

三井化学株式会社

労働災害撲滅を目指し
人工知能を活用した
危険予知の高度化を実現



製品・サービス・技術情報

- ・ IBM AI コンサルティング・構築サービス
- ・ IBM Watson (IBM Watson Explorer / IBM Watson Natural Language Classifier)

三井化学株式会社(以下、三井化学)では、化学物質を扱う作業現場の安心安全な労働環境づくりを目指し、労働災害やトラブルの削減を徹底して追求してきました。この取り組みをさらに前進させるべく、同社の大阪工場はデジタル・トランスフォーメーション(DX)に着手しました。IBMビジネス・コンサルティング・サービスを利用し、社内に蓄積された過去の労働災害やヒヤリハット(一歩間違えば災害につながりかねなかった出来事)、トラブルなどの情報をAIのアプローチで学習・分析し、容易かつ的確にリスクを抽出する「危険源抽出AI」を構築し、運用を開始しました。これにより、危険源に関する有益な情報やノウハウの共有・伝承、原因究明の早期化を図ることが期待されています。

課題

- ・ 日々の労災防止活動における危険源の抽出に、過去の労災情報やヒヤリハット情報を十分に活用できていない
- ・ 過去に発生したトラブル情報を、トラブルの未然防止やトラブル発生時の迅速かつ適切な対応に十分に活用できていない

ソリューション

- ・ データ活用の課題を分析し、業務変革への企画を構想
- ・ 社内で大量に蓄積され、文書に埋もれている過去の労働災害情報やヒヤリハット情報、トラブル情報から有益な知見や傾向を抽出し・提供する「危険源抽出AI」
- ・ プロトタイプを構築し、モデル部署での検証を経て、大阪工場内の他部署への導入・展開を支援

効果

- ・ 既存のシステム基盤・機能を活用して低コストで「危険源抽出AI」を構築
- ・ 労働災害やヒヤリハット、トラブルには、これまで把握できていなかった傾向があることを確認
- ・ 危険防止スキルやノウハウの属人化を解消し、先人の経験を若手社員に継承

蓄積文書に埋もれた有益な知見や傾向を有効活用し、安全レベルの向上を目指す

化学物質を扱う工場の作業現場では薬傷や火傷などの危険リスクが高く、安心安全な業務環境づくりが不可欠です。三井化学の大阪工場は、スマートフォンのカメラレンズユニットに使われる環状オレフィンコポリマー、自動車や家電製品に幅広く用いられるポリプロピレンやフェノール・ビスフェノールA、肥料やディーゼル車用NOx還元剤の原料となるアンモニアや尿素など、幅広い化学製品の製造を手掛ける中で、「安全はすべてに優先する」という基本方針を徹底しています。

同社 大阪工場 管理部 部長の鈴木 賢司氏は、「どの工場でもいかにして無事故、無災害、安全・安定操業を継続していくかが求められており、大阪工場では特に保安力を強化することに注力してきました。その中で、危険予知(KY)活動やヒヤリハット活動などの取り組みを通じて、労働災害を起こさないことを目指しています」と話します。

そうした中で重要な取り組みが過去の事例の共有です。同じ轍を踏まぬよう、社員皆が危険な作業や行為を共通認識として理解しておけば、労災につながるリスクを低減し、排除することができます。ただ、従来それは容易なことではありま

せんでした。三井化学は現場で起こった労働災害やトラブルなどの事象を所定のフォーマットで記録していましたが、ヒヤリハット情報だけでも職場ごとに数百件/年程度が記録されます。「件数が多く、個々の事象を見返し、活用することになかなか結び付けられずにいました」と鈴木氏は話します。

一部の部署では過去の事象をデータベース化したガイダンスシステムを構築するなど解決策を模索してきましたが、工場全体で横断的にデータを活用するには至っていませんでした。既存のシステムは構築・運用に工数を要するほか、専門用語をキーワードとして用いなければ正確な検索ができないなど、職場担当者の記憶やスキルに依存するため活用が広がらなかったのです。

そこで三井化学が着目したのがAIなど先進デジタル・テクノロジーの活用による業務変革です。「労働災害やヒヤリハットがどういう状況で発生したのか、どんな行為で起こったのか、相関関係を見だし、より簡単に確認できる仕組みを構築できないかと考えました」と鈴木氏は話します。

企画構想・PoCから本番システムの構築、全部署への展開までをIBMがサポート

課題解決に向けて三井化学は、作業に潜んでいる労働災害のリスクを、AIを使い低減ができないか、IBMに提案を求めました。実は三井化学は、IBMのAIであるWatson (IBM Watson ExplorerおよびIBM Watson Natural Language Classifier)を社内で活用してきた実績があったのです。それは、製品を海外に輸出する際にどのような法規制を満たす必要があるのかをIBM Watsonが抽出するシステムです。AIを導入して効果が得られるかどうかはAIが学習するデータの質と量が大きく影響します。三井化学にとって今回のこの労働災害撲滅へのAI活用は、活用が進んでいる同社既存システムとデータの質と量の点で共通点が数多くありました。特に、大阪工場には労働災害やヒヤリハットがなぜ起こったのかという“起承転結”を記録したデータが揃っていることから、

