

経済産業省  
令和2年度流通・物流の効率化・付加価値創出に係る基盤構築事業  
(IoT技術を活用したスーパー・マーケットにおける食品ロス削減事業)  
報告書

2021.3.31

株式会社日本総合研究所

# 目次

|                      |     |     |                              |     |       |
|----------------------|-----|-----|------------------------------|-----|-------|
| <b>1章 事業概要</b>       | ... | 2   | <b>3. RFIDの貼付・導入</b>         | ... | 8 6   |
| 1. 本事業の背景・目的         | ... | 3   | 3. 1 青果物へのRFID貼付             | ... | 8 6   |
| 2. 本事業の概要            | ... | 4   | 3. 2 青果物流通へのRFIDの運用          | ... | 9 6   |
| 3. 本事業の実施体制          | ... | 6   | <b>4. 物流効率化・在庫管理精度向上効果</b>   | ... | 9 7   |
| <b>2章 事業実施方針</b>     | ... | 7   | 4. 1 入出庫業務の効率化               | ... | 9 8   |
| <b>3章 実証実験の準備・実施</b> | ... | 9   | 4. 2 商品棚卸管理の効率化              | ... | 1 0 0 |
| 1. 実証実験の概要           | ... | 1 0 | 4. 3 品質管理業務の効率化              | ... | 1 0 2 |
| 2. システム開発            | ... | 1 8 | 4. 4 仕向先・物流の最適化              | ... | 1 0 4 |
| 3. 実証実験の実施           | ... | 2 4 | 4. 5 ピッキングの効率化               | ... | 1 0 9 |
|                      |     |     | 4. 6 スマートレジによる効率化            | ... | 1 1 1 |
| <b>4章 実証実験の結果</b>    | ... | 3 2 | <b>5章 RFID等の導入コスト・ベネフィット</b> | ... | 1 1 4 |
| 1. 実証実験の結果概要         | ... | 3 3 | 1. コスト・ベネフィットの考え方            | ... | 1 1 5 |
| 2. 売上向上・食品ロス削減効果     | ... | 3 4 | 2. 導入コスト                     | ... | 1 1 6 |
| 2. 1 食品ロス削減効果        | ... | 3 6 | 3. 導入ベネフィット                  | ... | 1 1 7 |
| 2. 2 売上向上効果          | ... | 5 3 | 4. RFID等の導入に向けた示唆            | ... | 1 2 0 |
| 2. 3 モニター別の購買行動の分析   | ... | 6 9 | <b>6章 総括・残された課題</b>          | ... | 1 2 1 |
| 2. 3 鮮度予測の消費者受容性     | ... | 8 1 |                              |     |       |

# 1章 事業概要

## 1. 本事業の背景・目的

流通業においては、人口減少の影響で国内市場の拡大が頭打ちとなっており、その一方で、人手不足による人件費高騰のため、運営コストが高くなっている状況にある。また、古い商習慣をベースとしたルールが残っていることやフードチェーン<sup>注1</sup>上の在庫情報等の可視化ができていないといった課題を山積している。

上記も一因となり、フードチェンにおける返品や食品ロスの発生といった問題が生じている。食品ロスの削減は、持続可能な開発目標（SDGs）のターゲットの一つとして掲げられており、削減に向けた取組の活発化が求められている。

課題が山積する一方で、世界的には、AI、IoT、ビッグデータなど新たな技術が流通業の世界にも急速に広がりつつある。このような状況の中、わが国の流通業においても、新たな技術を活用することでフードチェーン上のデータを可視化し、フードチェーンの効率化を図るとともに、消費者に対する新たな付加価値の創出を行っていくことが、社会的な役割の大きい流通業の持続可能な成長にとって重要となっている。

また、ポストコロナの時代における消費者の食品消費では、eコマースの役割がますます大きくなり、各社のサービスは利便性や簡便性以外の面も含め急速に発展するものと予想される。食品ロスの削減には、食品流通業だけではなく、食品ロスの多くを発生させている消費者の行動変容が不可欠であり、消費者が普段の生活の中で容易に食品ロスの削減に取り組めるサービスは、消費者の意識が向上するなかで、非常に高い価値を持つようになると考えられる。

そこで、本事業では、RFID<sup>注2</sup>などIoT技術や生活者のデータを活用した流通の効率化・付加価値創出に向けた実証事業を実施する。

注1：生産者から小売・飲食業までを「サプライチェーン」と呼び、生産者から消費者までを含むものを「フードチェーン」と呼ぶこととする。

食品ロスの課題はサプライチェーンの各層のプレイヤーだけではなく、消費者も深く関わるものであることから、本事業においては主にフードチェーンを事業対象領域とする。

注2：本報告書における電子タグはRFIDタグのことを指す

## 2. 本事業の概要 実施事項

前述した背景・目的を基に、本事業においては以下の内容を実施した。

- (1) **RFID等を活用したサービスに係るシステムの構築及び実証実験の実施** ⇒次頁 タスクⅠに該当  
RFID等を活用したサービスの検討とそれによる売上向上・食品ロス削減仮説の構築を行う。  
仮説の検証のためのシステム開発を行うとともに、本システムを活用した実証実験を実施する。  
また、実証実験を実施するに当たり、実証実験に関するオペレーションの検討及びマニュアルの作成を行う。
- (2) **売上向上効果、食品ロス削減効果の推計及びシステム導入コストの検討** ⇒次頁 タスクⅡに該当  
実証実験の結果について分析を行うとともに、売上向上効果及び食品ロス削減効果の検証を行う。  
また、将来的なRFID等の導入の推進のためのシステム導入コストの検討を行う。
- (3) **食品へのRFID導入に係る運用・貼付方法の検討・検証** ⇒次頁 タスクⅢに該当  
食品へのRFIDの導入に係る運用・貼付方法の仮説構築及び検討を行う。構築した仮説を基に、  
食品へのRFIDの導入に係る運用・貼付方法の検証を上記（1）の実証実験と併せて実施する。
- (4) **物流の効率化や在庫管理の精度向上への効果検証** ⇒次頁 タスクⅣに該当  
物流の効率化、在庫管理の精度向上サービス仮説の構築を行う。構築したサービス仮説について、  
サプライチェーン各層の事業者等のプレイヤーにヒアリングを実施し効果検証を行う。
- (5) **報告書の作成** ⇒次頁 タスクⅤに該当  
上記の事業の結果をまとめ、報告書を作成する。
- (6) **その他**  
本事業に係る上記以外の実施事項。（経産省への進捗報告、経産省主催の情報交換会、取材対応 等）

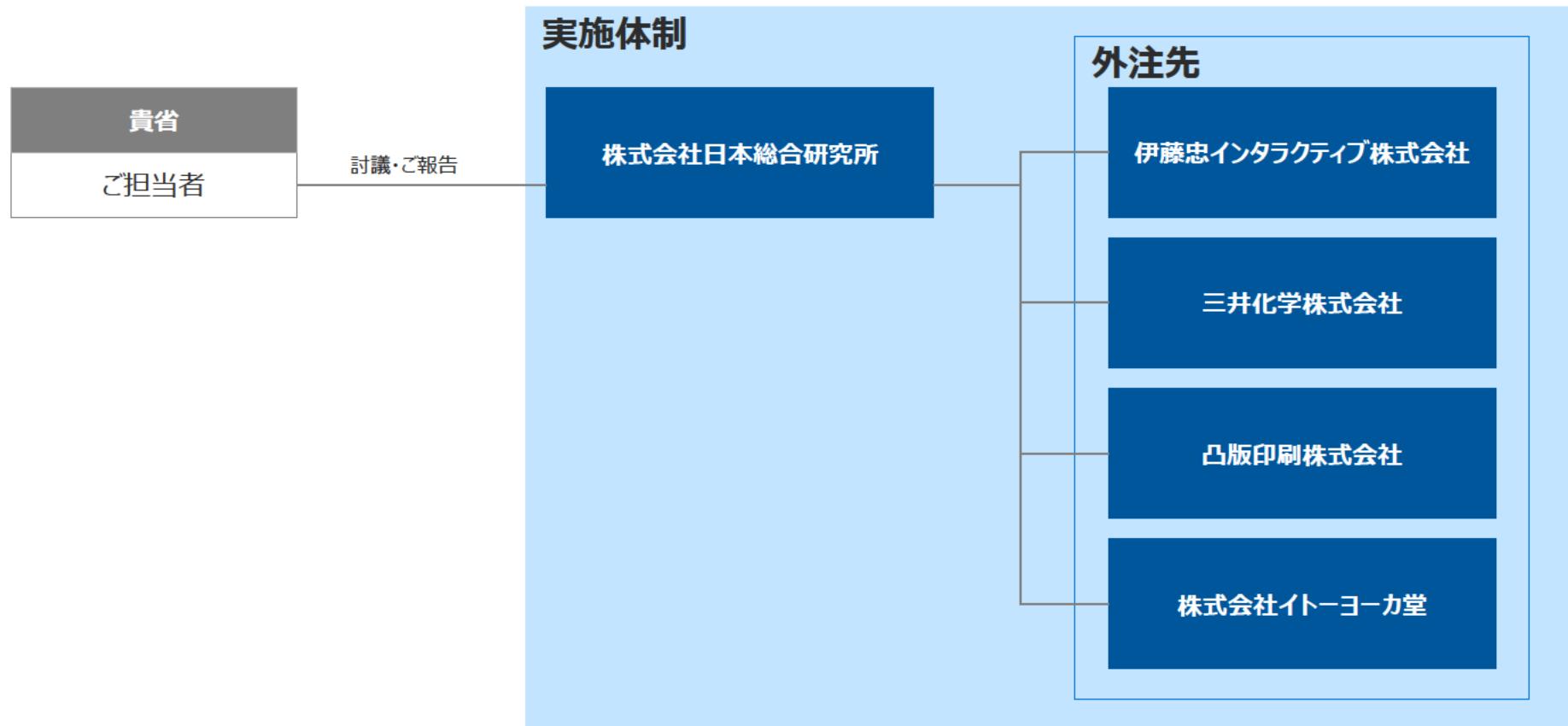
## 2. 本事業の概要 スケジュール

事業実施スケジュールは以下の通り。

| タスク大項目                               | タスク小項目                                   | 2020年       |    |             |         |                     |         | 2021年  |          |         |
|--------------------------------------|--|-------------|----|-------------|---------|---------------------|---------|--------|----------|---------|
|                                      |  | 7月          | 8月 | 9月          | 10月     | 11月                 | 12月     | 1月     | 2月       | 3月      |
| I 実証実験のためのシステム構築                     | 1 RFIDを活用したサービスの検討とそれによる売上向上・食品ロス削減仮説の構築 | 仮設構築        |    |             |         |                     |         |        |          |         |
|                                      | 2 システム開発                                 | 要件定義・設計     |    | 開発          |         | 総合テスト               | 運用テスト   |        |          |         |
|                                      | 3 実証実験オペレーションの検討                         | オペレーション概要設計 |    | オペレーション詳細設計 |         | (必要に応じて)<br>現場確認・修正 |         |        |          |         |
|                                      | 4 実証実験マニュアルの作成                           |             |    |             | マニュアル作成 |                     |         |        |          |         |
| II 売上向上効果、食品ロス削減効果の推計およびシステム導入コストの検討 | 1 売上向上効果の検証                              |             |    |             |         |                     |         | 分析     |          |         |
|                                      | 2 食品ロス削減効果の検証                            |             |    | アンケート等設計    | アンケート実施 | スクリーニング             | 購買履歴の記録 | 実証実験実施 | インピューチ調査 | 分析      |
|                                      | 3 システム導入コストの検討                           |             |    |             |         |                     |         |        |          | 概算コスト試算 |
| III 食品へのRFID導入に係る運用・貼付方法の検討・検証       | 1 食品へのRFIDの導入に係る運用・貼付方法の仮説検討             |             |    | 仮設構築実証設計    |         |                     |         |        |          |         |
|                                      | 2 食品へのRFIDの導入に係る運用・貼付方法の検証               |             |    |             | 実証実験実施  | 結果整理取りまとめ           |         |        |          |         |
| IV 物流の効率化や在庫管理の精度向上への効果検証            | 1 物流の効率化、在庫管理の精度向上サービス仮説の構築              | 仮設構築        |    |             |         |                     |         |        |          |         |
|                                      | 2 サービス仮説の効果検証                            |             |    |             |         | ヒアリング調査             | 取りまとめ   |        |          |         |
| V 事業報告書の作成                           |  |             |    |             |         |                     |         |        | 事業報告書作成  |         |

### 3. 本事業の実施体制

日本総研を事業主体とし、外注先4社とともに本事業を実施した。



## 2章 事業実施方針

## 事業実施方針

本事業における成果を最大化するために、以下 7 点を実施方針とし、事業を実施した。

1 自主事業における検討成果を活用する

2 生産から消費までのフードチェーンを対象とする

3 RFIDの導入検討が十分ではない青果物流通を対象とする

4 流通過程における静的情報と動的情報の両者を活用する

5 消費者視点での付加価値を検討する

6 将来性を見据えたコスト・ベネフィットのバランスを検討する

7 フードチェーンにおける一貫した主体による実証実験を実施する

## 3章 実証実験の準備・実施

## 1. 実証実験の概要 テーマ

実証実験においては、以下 5 点を検証テーマとして実施した。

1

### 産地から消費者までのフードチェーン上での食品情報の個体別の追跡管理

産地での出荷から消費者が消費するまでのフードチェーン上において、  
食品情報の個体別の追跡管理（トレーサビリティ）が可能か検証する

2

### 青果物流通におけるRFIDタグの活用

青果物は、流通時に商品形態が変化するという特有の課題のためにRFIDタグの適用（実証実験等）が他の食品に比べて遅れている。本実証実験では、上記のフードチェーン上において、青果物にもRFIDタグを利用し、個体別の追跡管理が可能か検証する

3

### 鮮度の見える化によるeコマースの売り上げ向上と食品ロス削減効果

食品の「鮮度」を指標化することによって可視化させ、  
その鮮度情報が消費者の購買行動に影響を与えるか検証する

4

### ダイナミックプライシングによるeコマースの売り上げ向上と食品ロス削減効果

食品の販売価格について、可視化された鮮度に応じた変動を行う。食品の鮮度の状態に連動した適切な価格で販売することで、消費者の購買行動に影響を与えるか検証する

5

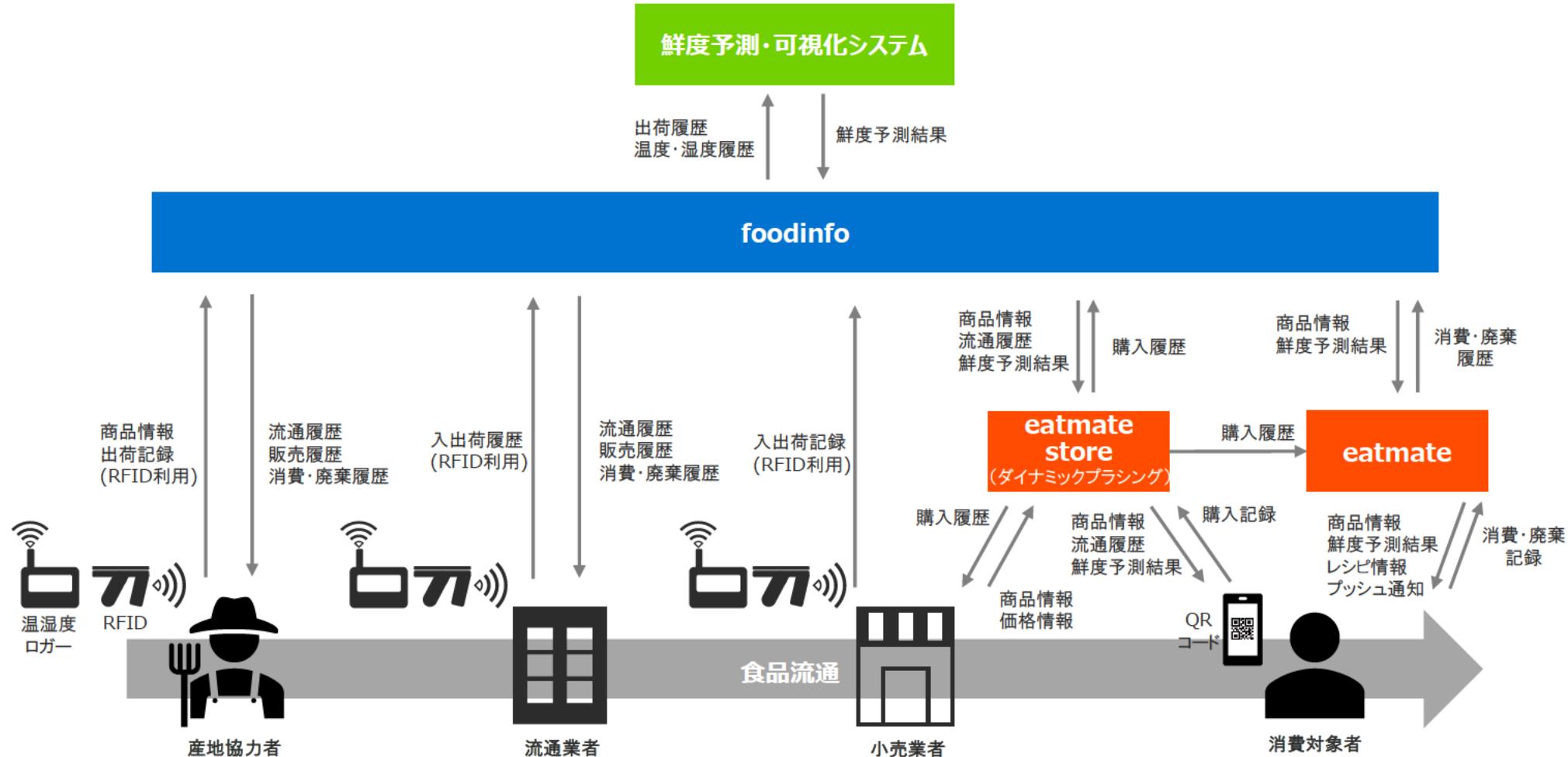
### 家庭内における食品ロスの削減

消費者自身が家庭内の食品在庫を日々管理できるようにすることが、  
食品ロスの削減をもたらすか検証する

## 1. 実証実験の概要 全体図

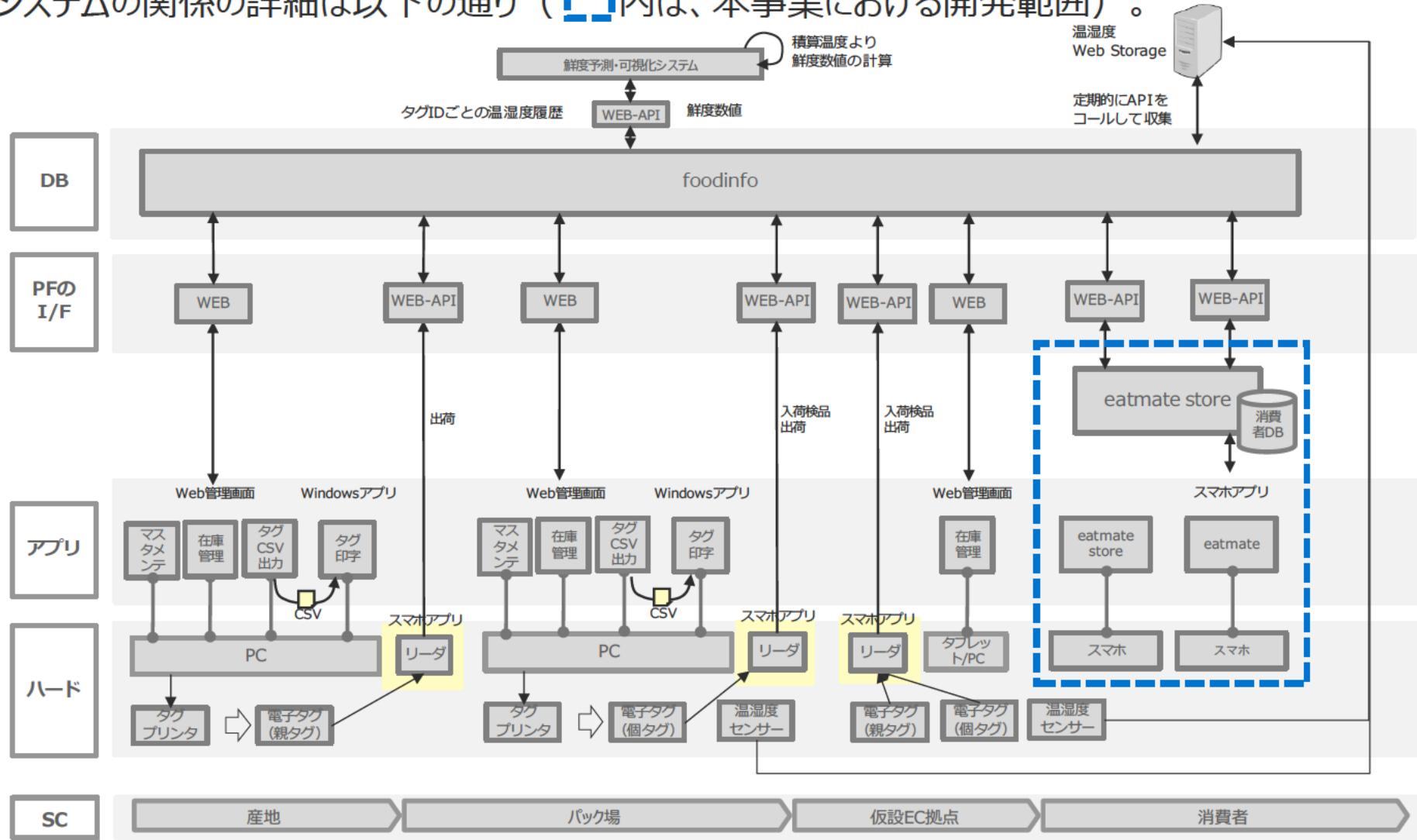
実証実験の全体図は以下の通り。

※「eatmate store」及び「eatmate」の開発には本事業を活用し、その他のシステムについては、自主事業として開発した。



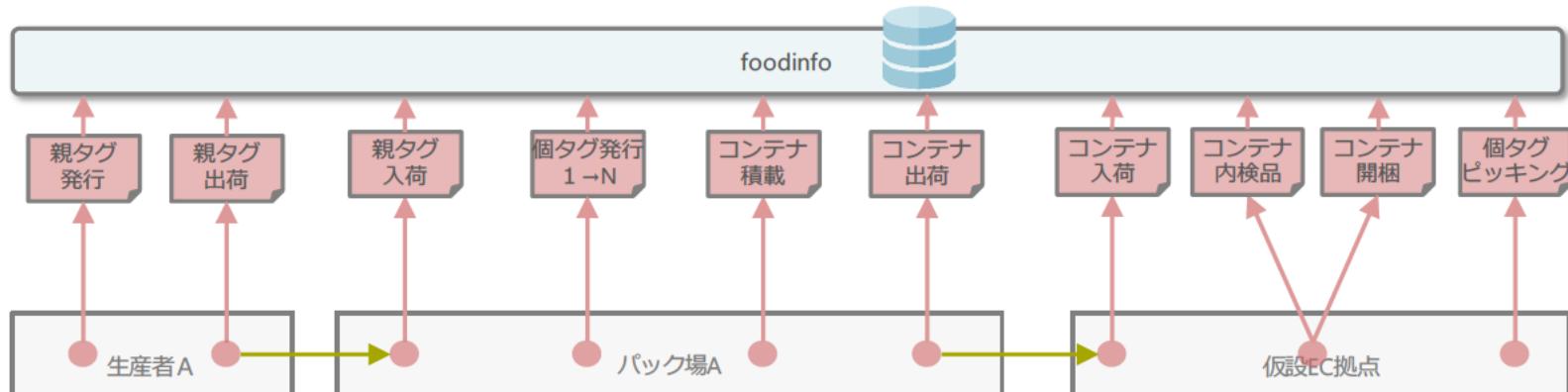
# 1. 実証実験の概要 システム関係図

各システムの関係の詳細は以下の通り（□内は、本事業における開発範囲）。



## (参考) foodinfoの概要（1/4）

RFIDタグを活用し、産地から消費者の家庭までにおける、食品の流通過程を追跡管理するプラットフォーム。青果物の鮮度情報や出入荷・在庫情報を管理する機能を備え、青果物が流通過程で商品形態を変化させることにも対応。



|       | 親タグの発行   | 親タグの出荷   | 親タグの入荷   | タグの分割  | コンテナ積載   | コンテナ出荷  | コンテナ入荷   | コンテナ内検品・開梱   | ピッキング  |
|-------|--|--|--|--|--|---|--|--|--|
| タグの状態 | <br>■イベント<br>- 日時<br>- 発行場所<br>- タグA<br>- 「タグ発行」<br>- ユーザー名 | <br>■イベント<br>- 日時<br>- 出荷場所<br>- タグA<br>- 「出荷」<br>- ユーザー名 | <br>■イベント<br>- 日時<br>- 入荷場所<br>- タグA<br>- 「入荷」<br>- ユーザー名 | <br>■イベント<br>- 日時<br>- 実施場所<br>- タグA→タグB,C,D<br>- 「タグ分割」<br>- ユーザー名 | <br>■イベント<br>- 日時<br>- 相包場所<br>- 上位タグ<br>- 下位タグ<br>- 「相包」<br>- ユーザー名 | <br>■イベント<br>- 日時<br>- 相包場所<br>- 上位タグ<br>- 「出荷」<br>- ユーザー名 | <br>■イベント<br>- 日時<br>- 出荷場所<br>- 上位タグ<br>- 「上位タグ, 子タグ」<br>- 「出荷」<br>- ユーザー名 | <br>■イベント<br>- 日時<br>- 実施場所<br>- 上位タグ, 子タグ<br>- 「開梱」<br>- ユーザー名 | <br>■イベント<br>- 日時<br>- 実施場所<br>- 上位タグ, 子タグ<br>- 「削除」<br>- ユーザー名 |
| イメージ図 |   |   |   |   |    |    |   |   |   |

