

革新的ロボット研究開発等基盤構築事業に係る ロボットフレンドリーな環境構築支援事業 (小売分野)

2022年3月

一般社団法人日本機械工業連合会
(補助先) ユナイテッド・スーパーマーケット・ホールディングス株式会社

背景の弊社理解

<重要解決ポイント（背景）（B）>

小売店舗内にある多くの商品进行处理するには、まずはロボットが取り扱う商品認識ができないとロボット導入は進まない。本課題を解消するには、**（ア）商品画像データを整備し、更にはデータ活用可能な環境整備することが不可欠である。**

【ア】「商品画像データを整備し、更にはデータ活用可能な環境整備することが不可欠」については、現状、AI自動認識技術を用いた小売の各シーンでの利活用が先行しています。ロボット等に搭載されるカメラを通じて取得した情報をAIで解析し、レジ無し・無人決済や商品在庫管理等の新たなサービスとして提供する動きがある一方、小売流通業界として、AIの普及を踏まえた商品画像の規格案を取りまとめる目立った動きがなく、個別の学習用画像データセットの準備、ロボット開発・カスタマイズ等が導入コスト高止まりの一因となっています。

また、商品画像が規格化されたとしても、我が国における流通関連企業間の商品画像データ共有の現状は、利活用できる仕組みが整備されていません。先進技術の活用の遅れにより、欧米諸国との技術活用格差は益々広がる危険性が極めて高いと考えられます。

そこで、**弊社は本事業を通じ、業界全体として余計なコストをかけるばかりでなく、ロボットの社会普及面においても遅れることが懸念される状況を打破することを狙いに「AI社会に相応しい商品画像の規格化」と「流通関連企業間におけるそのデータ流通の実現」に取り組みます。**

現状

あるべき将来像に向けた取り組み

商品画像データ整備

標準規格は商品画像については「正面一枚」のみ

引用元：流通システム標準普及推進協会「商品画像運用ガイドライン」より

「商品の画像情報」は、従来、棚割りに使用する正面イメージが中心。EC市場の拡大、生活者のデジタルコンテンツ利用増、画像認識技術の進歩と機会には対応できていない

AI学習用の商品画像については「複数アングルの撮像」を提言

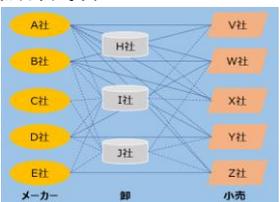
Y/N	0度	45度	90度	135度	180度	225度	270度	315度
0度	○	○	○	○	○	○	○	○
45度	○	○	○	○	○	○	○	○
90度	○	○	○	○	○	○	○	○

引用元：JMF令和2年度成果報告書「小売分野」より

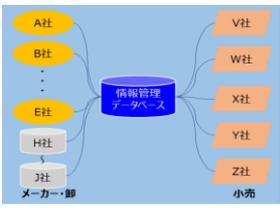
以下の3分野について、業界標準の規格化・標準化された商品画像を目指す

- ①商品説明用
- ②AI学習用（2D）
- ③ロボット用（3D点群データ）

データ活用可能な環境整備



一つの商品であっても、製・配・販の3層の中で複数の商品情報が存在。さらに各層が必要とする項目が異なるため、「商品基本情報」でさえ流通企業間でのデータ連携は実現されていない



流通関連企業間でのデータ流通の実現を目指す

- ①共通API
- ②既存資産であるデータの二次ルール（データガバナンス）
- ③データ流通のメリット可視化

具体的な実施方法及び内容 (2) -提案の骨子-

<提案事項 (B) >

上記重要解決ポイント (背景) の下、小売店舗等において普及が期待されているロボット及びロボットシステムが利用することによりロボットの導入が促進される **(イ) 商品画像データの環境整備や多数の商品画像データに基づく画像認識精度向上に関する研究開発を提案の事**。本事業を通じて構築するロボットフレンドリーな環境は、自社に閉じず業界に横展開していくものである。

【イ】「商品画像データの環境整備や多数の商品画像データに基づく画像認識精度向上に関する研究開発を提案の事」については、本事業の成果を高めるため、以下の①～③の要素を考慮し具体的な取り組みについて提案します。

