

奨励賞

保安分野における生成AIの活用に向けた展望について

勢登 俊明
(山口県産業脱炭素化推進室)

1 はじめに

危険物や高圧ガスに関連する事故は、平成10年頃から増加傾向にあり、近年は、高い水準で横ばいに推移している^{1,2)}。これらの事故の原因には、維持管理不十分、施設の腐食疲労等劣化などが挙げられる。また、人手不足、人材の育成・ノウハウの継承の困難さや、高度経済成長期に多く建設された石油コンビナート等の工場の高経年化・老朽化など、保安の確保を巡って、数多くの課題が浮上している³⁾。

近年、これらの課題の解決や、省力化・省人化による生産性の向上、競争力の維持を図るため、デジタル技術と呼ばれるAI、IoT、ビッグデータ等の活用が重視され、人を補完するシステムの構築に向けた様々な取組が進められている。

これらのデジタル技術のうち、AIと呼ばれる人工知能は、運転制御や保全業務における識別や判定、異常予測等を人の代わりに行えるよう、開発や導入が進められている⁴⁾。そのような中、2022年11月のOpen AI社によるchatGPT (<https://chat.openai.com/>) の発表以降、AI利用の裾野は大きく変化し、様々な業種、組織において、「生成AI」の活用を目指した動きが進展し、あらゆる分野での活用が期待されている。

そこで、保安分野における生成AIの活用の場面を考察し、生成AIを活用した保安基盤システムを構想したので、以下に述べる。

2 保安に求められる技術の変化

その昔、製造業における操業は、人力で行われており、例えば、化学反応を行うための温度、圧力、濃度などの環境条件の設定は肉体労働により行われていた⁵⁾。その後、蒸気や電力が動力源となり、また、機械化が進むことによって、それらを操作することによる頭脳労働へと変わっていく。初期のアンモニア合成は、計器を監視しながら、人の手によって弁の開閉をカンとコツで行っていたとされ、これが当時の安定、安全な操業のために必要な技術であった。

その後、カンとコツで行っていた操作は、調節弁や計器類の導入、電子計算機による演算処理や通信技術の発展等により、人が操作せずとも一定の制御ができるようになった。また、圧力、温度、速度等を計測し、数値化することで、装置の状態が客観的に把握でき、人が感知できない僅かなズレからも異常の兆候を発見できるようになった。計器類により異常の検知ができるようにはなったが、2011年頃に立て続けに化学工場で重大な事故が発生し、これらの事故の原因の一つとして、計器類等が示している変調に「気づけなかった」という現場保安力の問題が指摘され^{6,7)}、これらの変調に気付くことが求められるようになった。

しかし、省人化や効率化などによる人的余裕の減少、ベテランからの技術伝承の機会の減少に加え、産業環境や社会環境の変化等もあり、単純に技術等を身につけるだけで解決するものではない。さらに、設備の高経年化、人材の高齢化、人手不足などの課題にも対応する必要がある。そこで、人を補完できるようデジタル技術を導入することで、産業における保安力強化を図り、安全性向上・競争力強化に繋げる「スマート保安」の取組が進められている^{8,9)}。

例えば、総務省消防庁は、先進技術導入による石油コンビナート災害対応の強化や、デジタル技術を安全に導入できるよう統一的な基準の整備、AI等による操業効率化などの検討を進めている。また、経済産業省は、高圧ガス、ガス事業、電気の分野の保安業務にIoTやAI等を活用するため、新技術の実証、導入を進めるとともに、安全性向上・競争力強化のため、テクノロジーを活用しつつ、自立的に高度な保安を確保できる事業者を先導者とする形で、業界全体の保安技術の向上を目指している。

これらの技術導入は、情報を電子化し、データ等による科学的根拠によって、現場作業の安全性と効率性の向上による生産性向上や、中立・公正な判断による意思決定の高度化等が目的にある。例えば、運転制御や警報等の品質・精度の向上のために運転制御システムにAIを組み入れることや、点検や監視業務の作業効率化、監視体制の強化のためにドローンを利用すること、ドローンで撮影した画像のAI解析などの取組がある。これらの新技術により保安技術が新たな