## (参考) foodinfoの概要 (2 / 4)

### メニュー（機能）一覧

| WEB管理システム   |                      |
|-------------|----------------------|
| リカバリー       | 生産者・販売者の情報を表示します。    |
| タグ・サンセーラグ出付 | タグ・サンセーラグは複数を表示します。  |
| 販賣者一覧       | 消費地別の一覧を表示します。       |
| サンセーラグ一覧    | サンセーラグ情報の一覧を表示します。   |
| 種タグ出荷       | タグの出荷状況を表示します。       |
| 入荷待ちタグ一覧    | 入荷待ちタグの一覧を表示します。     |
| コンテナタグ一覧    | コンテナタグ情報の一覧を表示します。   |
| コンテナ出荷キャンセル | コンテナ出荷キャンセル情報を表示します。 |

### 出荷元出荷単位（親）タグの詳細情報画面

| 出荷元出荷単位（親）タグの詳細情報画面                     |              |           |                               |             |      |
|---|--------------|-----------|-------------------------------|-------------|------|
| 親タグ詳細                                   |              |           |                               |             |      |
| 出荷元出荷単位（親）タグの詳細情報画面                     |              |           |                               |             |      |
| 内部ID                                    | 内部名          | 商品グループ    | カラタ标志                         | タグID        |      |
| 1                                       | リラクゼ         | 福利厚生用洗剤   |                               | 40101000014 |      |
| 新規                                      | 生産予定期        | 出荷日       | 出荷状況                          | 追加登録        | 初期登録 |
| 6                                       | 125          | 新規        | 125-125-125-125-125-125       | 0.0         | 0.0  |
| 親タグ一覧                                   |              |           |                               |             |      |
| 親タグ一覧                                   |              |           |                               |             |      |
| 内部ID                                    | 内部名          | 出荷日       | 出荷状況                          | Action      |      |
| L                                       | 401010000125 | 1/25      | 1/25-1/25-1/25-1/25-1/25-1/25 | 詳細          |      |
| L                                       | 401010000124 | 1/25      | 1/25-1/25-1/25-1/25-1/25-1/25 | 詳細          |      |
| L                                       | 401010000123 | 1/25      | 1/25-1/25-1/25-1/25-1/25-1/25 | 詳細          |      |
| L                                       | 401010000122 | 1/25      | 1/25-1/25-1/25-1/25-1/25-1/25 | 詳細          |      |
| L                                       | 401010000121 | 1/25      | 1/25-1/25-1/25-1/25-1/25-1/25 | 詳細          |      |
| L                                       | 401010000120 | 1/25      | 1/25-1/25-1/25-1/25-1/25-1/25 | 詳細          |      |
| <a href="#">戻る</a> <a href="#">新規登録</a> |              |           |                               |             |      |
| サンセーラグ情報                                |              |           |                               |             |      |
| サンセーラグ情報                                |              |           |                               |             |      |
| サンセーラグ                                  | サンセーラグ       | 追加登録日時    | 最終更新日時                        | Action      |      |
| 新規登録                                    | 新規登録         | 1/25/2021 | 1/25/2021                     | 詳細          |      |
| トレーサビリティ                                |              |           |                               |             |      |
| トレーサビリティ                                |              |           |                               |             |      |
| 内部ID                                    | イベント         | ロケーション    | 日付                            | 日付          |      |
| 100-100                                 | 入荷検査         | 新潟市中央     |                               |             |      |
| 100-010                                 | 出荷           | 新潟市中央     |                               |             |      |
| 100-010                                 | 入荷検査         | 新潟市中央     |                               |             |      |
| 100-020                                 | 計量           | 新潟市中央     | 1/25/2021                     | 1/25/2021   |      |
| 100-020                                 | 出荷検査         | 新潟市中央     |                               |             |      |
| 100-020                                 | 出荷           | 新潟市中央     |                               |             |      |
| 詳細履歴                                    |              |           |                               |             |      |
| 詳細履歴                                    |              |           |                               |             |      |
| ID                                      | 詳細           | 年         | 日付                            | 日付          |      |
| 100-001                                 | 新規登録         | 2021      | 1/25                          | 1/25        |      |
| 100-001                                 | 新規登録         | 2021      | 1/25                          | 1/25        |      |
| 100-001                                 | 新規登録         | 2021      | 1/25                          | 1/25        |      |
| 100-001                                 | 新規登録         | 2021      | 1/25                          | 1/25        |      |
| 100-001                                 | 新規登録         | 2021      | 1/25                          | 1/25        |      |
| 100-001                                 | 新規登録         | 2021      | 1/25                          | 1/25        |      |
| 100-001                                 | 新規登録         | 2021      | 1/25                          | 1/25        |      |
| 100-001                                 | 新規登録         | 2021      | 1/25                          | 1/25        |      |

### 商品単位（個）タグの詳細情報画面

| 商品単位（個）タグの詳細情報画面 |        |           |           |             |      |
|------------------|--------|-----------|-----------|-------------|------|
| 個タグ詳細            |        |           |           |             |      |
| 内部ID             | 商品名    | 販売会社      | 販売日       | タグID        |      |
| 1                | サンセーラグ | 新潟市中央     | 1/25/2021 | 40101000014 | 有効   |
| 新規               | 新規登録   | 新規登録      | 新規登録      | 新規登録        | 新規登録 |
| 100-020          | 計量     | 新潟市中央     | 1/25/2021 | 1/25/2021   | 新規登録 |
| 詳細情報             |        |           |           |             |      |
| 内部ID             | 年      | クロロフィル    | クルクルシル    | 新規登録        | 日付   |
| 100-020          | 2021   | 100       | 100       |             |      |
| センサー情報           |        |           |           |             |      |
| センサーID           | センサー名  | 追加登録日時    | 最終更新日時    | Action      |      |
| 新規登録             | 新規登録   | 1/25/2021 | 1/25/2021 | 新規登録        |      |
| トレーサビリティ         |        |           |           |             |      |
| 内部ID             | イベント   | ロケーション    | 日付        | 日付          |      |
| 100-020          | 新規登録   | 新潟市中央     | 1/25/2021 | 1/25/2021   |      |
| 100-020          | 新規登録   | 新潟市中央     | 1/25/2021 | 1/25/2021   |      |
| 100-020          | 新規登録   | 新潟市中央     | 1/25/2021 | 1/25/2021   |      |
| 100-020          | 新規登録   | 新潟市中央     | 1/25/2021 | 1/25/2021   |      |
| 100-020          | 新規登録   | 新潟市中央     | 1/25/2021 | 1/25/2021   |      |
| 100-020          | 新規登録   | 新潟市中央     | 1/25/2021 | 1/25/2021   |      |
| 詳細履歴             |        |           |           |             |      |
| ID               | 詳細     | 年         | 日付        | 日付          |      |
| 100-001          | 新規登録   | 2021      | 1/25      | 1/25        |      |
| 100-001          | 新規登録   | 2021      | 1/25      | 1/25        |      |
| 100-001          | 新規登録   | 2021      | 1/25      | 1/25        |      |
| 100-001          | 新規登録   | 2021      | 1/25      | 1/25        |      |
| 100-001          | 新規登録   | 2021      | 1/25      | 1/25        |      |
| 100-001          | 新規登録   | 2021      | 1/25      | 1/25        |      |
| 100-001          | 新規登録   | 2021      | 1/25      | 1/25        |      |
| 100-001          | 新規登録   | 2021      | 1/25      | 1/25        |      |

## (参考) foodinfoの概要（3 / 4）

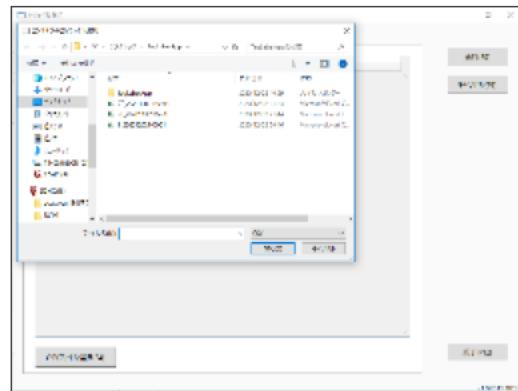


青果品対応についての留意点

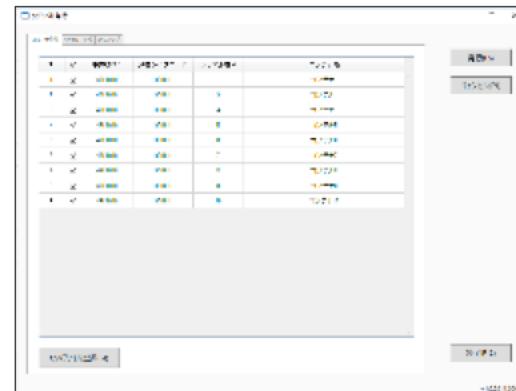
- 商品直貼りの禁止
- 電子タグラベルの貼り位置の注意
- 出荷日の印字

### P C A P P 操作

foodinfoから出力した  
CSVファイルを取り込む



必要データを選択し発行指示



## (参考) foodinfoの概要（4 / 4）

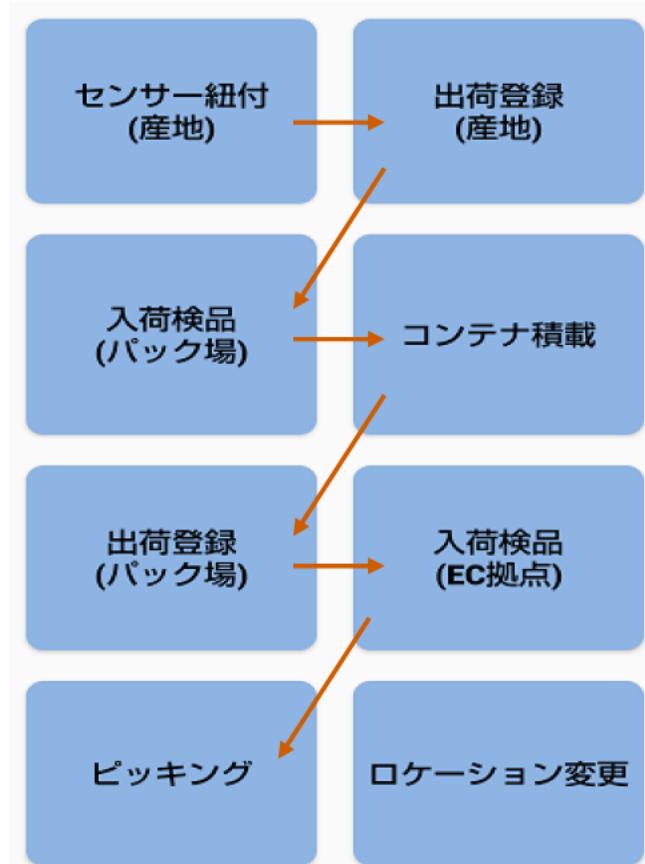
### ハンディリーダーアプリ 機能フロー

#### ハンディリーダー ハードイメージ



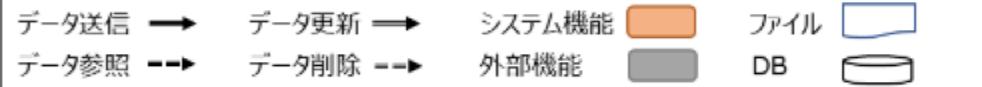
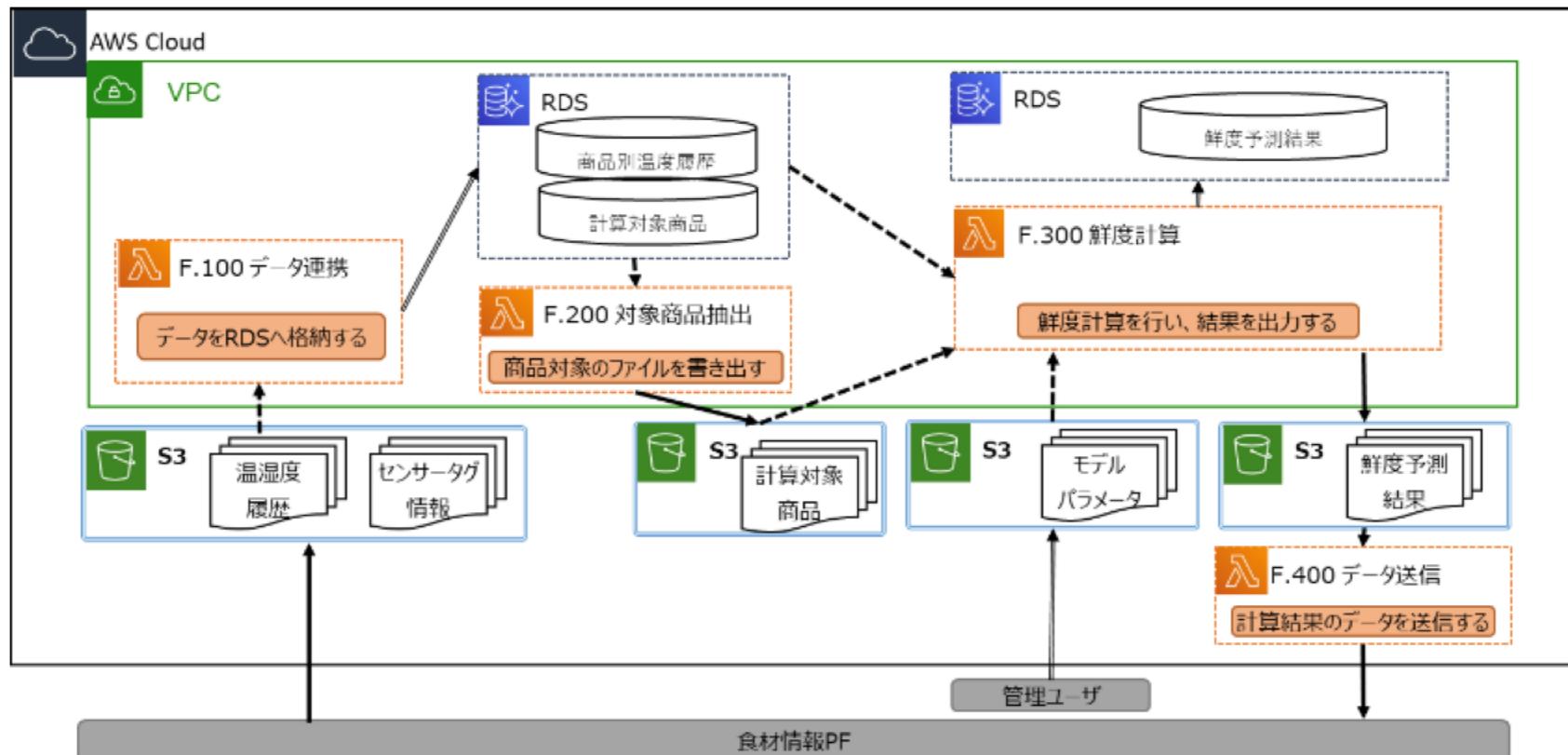
#### 開発ポイント

各ステージにおいてハンディリーダーにて情報をfoodinfoへアップし産地から物流、流通（ピッキング）までの青果品個品のトレーサビリティーを実現する



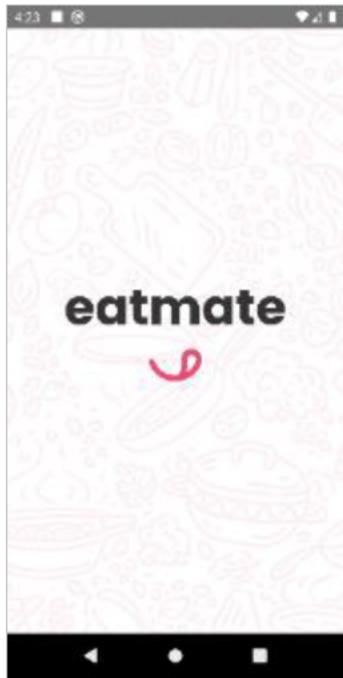
## (参考) 鮮度予測・可視化システムの概要

foodinfoが流通過程で収集する温度・湿度履歴を活用し、独自のアルゴリズムによって、各青果物の鮮度状態を予測し可視化するシステム。



## 2. システム構築 概要

本事業において、「採れたて度」に応じた価格設定がされる通販サイト「eatmate store」及び食材の「買いどき」と「食べ頃」が分かるアプリ「eatmate」を開発した。



- ✓ 消費者が鮮度を確認して、食材を購入できる
- ✓ 食材の価格は入荷日と鮮度に応じて値引きされる（ダイナミックプライシング）



- ✓ 消費者が購入した食材の在庫や食材毎の鮮度を確認することができる
- ✓ 消費／廃棄を登録することで、消費／廃棄の履歴を金額で確認することができる

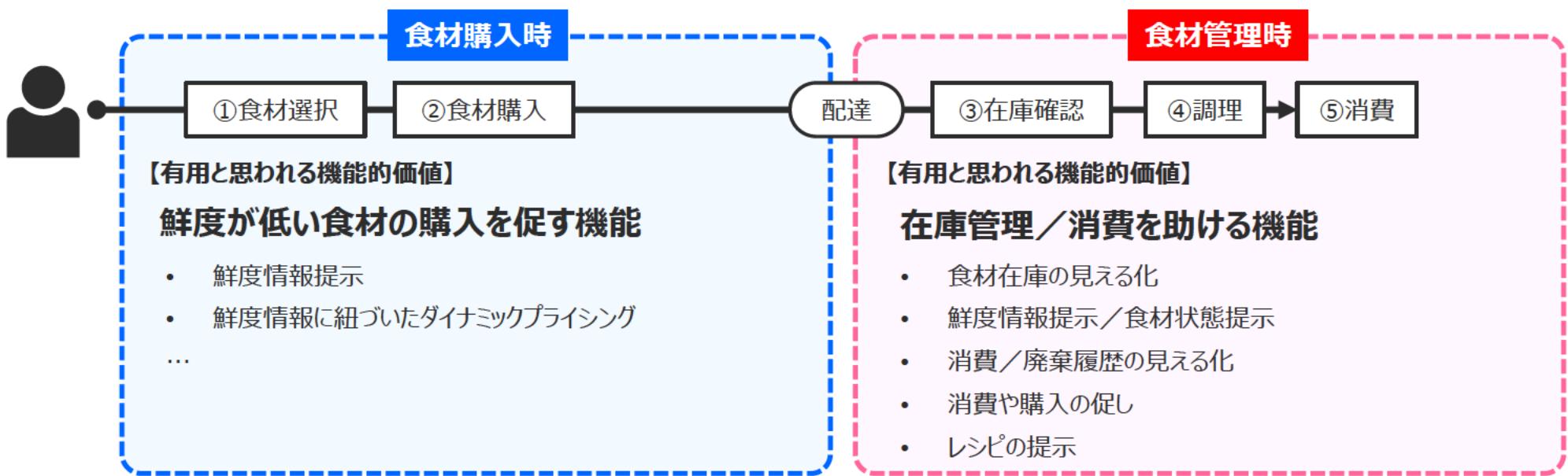
## 2. システム構築 価値創出ポイント

RFIDを利用して取得されたデータを活用し、消費者に対して訴求できる価値創出を検討した。

### 【実証実験時のフードチェーン】



「食材購入時」と「食材管理時」の2つの場面が、  
消費者への価値創出ポイントとし、消費者向けサービスの機能を検討し、効果検証する。



## 2. システム構築 価値仮説/コンセプト

価値創出のポイントを基に、以下の価値仮説/コンセプトを設計し、システム開発を実施した。

消費者にとっても、環境にとっても、サプライチェーンにとっても  
みんなにとって“ちょうどいい”という価値を展開

食材の「食べ頃」の見える化  
食べ頃のタイミングは個人個人で異なる

食材購入時

### 「買いどき」と消費者ニーズのマッチング

今日、食べるから、そこまで新鮮な食材を買わなくても良いかも。

生で食べるから新鮮な食材を買いたい。

いつ食べるか分からないから、新鮮なものを買いたい。

食材管理時

消費者が自分にあった「食べ頃」を選択できる  
鮮度に応じた食材状態の提示

+  
鮮度に応じた食べ方の提案

バナナは熟したら食べたい。

鮮度が低いけど、ジャムにすれば美味しいかも。

## 2. システム構築 アプリ「eatmate (eatmate store)」のUIと機能

食材購入時



販売されている食材の採れたて度<sup>注1</sup>（鮮度）が見える。

| お届け後の変化予測 |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 採れたて度     | お届け日      | 3日後       | 5日後       |
| ビタミンC     | 81        | 60        | 42        |
| 食べ方       | 採れたてどは同じ量 | 採れたてどは同じ量 | 採れたてどは同じ量 |
|           | 加熱、加工     | 加熱、加工     | 加熱、加工     |

