

令和7年度 地域社会DX推進パッケージ事業
(実証事業 先進無線システム活用タイプ)

Wi-Fi Halow×AIを用いた農産物物流検品の「省人化」 成果報告書

2026年3月31日

PwCコンサルティング合同会社

成果報告書 目次

I. 地域の課題と目指す姿

1. 地域の課題と目指す姿
2. これまでの取り組み状況と今後の実現ステップ
3. 実証の必要性
4. 成果 (アウトカム) 指標
□ジックツリー
成果 (アウトカム) 指標の設定:
本実証
成果 (アウトカム) 指標の設定:
実装・横展開

II. ソリューション

1. 活用ソリューション
ソリューションの概要
活用している先進技術
2. ネットワーク・システム構成
 - a. ネットワーク・システム構成図
 - b. 設置場所・基地局等
 - c. 設備・機器等の概要
3. ソリューション等の採用理由
 - a. 他ソリューションに対する優位性・新規性
 - b. 無線通信技術の優位性
4. 期待効果/費用対効果
期待効果/資金計画_導入先
期待効果/資金計画_販売主体
期待効果の根拠_導入先
期待効果の根拠_販売主体
費用対効果

III. 実証

1. 実証計画
 2. 検証ポイント・検証方法
 - a. 効果面
 - b. 技術面
 - c. 運営面
 - d. 展開先
 3. 実証スケジュール
 4. リスクと対応策
 5. PDCAの実施方法
 6. 実証の実施体制
- 実証
- 実証・実装・横展開

IV. 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

1. スケジュール (実績)
2. 検証項目ごとの結果
3. 実装・横展開に向けた準備状況
4. 実装・横展開に向けた課題および対応策
5. (参考) 実証視察会
 - a. 概要
 - b. 質問事項と対応方針

V. 実装・横展開の計画

1. 実装の計画
 - a. 実装において今後目指す状態
 - b. 今後3年間で実施するアクション
 - c. 実装の体制
 - d. ソリューション (変更点)
2. 横展開の計画
 - a. 横展開の体制
 - b. ビジネスモデル
3. 期待効果/資金計画
 - a. 販売主体
 - b. 導入先
4. 資金計画

VI. 指摘事項に対する反映状況

1. 実証過程での指摘事項に対する反映状況
2. 成果報告会での指摘事項に対する反映状況

1 地域の課題と目指す姿

本事業の対象とする地域課題

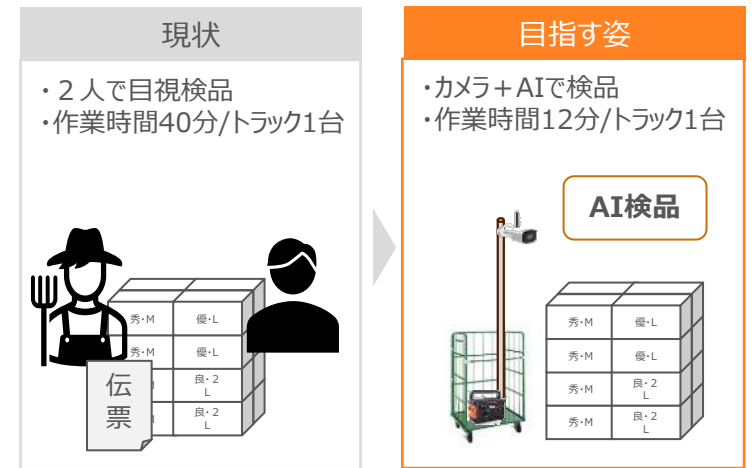
対象者	内容
a 農産物の出荷場 や市場の従事者	<ul style="list-style-type: none">労働力不足と高齢化の深刻化<ul style="list-style-type: none">-青果市場や出荷場では人手不足が深刻化しており、特に若者の労働者確保が困難-また、施設内に重量物が山積され、トラックやフォークリフトが行き来する過酷な環境も労働者確保が困難な要因非効率な検品作業<ul style="list-style-type: none">-品種・産地・ブランド・等階級ごとに目視検品しており、検品作業の長時間化が発生 (トマト：32の等階級 = 品質4種類 × サイズ8種類)-農産物が入った段ボールの表示は統一されておらずバラバラ
b 農産物を物流する トラックドライバー	<ul style="list-style-type: none">人材不足の加速化<ul style="list-style-type: none">-農産物を輸送する物流ドライバー不足と高齢化-2024年労働規制により、50%以上のドライバーが従来の運行スケジュール維持不可能と回答。 (全国トラック協会2024年調査)荷待ち時間の長期化<ul style="list-style-type: none">-農産物輸送の平均拘束時間12時間32分-拘束時間の長期化の原因の1つである荷待ち時間は平均3.2時間/日 (国土交通省持続可能な物流検討会)

目指す姿

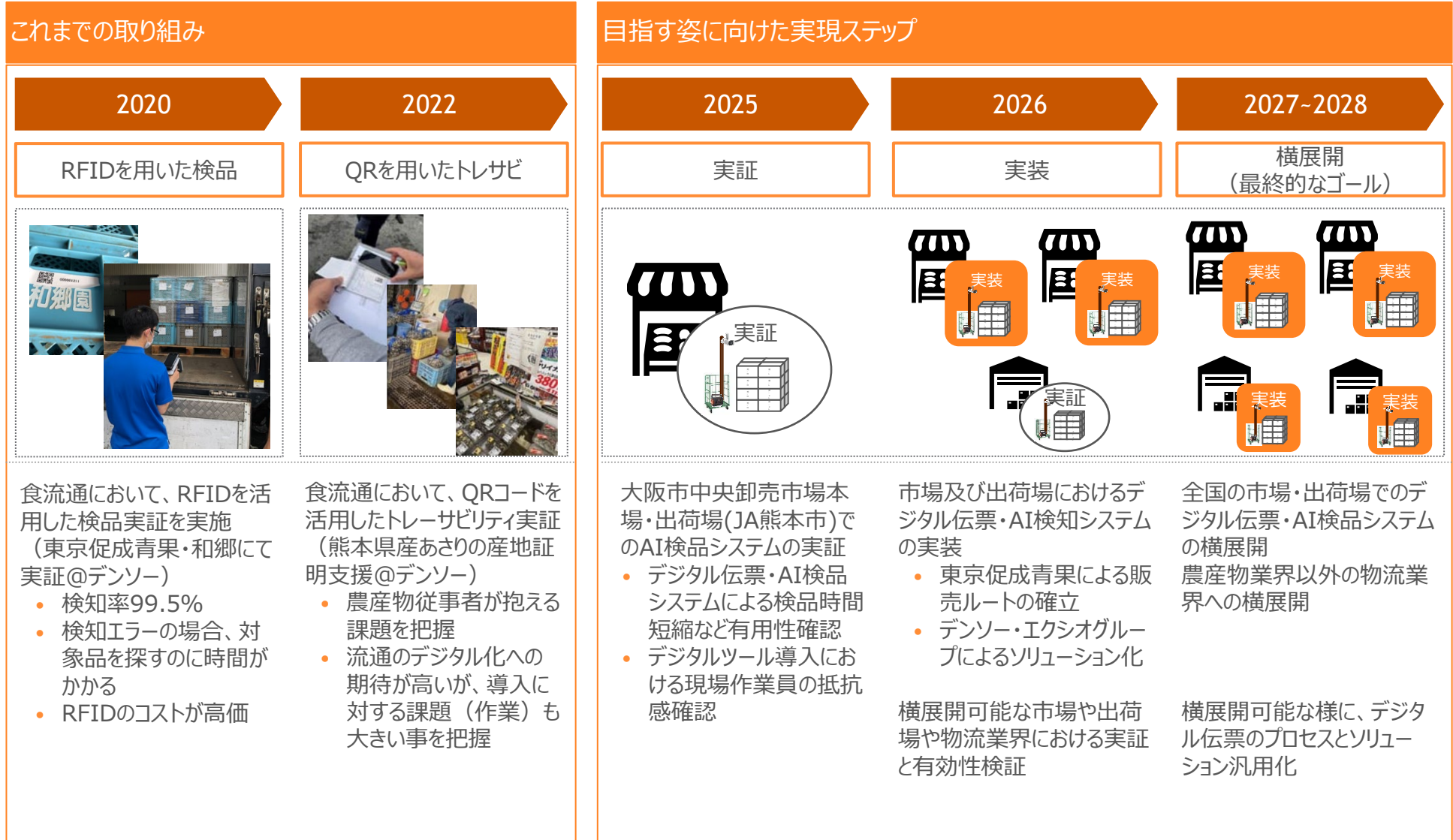
出荷場・市場におけるAI検品システムの導入

-出荷場や市場では紙伝票に記載された納品数と納品物（段ボール）を、従事者とドライバーが目視で検品している。目視検品のため双方に稼働がかかっており、深夜帯での業務圧迫とドライバーの待機時間の長期化に伴い市場周辺の渋滞を招いている

-AI検品システム導入により、農産物物流の省人力化（検品作業の省人力化、ドライバーの待ち時間軽減）を図る



② これまでの取り組み状況と今後の実現ステップ



3 実証の必要性

実装する上での課題(今のままでは実装できない理由)

市場・出荷場へのAI検品ソリューション導入には、先行投資に対し期待した効果が発揮できるソリューションであることが第一の課題である。その上で、現場作業員の方が導入することに大きな抵抗感がなく使ってもらえるソリューションであること。期待した効果を発揮するために、AI検品の精度やデジタル化プロセスに関する抵抗感がないことを確認する。



左記課題をクリアするために、実証事業を通じて検証すること

本実証を通じて、農産物物流の現場における有用性・実現性、および費用対効果を評価する。

- 様々な段ボールに記載された等階級（品質・サイズ）のAI検知技術、および広大な市場におけるWi-Fi Halowの有用性確認
- デジタル伝票・AI検知システム導入に際し、現場作業員の抵抗感確認、およびトータルでの費用対効果検証

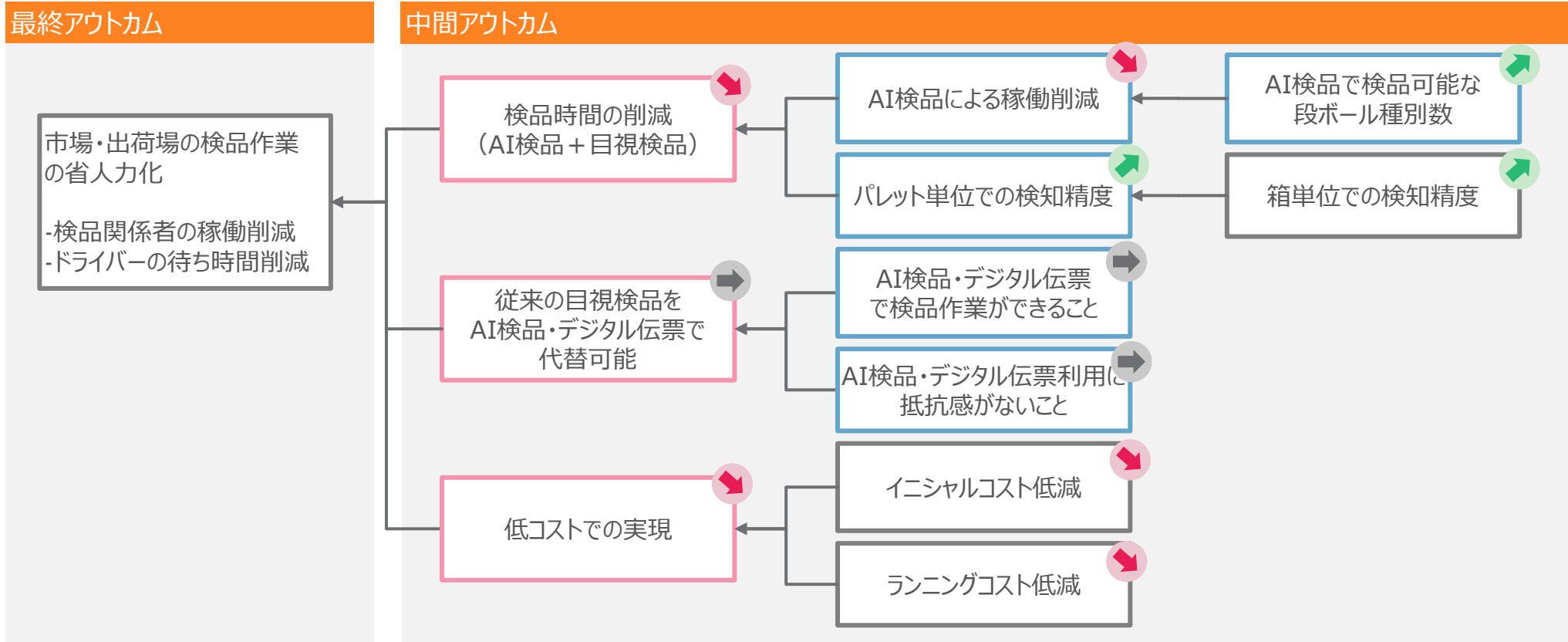
効果面	目視検品作業と比較した場合、作業時間が削減（▲70%）されるかを検証
技術面	AI画像解析により検品作業が代替可能か、AI精度面から検証(検知精度90%以上)
運営面	従来が目視検品をAI検品・デジタル伝票で代替可能
展開先	投資対効果がでるソリューションかどうかを検討

4 成果 (アウトカム) 指標 ロジックツリー

①実装・横展開、②実証の成果 (アウトカム) 指標として
定量的かつ今後測定していく指標を色枠でハイライト

色枠: 実装・横展開の成果指標
青枠: 実証の成果指標

目標の方向性 (増減) は矢印で記載すること



4 成果 (アウトカム) 指標

成果 (アウトカム) 指標の設定: 本実証

成果 (アウトカム) 指標	現状値	目標値	目標値設定の考え方	測定方法
AI検品による稼働削減	2,400秒 (40分)	480秒 (80%削減)	トラック1台800箱/20パレット、1パレット40箱 ・目視：3秒/1箱、1パレット40箱 = 120秒 20パレット = 2,400秒 (40分) ・AI：撮影24秒/1パレット、20パレット = 480秒	目視検品の実測時間とAI検品の実測時間を比較
パレット単位での検知精度	なし	90%以上	トラック1台20パレット中、2パレットで検知ミスが発生する事を想定	パレットごとにAI検品し、伝票に記載されている等階級・数量が一致するか確認
AI検品・デジタル伝票を用いた検品ができること	なし	デジタル伝票3分/1工程 AI検品720秒/1トラック	デジタル伝票・AI検品導入を導入した作業プロセスをマニュアル通り実施でき、かつ想定された時間内 (デジタル伝票3分/1工程、AI検品720秒/1トラック) に業務が完了すること	紙伝票記入とデジタル伝票記入の実測時間を比較 目視検品とAI検品の実測時間を比較
AI検品・デジタル伝票利用に抵抗感がないこと	なし	80%が抵抗なく受け入れてくれること	デジタル伝票・AI検品導入に伴う作業プロセスの追加・変更、各種ツール (スマホや可動式カメラ) について、抵抗感なく利用できること 横展開に向けた説明材料として理解を得やすい値を設定 (アンケート20件のうち16件=80%) ※抵抗感ない/あまりない/多少ある/あるの4段階のアンケート指標を設定。 80%が抵抗感あまりない以上の回答を得ること	現地作業員の方に実際にご利用いただいた後に、アンケート・ヒアリングにて確認 (対象目標20名)
AIで検品できる段ボールの種類数	なし	10種類 (100%)	今回実証で対象とする段ボールを100%検知する。100%を実現するために、市場の多くの段ボールデータを用いてプロントを作成し検知率を高めるとともに、実際の出荷される段ボールの画像データを取得することで100%を目指す。	今回実証対象とする10種類の段ボールを検知できることを検証

4 成果 (アウトカム) 指標

成果 (アウトカム) 指標の設定: 実装・横展開

成果 (アウトカム) 指標	現状値	目標値	目標値設定の考え方	測定方法
検品時間の削減 (AI検品 + 目視検品)	2,400秒 (40分)	720秒 (70%削減)	トラック1台800箱/20パレット、1パレット40箱 ・目視：3秒/1箱、1パレット40箱 = 120秒 20パレット = 2,400秒 (40分) ・AI：撮影24秒/1パレット、20パレット=480秒 検知ミス10%(2パレット)として目視240秒追加 AI480秒 + 目視240秒 = 720秒 (▲70%)	目視検品の実測時間とAI検品の実測時間を比較
従来の目視検品をAI検品・デジタル伝票で代替可能	なし	デジタル伝票3分/1工程 AI検品720秒/1トラック 80%が抵抗なく受け入れてくれること	デジタル伝票・AI検品導入を導入した作業プロセスをマニュアル通り実施でき、かつ想定された時間内に業務が完了すること デジタル伝票・AI検品導入に伴う作業プロセスの追加・変更、各種ツール (スマホや可動式カメラ) について、抵抗感なく利用できること	現状の作業とデジタル化後の作業の時間の比較 作業された方へのアンケート・ヒアリングにて確認
低コストでのソリューション提供	なし	合計700万 イニシャルコスト250万 ランニングコスト450万	54万/月×12ヶ月 = 648万 54万 = 時給1,378円×深夜割増20%×16.3時間 検品作業▲16.3時間 (削減効果28分/トラック1台×35台)	1日や1年間あたりの検品作業の時間ヒアリング、および作業時間の計測

II ソリューション

1 活用ソリューション

ソリューションの概要

ソリューションの概要

■ 画像を用いたAI検品システム

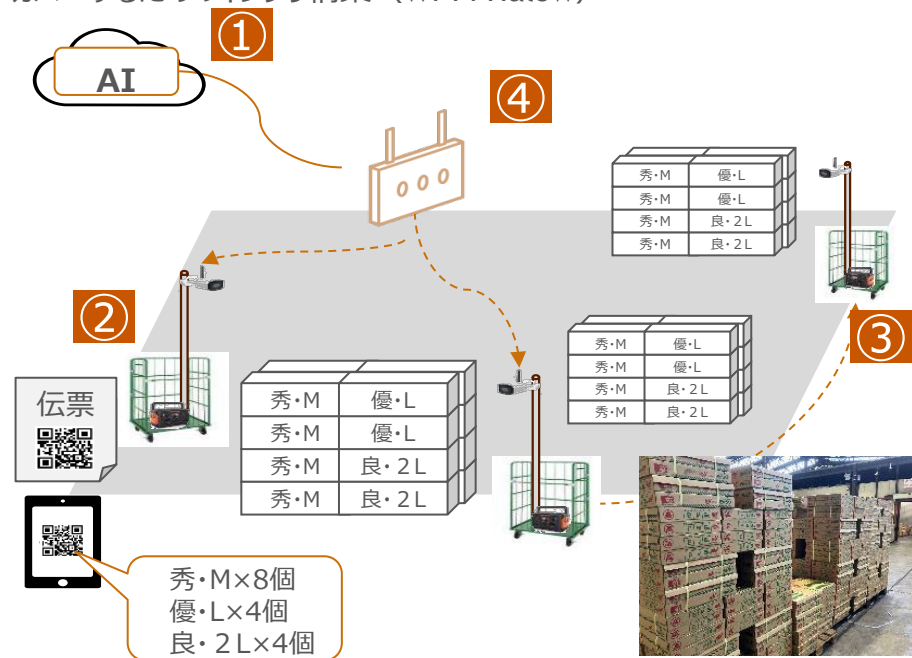
① 荷卸した段ボールの外観をカメラ撮影し、クラウド上のAI検品システムにて、等階級ごとの個数を把握。

検知精度向上に向けて、パレット単位の段ボールの積載方法の規則化等、運用面からもシステム導入先と継続的な協働・改善に取り組む。

② 検品に係る人数を最小限にするための紙伝票のデジタル化。

③ 荷卸し場所が決まっておらず、検品する場所が毎回違うことへ対応するために検品用カメラは可動式で構築。

④ 広大な敷地と、不定形の多様な物や設備による遮蔽空間が多いエリアをカバーするためのインフラ構築（Wi-Fi Halow）



中間アウトカム (実証)

定量アウトカム

- 検品時間の削減 (AI検品 + 目視検品)
- 低コストでの実現
- AI検品による稼働削減
- パレット単位での検知精度
- 検品可能な段ボール種別数

定性アウトカム

- AI検品・デジタル伝票を用いた検品ができること
- AI検品・デジタル伝票利用に抵抗感がないこと

中間アウトカムの実現に繋がるソリューションの価値

目視検品の代替として、画像取得 + AI画像解析システムによるAI検品システムを用いることで、以下の効果が期待できる。

- 目視検品に係る人数の軽減
ドライバーが可動式検品カメラを納品物近辺に置くだけで検品できることから、検品者の立会い不要
- 同時検品数の増加に伴うドライバー待機時間の軽減
検品者立会い不要で荷卸し後すぐに検品できるため、検品待ちによる待機時間の削減が可能
- 検品に係る時間の軽減
AI検品システムにて検品に係る時間を大幅に削減