- ① 商品画像データ基盤については、「メーカー、卸、小売」の三層構造かつサイロ化している現状を踏まえ、如何にしてコスト、機能、性能のバランスを考慮して最適なアーキテクチャデザインとするか
- ② 将来的に商品画像生成の担い手はサプライチェーン上流 (メーカー、卸) が主体的になると想定。これから逆算し、小売以外の流通関連プレイヤーを研究開発段階から巻き込み、社会実装を加速するか
- ③ 昨年度、研究開発で一定の認識精度を獲得するうえで必要とされる商品画像スペックは、「実際の店舗現場で採用されるのか」、「実業務として採用した場合、どのような効果が得られるのか」。また、レジ決済など認識精度を問われる業務に耐えうる「商品画像スペックはどうあるべきか」

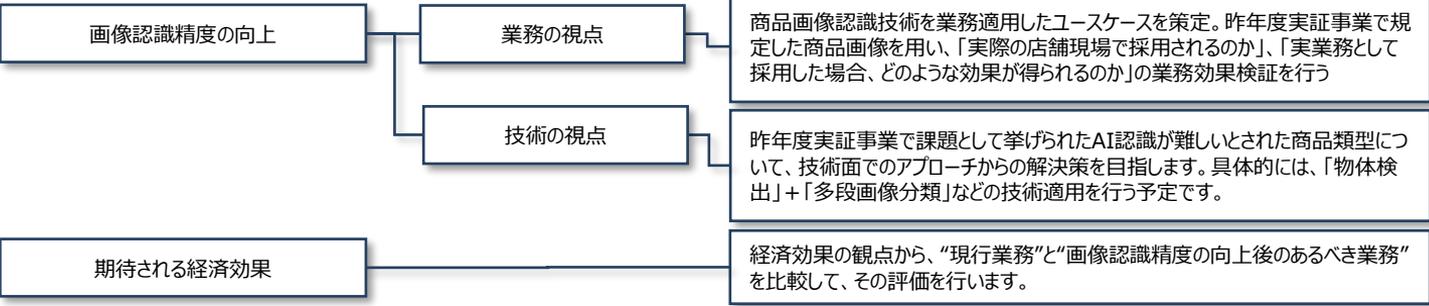
以上を考慮し、できる限り本番に近い業務環境を構築し研究開発に取り組みます。

	事業テーマ	対象業務	検証方法と内容の概要	研究開発に参加する流通関連プレイヤー
提案の骨子	具体的な取り組みの①、②について 商品画像データの環境整備	メーカー、卸、小売における「商品画像を含む商品情報授受」業務	<ul style="list-style-type: none"> ・本研究開発では、左記対象業務について、「業務運用の実現可能性」および「期待される導入効果」について、検証する。 ・GJDB (次ページに説明を記載) を流通関連企業間の情報を紐づけるハブと規定。小売業が一貫性かつ最新の商品基本情報 (※商品画像データを含む) を取得できる概念実証実験を行う。 	GS1 Japan(流通システム開発センター)、ジャパンインフォレックス
	具体的な取り組み③について 多数の商品画像データに基づく画像認識精度の向上	棚割り、商品品出し、在庫管理など主に従業員向けの業務 店舗のレジ精算など、顧客対応を前提に、より高い認識精度が求められる業務	<ul style="list-style-type: none"> ・昨年度の実証事業成果「業務運用の実現可能性」を進化させ、主に「期待される導入効果」に焦点をあてた検証を通じ、AI学習用の商品画像仕様について磨き込みを行う。 ・また、サイズ違いなど認識精度低下につながる課題については、業務プロセスあるいはAIアルゴリズム見直しにより、解決に向けた研究を行う。 	イオンリテール、国分グループ本社、山皇屋