お届け日、3日後、5日後の採れたて度（鮮度）が分かる。  
その他、硬さや甘味等の食材のおいしさに関わる指標の変化も表示される。  
また、それぞれの状態の合わせた食べ方も表示される。

**【ダイナミックプライシング】**

鮮度ごとに食材が管理されており、  
入荷日や採れたて度、賞味期限<sup>注2</sup>、在庫、販売価格が分かる。  
販売価格は採れたて度に応じて変動する。

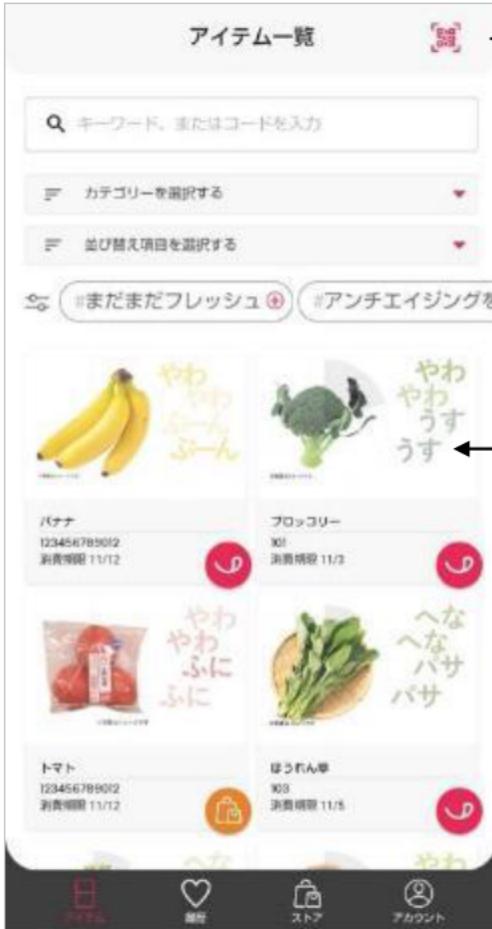
好みの採れたて度の食材を選択して購入できる。

注1：採れたて度とは、産地から出荷されるタイミングから食材が食べられなくなる賞味期限までの割合で表した数字（産地が100→賞味期限が0）。

注2：「賞味期限」とは食品衛生法及びJAS法における「賞味期限」とは異なり、  
食品の産地からの出荷日等を参考とした食品をおいしく食べることのできるおおよその期限を意味する

## 2. システム構築 アプリ「eatmate」のUIと機能 食材管理時

### ○ 食材在庫一覧

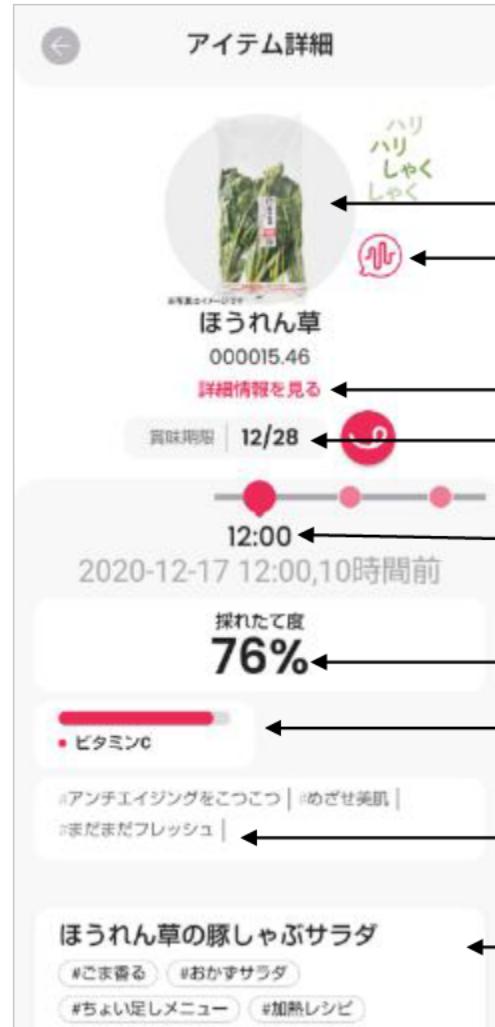


← 食材に付与されたRFIDタグに記載のQRコードを読み取ることで食材の特定ができる。

← 食材をハッシュタグの情報をもとに絞り込むことができる。

← 採れたて度（鮮度）に応じた食材の状態変化がオノマトペで直感的に分かる。

### ○ 食材在庫詳細



← 食材の残量が円グラフで分かる。

← オノマトペが音声で再生される。

← 産地情報や生産日が分かる。

← 賞味期限が分かる。

← 時系列のタイムバーを左右にスクロールすることで、過去と未来の変化が分かる。

← 採れたて度（鮮度）が見える。

← 採れたて度による成分変化が見える。

← 採れたて度に応じた消費タイミングや食べ方などがハッシュタグで分かる。

← 鮮度別（生食／加熱／加工）のレシピが表示される。

## 2. システム構築 アプリ「eatmate」のUIと機能 食材管理時

### ○ 消費／廃棄履歴



### ○ 消費／廃棄登録



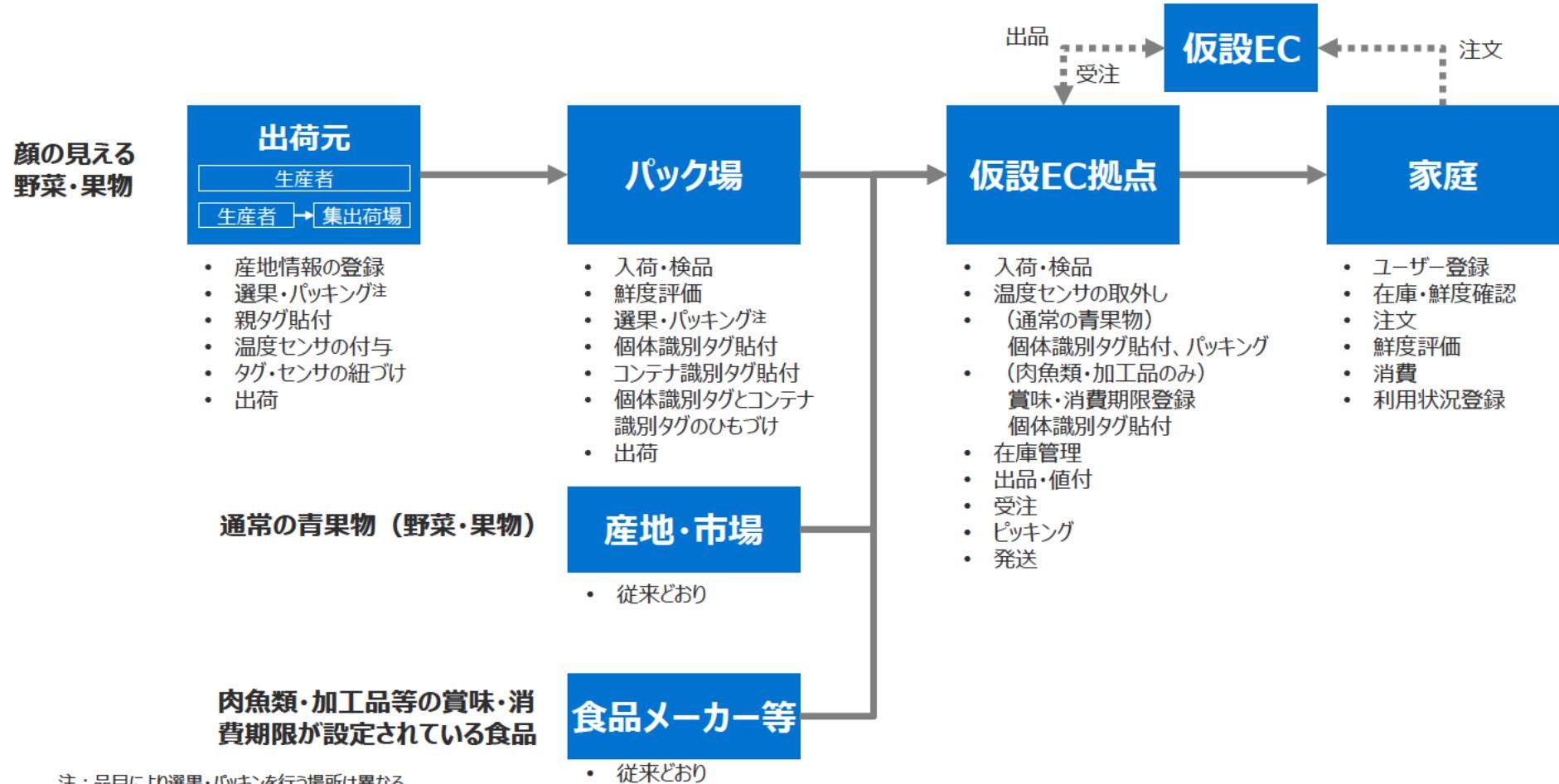
### 3. 実証実験の実施 期間

eatmate storeの利用開始、eatmateの利用終了を実証期間とし、  
2021年1月20日～2月9日の3週間実証実験を実施した。

| 期間                 | 内容   |
|--------------------|--|
| 2021年1月9日～1月15日    | 運用テスト実施  |
| 2021年1月16日～        | 実証実験の出荷開始                                      |
| <b>2021年1月20日～</b> | <b>eatmate store（実証用EC）の利用開始<br/>(食材の販売開始)</b> |
| ～2021年2月2日         | eatmate store（実証用EC）の利用終了                      |
| ～2021年2月9日         | eatmate（実証用アプリ）の利用終了                           |

### 3. 実証実験の実施 運用

本実証実験における運用（オペレーション）の概要は以下の通り。



### 3. 実証実験の実施 対象品目

実証実験の対象品目は、以下64品目である。品目の選定は、実証時期（1月下旬）とスーパー・マーケットにおける売れ筋商品を基に決定した。

| 分類                        | 品目名称  | 品目数 |
|---------------------------|---|-----|
| 鮮度可視化対象青果物<br>(採れたて度表示対象) | サラダ菜、なす、ほうれん草、レタス、小ねぎ、ピーマン、さやいんげん<br>小松菜、にんじん、きゅうり、トマト、ミニトマト、にんにく、じゃがいも<br>ブナシメジ、アボカド<br>いちご、バナナ、りんご（ふじ）、りんご（王林） キウイ、みかん、ポンカン | 23  |
| 鮮度可視化対象外青果物               | ブロッコリー、キャベツ、長ねぎ、大根、玉ねぎ、白菜、ニラ<br>もやし、れんこん、ごぼう、しょうが、しいたけ  | 12  |
| 肉・魚・卵                     | 牛小間切、牛ステーキ、豚小間切、豚バラ、若鶏むね肉、若鶏もも肉<br>豚ひき肉、牛豚合いひき肉<br>ロースハム、ベーコン、ウインナー、卵<br>銀鮭、ぶり、たら、サーモン、マグロ                                    | 17  |
| 日配品                       | 牛乳、ヨーグルト、飲むヨーグルト、豆腐、油揚げ、納豆、ちくわ<br>食パン、ロールパン、チルドうどん、焼きそば、餃子の皮  | 12  |

### 3. 実証実験の実施 実施中の様子（1/2）

主に仮設EC拠点における実証実験の実施の様子は以下の通りです。新型コロナウイルスの影響もあり、産地側の直接の往訪は行わず、マニュアル及び電話等で作業を依頼した。

RFIDタグの発行作業場所



ハンディリーダーを用いた入荷作業



左図：  
1商品1商品にRFIDタグが付与されている場合の入荷

右図：  
コンテナにRFIDタグが付与されている場合の入荷

産地から出荷された商品



ハンディリーダーを用いたピッキング作業



### 3. 実証実験の実施 実施中の様子 (2/2)

RFIDタグが付与された商品



## (参考) 出荷元アンケート

実証実験への協力の依頼と運用検討のためにアンケートを実施した。

|   |                          |     |     |     |     |     |     |     |   |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |                          |      |   |          |   |   |   |   |   |   |
|---|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|--------------------------|------|---|----------|---|---|---|---|---|---|
| <p>1. 実証実験に協力いただくことは可能でしょうか。□</p> <p>はい / いいえ</p> <p>Q1で「ない」とご回答いただいた皆様は、以下2問への回答をお願いいたします。</p> <p>実証実験の開始日（1月や4月～1月）の実証実験の対象品目についてお書きください。<br/>対象品目：差し込み</p> <p>2. 実証実験のために利用する物資を実証実験開始前と実証実験実施中に搬入料金をいただきます。受取料の発行を教えてください。郵便局ゆうびんに使用します。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>外販用</td><td>内販用</td></tr> <tr><td>仕掛用</td><td>仕掛用</td></tr> <tr><td>発送用</td><td>発送用</td></tr> <tr><td>荷物用</td><td>荷物用</td></tr> </table> <p>3. お預かりの出荷先は、以下で間違いないませんでしょうか。□</p> <p>出荷先（場所）：差し込み</p> <p>はい / いいえ</p> <p>4. 出荷日から調査の終了まで残るまでの日数を教えてください。□</p> <p>出荷日を1日として何日目に到着するか教えてください。</p> <p>（例）出荷日1月1日、到着日1月3日 → 2日目</p> | 外販用                      | 内販用 | 仕掛用 | 仕掛用 | 発送用 | 発送用 | 荷物用 | 荷物用 | <p>5. 図3の出荷先への「出荷用印」及び図3の出荷先への「別荷用印」を、われよで替りませんので教えていただけますでしょうか。（2400点でお願いします）□</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>出荷用印</td><td>別荷用印</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td></tr> </table> <p>6. 実証実験の対象品目の出荷状態を教えてください。□</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>外箱用</td><td>段ボール／瓦版スチロール／コンテナ／その他（ ）</td></tr> <tr><td>内包装用</td><td>□</td></tr> </table> <p>※内包装については、可能な限り詳しく記載いただけますと幸いです。</p> <p>（例）○kg / □×△パック（S） / ○g×△パック（S）等</p> <p>7. 実証実験の期間中、実証実験の対象品目を以下のような形式で出荷していただけますでしょうか。□</p> <p>出荷形式：あるより都合の山荷用に、外箱上端にて商品を積出して出荷。□</p> <p>内箱とは、消費者が見る際の個別形態を指しています。□</p> <p>（例）パック詰め等の場合は「1パック1商品」<br/>2～3つで1袋の品目：2～3つ1内箱</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>はい / いいえ</td></tr> <tr><td>□</td></tr> </table> <p>実証活動の作業を行っていただきたいという御希望ではございません。□</p> <p>上記の出荷形式に対応できない場合も、実証実験にご参加いただくことは可能です。</p> | 出荷用印 | 別荷用印 | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | □ | 外箱用 | 段ボール／瓦版スチロール／コンテナ／その他（ ） | 内包装用 | □ | はい / いいえ | □ | <p>8. 実証実験のために出荷する商品のみについて、運送荷物から出荷の順序を荷物名に並べていただくことは可能でしょうか。□</p> <p>上記に列記できない場合は、実証実験にご参加いただくことは可算です。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>□</td><td>□</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td></tr> </table> <p>実証実験のための備考についてお書きします。</p> <p>9. お使いのPCにプラグインとしてGoogleはインストールされているでしょうか。または、インストール可能でしょうか。□</p> <p>はい / いいえ</p> <p>□</p> <p>10. 以下のURLをごアクセスし、画面の画面表示を確認できますでしょうか。□</p> <p>URL : <a href="https://testdriftpack.com/testlogistics/">https://testdriftpack.com/testlogistics/</a></p> <p>画面表示：</p>  <p>アンケートは以上となります。ご協力いただき、ありがとうございました。</p> | □ | □ | □ | □ |
| 外販用   | 内販用                      |     |     |     |     |     |     |     |   |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |                          |      |   |          |   |   |   |   |   |   |
| 仕掛用   | 仕掛用                      |     |     |     |     |     |     |     |   |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |                          |      |   |          |   |   |   |   |   |   |
| 発送用   | 発送用                      |     |     |     |     |     |     |     |   |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |                          |      |   |          |   |   |   |   |   |   |
| 荷物用   | 荷物用                      |     |     |     |     |     |     |     |   |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |                          |      |   |          |   |   |   |   |   |   |
| 出荷用印  | 別荷用印                     |     |     |     |     |     |     |     |   |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |                          |      |   |          |   |   |   |   |   |   |
| □   | □                        |     |     |     |     |     |     |     |   |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |                          |      |   |          |   |   |   |   |   |   |
| □   | □                        |     |     |     |     |     |     |     |   |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |                          |      |   |          |   |   |   |   |   |   |
| □   | □                        |     |     |     |     |     |     |     |   |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |                          |      |   |          |   |   |   |   |   |   |
| □   | □                        |     |     |     |     |     |     |     |   |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |                          |      |   |          |   |   |   |   |   |   |
| □   | □                        |     |     |     |     |     |     |     |   |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |                          |      |   |          |   |   |   |   |   |   |
| □   | □                        |     |     |     |     |     |     |     |   |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |                          |      |   |          |   |   |   |   |   |   |
| □   | □                        |     |     |     |     |     |     |     |   |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |                          |      |   |          |   |   |   |   |   |   |
| 外箱用   | 段ボール／瓦版スチロール／コンテナ／その他（ ） |     |     |     |     |     |     |     |   |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |                          |      |   |          |   |   |   |   |   |   |
| 内包装用  | □                        |     |     |     |     |     |     |     |   |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |                          |      |   |          |   |   |   |   |   |   |
| はい / いいえ  |                          |     |     |     |     |     |     |     |   |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |                          |      |   |          |   |   |   |   |   |   |
| □   |                          |     |     |     |     |     |     |     |   |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |                          |      |   |          |   |   |   |   |   |   |
| □   | □                        |     |     |     |     |     |     |     |   |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |                          |      |   |          |   |   |   |   |   |   |
| □   | □                        |     |     |     |     |     |     |     |   |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |                          |      |   |          |   |   |   |   |   |   |

## (参考) 入出荷予定表・廃棄予定表

実証実験期間中の入出荷予定・廃棄予定については、出荷元、パック場、仮設EC拠点の拠点別に作成した。青果物特有の天候等の事情により急遽入出荷がなくなる場合もあり、柔軟に対応した。

## (参考) マニュアル

実証実験への協力先等のために、「出荷元（PC作業用）」「出荷元（ハンディリーダー作業用）」「パック場（タグ発行作業用）」「パック場（分荷作業用）」「仮設EC拠点」「ハンディリーダー接続トラブル」「モニター（消費者）」の7つのマニュアルを整備した。