II ソリューション

① 活用ソリューション

活用している先進技術

概要

AI	①画像分類AI ②物体検出AI ③文字認識AI(生成AI)
IoT	活用無し
ドローン	活用無し
ロボティクス	活用無し
自動運転	活用無し

AI技術に関する詳細情報

■ 活用の目的

目視検品を画像を用いたAI検品を行うことで省人化を図ります。

■ 適応技術

①最適な画像を抽出する技術

：複数カメラの画像から最適な画像を画像認識AI（オープンソースの画像認識AIを想定）で抽出する。（環境：ローカルPC）

②画像内の物体位置を検出する技術（段ボール認識）

：①であげた画像から画像認識AI（AWSを想定）を用いて段ボールを画像として切り出す。（環境：クラウド）

③文字認識する技術

：②で切り出した段ボールの中の等階級に関する情報をLLM（ChatGPTを想定）を用いて抽出する。（環境：クラウド）

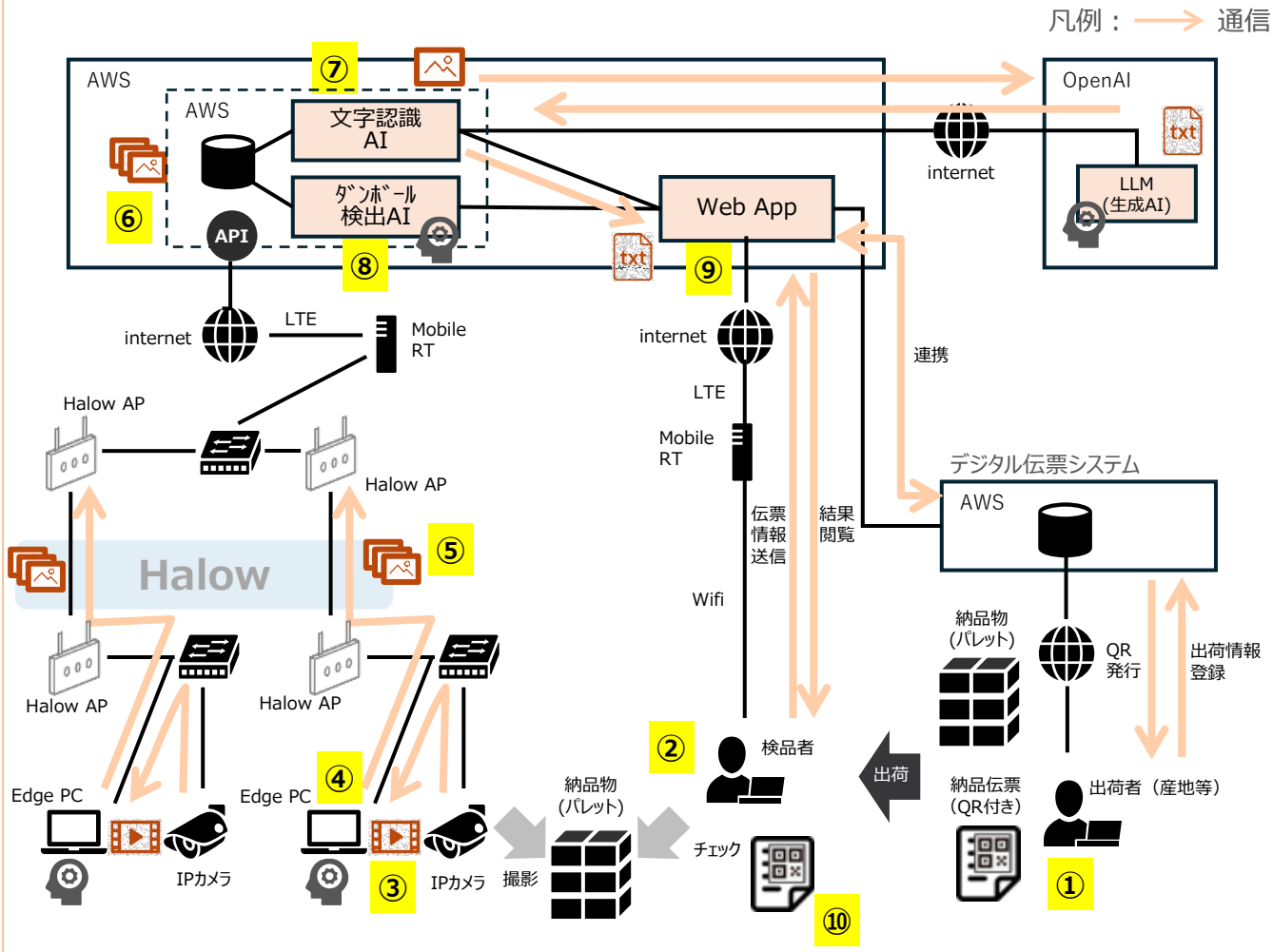
想定するモデルは現時点での想定となりますので、実装時は変更になる可能性があります。

II ソリューション

② ネットワーク・システム構成

a. ネットワーク・システム構成図

イメージ



説明

- ① 出荷情報を登録しQR発行、伝票に貼付し出荷
- ② QRを読み込み伝票情報を送信
- ③ カメラ映像をEdgePCで受信
- ④ 検品者が納品物を撮影
- ⑤ 撮影した画像をHalowで送信
- ⑥ クラウドで受信した画像データを保存
- ⑦ 画像内に映る段ボールの文字を認識 外部サービスAPIにより処理
- ⑧ 段ボール数量を判定するAIで画像処理
- ⑨ AIサーバーから結果を受信 伝票情報と突合し、WebAppにより可視化
- ⑩ 検品者が結果を確認

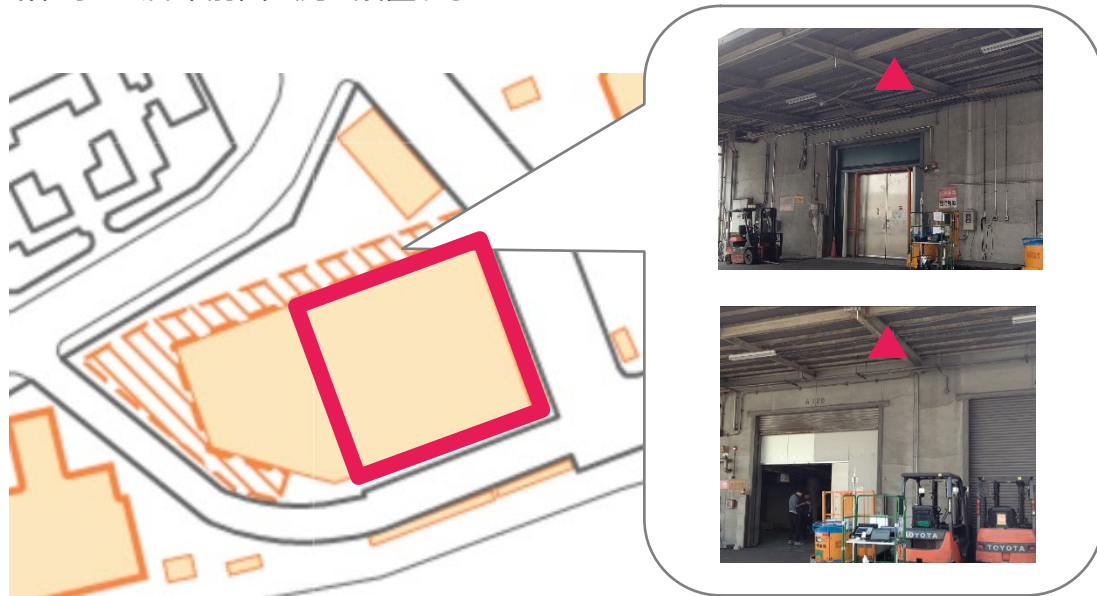
II ソリューション

② ネットワーク・システム構成

b. 設置場所・基地局等

イメージ

- AI検品システム、およびデジタル伝票システムは、クラウド（AWS）上で構築する。
- 検品に利用するAI検品システム用のカメラは、可動式として構築し、以下の東京促成青果様の荷卸場にて実証を行う。
- WiFi Halow用アクセスポイントは、東京促成青果様の荷卸場を見下ろせる場所、具体的には倉庫前面の庇に設置する。



東京促成青果様倉庫



WiFi Halow用アクセスポイント

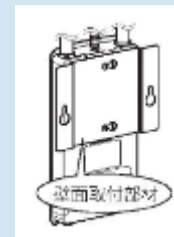
説明

設置場所

東京促成青果株式会社大阪営業所
- 大阪市福島区野田4-2-46

詳細の設置場所は左参照

APは専用金具を使用して
柱や壁面へ固定します



II ソリューション

② ネットワーク・システム構成

c. 設備・機器等の概要

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
名称	区分	型番	数量	開発供給計画認定実績の有無 ¹	eが○でない場合サプライチェーンリスク対応を含む十分なサイバーセキュリティ対策の内容	機能	設置形態 (固定・可搬)	製造企業名称	本店(又は主たる事務所の所在地)
Halow対応無線AP	端末	ACERA 331	4	無	定期的なファームウェアアップデート、WPA2-PSK、WPA3-PSKによる暗号化通信、サプライの脆弱性診断。	Halow無線通信 2Mbps	固定	株式会社フルノシステムズ	東京都墨田区両国 3-25-5 JEI両国ビル
IPカメラ	端末	WV-S35302-F2L	2	無	・FIPS 140-2 Level3 認定ハードウェアの搭載、GlobalSign社発行の電子証明書によるデバイス認証、RBSS・JC-STAR の各種防犯機器認定の適合	1080p	可搬	i-PRO株式会社	東京都港区港南二丁目15番1号
PoE NWスイッチ	端末	BS-GS2008P	1	-	-	IPネットワーク通信の転送	固定	株式会社バッファロー	東京都千代田区丸の内一丁目11番1号
PoE NWスイッチ	端末	GS308EPP-100JPS	2	-	-	IPネットワーク通信の転送	可搬	ネットギアジャパン合同会社	東京都中央区京橋 3-7-5
Edge PC	端末	Windows OS	2	-	-	動画データから必要画像をキャプチャ	可搬	-	-
AWS	設備	EC2	1	-	-	クラウドシステム構築用	-	Amazon	410 Terry Avenue North, Seattle, WA 98109 USA
AWS	設備	VPC/S3/Route 53	1	-	-	クラウドシステム構築用	-	Amazon	410 Terry Avenue North, Seattle, WA 98109 USA
生成AI	設備	ChatGPT	1	-	-	段ボール文字のテキスト化	-	OpenAI	1455 3rd Street, San Francisco, CA 94158, USA
モバイルRT	端末	HW-01L	1	-	-	インターネット通信用	固定	株式会社NTTドコモ	東京都千代田区永田町2丁目11番1号
モバイルRT	端末	Speed Wi-Fi 5G X11	1	-	-	インターネット通信用	固定	UQコミュニケーションズ株式会社	東京都港区高輪二丁目21番1号

1. e 開発供給計画認定実績の有無については、特定高度情報通信技術活用システムの開発供給及び導入の促進に関する法律（令和2年法律第37号）に基づく開発供給計画認定を受けた実績を有する事業者が開発供給した機器であるか否かにより判断すること。

3 ソリューション等の採用理由

a. 他ソリューションに対する優位性・新規性

ソリューション 画像を用いたAI検品システム

名称	他ソリューションに対する優位性の比較	他ソリューションに対する新規性の比較
<p>RFIDを用いた検品システム</p> <p>洋服のタグにRFIDをつけ、検品・在庫管理・清算までの一連のプロセスを自動化するソリューション</p>	<p>RFIDを用いた検品システムは、以下の2つの課題を抱えている。</p> <p>①RFIDのコスト RFIDタグのコストがかかることが最大の課題と考えている。RFIDタグ1枚あたり10～15円かかるため、最大でトラック50台×800箱(20パレット×40箱) = 40,000箱に取り付けると40万円～60万円が1日あたりに掛る試算。年間200日出荷すると仮定すると、8,000～12,000万となりかなり高額となってしまう。 AI検品ソリューションは運用開始後のランニングコストが大幅に軽減できる。</p> <p>②RFIDタグ貼り付けや検品エラー時の再検品作業 農産物を段ボールに詰める時に、段ボール1個1個へのRFIDの貼付け作業が新たに発生する。 AI検品ソリューションでは貼付作業などの負荷のかかる作業は発生しない。 また、検品率99.8%の場合はエラーになった段ボール1個を探し出す手間が発生する。AI検品の場合は伝票との差分が発生したら、パレット単位で目視で検品することで対応する。</p>	<p>画像を用いたAI検品システムは、以下の2つの新規性を有している。</p> <p>①汎用性の向上 農産物は様々な作物（葉物/根菜/果実）があり、かつ季節により農産物の荷姿が異なってくる。 RFIDシステムは電波の透過性などの課題があり柔軟な荷姿への対応が困難である。 本ソリューションは、生成AIを用いることで、様々な作物や荷姿に対応できる。</p> <p>②単独運用が可能 RFIDシステムはRFID貼付作業など、サプライチェーンに大きく影響を与える。 本ソリューションは、市場や出荷場内で納品物を検品することができる。</p> <p>③AI検品と目視検品の組合せ AI検品で100%検品成功できない場合は、目視検品と合わせて、検品率100%を目指すことで、重厚なシステム開発せずに、利用できる軽いシステムを目指す。</p>

II ソリューション

3 ソリューション等の採用理由

a. 他ソリューションに対する優位性・新規性

ソリューション デジタル伝票システム

名称	他ソリューションに対する優位性の比較	他ソリューションに対する新規性の比較
<p>らくらく出荷</p> <p>株式会社セクラが提供する出荷業務のデジタル化ソリューション</p>	<p>らくらく出荷は、生産者もしくはJA出荷場で全ての出荷物（段ボール）にQRコードを専用プリンタで印刷し、QRコードを貼付け、QRコードを読み取り、情報をクラウドに登録することを想定しており、少数少量品が対象であり、対象品数は市場流通品の極一部である。</p> <p>（らくらく出荷の業務の流れ）</p> <ul style="list-style-type: none">・生産者①ラベル出力・段ボール貼り付け②ラベル読込・等階級データ登録・集出荷場（JA）①ラベル読込による検品②自動集計③伝票自動作成 <p>通常、青果流通は大量品（パレット単位や、トラック単位）であり、上記方法は適用困難である。デジタル伝票システムは、生産者から集出荷場などに集められた出荷物に対し、パレット単位や納品単位（例10パレット）で管理するため、大量品に対しても対応可能である。また、ラベルの印刷においては、伝票に直接QRコードを印刷もしくは、印刷済みQRラベルを使用するため専用プリンタは不要である。</p>	<p>らくらく出荷は、検品時に段ボールに張り付けたラベルを読み込むことで等階級や数を検品する。</p> <p>デジタル伝票システムは、AI検品システムと連携することで、段ボール1個1個のラベルを読み取ることなく、パレット単位で一括で検品できる。</p> <p>また、デジタル伝票は伝票の単位を自由に作る事ができるためAI検品システムとあわせて、市場から先の消費側（大型販売店の中央倉庫など）への展開も可能となる。</p>

II ソリューション

3 ソリューション等の採用理由

b. 無線通信技術の優位性

通信技術	ソリューション実現の要件を満たす通信技術の特徴	許認可の状況
Wi-Fi Halow	<ul style="list-style-type: none"> ● 広大な市場に少ない設備で対応できる広域通信性 ● 市場の環境下（壁や納品物、トラックなど）でも対応できる回折性 ● AIにて画像検品するために画像を送付するための帯域 	<p>免許不要</p> <p>Duty比10%の通信制限</p>

Wi-Fi Halow Duty比10%制限による懸念点と回避策

机上検討の結果、Duty比10%による通信速度制限が、本取り組みの円滑化を阻害する恐れがあります。

本実証では、1パレットあたり4枚のFHD画像を送信することを想定しています。

Duty比10%を考慮した通信速度：2Mbit/秒

FHD画像データ容量：6MB = 48Mbps

送信時間：48 ÷ 2 = 24秒/枚 × 4枚 = 96秒

1パレットあたりAI解析に必要な画像送信が、96秒必要になる計算。

本実証では複数パレットを同時撮影し、送信する画像枚数を削減することで円滑化を図る検証を合わせて実施していく。

AI検品用カメラ及びAPを4セットとして、1パレット目の画像撮影後、データ送信中に別のAI検品用カメラにて2～4パレット目の画像撮影、データ送信を行う運用にすることで、送信時間の96秒を待機時間とすることなく、期待する削減効果を実現する。

■ 20パレット(トラック1台分)を検品するための時間：504秒 ※検知ミスは算入せず

480秒(20パレットをAP4台に分散した送信時間) + 24秒(1パレット目の検品時間)

※ただし、実証実験ではAI検品用カメラ及びAP2をセット準備して実証を行い、

実証で測定した時間を用いて効果を検証する。

他無線通信技術との比較

名称	比較結果
Wi-Fi	<p>卸売市場は一般に敷地が広大なため、Wi-Fi（通信距離100m）で対応するにはAPを多数設置が必要となる。</p> <p>Wi-Fi Halowは通信距離1kmであることから広大なエリアをカバーするのに適している。</p> <p>例：大阪市中央卸売市場本場311,273㎡（甲子園球場の約8倍）</p>
LPWA（LoRa）	<p>AIで検品できるレベルの高解像度な画像（段ボール）を送付する必要があるため、従来のLPWAではスループットが不足する。</p>
携帯回線（LTE・5G）	<p>広域性や通信帯域の観点で携帯回線の利用も想定されるが、可動式カメラ1台につき携帯回線×1回線をつけると、維持費用の増大につながる。</p>

II ソリューション

4 期待効果/費用対効果

a. 期待効果/資金計画_導入先

		2026年度	2027年度	2028年度	
収益	①	648万	648万	648万	
	費用	② イニシャル	404万	-	-
		③ ランニング/件	450万	450万	450万
	合計	▲206万	198万	198万	

資金調達方法	自己資金 (東京促成青果)	3,000万	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-

投資の妥当性
(現時点見立て)

導入先
(支払元)

AI検品システムの有用性については期待されており、費用対効果の検証が導入のポイントである。

実証結果による実用性やITリテラシーのない従業員が利用できるかが導入のポイントとなる。

妥当性を高めるための目標

目標

AI検品システムにより検品している作業員の稼働が削減できること

AI検品の検知率向上とAI検品を用いた作業（検知ミスのカバー運用含む）を整理し、現在の目視検品の代替ができること。

アクション

目視検品の作業内容・量の詳細把握し、期待される削減効果（稼働時間・日数・人員）を把握する。

検品を実施されている従業員のITリテラシーとAIでの検知率を踏まえた作業プロセスの整理とマニュアルを整備する。

II ソリューション

4 期待効果/費用対効果

b. 期待効果/資金計画_販売主体

		2026年度	2027年度	2028年度
収益	① 収益/件	854万	854万 (450万)	854万 (450万)
	× 件数(導入先数)	3件	5件 (3件)	10件 (8件)
	合計 (単年度)	2,562万	5,620万	12,140万
	費用			
費用	② イニシャル/件	404万	404万	404万
	③ + ランニング/件	450万	450万	450万
	× 件数(導入先数)	3件	5件 (3件)	10件 (8件)
	合計	2,562万	4,736万*	10,252万*
資金 調達 方法	自己投資 (デンソー)	750万	1,250万	2,500万
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-

2年目以降の値は () で記載

2027年以降の費用については、イニシャルコスト/ランニングコストともに20%低減費用にて算出しております。

投資の妥当性
(現時点見立て)

販売主体

AI検品導入による効果54万相当額をサービス利用料と設定 (2人を雇う人件費に相当) 1施設ごとで2年目から利益が収支構造であることから、事業としても2年目から単年度黒字化が達成できる見込み。
また、本事業は農産物物流へ参入する入口であり利益0でも問題なし。

妥当性を高めるための目標

目標

イニシャルコスト/ランニングコストの20%低減ができることと収益が改善し事業成立性が高まる。
また、WiFi HalowのDuty率制約の緩和に伴いイニシャルコストの75%低減ができることと妥当性が高まる。

労働人口不足が顕著になり始めているため、検品やたな卸し等の課題を抱えるユーザに広く利用いただくことを目標に展開する。

アクション

20%低減に向けては、開発したシステムの保守内容の明確化や共有化を行うこと、およびセキュリティ対策を実施した上でクラウドの共有利用をおこなうことで可能になる見込み。

ユーザからの引き合いに応じて、部品調達を一括注文することで調達費用を抑える。

II ソリューション

4 期待効果/費用対効果

c. 期待効果の根拠_導入先

導入先 東京促成青果

		項目	金額	算出の根拠	数量	計(金額)
効果	定量	人件費の削減	54万円/月	54万 = 時給1,378円×深夜割増20%×16.3時間 検品作業▲16.3時間 (削減効果28分/トラック1台×35台)	12か月	648万 ¹
	定性	検品の属人化解消	—	検品作業を行う人により正確性や速さが異なることを解消 属人化解消により柔軟な雇用形態への移行も可能	—	—
		盗難・ロス削減	—	カメラにて納品時の状態を撮影することによる盗難・ロスの削減	—	—
		ドライバー待時間減	—	検品時間が軽減することによる検品待ちに伴う待機時間の削減	—	—
費用	イニシャル	初期費用				404万円 ²
		WiFi Halow-AP	12万/台	WiFi Halowのアクセスポイントの販売価格が約12万円のため	8台	
		WiFi Halowカメラ	7万円/台	WiFi Halow対応カメラの販売価格が約7万円のため	4台	96万円
		エッジPC等	20万円/台	エッジPC含む稼働式点検キット部品購入のため	4式	28万円
		インフラ構築	100万円	設置場所における現場調査・配線工事の構築費用のため	1式	80万円
		AI検品初期設定	100万円	検品する対象物に合わせて設定調整を行うため	1式	100万円
	ランニング	サービス利用料	37.5万円/月	AI検品導入による効果54万相当額をサービス利用料と設定 ※2人の従業員を雇う代わりに本サービスを利用いただく費用感		450万 ³

II ソリューション

4 期待効果/費用対効果

d. 期待効果の根拠_販売主体

販売主体 デンソー（東京促成青果：販売代理店）

		項目	金額	算出の根拠	数量	計(金額)
効果	定量	サービス利用料	37.5万円/月	AI検品導入による効果相当額をサービス利用料と設定 ※2人の従業員を雇う代わりに本サービスを利用いただく費用感	12か月	450万円 ¹
	定性	農産物物流の 流通データの取得	—	出荷・市場に関する農産物の流通データが取得でき、今後の農産物物流のデータビジネスに寄与できるデータを所得できる	—	—
費用	イニシャル	イニシャルコスト				404万円 ²
		WiFi Halow-AP	12万/台	WiFi Halowのアクセスポイントの販売価格が約12万円のため	8台	96万円
		WiFi Halowカメラ	7万円/台	WiFi Halow対応カメラの販売価格が約7万円のため	4台	28万円
		エッジPC等	20万円/台	エッジPC含む稼働式点検キット部品購入のため	4式	80万円
		インフラ構築	100万円	設置場所における現場調査・配線工事の構築費用のため	1式	100万円
		AI検品初期設定	100万円	検品する対象物に合わせて設定調整を行うため	1式	100万円
	ランニング	ランニングコスト				450万円 ³
	クラウド利用料金	12万円/月	クラウド利用料金が12万円/月のため	12か月	144万円	
	デジタル伝票保守	150万円/年	デジタル伝票の保守費用が150万円/年のため	1年間	150万円	
	AI検品システム保守	150万円/年	AI検品システムの保守費用が150万円/年のため	1年間	150万円	
	インターネット回線	5,000円/月	Bフレッツの利用料金が約5,000円のため	12か月	6万円	

4 期待効果/費用対効果

e. 費用対効果

		項目	引下げの工夫内容	コスト削減効果 (見込み額)	実行タイミング	実行主体/担当者
費用	イニシャル	インフラ構築	WiFi-Halowの800MHz周波数拡大により、WiFi-HalowAPやカメラの台数削減を図る。	100万	27年9月	エクシオ・デジタルソリューションズ 矢部
		AI検品初期設定	現地の積み込み方や段ボール形状を工夫いただくことで、標準的な積み込み方や段ボール形状であれば、初期カスタマイズを最小限になるように現地や業界団体と相談する。	20万	26年～27年	エクシオ・デジタルソリューションズ 矢部
	ランニング	デジタル伝票保守	複数企業や市場へ提供することで、保守要員・装置の共有することで、1つの企業に提供する保守費用の低減を図る。	30万	26年～27年	デンソー 西部
		AI検品システム保守	複数企業や市場へ提供することで、保守要員・装置の共有することで、1つの企業に提供する保守費用の低減を図る。	30万	26年～27年	エクシオ・デジタルソリューションズ 矢部

1 計画概要

実証実施計画の概要

対象とする課題

農産物の出荷場や市場の従事者において、検品作業にかかる時間が膨大

- ✓ 品種・産地・ブランド・等階級ごとに目視検品しており、検品作業の長時間化が発生
- ✓ 農産物が入った段ボールの表示は統一されておらずバラバラ

農産物を物流するトラックドライバーの荷待ち時間の長期化

- ✓ 農産物輸送の平均拘束時間12時間32分
- ✓ 拘束時間の長期化の原因の1つである荷待ち時間は平均3.2時間/日国土交通省持続可能な物流検討会)