技術水準に到達することが期待されており、その技術を導入できるようドローンによる点検を可能とする法改正や、AIの信頼性評価に対するガイドラインの整備等が進められている。

また、品質の向上や、計器やドローン等により収集されるデータが大量になるほど、人の処理の負担軽減が要求される。そのため、人の代わりに評価や判定を行うことが可能となるAIは、業務品質の向上や判定の抜け防止、異常予測等にも繋がるものとして期待が高い。

3 AI普及と生成AIの登場

AIは、人間の思考プロセスと同じような形で動作するプログラム、あるいは人間が知的と感じる情報処理・技術といった広い概念とされる¹⁰⁾。例えば、エアコンや冷蔵庫も、一定の温度になるようAIによる制御が行われている。この制御は、データを積み重ね、人により、適切な制御がされるよう設定を行う。機械学習やディープラーニングと呼ばれる手法では、データによる学習等の積み重ねにより、パターン・ルールを導き出すことができる。しかし、AIであるからと、最初から人のように評価等ができるものではなく、AIも人と同様に適切な学習を積み重ねる必要がある。

そのため、多くの準備やコストが必要で、特定の分野に特化したものとなり、保安分野では、運転制御や検査結果の評価、判定の用途はあるものの、多くの企業で使われている状況とは言えず、AI利用は先進的なものとして捉えられていた。

そのような中、「生成AI」と呼ばれるデータを生成するAIは、2010年代以降、研究が加速し、画像の生成ができる技術として徐々に浸透していった。Gartner社による「2022年の戦略的テクノロジーのトップ・トレンド」¹¹⁾としても取り上げられていたものの、テキストの生成では、人間の期待を越えるほどの汎用性を実現することはできず、AI関係者のなかで話題になるというものであったとされる¹²⁾。そして、2022年11月、Open AI社によるchatGPTの公開以降、生成AIがAI利用の裾野を一変させた。

chatGPTは、指示(データ)を入力すれば、その内容を理解し、チャット形式で回答(データ)を出力する。回答の出力に至るやりとりは、言葉で行うことができ、利用にあたってのハードルが低く、自然な文章の生成、高度な返答等がされることから、生成AIに対する一大ブームが巻き起こり、様々な組織、団体等で利用の検討や、取組が進められている。また、既にブームではなく、不可逆的な大きな変化であるという捉え方もされている¹³⁾。

生成AIも従来のAIと同様にコンテンツやモノについて、データにより学習をしているが、新たな情報を生成・創造する目的で用いられる点に違いがあり、言葉で指示を与えることで新たな文章や画像を作成できる。また、単に利用するだけであれば、その出力の基となる学習を行う必要はない。一方で、生成AIの利用にも課題等は存在しており、活用の場面等を検討する必要がある。

そこで、文書生成や要約などを行えるテキストに関する生成AIを保安分野で活用することを目指し、その活用の場面やシステムについて考察を行うこととした。

まず、生成AIの活用例として、防災訓練の想定についての出力結果を表1に示す。なお、本稿における出力結果は、システム等が整備されていない環境を想定し、インターネットブラウザからchatGPT(3.5)(Custom instructionsは未設定)を利用したものである。