| <p><b>流通・物流の効率化・付加価値創出に係る基盤構築事業（IoT技術を活用したスーパー・マーケットにおける食品ロス削減事業）</b></p> <p><b>業務マニュアル</b><br/>【加須市パック場、行方市パック場】</p> <p>2021年1月18日<br/>株式会社日本総合研究所</p>   | <p>1</p>     | <p>2</p>  |         |              |            |   |                   |   |                        |    |                        |        |                   |      |                   |    |           |          |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |
|---|--------------|-----------|---------|--------------|------------|---|-------------------|---|------------------------|----|------------------------|--------|-------------------|------|-------------------|----|-----------|----------|--|--|--------------|----------|-----------|--|--|--|---|--|--|-----------|-------|--|--|--|--|-------|--|--|
| <p><b>目次</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1. 使用物品</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2. 作業手順の概要</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3. 作業手順の詳細 &lt;事前準備&gt;</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>4. 作業手順の詳細 &lt;実証実験・パートⅠ&gt;</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>5. 作業手順の詳細 &lt;実証実験・パートⅡ&gt;</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>6. 作業手順の詳細 &lt;事後作業&gt;</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>7. ハンディスキャナのトラブル時</td> <td>47</td> </tr> <tr> <td>8. 問い合わせ先</td> <td>54</td> </tr> </table>  |              |           | 1. 使用物品 | 3            | 2. 作業手順の概要 | 4 | 3. 作業手順の詳細 <事前準備> | 7 | 4. 作業手順の詳細 <実証実験・パートⅠ> | 10 | 5. 作業手順の詳細 <実証実験・パートⅡ> | 40     | 6. 作業手順の詳細 <事後作業> | 46   | 7. ハンディスキャナのトラブル時 | 47 | 8. 問い合わせ先 | 54       |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |
| 1. 使用物品   | 3            |           |         |              |            |   |                   |   |                        |    |                        |        |                   |      |                   |    |           |          |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |
| 2. 作業手順の概要  | 4            |           |         |              |            |   |                   |   |                        |    |                        |        |                   |      |                   |    |           |          |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |
| 3. 作業手順の詳細 <事前準備>   | 7            |           |         |              |            |   |                   |   |                        |    |                        |        |                   |      |                   |    |           |          |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |
| 4. 作業手順の詳細 <実証実験・パートⅠ>  | 10           |           |         |              |            |   |                   |   |                        |    |                        |        |                   |      |                   |    |           |          |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |
| 5. 作業手順の詳細 <実証実験・パートⅡ>  | 40           |           |         |              |            |   |                   |   |                        |    |                        |        |                   |      |                   |    |           |          |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |
| 6. 作業手順の詳細 <事後作業>   | 46           |           |         |              |            |   |                   |   |                        |    |                        |        |                   |      |                   |    |           |          |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |
| 7. ハンディスキャナのトラブル時   | 47           |           |         |              |            |   |                   |   |                        |    |                        |        |                   |      |                   |    |           |          |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |
| 8. 問い合わせ先   | 54           |           |         |              |            |   |                   |   |                        |    |                        |        |                   |      |                   |    |           |          |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |
| <p><b>1. 使用物品</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>入出荷予定表</th> <th>ハンディスキャナ SP1</th> <th>スマートフォン</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">※写真と異なる場合がございます</td> </tr> <tr> <th>タグプリンタ</th> <th>RFIDタグ</th> <th>パソコン</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">※事前に設置済み</td> </tr> <tr> <th>おんどり TR-72wb</th> <th>ポケットwifi</th> <th>モバイルバッテリー</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">H:58mm x W:78mm x D:26mm<br/>※写真と異なる場合がございます</td> </tr> <tr> <th>実証実験用コンテナ</th> <th>ステッカー</th> <th></th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">実証実験中</td> </tr> </tbody> </table>   |              |           | 入出荷予定表  | ハンディスキャナ SP1 | スマートフォン    |   |                   |   | ※写真と異なる場合がございます        |    |                        | タグプリンタ | RFIDタグ            | パソコン |                   |    |           | ※事前に設置済み |  |  | おんどり TR-72wb | ポケットwifi | モバイルバッテリー |  |  |  | H:58mm x W:78mm x D:26mm<br>※写真と異なる場合がございます |  |  | 実証実験用コンテナ | ステッカー |  |  |  |  | 実証実験中 |  |  |
| 入出荷予定表  | ハンディスキャナ SP1 | スマートフォン   |         |              |            |   |                   |   |                        |    |                        |        |                   |      |                   |    |           |          |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |
|   |              |           |         |              |            |   |                   |   |                        |    |                        |        |                   |      |                   |    |           |          |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |
| ※写真と異なる場合がございます   |              |           |         |              |            |   |                   |   |                        |    |                        |        |                   |      |                   |    |           |          |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |
| タグプリンタ  | RFIDタグ       | パソコン      |         |              |            |   |                   |   |                        |    |                        |        |                   |      |                   |    |           |          |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |
|   |              |           |         |              |            |   |                   |   |                        |    |                        |        |                   |      |                   |    |           |          |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |
| ※事前に設置済み  |              |           |         |              |            |   |                   |   |                        |    |                        |        |                   |      |                   |    |           |          |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |
| おんどり TR-72wb  | ポケットwifi     | モバイルバッテリー |         |              |            |   |                   |   |                        |    |                        |        |                   |      |                   |    |           |          |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |
|   |              |           |         |              |            |   |                   |   |                        |    |                        |        |                   |      |                   |    |           |          |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |
| H:58mm x W:78mm x D:26mm<br>※写真と異なる場合がございます   |              |           |         |              |            |   |                   |   |                        |    |                        |        |                   |      |                   |    |           |          |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |
| 実証実験用コンテナ   | ステッカー        |           |         |              |            |   |                   |   |                        |    |                        |        |                   |      |                   |    |           |          |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |
|   |              |           |         |              |            |   |                   |   |                        |    |                        |        |                   |      |                   |    |           |          |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |
| 実証実験中   |              |           |         |              |            |   |                   |   |                        |    |                        |        |                   |      |                   |    |           |          |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |
| <p><b>2. 作業手順の概要</b></p> <p>&lt;事前準備&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用物品を確認する</li> <li>2. ハンディスキャナスマートフォンの電源がつかを確認する</li> <li>3. ハンディスキャナにスマートフォンを取付ける</li> </ol> <p>&lt;実証実験・パートⅠ&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 入荷予定表を確認し、実証実験用の入荷作業を開始する</li> <li>2. 通常通り入荷準備を行う。実証実験用の商品の箱（またはコンテナ）が入荷したら、中のおんどり wifiの電源が入っていることを確認する。</li> <li>3. ハンディスキャナでRFIDタグ（既タグ）を読み取り、入荷処理を行う</li> <li>4. 入荷情報をもとに、パソコンでRFIDタグ（候タグ）を発行する</li> <li>5. タグリーダーを使って候タグを削除する</li> <li>6. 個包装でない商品はパッキングを行い、個包装にする</li> <li>7. 個包装の商品それぞれに5で削除した候タグを貼り付け、RFID（コンテナタグ）が貼られた西日暮里出荷用のコンテナに入れる</li> <li>8. ハンディスキャナでコンテナタグと候タグを読み取り、組付け処理を行う</li> <li>9. おんどり等を実証実験用コンテナに入れ、「実証実験中」のステッカーを貼り付ける</li> <li>10. ハンディスキャナでコンテナタグを読み取り、出荷処理を行う</li> <li>11. 通常通り出荷を行う</li> </ol> <p>※ 実証実験中は、&lt;実証実験&gt; 1～11の作業手順を繰り返す</p> <p><b>パートⅠ イメージ図</b></p> <p>1. ハンディスキャナで既タグがある（入荷初期）<br/>2. 入荷情報を基に候タグを発行<br/>3. ハンディスキャナでコンテナタグした候タグを削除<br/>4. おんどり等を組合せたコンテナタグを貼り付ける（出荷初期）</p> |              |           |         |              |            |   |                   |   |                        |    |                        |        |                   |      |                   |    |           |          |  |  |              |          |           |  |  |  |   |  |  |           |       |  |  |  |  |       |  |  |

## 4章 実証実験の結果

# 1. 実証実験の実施結果 概要

以下の項目で実証実験の実施結果を整理した。

| 大項目              | 中項目  | 小項目   |
|------------------|--|---|
| 売上向上・食品ロス削減効果    | 1. 食品ロス削減効果<br>2. 売上向上効果<br>3. モニター別の購買行動の分析<br>4. 鮮度予測の消費者受容性                                     | 1. 家庭での食品ロス削減効果<br>2. 小売側での食品ロス削減効果<br>1. 販売個数<br>2. 売上額<br>3. 販売価格<br>4. 粗利率 |
| RFIDの貼付・導入       | 1. RFIDの貼付<br>2. RFIDの導入   |   |
| 物流効率化・在庫管理精度向上効果 | 1. 入出庫業務の効率化<br>2. 商品棚卸業務の効率化<br>3. 品質管理業務の効率化<br>4. 仕向先・物流の最適化<br>5. ピッキングの効率化<br>6. スマートレジによる効率化 |   |

## 2. 売上向上・食品ロス削減効果 進め方

実証実験では限定的な環境下で限定的なユーザに対して検証を行うため、アンケートや事前のユーザへの協力依頼を行い、市場規模推定等に活用可能な情報の収集と分析を行った。

|              | 10月  | 11月  | 12月   |   |
|--------------|--|--|---|---|
| 実施事項<br>(概要) | ① 実証前<br>アンケートの実施<br>(n=1,000程を想定)   | ② スクリーニング<br>調査の実施<br>(20人程に絞り込み)  | ③ 説明会の実施  | ④ 実証前のユーザの消費/購買行動の把握<br><br>購買履歴の記録<br>(購入上限金額なし)                             |
| 実施目的         | <ul style="list-style-type: none"> <li>最適な実証ユーザタイプの特定</li> <li>市場規模算定のデータ採取</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>①で特定されたタイプに合致する消費者をユーザ候補として採用</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>実証前/中における制限事項/お願い事項への理解を獲得</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>生活に必要な金額感をユーザごとに把握</li> </ul>          |
|              | 12月  | 1~2月上旬   |   |   |
| 実施事項<br>(概要) | ⑤ 本番実証用<br>ユーザの選定<br>(10人に絞り込み)  | ⑥ 購買・消費<br>本番実証<br>購買：2週間<br>消費：3週間  | ⑦ 実証後アンケートの<br>実施   | ⑧ 実証後ヒアリング<br>の実施   |
| 実施目的         | <ul style="list-style-type: none"> <li>実証前アンケートの結果を踏まえ、ユーザを最終選定</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>売上増加効果</li> <li>食品ロス削減率</li> <li>消費者意識変容の測定/推計</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>アプリでは採取しきれない定量データと意識変化に関するデータ採取</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>生活における意識の変化や今後の生活への影響について聴取</li> </ul> |

## 2. 売上向上・食品ロス削減効果 検証事項

以下を検証事項として設定し、実証実験結果の分析を行った。

| 分類          | 大検証項目  | 中検証項目   | 小検証項目   |
|-------------|--|---|---|
| 消費者の意識・行動変容 | 実証実験の実施時と未実施時の食品の購買行動に変化がみられるか               | 献立を表示する事により購買行動にどのような変化がみられるのか                    | 献立を意識してから購買行動を起こすようになった割合<br>献立を意識してから購買行動を起こすことにより無駄のない買い物が出来ていると感じる消費者の割合   |
|             | 実証実験の実施時と未実施時の食品の保管方法に変化がみられるか               | どの程度のユーザが保管方法を変更したのか                              | 保管方法を変更した消費者の割合<br>変更しなかった場合、その理由   |
|             | 実証実験の実施時と未実施時の食品の消費行動に変化がみられるか               | 賞味期限の近い食材の通知を行う事によりどのように消費行動が変わるのか                | 優先表示している食材の廃棄状況<br>PUSH通知をしてから食材の消費までいたる割合<br>消費者の意識変容に効果的な通知の情報  |
|             | 家庭内在庫管理アプリを使用することにより家庭内の作業負荷がどの程度増加するのか      |   |   |
| 売上向上効果      | ダイナミックプライシングを行った場合と行わなかった場合の売れ行きに変化がみられるか    | ダイナミックプライシングを行うことにより販売数量がどのように変化しているのか            | ダイナミックプライシングを行うことによる販売総数量の変化<br>ダイナミックプライシングを行うことによる実証品目別の販売数量の変化<br>販売価格の変化率と販売数量の変化率の関係   |
|             |  | ダイナミックプライシングを行うことにより平均販売価格(1)がどのように変化しているのか       | ダイナミックプライシングを行うことによる全体の平均販売価格の変化<br>ダイナミックプライシングを行うことによる品目別の平均販売価格の変化   |
|             |  | ダイナミックプライシングを行う事により売上がどのように変化しているのか               | ダイナミックプライシングを行うことによる全体の売上の変化<br>ダイナミックプライシングを行うことによる実証品目別の売上の変化   |
|             |  | 将来的にダイナミックプライシングを行う品目を拡充した場合にどの程度売上が増加するか         |   |
|             | 家庭内在庫管理アプリを使った場合と使わなかった場合の売れ行きに変化がみられるか      | 家庭内在庫管理アプリを使う事によりどの程度売上が減少するか                     | 2重購入の削減による売上減少効果  |
| 食品ロス削減効果    | ダイナミックプライシングを行った場合と行わなかった場合の食品ロス削減効果を比較・効果検証 | ダイナミックプライシングを行う事により、小売事業者側の廃棄金額がどのように変化するのか       | ダイナミックプライシングによる廃棄金額（総額）の変化<br>ダイナミックプライシングによる実証品目別の廃棄金額の変化  |
|             |  | ダイナミックプライシングによる売上の変化と廃棄金額の変化はどのような関係にあるのか         |   |
|             |  | 将来的にダイナミックプライシングを行う品目を拡充した場合にどの程度食品ロスを削減することができるか |   |
|             | 家庭内在庫管理アプリによる食品ロス削減効果                        | 家庭内在庫管理アプリを使う事により、家庭内の廃棄率（金額ベース）はどのように変化するか       |   |
|             |  | 家庭内在庫管理アプリを使う事により、家庭内の廃棄金額はどのように変化するか             | 家庭内在庫管理アプリによる廃棄金額（総額）の変化<br>家庭内在庫管理アプリによる鮮度予測の方法別の廃棄金額の変化<br>家庭内在庫管理アプリによる実証品目別の廃棄金額の変化<br>家庭内在庫管理アプリによる消費者別の廃棄金額の変化<br>家庭内在庫管理アプリによる「賞味期限の確認出来るページを開いた回数別」の廃棄金額の変化 |
| その他         | その他  | 1/3ルールを過ぎたものを販売することによりどの程度食品ロスが減るのか               | 1/3ルールを過ぎたものの販売額<br>消費者に購入された1/3ルールを過ぎた商品が、家庭内で消費されているかどうか  |
|             |  | 実証に参加したことにより食品ロスに対する消費者の意識はどのように変化したのか            |   |
|             |  | アプリで表示している鮮度予測結果は、どの程度消費者の感覚（目視、味、におい等）と一致しているのか。 |   |
|             |  | ユーザは、実証に参加し、どのような感想を抱いたのか                         |   |

## 2. 1 食品ロス削減効果 検証範囲

今回の実証実験による食品ロス削減効果は、「家庭側での食品ロス削減効果」と「小売企業側での食品ロス削減効果」に大別される。本実証実験では、前者をメインに検証している。

### メインの効果検証対象

#### 2. 1. 1

##### 家庭側での 食品ロス削減効果

- 本実証実験でのサービスによる食材管理効率化やダイナミックプライシング等の効果により発生する家庭内での食品ロス削減効果

#### 2. 1. 2

##### 小売企業側での 食品ロス削減効果

- 販売期限が過ぎた商品を販売する事による食品ロス削減効果  
※実証実験の円滑な推進のため、普段とは一部違うオペレーションを探っている。

## 2. 1. 1 家庭側 実証前後における廃棄回数

実証前と比較して実証期間中の廃棄量は増加している。これは、普段であれば販売していないよう賞味期限/消費期限が近い商品の販売を行ったことが要因の一つと考えられる。

実証前（全11モニター合計）

| 日付     | 商品    | 廃棄量 | 廃棄理由        |
|--------|-------|-----|-------------|
| 12月16日 | ミニトマト | 10% | かびが生えたため廃棄  |
| 12月17日 | ちくわ   | 50% | 賞味期限切れのため廃棄 |
| 12月19日 | 納豆    | 25% | 賞味期限切れのため廃棄 |
| 12月20日 | 水菜    | 20% | 腐ったため廃棄     |

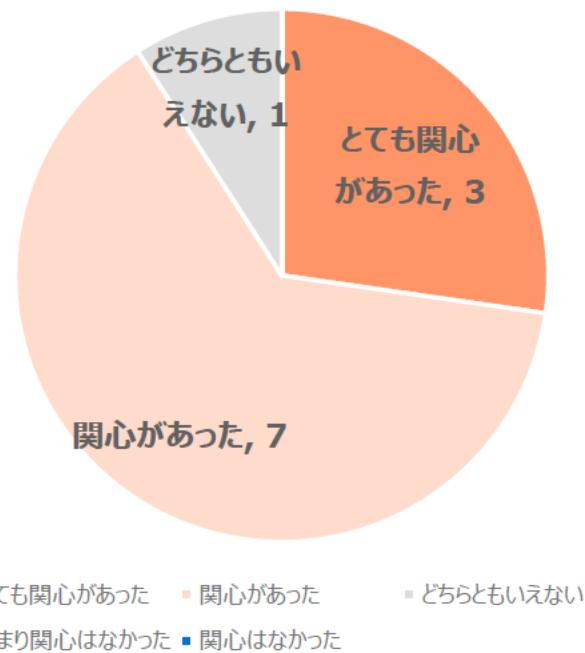
実証期間中（全11モニター合計）

| 日付    | 商品          | 廃棄量 | 廃棄理由            |
|-------|-------------|-----|-----------------|
| 1月27日 | みかん         | 50% | 品質が落ちていた        |
| 1月28日 | ほうれん草       | 30% | 品質が落ちていた        |
| 1月28日 | レタス         | 10% | 品質が落ちていた        |
| 1月31日 | サラダ菜        | 10% | 食べ頃を過ぎていた       |
| 1月31日 | レタス         | 10% | 品質が落ちていた        |
| 2月1日  | キャベツ1/2     | 10% | 品質が落ちていた        |
| 2月1日  | アボカド        | 15% | 品質が落ちていた        |
| 2月6日  | キャベツ1/2     | 10% | 品質が落ちていた        |
| 2月7日  | みかん         | 25% | 品質が落ちていた        |
| 2月8日  | にんにく        | 25% | 食べきれなかった        |
| 2月9日  | 牛乳 (1000ml) | 60% | 賞味消費期限が近い／過ぎていた |

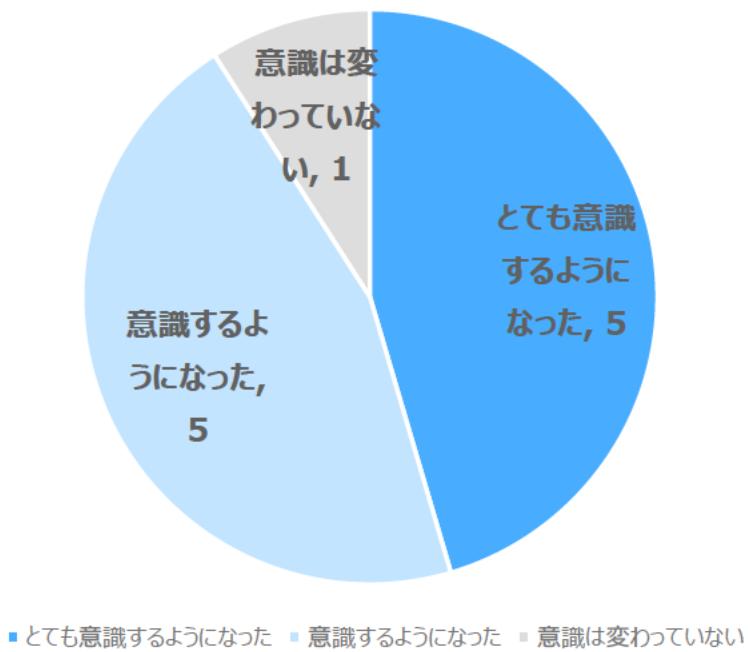
## 2. 1. 1 家庭側 食品ロスへの意識変化

本実証実験は、鮮度を意識した購入・消費行動をとる比較的食品ロスへの意識が高いと思われるモニターを対象として実施した。しかし、そのようなモニターでも本サービスを活用することにより食品ロスへの意識が（より）高まっているため、今後サービスを展開していくことで、人々の意識・行動変容を促し食品ロス削減に貢献できる可能性がある。

モニター調査に参加する以前に  
「食品ロス」「フードロス」に関心があったか



モニター調査に参加することで  
「食品ロス」「フードロス」への意識の変化はあったか



## (参考) モニターインタビューで聞かれた声 食品ロスへの意識変化

食品ロスそのものに言及するモニターも確認された。



冷蔵庫の奥にしまいこんで賞味期限が過ぎて廃棄する食材のありなしで意識が変わった。  
廃棄する食材があるのはストレスだったので。今後もこのアプリを使えると良いが、使えない場合は自分で賞味期限などをメモするようにしようかと思った。



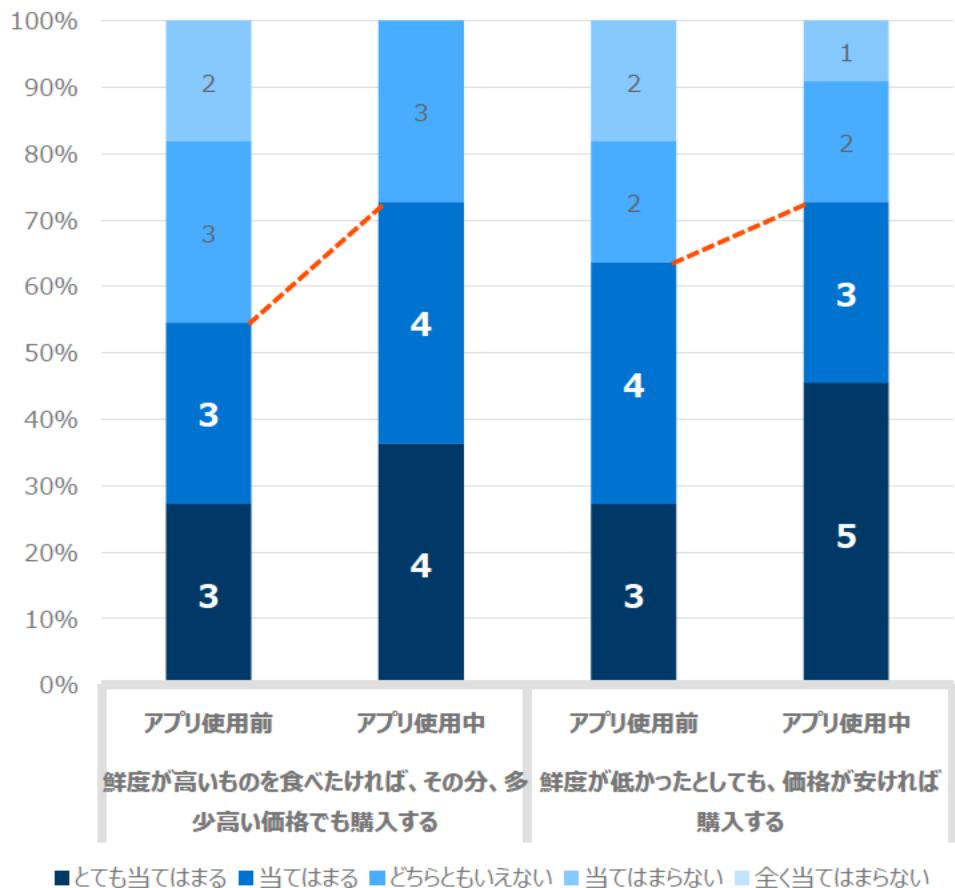
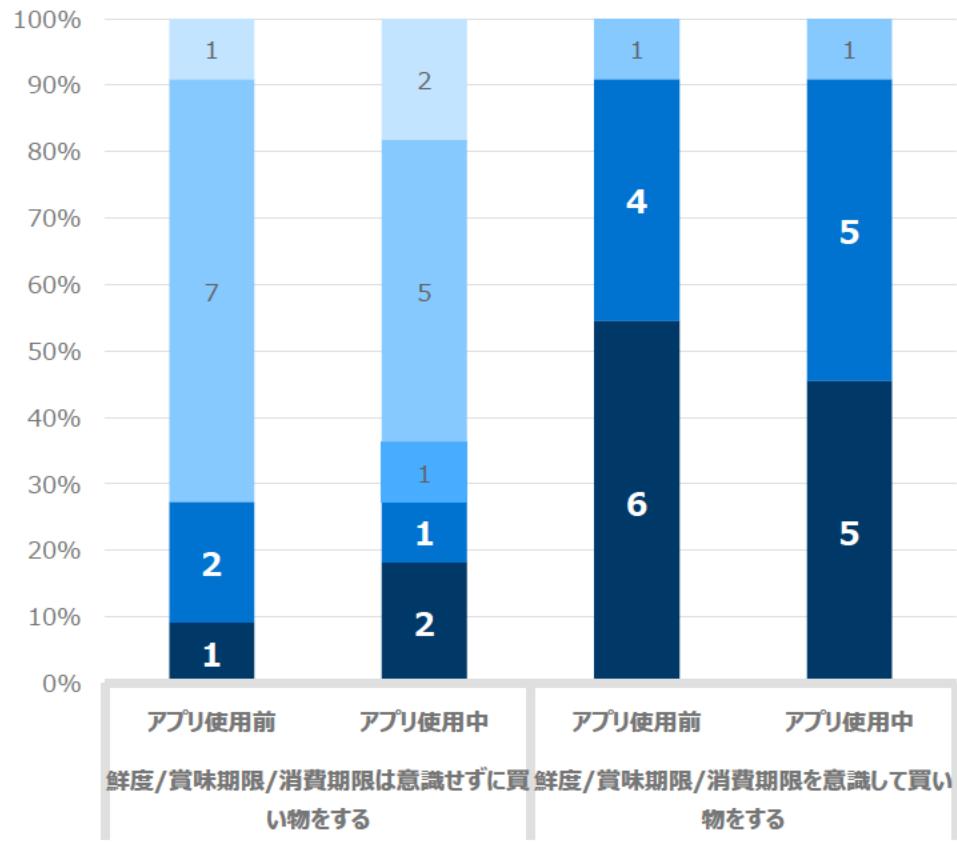
食品ロスに関する意識は高まった。節約できるし、一石二鳥。  
夫婦で食材の情報を共有できるのが良いところ。  
アプリになったらアカウントを複数発行して冷蔵庫を共同で管理したい。



