

セルフSSにおけるAI給油許可監視の実装に向けた AIシステム評価方法等に関するガイドラインの作成について

2023年3月14日

石油連盟
給油所技術専門委員長
清水陽一郎

検討の背景・目的

安全確保を前提とした、SSにおける人手不足解消、SSの拠点維持のための省力化・効率化を目的とした取り組み

- 次世代燃料供給インフラ研究会（資源エネルギー庁、2018年度）
 - 過疎化、人手不足、AI・IoTの技術進展等の環境変化を踏まえた燃料供給インフラの効率的な維持策、次世代化について検討
- 過疎地域等における燃料供給インフラの維持に向けた安全対策のあり方に関する検討会（消防庁、2019年度～2020年度）
 - 「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」の検討課題において、AIの活用イメージを整理
- 石油元売会社
 - セルフSSにおけるAIによる給油許可監視システム開発
- 危険物施設におけるスマート保安等に係る調査検討会（消防庁、2021年度～）
 - 過疎地域等検討会における検討内容を踏まえ、AI導入に向けた性能評価方法を検討
- 石油連盟に「セルフSSにおけるAI給油許可監視の実装に向けたAIシステム評価方法等に関する検討WG」を設置（2021年6月）
 - 目的：AI給油許可監視システムの評価方法、試験方法等に関するガイドライン案の作成
 - 検討メンバー：石油元売会社、AIシステム開発関係会社、消防庁、(株)野村総合研究所（事務局）

給油プロセスにおけるAI監視項目

本ガイドライン（STEP1.0）で対象とする監視項目は当初の想定通り、「ノズルをとる～ノズルを戻す」「火気の有無」「携行缶・ポリ缶の有無」としている。

給油許可における監視項目	No.	監視内容	その他	No.	監視内容
	1	自動車が給油エリアに停止		1	火気の有無
	2	エンジンを停止させる		2	携行缶・ポリ缶の有無
	3	自動車から降りる		3	注油（灯油）
	4	パネルを操作し、注文・支払いをする			
	5	静電気除去パッドに触る			
	6	給油口を開ける			
	7	油種に応じたノズルを取る			
	8	給油口にノズルを差し込む			
	9	給油			
	10	給油口からノズルを抜き取る			
	11	ノズルを戻す			
	12	給油口を閉める			
	13	乗車する			
	14	枠内から退場する			

【凡例】

本ガイドラインにおいて必須とする監視項目

任意の監視項目

本活動の対象・目的

本活動は、当初はSTEP1～1.5を対象とし、消防庁による実証実験（以下、消防庁PoCという）もSTEP1.5までを含めることを想定して進めてきた。しかしながら、**今年度のガイドラインにおいてはSTEP1.0に限定した形で記載することとした。**

本ガイドラインの対象

『人間』が給油許可

『AI』が給油許可

STEP1

STEP1.5

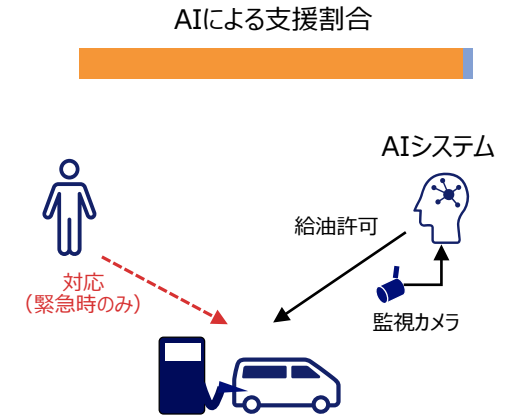
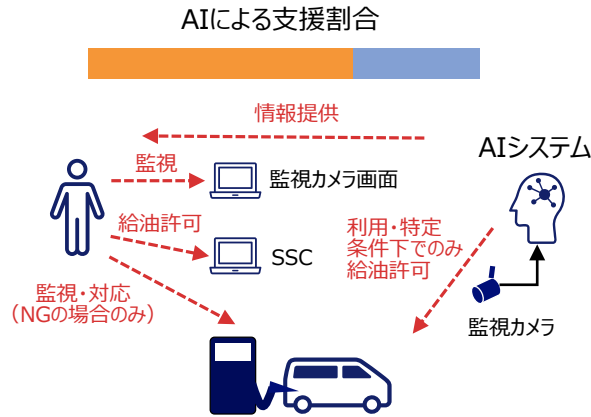
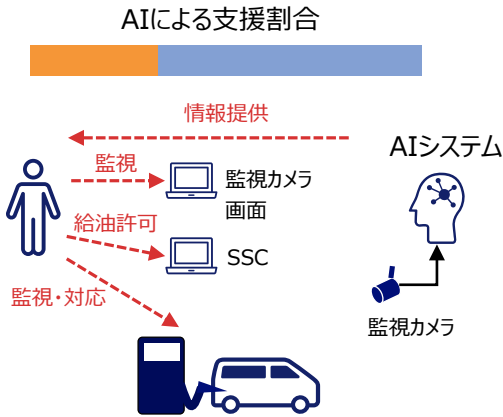
STEP2*2

