている。
- ◇ 今後、実証試験を継続しながら、実運用に向けた対応を進めていく。

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わる報告を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いるものの、有効に活用するためのシステム化には至っていないため、安全な操業の確保は高齢化による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、トラブル未然防止への取組強化に向けて、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. 実用性評価
 - 2-1. 単語に基づいた解析アプリ
 - 2-2. 技術資料に基づいた解析アプリ
- 3. 解析アプリの改善
 - 3-1. 解析用ベイジアンモデルの追加（単語に基づいた解析アプリ）
 - 3-2. 石連データの試験的取込み
- 4. 今後の取組み

2. 実用性評価

「保安情報活用プラットフォーム」には、以下に示す2つの解析アプリ（Web版）を搭載し、インターネット経由で様々なユーザーが利用可能なシステムを構築し、石油5社に参加い

¹ 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
² 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
³ 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

ただき、解析アプリの実用性評価のための実証試験を、昨年から継続中である。

2-1. 単語に基づいた解析アプリ

解析対象とする事例から、テキストマイニングにより、事例を横断的に解析するための単語を抽出し、その単語を利用してベイジアンネットワークモデルを作成し、解析を行う。ユーザーは、実作業等でヒントを得たい事項に関するキーワードを入力し実行ボタンをクリックするだけで、ベテランの気づきに相当するヒントがランキング表示された解析結果として得ることができる（図1）。

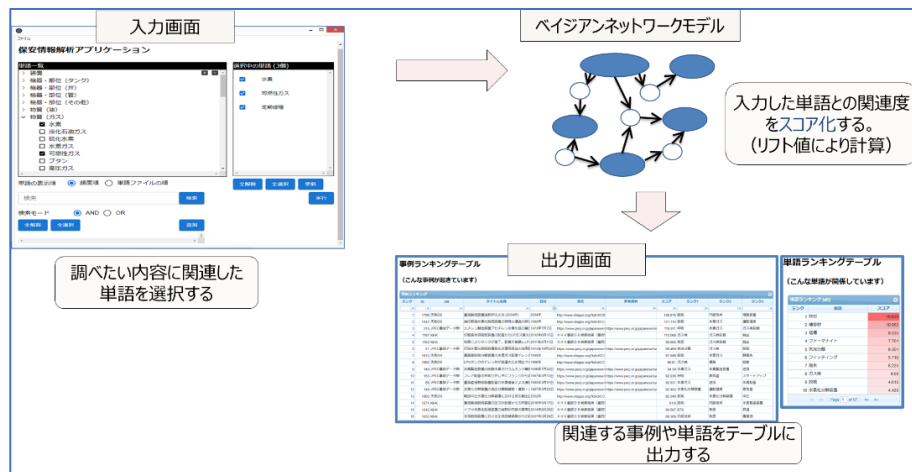


図1 単語に基づいた解析アプリ概要

2-2. 技術資料に基づいた解析アプリ

具体的には、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」について、分解木(ロジックツリー)を用いた「オントロジー」として記述し、パソコン上で活用できるアプリを作成した。ユーザーは分解木を利用する事により、リスクアセス、変更管理、教育用等にベテランの知見を補完ツールとして利用する事ができる（図2）。

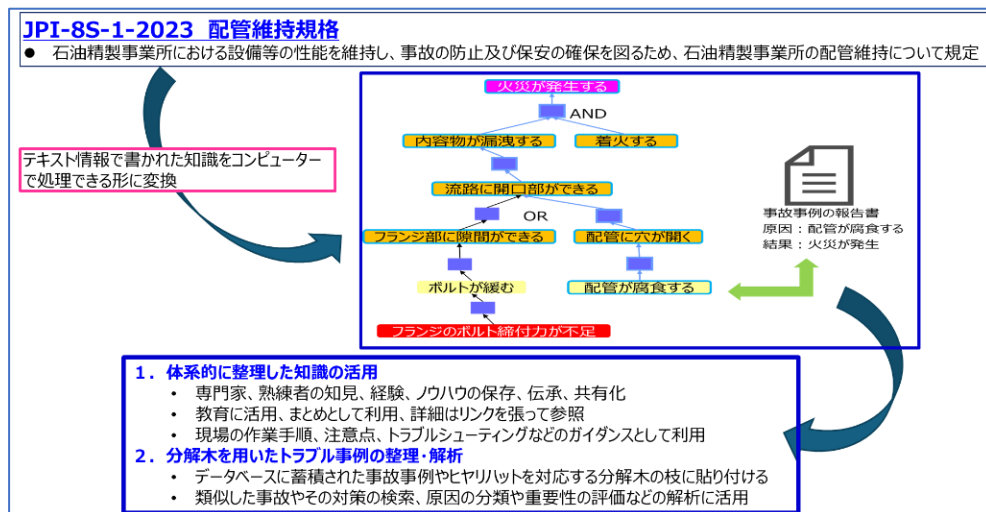


図2 技術資料に基づいた解析アプリ概要

3. 解析アプリの改善

ユーザーが用途別に選択できるよう解析用ベイジアンモデルをデータセットに追加した。

また、データ数を増やすことにより解析精度を向上させるため、解析用データへの石油連盟「事故事例水平展開活動」の事故事例（以下「石連データ」）の試験的取込みを行なった。