廃棄の入力をしなければいけなかつたので、いつもより廃棄しないように気をつけた（廃棄＝ストレスである）。食べ物を大事にする意識が強くなった。エクセルシートに記入の段階（モニター調査の前フェーズ）から強くなっていたが、アプリでさらに意識が強くなった。

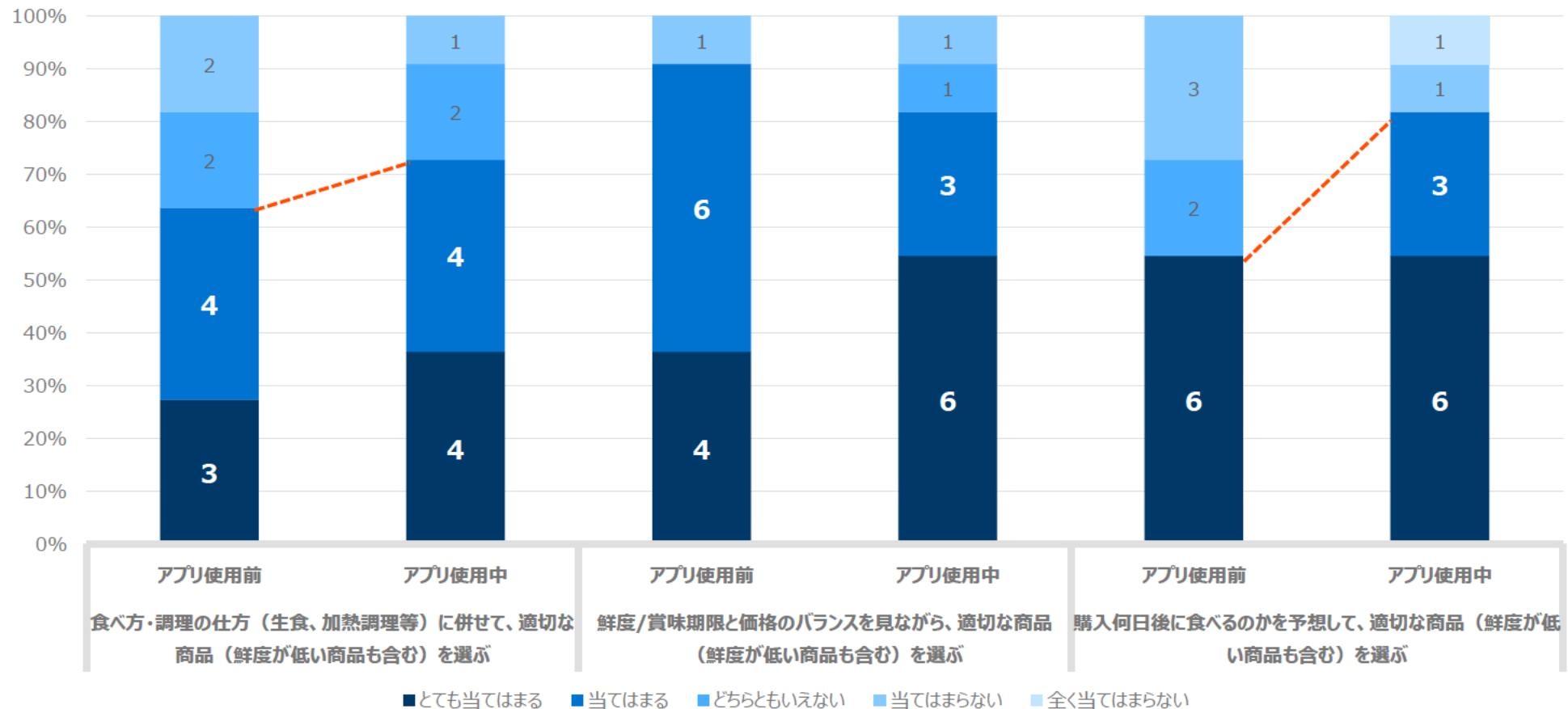
## 2. 1. 1 家庭側 行動変容（購買段階）（1 / 3）

ダイナミックプライシングの提供により、鮮度に応じた買い物をする 것을選ぶモニターの割合が増加している。



## 2. 1. 1 家庭側 行動変容（購買段階）（2 / 3）

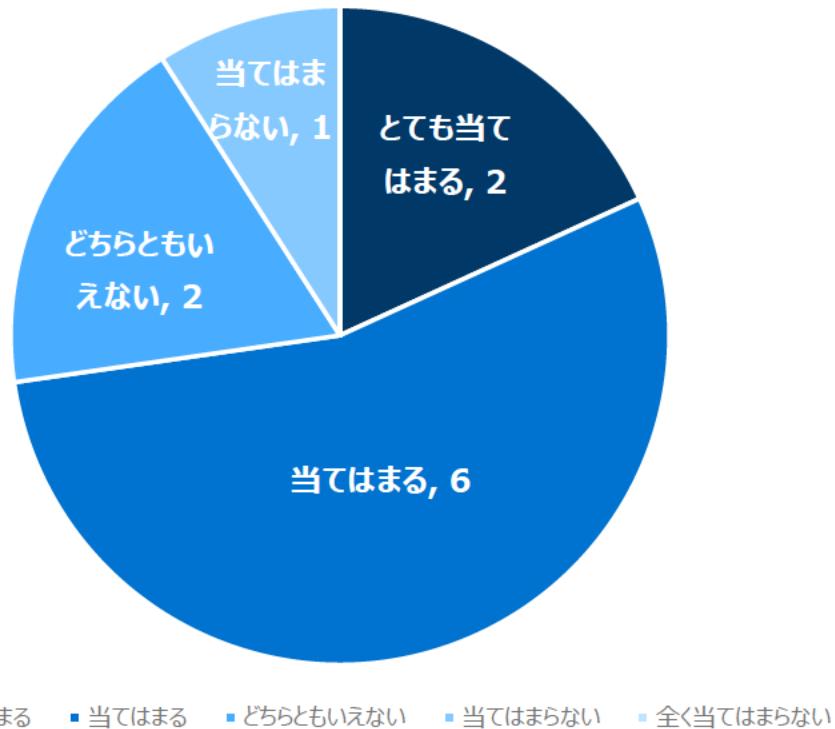
ECサイトで採れたて度を表示することにより、消費タイミングに応じて適切な鮮度の商品を選ぶモニターの割合が増加している。例）本日中に食べてしまう食材を購入する場合、採れたて度が低い安価な食材を購入する等



## 2. 1. 1 家庭側 行動変容（購買段階）（3 / 3）

ECサイトで採れたて度の表示を行い、価格と連動させるなどのサービスを提供することにより、実証前よりも鮮度を意識して買い物したモニターの割合が大きくなっている。

これまであまり意識していなかったが、実証中は採れたて度/賞味期限/消費期限を意識して買い物をしていたモニターの割合



## (参考) モニターインタビューで聞かれた声 購買段階 (1 / 2)

賞味期限の長さ＝価格差の関係性は消費者にとっては重要な要素であることが示唆された。また、価格差の「程度」というよりは価格差の「有無」が重要であるものと推測される。



これまで、賞味期限が一日でも長いものでも買おうと思っていたが、安いのがあればそっちを買ってもよいと思った。牛乳も商品棚の奥のものを買ったりしていた。



その日に使うものであれば、低めの採れたて度で良い。ほうれん草、どうせ茹でるし。生で食べるものは、採れたて度が高いものを選ぶ。  
牛乳などは入荷日によって安くなる。食パンが安くなるのは嬉しい。どうせ、明日に食べ切ってしまうので。牛乳とかリアル店舗だと後ろから取ってしまう。牛乳はコープデリで賞味期限を選べなかった。



(採れたて度表記について) すごい良かった。今までスーパーで買い物するとき、1～2日の賞味期限では価格は変動しない。豆腐を買うときも賞味期限が長いものをわざわざ選んで買っていた。  
賞味期限と連動して価格が変動するので、使い切る自身があつたら、安い方を選ぶ思考に変わった。食材をどう使うかを計画的にリアルに想像して買うようになった。廃棄しないように。あと、安く買いたいという気持ちもあるので、バランスを考えている。

## (参考) モニターインタビューで聞かれた声 購買段階（2 / 2）

今回のモニターの多くは、使い方や好み等に併せて、採れたて度と価格のバランスを見ながら購入していた。2極化の1つである必ず採れたて度の高いものを購入するモニターも確認された。



お届け後の変化予測の食べ方はよく見た。生で食べる期間が短かったりした場合には、採れたて度の高いものを買うとかしていた。



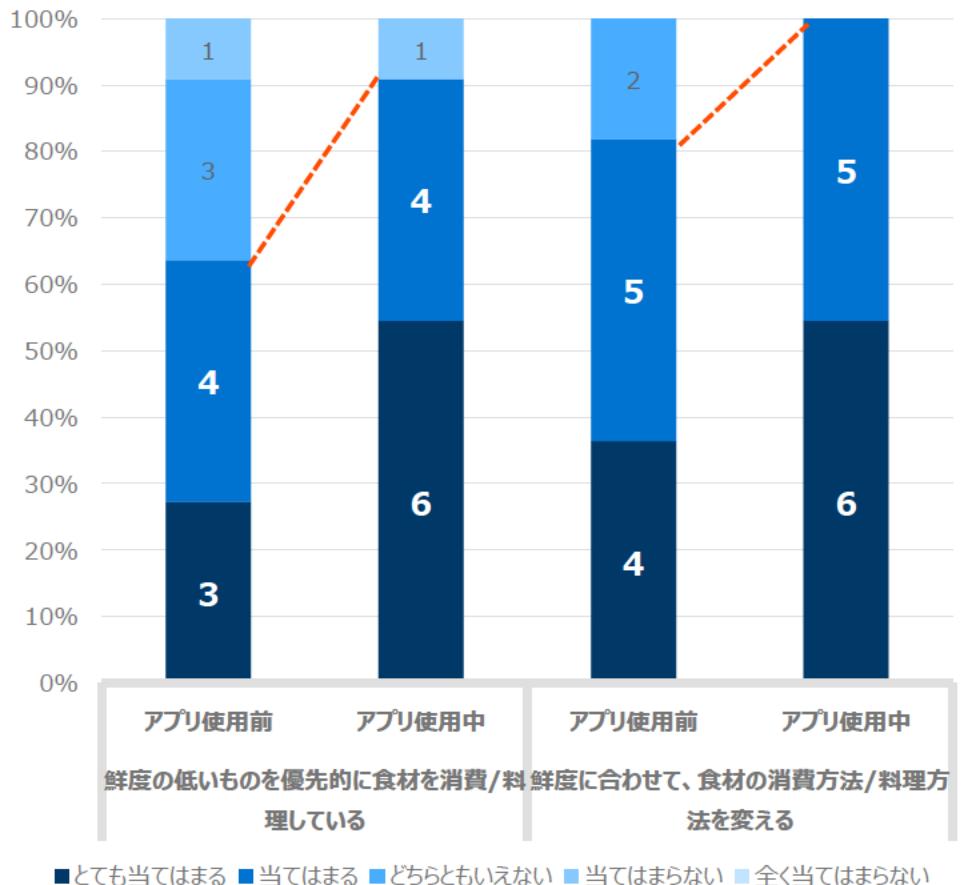
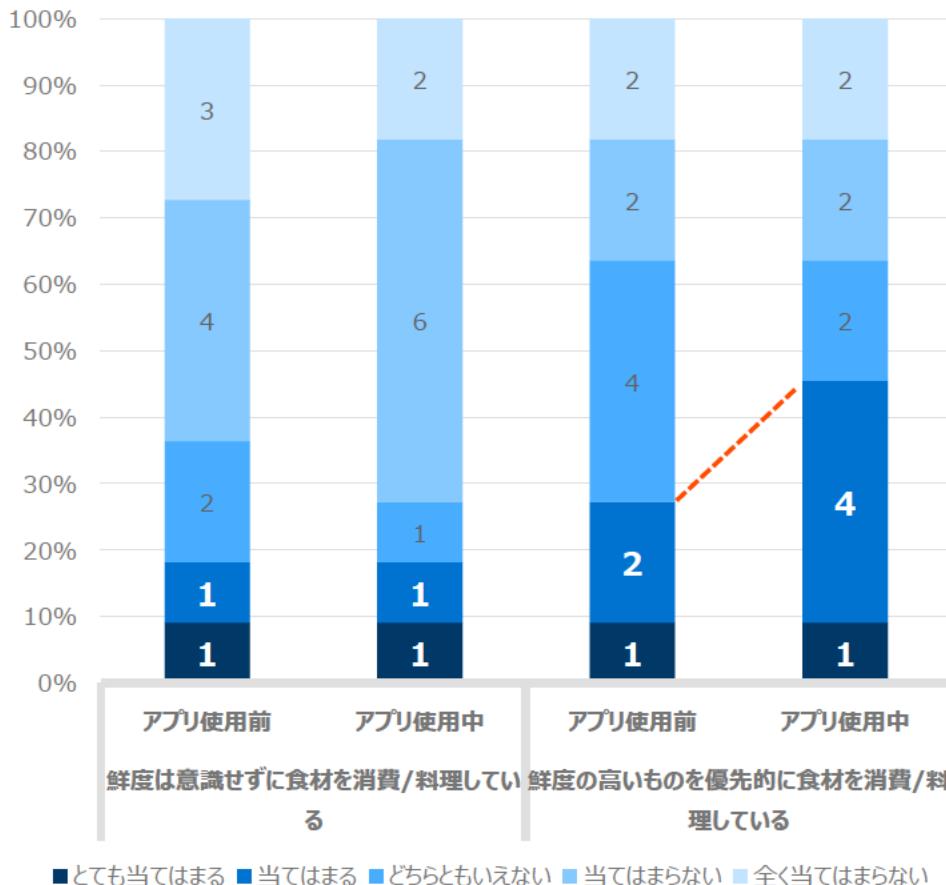
（今回のアプリについて）便利であった。良いものはそれなりにするのは普通だが、明日食べれるものは安くても良いと感じている。スーパーに行くのと同じ感覚で買えると便利。長持ちさせたい葉物や果物は鮮度の高いもの（普通の値段のもの）を購入する。



リアルで買い物に行くときも鮮度は気にしている。見切り品は買わない。今回も買っていない。鮮度が高いものを買っている。高くて鮮度の良いものを購入することが多い。入荷日と採れたて度、両方表示されると新鮮度合いが伝わってくるので良い。入荷日だと、入荷前にどこにどのくらいあったかが分からぬ。

## 2. 1. 1 家庭側 行動変容（消費段階）

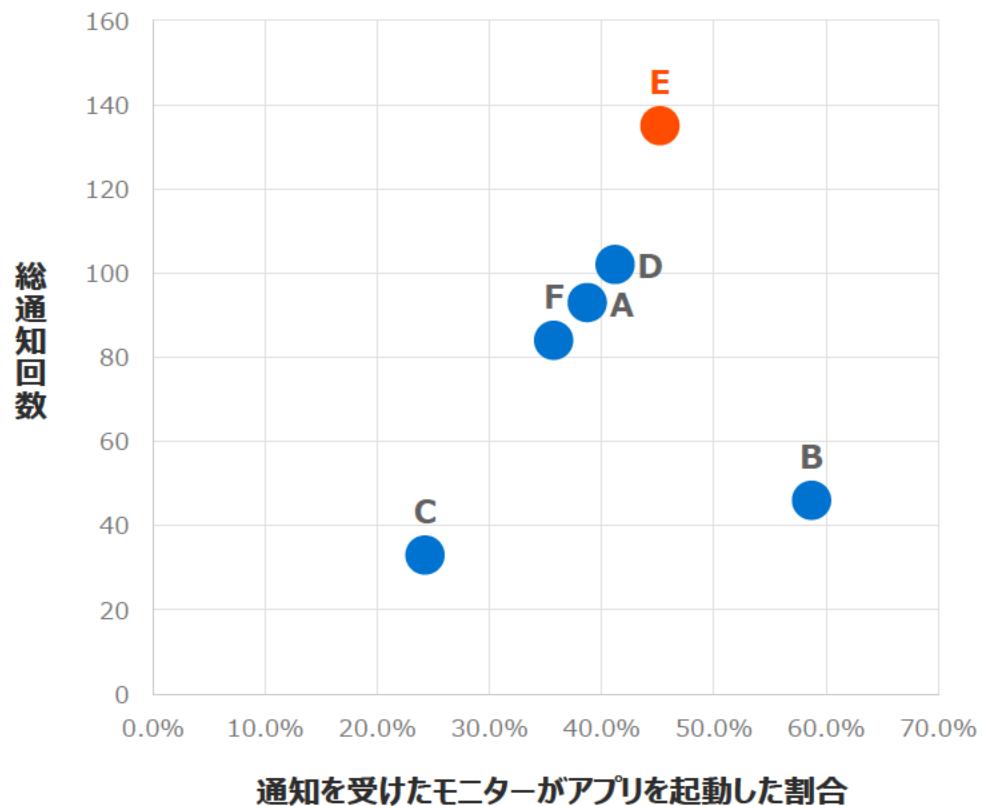
食材管理アプリの活用期間中（実証期間中）、鮮度の高い/低いものを優先的に消費したり、鮮度に合わせて食材の消費/料理方法を変える等、鮮度を消費や料理に活かすモニターの割合が増加している。  
例）サラダで食べたい（生食したい）ために、鮮度の高い食材を食べる等



## 2. 1. 1 家庭側 行動変容（消費段階）～プッシュ通知～

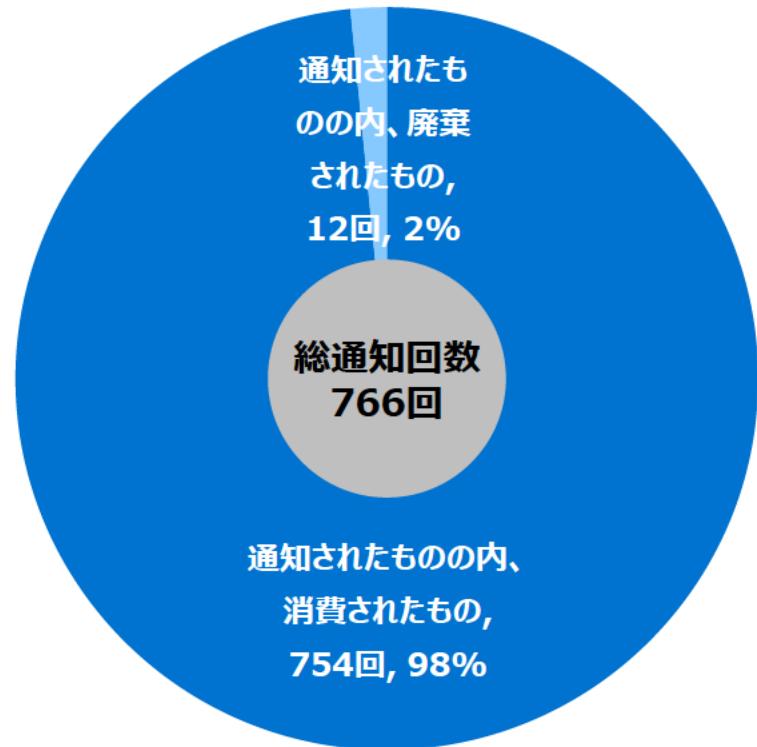
賞味期限が近い食材の存在を知らせるプッシュ通知は、通知回数が多く、かつ通知を受けたモニターがアプリを起動した割合が高かった。そのため、賞味期限に関するプッシュ通知は、食品ロス削減に向けたモニターの意識変容/行動変容に最も影響を与えた通知と考えられる。

通知内容別の総通知回数とモニターがアプリを起動した割合



## 2. 1. 1 家庭側 行動変容（消費段階）～優先表示している食材の消費率～

賞味期限が近い商品の存在を知らせる通知が766回出ている。通知が出た後、ほとんどの食材が消費されており、インタビュー調査の結果からも通知には一定程度の食品ロス削減効果があるものと考えられる。



### インタビュー調査で得られたご意見

- ✓ 今回、アプリを見て、通知がくるので、食べられるうちに作らなきゃと意識できた。
- ✓ 消費期限の通知は便利だと感じた。

## (参考) モニターインタビューで聞かれた声 行動変容（消費段階）（1 / 3）

今回のアプリ等により、「新鮮なうちに食べたい」「捨てたくない」といったモニターの気持に働きかけることができたものと思料。



生鮮食品の賞味期限、はっきりしないので、きっちり明記されていることにより、新鮮なうちに食べようという意識が高くなった。食べ忘れての廃棄が実際に少なくなった。



（鮮度に応じた食べる順番の工夫当について）多少はやっていた。はっきり賞味期限が分からないので、いつ買ったっけ？という食材は見た目の変化で判断していた。今回、アプリを見て、通知があるので、食べられるうちに作らなきゃと意識できた。



賞味期限をそんなに意識していなかった。そもそも冷蔵庫をあまり開けることもなかったので。シナシナとか表示されると、早く食べなきゃなと思うようになった。

## (参考) モニターインタビューで聞かれた声 行動変容（消費段階）（2 / 3）

これまで目視等での確認が主だった青果物について、目安でも賞味期限が設定されることは、献立を考えるという作業の効率化等にも寄与していたものと思われる。



アプリの特に食材一覧の部分の、賞味期限が順番に並べられる機能が便利で、冷蔵庫の中を思い浮かべながら買い物をしていたが、献立も頭の中で組立やすいところがあった。



賞味期限を気にするようになり、「この食材は使わなきゃ」となったり、明日明後日のレシピまで考えるようになった。アイテム一覧がある事で考えやすかった。  
いちいち冷蔵庫を除きにいくのも大変。