- AIシステムは給油許可判断に資する情報を提供
- ヒトが「**目視確認(監視カメラによるリアルタイム映像の確認)**」と「給油許可」を実行
- AIシステムは**一部**監視項目を自動検知し、給油許可後も監視を継続

- 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」を実施
- 条件を外れた場合等、AIシステムが判断できない場合には、ヒトが「給油許可」を実施
- AIシステムは**一部**監視項目を自動検知し、給油許可後も監視を継続

- AIシステムの利用条件の範囲を広げ、**AIシステムが給油許可を実行し**、ヒトは**緊急時対応のみ**を行うプロセスの実装
- AIシステムが**全**監視項目を自動検知し、給油許可後も監視を継続

概要



* 将来的なイメージ、完全自動化をゴールとしない。

ガイドライン案更新版（別紙参照）

ガイドラインは、「1. はじめに」、「2. 機械学習の信頼性評価」、「3. AIシステムの機能・設備・運用要件」、「4. AIシステムの試験方法」の4章で構成。前回時点からの更新内容について、次ページより概説。

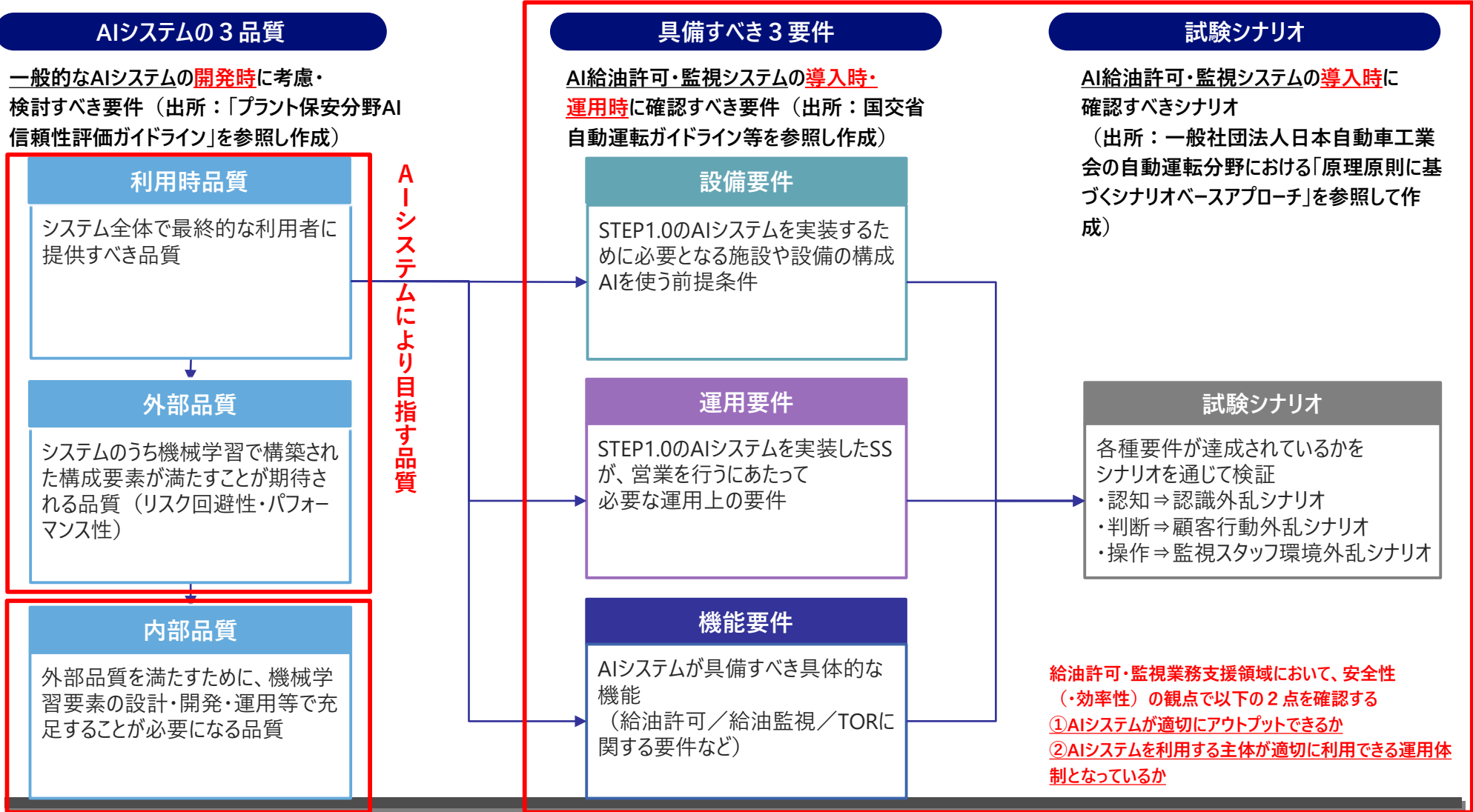
前回から変更なし

前回から追記

<p>セルフ SS における AI による給油許可監視の実装に向けた AI システム評価方法等に係るガイドライン Ver.1</p> <p>2023 年 3 月 石油連盟 給油所技術専門委員会</p>	<p>セルフ SS における AI による給油許可監視の実装に向けた AI システム評価方法等に係るガイドライン</p> <p>目次</p> <p>1 はじめに 4</p> <p>1.1 目的及び効果 4</p> <p>1.1.1 背景・目的 4</p> <p>1.1.2 効果 4</p> <p>1.2 構成 5</p> <p>1.3 対象 5</p> <p>1.4 他のガイドラインとの関係 9</p> <p>1.5 品質評価の全体像 9</p> <p>1.6 品質 9</p> <p>1.7 関連法令等 11</p> <p>2 機械学習の信頼性評価 13</p> <p>2.1 利用時品質及び外部品質における評価軸 13</p> <p>2.2 利用時品質 14</p> <p>2.3 外部品質 14</p> <p>2.4 外部品質の要求レベル 16</p> <p>2.5 内部品質 21</p> <p>2.6 内部品質における評価軸 21</p> <p>2.7 内部品質における各評価軸の要求レベル 23</p> <p>2.8 STEP1.0 における内部品質の詳細項目 24</p> <p>3 AI システムの機能・設備・運用要件 25</p> <p>3.1 機能要件 25</p> <p>3.2 設備要件 26</p> <p>3.3 運用要件 27</p>	<p>セルフ SS における AI による給油許可監視の実装に向けた AI システム評価方法等に係るガイドライン</p> <p>4 AI システムの試験方法 28</p> <p>4.1 AI システムの試験方法におけるアプローチ 28</p> <p>4.2 原理原則に基づく評価シナリオの作成 29</p> <p>4.2.1 認識外乱シナリオ 31</p> <p>4.2.2 顧客行動外乱シナリオ 65</p> <p>4.2.3 監視スタッフ環境外乱シナリオ 74</p> <p>5 附録 ガイドラインの構成 84</p> <p>6 参考文献 89</p>
--	---	--

3品質、3要件、試験シナリオの関係性

AIシステムの開発～運用、利用の観点それぞれで開発時の内部品質チェックリストの確認と、導入時の試験シナリオの確認を通じてAIシステム全体で最終的に提供すべき品質が達成されているかを確認する。