実証の概要

市場・出荷場へのAI検品ソリューション導入には、検品のAI精度向上と現場の理解が必要である。

本実証を通じて、農産物物流の現場における有用性・実現性、および費用対効果を評価する。

- 様々な段ボールに記載された等階級（品質・サイズ）のAI検知技術、および広大な市場におけるWi-Fi Halowの有用性確認
- デジタル伝票・AI検知システム導入に際し、現場作業員の抵抗感確認、およびトータルでの費用対効果検証

検証ポイント

効果面

AIによる検品時間比較と労働時間削減効果

- 目視検品の実測時間とAI検品の実測時間の比較
- AI検品のエラーを目視検品によるカバーを前提とした場合の労働削減効果を確認

技術面

AIの検知精度と対応可能種別数

- パレットごとにAI検品し、伝票に記載されている等階級・数量が一致するか確認(検知精度)
- 複数の段ボール種別に対して検知可否を検証し、AI判定可能な段ボールの種別数(率)が目標に到達するか検証

運営面

従来の目視検品をAI検品・デジタル伝票で代替可能

- 業務作業者が実際に利用でき、かつ想定時間内に業務を完了することができるか、を計測
- 抵抗感が出ない様なプロセスや直感的に利用できるUIであったかを、アンケート調査にて確認

展開先

投資対効果がでるソリューションかどうかを検討

- 1日や1年あたりの検品作業の時間を把握しAI検品で削減できる時間を把握
- 提供するソリューションが削減できる時間に見合うかをシミュレーションする

② 検証項目・方法

a. 効果面

ソリューション	検証ポイント		検証方法	実装化の要件	
	項目	目標		要件	要件の妥当性の根拠
AI検品システム	Ⅰ 目視検品の実測時間とAI検品の実測時間を比較	目視検品比 80%削減	目視とシステムによる検品時間比較 同一の評価対象段ボールについて、下記の2通りの方法で稼働時間を算出し、①→②における削減率を評価 ①従来通りの方法で目視による検品時間計測 ②AI検品システムを使った検品時間計測	1パレットあたりの検品時間を720秒に収める ※目視検品比 80%削減	従来の目視検査比で工数削減を実現出来れば、その後の労働時間削減への寄与が期待できる為 ※720秒は本実証におけるネットワーク構成上の制約及び検査ミスの発生を加味した目標値
	Ⅱ AIによる労働削減効果	70%以上	システム導入による検品時間削減効果と、AIの精度起因によるエラーを目視検品にてカバーする前提での労働時間削減効果を算出 検品時間削減に加えて、エラー時の目視検品時間を加えた時間が労働時間となる	70%以上	70%程度の労働時間削減があれば有効活用や展開が期待できる為

② 検証項目・方法

a. 効果面

ソリューション	検証ポイント		検証方法	実装化の要件	
	項目	目標		要件	要件の妥当性の根拠
デジタル伝票	<p>I 出荷側で出荷伝票のデジタル化による大きな作業工数増がないこと</p>	<p>①作業者への負担無いこと</p> <p>②従来比 + 20 %以内程度 ⇒出荷作業 15 分ならば、3分以内</p>	<p>従来方法と今回の方法による出荷作業の比較</p> <p>①作業者への聞き取り</p> <p>②作業時間計測</p> <p>1. 同一ロットを A : 従来方式 / B : デジタル伝票方式で処理し、各工程の作業時間をストップウォッチ計測。</p> <p>2. A・Bそれぞれの総作業工数を算出し、差分 = $(B - A) \div A$ で増減率を評価。</p> <p>3. 目標値を満たすかを判定。</p>	<p>従来比で作業時間 + 20%以内</p> <p>⇒出荷作業15分ならば、3分以内</p>	<p>20%以内であれば追加作業として微増であると想定している為</p> <p>導入先との協議に際しても3分程度であれば問題ないと会話済み。</p> <p>ただし、想定外に大幅なオペレーションの変更や作業負担の増加した場合、価格にはねる可能性が高いため、本実証を通じて実装先と検討・調整していく。</p>

② 検証項目・方法

b. 技術面

ソリューション	検証ポイント		検証方法	実装化の要件	
	項目	目標		要件	要件の妥当性の根拠
AI検品システム	I AIの検知精度	90%以上	<p>パレット単位の一致率を評価</p> <p>パレット単位でAI検品を行い、等階級・数量等の一致率を確認 なお、1パレットにつき等階級・数量がすべてであった場合に一致、一つでも誤差があれば不一致として評価する</p> <p>不一致であった場合の理由である段ボールの積み方を確認し、出荷場へ段ボールの積み方を変更いただき一致率を高める。</p>	90%以上	90%以上の精度であれば、その後の労働時間削減への寄与が期待できる為 (トラック1台20パレットの想定)
	II AIで検品出来る段ボール種類数(割合)	10種類(100%)	<p>出荷場で利用される10種類の段ボールの検知可否を判断</p> <p>等階級の記載のされ方が異なる段ボールが積載されたパレットに対し、それぞれAI検品を実施した上で検知可否を判断 100%を実現するために、市場の多くの段ボールデータを用いてプロントを作成し検知率を高めるとともに、実際の出荷される段ボールの画像データを取得することで100%を目指す。</p>	100%	<p>出荷時の段ボールの積み方や画像撮影方法等の作業要因により、検知ミスが発生することが想定されるため、事前に把握している種類の段ボールを正確に撮影できた場合には100%検知できることが望ましい</p> <p>実証する出荷場では実証する当該期間においては10種類程度の段ボール(野菜)を出荷しているため</p>

② 検証項目・方法

b. 技術面

ソリューション	検証ポイント		検証方法	実装化の要件	
	項目	目標		要件	要件の妥当性の根拠
デジタル伝票	Ⅰ 出荷側 出荷内容の取り込み精度	100%	伝票単位での紙伝票との記載一致率を評価 当日の集荷状況で出荷内容が変更となる場合があり、変更時に即時対応できるような取り込みフローが必要 事前に取り扱い対象の品目名・規格・等階級・入り数を調査しヌケモレのないマスタ整備を行うが、取り込みエラー時にマスタ変更が容易に行える運用とする	100%	出荷内容が正しくないと荷受け側での検証ができないため、100%であることが必須
	Ⅱ 荷受け側 QRの読取り精度	90%以上	伝票単位の読取り率を評価 伝票に印刷/貼り付けたQRが運搬中に欠損した場合に読取れなくなるため、誤り訂正率の高いQRコードを生成し読取り率を高める 読み取れない場合、伝票上のデータからリカバリできる運用とする リカバリ方法は現場運用のなかで負担が少ない方法を選定する	90%以上	1車両につき伝票3~10枚となり90%でないと削減効果が期待できないため

Ⅲ実証

② 検証項目・方法

c. 運営面

ソリューション	検証ポイント		検証方法	実装化の要件	
	項目	目標		要件	要件の妥当性の根拠
デジタル伝票 AI自動検品システム	Ⅰ オペレーションが利用できること	想定する時間内にツールを用いたオペレーション完了	デジタル伝票・AI検品システムを実際の業務工程に追加した際に、業務作業者が実際に利用でき、かつ想定する時間内（デジタル伝票3分/1工程、AI検品720秒/1トラック）にツールを用いて業務を完了されることができのかを計測する。	デジタル伝票3分/1工程 AI検品720秒/1トラック	出荷場においてはデジタル伝票記入による追加作業時間が最低限であり、市場での検品作業は削減効果が期待できる時間であること
	Ⅱ 利用時の負担軽減	80%が抵抗なく受け入れてくれること	AI検品システムを実際の業務工程に追加した後、業務作業、ドライバーにアンケートやヒアリングを実施抵抗感ない/あまりない/多少ある/あるの4段階のアンケート指標を設定。4段階としたアンケート指標を設定し、80%であまり抵抗感ない以上の回答を得ること	現場の方が簡単に使えるUIや一目で把握できる業務マニュアルの整備	現在の慣れている目視検品に代替する作業のため、煩雑でなく直ぐに受け入れていただくために簡単な操作で検品できることが必要である

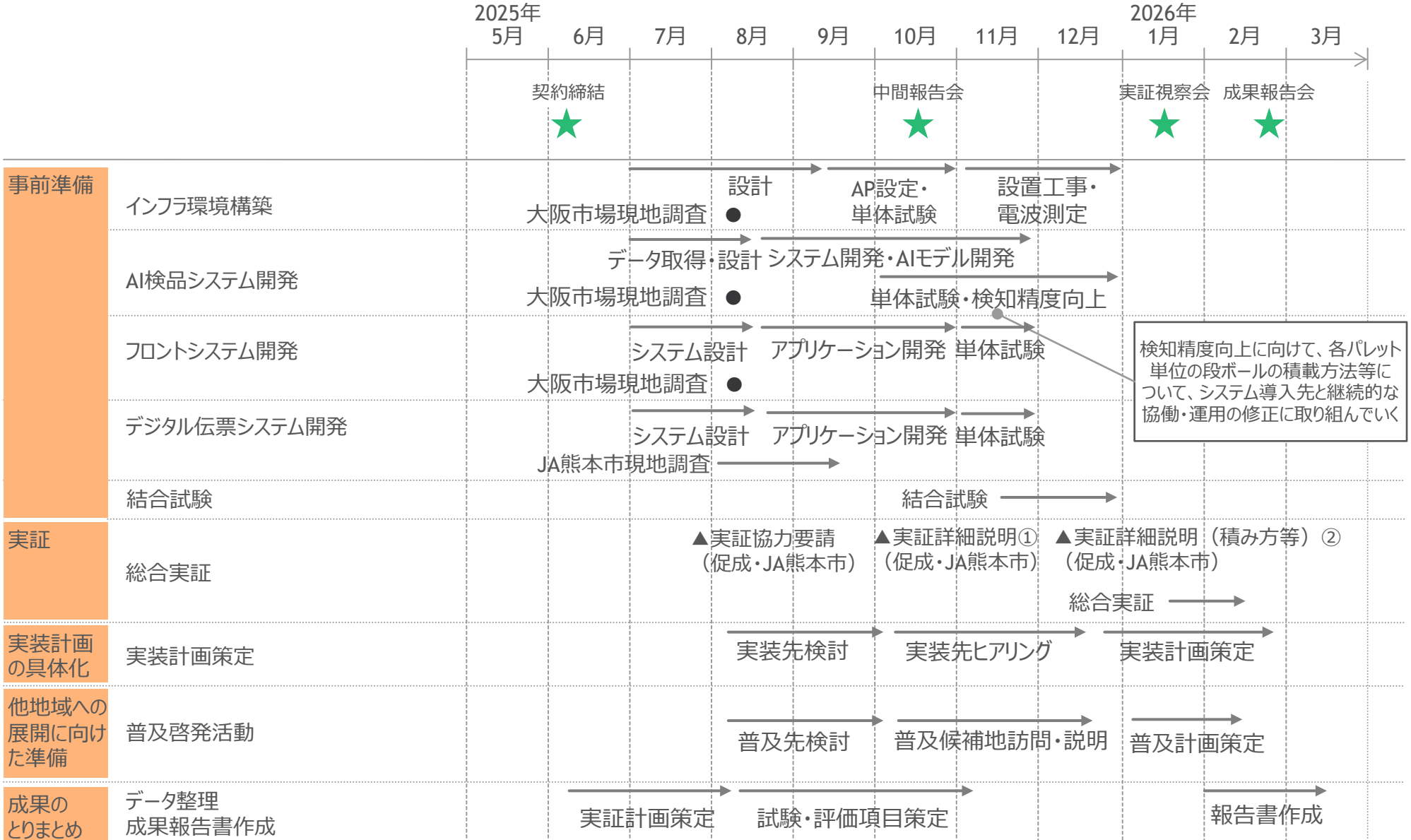
② 検証項目・方法

d. 展開先

ソリューション	検証ポイント		検証方法	実装化の要件	
	項目	目標		要件	要件の妥当性の根拠
デジタル伝票 AI自動検品システム	Ⅰ 低コストでのソリューション提供	労働時間削減の効果に見合うコストの設定 (稼働削減効果の金額換算648万)	1日や1年あたりの検品作業の時間(ヒアリングや計測)を把握しAI検品で削減できる時間を把握する。提供するソリューションが削減できる時間に見合うかをシミュレーションを行う。 低コストで提供できるかイニシャルコスト/ランニングコストの観点で精査する。	AI検品による削減効果を金額換算し、投資対効果を図る	54万/月×12ヶ月 = 648万 54万 = 時給1,378円×深夜割増20%×16.3時間 検品作業▲16.3時間 (削減効果28分/トラック1台×35台)
	Ⅱ 他市場・出荷場への導入可能性調査	5 卸市場・出荷場へ提案し本ソリューションの導入可能性を確認 他市場・出荷場への横展開可能な市場規模を調査	5つの団体にはWeb会議や電話会議(場所により対面)を通じた提案を実施し、導入の可能性や課題についてヒアリングを実施する。 あわせて、デスクトップ調査にて市場・出荷場における本ソリューションの市場規模を調査する。	検品業務を含む農産物物流での市場規模の調査、および5 卸市場・出荷場へ提案 市場規模推定500億円	デンソーで事業化するため市場規模が500億は必要であるため、伝票・検品のDX化を含む農産物物流関連の市場規模を調査する。 東京促成青果やデンソーにて、過去DX化の検討や実証に協力した5卸市場・出荷場が存在するため、それらにコンタクトをとる
	Ⅲ 他業界への展開	AI検品システムの技術を応用して他業界の他用途に活用できること	他業界の方に、AI検品システムのデモや視察を介して技術やできることを理解いただき、他業界の業務に活用できるかを意見交換を実施する	AI検品システムを応用できる業務を検討	開発したAI検品システムが、他業界にも転用できること

Ⅲ 実証

③ 実証スケジュール



④ リスクと対応策

リスク		対応策
項目	概要	
事前準備	<p>①購入装置の納期遅れ</p> <p>②システム開発の進捗遅れ</p>	<p>①WiFi Halowがなくても実証できるような構成や実証項目を整理することで、実証スケジュールへの影響を最小限に抑える。</p> <p>②4つのシステム開発において、それぞれの開発工程を詳細にし進捗確認することで少しの遅れを検知できるようにすると共に、開発できたシステムから個別に実証するような計画を並行して立案する。</p>
実証	<p>繁忙期や人手不足で実証に協力いただける人がいない</p>	<p>12月の繁忙期や昨今の人手不足で、実証に協力いただける人を割り当てていただくことができない。</p> <p>協力が得られやすい時期（1月）などで実証すると共に、実証準備の進捗を定期的（月1回）に報告しながら、具体的な実証時期や期間、事前説明や準備期間について詳細を詰めていく。</p>
実装計画の具体化	<p>実証視察での成果発表と関係者への情報共有の時間の無さ</p>	<p>実証実験の成果を発表・視察する時期と事業完了までが短いことから他地域への展開検討までの時間が短いため議論できない可能性がある</p> <p>実証で実現できるモック（イメージ画像や簡易的なもの）を作成し実装先へのヒアリングや議論を行うことで導入に向けた検討を深ぼる。</p>
他地域への展開に向けた準備	<p>（同上） 実証視察での成果発表と関係者への情報共有の時間の無さ</p>	<p>（同上） 実証実験の成果を発表・視察する時期と事業完了までが短いことから他地域への展開や歩業界への転用検討までの時間が短いため議論できない可能性がある。</p> <p>実証で実現できるモック（イメージ画像や簡易的なもの）を作成すると共に、9月以降に実装に向けたヒアリングや意見交換を実施することで、他地域や他業界への展開検討を加速させる。</p>
成果のとりまとめ	<p>成果取りまとめの遅延</p>	<p>実証を1月中旬以降に実施を計画しており、2月の成果発表までに成果取りまとめが実施できない可能性がある。</p> <p>※12月が市場繁忙期のため、実証は1月以降がマスト</p> <p>実証計画や試験・評価項目、実証内容を事前に整理することで、実証実験直後に報告ができる様に事前準備する。</p>

⑤ PDCAの実施方法

課題把握を実施する体制

通常時

週次進捗報告

- 開催時期：隔週（9月以降は毎週を想定）
- 方法：Web会議
- メンバー：PwC、エクシオ・デジタルソリューションズ、デンソー、セカンドサイトアナリティカ
- アジェンダ
 - 準備・実証の進捗確認
 - 緊急ではない課題の共有
 - 実証KPIの詳細検討

月次進捗報告①

- 開催時期：10月（計画）、12月（直前）、2月（実証後）
- 方法：対面（調整状況によってはWeb会議）
- メンバー：PwC、エクシオ・デジタルソリューションズ、デンソー、セカンドサイトアナリティカ、東京促成青果、和郷、大一果実、丁浩
- アジェンダ
 - 準備・実証の進捗確認
 - 現地実施方法の相談
 - 実装・横展開に向けた検討

月次進捗報告②

- 開催時期：10月（計画）、12月（直前）、2月（実証後）
- 方法：対面（調整状況によってはWeb会議）
- メンバー：PwC、エクシオ・デジタルソリューションズ、デンソー、セカンドサイトアナリティカ、三井倉庫ロジスティクス
- アジェンダ
 - 横展開に向けた検討

対策を立案・実行する体制

対策方針の議論・決定

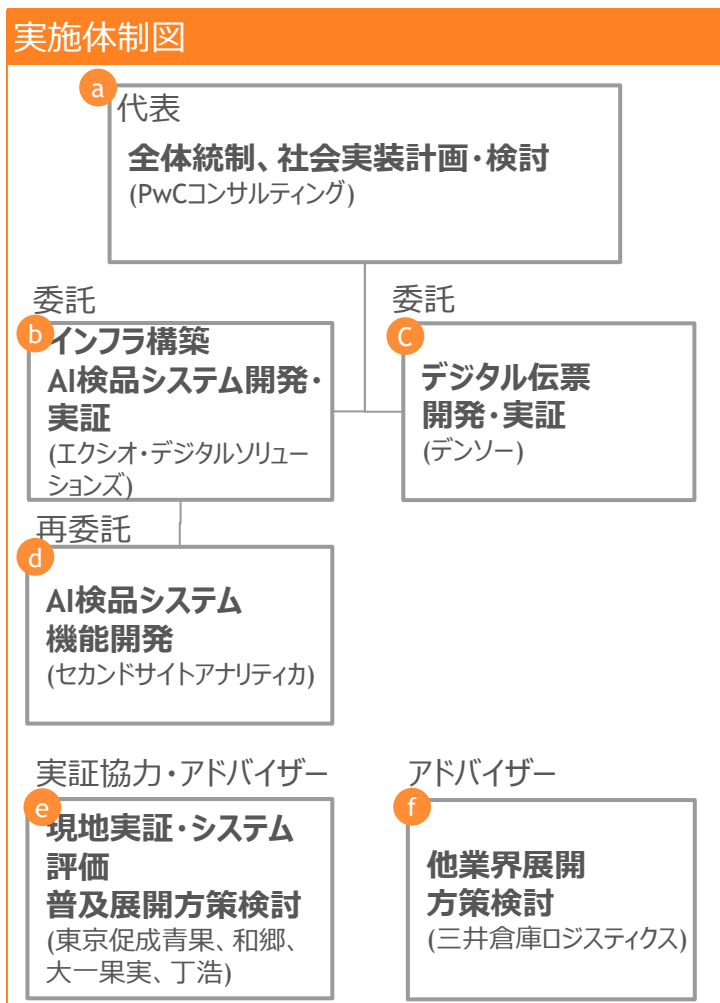
- 実施条件：進捗が大幅に遅れた場合
- 頻度：週次定例で発覚した場合、発覚から1週間以内
- 方法：Web会議（必要に応じて対面）
- メンバー：PwC、エクシオ・デジタルソリューションズ、デンソー、セカンドサイトアナリティカ

課題把握を実施する体制（緊急時）

課題発生時の情報共有

- 実施条件：全体進捗に影響を及ぼす問題が発生した場合
- 頻度：問題発生当日中
- 方法：Web会議（必要に応じて対面）
- メンバー：PwC、エクシオ・デジタルソリューションズ、デンソー、セカンドサイトアナリティカ

6 実証の実施体制

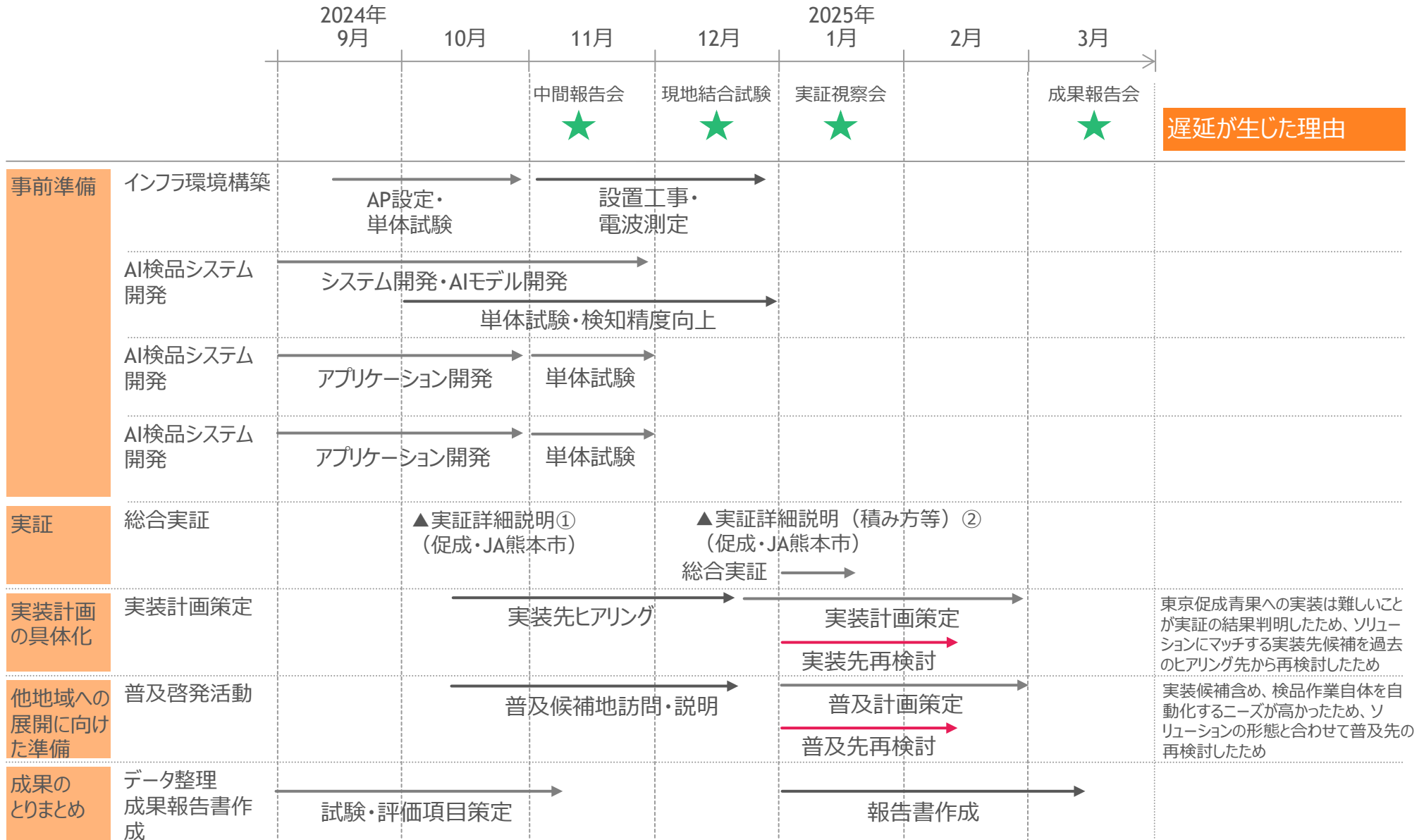


団体名	役割	リソース	担当部局/担当者
a PwCコンサルティング	全体統制、PJ管理 社会実装計画・検討	420時間/3人	Gov & PS/末次
b エクシオ・デジタルソリューションズ	インフラ構築・実証 AI検品システム 開発・実証	1200時間/4人	IT基盤/加藤
c デンソー	デジタル伝票 開発・実証	2200時間/4人	FVC/西部
d セカンドサイトアナリティカ	AI検品システム 機能開発	2400時間/3人	事業本部/高橋
e 東京促成青果 和郷 大一果実 丁浩	現地実証・システム 評価 普及展開方策検討	-	代表取締役社長 /大竹
f 三井倉庫 ロジスティクス	他業界展開方策検討	-	営業本部/松葉