添付3 緊急処置マニュアル一覧

質問	<p>#命令書: 石油精製工場で、防災訓練を実施するため、以下の制約条件をもとに、災害の想定を出力してください。</p> <p>#制約条件: <ul style="list-style-type: none"> ・石油精製工場で発生しうる事故 ・同時に発生する災害は、2つまでで、漏洩、火災、爆発、破損等で括る。 ・災害想定は、簡潔に出力する。 </p>
回答	<p>了解しました。以下は、石油精製工場での防災訓練のための災害想定です。</p> <p>1. 漏洩と火災: <ul style="list-style-type: none"> ・主要パイプラインの破損による石油製品の漏洩が発生し、それに引火して火災が発生する可能性があります。 </p> <p>2. 爆発と破損: <ul style="list-style-type: none"> ・圧力容器や蒸気ボイラーの爆発が発生し、周辺の設備が破損する可能性があります。 </p> <p>これらの災害シナリオに対する訓練を行うことで、従業員は迅速かつ効果的な対応ができるようになります。</p>
質問	<p>1. の漏洩と火災に対する訓練メニューを検討してください。</p>
回答	<p>漏洩と火災に対する訓練メニューを以下に提案します。この訓練は、従業員が迅速かつ的確に対応できるようにすることを目的としています。</p> <p>1. 石油漏洩への初期対応訓練: <ul style="list-style-type: none"> ・緊急停止手順の確認: 主要パイプラインが破損した場合、従業員は速やかに石油供給を停止する手順を確認します。 ・漏洩源の特定と報告: 従業員は漏洩が発生した場所を素早く特定し、上司や安全担当者に迅速に報告する方法を学びます。 </p> <p>2. 火災対応訓練: <ul style="list-style-type: none"> ・火災報知機の使用法: 火災が発生した際、従業員は火災報知機の鳴動を確認し、即座に対応できるようになります。 ・消火器の使用トレーニング: 漏洩から引き起こる火災に対処するため、従業員は異なる種類の消火器を使用する方法を学びます。 ・避難経路と集合場所の確認: 火災時には速やかに安全な場所に避難することが重要です。従業員は避難経路と集合場所を確認します。 </p> <p>3. 緊急通報手順の演習: <ul style="list-style-type: none"> ・緊急通報の重要性: 漏洩と火災のような緊急事態では、速やかな通報が必要です。従業員は正確かつ迅速な通報手順を演習します。 </p> <p>4. 模擬訓練演習: <ul style="list-style-type: none"> ・漏洩と火災の模擬演習: 実際のシナリオをシミュレーションし、従業員が学んだ知識や技能を実践的に試す機会を提供します。 </p> <p>これらの訓練メニューにより、漏洩と火災に対する従業員の対応能力が向上し、安全な環境での効果的な作業が確保されます。</p>

このように、出力したい内容を指示することで、テキストの生成が行われる。また、その指示に際して、条件等を指定することで、入力者の意図した形にできることから、一定の内容では、人の代わりになるものと考えられる。

4 保安分野における生成AIの活用

保安活動は、日常点検や検査、定常・非定常作業、防災活動等がある。これらの活動は、多くの場合で、手順や評価基準の統一のため、マニュアルや基準類が整備されている。マニュアル等が無い非定常作業では、作業指示書等を作成し、作業を行う。また、作業時は現場の状況に合わせて、判断や意思決定等をしながらか、作業が進められる。

定常作業は、知識や経験の蓄積、慣れにより、マニュアルを確認しながらの作業は減り、流れの確認や作業記録のため、チェックリスト等を使用する程度になる。また、慣れによって、注意を払うべき視野が狭まり、リスク等を見落とすことがある。そうしたとき、いわゆるヒヤリ・ハットや事故等をきっかけに、手順の逸脱やリスク等に気付く場合がある。事象が起きる前に、リスクへの注意や気付きを他者から指摘されれば回避できる。その役割を生成AIが担うことができれば、生成AIを支援ツールとして活用できる。

マニュアル類が無い非定常作業では、知識、経験に加え、状況判断をしながら意思決定を行う。これらの意思決定のプロセスでは、様々な情報が提供されることから、生成AIを一つの情報源として組み入れる余地がある。

その他、マニュアルや作業指示書を作成する際、生成AIに基準類やマニュアルのフォーマットを学習させることで、マニュアルや作業指示書の作成もできる。ただし、学習させたとしても、運転や設備管理におけるマニュアルの作成には、機器名称や機番が必要になる。それらを指示するより、人がマニュアルを作成したほうが早いいため、作成されたマニュアルの基準類とのズレの確認や評価等のための補助的な活用に限定される。また、学習環境がない場合は、一般的な事柄に対する活用を検討する必要がある。

しかし、一般的なことであっても、危険性の高い物質を取扱う作業の場合では、回答の出力がシステム側で制限されることがある。例えば、ガソリンの取扱いに関する注意点を確認しようとしても、「申し訳ありませんが、ガソリンなどの可燃性物質の取り扱いに関する作業手順や危険予知に関する情報を提供することは適切ではありません。ガソリンは非常に危険な物質であり、その取り扱いには高度な専門知識と適切な訓練が必要です。作業中の安全を確保するためには、石油会社や関連する規制機関から提供された正確な手順に従うことが重要です。」と回答される場合がある。そのため、漠然とした危険な物質というものではなく、物質のリスクを的確に出力できるよう物性を学習させることが重要になる。また、発生する事象は、物質ごとに限定されることはないため、事故に限らない多くの事例、進展シナリオ、原因、対策等を学習させる必要がある。これらのデータを基盤データとしながらか、作業環境、気象情報等の状況のデータと組み合わせ、状況に応じたリスクを評価できるようになれば、人の支援ツールとしての活用が見出せる。