AIシステムの信頼性評価における3品質

信頼性評価における各品質の用語の説明（定義）は以下の通り。
以下の構造に沿って、SS業務へのAI適用時の各品質について検証することとした。

信頼性評価における各品質の定義

カテゴリ	定義	例（プラント保安分野における「配管の画像診断」）
1) 利用時品質	機械学習要素を含むシステム全体が実現したいこと。	<ul style="list-style-type: none"> 目視点検が必要な配管を見落とさない 保全員の目視点検実施数を少なく抑える
2) 外部品質	「利用時品質」を満たすために機械学習要素が満たすべきこと。	—
①リスク回避性	安全性を追求するタイプの品質。機械学習要素の誤判断によって悪影響（人的被害・経済的被害）を及ぼすリスクを回避・提言することを目的とする。	<ul style="list-style-type: none"> 目視点検が「要」である場合に、「不要」と判定する誤判定率を限りなく小さくする
②パフォーマンス	生産性を追求するタイプの品質。SSにおける給油許可・監視業務を効率的に行うことを目的とする。	<ul style="list-style-type: none"> 目視点検が「不要」である場合に、「要」と判定する誤判定率を一定以内にする
3) 内部品質	「外部品質」を満たすために機械学習要素の設計・開発・運用等で満たすべきこと。以下の3種類について、8つの内部品質を定める。	—
①開発に用いるデータの適切性	機械学習の動作範囲、品質管理に用いるデータの設計、データの量、種類等を指す。 （①要求分析の十分性、②データ設計の十分性、③データセットの被覆性、④データセットの均一性、⑤データセットの妥当性）	<ul style="list-style-type: none"> ②データ設計の十分性 特に重要と考えられる環境要因の差異に対する属性を抽出し、大きなリスクの要因との組み合わせに対応するケースを用意する
②開発したモデルの適切性	テストの際の機械学習の精度等を指す。 （⑥機械学習モデルの正確性、⑦機械学習モデルの安定性）	<ul style="list-style-type: none"> ⑤機械学習モデルの正確性 バリデーションのフェーズで訓練用データセットに対する収束性をみて判断し、テスト用データセットでその達成を確認する
③実装・運用方法の適切性	ソフトウェアの品質の確保、機械学習の精度の維持の方法等を指す。 （⑧プログラムの健全性、⑨運用時品質の維持性）	<ul style="list-style-type: none"> ⑧運用時品質の維持性 運用段階で撮影した画像での精度検証を行う。「目視点検要」と判定され実際に目視点検を実施した結果を記録し、これと対照して、判定精度が低い場合は、判定に用いた入力画像やモデルを重点的にチェックする

今回は「画像AIによる給油動作の異常検知・給油許可システム」を対象とし、「異常な給油動作を見逃さないこと」と「SSスタッフの(不要な)対応実施数を抑えること」を目指した。

本ガイドラインで対象とするAIシステムと利用時品質・外部品質の軸の定義

対象となる AIシステム	概要	<ul style="list-style-type: none"> 画像AIによる、給油動作の異常検知・給油許可監視システム
	対象場所	<ul style="list-style-type: none"> セルフSS
	対象業務	<ul style="list-style-type: none"> 給油許可業務：顧客がノズルを上げてから、ノズルを戻すまでの給油動作の給油許可監視業務
利用時品質 (≒ AIシステムで 実現したいこと)	軸① リスク回避性	<ul style="list-style-type: none"> 安全性：SSスタッフの対応が必要な「異常な」給油動作を見逃さない（＝「正常な」給油動作を正しくチェックする） ※アプローチ手法は問わない（ホワイトリスト・ブラックリスト）
	軸② パフォーマンス	<ul style="list-style-type: none"> 効率性：SSスタッフの(不要な)対応実施数を少なく抑える
外部品質 (≒ AIシステムに 求められる性能)	軸① リスク回避性	<ul style="list-style-type: none"> 誤判定率の低減：「異常な」給油動作の場合に、「正常」であると判定する(＝「正常な」給油動作でない場合に、「正常」と判定する)誤判定率を限りなく小さくする
	軸② パフォーマンス	<ul style="list-style-type: none"> 誤検知率の低減：「正常な」給油動作の場合に、「異常」と判定する誤検知率(＝SSスタッフの対応が「不要」な場合に、「要」と判定する誤検知率)を限りなく小さくする

STEP1においては、すべて**要求レベル1**に該当する内容をベースに、AI給油許可監視システムに適用できる詳細項目を検討した。

		『人間』が給油許可		『AI』が給油許可
		STEP1	STEP1.5	STEP2
1. データ設計	①要求分析の十分性	要求レベル1	要求レベル2	要求レベル3
	②データ設計の十分性	要求レベル1	要求レベル2	要求レベル3
2. データ品質	③データセットの被覆性	要求レベル1	要求レベル2	要求レベル3
	④データセットの均一性	要求レベル1		要求レベル2～3
	⑤データセットの妥当性	要求レベル1	要求レベル2	要求レベル3
3. モデルの学習済み品質	⑥機械学習モデルの正確性	要求レベル1	要求レベル2	要求レベル3
	⑦機械学習モデルの安定性	要求レベル1		要求レベル2～3
4. 運用の実装品質	⑧プログラムの健全性	要求レベル1	要求レベル2	要求レベル3
	⑨運用時品質の維持性	要求レベル1	要求レベル2	要求レベル3

本ガイドラインの対象

AIシステムの利用時に具備すべき3要件

消防庁PoCを経て明らかになった課題も踏まえ、昨年策定したガイドライン案の内容にAIシステムの**実装及び運用に必要な要件に関する記載を行うための章**を設けた。