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

① スケジュール(実績)

赤字: 当初の計画から変更になった箇所



IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

a. 効果面

ソリューション	検証ポイント	検証結果	考察
---------	--------	------	----

項目	目標
----	----

AI検品システム

I 目視検品の実測時間とAI検品の実測時間を比較

目視検品比
80%削減

20パレット規模の納品が発生しなかったため、目視検品、AI検品ともに実証で取得したデータから推定値を算出した。当初の実証目標である目視検品比80%削減の目標は達成することができなかった

当初の実証目標である目視検品比80%削減の目標は達成することができなかった。

【目視検品】

実証期間中にストップウォッチ計測した目視検品作業時間を基に、1パレット当たりの目視検品時間の平均を算出し推定**48秒(1パレット当たりの平均時間)*20パレット=960秒**
※実証計画時は20パレットで2400秒想定だったため想定より大幅に早いことが明らかになった。

要因としては、Wi-Fi Halowの送信に1画像当たり30秒は要してしまっていることに加え、IPカメラを用いた撮影に1パレット当たり55秒要していることにある。
(目標：24秒/1パレット)

【AI検品】

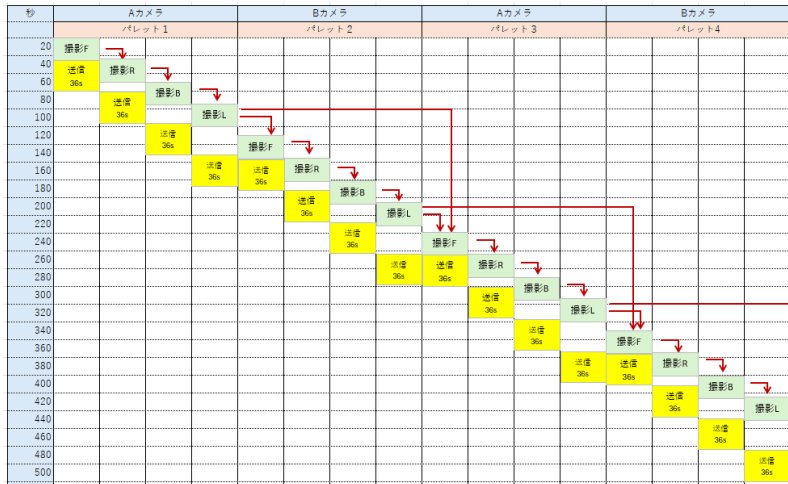
模擬的な段ボールを用いて実施した実証結果から、以下の平均データを算出し20パレットのケースを推定(パレットターンテーブルを用いて撮影した値)

- ・4面撮影時間：55秒
 - ・送信時間：平均2分24秒(1画像平均36秒)
 - ・AI解析時間：平均18秒
(4枚目送信完了から解析終了までの時間)
 - ・パレット移動時間：19秒
- 20パレット推定値 = 1581.75秒**

撮影に時間を要した理由としては、IPカメラでの画角の微調整の難しさが主因であり、加えて、台車で移動して撮影する場合には、かご台車の操作性の悪さは影響を与える。そのため、スマホカメラでの撮影に切り替えることや、パレット1周の動画を撮影し正面を向いたフレームのみ抽出する方法とすれば、大幅な短縮は可能と考える。

また、実証内で撮影方法の工夫や、試行回数を重ねると作業時間が短縮したため、利用者の熟練度によって撮影にかかる時間は大幅に変わっていかとも推察される。

AI検品時間の試算ロジック



【比較結果】

1581.75秒(AI検品)/960秒(目視検品)*100 = 164.8% (目標未達)

なお、実証計画時の目視検品2400秒と比較した場合には、
1581.75秒(AI検品)/2400秒(目視検品)*100 = 66%
であり、34%の時間削減は見込めた。

注1) Wi-Fi Halowの送信待ち時間を見越して、撮影機材を2セット用意しパレット毎に交互に利用する方式とした
注2) 1パレット目の送信待ち中に2パレット目の撮影を実施というように、送信待ち時間が最小になる形で推定値を求めている

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

a. 効果面

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
AI検品システム	II AIによる労働削減効果	70%以上	<p>前頁の通り、当初期待した作業時間削減効果が見込めなかったため、従来検品作業比70%は達成できていない。</p> <p>後述のAI検品精度92%を踏まえ、20パレット想定での労働時間を算出すると以下の通りとなる。 ※本項目ではWi-Fi HalowのDuty制限による送信待ち時間を除き、送信時間を2秒で仮置きした検品作業時間で検討する。</p> <p>【AI検品での労働時間算出】 検品精度92%のため、20パレットのうち2パレットでエラーが発生すると想定</p> <p>1481秒 (AI検品時間) * +96秒 (エラー分2パレットの目視検品) = 1577秒</p> <p>【目視検品作業比の労働時間】 1577秒(AI検品)/960秒(目視検品)*100 = 164%</p> <p>目視作業比+64% (目標未達)</p> <p>AI検品時間1481秒の内訳 (1) 4面の撮影に要する時間 撮影時間 1100秒 パレット移動時間 361秒 ※撮影した画像は、撮影やパレット移動中にクラウドへ送信 (2) 全ての撮影完了後の処理 最後の画像送信 2秒 AI解析 18秒</p>	<p>AI検品導入による労働時間削減効果は、AI検品作業時間の短縮が図れないと見込めない。</p> <p>前頁のとおり、現状はIPカメラを用いた画像撮影で画角調整の操作性に難があることから、撮影に係る作業時間を要してしまっている。</p> <p>撮影方法と撮影機材の変更による撮影時間短縮を図っていくことが求められる。</p>

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

a. 効果面

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
デジタル伝票	I 出荷側 出荷伝票のデジタル 化により作業工数 増なきこと	① 作業者への負担 無きこと ② 従来比 + 2 0 %以内程度 ⇒ 出荷作業 1 5 分 ならば、3分以内	① Excelへの数量追記 + シール貼り付けのみであり通常 の事務作業同等のため負担なし ② 作業時間 13秒増加 送り状1枚あたりの出荷作業 (※) 71秒に対し18%の 増加で収まっており目標達成 ※ 既存システムに対し出荷数入力 → 印刷 → 数量確認 → 封筒へ格納	<p>■ 現地でのヒアリング結果 伝票単位でマクロを利用したデジタル伝 票生成作業を実施する程度であれば 作業としては追加になっても許容範囲</p> <p>納品先の市場側から要望があれば、実 運用も可能</p> <p>■ 波及時の課題 1枚あたりの時間は微小ではあるが大産 地では送り状の枚数が膨大になるので 作業者が懸念を示す可能性あり</p> <p>既存システムに組み込むことで、出荷数 量の重複入力とラベル印刷を削減し、 増加時間なしとすることが可能である 今後は既存システムへのアドオンツール への改良が必要となる</p>

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

b. 技術面

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		

AI検品システム

I

AIの検知精度

90%以上

パレット単位で検知精度92.7%(64/69)を達成した。

検知できなかった主な要因は、撮影角度が斜めになったことによるものである。奥にある箱を除外するために画像から物体検出結果と「カメラとの相対距離」を推定する処理（深度推定）からカウント対象の箱を判定しているが、斜めから撮影すると同じ面の箱でも推定距離の差が大きくなり、本来カウントすべき箱を奥の箱として誤判定してしまっていた。

撮影方法に起因する失敗ケースを除外し、正面から撮影できたケースに限定すると、検知精度は98.5%(64/65)となった。

今回の実証では、事前に積載ルールを把握した商品において、目標以上の検品精度を達成できている。

一方で、画像が斜めになった場合の深度の誤判定や、西日や逆光によって目視でも画像から文字が認識できない場合が課題として残った。実装に向けては、より正面から撮影しやすいスマートフォンの利用、レンズフィルターなどの利用を検討する必要がある。

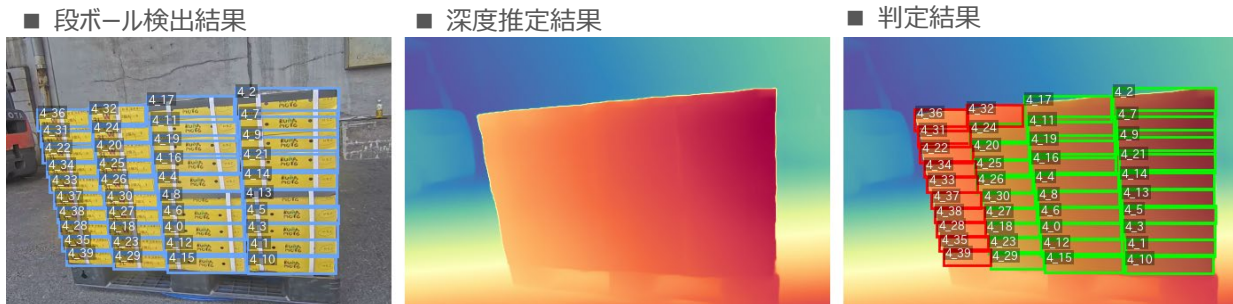
また、補正・補完ロジックも、現状、個別に暫定的のものを作成しているため、実運用のルール化とそれに合わせたより精緻なロジックの実装が求められる。

検証パターン

等階級	上積み	成功回数	検証回数
単一等階級	なし	39	42
	あり	4	4
複数等階級 (1段に1等階級)	なし	12	12
	あり	3	3
複数等階級 (段内で等階級が切り替わる)	なし	5	6
	あり	1	2
			計69回

※ 検品失敗の多くは撮影方法が原因であり、検証パターンに関連しない

斜めからの撮影により検知失敗したケース



※ 青枠が段ボールとして検出された箱

※ 赤枠が“奥にある”と判定されカウントされなかった箱

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

b. 技術面

ソリューション 検証ポイント 検証結果 考察

項目 目標

AI検品システム **II** AIで検品出来る段ボール種類数(割合) 10種類 (100%)

対象とした10品目すべて (10/10、100%) で、AIによる段ボールの検出と等階級の検知が可能であることを確認した。
このうち1品目(もも)については、4面画像を用いて検品が可能であることを確認し、運用上の実現性を示すことができた。

多様な段ボールで、印字された文字の認識が可能であることを確認した。

一方で、印字カスレ、箱潰れ、バンド被りなど目視でも確認できないケースや、単純な文字情報だけでは判断できないケースなどへの対応が実装への課題と明らかになった。
記載ルールや文字だけでは判別不可なケースへの対応は、業界全体での整備が必要のため早急な対応は難しいと考える。

一方で、等階級の記載に色の違いが含まれる場合等、箱に記載された文字情報だけでは正確な判定が難しい青果物が存在することが分かった。

判定が難しい記載方法の例 (左記の10品目以外の事例を含む)

- 有田みかん: “秀”の文字のインクの色で“赤秀”, “青秀”, “緑秀”を記載する



“赤秀”



“青秀”もしくは“緑秀”

- ゆうべに(いちご): 箱に書かれた“特大”をスタンプの3Lで上書きする



“秀3L”

結果

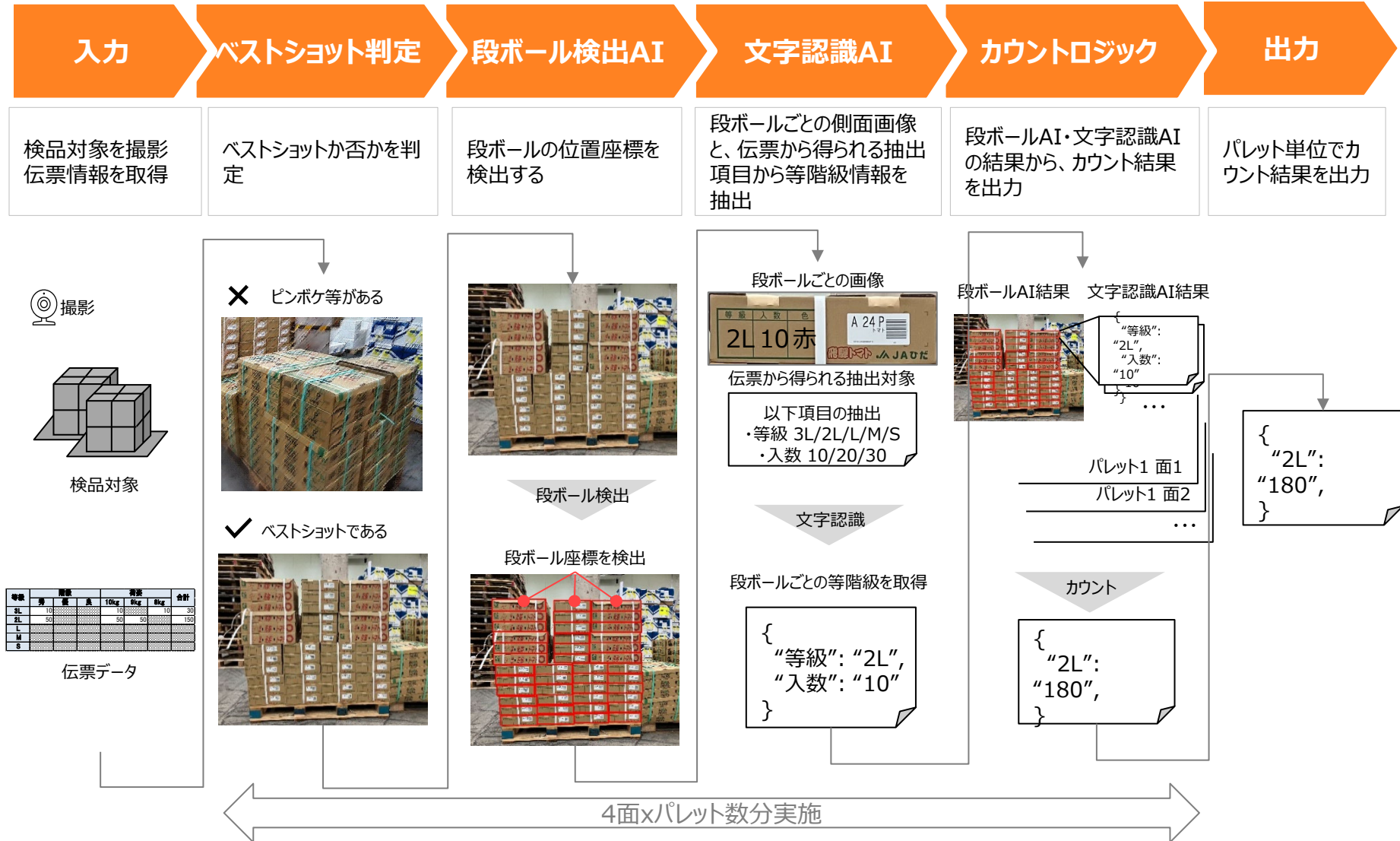
農作物	品名	記載方法	結果
もも	ミスピーチ	シール	○
なし	豊水	シール	○
りんご	サンつがる	印字	○
トマト	飛騨トマト	印字	○
トマト	桃太郎	印字	○
ミニトマト	アイコ	印字	○
にんじん	にんじん	印字	○
ねぎ	ねぎ	印字/○付け	○
小松菜	小松菜	印字/○付け	○
いちご	ゆうべに	印字/スタンプ	○

※ いちご以外は スマートフォン(iPhone SE2)で撮影した画像で検証しておりIPカメラとは条件が異なる

② 検証項目ごとの結果

b. 技術面

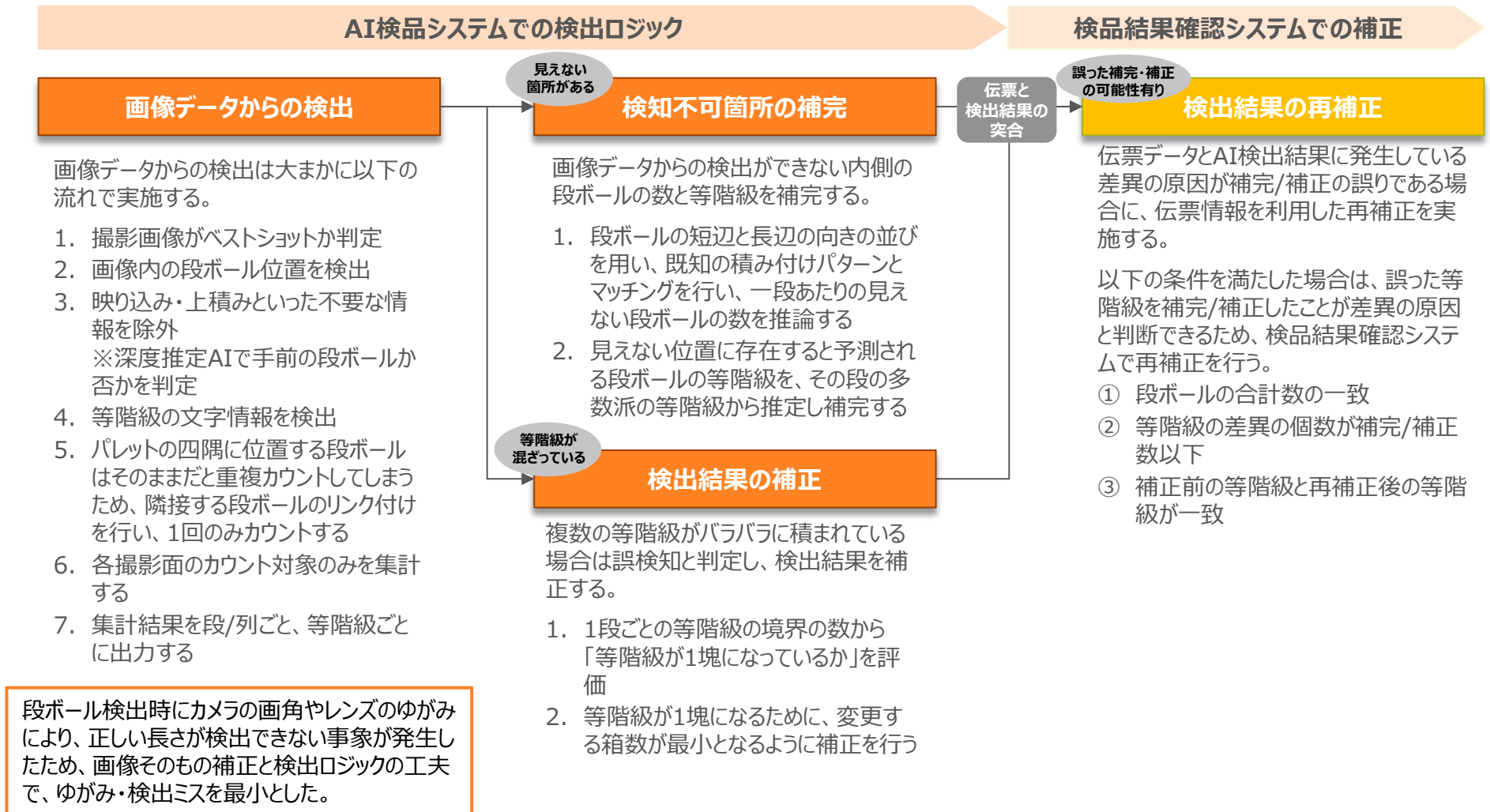
参考: AI検品システム検出ロジック概要



② 検証項目ごとの結果

b. 技術面

参考: AI検品システム検出ロジック



IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

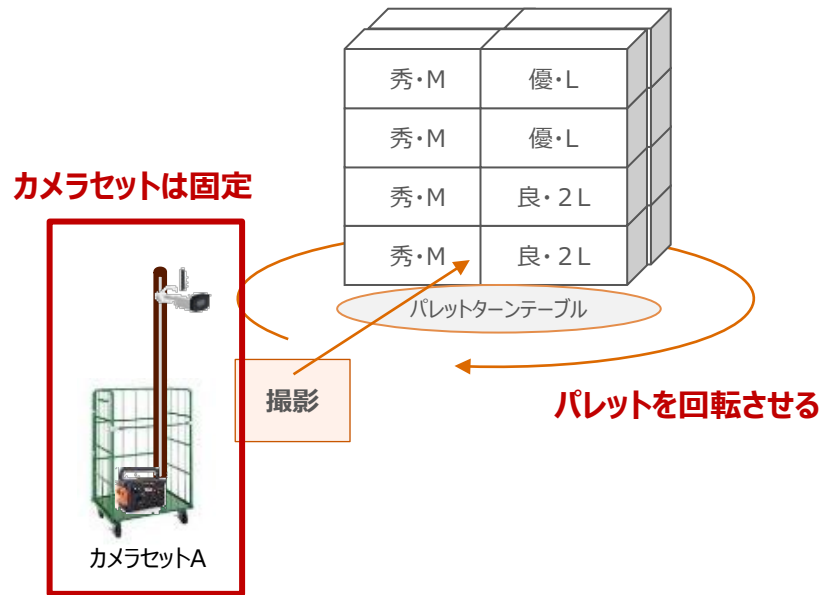
② 検証項目ごとの結果

b. 技術面

参考：実証時のAI検品システムでのパレット撮影方法

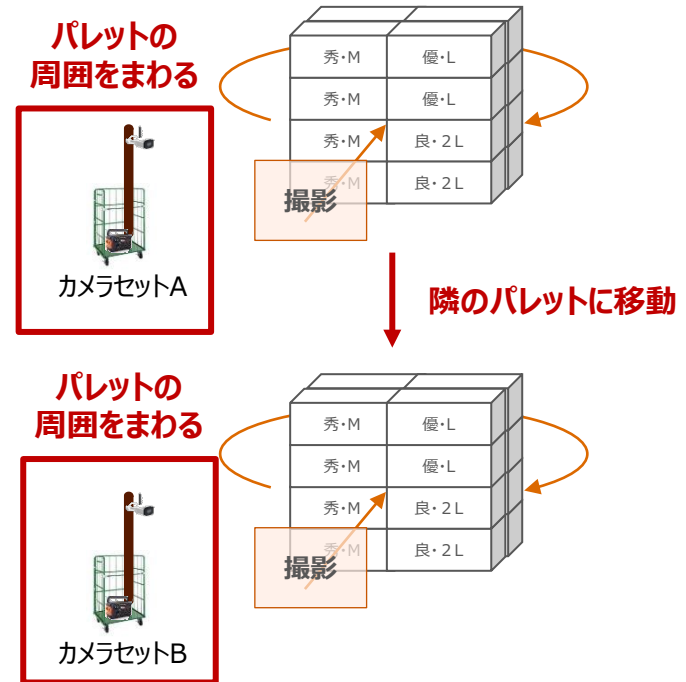
-当初段ボールの周りを周回し4面撮影することで進めていたが、現地での路面環境や撮影機材、画角調整の困難さからパレットターンテーブルを用いて撮影を実施した。

