

令和二年

次世代燃料供給体制確立に向けた技術開発事業

AIによる自動給油許可システム構築事業

(概要版)

2021年2月

コスモ石油マーケティング株式会社

1. 実証事業の目的

昨年度実証において、AI の解析可能範囲が低い主な要因は顧客の手元が監視カメラから死角となり、検出できないというものであった。そのため、今年度実証においては、顧客への行動制限をかけることにより AI 監視カメラからの死角をなくし、解析可能範囲の向上を図れないか検証したものである。

実用化に向けては、スタッフ業務軽減・効率化の面において物理的に AI の監視カメラから手元が見えないセッションを如何に減らすかが重要である。

今年度実証ではアルゴリズム・ロジックの改修は行わず、顧客行動の制御のみによって如何に AI 監視カメラからの死角を減らせるか、「告知物・POS 動画による周知」「法定停止枠と計量機間に余裕を持たせる」「灯油注油台の有無」の 3 施策についてセルフピュア東十条のレーン毎に施策を分けて実証を行った。

また、「AI 見える化」を果たすためのツールとして「エラーメッセージシステム」を開発し、複数の顧客が同時に行う給油行動に対しリアルタイムでエラーメッセージを表示することが出来るかを検証した。

2. 事業環境

● 実証場所

セルフピュア東十条（東京都北区）

多様な自動車やバイクが多いと想定されること、また短期間で多くのデータが取得しやすいため上記の SS を選定した。

● 設備状況

- IP カメラ : 8 台（給油レーン 5 台、灯油レーン 3 台）
- サーモカメラ : 7 台（給油レーン 5 台、灯油レーン 2 台）
- GPU : 2 台（AI 解析サーバー）