事故等の防災活動では、逐次状況が変わる現場の活動を検討させることは難しい。ただし、上述の基盤データを整備することで、状況に合わせたリスク評価等で活用ができる。

また、危険予知(KY)活動やヒヤリ・ハット報告、事故における対策の検討や、リスクアセスメントのリスク抽出等をする場合、その内容は、企業風土や検討の主体メンバーにより方向性が決まる。一方で、多面的な対策等を検討しなければ、本質的な課題の解決には繋がらない場合がある。そのため、視点を変えるなどの工夫として、生成AIをアイデア出し等に活用できる。

表2に活用例(部下のヒヤリ・ハット報告を受けた際に、対策の追加を指示するため、対策例を出力したもの。)を示す。

表2 「ヒヤリ・ハット事象における対策の検討」の出力結果

※内容、原因、対策は、公表資料¹⁴⁾から引用

質問	<p>あなたは、化学工場の工場長です。</p> <p>部下のヒヤリ・ハット報告の内容、原因、対策例を踏まえ、対策例以外の再発防止策をハード面、ソフト面から検討してください。</p> <p>#内容 廊下の床に水が溢れているのを気がつかないで踏んだ際、滑って転倒しそうになった。</p> <p>#原因 床の表面が少量の水でも滑りやすい素材でできている場所で、水が溢れたまま放置されていた。</p> <p>#対策 この場所では、水を溢れさせたら必ずふき取ることを徹底した。</p>
回答	<p>このような事故から学ぶために、再発防止策を検討することが重要です。</p> <p>ハード面の再発防止策:</p> <p>床の改修: 滑りやすい素材の床を改修し、滑りにくい素材に交換する。摩擦係数の高い素材や、滑り止めの加工を施すことで、水の影響を受けにくくすることが可能です。</p> <p>排水設備の改善: 床に水がたまりやすい場所に排水設備を設置することで、水の溜まりを減らし、安全性を向上させることができます。</p> <p>ソフト面の再発防止策:</p> <p>訓練と意識向上: 従業員に定期的な安全訓練を行い、水の溢れた場合の適切な対処法や注意点を徹底的に教育します。従業員が水を見つけた場合は、即座に対処できるような意識を醸成します。</p> <p>監視と報告体制の強化: 定期的な点検や監視を強化し、水が溢れた箇所を素早く発見し対処する体制を整えます。また、事故や危険を報告するための手順を明確にし、従業員が安全な職場環境を作り上げられるようにサポートします。</p> <p>これらの対策は、物理的な環境の改善と従業員の教育・意識向上を組み合わせることで、安全な作業環境を構築するための重要な手段です。</p>

このように複数の対策が立案されることから、学習を繰り返すことで、よりよい回答が出力できる可能性があり、保安分野においても、生成AIを支援ツールとして活用していく場面が広がっていくものと考えられる。

ただし、回答の信頼性、内容の真偽を確認することや、出力結果が現場で実際に使えるか評価をするための仕組みが必要で、出力結果の評価とともに、その評価結果を出力結果に反映させていく必要がある。そうすることで、生成AIの信頼性を向上させ、保安分野における人の支援ツールとしての役割を担えるようにしていく必要がある。

5 生成AIの活用における課題

生成AIは、テキスト以外にも、静止画や動画、音楽等の生成が可能で、社会的な需要の高まりとともに、出力品質は向上を続けている。出力品質が向上することで、生成AIの出力結果に対する著作権の問題や、虚偽情報やフェイク動画の作成・公開等、社会問題となる事象も発生している。そのため、適切な利用を目指した制度構築やガイドラインの整備等が進められている¹⁵⁾。

