

「危険物施設におけるスマート保安等に係る調査検討報告書」 (令和4年度中間報告) の概要について

消防庁危険物保安室

1 はじめに

各分野において技術革新やデジタル化が急速に進展しており、危険物施設においても安全性、効率性を求める新技術の導入により効果的な予防保安を行うことなどスマート保安の実現が期待されています。

この状況を踏まえ、消防庁危険物保安室では、危険物施設のスマート保安化等に柔軟な対応ができるよう、令和3年度から引き続き「危険物施設におけるスマート保安等に係る調査検討会」を開催しています。令和4年度はセルフ給油取扱所におけるAI等による給油許可監視支援について調査検討を行い、中間報告をとりまとめました。

今回は、その概要について御紹介します。

2 セルフ給油取扱所におけるAI等による給油許可監視支援について

(1) 検討の背景

セルフ給油取扱所においては、事業所内の制御卓に配置された従業員又はタブレット端末等の可搬式の制御機器を持った従業員が、顧客に対する給油許可の監視を行っていますが、この給油許可の監視にAI・画像認識技術を活用することにより、更なる操業の効率化を図ることが期待されています(図1)。

このことについて、石油連盟では、従業員による給油許可の監視業務をAI等が支援できるようにすることを目的に、AI等が監視支援を行う負担度合に応じた要求性能を定め、要求性能ごとに評価基準及び評価方法をまとめた「セルフSSにおけるAI給油許可監視の実装に向けたAIシステム評価方法に係るガイドライン」(以下「ガイドライン」という。)を作成されたところです。

消防庁危険物保安室では、令和4年度は、石油連盟のガイドラインを踏まえ、実際の営業中のセルフ給油取扱所を利用して実証実験を行いました。

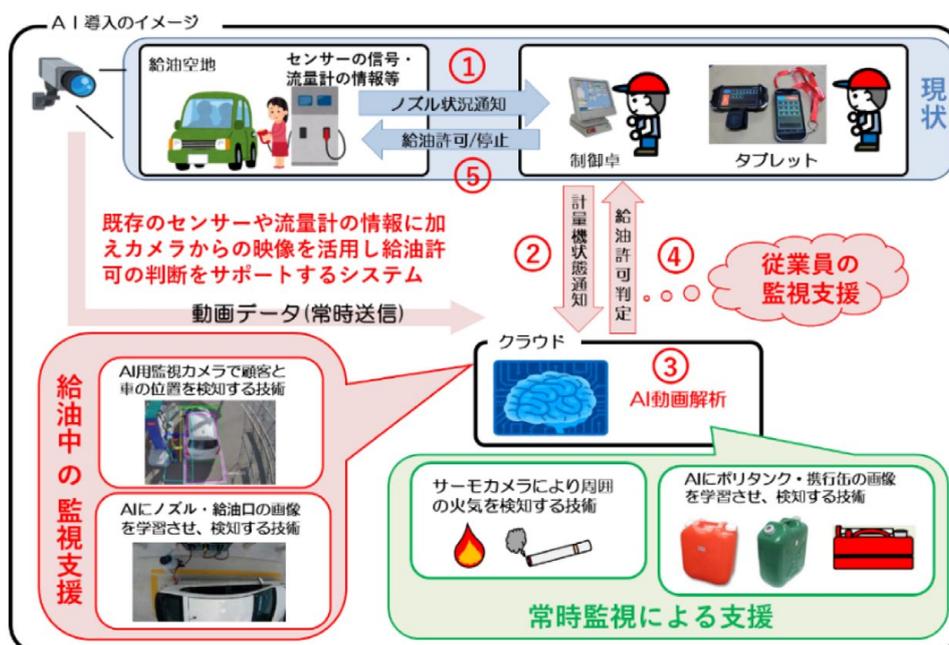


図1 AI等による給油許可監視支援の目指すイメージ

(2) ガイドラインの対象範囲

ガイドラインでは、AIシステムのロードマップ(図2。概要はアからウのとおり。)が示されています。令和4年度にとりまとめられたガイドラインの対象範囲はSTEP1.0のみとなっています。

ア STEP1.0

- ・AIシステムは給油許可判断に資する情報を従業員に提供
- ・従業員が「目視確認(監視設備による確認)」と「給油許可」を実行

イ STEP1.5

AIシステムが給油許可まで行うことができる「利用条件」と「特定条件」を設定し、その限られた条件下においてのみ、AIシステムが「給油許可」を行う。条件を外れた場合及びAIシステムが判断できない場合には、従業員が「給油許可」を実行