● 実証スケジュール

2020 年 10 月～12 月 要件定義検討

2021 年 1 月 5 日～ システム開発

2021 年 1 月 8 日～ 関連設備設置、動作確認

2021 年 1 月 18 日～ 行動制限実証開始

各種検証期間は以下の通り。

○ 行動制御検証

■ 案内看板/POS動画の掲示期間：1/23 - 1/31（9日間）

■ 灯油注油台除去期間：1/23 - 1/31（9日間）

■ 法定停止枠変更期間：1/19 以降

■ データ分析対象期間：1/18 - 2/5（施策なしの比較対象期間を含む）

○ NGメッセージ検証

■ 現場でのシミュレーション：2/17（実証終了）

- 検証データ数

本実証実験の検証で利用したセッション数および画像枚数は以下の通り。

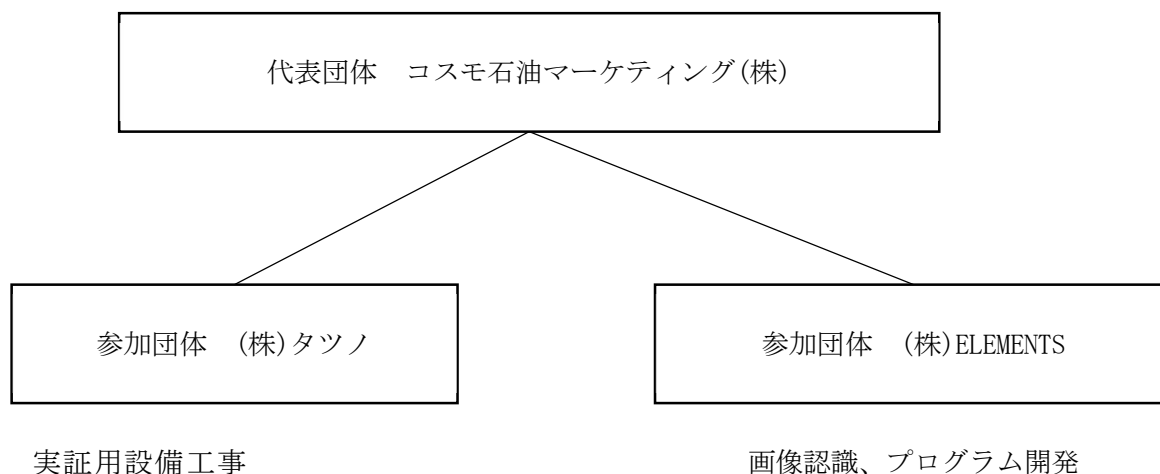
- 検証で利用したセッション数：9,541

- 解析をした画像枚数：214,436

*セッション数とはノズルが外れてからノズルが戻される間の一連の給油行動を意味する。

2.3 事業実施体制

当該実証事業におけるプロジェクト体制は下図のとおり。



3. 判定ロジックについて

今回のAIによる基本的な判定ロジックについて変更はなく、昨年度実証と同様に以下の理由に基づいてNGを判定し、NGでない場合にのみOKを出す仕組みである。

4 各検証の方法論について

- 行動制御による精度向上の検証

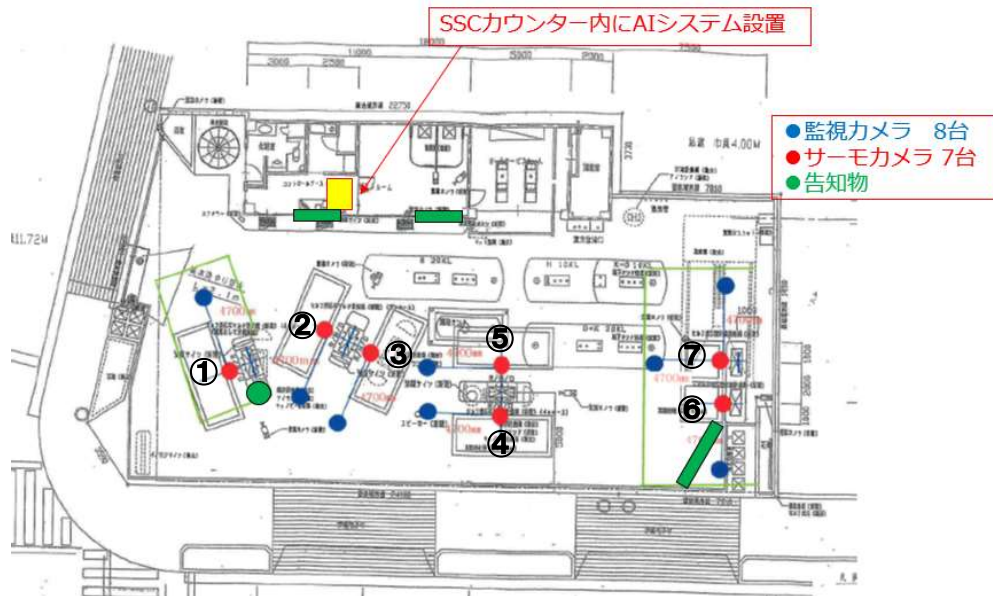
以下の3つの施策により顧客行動に変化が起これりAIの精度への影響について検証を行った。それぞれの施策毎に精度への影響を分析するため、施策毎に対象レーンを分けて施策の実施時期と実施しない時期で数値の比較を行なった。

#	施策項目	施策なし	施策あり	対象レーン
①	行動制御検証全体	1/18 - 2/5 (19)		全レーン
②	案内看板およびPOS動画	1/18 - 1/22, 2/1 - 2/5 (10)	1/23 - 1/31 (9)	1, 2, 3
③	法定停止枠変更	1/18 - 1/19 (2)	1/20 - 1/31 (12)	4, 5
④	灯油注油台の有無	1/23 - 1/31 (9)	1/18 - 1/22, 2/1 - 2/5 (10)	6, 7

- 各施策詳細

- 案内掲示による精度変化

写真のように大きな案内看板を設置する（4箇所）と同時に、顧客が給油前に計量機のモニター（POS）にて給油設定をする際に同様の案内を動画配信（POS動画）した。



○ 法定停止枠変更による精度変化

4レーン・5レーンの法定停止枠を既存の位置から20cm程計量機からの距離を離れた位置に変更した。

○ 灯油注油台の有無による精度の変化

灯油の計量機の前にある灯油注油台の設置有無で検証した。

● エラーメッセージシステムの実用性の検証

AIの判定がNGだった場合はNGの理由を人にメッセージとして伝えられるような仕組みを構築し、その有効性を検証した。今回は、現場に持ち込んだPCに表示させる仕組みを開発し、以下のような画面でメッセージが確認できるようにした。