また、生成AIは、情報整理、アイデア出し等に利用できるが、出力結果の信頼性に課題があり、出力内容の正誤確認や、出力結果をそのまま使用しないようルール化されていることが多い。一例として、表3に液化窒素の漏洩時のリスク検討の結果を示す。

表3 「液化窒素の漏洩時のリスク」の出力結果

質問	<p>#命令書</p> <p>あなたは、化学工場で働く工場長です。以下の事象に対して、従業員向けにリスクを説明する内容を検討してください。</p> <p>#事例概要</p> <p>液化窒素が地面に漏洩し、蒸発するまで放置している。</p>
回答	<p>液化窒素漏洩のリスクについて（略）</p> <p>液化窒素とは何か（略）</p> <p>漏洩のリスク（略）</p> <p>対処方法</p> <p>危険箇所の封鎖: 液化窒素の漏洩箇所を特定し、封鎖する必要があります。これにより、漏洩が広がるのを防ぎます。</p> <p>適切な保護具の着用: 液化窒素と接触する際には、適切な保護具（手袋、保護メガネ、防護服など）を着用することが重要です。</p> <p>換気: 液化窒素の蒸発ガスは酸素を奪うため、換気を確保して酸欠状態を防ぐ必要があります。</p> <p>訓練と教育: すべての従業員に対して、液化窒素の取り扱いに関する訓練と教育を提供し、リスクを認識し、適切な行動をとる能力を高めます。</p> <p>まとめ（略）</p>

対処方法に、液化窒素の性状等を考慮した基本的事項が記載されているが、一部誤認される内容がある。液化窒素の使用時や漏洩時には、酸素濃度の低下による酸欠のリスクがあり、換気を行う必要はある。この酸素濃度の低下は、液化窒素の蒸発による窒素濃度の上昇や、液化窒素が低温になり酸素が液化濃縮され、大気中の酸素濃度が低下するためであり、蒸発ガスである窒素が酸素を奪うわけではない。また、漏洩箇所を封鎖する場合には、封鎖することによる圧力上昇等のリスクを考慮する必要があり、実際に発生した状況での判断が重要になる。このように内容には、注意を払う必要がある。

この他、生成AIの利用には、情報流出や学習によるバイアスに対する懸念が指摘されている¹²⁾。また、入力データが学習のために取り込まれるれば、そのデータが出力結果とり、生成AIを介して、外部にデータが流出するおそれもある。

さらには、生成AIにKY活動やヒヤリ・ハット報告を作成させることもできる。これらの作業は、理解度を把握する教育の側面や危険感受性の醸成にも効果があり、生成AIの利用方法にも注意を払う必要がある。

そのため、適切な学習データの提供や出力結果の分析、生成AIの利用者の教育とともに、システムを運用できる人材の確保も重要になる。

以上のとおり、課題は存在するものの、現代の製造業が置かれた環境では、様々な技術を導入し、省力化・省人化による生産性の向上や保安確保に向けた取組を進めていかなければならない。その一つの選択肢として、生成AIの導入も積極的に検討する必要がある。

しかし、新しい技術の導入だけで効果が出るわけではなく、その技術に使われるのではなく、人が活用できる環境の整備が重要になる。また、生成AIを活用したシステムを整備するとしても、効率的に進める必要がある。そのためには、企業や団体という枠組みではなく、業界全体で連携し、生成AIを保安の確保に向けた基盤として活用する仕組みを作り上げなければならない。そこで、保安分野において生成AIを活用するためのシステムの基本構想について、以下に述べる。

6 生成 AI を活用した大規模保安基盤システム

保安分野において、生成AIを活用するためには、学習データ及び出力結果等に対する信頼性の向上が不可欠である。そのためには、適切な学習データを大量に収集する必要がある。そこで、官公庁、業界団体等が保有するデータを、基盤データとする環境を整備し、大規模言語モデル (LLM) の学習データに活用する。また、出力結果等に対して、評価等を行う体制を整備し、システムの構築を目指す。

1) 基盤データの整備

学習データは、大量に用意する必要がある。また、学習データをデータベースとして活用できる形で収集を行う。基盤データは、化学工場であれば、化学物質の物性情報や様々な事例になる。化学物質は、慣用名、言い換え等もあり、CAS登録番号等の統一IDにより、集積等を行う必要がある。これを官公庁等が整備しているデータベースや、SDS等の既存データを活用し、整備する。