ウ STEP2.0

AIシステムが給油許可を実行(従業員は緊急時対応のみ)

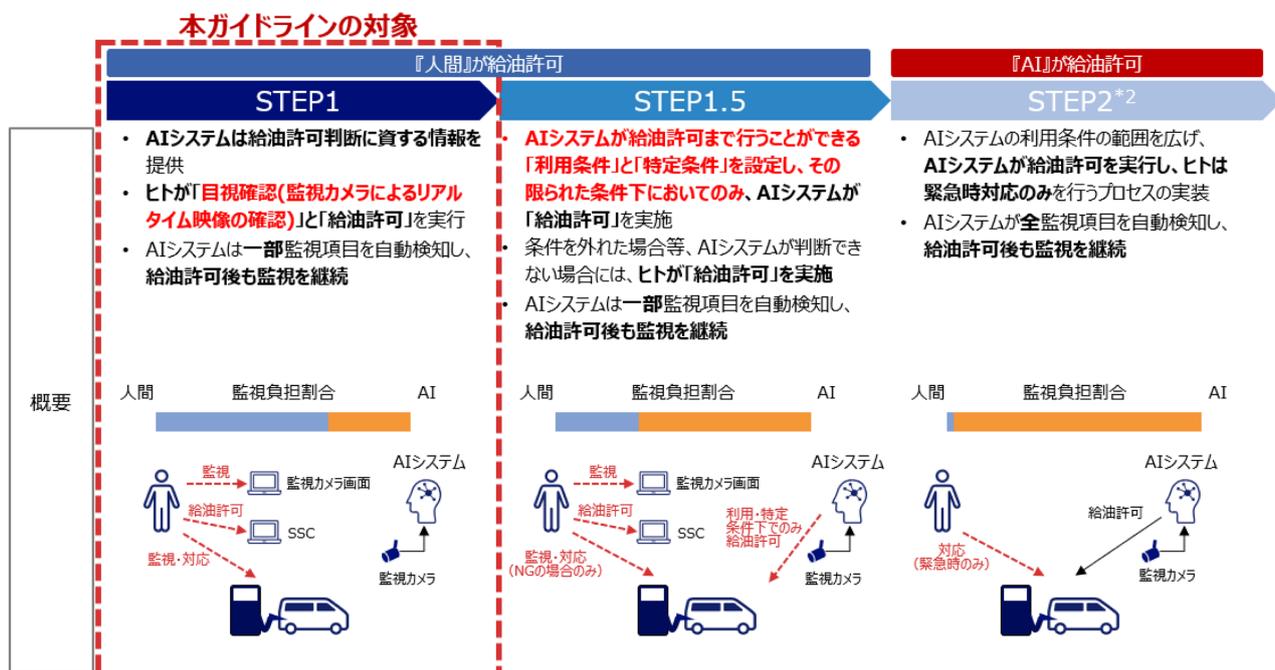


図2 給油許可監視システムの実装に向けたロードマップ

(3) 実証実験

消防庁において、ガイドラインが規定している環境条件下で、安全性及び業務効率性に資するものであるかを確認するための実証実験を行いました。

実験は、前提となる外部環境(カメラやセンサ、季節や天気など)を特定した上で、「認知」「判断」「操作」の要素ごとにシナリオを設定し、これらの評価シナリオの充足度を確認することにより給油許可監視支援システムの有用性を検証しました。

実験施設には営業中の給油取扱所を使用し、機器は石油元売り会社が個別で開発したAI給油許可システムを使用しました。なお、営業中の給油取扱所では実験不可能なシナリオについては、試験用又は休業中の給油取扱所を使用しました。

(4) 実証実験結果

ア 試験シナリオについて

ガイドラインの試験シナリオは全部で98シナリオあり、今回の実証実験で確認できたシナリオは、気候や火災を取扱うケースを除く70シナリオでした。営業中の給油取扱所では、正常系のシナリオのうち、40シナリオ(95%)、異常系のシナリオのうち3シナリオ(10%)が確認できました。また、試験用又は休業中の給油取扱所では、正常系のシ