要件種別と内容

機能要件

AIシステムが具備すべき機能について定める。
給油許可／給油監視／TOR*に関する要件を含む。

*STEP 1.5に向けた機能

【例】SS敷地内において、火気を検知できること。

設備要件

STEP1.0のAIシステムを実装するために必要となる施設や設備の構成について定める。

【例】対象となる給油レーンに対し、十分な解像度で撮影できるカメラを備え付けること。

運用要件

STEP1.0のAIシステムを実装したSSが、営業を行うにあたって必要な運用上の要件について定める。

【例】AIシステムによる監視を実施していることにつき、利用者に周知を行うこと。

AIシステムの利用時に具備すべき3要件 | 機能要件

- 機能要件の項目では、AIシステムが具備すべき機能について規定する。

AIシステムが具備すべき機能の要件

	機能要件	注釈
給油許可支援 (従業者に対する 情報提供)	<ul style="list-style-type: none"> ▼ AIシステムは、給油許可監視業務を実施する従業者に対し、給油の許可または中断の判断に必要な情報を提供できること。 ▼ AIシステムが顧客の正常な給油動作を認識し、且つ異常を覚知しておらず、給油作業に安全上支障のないことを確認できたときは、給油許可に支障ない旨の情報を従業者に提供できること。 ▼ また、異常の発生を覚知した場合には、従業者に対し、直ちに異常発生の旨を伝達できること。 	<p>本年度に作成するガイドライン案はStep 1.0を対象としているため、最終判断者は人間であり、AIの機能は情報提供に限られる。また、正常な動作（停車 + ノズル挿入） + 異常覚知なしの場合に、給油を許可しても問題ないという情報提供を行うことを想定。</p>
監視可能な 給油動作 及び対象物	<ul style="list-style-type: none"> ▼ AIシステムは、次に示す顧客の給油動作及び対象物の有無を継続的に監視できること。 【動作】 給油ノズルを計量機から取る 【動作】 給油口に給油ノズルを差し込む 【動作】 給油を行う 【動作】 給油口から給油ノズルを抜き取る 【動作】 給油ノズルを計量機に戻す 【対象物】 火気の有無 【対象物】 携行缶及びポリ缶の有無 	<p>射程（スコープ）で定義した監視項目を網羅していることを示す。</p>
ノズル挿入の 検知	<ul style="list-style-type: none"> ▼ 給油許可後にノズルが給油口から脱落した場合、燃料の漏洩等の危険が生じる。そのため、AIシステムは、ノズルの給油口への挿入を検知できること、また、給油許可後に正常なノズル挿入を検知できなくなったときは、直ちに従業者に対し警告発報が行われるとともに、当該レーンの給油が停止されることが望ましい。 	<p>Step1.0においては推奨シナリオのため、「望ましい」と記載。</p>

AIシステムの利用時に具備すべき3要件 | 機能要件

- 機能要件の項目では、AIシステムが具備すべき機能について規定する。

AIシステムが具備すべき機能の要件

	機能要件	注釈
人離れの検知	<ul style="list-style-type: none"> ▼ ノズルが車両に挿入された状態で、給油者が車両周辺から離れた場合、ノズルが挿入されている事実を失念したまま車両を発進させる等の危険行為に繋がる虞が生じる。AIシステムは、ノズル挿入中に給油者が車両周辺から離れた場合に、給油中の人離れを検知でき、直ちに従業者に対し警告発報が行われることが望ましい。 	Step1.0においては推奨シナリオのため、「望ましい」と記載。
複数名給油の検知	<ul style="list-style-type: none"> ▼ 車両の給油口の近辺に給油者の他に同乗者など複数名が留まっている場合には、SS従業者に対し直ちに警告発報が行われることが望ましい。 	Step1.0においては推奨シナリオのため、「望ましい」と記載。
火気の検知	<ul style="list-style-type: none"> ▼ AIシステムは、給油レーン周辺において火気が発生した場合に、直ちに検知することができること。 ▼ 火気を検知した場合には、直ちに従業者に対し警告発報が行われること。 ▼ 火気を検知した場合には、自動または手動により、給油の緊急停止ができること。 	検知の限界があることから、火気の程度に関する記載は行っていない。 Step 1.0の段階から、火気検知の場合は確実に緊急停止されることを規定するが、自動停止までは要求しない。
携行缶・ポリ缶の検知	<ul style="list-style-type: none"> ▼ セルフSSにおいて、給油者自らによる携行缶等への給油は法令により禁止されている。給油ノズル周辺においてポリ缶または携行缶が存在する場合には、直ちにこれらの存在を検知することができること、 ▼ また、ポリ缶または携行缶を検知した場合には、直ちに従業者に対し警告発報が行われることが望ましい。 	本年度に作成するガイドライン案はSTEP1.0を対象としているため、最終判断者は人間であり、AIの機能は情報提供に限られる。