1伝票1パレットの場合の撮影方法



撮影場所が狭く、周囲を回る撮影方法では実装が見込めないため、カメラセットは固定し、パレットターンテーブルに検品対象のパレットを設置し、パレットを回転させる形で4面の撮影を行う

1伝票複数パレットの場合の撮影方法



パレットターンテーブルの用意が1台のため、同一伝票内で撮影方法が混在しないよう、複数パレットの場合は、カメラセットA,Bを交互に利用し、周囲を回る形で4面の撮影を行う

② 検証項目ごとの結果

b. 技術面

参考：本事業で実施した実証パターン

-本事業におけるAI検品の実証方法は、現地への負担軽減、サンプル数の確保を目的に、明らかにしたいこと内容別に、現地で実施する「実際の商品を使った現地実証」と「空き箱を使った模擬実証」、現地で取得した画像データを用いた「画像データでの仮想実証」の3つの方法を使い分ける形としました。

本事業の実証パターン

1

実際の商品を使った 現地実証

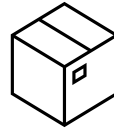


実際の業務でAI検品を実施すると、
作業の流れ、作業負担はどうか

「現地業務への影響」の確認

2

空き箱を使った現地での 模擬実証



AI検品システムのパレット単位の
検品精度はどの程度実現できるか

「検品精度」の確認

3

画像データでの 仮想実証



事前に段ボールの情報をインプットした
10種類の商品を実際に検出可能か

「汎用性」の確認

※3画像データでの仮想実証は現地では実施せず



左が模擬段ボール、右が実物



模擬段ボールをパレットに積載した状態

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

b. 技術面

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
デジタル伝票	I 出荷側 出荷内容の取り込み精度 ※QRと伝票内容の 一致率	100%	デジタル伝票システムで生成された伝票情報は、生成時に入力した内容が漏れなく誤りなく取り込まれていた。実証期間において取り扱ったすべての伝票で誤りがなかったため100%の目標を達成している。 ・実商品の伝票：6件 ・模擬実証の伝票：68件 ※検品時間情報に用いたサンプル数	デジタル伝票システムのQRコード生成精度は非常に高く、誤りも発生しなかったことから十分に実装可能な品質であると考ええる。 なお、QRコード生成はあらゆるPC環境で即座に生成可能なことを重視し、マクロファイルとしているため、伝票情報の差し替えにも柔軟に対応できている。
	II 荷受け側 QRの読取り精度	90%以上	QRコードの読み込み成功率は100%であり、読み込み失敗は発生しなかった。	青果の物流においては、伝票は封筒に入っているか、商品のラップなどに挟まっていることが主であり、懸念された汚れや水濡れは基本的には発生しないことが主であると推察される。 そのため、印刷精度のみ確保できていればQRコードは使用可能と考ええる。 ※市場や現地環境を見学した中では汚れた伝票は見受けられなかった

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

b. 技術面

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
Wi-Fi Halow	I	本実証エリアにおいて、各条件でスループットの差分を確認。	屋外で見通しが良ければ、1Mbps程度のスループットが出ることを確認。屋内や遮蔽物がある場合にはスループットは低下するが、GI(ガードインターバル)値を調整することで改善されるケースを確認。	WiFiHalowは周辺環境による影響を受けやすく、特に本実証においてはトラックやフォーク、ターレー等が頻繁に往来する環境であったため、通信が不安定になることもあった。また、反射の影響も強く出ると思われるため、構造物に合わせて入念な事前サーベイやGI値の検討が必要。
	II	本実証エリアにおいて、インターネット上に画像ファイルアップロードが完了する時間を確認。	ファイルサイズの増加に伴い、送信完了時間が概ね比例して増加することを確認。スループット低下時においても、送信完了時間は線形に増加。極端な外れ値や不連続な増加は見られず、送信時間は一定の傾向を示した。	

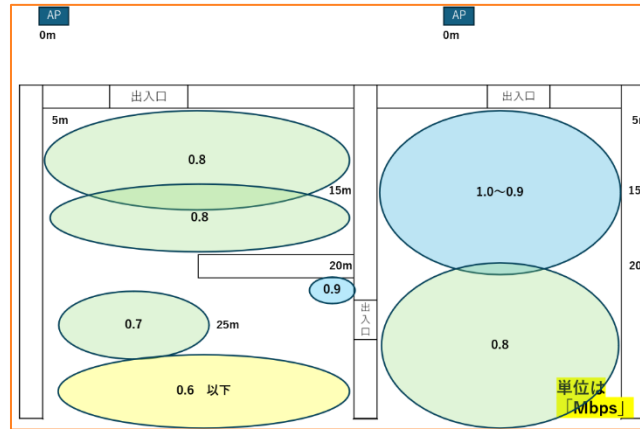
■ 屋外スループット

※実証エリアに適したGI4μsの試験結果



■ 屋内スループット

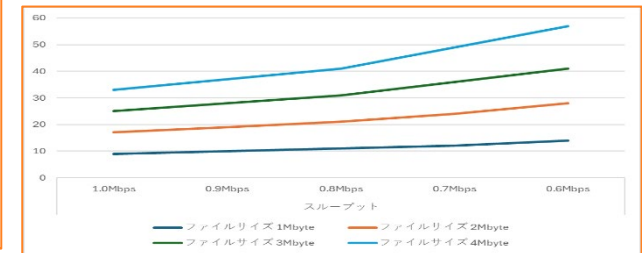
※当環境に適したGI8μsの試験結果



■ 画像ファイルアップロード時間(参考)

※AWS(S3)にHalow経由でファイルをUP
※本番用とは別環境のAWSのため参考値

スループット	ファイルサイズ			
	1Mbyte	2Mbyte	3Mbyte	4Mbyte
1.0Mbps	約 9秒	約 17秒	約 25秒	約 33秒
0.9Mbps	約 10秒	約 19秒	約 28秒	約 37秒
0.8Mbps	約 11秒	約 21秒	約 31秒	約 41秒
0.7Mbps	約 12秒	約 24秒	約 36秒	約 49秒
0.6Mbps	約 14秒	約 28秒	約 41秒	約 57秒



IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

c. 運用面

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察									
	項目	目標											
AI自動検品システム	I オペレーションが利用できること	想定する時間内にツールを用いたオペレーション完了	<p>当初想定していた運用方法でも検品自体は成立可能ただし、台車やIPカメラの操作性が悪かったこと、4面の撮影にはスペースを要すること、Halowの送信時間がかかることなど、ハード面が原因で検品時間が当初想定よりもかかってしまっており、想定する時間内でのオペレーション完了は達成できなかった。</p> <p>デジタル伝票については、想定時間内でのオペレーションは完了できている。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>想定時間</th> <th>実証結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AI検品</td> <td>720秒/20パレット</td> <td>1577秒/20パレット</td> </tr> <tr> <td>デジタル伝票</td> <td>従来作業比+1/3以内</td> <td>従来作業71秒に対し13秒秒の追加(1/3以内)</td> </tr> </tbody> </table>		想定時間	実証結果	AI検品	720秒/20パレット	1577秒/20パレット	デジタル伝票	従来作業比+1/3以内	従来作業71秒に対し13秒秒の追加(1/3以内)	<p>まずはハード面の改善を行うことで検品時間の短縮を図る必要がある。</p> <p>そのうえで、単純な検品時間削減効果を期待するよりは、検品結果を正しい証跡として記録することや、短時間での検品や狭い箇所での検品が求められないケースを対象とする必要があると考える。</p> <p>また、出荷元との伝票情報と納品結果の連携ができることは、将来的なDXの推進・範囲拡大においては重要な一歩であると考ええる。</p>
				想定時間	実証結果								
AI検品	720秒/20パレット	1577秒/20パレット											
デジタル伝票	従来作業比+1/3以内	従来作業71秒に対し13秒秒の追加(1/3以内)											
デジタル伝票													

II 利用時の負担軽減	80%が抵抗なく受け入れてくれること	<p>アンケートの結果として、現在の台車やIPカメラを使った検品方式では、東京促成青果の大阪営業所で利用することは難しいとの意見が多かった。</p> <p>理由としては、検品や荷下ろし時間が限られる中での4面撮影は、実際に操作すると想定していたよりも負担が大きく、狭いスペースでパレットをフォークリフトに乗せ降ろしながら移動させる等、撮影のための動作が多いことが許容できないことが主であった。</p> <p>また、熟練の作業者の場合はパレットを見ただけでおおよその総数が把握できるなど、自身で検品することに課題感を持っていないことも一因にあった。</p>	<p>熟練の作業者による検品作業以上の価値が求められ、4面を人が撮影するという運用ではなく、何らかの方法で検品自体をなくす運用を実現できるソリューションが求められることが分かった。</p>
		<p>一方で、通過すると検品できる門型の検品方式にする等、検品作業自体をなくす(作業者による検品の自動化)ことができる場合は、非常にニーズが高く是非使いたいと意見が上がっている。</p>	<p>このことは、熟練の作業者を抱える事業者でも同様と想定されるため、青果卸売事業者にも実装・普及していくには、検品レスを実現し、荷受け検品プロセス全体の再設計に値するソリューションとしていかなければならないと推察する。</p> <p>一方で、検品精度や考え方には共感が多いことから作業スピードよりも正確な記録、空間に余裕がある事業者向けには展開の余地はあると考える。</p>

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

c. 運用面

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察									
	項目	目標											
AI自動検品システム	I オペレーションが利用できること	想定する時間内にツールを用いたオペレーション完了	<p>当初想定していた運用方法でも検品自体は成立可能ただし、台車やIPカメラの操作性が悪かったこと、4面の撮影にはスペースを要すること、Halowの送信時間がかかることなど、ハード面が原因で検品時間が当初想定よりもかかってしまっており、想定する時間内でのオペレーション完了は達成できなかった。</p> <p>デジタル伝票については、想定時間内でのオペレーションは完了できている。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>想定時間</th> <th>実証結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AI検品</td> <td>720秒/20パレット</td> <td>1577秒/20パレット</td> </tr> <tr> <td>デジタル伝票</td> <td>従来作業比+1/3以内</td> <td>従来作業71秒に対し13秒秒の追加(1/3以内)</td> </tr> </tbody> </table>		想定時間	実証結果	AI検品	720秒/20パレット	1577秒/20パレット	デジタル伝票	従来作業比+1/3以内	従来作業71秒に対し13秒秒の追加(1/3以内)	<p>まずはハード面の改善を行うことで検品時間の短縮を図る必要がある。</p> <p>そのうえで、単純な検品時間削減効果を期待するよりは、検品結果を正しい証跡として記録することや、短時間での検品や狭い箇所での検品が求められないケースを対象とする必要があると考える。</p> <p>また、出荷元との伝票情報と納品結果の連携ができることは、将来的なDXの推進・範囲拡大においては重要な一歩であると考ええる。</p>
				想定時間	実証結果								
AI検品	720秒/20パレット	1577秒/20パレット											
デジタル伝票	従来作業比+1/3以内	従来作業71秒に対し13秒秒の追加(1/3以内)											
デジタル伝票													
	II 利用時の負担軽減	80%が抵抗なく受け入れてくれること	<p>アンケートの結果として、現在の台車やIPカメラを使った検品方式では、東京促成青果の大阪営業所で利用することは難しいとの意見が多かった。</p> <p>理由としては、検品や荷下ろし時間が限られる中での4面撮影は、実際に操作すると想定していたよりも負担が大きく、狭いスペースでパレットをフォークリフトに乗せ降ろしながら移動させる等、撮影のための動作が多いことが許容できないことが主であった。</p> <p>また、熟練の作業者の場合はパレットを見ただけでおおよその総数が把握できるなど、自身で検品することに課題感を持っていないことも一因にあった。</p> <p>一方で、通過すると検品できる門型の検品方式にする等、検品作業自体をなくす(作業による検品の自動化)ことができる場合は、非常にニーズが高く是非使いたいと意見が上がっている。</p>	<p>熟練の作業による検品作業以上の価値が求められ、4面を人が撮影するという運用ではなく、何らかの方法で検品自体をなくす運用を実現できるソリューションが求められることが分かった。</p> <p>このことは、熟練の作業者を抱える事業者でも同様と想定されるため、青果卸売事業者の実装・普及していくには、検品レスを実現し、荷受け検品プロセス全体の再設計に値するソリューションとしていかなければならないと推察する。</p> <p>一方で、検品精度や考え方には共感が多いことから作業スピードよりも正確な記録、空間に余裕がある事業者向けには展開の余地はあると考える。</p>									

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

d. 展開先

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
AI自動検品システム デジタル伝票	I 低コストでのソリューション提供	労働時間削減の効果に見合うコストの設定 (稼働削減効果の金額換算648万)	今回の実証フィールドの大阪営業所単体では、実証計画時に見込んでいた 54万円/月 = 時給1,378円×深夜割増20%×16.3時間の頻度の検品は行われていなかった。一方で、大田市場においては、想定時間以上の検品が発生しているため、想定通りの時間削減効果が得られれば費用対効果は見込める。 ※詳細な検品対象数・時間は変動すること、及び事業情報が明らかになりかねないため明記は差し控えさせていただきます。	検品が必要な商品は、卸売として産地から直接商品を仕入れているものに限られることが分かったため、卸売の事業規模が大きい環境であれば、検品時間の削減による効果は期待できる。(仲卸メインの環境では検品が少ない)
	II 他市場・出荷場への導入可能性調査	5 卸市場・出荷場へ提案し本ソリューションの導入可能性を確認 他市場・出荷場への横展開可能な市場規模を調査	現状ではデンソー社の新規開発時の目標である500億円の市場規模を見込むことは難しい。実務に係る部分は市場ではなく、各業者によるところであったため、市場で事業を行う2社(大田、本場で事業)及び産地側の3社の担当者にヒアリングを実施。AI検品のようなソリューションへのニーズは一定見込まれるものの、市場内では物理的な制約が多いことから、自社の倉庫で商品を取り扱う卸売業者、産地で集出荷を行う事業者への導入のほうの可能性が高いと意見があった。	デンソー社での新規事業化の場合、目標の市場規模が大きいため、検品レスについては事業化が難しい。そのため、実装・横展開に向けては、デンソー社の知見提供を受けながら、より柔軟な対応が見込めるエクシオ社を主体として進めていくことが良いと考える。一方で、4面撮影の場合は既存のデジタル伝票システムに開発済み機能を組み込むだけであり、事業化の調整余地があると考え、引き続きデンソー主体で進めていくことを想定する。
	III 他業界への展開	AI検品システムの技術を応用して他業界の他用途に活用できること	倉庫事業者へのソリューションの説明、意見交換を実施し、画像で検品することに対しては好意的な印象をいただいた。要望としては、人が介在しない完全自動での検品(検品レス)と、棚に存在する在庫を画像から把握・検出し自動で棚卸すること、検品と合わせて箱の傷を検知することが主に挙げられた。	倉庫事業者は自動化や省人化に力を入れている業界であるため、先方の反応等から、AI検品への親和性は高いと推察される。左記の要望を実現できるソリューションを具体化することができれば同社をはじめ倉庫事業者への展開は視野に入れると考える。

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

③ 実装・横展開に向けた準備状況

	アクション	結果	得られた示唆・考察
実装に向けて	実証進捗説明、実装議論①	東京促成青果に対し、実証の方針やAI検品システムの構成を説明。実証方法と実証対象の商品について合意した。	AI検品システムの対象として、等階級が複雑で、数量の多いものの検品ニーズが高いことが明らかとなった。
	実証進捗説明、実装議論②	農作物であるため実商品の入荷が正確に読めないことから、商品を模した模擬段ボールをメインに用いた実証とすることで合意。	青果は直前まで供給量が未確定で、荷受け時まで正確な数量がわからないことがある。そのため本システムの仕組みを用いて、出荷側と荷受け側で正確な数量をリアルタイムに把握できる仕組みは有用と考えられる。
	結果共有・実装議論	検品精度や簡易性について現場からも好印象を得られた。一方で現場ニーズとしては、検品レスを実現する形での実装の要望が高く、今後の方針を再検討する必要が発生。	画像による検品精度が高かったことから、現場から検品レスまで実現する要望が挙がった。実装に向け、荷受け作業内でカメラを通過するだけで検品する形への変更が考えられる。
横展開に向けて	実証説明・提案・ヒアリング (3事業者)	青果業界の事業者では、デジタル伝票+AI検品による発注納品管理に期待する要望と、AI検品による作業減に期待する要望の2つのニーズが存在することが分かった。	各ニーズに合わせて、デジタル伝票による発注納品管理を主にカメラ撮影での検品を追加機能とするアプリの提供、検品レスを実現する新たなソリューションの2パターンでの展開が想定される。
	他業界への実証概要説明、横展開議論 (1事業者)	ユースケースとして、納品検品だけでなく、在庫の棚卸での検品作業、大型商品や家電等においては、入荷検品時に傷・異常検知も行う等幅広いニーズが挙がった。	現在のシステムで実現可能な範囲として、入荷検品に箱の傷や異常を検知する機能を追加することで、RFID形式との差別化と画像検品の必要性につながれると考える。
	実証結果共有・ヒアリング (2事業者)	横展開を想定する事業者に対して、実証で得られたAI検品の結果を報告した。特にAI検品の精度部分に対して好意的な反応を得られたが、実業務への導入方法に向けた継続的な議論が必要と合意。	実装における議論とも重複するが、AI検品の精度の高さへの反応は良いが、導入にあたっては既存オペレーションへの影響が大きいため慎重となっている。継続的にユースケースと導入方法の議論を続ける必要がある。

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

4 実装・横展開に向けた課題および対応策

	課題	対応策	対応する団体名	対応時期
実装に 向けて	人が4面撮影する手間をなくすニーズが高く検品方法の変更が求められた (実証時の4面撮影する運用に加え、検品レス運用とソリューションの検討が必要)	実証時の運用方法に加え、検品レスを実現する方法を実装先候補を交え検討する。具体的な方法としては、荷受け後の商品を、4方から撮影可能なカメラを設置した空間にベルトコンベアやローラー台等で通過させる方法が想定される。	PwCコンサルティング主導 全団体で対応	2026年4月-12月
	画像撮影・送信に時間を要する	IPカメラ+台車ではなくスマートフォンでの撮影する形式に変更する Wi-Fi Halowではなくモバイル回線やWi-Fiを利用するNW構成に変更する	セカンドサイトアナリティカ エクシオデジタルソリューションズ	2026年3月
	撮影した画像起因(画角のずれや角度によるゆがみ、光の反射等)により検知精度が100%でない	撮影をスマホにすることで画像のゆがみを回避。西日の反射により文字を読み込めないのが主であったため、フィルターを装着すや西日のあたらない環境で利用する運用とする。	セカンドサイトアナリティカ	2026年6月
	パレット4面の撮影に空間を要し、市場等の狭く短時間での作業が必要な環境に不向き	市場等での荷受け検品ではなく、初めは自社倉庫で荷受け検品作業を行う事業者への実装を対象を変更する	PwCコンサルティング	2026年4月-6月
	等階級表記や段ボールの積載ルールが厳格ではなく、単純に画像のみで判断がつかない	市場に一般流通する商品ではルールをコントロールできないため、契約農家からの直送品を対象とした実装から始める	PwCコンサルティング	2026年6月-12月
横展開に 向けて	検品対象物品の複雑性が予測できず、積載方法、ラッピングの有無等によって検品ができない可能性がある	取り扱われている商品の梱包状況、積載状況、識別に用いられる情報の属性(箱の印字、ラベル、スタンプによる訂正有無等)を把握しないと対策はできない。その上でアルゴリズムでの対応か、運用やルールの設定での対応が決定する。	セカンドサイトアナリティカ	2026年4月-12月

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

5 (参考) 実証視察会

a. 概要

開催場所: 東京促成青果株式会社 大阪営業所
開催日時: 2026年1月16日 (金) 13:00~15:00

デモ項目	内容	備考
通信性能試験結果を踏まえたWi-FiHalowの通信可能範囲の見学	視察会に先立ち、現地環境(倉庫及びその周辺)におけるWi-FiHalowの通信性能の検証を行っているため、その内容をもとに現地環境における通信可能範囲をご案内	当日の実証先の倉庫環境によっては資料での説明に代替を予定
模擬的な伝票・段ボールを用いた目視検品作業(従来作業)の再現	AI検品システムでの検品作業のご説明にあたり、まずは模擬的に用意した伝票と段ボールで、従来方式(目視)の検品作業をデモすることで、作業感や課題をご説明	-
模擬的な伝票・段ボールを用いたAI検品システムでの検品作業の再現	従来方式のデモと同様に、模擬的に用意した伝票と段ボールを用いて、AI検品システムを利用した検品作業のデモを実施 現在のソリューションで実現できていることに加え、明らかになった課題などについても併せてご説明 あわせて、デモ内容と同様のパレットで事前に画像取得、検出を行い、その検出ログをもとに画像処理の内容を簡単にご説明	-

IV 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

5 (参考) 実証視察会

b. 質問事項と対応方針

質問事項	回答内容	アクション	
		内容	期限
システムは複数機能を具備した1システムとして開発されているのか、機能別に個別システムを開発し組み合わせたものか	開発効率や問題発生時の切り分け、実装時の個別利用などの観点から個別システムとして、「デジタル伝票システム」「AI検品システム」「検品結果確認システム」の3つに分けて開発している。	-	-
Wi-Fi HalowのGI4とGI8の使い分けはどのような観点で行うべきか	市場内のような鉄骨・段ボールが乱立する環境では、GIを長く設定することで反射波を有効に活用設定が有効である。これにより、通信速度の理論値は下がるものの、実効速度と接続安定性は向上した（0.6Mbps→0.7～0.9Mbpsへの改善等）。これらのことから本実証の結果としては、物流倉庫などの環境においては、速度よりも接続の安定性を重視しGI=8設定が推奨されると考える。	-	-
検品結果がデジタル伝票に表示されるが、誤りだった場合には修正等の操作を行うのか	現場の現在の運用ではそこまでの細かな結果の管理を行っていないため、現在のシステムではシステム上での値の修正までは行わない。	-	-
本実証を踏まえ、既存システムをそのまま実装していくことは可能か	今後の実装や横展開を検討していくにあたっては、実証で用いたシステムをそのまま活用することではなく、有用であると証明された要素技術と実際の現場を深く理解した上で運用に溶け込ませられるソリューションを検討していくことが求められる。	本実証のソリューション、及び既存システムをそのまま実装可能な実装方法と実装先を、幅広く探索し、確実な実装につなげる方向性を整理する。 加えて、再度利用方法や運用方法を関係各社や横展開候補と検討し、より現場ニーズに合致する形でのソリューションの再定義を並行して実施する。	2026年度中目途
運用やソリューションを変更する場合、Wi-Fi Halowを利用することは可能か	結論としては難しいと考える。Wi-Fi HaLowの帯域（最大1Mbps程度）では、実装を見据えた場合必要な「動画」や「高速連続静止画」の転送には足りないと想定される。Web会議程度なら問題なく利用できていることを確認したが、画像解析用の高精細映像は送れないだろう。	-	-