今回担当した実証実験

■ 小売業の目指すロボットフレンドリーな環境を実証するために以下の実証実験を行った。

1. 多数の商品画像データに基づく画像認識精度の向上のアプローチ



2. 商品画像データの環境整備のアプローチ



1. 多数画像データに基づく画像認識精度の向上アプローチ

■ 検証環境として以下を準備、実装した



● 検証環境として以下を準備、実装した

実験結果 陳列棚商品の可視化

■ AIの認識精度

AIの認識精度について、以下のような結果となった。

	最高精度		最高精度
全体	90.1%	色違い	91.8%
		サイズ違い	89.6%

色違い、サイズ違いについても、全体と遜色ない精度となった
 今回の検証では、色違い/サイズ違い特有の困難は解消できたものと考察する

AI出力例



色違い



サイズ違い

実験結果 商品棚へのナビゲーション

概要	
検証	陳列棚可視化
	ナビゲーション
業務アクティビティ	
申し送り事項	

■ ARアプリ

- ・3Dマップを用いたARアプリを開発
- ・利用有無による商品探索のユーザーテストを実施
- ・商品探索時間を計測



■ 探索時間計測結果

**非熟練者※において、
平均20.1秒の改善**

※アプリ未使用時の探索時間が、平均よりも長いユーザー

アプリ未使用時 探索時間平均

全体 38.6秒
非熟練者 69.1秒



アプリ使用時 探索時間平均

全体 36.9秒
非熟練者 49.0秒

品出しやピッキング業務に置き換えると、熟練者にとっては必ずしも業務改善に繋がらないが、新人、非熟練者にとっては、大幅な業務短縮が期待できるものと考察される

経済効果

概要	
検証	陳列棚可視化 ナビゲーション
	業務アクティビティ 申し送り事項

● 品出し作業の例

特定店舗、特定カテゴリ（即席麺）の品出し作業工数を参考に、品出し作業にかかる全体工数を推計した



全国で、年間約1.21億時間の経済規模

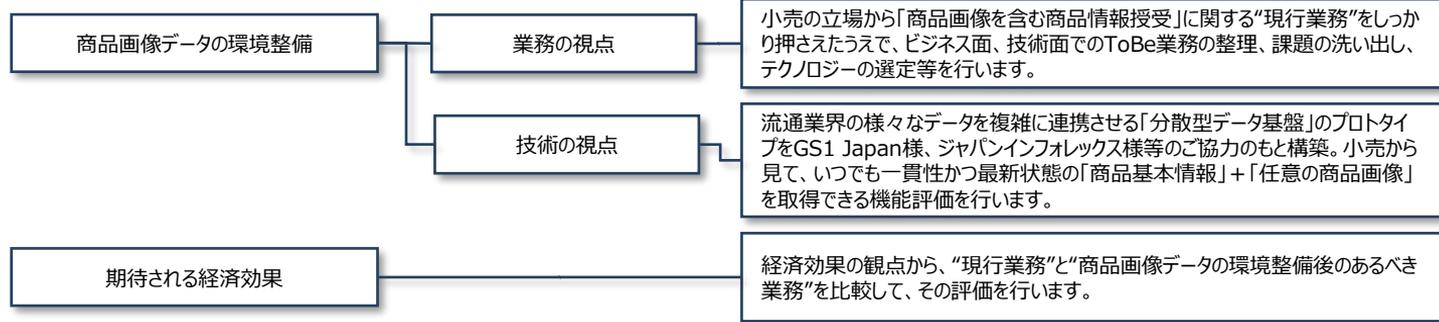
※総合スーパー1,278店舗、食品スーパー12,732店舗(参考:<https://ajsm.jp/GMS.html>)を対象

