

AIを活用した発電所情報の検索支援

発電所パフォーマンス向上のために

Search Support System for Power Station Information Using AI

To Improve Power Plant Performance

(原子力安全技術研究所 プラントG)

原子力発電所の運営によって生じる膨大なテキスト情報の検索・分類に人工知能を適用することで、適切な情報に短時間で到達する検索の効率化や、自動分類による情報分析の高度化が期待できる。このため、情報の検索に、単語間・文書間の関連度に基づく意味検索の人工知能を使用し、有効性評価と課題抽出を行った。

(Plant Group, Nuclear Safety Research and Development Center)

By applying artificial intelligence to search and classify enormous amounts of text information generated by the operation of nuclear power plants, we can expect to improve the efficiency of searches to reach appropriate information in a short time and the sophistication of information analysis by automatic classification. For this reason, we used artificial intelligence for semantic retrieval based on a vector space model to retrieve information, evaluated its effectiveness, and extracted problems.

1 背景と目的

原子力発電所の運営によって増え続ける大量のテキスト情報の中から、必要なものを検索する、投稿された情報を分類整理して有用な知見を抽出するといった業務について、その作業時間や業務成果は、作業者の能力・経験以外に使用するプラットフォームにも依存する。

発電所パフォーマンス向上の一環として、ヒューマンエラーの防止を目的に、大量の情報の中から適切なJIT情報（当社及び他電力での運転経験に関する情報で、ヒヤリハット、ヒューマンエラー、運転操作上の留意点などを含む）を、作業者が作業計画時や作業開始などのタイミングで検索して、これを見ることで気づきを得る活動を実施している。（第1図）

既存プラットフォームの単純なキーワード検索では、キーワードをよく知るベテランに比べ、そうではないビギナーは、適切な情報にたどりつけない、かなりの時間を要するといった問題が生じている。

このような問題を解決する手段として、自然言語処理の人工知能（AI）に注目し、JIT情報の検索にAIを活用する概念実証を実施した。

2 情報検索支援のAI

JIT情報の利用状況を調査し、検索プラットフォームとして「単語相互の関連度定量化及び文書間関連度判別検索エンジン」を選定した。（第2図、第3図）

このエンジンでは、大量にある文書を構造化し、単語（キーワード）同士の関連度を定量化することが可能である。また、この情報と文書内の単語出現頻度を元に、文書間の関連度を定量化することが可能であるため、キーワードを含まない文書も探すことが可能である。キーワードを知らないビギナーでも目的の文書を見つげられることが期待できる。



第2図 選定した検索プラットフォームの画面



第1図 JIT情報の例（ヒューマンエラーに関連する運転経験の挿絵）



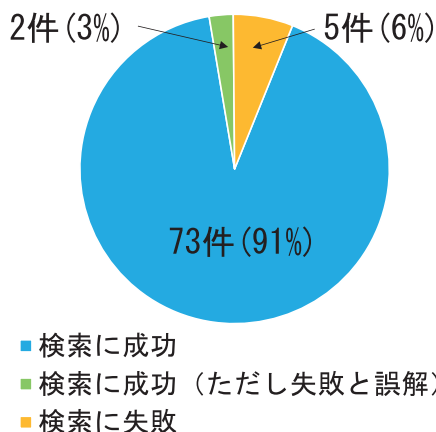
第3図 文書間の関連度が高いものを表示させたもの

3 検索支援AIの検証

検索支援の効果を評価する検証試験を実施するため、検索対象の文書を用いて検索プラットフォームのAIを学習させた。検索対象の文書はJIT情報及び工事要領書反映事項データベースの計1,736件である。

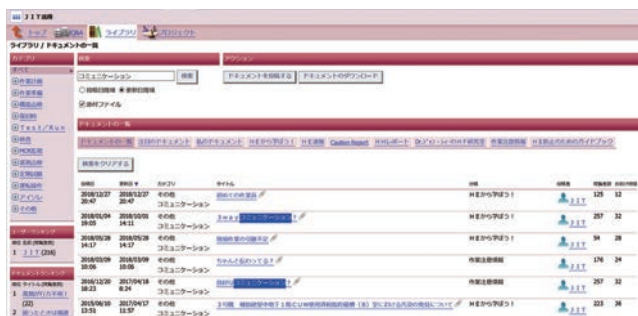
AIによる検索支援の効果を見るには、事前に正解の文書を定めて、これに到達できるか否かで評価することができる。しかしながら、正解を設定するにはベテランがかなりの時間をかける必要があったため、今回は検索者自身が正解を判定する定性的な方法で評価した。

浜岡原子力発電所の品質保証部門と保守部門での検証試験の結果、80件の検索に対して検索結果の上位5文書に、必要とする文書を抽出できたケースが73件(91%)であった。一方、必要とする文書が存在するにも関わらず、上位5文書に入らなかったものは5件(6%)である。検索者は検索に失敗したと判断したが、ベテランの評価では検索に成功していると思わせるものが2件(3%)であった。なお、正解となる文書が存在しない検索は集計から除外した。(第4図)



第4図 検索支援の効果の検証

検索対象の全JIT情報を把握しているベテランからは、適切なキーワードで検索すれば、検索目的に合致する文書がほぼ100%ヒットするので、既存プラットフォーム(第5図)の全文検索より有効と感じるとのコメントを得た。



第5図 既存プラットフォームの画面

4 AIを活用する上での課題

AIのプラットフォームの選定に加え、まずは学習用のデータ量が重要であることを経験した。今回は、検索対象のみでAIを学習させたので、文書の単語数の量が少なく、単語間及び文書間の関連度を統計的に評価するため十分ではなかった例があった。(第6図)

また、発電所情報である記録類は、押印された紙ベースの資料が主であるので、検索対象とするには、記録類の電子化が必要となる。更にAIでの活用を想定した記録様式(例:記録時に5W1H情報や重要情報にタグ付けする)にしておくことで、AIによる処理が確実になるものと考えられる。

| 入力単語 | AI内の検索単語 | AIが抽出した関連語(関連度が高い順) |
|------|----------|---|
| 思い込み | 思い込み | 難しい、起き、トラブル、特徴、慣れ |
| 風 | 風 | 局所、 排 、 砂 、吹出、ブースタポンプ |
| 玉掛け | 掛け | バランス、崩し、足元、乗せ、転倒 |
| 保温 | 保温 | 消音、 燻 ら、天、材、単管 |

第6図 単語相互の関連度の評価結果

※斜体は実際には関連が無いと思われるものを表している。

5 まとめ

ヒューマンエラーの防止を目的に、大量のテキスト情報であるJIT情報の検索にAIを活用することで、ビギナーでもベテラン相当の検索ができるか検討した。

その結果、AI活用時の課題も抽出されたが、検索支援にAIが有効であることを確認できた。

6 今後の展開

情報分類にAIを活用する検討を行う。現在、原子力発電所の安全性パフォーマンスのトレンド監視のために、安全上の気づき事項(機器の不具合情報に加え、安全上の表示がされていない、不安全な行為をした者がいた等の情報)の全てを電子投稿する運用を導入している。日々投稿される大量のデータを専門職の方が分類・分析しているが、分類項目数が数百にわたるため労力が大きく、AIによる分類支援が期待される。



執筆者/渡邊将人