また、事例等の事象の進展シナリオは、千差万別で、同一物質でも環境要因等で進展が異なる。これについては、リレーショナル化学災害データベース¹⁶⁾や、各種事故データベース等を用い、進展シナリオを整備する。

基盤データの収集には、データに対する秘匿情報の管理が必要となり、企業だけでなく、業界団体等で共通の基盤とできるよう、情報開示のガイドライン等の整備が必要になる。また、企業や業界団体のカテゴリによるフィルタにより、利用者に表示される内容等に差異をつけるなどの工夫が必要になる。AIの利用は、その出力過程のブラックボックス化が問題視されるが、生成AIを介することで秘匿情報は、ブラックボックスとなり、他者への流出等を防げることから、基盤データの拡充に繋げることができる。

2) 知識・経験に裏打ちされた評価サイクルの構築

過去には、技術は盗むものとされていた時代もあるが、現代では、暗黙知等を言語化しながら、その行為の裏付けとして、いわゆるknow-whyをマニュアル等に展開することが増えている。今後、生産年齢人口は減少していくと見込まれており、知識・経験を個々のマニュアル等に落とし込むだけでなく、広く活用できるようにしていくことが必要になる。また、出力等されている内容が適切なものは、一見してわからないものも多い。

そのため、知識・経験を出力結果の評価に活用する形で、システムにフィードバックしながら、出力内容の調整を行い、大規模保安基盤システムの信頼性向上に繋げる。

3) 利用者の裾野の拡大

システムの利用者側の環境整備も重要になる。大手事業者等には、新技術を導入し、技術水準を引き上げるトップランナーとしての役割が求められ、産業界全体の保安力の向上に資することが期待されている。そのため、トップランナーだけが新技術の導入をするのではなく、小規模事業者等も含めて、その技術を活用できる環境に業界全体で進めなければならない。

基盤データを整備する場合にも、データを直接利用するのではなく、フィルタ等の処理のため、アプリ等を通じた利用環境の整備が重要になる。利用拡大が進むことで、ニーズ把握、UI等の改良などのサイクルが構築できる。一方で、秘匿情報の管理や、入力データの流出に対しては、フィルタの整備とともに、適切な監視体制が重要になる。

4) 保安行政、業界団体による統一運用等

システムは、官公庁や業界団体等、それぞれの目的に合わせて整備されることから、それぞれの組織で異なる運用等がされる。これからのデジタル社会に必要なのは、それぞれが大規模なプラットフォームを整備するのではなく、プラットフォームの統一や、オープンデータ化など、データ利用を容易にできるようにする環境づくりが重要になる。

また、基盤データを増やすための入力作業を行うのではなく、通常の作業でデータが集積されるシステムの整備、データの入力内容に対する平準化が重要となる。官公庁では、事故時に速報、詳報として情報の報告制度が存在するが、単純に報告するだけでなく、基盤データとしての活用を前提とする形で、システム的にデータが提供され、集積されるシステムにする必要がある。官民間問わず、「安全に秘密なし」として、広く安全に関する情報提供がされる仕組みが構築できれば、産業界全体の保安確保に展開することが可能となる。