これらの工数の将来的な自動化、もしくは補助する機能の実現が、本実証事業の目標となる

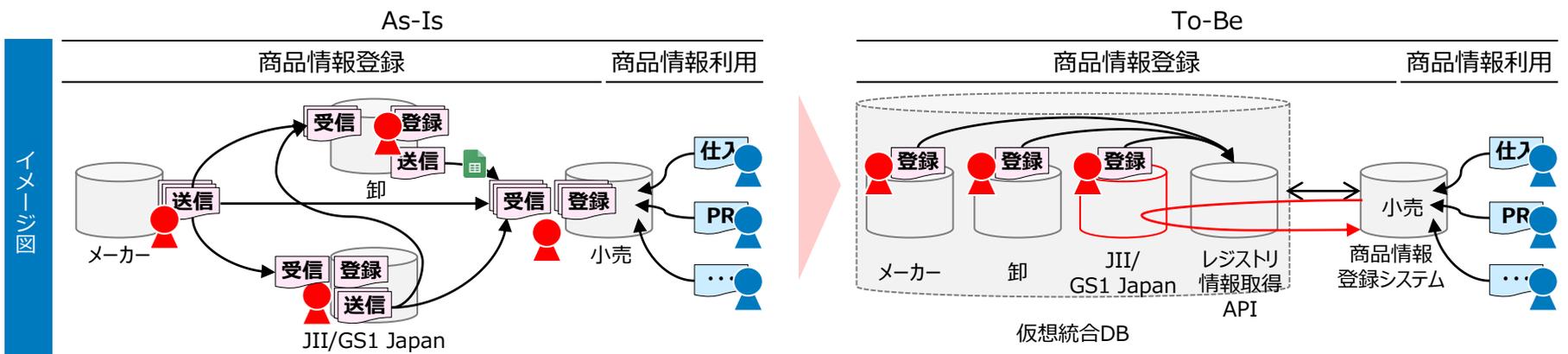
2.商品画像データの環境整備のアプローチ

■ データの環境整備の実証実験実施方法及び内容について以下説明します。今回は「**新商品登録作業**」を検証の対象とした。

商品画像データの環境整備のアプローチ



新商品登録作業をイメージした検証環境を構築



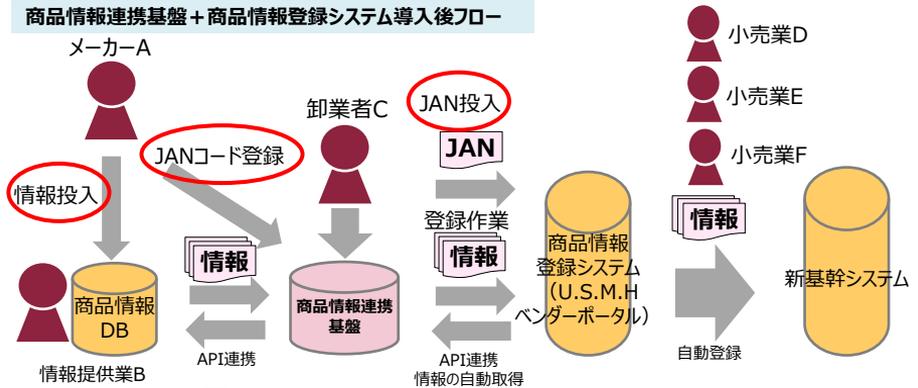
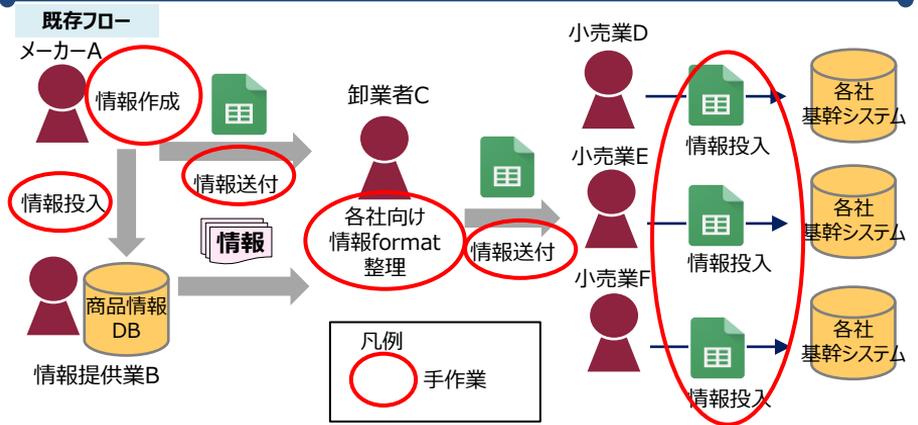
イメージ図

今年度実証実験の前提条件

■ 2021年度の実証実験では従来手打ちであった新商品登録作業を自動化し、卸・小売間での迅速かつ正確な新商品登録を実現する。

商品情報登録業務のイメージ図

既存業務フローと商品情報連携基盤対応システム導入後業務フローの比較



	既存フロー	商品情報連携基盤 + 商品情報登録システム導入後フロー
メーカー	<ul style="list-style-type: none"> 製品情報の事前準備 卸業ヘデータの提供 情報提供業所有の商品情報DBヘデータ登録 GJDBヘのJANコード登録 	<ul style="list-style-type: none"> 製品情報の事前準備 情報提供業所有の商品情報DBヘデータ登録 商品情報連携基盤ヘのJANコード登録
卸業	<ul style="list-style-type: none"> メーカーから商品情報取得 小売業向けデータ作成 小売業ヘデータの提供 	<ul style="list-style-type: none"> 新商品のJANコードをメーカーから取得 小売業準備の商品情報連携基盤と連携している商品情報登録システムヘ商品情報登録→JANコードの入力で連携基盤から商品情報が自動取得され登録される。(※本実験では70項目中41項目が自動登録)
小売り	<ul style="list-style-type: none"> 卸業からの商品情報確認 小売業固有項目の追記 各社基幹システムヘ登録 	<ul style="list-style-type: none"> 商品情報登録システムにて商品情報確認 独自情報の登録 (レシート名等) 商品情報登録システム経由で基幹システムに自動登録