(今後もアプリを使い続けたいかについて) 実際に使ってみたい。目安でも賞味期限が分かるのが良い。アプリの画面が冷蔵庫になる感覚で見れていて、すごく便利。

## (参考) モニターインタビューで聞かれた声 行動変容（消費段階）（3 / 3）

消費や廃棄の登録を面白いと感じるモニターもいる一方で、手間と感じるモニターも見られたため、今後、廃棄/消費の登録方法の検討が必要と思われる。



入力が面倒。廃棄や消費の登録はやらない。

時間も忘れて入力していたりしていた。そういうえば入力をしていないというものもあった。



面倒くさがりなので、ポイントと交換などがあれば、廃棄や消費登録を行うかもしれないが、基本的には3日坊主で終わる。



廃棄登録が面倒である。冷蔵庫の中の中身は覚えているため、冷蔵庫の見える化に対するニーズは特に無い。仮に廃棄登録を行う上でポイントがもらえて、手間がかかるため、登録は行わない。

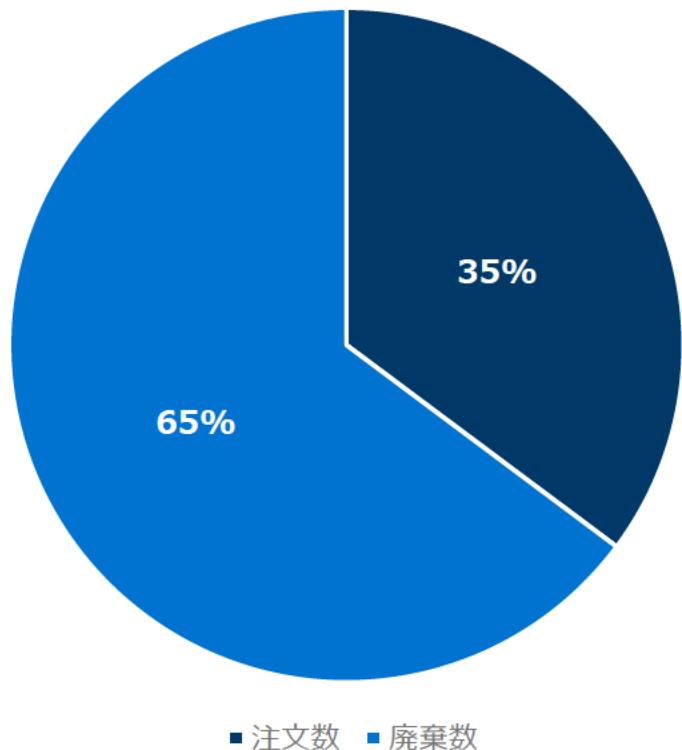


消費や廃棄の登録はそこまで手間ではなかった。むしろ面白かった。

## 2. 1. 2 小売企業側 廃棄率（1 / 2）

実証実験期間中の廃棄率は非常に高くなっている。実際の仕入においては需給のバランスを見ながら調整を行うものの、本実証実験においては、オペレーションの簡略化のために仕入量を一定としたことが要因である。ただし、実店舗在庫の利用や食品ロスとなってしまう可能性のある食品のフードバンクへの寄贈等を行うことで、実際の食品ロスの発生は最低限に抑えている。

実証期間中の総注文回数と実証店舗での廃棄数



## 2. 1. 2 小売企業側 廃棄率（2 / 2）

前頁に記載の通り、定量での仕入や実店舗在庫の利用等を行ったため、定量的な結果として、本実証実験が小売企業における廃棄率の削減にどこまで寄与できるかを示すことは困難である。他方、本実証実験を通じて、小売企業側における食品ロスの削減に効果がある可能があるものとして、以下の点が示唆された。

1

### ダイナミックプライシングによる売切促進

見切り品としての一一律の値下ではなく、売れ行きを見ながらダイナミックプライシングによる値下を行うことで、一定の粗利率を確保しながら売切を行うことが可能となる

2

### 入荷日・採れたて度・賞味期限の表示により消費促進

入荷日等を表示することで、消費者に食べきりを促すことが可能となり、小売企業側の努力で家庭での食品ロス削減に貢献することができる

3

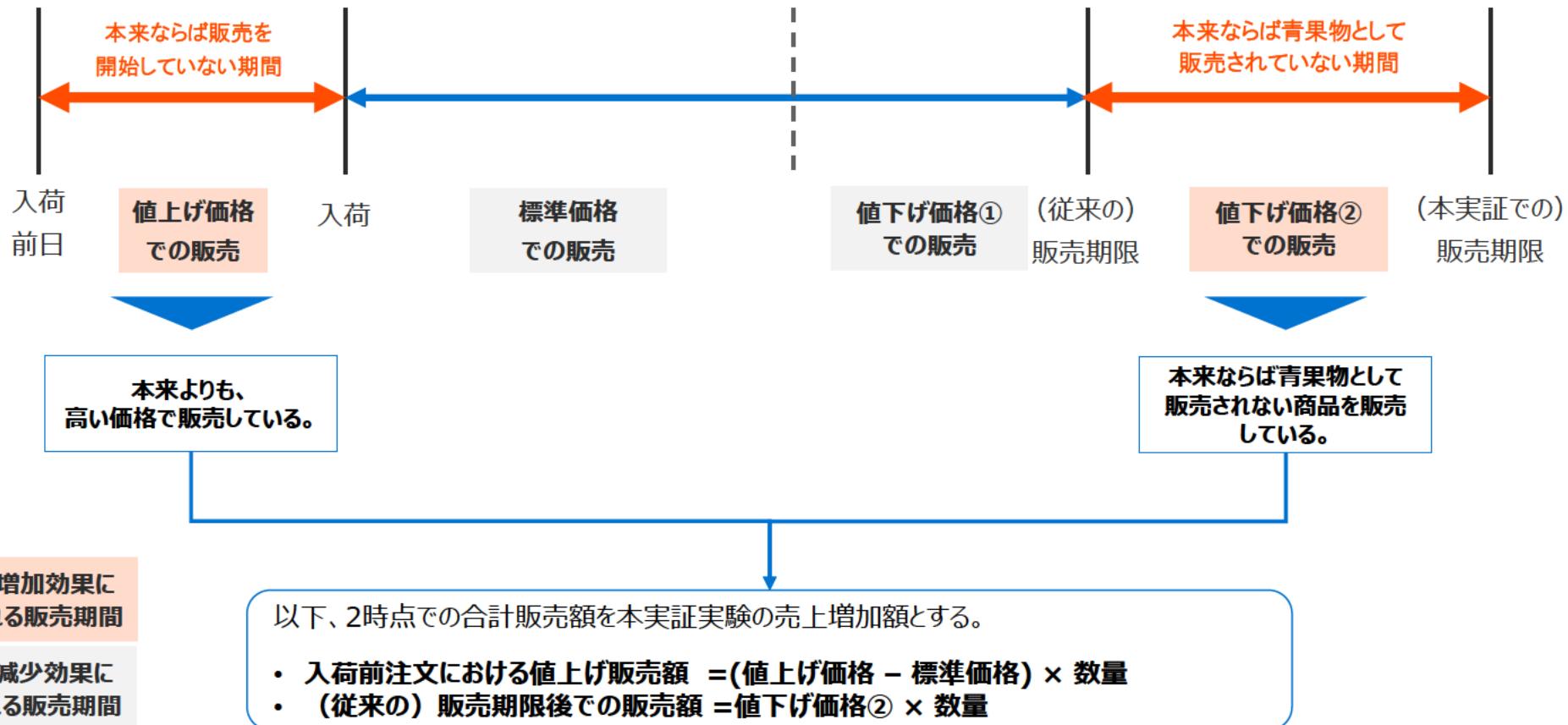
### 採れたて度（鮮度の見える化）による販売期限の延伸

商品ごとの一律の販売期限ではなく、鮮度に応じた販売期限を設定することで、販売期限の延伸が可能となり、ロスを出す機会を減らすことができる

## 2. 2 売上向上効果 売上増加額の範囲

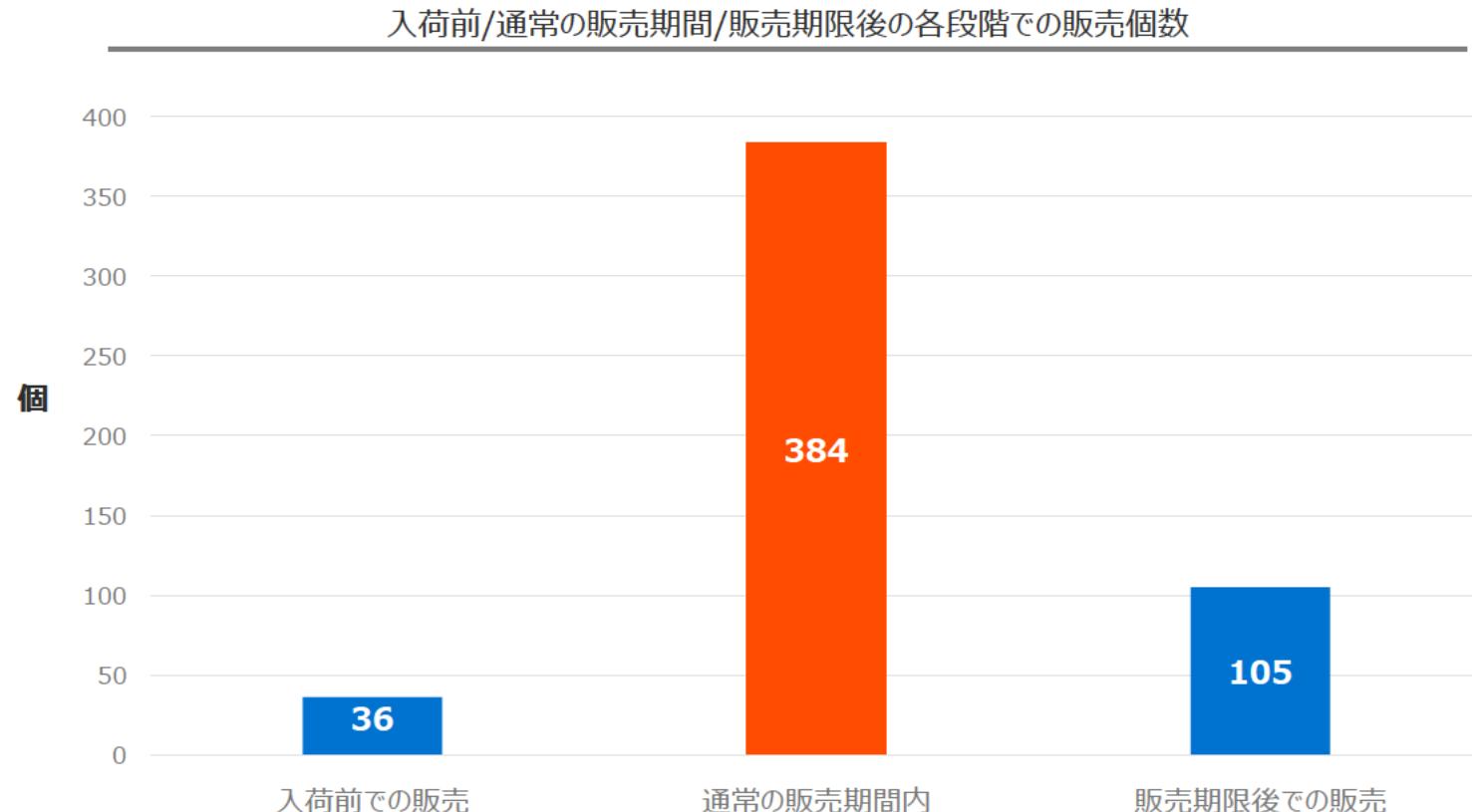
「入荷前注文での値上げ価格での売上増加額」並びに「（従来の）販売期限を過ぎた期間での販売額」の合計値を、本実証実験における売上増加額とする。

ダイナミックプライシングと販売期限の基本構造



## 2. 2. 1 各段階での販売個数 ~全商品~

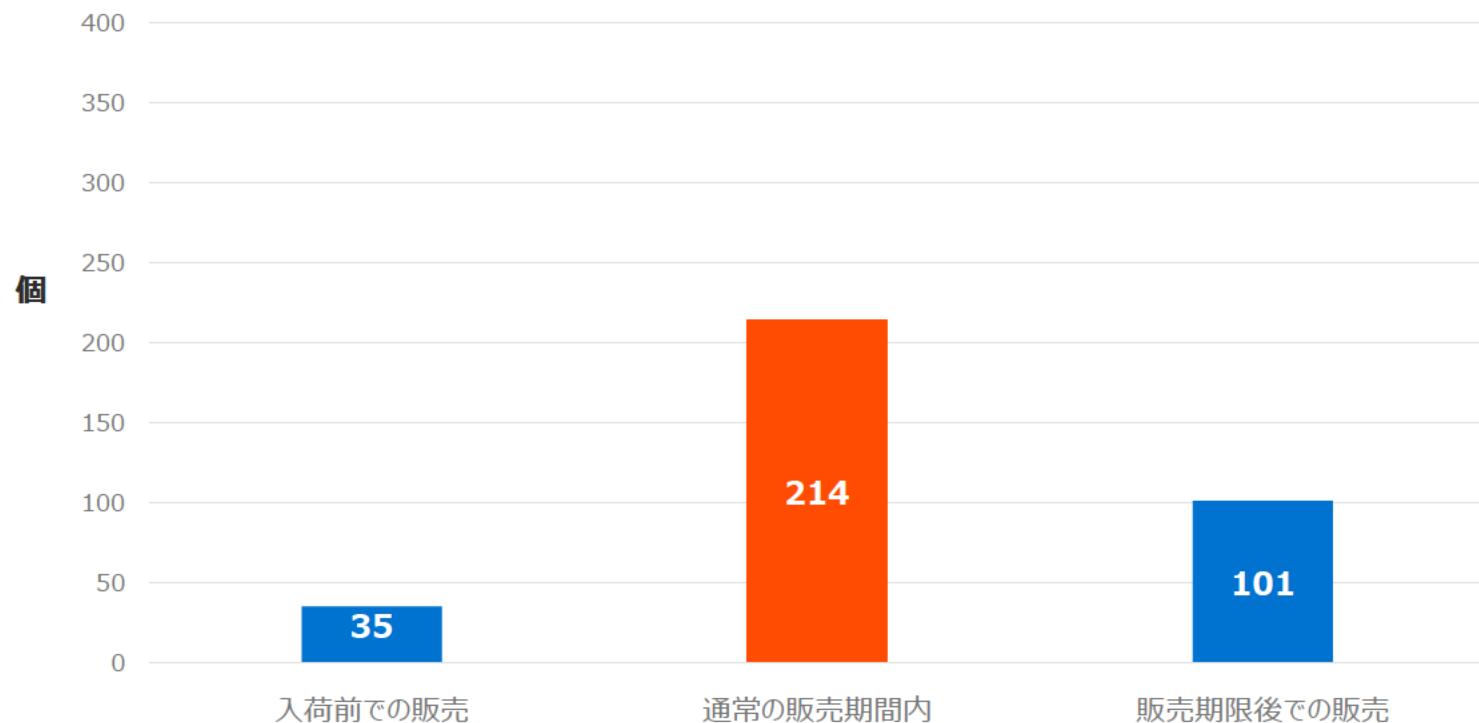
入荷前/通常の販売期間/販売期限後の各段階での販売個数を比較すると、通常の販売期限内で販売された商品の個数が最も多い。



## 2. 2. 1 各段階での販売個数 ~ダイナミックプライシング対象青果~

ダイナミックプライシングの対象となっている青果物に限って、入荷前/通常の販売期間/販売期限後の各段階での販売個数を比較しても、通常の販売期限内で販売された商品の個数が最も多い。

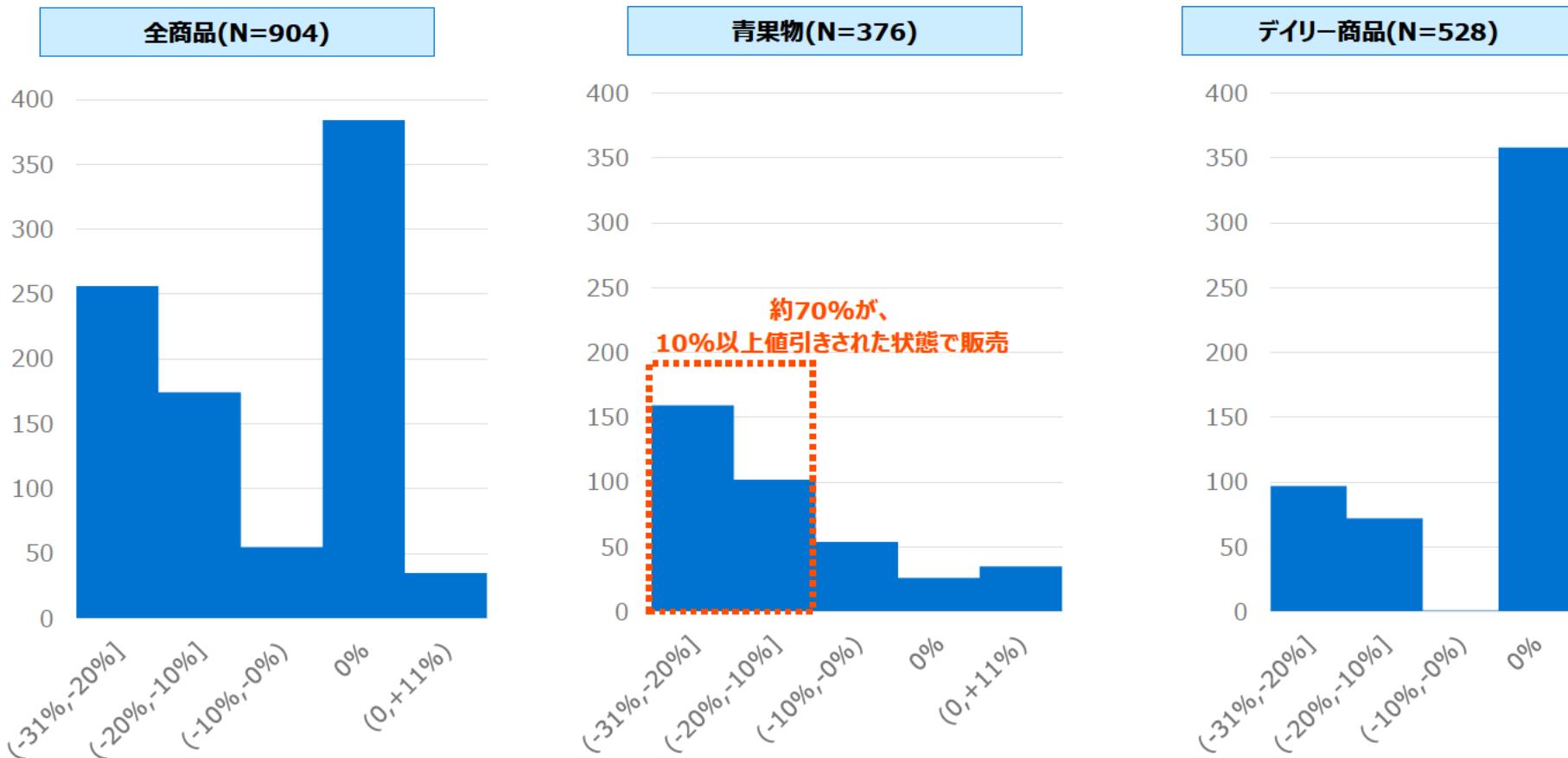
DP対象青果:入荷前/通常の販売期間/販売期限後の各段階での販売個数



## 2. 2. 1 販売個数と値引（値上）率の関係

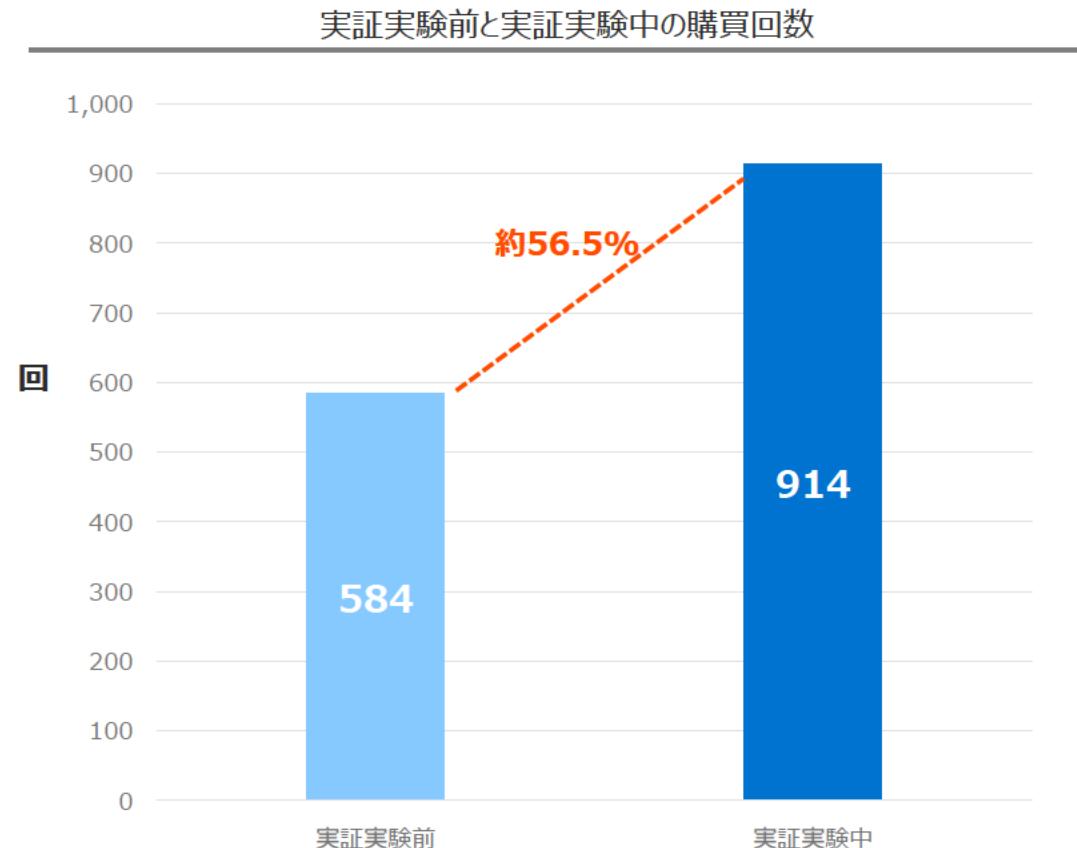
ダイナミックプライシングの対象となっている青果物のうち、半分以上（約57%）は、15%以上値引きされた状態で販売されている。