AIシステムの利用時に具備すべき3要件 | 設備要件

- 施設要件の項目では、対象施設や設備の構成に関する事項について規定する。

AIシステムを実装することのできる施設・設備の要件

	設備要件	注釈
(AIシステムの) 導入対象施設	<ul style="list-style-type: none"> ▼ AIシステムの導入対象となる給油取扱所が、危険物の規制に関する規則第28条の2の4に定める「顧客に自ら給油等をさせる給油取扱所」であること。 	AIシステム導入の対象は「セルフ給油取扱所」とであるという大前提について明記。
給油レーンの 監視	<ul style="list-style-type: none"> ▼ 監視対象となる給油レーンにおいては、停車枠周辺を捉えることができるカメラを設置し、給油を行う顧客及び給油の対象となる車両を監視できること。 ▼ 監視対象となる給油2レーンに対し、1台以上のカメラが取り付けられていることが望ましい。 	カメラにより顧客及び車両を監視する必要がある旨を記載。十分な解像度が得られればカメラの台数は問題とならないが、2レーンに対し1台以上という定量情報を目安として記載。
SSCとの連携	<ul style="list-style-type: none"> ▼ STEP 1.0のAIシステムにおいては、AIシステムではなく、従業員が給油許可を行う体制となっていること。 ▼ STEP 1.5のAIシステムにおいては、ODDを充足する限りにおいて、AIシステムが給油許可を行う仕様となっていること。 	STEP1においては、AIシステムがSS従業員の確認行為を介さず給油許可を行わない仕組みとする旨を記載。