図1に、上述した内容による大規模保安基盤システムのイメージを示す。

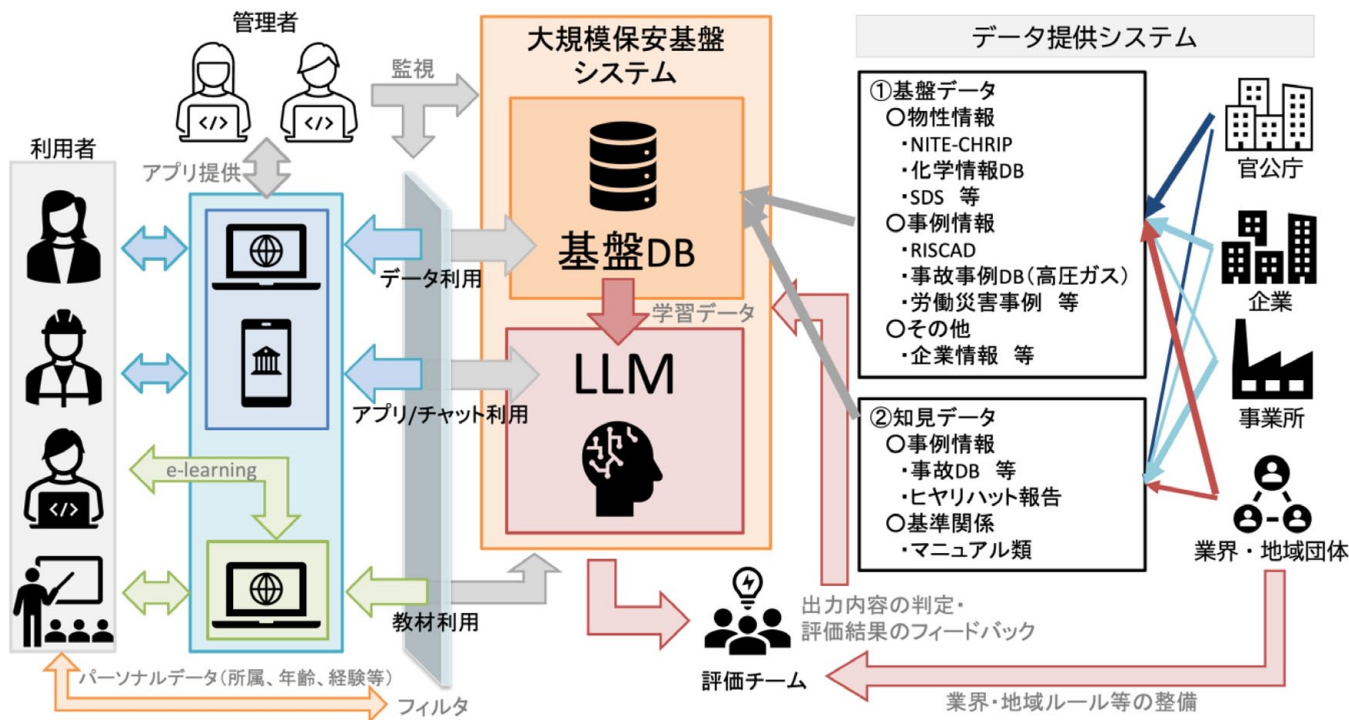


図 1 大規模保安基盤システムのイメージ

最後に、本システムを活用した取組を例示する。

① 保安管理システムの充実・強化

保安に関する基盤データを整備しつつ、利用者の使用環境に合わせる形で、アプリ等による利用環境を用意すれば、様々な状況に合わせた形で使用できる。また、システムが集約されることで、データの集約、その利用というサイクルの拡大を目指す。

例えば、物性データが充実することで、取扱い頻度が少ない物質の作業マニュアルや手順書に対し、その物質に合わせた安全対策等の追記が可能となる。その他、マニュアルに対して基礎的な情報としてknow-whyの追加の指示をすれば、マニュアル類の補強等ができ、自社の保安管理システムの充実・強化を図ることができる。

② スマートデバイス等の活用による作業支援

現場作業等を行う際には、KY活動を行い、作業時のリスクを抽出し、注意を払っている。リスクは、知識、経験により抽出されるため、未経験のことをリスクとして気付くことは難しい。そのため、パーソナルデータや、作業内容、環境等を踏まえたリスク抽出の支援に活用することで、一人作業の現場でも、複数の視点によるリスク抽出ができる。

現状では、通信環境やスマートグラス等により、支援者が確認しながら作業支援等を行う取組もある⁴⁾。これに生成AIを追加することができれば、作業員に対し、更に多くのサポート環境が用意される。

③ 業界・地域の教育基盤としての活用

基盤データは、様々な安全対策や物性情報等があり、教育教材として活用できる。同一システムによる教育教材を業界や地域等で活用した場合、複数の企業に出入りする協力会社等に対し、同様の教育を行え、教育水準を揃えることができる。そして、教育体系をシステム化することで、Eラーニングの導入や、教育実績の管理により、教育の効率化等に繋げることができる。

また、企業、業種、それぞれ安全に対するポイントは異なる。教育自体は効率化しつつも、生成AIにより、それぞれの現場の特徴を踏まえた教育等を行うことで、そのポイントを意識させることができ、教育のメリハリを感じさせることが可能となる。