3-1. 解析用ベイジアンモデルの追加（単語に基づいた解析アプリ）

「単語に基づいた解析アプリ」に利用しているベイジアンモデルは、機械学習により最適なネットワーク構造を探索したモデルを利用し、それぞれの解析用単語の特定の因果関係について設定しない「全候補モデル」を採用することで、通常では気づきにくいヒントの提示ができるものとしている。一方、解析用単語は、「装置・機器」⇒「原因（現象/作業・行為）」⇒「引き金」⇒「結果」という因果関係となっている。そこで、ユーザーが用途に合わせて選択できるように、特定の因果関係を反映させたベイジアンモデルを用いた解析についても、解析アプリのデータセットに追加した（図3）。

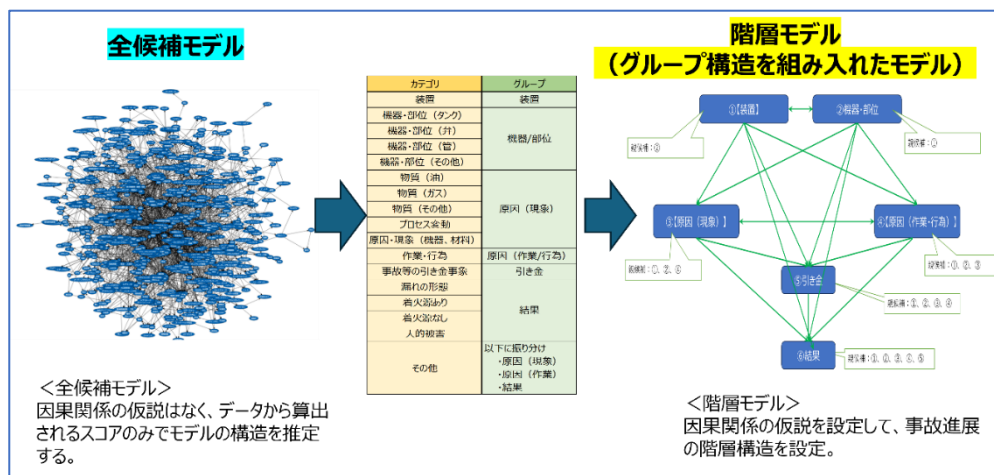


図3 解析用ベイジアンモデルの追加

3-2. 石連データの試験的取込み

石連データを「単語に基づいた解析アプリ」に取込む事により、解析に利用する事例件数が1.5倍程度になり、データ数増加による解析精度の向上が期待できるため、試験的に取込みを行なった。また、「技術資料に基づいた解析アプリ」に利用している石油学会「配管維持規格」には、石連データについて紐づけが既に行われているため、2つの解析アプリの連携した活用も検討していく（図4）。今後は、これらの「精度」および「有効性」が評価できる仕組みの検討も必要である。

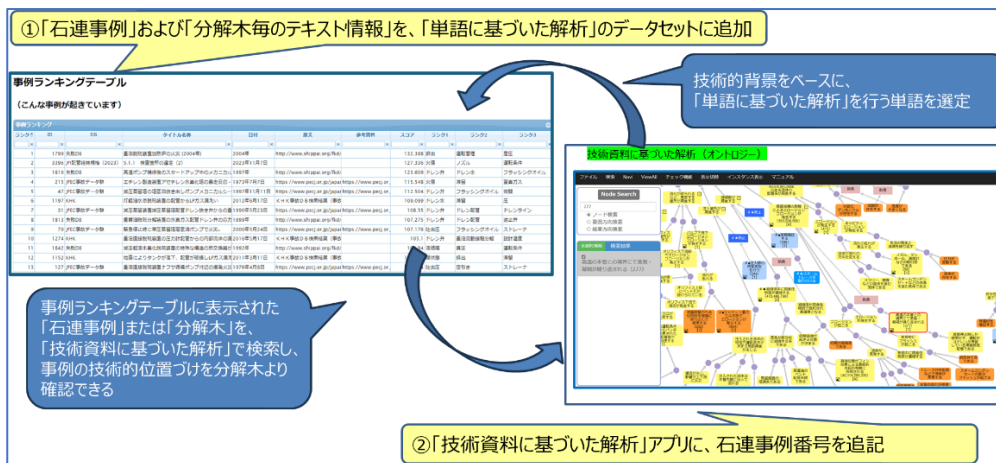


図4 解析アプリの連携した活用例

4. 今後の取組

「保安情報活用プラットフォーム」の実証試験により、解析アプリの実用性評価を継続するとともに、実運用に向けて解析アプリの管理体制について検討を行ない、産業界のトラブル未然防止への取組強化に繋げていく。

(問い合わせ先)

一般財団法人カーボンニュートラル燃料技術センター 技術企画部 irepo-2@peci.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、公益財団法人JKA 令和4年度及び令和5年度競輪の補助事業として実施した（JKA 2022, 2023 年度機械振興補助事業）。

無断転載、複製を禁止します。

Copyright 2024 Japan Petroleum and Carbon Neutral Fuels Energy Center all rights reserved