本実証実験でのテストUI

レーン情報		レーン情報	
レーン番号	メッセージ	レーン番号	メッセージ
1	●	1	●
2	●	2	●
3	●	3	●
4	●	4	●
5	●	5	●
6	●	5	● ノズルが正しく確認できませんでした。
7	●	6	●
8	●	7	●
		8	●

レーン毎にノズルが外される（セッション開始）と判定開始がわかるように緑ランプが点灯し、該当のレーンでAIの判定がNGと判定されると赤のランプとともに NG と判定された最後の判定内容のメッセージが表示

され、セッションが終了するとランプとメッセージはクリアされる仕組み。

5. まとめ

(1) 顧客行動制限方法とその効果

●告知物・POS 動画について

カバー率全体の向上に寄与した一方、精度の面においてレーン毎のバラつきが見られたことから、告知物のみでは全てのレーンの顧客の行動に同様に制限をかけるのは難しいことが分かった。一方で、顧客が AI による給油許可判定のためにどのような行動をすればよいか一度認識すれば、顧客側も行動を変えるのは難しくないと想定される。これはセルフ型給油所が導入され今日広く普及するに至ったことを考えれば、AI 自動給油許可システムも同様に業界全体で導入が進むことにより顧客も「AI が判定しやすい姿勢での給油」というものに慣れる可能性を示唆していると思う。

●法定停止枠について

法定停止枠と計量機の距離を 60cm から 20cm 程広げ 80cm としたことにより、カバー率、精度共に施策前より上昇した。実証の結果、顧客は法定停止枠を意識して車両を停止させており、また特にレーン 4 のような緩やかな侵入角度のレーンにおいてはその傾向は顕著であった。給油所の設備設置状況により、法定停止枠を設置できる位置は様々であるが、計量機との間隔を広くとることは、カバー率・精度を上げるのに非常に有効な方法であることが認められる。

●灯油注油台の設置

灯油注油台の設置によりポリタンクの位置をできる限り狙いの位置に誘導し固定させる事が出来、AI の給油判定の精度向上が見込める。また、2パターンの監視カメラ位置から比較により、特に計量機上部に監視カメラを設置する場合において灯油注油台の設置は有効であることが分かった。

(2) エラーメッセージシステムの実用性

今回の実証では AI がエラー判定をした際に、リアルタイムでスタッフにエラー内容を伝えるシステムの開発を行った。現地実証において、火気によるエラーを除く、「給油レーンでのポリタンク注油行為」「ノズルを隠しての給油行為」「法定停止枠を大きく外れての給油行為」を行った結果いずれの場合においてもリアルタイムにエラー理由をシステム画面上で確認することが出来た。

今回の実証を通じて AI がどのような給油所設備条件下であれば判定の向上につながるかの確認が出来た。

また、今回の実証においても人が NG と判断したセッションに対して AI も NG と判断することについては 100% となっており、安全性は実証できている。一方、人が OK と判断したセッションの内、AI は約 3 割について NG と判定しており、実用化に向けては、業務効率化・少人化対策という目的において課題が残る。

今回の実証では、時間の制約があり昨年度の実証実験の AI 判定アルゴリズム/ロジックを使用しているが、今後における AI 判定の精度向上については、①AI 判定のプロセスやアルゴリズム/ロジックの改修、②ネガティブサンプルの学習、③アノテーション(実際の顧客画像に対してどのような場合に OK と判断すべきかの学習)を繰り返し行うことなど、ポイントが明確であり、改善可能と考えている。

今回エラーメッセージシステムの開発を通じて AI とスタッフの連携面において、エラー発生時にスタッフが AI 判定を理解しやすい、AI-スタッフ間の業務切り替えがしやすいシステムの開発が必要不可欠であると改めて認識出来た。

また、そもそも AI 自動給油許可システムは無人化を志向したものではなく、スタッフ業務の軽減、少人化の一助となることを目的に開発しているものであり、本実証で開発したシステムをベースに、より利便性を高めたエラーメッセージシステムを開発し、実用化の際には AI-スタッフ間の業務切り替えがシームレスに行えることを目指したい。

今後、実用化に向けたアルゴリズム・ロジックの改修と共に、AIがどのような給油所設備条件下であれば判定制度の向上につながるかの検討を進め、給油所毎の設備形態に応じた普及設備モデルの検証を進めることで課題改善が可能と考える。