ナリオのうち2シナリオ、異常系のシナリオのうち25シナリオを確認しました。これにより、正常系のシナリオについては42シナリオ、異常系のシナリオについては28シナリオ、合計で70シナリオについて確認を行いました。

イ 誤判定率について

今回の実験で確認できた70シナリオのうち、誤判定率（監視スタッフが安全性に問題ありと判断し給油不許可と判断したが、AIは安全性に問題なしと判断し、給油許可とした件数の割合）が1%未満のものは60シナリオ、1%から3%のものは5シナリオ、3%から5%のものは3シナリオ、10%から20%のものは2シナリオでした（図3）。

また、65シナリオは誤判定率が3%未満であり、AIが従来の給油取扱所のスタッフと同等の判断を行う結果となりました。

誤判定率が3%以上となった5シナリオ（後部座席に携行缶を載せた状態で給油者が給油レーンで携行缶に給油する場合等）については、石油元売り会社毎に誤判定率が異なり、利用するAIモデルの仕様や実態環境に依存する可能性があることから、今後も詳細な原因調査を行い、改善を図る予定です。

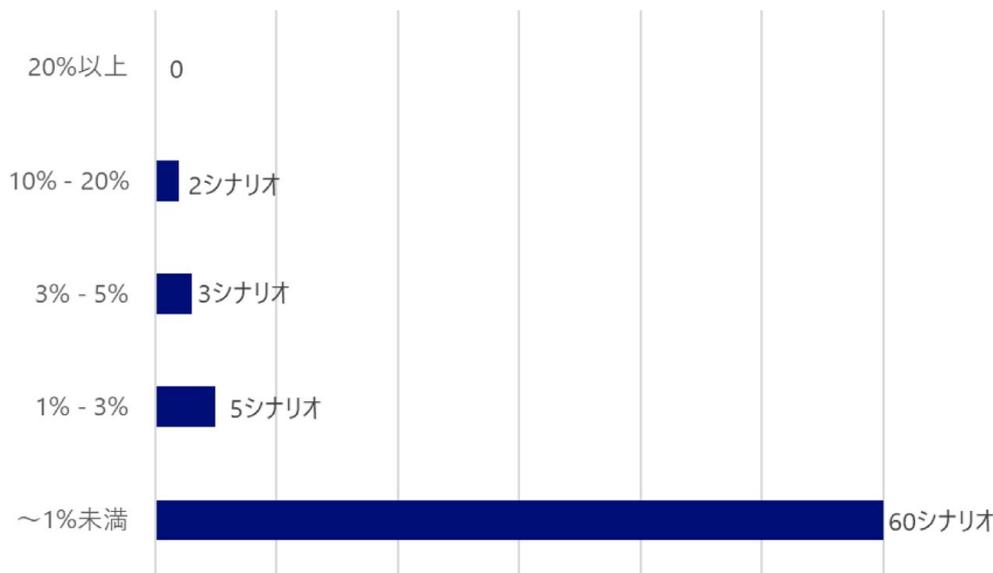


図3 誤判定率の分布（石油元売り3者平均値）

(5) 実証実験を踏まえた検討結果及び対応

「AIシステムが給油許可判断に資する情報を従業員へ提供し、従業員が目視確認（監視設備によるリアルタイム映像の確認）及び給油許可を実行する」STEP1.0のAIについては、従来の制御卓において行う給油許可機能とAIシステムの機能が切り離されているため、AIシステムが給油取扱所の従業員の確認行為を介さずに給油許可を行う事ができない仕組みであることから、その運用に当たっては、現行法令に抵触することはなく、給油時の安全性向上の手段として概ね有効であるため、給油取扱所に導入することについて差し支えないこととし、このことについては「顧客に自ら給油等をさせる給油取扱所において給油の許可の判断に資する情報を従業員へ提供するAIシステムの導入に係る留意事項について（通知）」（令和5年5月15日付け消防第124号）により消防機関等の関係機関へ通知しています。

なお、「AIシステムが特定条件下で給油許可を行い、その条件を外れた場合及びAIシステムが判断できない場合に従業員が給油許可を実行する」STEP1.5のAIについては、誤判定が生じたものについての原因分析や誤判定率の閾値（3%）の妥当性等、更なる検討が必要との結論に至り、令和5年度以降に検討することとしています。

3 おわりに

当該報告書の全文及びガイドラインは、消防庁ホームページに掲載しています。

(URL: https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/items/post-119/O3/houkokusho.pdf)