V 実装・横展開の計画

① 実装の計画

a. 実装において今後目指す状態

実装先 青果卸事業者

	2026年度		2027年度		2028年度	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
運用	<ul style="list-style-type: none"> 実証結果を踏まえた運用方法を確立する 運用マニュアル・手順書が整備されている 	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理・サポート体制が確立している テスト運用を開始している 	<ul style="list-style-type: none"> 複数拠点での運用や、取り扱い商品の変更に伴うロジック修正の分担と体制を強化している 	<ul style="list-style-type: none"> 課題発生時の対処フローが確立できている 一般提供に向け運用・保守フローが確立できている 	<ul style="list-style-type: none"> 販売計画に基づく一般提供に応じた、運用保守ができる 	<ul style="list-style-type: none"> 安定的な運用保守が実現でき、次年度以降の見込み販売数に耐える運用余力が確保できている
予算	<ul style="list-style-type: none"> 単純な検品作業時間以外の期待効果の合意形成 	<ul style="list-style-type: none"> 翌年度の予算確保ができています 	<ul style="list-style-type: none"> 翌年度以降を本実装とし、複数年の予算計画を策定できている 	<ul style="list-style-type: none"> 予算計画に基づく次年度予算を獲得できている 		
体制	<ul style="list-style-type: none"> 実証システムから、デジタル伝票システムにAI検品機能を付与する形式に修正・開発 	<ul style="list-style-type: none"> デンソー社によるシステム販売、エクシオ社、セカンドサイト社による機能提供で協業体制を確立 				
ビジネスモデル		<ul style="list-style-type: none"> 既存の在庫管理システム等と連携するユースケースの検討 	<ul style="list-style-type: none"> 実現可能な最新版機能で想定される市場規模の調査 	<ul style="list-style-type: none"> 支援体制を加味した提供可能顧客数の試算、販売計画の策定 		

V 実装・横展開の計画

① 実装の計画

b. 今後3年間で実施するアクション

実装・横展開に向けた前提

【本実証で得られた示唆】

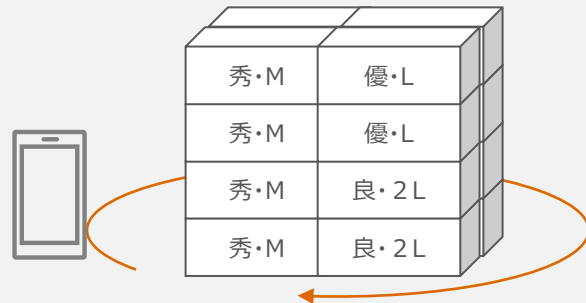
- 実証において現場からは、実証システムで用いている4面を人が撮影する方式からさらに高度になる、エリアを通過するだけで撮影・検品が完了するような検品レス方式での実装を求める声が挙がってきている
- 実証フィールド以外でヒアリングを行った青果卸売事業者や倉庫事業者との会話でも、4面を撮影する手間や撮影のためにパレットを取り廻すスペースやカメラの焦点距離分のスペースが不要な形であればAI検品の活用は検討に値するとコメントがあった
- 一方で、実証システムの撮影機材さえあればどこでも検品が可能な可搬性や、小規模な利用を求められる環境も十分に想定される

これらを踏まえ、より広いソリューションの活用を目指し、以下の2パターンで実装・横展開を検討・進めていく

①実証システムを改善したスマホでの4面撮影方式

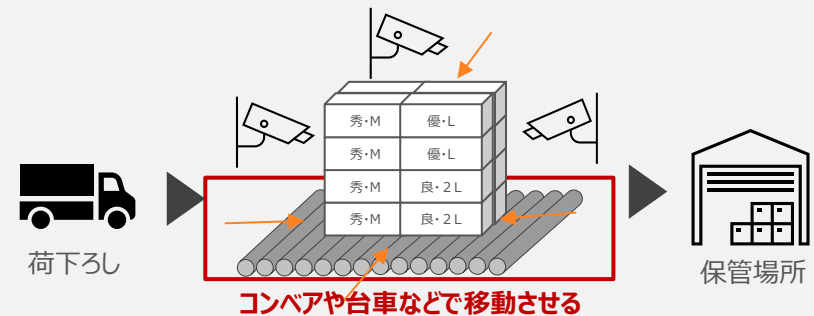
②実証システムを応用した新たな検品レス方式

①スマホでの4面撮影方式の概要



- 実証システムのWi-Fi HalowとIPカメラでの撮影を省略しスマートフォンに一元化することで撮影速度と送信待機時間を削減
- AI検品は、デジタル伝票システムの一機能として、パレットの周囲をスマートフォンで映しながら一周することで、パレット正面のフレームを自動で検出し4面の画像を生成し検品する方式

②検品レス方式の概要



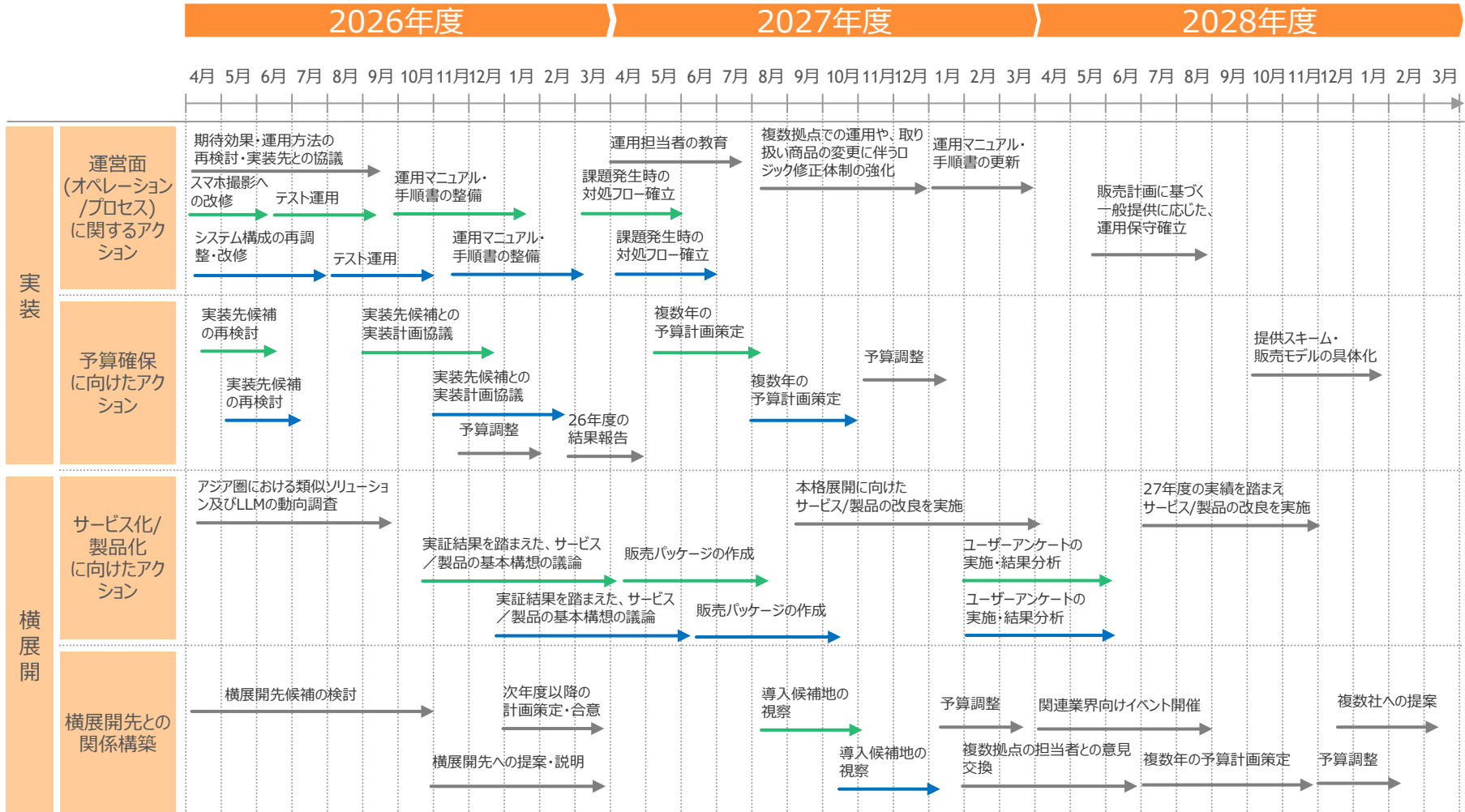
- 人の検品作業そのものを削減するため、荷下ろしから倉庫内への移動の動線上に通過するだけで検品を可能にするソリューションを組み込む
- 正確な検品には4面の画像が必要なため、荷受け後の商品を、4方から撮影可能なカメラを設置した空間にベルトコンベアやローラー台等で通過させ画像を生成し検品する方式

V 実装・横展開の計画

1 実装の計画

b. 今後3年間で実施するアクション

- ← 共通
- ← スマホでの4面撮影
- ← 検品レス



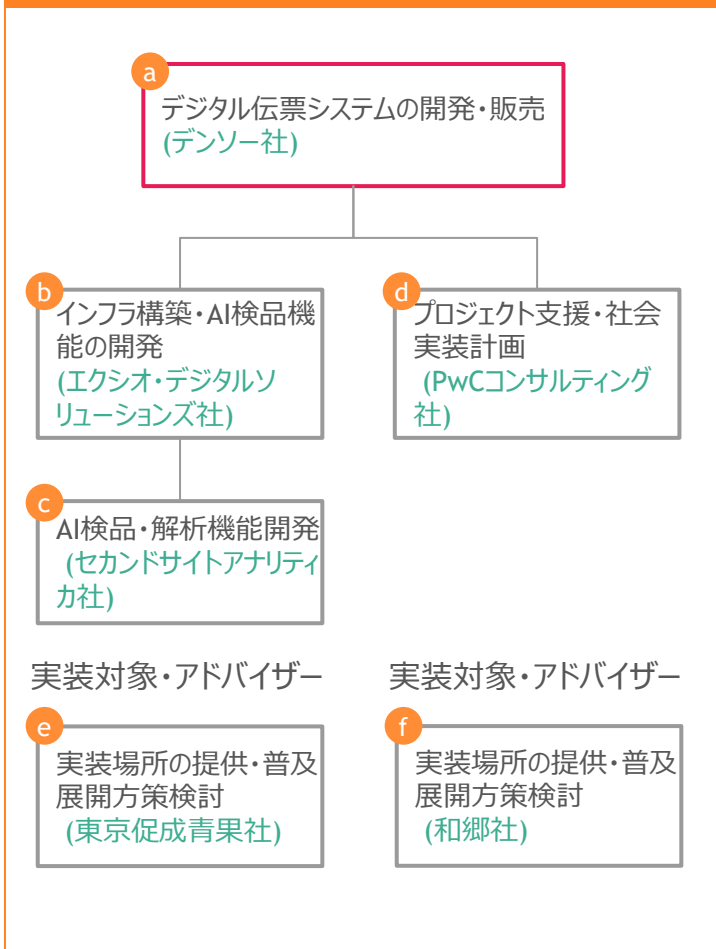
V 実装・横展開の計画

1 実装の計画

c. 実装の体制

□ :実装の取組全体の責任団体

実施体制図



団体名	役割	リソース
a デンソー	デジタル伝票システムの開発・販売	4名
b エクシオ・デジタルソリューションズ	インフラ構築・AI検品機能の開発	3名
c セカンドサイトアナリティカ	AI検品・解析機能開発・改修	2名
d PwCコンサルティング	プロジェクト支援・社会実装計画	2名
e 東京促成青果	実装場所の提供・普及展開方策検討	プロジェクト担当者1名 ※現地担当者は適宜
f 和郷	実装場所の提供・普及展開方策検討	プロジェクト担当者1名 ※現地担当者は適宜

V 実装・横展開の計画

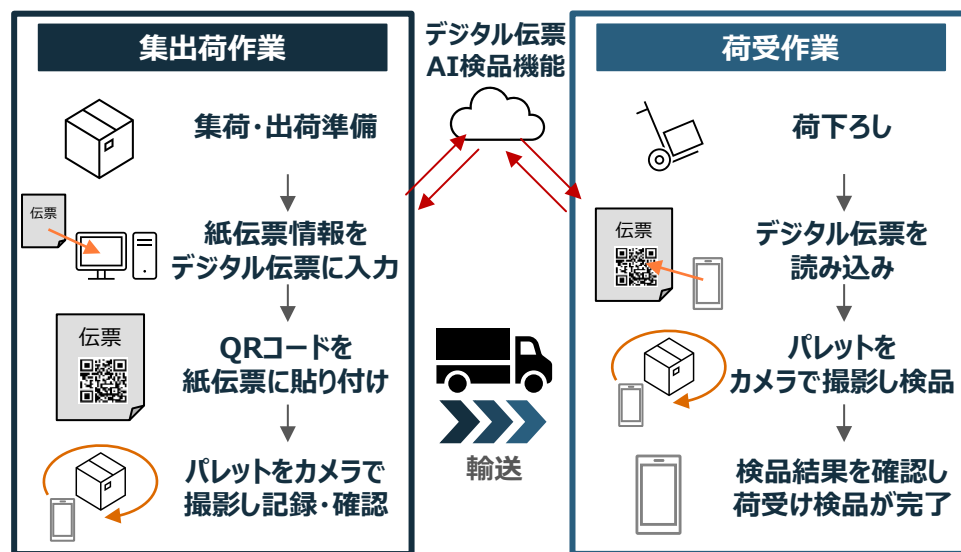
1 実装の計画

d. ソリューション(変更点)- ソリューションの概要

ソリューションの概要

■ AI検品機能付きデジタル伝票アプリ

- ① 出荷側で受発注情報と実際の出荷量に基づき作成する伝票情報をデジタル化しQRコードを発行の上、紙の伝票に貼り付け出荷
- ② 出荷作業時に入力による出荷情報に加え、カメラ撮影による、商品のパレット積載状況の検出と記録を実施（ダブルチェックと証跡の生成）
- ③ 荷受作業時にはQRコードをアプリで読み取り、検品作業を実施
数量が少ない場合は従来通りの目視検品を行い、入荷検品結果をアプリに手入力。数量が多い場合や複雑な場合は、AI検品機能を用いて4面からパレット画像を撮影して自動検品
撮影はアプリを利用している端末で実施するため、焦点距離分のスペースは要するが、専用の機材等が不要
- ④ 入荷時の検品情報が連携されることにより、出荷側でもリアルタイムに納品が問題なく行われたか、商品の過不足が発生していないかを把握できるため、スムーズな代替品の手配や清算を実現



中間アウトカム (実証)

定量アウトカム

- 検品時間の削減 (AI検品 + 目視検品)
- 低コストでの実現
- AI検品による稼働削減
- パレット単位での検知精度
- 検品可能な段ボール種別数

定性アウトカム

- AI検品・デジタル伝票を用いた検品ができること
- AI検品・デジタル伝票利用に抵抗感がないこと

中間アウトカムの実現に繋がるソリューションの価値

目視検品の代替として、画像取得 + AI画像解析システムによるAI検品システムを用いることで、以下の効果が期待できる。

- 目視検品に係る人数の軽減
ドライバーが可動式検品カメラを納品物近辺に置くだけで検品できることから、検品者の立会い不要
- 検品に係る時間の軽減
AI検品システムにて検品に係る時間を削減

【実証を踏まえた実装先候補からの意見とソリューションの価値】

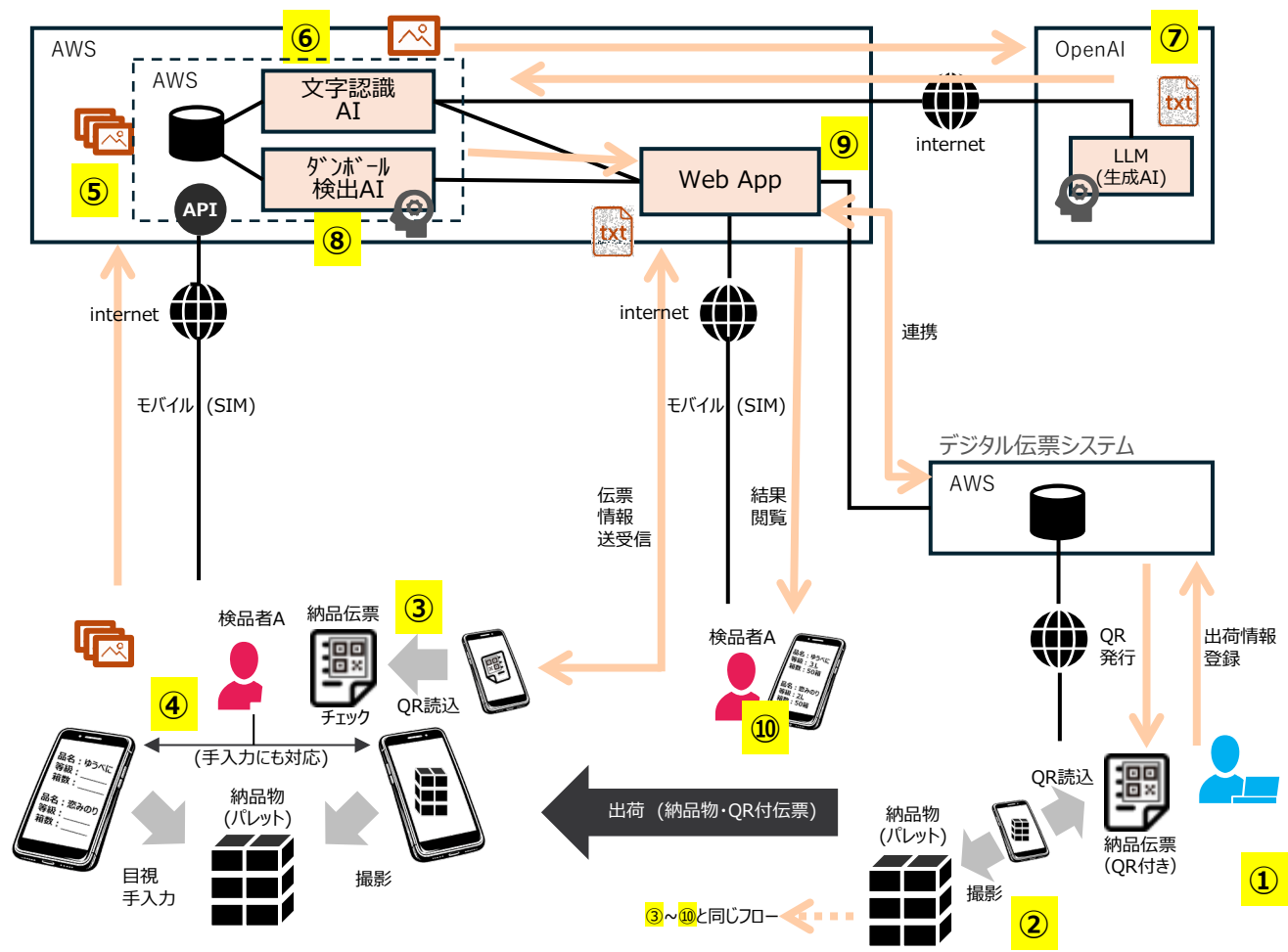
事業者へのヒアリングにおいて、紙伝票や納品書をPCに手入力する時間削減(出荷時点でデジタル化されている)に価値を感じることに、青果のため出荷時点で発注数と実際の入荷数に変動が発生することがあり、正確な出荷情報と入荷情報のリアルタイムな把握に価値を感じると意見があった。そのため、デジタル伝票を主軸に置き、手間のかかる検品部分もAI検品により省力化可能なものとして提供することで費用対効果を確立する。

V 実装・横展開の計画

① 実装の計画

d. ソリューション(変更点) -ネットワーク・システム構成図

イメージ



説明

- 【商品出荷時の出荷登録作業】
- ① 出荷情報を登録しQR発行、伝票に貼付ける。
 - ② 出荷時の証跡として出荷検品を行う。
※以降の通信フローは「③～⑩を参照」
- 【商品出荷時・荷受け時の検品作業】
- ③ 検品者AがQRを読み込み伝票情報を送受信。
 - ④ 検品者Aがスマホカメラで納品物を撮影。
または目視で手入力を行い、クラウドに送信。
 - ⑤ クラウドで受信した画像データを保存。
 - ⑥～⑧ 独自ロジックと外部AIをAPI経由で連携し、段ボールの座標、文字認識、数量カウント等の検品を自動処理。
 - ⑨ AIサーバーから結果と伝票情報と突合し、WebAppにより可視化。
 - ⑩ 検品者Aのスマホに結果が届き、確認する。

V 実装・横展開の計画

① 実装の計画

d. ソリューション(変更点) -設備・機器等の概要

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
名称	区分	型番	数量	開開発供給計画認定実績の有無 ¹	eが○でない場合サプライチェーンリスク対応を含む十分なサイバーセキュリティ対策の内容	機能	設置形態(固定・可搬)	製造企業名称	本店(又は主たる事務所の所在地)
AWS	設備	EC2	1	—	—	クラウドシステム構築用	—	Amazon	410 Terry Avenue North, Seattle, WA 98109 USA
AWS	設備	VPC/S3/Route 53	1	—	—	クラウドシステム構築用	—	Amazon	410 Terry Avenue North, Seattle, WA 98109 USA
生成AI	設備	ChatGPT	1	—	—	段ボール文字のテキスト化	—	OpenAI	1455 3rd Street, San Francisco, CA 94158, USA

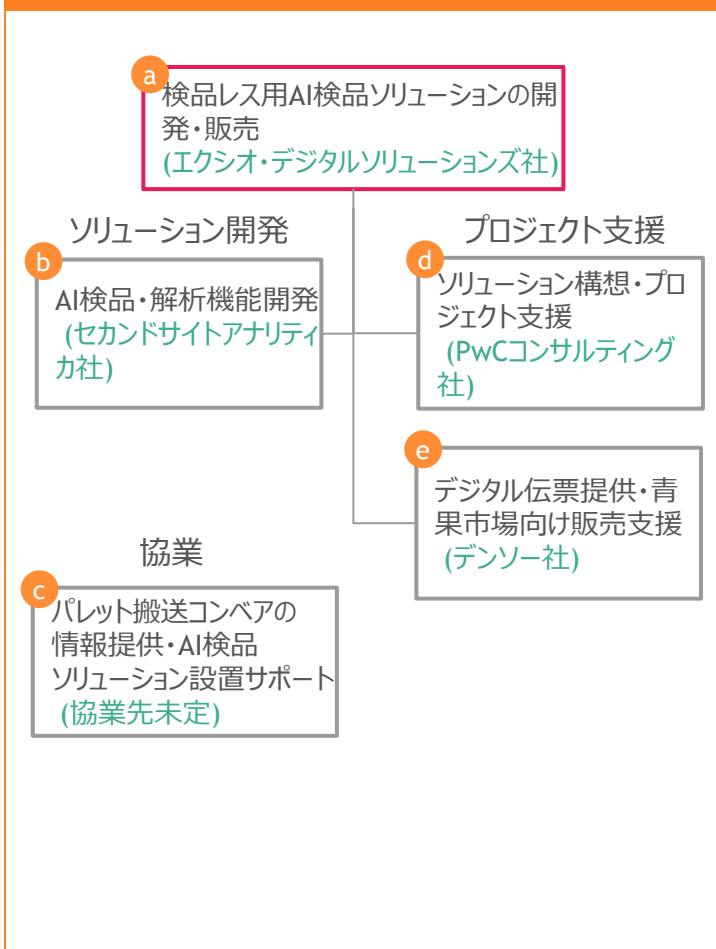
V 実装・横展開の計画

1 実装の計画

c. 実装の体制

□ :実装の取組全体の責任団体

実施体制図



団体名	役割	リソース
a エクシオ・デジタルソリューションズ	検品レス用AI検品ソリューションの開発・販売	5名
b セカンドサイトアナリティカ	AI検品・解析機能開発	3名
c (未定)	パレット搬送コンベアの情報提供・AI検品ソリューション設置サポート	(未定)
d PwCコンサルティング	ソリューション構想・プロジェクト支援	2名
e デンソー	デジタル伝票提供・青果市場向け販売支援	2名

