

「保安情報活用プラットフォーム」の 生成AIを活用した実用化に向けた取組

- ◇ 国内製油所の安全・安定操業を維持するため、基本となる人財確保、技術伝承が業界共通の課題となっている。
- ◇ JPEC では、AI 解析技術を用いた「保安情報活用プラットフォーム」を構築し、事故事例やヒヤリハット等の保安情報および保全に関わる技術情報を有効活用し、プロセス安全管理技術の高度化に向けて取り組んでいる。
- ◇ 「保安情報活用プラットフォーム」には、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）を搭載し、実用化に向けた実証試験を実施中である。
- ◇ 「単語に基づいた解析アプリ」について、実証試験で課題として挙げられた自然言語での入力、出力結果利用について、生成 AI の活用による対応を検討した。
- ◇ 生成 AI は、既に各社が様々な分野で活用を開始しており、利用環境が整いつつある。生成 AI と組み合わせた解析アプリの活用について検討を継続する。

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、国内製油所の安全・安定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・安定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. 生成 AI による解析アプリの効果的活用検討
 - 3-1. 自然言語による入力
 - 3-2. 出力内容の解説
4. 今後の取組

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

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 社に参加いただき、解析アプリの実用性評価のための実証試験を実施中である。

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ペー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係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、事例に基づく解析結果を得ることができる。

2-2. 技術資料に基づいた解析アプリ

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ケーションを作成した。ユーザーは分解木を利用する事により、リスクアセスメント、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。

3. 生成 AI による解析アプリの効果的活用検討

「単語に基づいた解析」では、ユーザーは、実作業等でヒントを得たい事項に関係するキーワードをあらかじめ設定された約 1,000 個の中から選択し、入力する必要がある。一方、キーワード選択以外に、「自然言語で検索したい内容を自由に入力できる様にしたい」との要望がある。また、解析結果についても、関連する事例のランキングテーブルと、関連する単語のランキングテーブルを表示し、ユーザーが各テーブルの情報を自ら解釈し活用する必要があり、「出力内容を分かりやすく解説する機能」の要望がある（図 1）。各々要望について、以下のように検討した。

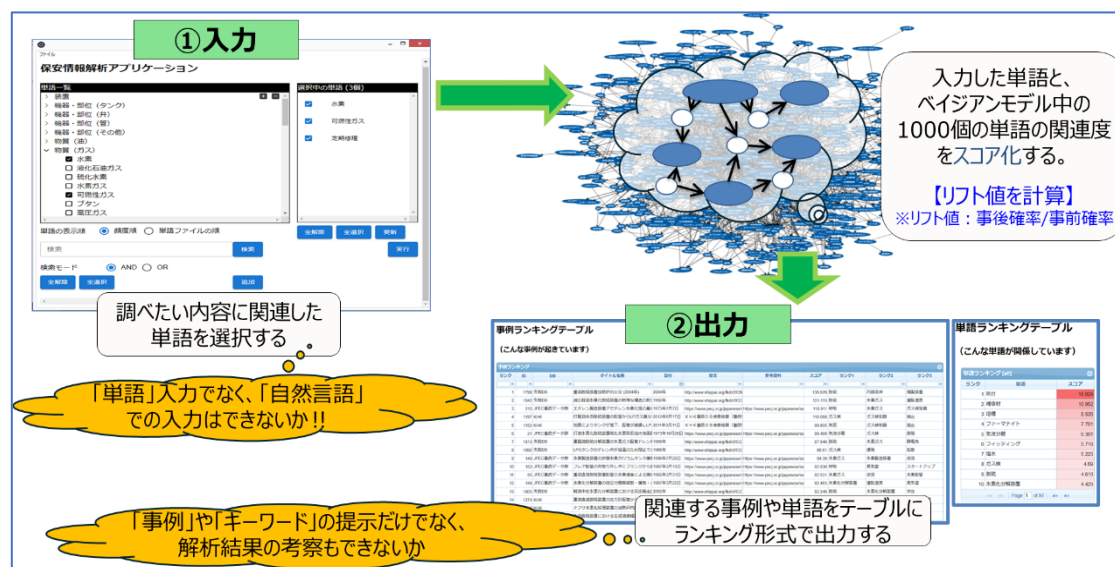


図 1 生成 AI 活用検討のポイント

3-1. 自然言語による入力

直接解析アプリに自然言語で入力するためには、アプリの大幅な改造が必要であり難易度が高いため、自然言語から解析ワードを選定する部分への生成 AI 活用を検討した。

まずは、解析アプリに利用している 1,000 語のキーワードから、自然言語による入力に対応したキーワードを抽出することを試みたが、キーワードが多種多様であり、件数も多いことから、生成 AI による選択が困難であった。そこで、各カテゴリーから図 2 に示す基本キーワード約 80 語を抽出し、生成 AI が選択するワードとして利用することで、即座に検索用キーワードを選定できることがわかった。