AIシステムの利用時に具備すべき3要件 | 運用要件

- 運用要件の項目では、AIシステムを実装したSSの運用体制に係る事項について規定する。

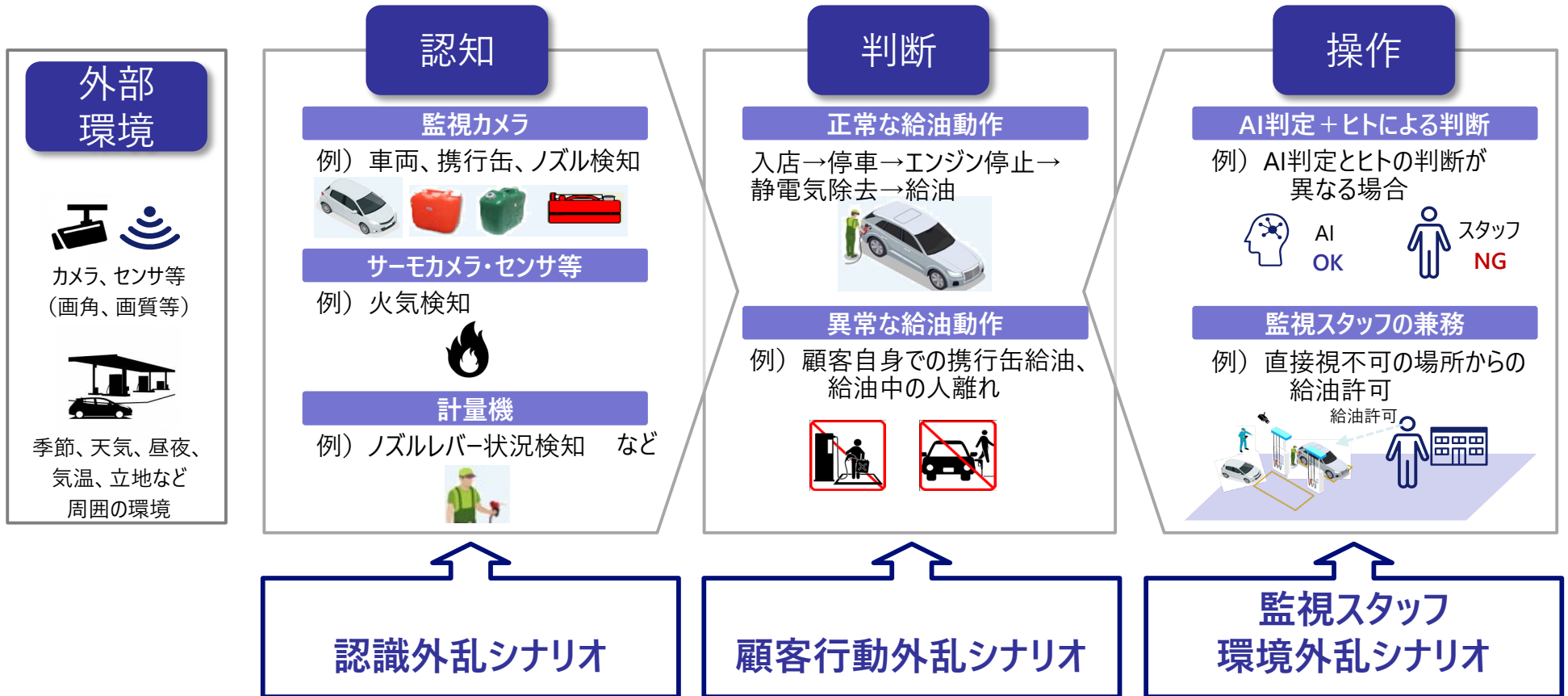
AIシステムを実装したSSが営業を行うにあたって必要な運用上の要件

	運用要件	注釈
従業員の体制	▼ STEP1.0の運用時には、通常のセルフ給油と同じく、必ず従業員が給油許可・監視業務に対応する体制が確保されていること。	STEP1.0ではAIシステムはあくまで支援ツールという位置づけであり、給油許可は必ず人が行い、通常のセルフSSと同様の体制が確保されていることを明記しておく。
(顧客に対する) 監視事実の告知	▼ AIシステムによる監視対象となっている給油レーンを利用する顧客に対し、給油レーンへの標示、ポスターの掲示、計量機の画面表示または音声案内等の方法により、AIによる監視の事実が周知されていること。	当該SSを利用する顧客に対してではなく、監視対象となっている給油レーンを利用する顧客に対して周知できていれば必要十分と思料。周知の方法は問わない。
ODD*の設定	▼ STEP1.0においては、従業員が給油許可監視を行うためODDの設定は不要。ただし、STEP 1.5の機能実装時においては、AIシステムが正常動作する予め定められた条件(ODD)を逸脱する場合には、従業員に対し、AIシステムが確認と対応を要請できること。	STEP1.0では必須とはならないが、STEP1.5では必須の機能となる。事業者のAIシステムによって正常に動作する条件は異なると思料。AIシステム毎に正常に動作する要件を明確にする必要がある。
AIシステムの異常発生時の対応	▼ AIシステムまたはカメラ等に異常が生じる等し、AIシステムが正常な情報を従業員に提供できない状態にあるときは、従業員がその状態を認識し、AIシステムの使用を直ちに停止できる体制となっていること。	火気検知や携行缶検知などの外部環境のみならず、システム本体の異常時についても運用方針を想定しておくことが必要。