ダイナミックプライシングの対象商品の値引き率（値上げ率）と販売個数の関係



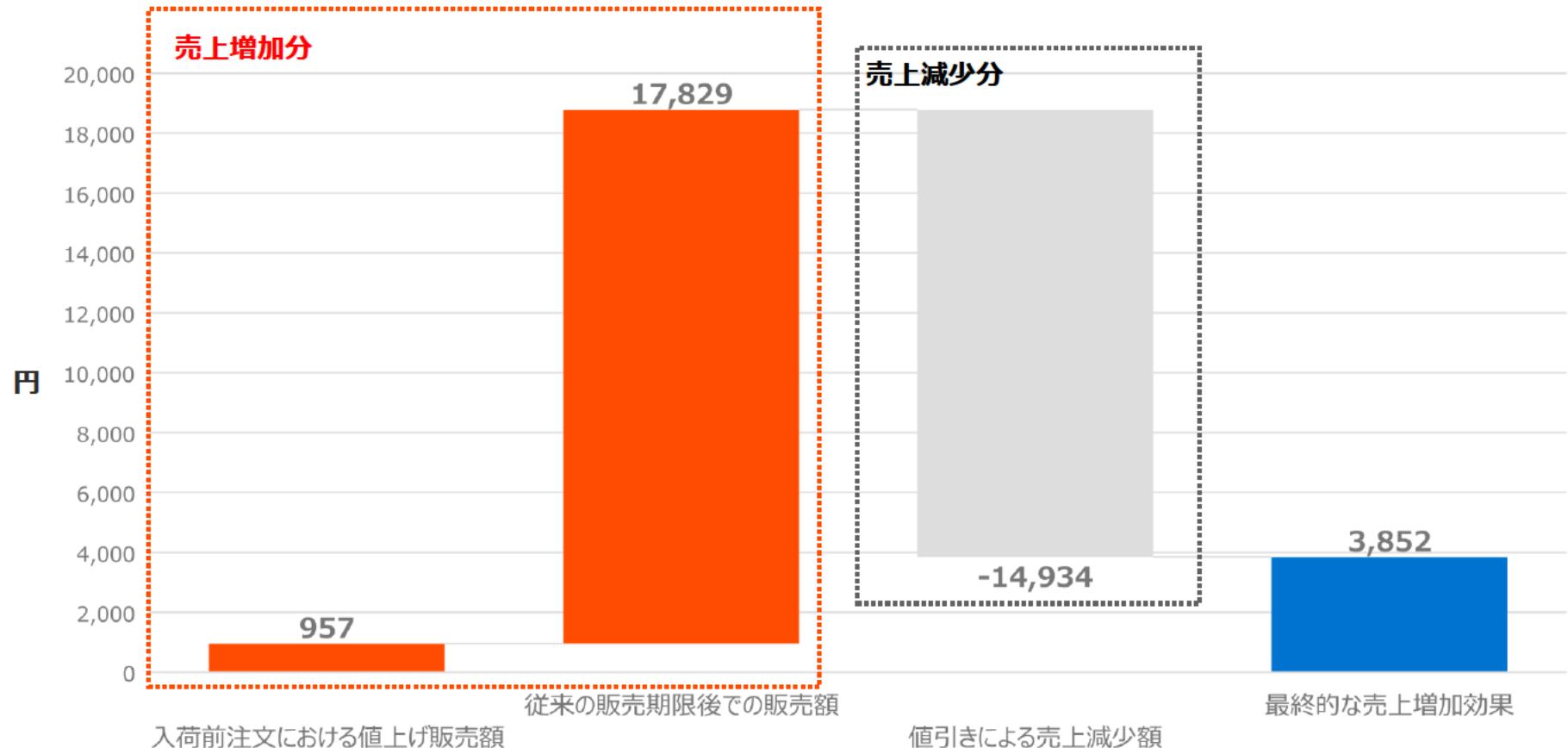
## (参考) 実証前後の購買回数の変化

実証実験前の消費者の購買回数と、実証実験中の購買回数を比較すると、実証実験中の方が約56.5%程度増加している。これは、ECサイトにより細かい単位での注文を行う事が増えたことが影響していると考えられる。



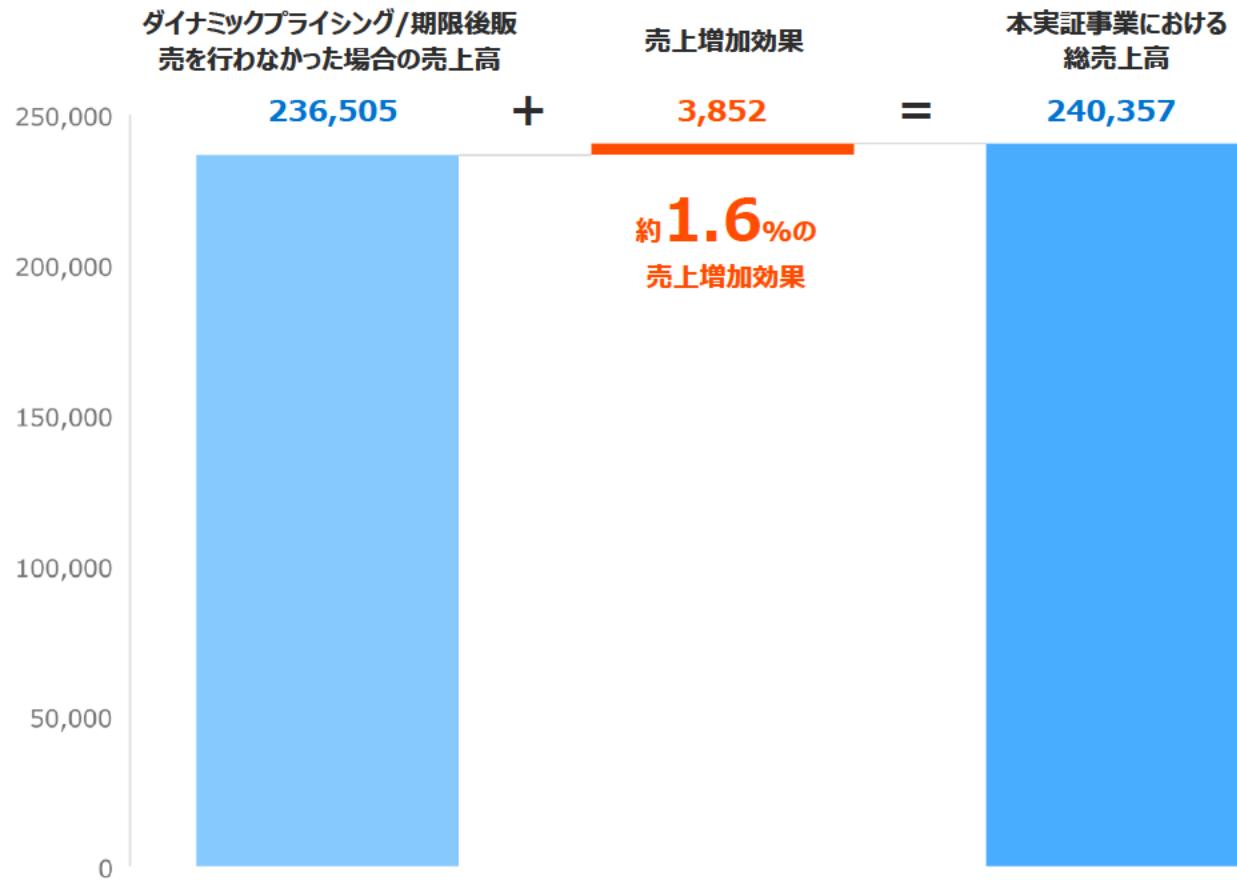
## 2. 2. 2 売上額～全体～

入荷前注文における値上げ販売額と（従来の）販売期限後の販売額から値引きによる売上減少額（値下げ価格①での販売）を引き、最終的な売上增加効果を算出した。その結果、約4000円程度の売上増加効果が見られた。



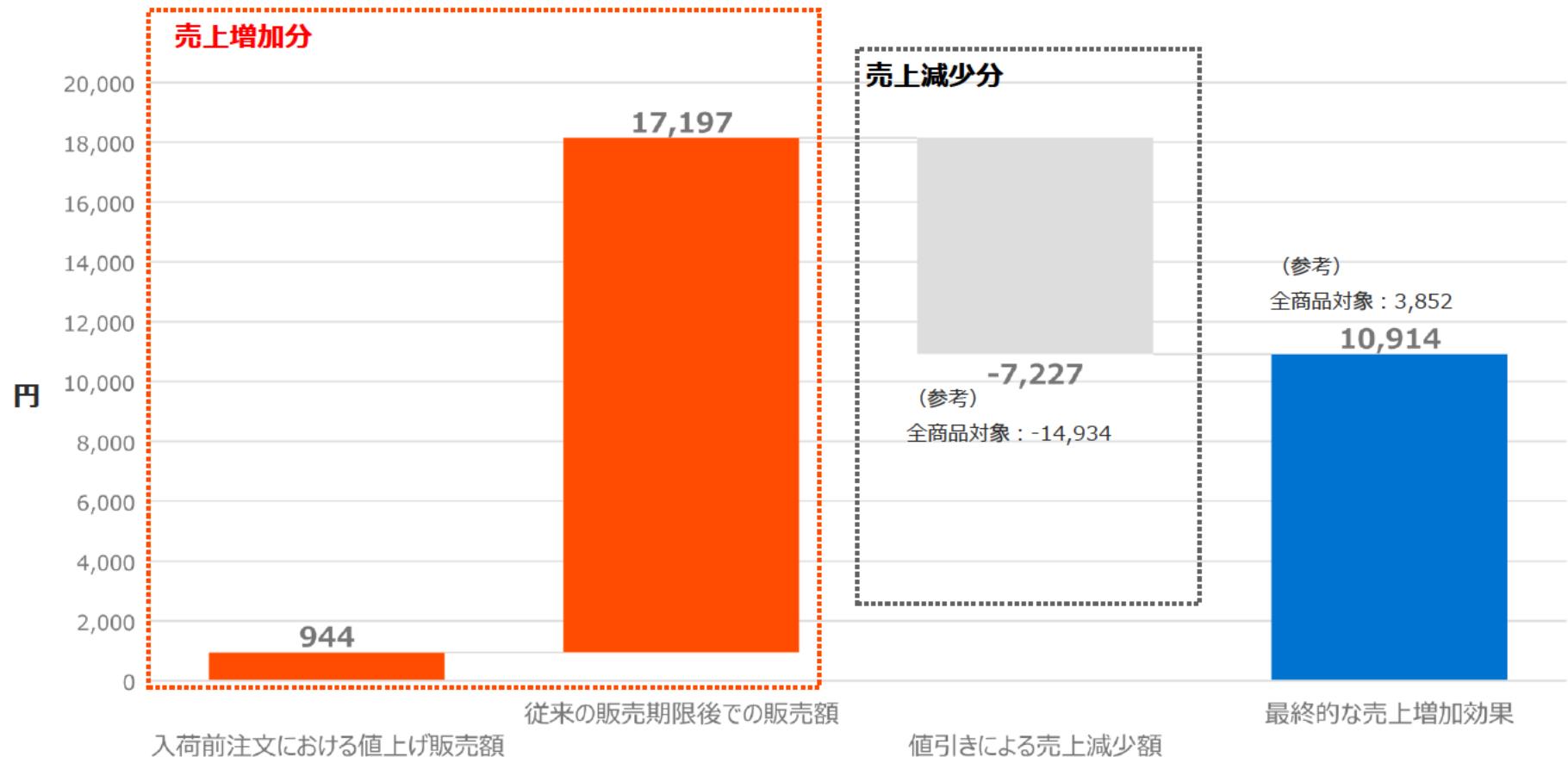
## 2. 2. 2 売上額～売上増加率（全体）～

本実証事業における総売上高から売上増加効果を差し引くと、ダイナミックプライシング/期限後販売を行わなかった場合の売上高が求められる。これによるダイナミックプライシング/期限後販売は約1.6%の売上増加効果があることが分かる。



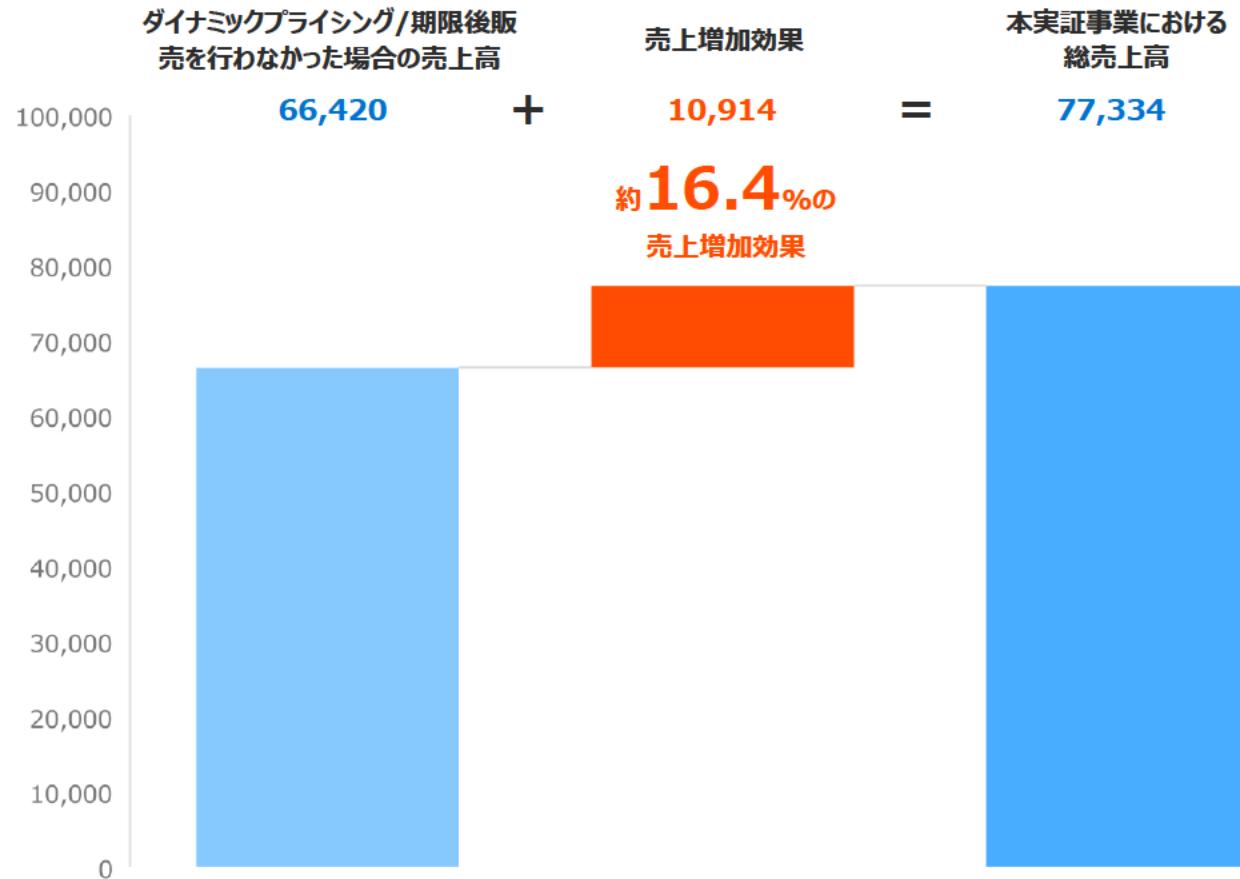
## 2. 2. 2 売上額～ダイナミックプライシング対象青果～

ダイナミックプライシングの対象となっている青果に限って同様の分析を行った場合、「値引きによる売上減少額」が小さくなり、結果的に最終的な売上増加効果も、約11,000円と大きくなる。



## 2. 2. 2 売上額～売上増加率（ダイナミックプライシング対象青果）～

売上増加率についてダイナミックプライシングの対象青果のみについてみると16.4%の売上増加効果がある。



## 2. 2. 2 売上額～品目別～

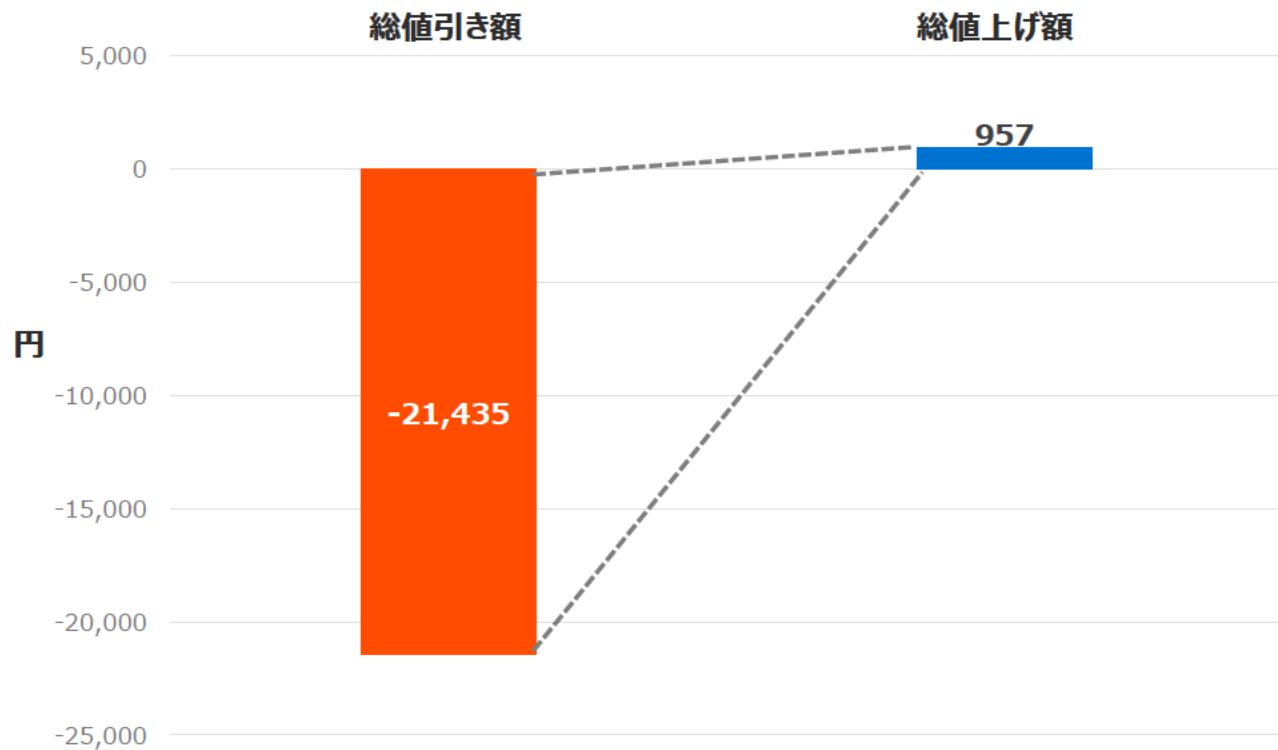
きゅうりやミニトマト、いちごといった商品の売上向上効果が大きい。これは、きゅうりやミニトマト、いちごは買ったその日に食べきられてしまう事が多く、期限後に販売されている鮮度が低い商品が多く買われたことに起因すると思われる。

品目別の売上向上効果（売上増加効果の大きい上位10品目）

| 品目    | 売上増加効果          |               |       | 売上減少額  |
|-------|-----------------|---------------|-------|--------|
|       | 入荷前注文における値上げ販売額 | 従来の販売期限後での販売額 |       |        |
| きゅうり  | 2,770           | 20            | 2,960 | -210   |
| ミニトマト | 2,318           | 60            | 2,453 | -195   |
| いちご   | 2,153           | 400           | 3,828 | -2,075 |
| なす    | 1,362           | 0             | 1,638 | -276   |
| ピーマン  | 854             | 0             | 932   | -78    |
| バナナ   | 852             | 0             | 1,132 | -280   |
| 小松菜   | 786             | 0             | 810   | -24    |
| トマト   | 436             | 0             | 576   | -140   |
| レタス   | 390             | 20            | 690   | -320   |

## (参考) 総値引き額と総値上げ額の単純な比較

単純に総割引額（値下げ価格①/②の両方を含む）と総値上げ額を比較すると、総割引額の方が圧倒的に大きい。

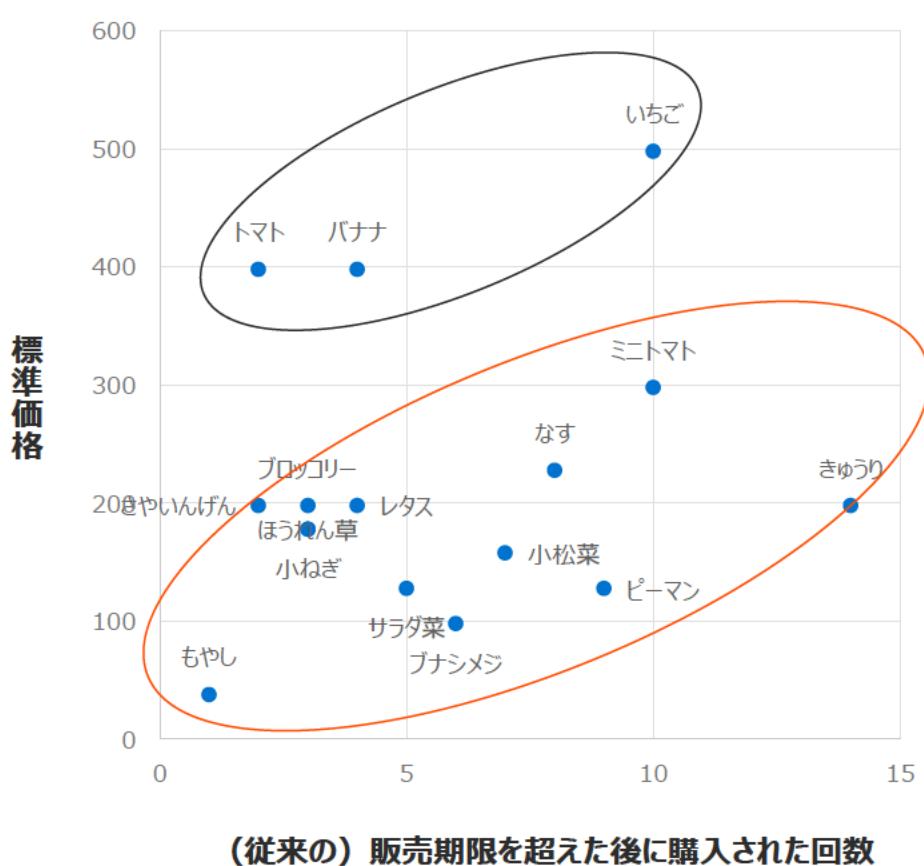


## (参考) 品目別の購入回数

生食が多いと思われるトマト・バナナ・いちごを除き、値引きによるメリットを享受しやすい標準価格の高い商品において、(従来の)販売期限を超えた後に購入された商品の購入回数が多い傾向にある。