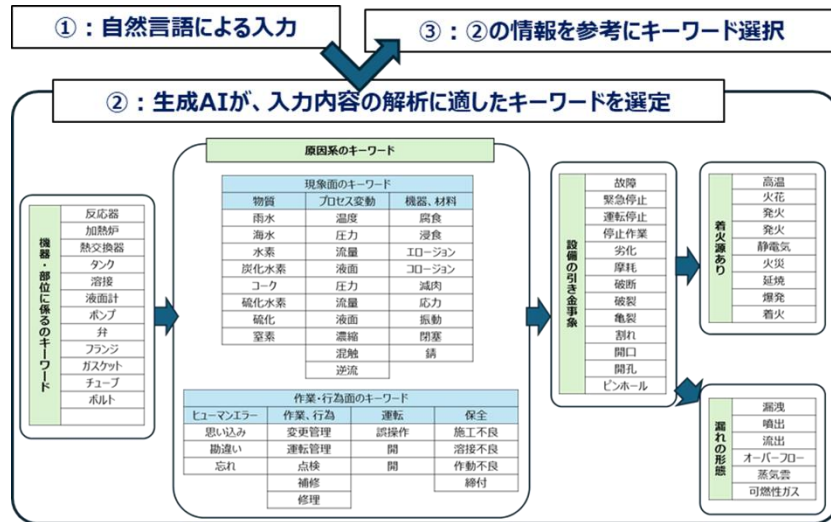


図 2 自然言語による入力への対応

3-2. 出力内容の解説

解析アプリの出力である事例ランキングテーブルで得られる注目事例の上位数個の原文データを生成 AI に読み込ませて、ユーザーが得たい情報を出力させることを試みた（図 3）。

データベースにある全ての情報を生成 AI に読み込ませて解析する方法も考えられるが、その場合、生成 AI に読み込ませるデータ量には限界があること、及び大量のデータから特定の情報を抽出する場合の負荷などの課題が考えられる。一方、解析アプリにより予め注目事例や関連キーワードの絞り込みを行い、抽出された注目すべき情報を利用して生成 AI による解析を行うことで、ターゲットを特定した回答を即座に得ることができる。

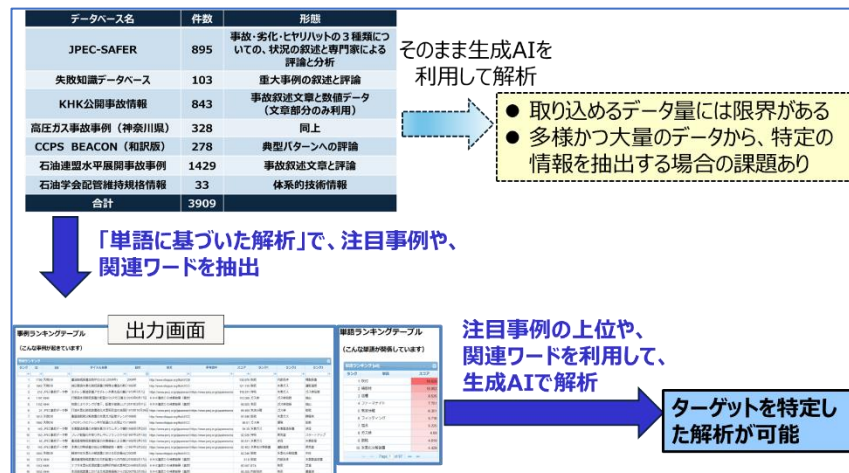


図 3 出力内容の解説

4. 今後の取組

生成 AI は、既に様々な分野で活用され始めており、利用環境が整いつつある。解析アプリに生成 AI を組み合わせることにより、解析の更なる高度化や可用性の向上が期待できることから、安全・安定操業の確保に資するべく、生成 AI の活用について検討を継続する。

(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、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 2025 Japan Petroleum and Carbon Neutral Fuels Energy Center all rights reserved.