7 おわりに

これまで、肉體労働から機械化、システム化と、技術の進展によって、社会全体が変化し、その技術によって、保安技術は新たな水準に引き上げられてきた。人は変調や危険等をカンとコツにより感じていたが、測定による客観的なデータ、過去の経験を知ることで、それらを掴むことができるようになった。そして、近年では、ドローンやAI等のデジタル技術により、変調や危険等を掴む技術を求め、人を補完するシステムの構築を目指している。

現代の社会環境の変化、生産年齢人口の減少、人手不足等の課題は、多くの人が持つ変調や危険等を掴むための知識や経験、カンとコツを徐々に失わせるとともに、それらの伝承の機会を喪失させ、変調や危険等に対し、「気づかなかった」「知らなかった」という問題を指摘させる時代が来る可能性がある。

デジタル技術による人を補完するシステムを構築するためにも、今、多くの人がもつ知識や経験、そしてカンとコツを、データとして蓄積する必要がある。また、ただデータとして利用するのではなく、人のように出力できる生成AIにより、変調や危険等を適切に掴めるよう信頼性を高め、今の技術が将来に伝わるシステムを構築しなければならない。

デジタル技術による新しい「技術の伝承」のあり方が、将来の人を支援するための基盤となり、次世代の保安の確保に繋がることを期待したい。

8 参考文献

- (1) 消防庁危険物保安室,令和4年中の危険物に係る事故の概要
https://www.fdma.go.jp/pre_ssrelease/houdou/items/230529_kiho_1.pdf
- (2) 経済産業省,高圧ガス事故の状況について(2023年3月24日)
https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/koatsu_gas/pdf/025_01_00.pdf
- (3) 石油コンビナート等災害防止3省連絡会議,プラント保安分野AI信頼性評価ガイドライン第2版
<https://www.meti.go.jp/press/2020/03/20210330002/20210330002-2.pdf>
- (4) 経済産業省 産業保安グループ,スマート保安先進事例集
https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/smart_industrial_safety/jireisyu_r3.pdf
- (5) 飯島孝,技術の黙示録,技術と人間,1996
- (6) 東ソー株式会社 南陽事業所 第二塩化ビニルモノマー製造施設 爆発火災事故調査対策委員会,南陽事業所 第二塩化ビニルモノマー製造施設 爆発火災事故調査対策委員会 報告書
<https://www.tosoh.co.jp/news/assets/20120613001.pdf>
- (7) 三井化学株式会社 岩国大竹工場 レゾルシン製造施設 事故調査委員会,三井化学株式会社 岩国大竹工場 レゾルシン製造施設 事故調査委員会 報告書
https://jp.mitsuichemicals.com/jp/release/2013/pdf/130123_02.pdf
- (8) スマート保安官民協議会,スマート保安推進のための基本方針
https://www.meti.go.jp/shingikai/safety_security/smart_hoan/pdf/kihon_hoshin.pdf
- (9) 総務省消防庁・厚生労働省・経済産業省,石油コンビナート等災害防止3省連絡会議3省共同運営サイト
https://www.fdma.go.jp/relocation/neuter/topics/fieldList4_16.html
- (10) 総務省,令和元年版情報通信白書
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r01/index.html>
- (11) Gartner Inc,Gartner Identifies the Top Strategic Technology Trends for 2022
<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-10-18-gartner-identifies-the-top-strategic-technology-trends-for-2022>
- (12) 小澤健祐,生成 AI 導入の教科書,株式会社ワン・パブリッシング,2023
- (13) 経済産業省 デジタル時代の人材政策に関する検討会,生成AI時代のDX推進に必要な人材・スキルの考え方(令和5年8月),
https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/digital_jinzai/pdf/20230807_1.pdf

- (14) 地方公務員災害補償基金,ヒヤリハット事例集ー水道事業・下水道事業ー
https://www.pref.miyagi.jp/documents/25975/637114_1.pdf 等
- (15) 内閣府,AI 戦略会議 https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/ai_senryaku/1kai/1kai.html 等
- (16) 産業技術総合研究所,リレーショナル化学災害データベース <https://r2.aist-riss.jp/>