V 実装・横展開の計画

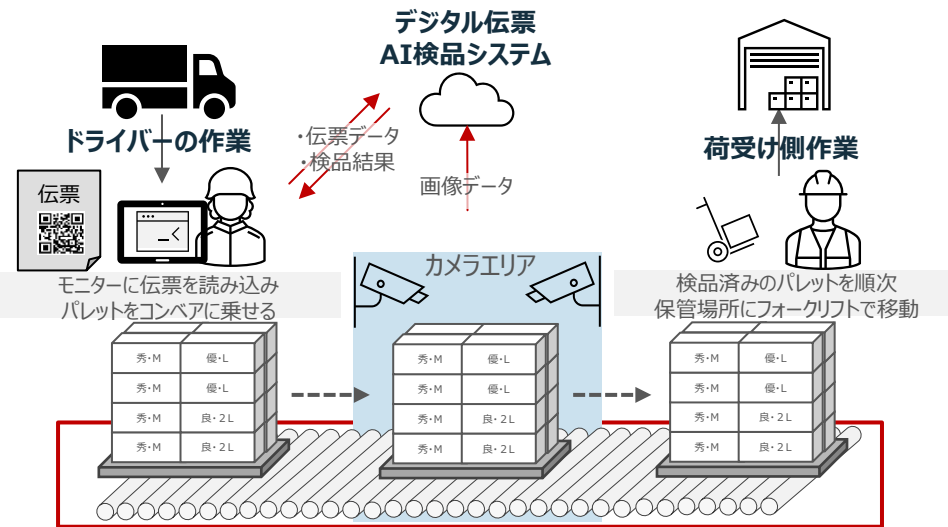
1 実装の計画

d. ソリューション(変更点)- ソリューションの概要

ソリューションの概要

■ 検品作業レスを実現するAI検品ソリューション

- ① 倉庫・市場に到着したトラックから商品を荷下ろし後、倉庫内の保管場所へ移動するまでの動線上にAI検品カメラを設置し、そのエリアを通過するだけで検品作業を自動で実施する
- ② 正確な検品にはパレット4面の撮影が必要なため、AI検品エリアを通過する際はコンベア等4面が見える状態で通過させる必要がある
そのため、納品から保管場所への移動の動線や設備・運用まで変更・調整できる環境において導入可能な方式になる
- ③ トラックドライバーが伝票データQRをコンベアに読み込ませ、コンベアのカメラエリアを通過させることで検品が完了し、コンベアの先で荷受け担当者が順次倉庫内の保管場所にパレットを移動させていく
- ④ 設備面での制約はあるが、荷下ろし作業内に組み込むことで、検品レスを実現でき、作業の自動化と作業員の削減効果を見込める。



荷下ろし時にコンベアや台車に乗せ、カメラエリアを通過し保管場所近辺に移動

- ※ コンベアに限らず4面撮影が見える形でカメラエリアを通過できれば導入可能
- ※ 通過方法は導入先ごとに要検討し、先方が調達する想定

中間アウトカム (実証)

定量アウトカム

- 検品時間の削減
(AI検品 + 目視検品)
- 低コストでの実現
- AI検品による稼働削減
- パレット単位での検知精度
- 検品可能な段ボール種別数

定性アウトカム

- AI検品・デジタル伝票を用いた検品ができること
- AI検品・デジタル伝票利用に抵抗感がないこと

中間アウトカムの実現に繋がるソリューションの価値

目視検品の代替として、自動画像取得 + AI画像解析システムによる検品レスAI検品システムを用いることで、以下の効果が期待できる。

- 目視検品に係る人数の軽減
ドライバーがモニターに伝票を読み込ませ、パレットをコンベアに乗せるだけで検品できるため、検品者の立会いが不要
- 同時検品数の増加に伴うドライバー待機時間の軽減
検品者立会い不要で荷卸し後すぐに検品できるため、検品待ちによる待機時間の削減が可能
- 検品に係る時間の軽減
AI検品システムにて検品に係る時間を大幅に削減

【実証を踏まえた実装先候補からの意見とソリューションの価値】

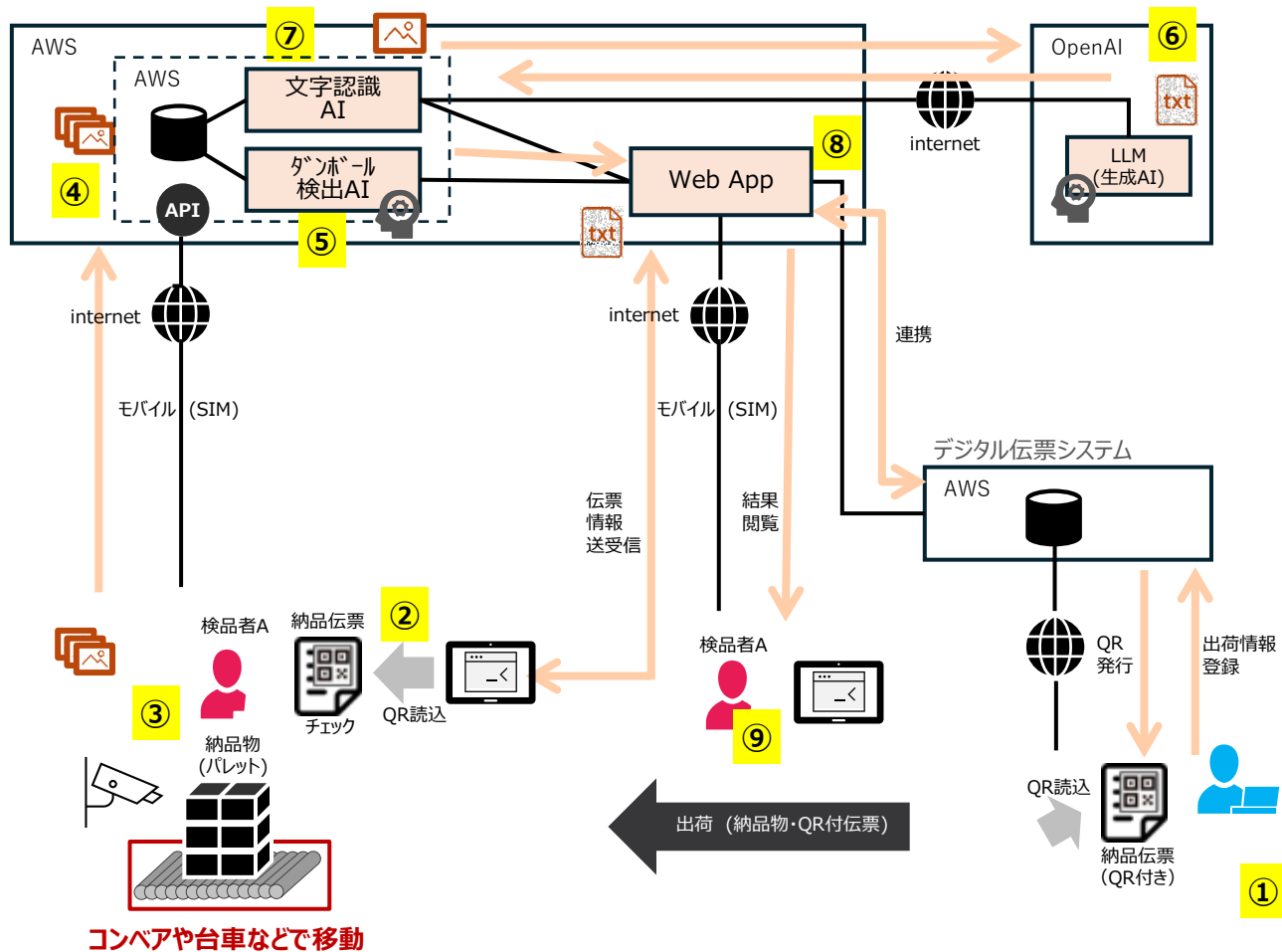
AI検品の精度が99%以上確保できる場合、検品作業そのものをなくしたり、通過するだけで荷物の状態確認などができるのであれば、実装の価値があると意見が挙がっている。

V 実装・横展開の計画

① 実装の計画

d. ソリューション(変更点) -ネットワーク・システム構成図

イメージ



説明

【商品出荷時の出荷登録作業】

① 出荷情報を登録しQR発行、伝票に貼付ける。

【商品出荷時・荷受け時の検品作業】

② ドライバーが荷受け登録端末でQRを読み込み伝票情報を受信。

③ ドライバーがパレットをコンベアに乗せカメラエリアを通過させることで4面の画像を撮影し、クラウドに送信。

④ クラウドで受信した画像データを保存。

⑤～⑦ 独自ロジックと外部AIをAPI経由で連携し、段ボールの座標、文字認識、数量カウント等の検品を自動処理。

⑧ AIサーバーから結果と伝票情報と突合し、WebAppにより可視化。

⑨ ドライバーが操作する荷受け登録端末に検品結果を送信し、荷受け検品が完了。

V 実装・横展開の計画

① 実装の計画

d. ソリューション(変更点) - 設備・機器等の概要

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
名称	区分	型番	数量	開開発供給計画認定実績の有無 ¹	eが○でない場合サプライチェーンリスク対応を含む十分なサイバーセキュリティ対策の内容	機能	設置形態(固定・可搬)	製造企業名称	本店(又は主たる事務所の所在地)
AWS	設備	EC2	1	—	—	クラウドシステム構築用	—	Amazon	410 Terry Avenue North, Seattle, WA 98109 USA
AWS	設備	VPC/S3/Route 53	1	—	—	クラウドシステム構築用	—	Amazon	410 Terry Avenue North, Seattle, WA 98109 USA
生成AI	設備	ChatGPT	1	—	—	段ボール文字のテキスト化	—	OpenAI	1455 3rd Street, San Francisco, CA 94158, USA

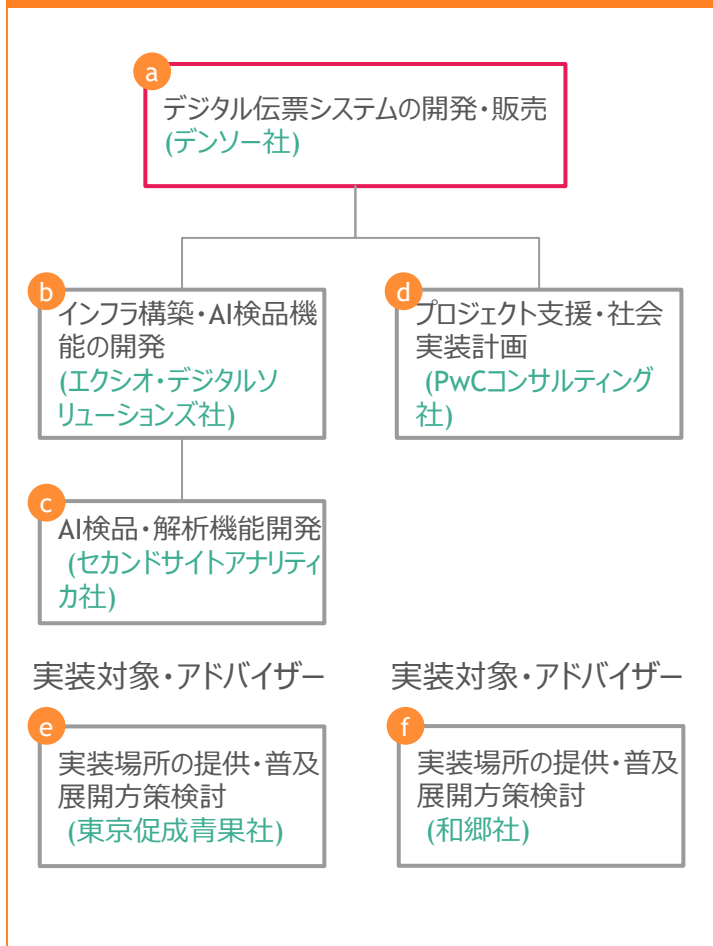
V 実装・横展開の計画

2 横展開の計画

a. 横展開の体制

□ :横展開の取組全体の責任団体

実施体制図



団体名	役割	リソース
a デンソー	デジタル伝票システムの開発・販売	4名
b エクシオ・デジタルソリューションズ	インフラ構築・AI検品機能の開発	3名
c セカンドサイトアナリティカ	AI検品・解析機能開発・改修	2名
d PwCコンサルティング	プロジェクト支援・社会実装計画	2名
e 東京促成青果	実装場所の提供・普及展開方策検討	プロジェクト担当者1名 ※現地担当者は適宜
f 和郷	実装場所の提供・普及展開方策検討	プロジェクト担当者1名 ※現地担当者は適宜

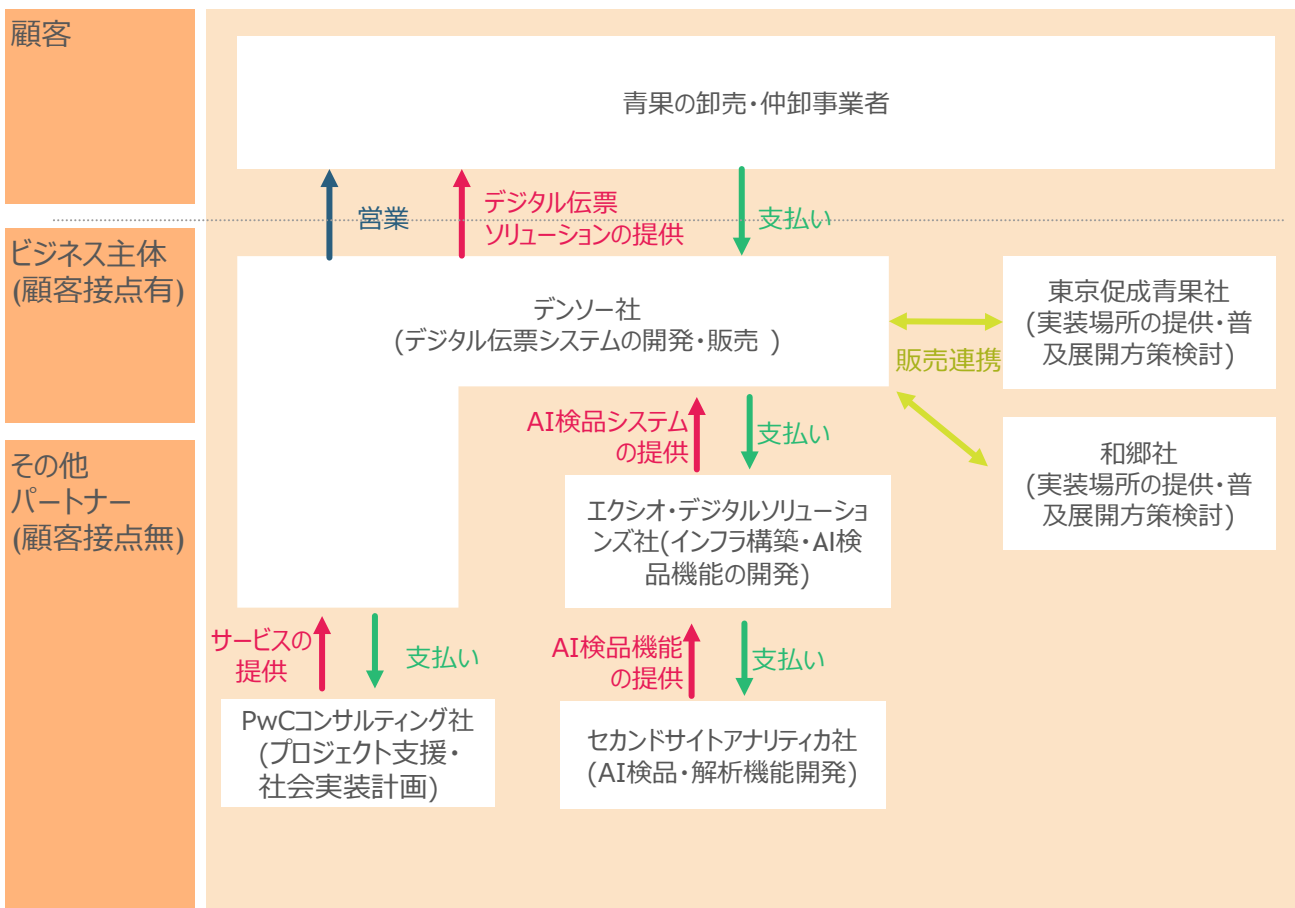
V 実装・横展開の計画

2 横展開の計画

b. ビジネスモデル



ビジネスモデル図



ビジネスモデル図

概要	デジタル伝票システムの一機能としてカメラで撮影したパレットをAI検品することが可能なソリューション デジタル伝票システムとしてアプリケーションのみ提供 (端末などは専用品を用いず利用者のスマートフォンを利用する)	
ポイント(工夫)	マネタイズ	<ul style="list-style-type: none"> AI検品システムの初期費用(システム登録、商品に合わせたチューニング) 年間サービス料
	ターゲット顧客	<ul style="list-style-type: none"> 青果の卸売事業者 青果の仲卸事業者 <p>※共に複数拠点への展開を想定</p>
	その他	<ul style="list-style-type: none"> スマートフォンで利用可能なアプリとすることで、初期費用を圧縮 出荷側・荷受け側双方で画像付きの検品結果を保持することで正確な在庫・入荷管理を実現 ロジックではなく積載方法等の運用で初期設定を最小限にする

V 実装・横展開の計画

③ 期待効果/資金計画

a. 販売主体

		2026年度	2027年度	2028年度
収益	収益/件 ×	0 ※収益化は翌年	① 100万円(導入費) 240万円(利用料)	
	件数(導入先数)	1	2	6
	合計	0	680万円	2,520万円
費用	イニシャル +	② 200万円		170万円
	ランニング/件 ×	③ 200万円		170万円
	件数(導入先数)	1	2	6
合計		400万円	800万円	2,380万円
資金調達方法	自己投資(デンソー)	1,000万円	700万円	2,100万円
	-	-	-	-
	-	-	-	-

2028年以降の費用については、イニシャルコスト/ランニングコストともに15%低減費用にて算出しております。

投資の
妥当性
(現時点
見立て)

販売主体

AI検品導入による効果27万相当額をサービス利用料と設定（1人を雇う人件費に相当）
本事業は農産物物流へ参入する入口であり利益0でも問題ないと考えている。アプリの提供のため利用料で利益を生み出す構造とし、3年目以降からの収益化を見込む。



妥当性を
高めるため
の目標

目標

イニシャルコスト/ランニングコストの10%低減ができることと収益率が20%を超えるが改善し事業成立性が高まる。
労働人口不足が顕著になり始めているため、検品やたな卸し等の課題を抱えるユーザに広く利用いただくことを目標に展開する。

アクション

20%低減に向けては、開発したシステムの保守内容の明確化や共有化を行うこと、およびセキュリティ対策を実施した上でクラウドの共有利用をおこなうことで可能になる見込み。

イニシャルコストには導入先ごとのチューニングが含まれるため、要件定義・開発工程の標準化を進めコストを低減する。

V 実装・横展開の計画

③期待効果/資金計画

(参考)期待効果の根拠_販売主体

販売主体 デンソー（東京促成青果：販売代理店）

		項目	金額	算出の根拠	数量	計(金額)
効果	定量	サービス利用料	20万円/月	AI検品導入による効果相当額27万円をサービス利用価値として価格設定（1人を雇う人件費よりも廉価になる価格を設定）	12か月	240万円 ¹
	定性	農産物物流の流通データの取得	—	出荷・市場に関する農産物の流通データが取得でき、今後の農産物物流のデータビジネスに寄与できるデータを所得できる	—	—
費用	イニシャル	イニシャルコスト				200万円 ²
		AI検品初期設定	200万円	検品する対象物に合わせて設定調整を行うため	1式	200万円
	ランニング	ランニングコスト				200万円 ³
		クラウド利用料金	12万円/月	クラウド利用料金が12万円/月のため	12か月	144万円
		デジタル伝票保守	25万円/年	デジタル伝票の保守費用に年間25万円/1件を見込むため	1年間	25万円
		AI検品システム保守	150万円/年	AI検品システムの保守費用に年間31万円/1件を見込むため	1年間	31万円

V 実装・横展開の計画

③ 期待効果/資金計画

b. 導入先

		2026年度	2027年度	2028年度
収益	-		① 324万円	
費用	イニシャル	-	② 100万円	-
	ランニング/件	-	③ 240万円	
合計	-		340万円	240万円
資金調達方法	自己資金(未定)	3,000万	-	-
	-	-	-	-

投資の妥当性(現時点見立て)

導入先(支払元)

AI検品システムの有用性については期待されており、投資対効果の検証が導入のポイントの一つである。
実証結果として、AI検品の精度にはこう評価をいただいております、現場の伝票情報のデジタル化によって後工程での手入力作業を削減できることをヒアリングで確認している。

目標

①出荷時・荷受時双方で検品結果と証拠画像の共有し、納品ミスの防止と見直しによる作業ロスを削減
②出荷側でもリアルタイムに納品結果を確認することで、スムーズな代替品の手配や清算を実現
③出荷時点から商品情報がデジタル化されることによる、後工程(在庫情報管理、卸しからの出荷情報の登録等)での紙伝票からの入力作業削減

妥当性を高めるための目標

アクション

目視検品の作業内容・量を詳細に把握し、期待される削減効果(稼働時間・日数・人員)を明らかにする。
現在の荷受け作業のプロセス(物理的な移動経路、人の作業双方)の整理、及び検品レス運用のマニュアルを整備する。