*ODD (Operational Design Domain) : 自動運転領域では自動運転システムが作動する前提となる走行環境条件を指すが、本領域ではAIシステムが想定した動作する前提となるシステム利用条件・環境条件 (給油動作条件、施設・設備条件等) を指す。

AIシステムの試験方法 | 3つのシナリオ

AIシステムを試験するにあたり、セルフSS給油許可監視に必要な要素ごとにシナリオを設定し、これらの評価シナリオに対する充足度を確認することで、AIシステムの有用性を検証することとした。



消防庁POCを踏まえた試験シナリオのガイドラインへの反映

これまで3つの外乱シナリオの検討内容をベースに、試験シナリオの具体化と試験実施方法の検討を行い、その検討結果を業界方針として「ガイドライン」として整理。実証実験は、ガイドラインで定めた試験方法の妥当性を試験結果をもとに評価し、評価結果を踏まえた内容をガイドラインに反映することを目的として実施した。

目的

ガイドラインの妥当性の検証

- 以下の2点の確認を以て、認識外乱、顧客行動外乱、監視スタッフ環境外乱の3つのシナリオに沿った試験方法の妥当性を検証する
 - ① 実証実験がガイドラインで規定した環境条件下で検証されていること
 - ② 安全性および業務効率性に資する結果であること

評価方針

妥当性評価

- ガイドラインで定義した試験内容の妥当性を以下2つの観点で評価する。
 1. 試験実施方法、および設定した試験シナリオの妥当性確認・検証
 2. 給油許可業務の安全性向上・業務効率化の手段としてのAIの妥当性確認・検証

ガイドラインへの反映

- STEP 1.0において、システムが具備すべき機能要件（外部品質）に関する記載を追加する
 - ▶ 「給油許可」に関する記載 : どのような場合に安全が担保できるか/すべきか 等
 - ▶ 「給油監視」に関する記載 : どのような場合に警告発報や給油停止を行う必要があるか 等
 - ▶ 「TOR」に関する記載 : どのような場合にTORが必要であるか 等
 - ▶ 「運用」に関する記載 : システムが期待する効果を提供するための運用業務はなにか 等