Watsonの活用を試してみる価値があると判断したのです。

IBMのコンサルティング・チームは、この要望を受けてIBM Watsonを活用した「危険源抽出AI」の構築を提案します。この中には、IBM Watsonをはじめ、既存システムを活用することで開発コストを低減すること、また今回開発した機能・モジュールを共通化し、将来、他工場に展開する際に最大限活用していくことも含まれていました。

三井化学は、他AIベンダーと比較した結果、IBMの提案の採用を決めました。決め手となったのはIBMのサポート力です。鈴木氏による比較の結果は以下の通りでした。

「IBMは製品品質の改善や設備異常の早期発見を目的としたデータ分析でも的確なコンサルティングを行うなど私たちと信頼関係ができており、確実に使えるシステムに育てていく上で



三井化学株式会社
大阪工場 管理部 部長
鈴木 賢司氏



大阪工場 製造 1 部
生産支援 G
業務支援チーム
チームリーダー
吉田 信幸氏



大阪工場 製造 1 部
佐々木 明史氏

の安心感がありました。危険源抽出AIは、大阪工場の数百名の担当者が利用するシステムとなるだけに、運用や保守を含めたサポート体制も重視しました。IBMのコンサルタントは製造に関する業務を熟知しており、工場の現場でも違和感なく言葉を交わして何でも相談できます」と話します。

危険源抽出AIでは、「作業リスク抽出」「ヒヤリハット解析」「類似トラブル検索」「変更管理リスク抽出」の4つの機能を構築しました。

ヒヤリハットは、各部署で所定のExcelシートに作業名、作業の分類、危険源といった分類に基づいて情報を登録するとともに、「いつどこで、何をしたら、どうなったか」という因果関係と、それに対して「今後はこうする」という対処をセットにして文章で記載し、共有のファイルサーバーに蓄積しています。一方、労働災害は、全社のデータベースに情報が登録されています。これらの情報を定期的にIBM Watsonに取り込み、学習・分析を行う仕組みとなっています。

ただ、ヒヤリハットは1万件以上が登録されている部署もあるなど情報量が膨大で、一般的な作業名を入力しただけでは大量の情報が表示され、逆にユーザーを混乱させてしまいます。三井化学 大阪工場 製造1部の佐々木 明史氏は、「この問題を回避するため、危険性が高いもの(≒重要なもの)から順に上位に表示する仕組みづくりに注力しました」と強調します。

三井化学ではさまざまな作業に対し危険の大きさや発生頻度などを見積もることでリスクランクを評価し、ランクをもとにリスク低減措置をとる「作業リスクアセスメント」を行ってきました。この評価結果も合わせてIBM Watsonに取り込んで学

習・分析を行うことで、大量の情報から重要なものを効率的に抽出できるようにしました。

また、システム自体の使い勝手に加えて、三井化学が重視したのは工場全体でのシステム導入と浸透です。同社はひとつのモデル職場でPoC (Proof of Concept: 概念検証)を実施した後に、製造現場全22部署で一斉に展開することを決断しました。

限られた期間の中で、全部署を対象にヒヤリハットやトラブル報告書の整理、Watsonの辞書作成、トレーニング、ユーザー受け入れテストを進めていく必要がありました。プロジェクトには各部署から新システムの担当者を選任してもらい、ワーキンググループとして各職場を訪問して説明を行いました。

三井化学 大阪工場 製造1部 生産支援Gチームリーダーの吉田 信幸氏は、「最初はなかなか理解してもらえず、何度も説明が必要でした」と明かします。部署によっては紙ベースで保管されている情報の取り込みも必要でした。「各部署で約半年をかけてデータを作り上げることは大変でしたが、ボトムアップの活動は皆の意識合わせをするためにも重要なプロセスだったと考えます」(吉田氏)

また、工夫したポイントとして佐々木氏が挙げたのは、「既存業務で踏襲するものと変更するものの選別」です。

「まずは抵抗なくシステムを使ってもらうことが重要だと考え、各部署の現状の業務フローを調査しつつ、システム開発はIBMと相談しながら進めました。やりとりをする中で、互いに理解や認識にずれが生じることもありましたが、IBMはその都度、柔軟にさまざまな提案をしてくれました」(佐々木氏)

システム利用シーン例：作業前の注意喚起

作業員が、当日の作業情報から類似する労災事例やヒヤリハットを検索し、朝のミーティングで内容を周知

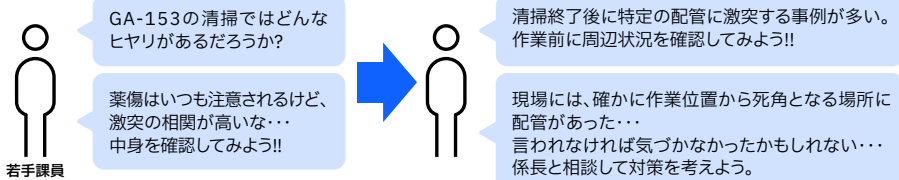
リスク	頻度	相関
<input type="checkbox"/> 薬傷	5	0.4
<input checked="" type="checkbox"/> 激突・衝突	4	0.8
<input type="checkbox"/> 転倒	2	0.1