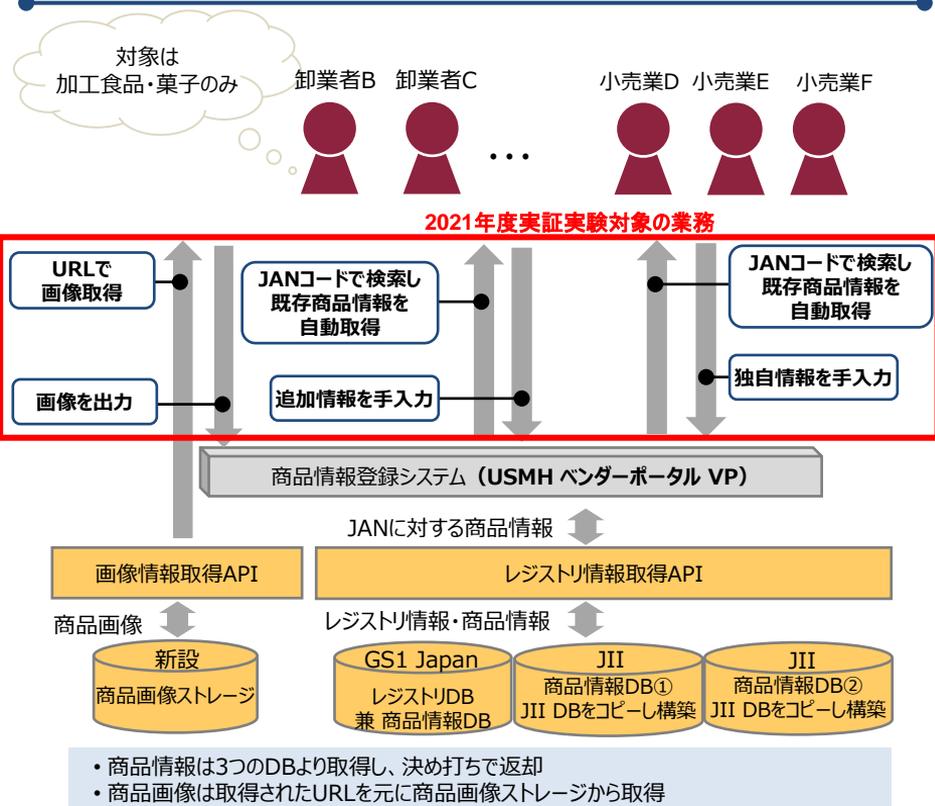
今年度実証実験結果

業務視点	今年度
	次年度以降
技術視点	今年度
	次年度以降

■ 実証の結果、新商品登録業務の削減率が中央値35%、平均32%を達成したため、連携した各商品情報DBの活用が有効であることが証明された。

実証実験のイメージ図

実証実験の結果



■ 自動化前後の比較

- 商品情報登録システムを使用して全70項目の入力
- 自動化後は41項目が自動取得される

項目	自動化前 (A)	自動化後 (B)	削減時間 A-B	削減率 (1-B/A)×100
平均値	9.3分	6.3分	3.0分	32%
中央値	8.7分	5.6分	3.1分	35%
最大値	14.2分	10.3分	3.9分	28%
最小値	4.9分	3.0分	1.9分	39%

- 自動化によって平均値で32%、中央値で35%の削減が確認できた
- 各DBからの充足率が向上することによって更なる削減率の改善が期待できる

定性コメント

- 手入力(Excel基データからのコピペ)と比べて、JANコードからの商品情報自動取得は作業時間短縮を実感できた
- 今回、自動で取得するデータは限られており、未取得の必須項目を埋める作業に時間が掛かった。自動取得できる項目が増えれば、より大きな効果が得られるのではないかと考える
- Excelで入力したデータからCSV取り込み等の機能が今後開発されれば、自動取得機能との併用により更なる効果が期待できる

今年度実証実験からの想定された経済効果

- 経済効果の一部を試算すると、流通業界における新商品登録作業が年12.6億時間（約66万人分/年）の生産性向上が見込める。
※ただし、計算式は仮定で成り立っているため、継続した検証が必要。