*TOR (Take-Over Request) : AIシステムがSSスタッフに対し、確認と対応を要請すること。
(STEP1では人が必ず確認するが、本機能はSTEP1.5に向けた機能)

消防庁POCの実施方法については、石油連盟にて以下の通り案を作成し、石油元売3社が試験を実施した。

<p>試験の目的</p>	<ul style="list-style-type: none"> ガイドラインの妥当性の検証 	<ul style="list-style-type: none"> 以下の2点の確認を以て、認識外乱、顧客行動外乱、監視スタッフ環境外乱の3つのシナリオに沿った試験方法の妥当性を検証する <ol style="list-style-type: none"> ① 実証実験がガイドラインで規定した環境条件下で検証されていること ② 安全性および業務効率性に資する結果であること
<p>実施場所</p>	<ul style="list-style-type: none"> 原則、営業中SS 最低1カ所 	<ul style="list-style-type: none"> ただし、一部のシナリオでは、休業中SSまたは試験用設備における試験での代替を認める 試験環境は試験に参加する各社で用意する
<p>実施期間・時間帯</p>	<ul style="list-style-type: none"> 5日間 13:00～21:00 	<ul style="list-style-type: none"> ただし、実証実験を行うSSによっては、期間及び時間を変更する場合がある
<p>検証の実施回数</p>	<ul style="list-style-type: none"> 10回 (各確認項目における動作確認の目標値) 	<ul style="list-style-type: none"> なお、10回に満たない場合は、期間延長または代替手段で試験回数を追補することを推奨する（必須ではない）
<p>立会い人員</p>	<ul style="list-style-type: none"> SSスタッフ：1名 記録者：2名 監視員：1名 	<ul style="list-style-type: none"> 5日間の実証実験期間中、立会い人員は試験場に常駐する 消防庁及び石油連盟は最低1営業日、立会いを実施する
<p>記録すべき情報</p>	<ul style="list-style-type: none"> 試験環境情報 試験結果情報 	<ul style="list-style-type: none"> 試験環境情報：実験場所情報（SS名、住所、営業時間等）、固定給油設備数、試験レーン数、キャンピーの高さ等 試験結果情報：実験日時、車両情報、給油者情報、環境情報、スタッフ情報、SSC情報、給油許可情報、事故情報等

消防庁POCを踏まえた試験シナリオのガイドラインへの反映

元売3社の営業中SSでの実証実験の結果、ガイドラインに記載の試験シナリオはセルフSSで発生する主要な給油動作を網羅していることを確認した。

1. 試験実施方法、および設定した試験シナリオの妥当性確認・検証

実験結果

- 計画した試験シナリオの発生割合は以下の通り。
 - < 正常系シナリオ >
 - 現場発生あり：95% 現場発生なし：5%
 - < 異常系シナリオ >
 - 現場発生あり：10% 現場発生なし：90%
- 計画外の給油シナリオの発生はない。

評価

- ガイドラインで定義する試験ケースは実際に発生する給油動作を概ねカバーしている。
- 異常系シナリオはまずは過去の事故事例をもとに検証を行うとともに、利用者に理解を得たうえで、実運用（期間の延長、場所の拡大）を通じて、継続的に評価・改善を実施する必要がある。（継続的な改善が必要）

2. 給油許可業務の安全性向上・業務効率化の手段としてのAIの妥当性確認・検証

実験結果

- 全98シナリオのうち93シナリオは誤判定率が3%程度未満であり、大多数のシナリオにおいてAIが従来のSSスタッフと同等の判断を行う結果となった。
- 誤判定率が3%程度以上となるシナリオ（携行缶関連：4件、複数名給油：1件）については原因分析のうえ今後対策を検討する必要がある。
- TORの主な発生原因は『死角』、ノズルの類似『形状』『色』に起因。

評価

- 給油許可業務の安全性向上・効率化の手段としてAIは有効と考える。
- 死角をカバーするセンサ等の補助機器、もしくは、給油者の行動変容を促す仕組みの検討が必要。但し、補助機器の導入については技術的な課題やコスト等のビジネス課題もあり実現は困難であるため、給油者に死角を無くす姿勢を依頼する等、顧客の行動変容を促す手段の検証も必要と考える。

給油許可業務領域へのAI導入に向けては、ヒトとAIが共存することで利用者と提供者の双方がメリットを享受できる環境や仕組み作りが必要と考える。