被害の大きさ 降順

1-4/4

- 1970/01/01 リスク調査・衝突 薬傷 回復 GA-153ストレナ掃除 ... 激突・衝突 回収 GA-153ストレナ掃除後立ち上がった際、吐出配管にヘルメットをぶつけた。3
- 1970/01/01 リスク調査・衝突 薬傷 回復 GA-153 エレメント掃除取付け後、立ち上がった時に屑をポンプで強打した 2
- 1970/01/01 リスク調査・衝突 薬傷 回復 エレメント引き抜き時、ガスカートが跳ね ... 激突・衝突 回収 GA-153 STR掃除のため、エレメント掛いて立ち上がったとき、吐出配管で頭をぶつけた(後ろの会所を一部スラしていたので)

作業内容を入力するだけで、関係するヒヤリを被害の大きさ順に表示
リスクとの相関値も表示し、気づきにくい危険源を抽出



期待効果

- ・ノウハウの属人性解消
- ・対策への結びつき
- ・短時間での網羅的なKY実施

変革の効果を実感するとともに全社展開に期待

2021年4月に運用を開始した危険源抽出AIは、大阪工場内のさまざまな現場に多くの洞察をもたらしています。

吉田氏は、「私も実務でヒヤリハット解析や類似トラブル検索などを利用するのですが、ヒヤリハット解析では技術部(メンテナンス部門)とのデータ連携で夏場と冬場、昼と夜などによって壊れやすい機器に違いがあること、昼勤と夜勤でそれぞれ生じやすいミスがあるなど、製造側目線(視野)のヒヤリハットでは、これまで解析・把握できていなかった傾向があることを、今回IBM Watsonで解析することができました。これは個人的にも非常に大きな驚きであり、感銘を受けた部分です」と話します。

実際、各担当者がすでに十分に認識していることを、改めてシステムから提示するだけでは意味がありません。「要するに『こんなことも起こるのか!』と、特に若年層の担当者に対して注意を喚起することが重要です。長年にわたって先人たちが積み重ねてきた経験に日々学ばせる環境を提供することが、労働災害やトラブルの削減につながっていきます」と鈴木氏は強調します。

その意味でも危険源抽出AIには、今後に向けてさらなる改善や拡張が求められます。たとえば「変更管理リスク抽出」の機能強化もそのひとつです。

「プラントに新しい機器を導入したり、運転条件を変えたりなど、製造プロセスに何らかの変更を行った際にトラブルが起こりがちですが、現状ではその関連情報を的確に抽出できていません。労働災害やヒヤリハットと違って因果関係が非常に複雑で、原因と結果を明確に紐づけた形で事例を登録するのが困難なことになるもので、どうすればもっと精度を高めること

ができるのか。IBMの協力を得ながらこれまでと違った学習・解析のアプローチや抽出ワードの適用なども行い、解決策を探っていきたいと考えています」と鈴木氏は話します。

三井化学は、大阪工場で有効性を検証しながら、事故・トラブル削減への取り組みに利用拡大を考えており、既に危険源抽出AIの次の展開を見据えています。



作業前の注意喚起にシステムを活用している様子



左から、佐々木氏、鈴木氏、吉田氏

* 新型コロナウイルスの拡大防止に最大限配慮し、写真撮影時のみマスクを外しています。



三井化学株式会社

〒105-7122 東京都港区東新橋一丁目5番2号 汐留シティセンター
<https://jp.mitsuichemicals.com/jp/>

三井鉱山の石炭化学事業に端を発し、連綿と紡がれた歴史は100年以上。常に時代のニーズに応える製品を送り出している。「モビリティ」、「ヘルスケア」、「フード&パッケージング」、「次世代事業」を4つのターゲット事業領域に定め、「基盤素材」を社会・産業の基盤となる素材を提供する領域として加えた5つの事業領域から社会に貢献し、三井化学グループの持続可能な成長を目指す。

このカタログの情報は2021年10月現在のものです。仕様は予告なく変更される場合があります。記載の事例は特定のお客様に関するものであり、全ての場合において同等の効果が得られることを意味するものではありません。効果はお客様の環境その他の要因によって異なります。製品、サービスなどの詳細については、弊社もしくはビジネス・パートナーの営業担当員にご相談ください。

当事例でご紹介しているIBM製品・サービスに関するお問い合わせはこちら ibm.biz/ContactUs_GBS



IBM、IBMロゴ、ibm.com、IBM Watsonは、世界の多くの国で登録されたInternational Business Machines Corp.の商標です。他の製品名およびサービス名等は、それぞれIBMまたは各社の商標である場合があります。現時点でのIBM商標リストについてはwww.ibm.com/legal/copytrade.shtmlをご覧ください。

©Copyright IBM Japan, Ltd. 2021 All Rights Reserved
日本アイ・ピー・エム株式会社 〒103-8510 東京都中央区日本橋箱崎町19-21