V 実装・横展開の計画

③期待効果/資金計画

(参考)期待効果の根拠_導入先

導入先 東京促成青果（仮）

		項目	金額	算出の根拠	数量	計(金額)
効果	定量	人件費の削減	27万円/月	作業員1名分の人件費：27万円/月(仮) ・伝票入力作業：5時間/日 ・検品ミス・納品ミスへの対応：1時間/日 ・検品作業：1時間/日	12か月	324万 ¹
	定性	作業の属人化解消	—	伝票入力、検品・納品ミス時の対応や検品作業に関して、実施する人により正確性や速さが異なることを解消	—	—
		盗難・ロス削減	—	カメラにて出荷時、納品時の状態を撮影することにより、商品状態のエビデンス、盗難・ロスの削減	—	—
費用	イニシャル	初期費用 AI検品初期設定	100万円	検品する対象物に合わせて設定調整を行うため	1式	100万円 ² 100万円
	ランニング	サービス利用料	20万円/月	AI検品導入による効果相当額27万円をサービス利用価値として価格設定（1人を雇う人件費よりも廉価になる価格を設定）		240万 ³

II ソリューション

4 期待効果/費用対効果

a. 期待効果/資金計画_導入先

		2026年度	2027年度	2028年度	
収益	①	648万	648万	648万	
	費用	② イニシャル	404万	-	-
		③ ランニング/件	450万	450万	450万
	合計	▲206万	198万	198万	

資金調達方法	自己資金 (東京促成青果)	3,000万	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-

投資の妥当性
(現時点見立て)

導入先
(支払元)

AI検品システムの有用性については期待されており、費用対効果の検証が導入のポイントである。

実証結果による実用性やITリテラシーのない従業員が利用できるかが導入のポイントとなる。

妥当性を高めるための目標

目標

AI検品システムにより検品している作業員の稼働が削減できること

AI検品の検知率向上とAI検品を用いた作業（検知ミスのカバー運用含む）を整理し、現在の目視検品の代替ができること。

アクション

目視検品の作業内容・量の詳細把握し、期待される削減効果（稼働時間・日数・人員）を把握する。

検品を実施されている従業員のITリテラシーとAIでの検知率を踏まえた作業プロセスの整理とマニュアルを整備する。

V 実装・横展開の計画

4 資金計画

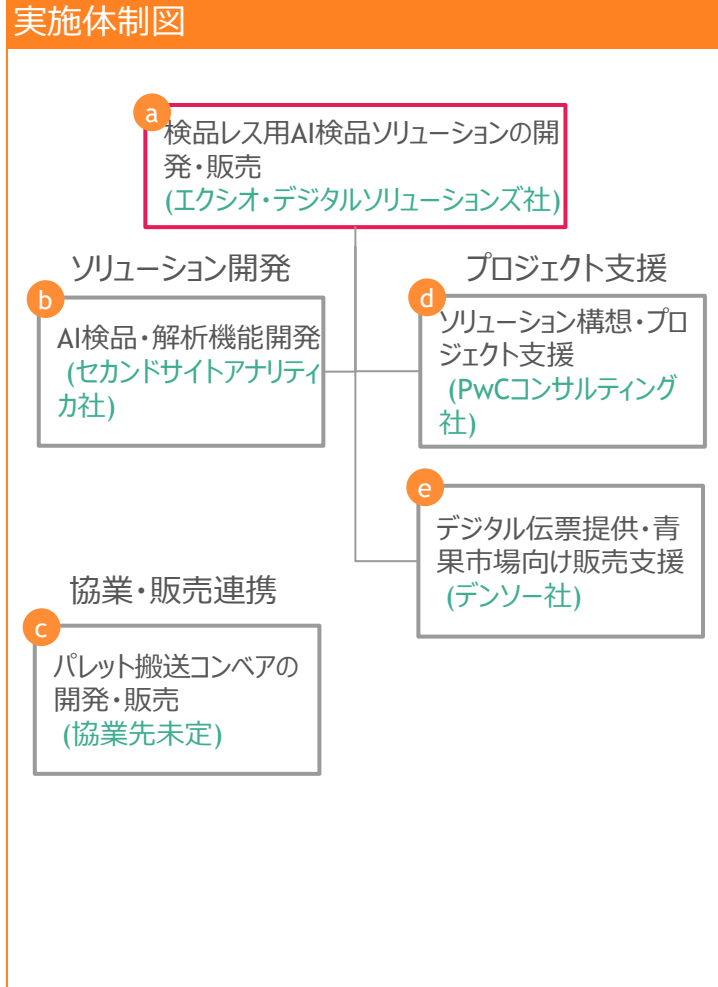
		2026年度	2027年度	2028年度
収益	価格/件	-	100万/件×2件 240万/件×2件	100万/件×6件 240万/件×8件
	総額	-	680万円	2,520万円
費用	イニシャル	200万円/件×1件	200万円/件×2件	170万円/件×6件
	ランニング	200万円/件×1件	200万円/件×2件	170万円/件×8件
	小計	400万円	800万円	2,380万円
資金調達方法	自己投資 (デンソー)	1,000万円	700万	2,100万
	-	-	-	-
	-	-	-	-

V 実装・横展開の計画

② 横展開の計画

a. 横展開の体制

□ :横展開の取組全体の責任団体



団体名	役割	リソース
a エクシオ・デジタルソリューションズ	検品レス用AI検品ソリューションの開発・販売	5名
b セカンドサイトアナリティカ	AI検品・解析機能開発	3名
c (未定)	パレット搬送コンベアの開発・販売 AI検品 + パレット搬送コンベアをセット販売する際の協業・連携	(未定)
d PwCコンサルティング	ソリューション構想・プロジェクト支援	2名
e デンソー	デジタル伝票提供・青果市場向け販売支援	1名

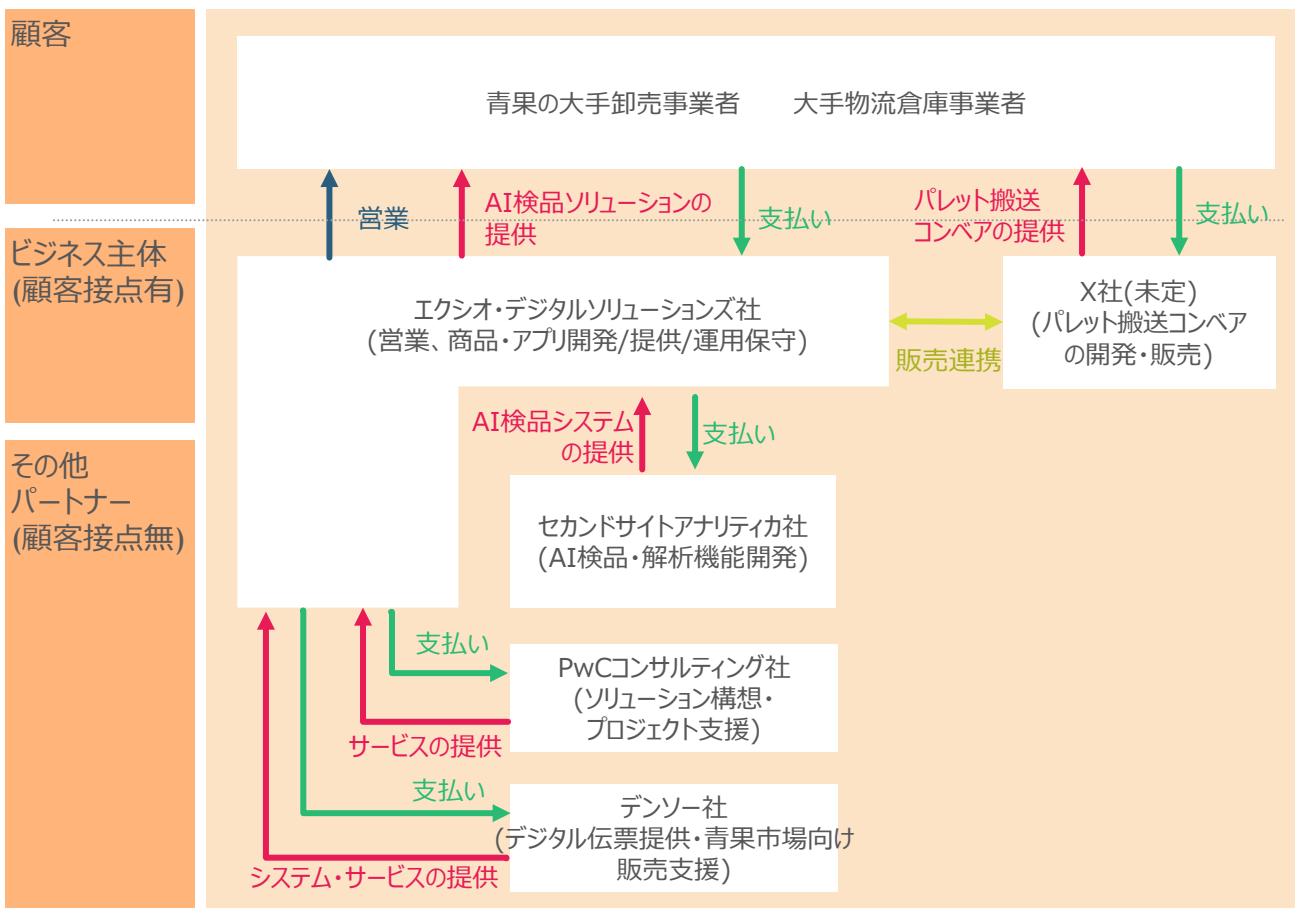
V 実装・横展開の計画

② 横展開の計画

b. ビジネスモデル



ビジネスモデル図



ビジネスモデル図

概要	<p>既存のパレット搬送コンベア上に4方向からのカメラを設置することで全自動AI検品を実現</p> <p>パレット搬送コンベア製品を有する事業者と連携し、セットで物流・倉庫事業者に販売していくモデル</p>
ポイント(工夫)	<p>マネタイズ</p> <ul style="list-style-type: none"> AI検品用カメラ機材、AI検品システムの初期費用(システム登録、商品に合わせたチューニング) 年間サービス料 <p>ターゲット顧客</p> <ul style="list-style-type: none"> 青果の大手卸売事業者 大手物流倉庫事業者 <p>※共に複数拠点への展開を想定</p> <p>その他</p> <ul style="list-style-type: none"> 既存Wi-Fiやモバイル通信を用いることでNW敷設費用を低減 パレット搬送コンベアは既存設備がある場合は流用可能 ロジックではなく積載方法等の運用で初期設定を最小限にする

V 実装・横展開の計画

3 期待効果/資金計画

a. 販売主体

		2026年度	2027年度	2028年度
収益	収益/件 \times	0 ※収益化は翌年	1 350万円(導入費) 450万円(利用料)	
	件数(導入先数)	1	2	6
	合計	0	1,600万円	5,700万円
費用	イニシャル $+$	2 350万円		280万円
	ランニング/件 \times	3 250万円		200万円
	件数(導入先数)	1	2	6
合計		600万円	1,200万円	3,280万円
資金調達方法	自己投資 (エクシオ・デジタルソリューションズ)	1,000万円	700万円	2,100万円
	-	-	-	-
	-	-	-	-

2028年以降の費用については、イニシャルコスト/ランニングコストともに20%低減費用にて算出しております。



投資の妥当性(現時点見立て)	販売主体	AI検品導入による効果54万相当額をサービス利用価値として価格設定(2人を雇う人件費よりも廉価になる)1施設ごとで2年目から利益が収支構造であることから、事業としても2年目から単年度黒字化が達成できる見込み。また、本事業は農産物物流へ参入する入口であり利益0でも問題なし。
妥当性を高めるための目標	目標	イニシャルコスト/ランニングコストの20%低減ができることと収益が改善し事業成立性が高まる。 労働人口不足が顕著になり始めているため、検品やたな卸し等の課題を抱えるユーザに広く利用いただくことを目標に展開する。
	アクション	20%低減に向けては、開発したシステムの保守内容の明確化や共有化を行うこと、およびセキュリティ対策を実施した上でクラウドの共有利用をおこなうことで可能になる見込み。 イニシャルコストには導入先ごとのチューニングが含まれるため、要件定義・開発工程の標準化を進めコストを低減する。

V 実装・横展開の計画

③ 期待効果/資金計画

(参考)期待効果の根拠_販売主体

販売主体 エクシオ・デジタルソリューションズ

		項目	金額	算出の根拠	数量	計(金額)
効果	定量	サービス利用料	37.5万円/月	AI検品導入による効果相当額54万円をサービス利用価値として価格設定（2人を雇う人件費よりも廉価になる価格を設定）	12か月	450万円 ¹
	定性	農産物物流の流通データの取得	—	出荷・市場に関する農産物の流通データが取得でき、今後の農産物物流のデータビジネスに寄与できるデータを所得できる	—	—
費用	イニシャル	イニシャルコスト				350万円 ²
		AI検品初期設定	200万円	検品する対象物に合わせて設定調整を行うため	1式	200万円
	QRコード生成システム導入	150万円	既存デジタル伝票システム等から連携しQRコードを生成する設定を行うため	1式	150万円	
ランニング	ランニングコスト	クラウド利用料金	15万円/月	クラウド利用料金が15万円/月のため	12か月	180万円
		デジタル伝票保守	50万円/年	デジタル伝票の保守費用に年間25万円/1件を見込むため	1年間	50万円
		AI検品システム保守	20万円/年	AI検品システムの保守費用に年間20万円/1件を見込むため	1年間	20万円

V 実装・横展開の計画

3 期待効果/資金計画

b. 導入先

		2026年度	2027年度	2028年度
収益		-	① 648万円	
	イニシャル	-	② 350万円	-
費用	ランニング/件	-	③ 450万円	
	合計	-	800万円	450万円
資金調達方法	自己資金 (東京促成青果)	3,000万	-	-
		-	-	-
		-	-	-



投資の 妥当性 (現時点 見立て)	導入先 (支払元)	AI検品システムの有用性については期待されており、投資対効果の検証が導入のポイントの一つである。 実証結果において、AI検品の精度にはこう評価をいただいております、人が検品作業を実施しない検品レスとなれば人件費削減につながり、費用対効果を期待できる。
妥当性を 高めるため の目標	目標	AI検品システムにより、検品作業を実施している作業員の稼働が削減できること。 AI検品精度のさらなる向上と検品レスの運用（検知ミスのカバー対応を含む）を整理し、現在の目視検品を完全に代替し、恒久的に人員を削減できること。
	アクション	目視検品の作業内容・量を詳細に把握し、期待される削減効果（稼働時間・日数・人員）を明らかにする。 現在の荷受け作業のプロセス(物理的な移動経路、人の作業双方)の整理、及び検品レス運用のマニュアルを整備する。

V 実装・横展開の計画

③ 期待効果/資金計画

(参考)期待効果の根拠_導入先

導入先 東京促成青果（仮）

		項目	金額	算出の根拠	数量	計(金額)
効果	定量	人件費の削減	54万円/月	作業員1名分の人件費：27万円/月(仮)*2名 ・荷下ろし検品作業：7時間/日 →トラック1台(20パレット)：検品16分+荷下ろし20分=36分 →1日23台以上が見込まれる場合は2名の削減が可能	12か月	648万 ¹
	定性	作業の属人化解消	—	伝票入力、検品・納品ミス時の対応や検品作業に関して、実施する人により正確性や速さが異なることを解消	—	—
		盗難・ロス削減	—	カメラにて出荷時、納品時の状態を撮影することにより、商品状態のエビデンス、盗難・ロスの削減	—	—
		ドライバー待時間減	—	検品時間が軽減することによる検品待ちに伴う待機時間の削減	—	—
費用	イニシャル	初期費用 AI検品初期設定	350万円	検品する対象物に合わせて設定調整を行うため	1式	350万円 350万円 ²
	ランニング	サービス利用料	37.5万円/月	AI検品導入による効果相当額54万円をサービス利用価値として価格設定（2人を雇う人件費よりも廉価になる価格を設定）		450万 ³

V 実装・横展開の計画

4 資金計画

		2026年度	2027年度	2028年度
収益	価格/件	-	350万/件×2件 450万/件×2件	350万/件×6件 450万/件×8件
	総額	-	1,600万円	5,700万円
費用	イニシャル	350万円/件×1件	350万円/件×2件	280万円/件×6件
	ランニング	250万円/件×1件	250万円/件×2件	200万円/件×8件
	小計	600万円	1,200万円	3,280万円
資金調達方法	自己投資 (エクシオ・デジタルソリューションズ)	1,000万円	700万円	2,100万円
	-	-	-	-
	-	-	-	-

VI 指摘事項に対する反映状況

① 実証過程での指摘事項に対する反映状況

指摘事項

- ①青果市場全体で社会実装を進めることを想定したとき、どの程度の段ボール数が用いられているのか
- ②青果市場には既存のシステムが存在する場合もあると考えられるが、今回の実証で用いるシステムは他のシステムとの連携を想定しているのか、今後連携を想定しているか
- ③青果市場の現場への定着が実証の成否を左右するため、市場で働く現場従業員に対するヒアリングを実施したうえで、運用マニュアルの作成、従業員への説明・トレーニングを行い定着を促すこと

反映状況

内容

- ①青果市場で用いられている段ボールの数は、公表情報では見当たらないため、簡易的に算出した。
試算結果として、日本の青果市場で年間新たに取引される段ボールの数は、約19億箱に上ると推定される。これは、国内で生産される全段ボールのうち、青果物用として生産されたものの総面積を、青果物用段ボール1箱あたりの平均面積で割ることで算出した。以下に算出に用いた数値とエビデンスを示す。

項目	数値	エビデンス（情報源と公表年度）
日本の年間段ボール総生産面積	143億9,835万 m ²	全国段ボール工業組合連合会「2023年 段ボール生産実績（確報）」（公表日：2024年1月25日）
青果物用の構成比	16.0%	全国段ボール工業組合連合会「2023年 需要部門別生産実績（確報）」（公表日：2024年1月25日）
1箱あたりの平均面積（※仮定値）	1.2 m ²	様々な青果物用段ボールのサイズを考慮した試算のための仮定値。りんご・梨（10kg級）に使われる120サイズ段ボール（約1.2m ² ）や、キャベツ・レタス等の高張る野菜に使われる大型の箱などを考慮し、平均的なサイズとして設定

- ②他システムとの連携については、本実証内では外部システムとの連携は行っていないが、本システムが個別の機能の切り出しを想定し、「デジタル伝票」「AI検品」「検品結果確認」の3システムがAPI連携し機能する形式をとっている。今後に向けては、今回のデジタル伝票システムに代わり既存の伝票システムと連携することや、デジタル伝票システムが外部の在庫管理システムなどにリアルタイムな在庫情報を連携することを想定し、青果や物流の既存システムについて関係者で確認・連携余地の検討を進めている。

- ③実証時に作業手順マニュアルを作成し、現地作業者を集めてのレクチャーを実施した。作業自体も可能な限りマニュアルレスとできるよう、操作とUIの簡略化を設計思想に取り入れて開発を行い、現地作業者からも理解を得られた。

反映 ページ

-

VI 指摘事項に対する反映状況

① 実証過程での指摘事項に対する反映状況

指摘事項

実証で採用しているAI検品の運用方法（人が4面からパレットを撮影し検品する方法）はそのままとして、その他の要素は適宜軌道修正した上、今後の実装に向けた道筋を立てること

反映状況

内容

実証で採用したシステムの実証を通じて明らかになった課題は主に以下である。

- Wi-Fi Halowを採用した場合、画像送信時間が30秒以上掛かる
- IPカメラでの撮影の場合、画角の微調整が難しく、画像撮影にコツがいる
- 人が4面を撮影する場合、現地環境によっては単純な時間削減効果が薄い
- 4面撮影には想定よりもスペースを要し、卸売市場等の商品が密集しており空間に余地がない環境では撮影が難しい

これらの課題から、当初の作業時間削減のための実装は難しいことが、現場でも指摘されたため、実装にあたってのAI検品の目的、期待効果、システム、提供方法を再定義した。

- 目的：デジタル伝票システムを用いた、出荷・納品管理の精緻化
- 期待効果：
 - ① 出荷時・荷受時双方で検品結果(AI検品含む)と証跡画像の共有を行うことで、納品ミスの防止と見直しによる作業ロスを削減
 - ② 出荷側でもリアルタイムに納品結果(商品の過不足の発生有無)を確認することで、スムーズな代替品の手配や清算を実現
 - ③ 出荷時点から商品情報がデジタル化されることによる、後工程(在庫情報管理、卸しからの出荷情報の登録等)での紙伝票からの入力作業削減
- 実証システムからの変更点：
 - Wi-Fi HalowとIPカメラの利用から、スマホのカメラを利用する方法に変更
 - AI検品システムは、デジタル伝票システムの一機能に組み込む形に変更
- 提供方法：

デジタル伝票システムとしてアプリケーションのみ提供（端末などは専用品を用いず利用者のスマホを利用）

実装に向けては、東京促成青果に加え、本実証でヒアリングや意見交換・現地視察を行っている和郷との協業を想定している。

反映 ページ

53-56
61-65

VI 指摘事項に対する反映状況

① 実証過程での指摘事項に対する反映状況

指摘事項

実証内で現場や横展開先候補から挙げたという、検品レスを実現する形のユースケースとソリューションでの横展開を、実証のシステムでの実装に加えて検討すること。

反映状況

内容

実証では現地の作業者を中心に、AI検品精度の高さが期待できるのであれば、既存の検品作業をAI検品に変更するのではなく、通るだけで検品できるように検品レスのソリューションを強く求める要望が挙げられた。

検品レスを実現する場合は、AI画像検品エリアを用意すること、現地での荷受け作業そのものに運用ルール(検品エリアの通過方法、段ボールの積み方等)を設けること、画像とロジックの組み合わせにより取り扱われる商品の識別が可能であることが必要になる。

上記の3条件は、対象となる業界や現地環境、取り扱い商品に至るまで、幅広い調整が必要なため、2026年度に横展開先と実装に向けた協議を進めていく。

現時点で想定される検品レスの具体的な方法としては以下の2つになる。

- ① 荷受け後の商品を、4方から撮影可能なカメラを設置した空間にベルトコンベアやローラー台等で通過させる方法
この場合、トラックから荷下ろしする動線や、商品の移動動線に設置したコンベアに乗せる運用が必要となる
- ② 4面からの撮影用に倉庫内にカメラを設置エリアを用意し、フォークリフトで当該エリアを移動するタイミングで3面を撮影、残りのフォークリフトに面して見えない1面をフォークリフトのカメラで撮影する方法

現時点では、検品レスの要望が挙げられた東京促成青果、倉庫内の検品用途として協議を進めている三井倉庫ロジスティクスとの検討を継続していく。

反映 ページ

57-60
66-70

VI 指摘事項に対する反映状況

② 成果報告会での指摘事項に対する反映状況

指摘事項

- ① 既存のプロジェクトを前提とせずに新しいプロセスを提案した点を明示
- ② 農業分野のアプリケーションに関して日本だけでなくアジアでの動向を注視する、LLMとアプリをセットで販売される可能性がある中で普及の方法を海外製品に負けないよう検討する

反映状況

内容

- ①はP51以降のページが該当する。
- ②はアジア圏における類似ソリューションの動向調査、及びLLMの動向調査を来年度の横展開スケジュールに追加した。

なお、現時点で調査した範囲ではいかがが類似ソリューションに該当する

Hikvision - Machine Vision/Smart Warehouse Solutions（中国）
スマートカメラ+ソフトウェアで、パレット上のバーコード/QR/テキストを読み取り、WMSの出荷オーダー・ASNと自動照合する用途に使われている。
「パレット側面のラベルを複数カメラで撮影して自動検品」という構成。
アジア圏では導入事例が豊富。

反映 ページ

51