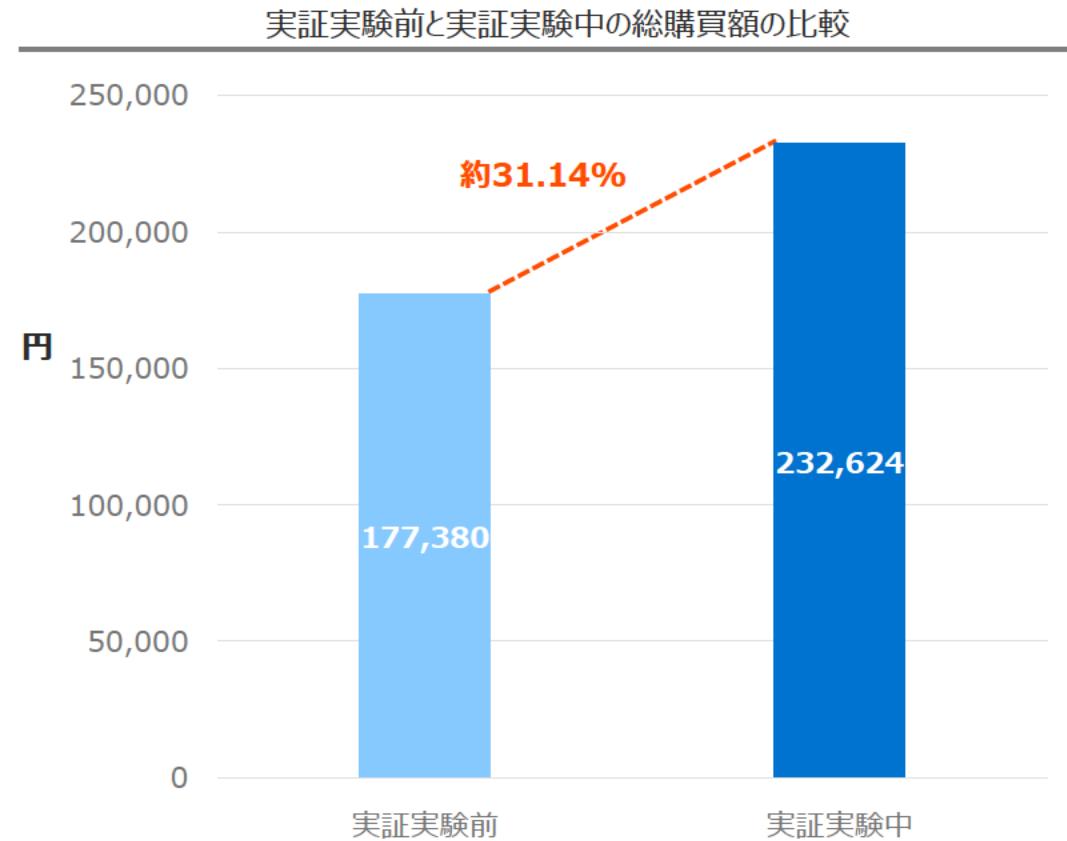
1回以上 (従来の) 販売期限を超えた後に購入された商品の購入回数

| 商品名    | (従来の)<br>販売期限 (日) | (本実証での)<br>販売期限 (日) | (従来の) 販売期<br>限を超えた後に購入<br>された回数 (回) |
|--------|-------------------|---------------------|-------------------------------------|
| きゅうり   | 1                 | 3                   | 14                                  |
| いちご    | 1                 | 2                   | 10                                  |
| ミニトマト  | 1                 | 3                   | 10                                  |
| ピーマン   | 1                 | 3                   | 9                                   |
| なす     | 1                 | 3                   | 8                                   |
| 小松菜    | 1                 | 3                   | 7                                   |
| ブナシメジ  | 2                 | 3                   | 6                                   |
| サラダ菜   | 1                 | 3                   | 5                                   |
| バナナ    | 1                 | 2                   | 4                                   |
| レタス    | 1                 | 2                   | 4                                   |
| プロッコリー | 1                 | 3                   | 3                                   |
| ほうれん草  | 1                 | 3                   | 3                                   |
| 小ねぎ    | 1                 | 3                   | 3                                   |
| トマト    | 1                 | 3                   | 2                                   |
| さやいんげん | 1                 | 3                   | 2                                   |
| もやし    | 1                 | 2                   | 1                                   |



## (参考) 実証前後の総購買額の変化

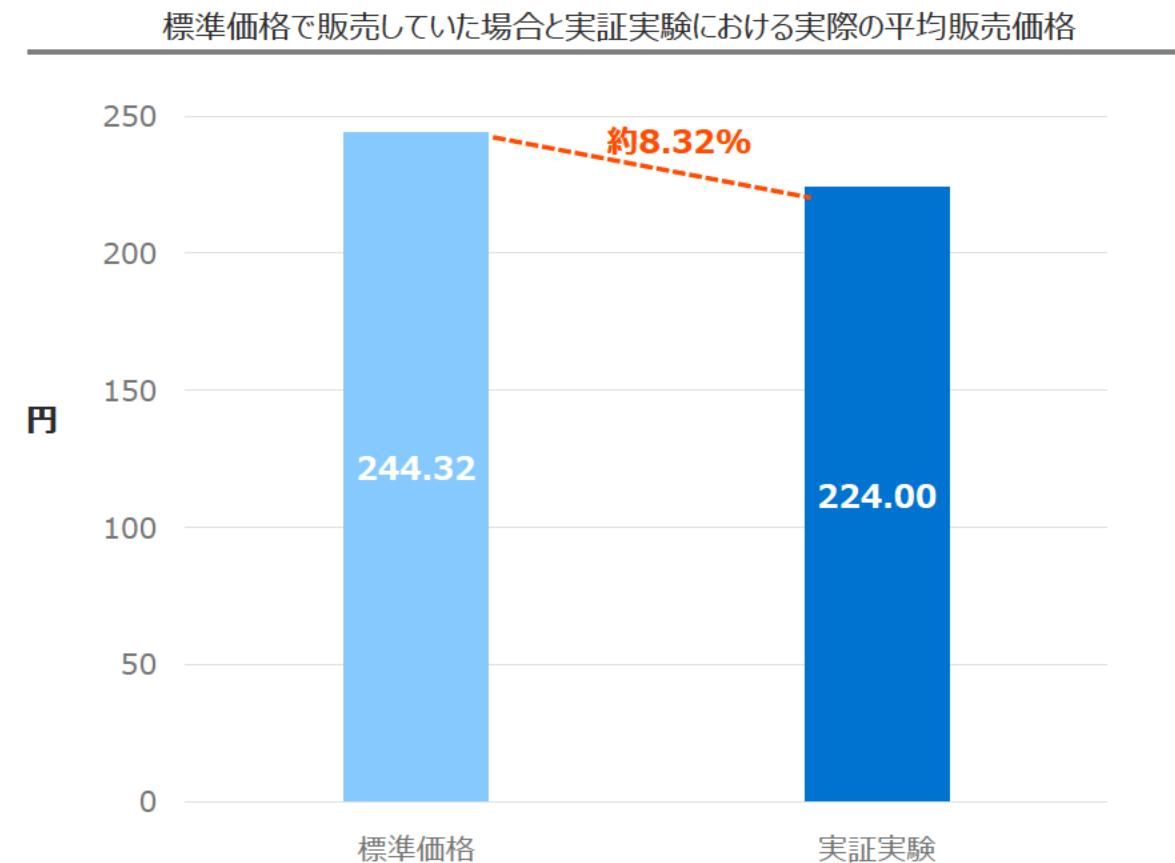
モニターの実証前の購買記録から得られた総購買額と、実証期間中の総購買額（総販売額）を比較すると、約30%程度、総購買額が増加している。



※今回、ダイナミックプライシングの対象青果として主に使用していた「顔の見える野菜」は、通常よりも価格が10%程度高いため、その分の調整を行っている。

## 2. 2. 3 販売価格～標準価格との比較（全体）～

販売期限前の商品を標準価格で販売していた場合の平均販売価格と、実証実験での実際の平均販売価格（販売期限後も含む）を比較すると、約8%程、標準時よりも平均販売価格が低くなっている。



## 2. 2. 3 販売価格～標準価格との比較（品目別）～

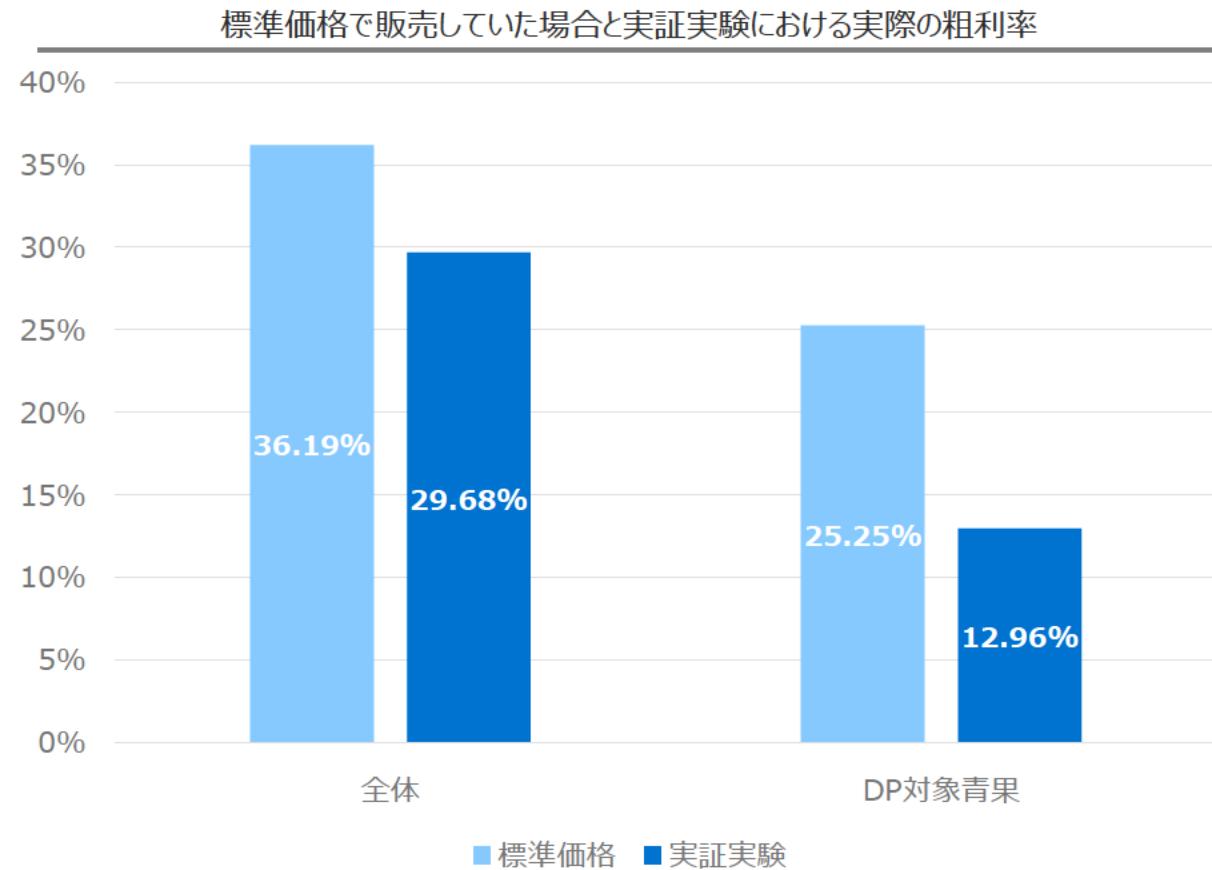
同様に品目別でも平均販売価格を比較すると、ピーマンやなすのような「鮮度の高さは求められず、期限後の鮮度が低くなった状態でも味があまり変わらない」商品の平均販売価格が大きく下がっている。

標準時との比較：品目別の平均販売価格の変化（売上増加効果の大きい上位10品目）

| 品目     | 標準価格で販売していた場合の<br>平均販売価格 |       |      | 実証実験中の<br>平均販売価格 |       |      | 平均販売価格の変化率 |
|--------|--------------------------|-------|------|------------------|-------|------|------------|
|        |                          | 売上    | 販売個数 |                  | 売上    | 販売個数 |            |
| ピーマン   | 88.00                    | 1,496 | 17   | 84.29            | 1,433 | 17   | -25.60%    |
| なす     | 98.00                    | 2,254 | 23   | 89.74            | 2,064 | 23   | -23.68%    |
| さやいんげん | 128.00                   | 896   | 7    | 129.86           | 909   | 7    | -22.73%    |
| 小松菜    | 348.00                   | 8,352 | 24   | 348.00           | 8,352 | 24   | -20.25%    |
| レタス    | 98.00                    | 1,960 | 20   | 92.50            | 1,850 | 20   | -20.20%    |
| きゅうり   | 158.00                   | 474   | 3    | 126.00           | 1,260 | 10   | -18.21%    |
| いちご    | 228.00                   | 1,596 | 7    | 174.00           | 2,958 | 17   | -17.12%    |
| ほうれん草  | 339.00                   | 6,780 | 20   | 325.40           | 6,508 | 20   | -17.01%    |
| バナナ    | 198.00                   | 3,762 | 19   | 192.74           | 3,662 | 19   | -16.90%    |
| ブナシメジ  | 298.00                   | 3,278 | 11   | 254.36           | 5,596 | 22   | -16.33%    |

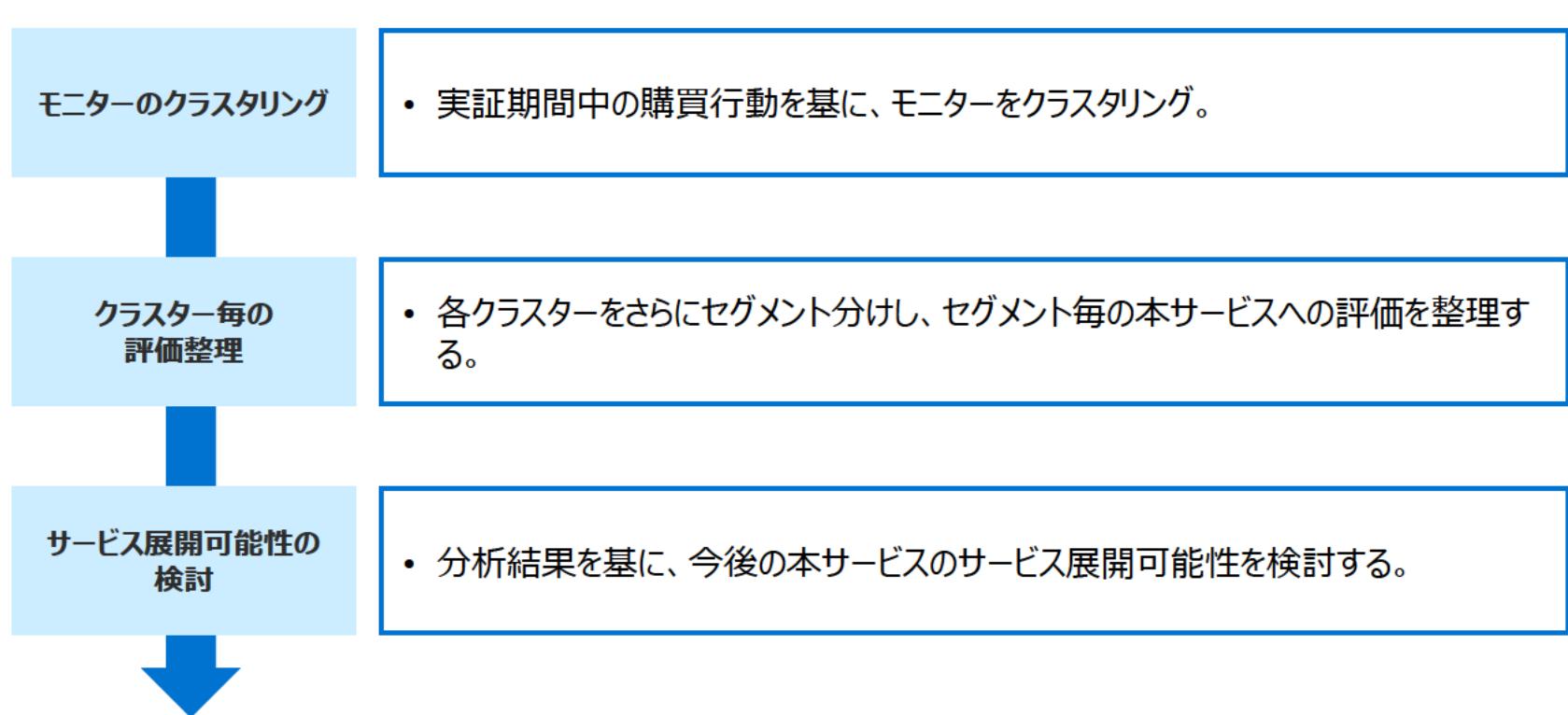
## 2. 2. 4 粗利率～標準価格との比較～

販売期限前の商品を標準価格で販売していた場合の粗利率と実証実験での実際の粗利率を比較すると、約10%程低くなっている。特にダイナミックプライシング対象青果での粗利率低下が大きい。



## 2. 3 モニター別の購買行動の分析

実証期間中の購買行動を基にモニターをクラスタリングし、どのようなクラスターが本サービスに対してどのような評価を持ったのかを把握する。その結果を基に、今後のサービス展開可能性を仮説ベースで検討する。



## 2. 3 値引き率/値上げ率と購買個数の関係

値引率/値上率と購買個数の関係性（何%値引きされた時にどれだけ買ったか）をモニター別にみると、モニターごとに購買傾向が異なる事が分かる。特にDP対象青果物においては、その傾向の差が大きくなることが分かる。

モニター別の値上/値引率と購入数の（割合）関係

|       | 全商品     |         |           |           |
|-------|---------|---------|-----------|-----------|
|       | DP対象商品  |         |           |           |
|       | +11%~0% | -10%~0% | -20%~-10% | -31%~-20% |
| モニターA | 4.60%   | 71.26%  | 9.20%     | 14.94%    |
| モニターB | 1.69%   | 32.20%  | 40.68%    | 25.42%    |
| モニターC | 10.71%  | 87.50%  | 1.79%     | 0.00%     |
| モニターD | 0.00%   | 52.87%  | 18.39%    | 28.74%    |
| モニターE | 0.00%   | 41.98%  | 22.90%    | 35.11%    |
| モニターF | 0.00%   | 18.00%  | 14.00%    | 68.00%    |
| モニターG | 2.53%   | 60.76%  | 20.25%    | 16.46%    |
| モニターH | 2.94%   | 17.65%  | 30.88%    | 48.53%    |
| モニターI | 6.67%   | 48.00%  | 22.67%    | 22.67%    |
| モニターJ | 11.67%  | 56.67%  | 8.33%     | 23.33%    |
| モニターK | 7.14%   | 67.86%  | 9.52%     | 15.48%    |

※ 横軸の割合の合計が100%になる。

|       | DP対象青果物 |         |           |           |
|-------|---------|---------|-----------|-----------|
|       | DP対象青果  |         |           |           |
|       | +11%~0% | -10%~0% | -20%~-10% | -31%~-20% |
| モニターA | 11.76%  | 38.24%  | 17.65%    | 32.35%    |
| モニターB | 3.33%   | 10.00%  | 56.67%    | 30.00%    |
| モニターC | 54.55%  | 36.36%  | 9.09%     | 0.00%     |
| モニターD | 0.00%   | 10.53%  | 26.32%    | 63.16%    |
| モニターE | 0.00%   | 18.75%  | 29.17%    | 52.08%    |
| モニターF | 0.00%   | 8.33%   | 25.00%    | 66.67%    |
| モニターG | 6.67%   | 33.33%  | 30.00%    | 30.00%    |
| モニターH | 4.71%   | 8.24%   | 34.12%    | 52.94%    |
| モニターI | 14.71%  | 32.35%  | 20.59%    | 32.35%    |
| モニターJ | 25.00%  | 25.00%  | 3.57%     | 46.43%    |
| モニターK | 18.18%  | 36.36%  | 21.21%    | 24.24%    |

## 2. 3 簡易クラスタリング

相対的にモニター毎の購買傾向の差が大きかったDP対象青果の購買割合（先述）を用いて、モニターを簡易的に4つのクラスターに仕分けした。

| 抽出したクラスター                     |          |
|-------------------------------|----------|
| 「鮮度に応じた購買行動」によるクラスター分け        | 略称クラスター名 |
| 値上げ品と値下げ品の両方を購入するクラスター        | 両方買う     |
| 値上げ品をあまり購入せず、主に値下げ品を購入するクラスター | 主に値下げ品   |
| 鮮度が低くても、大幅な値下げ品を積極的に購入するクラスター | 値下げばかり   |
| 値上げ品も積極的に購入するクラスター            | 値上げ品も    |

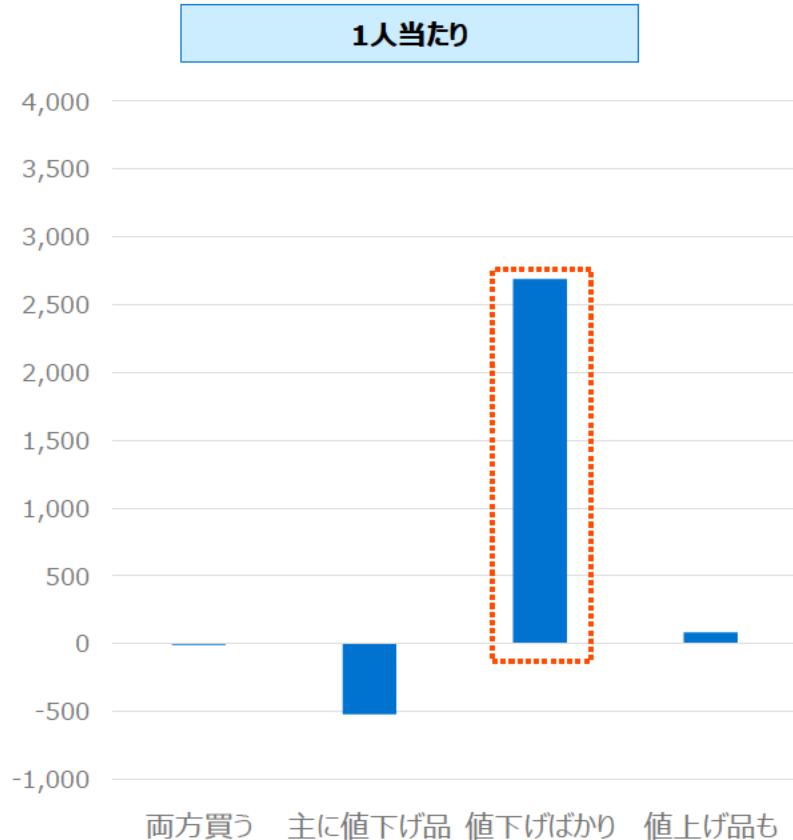
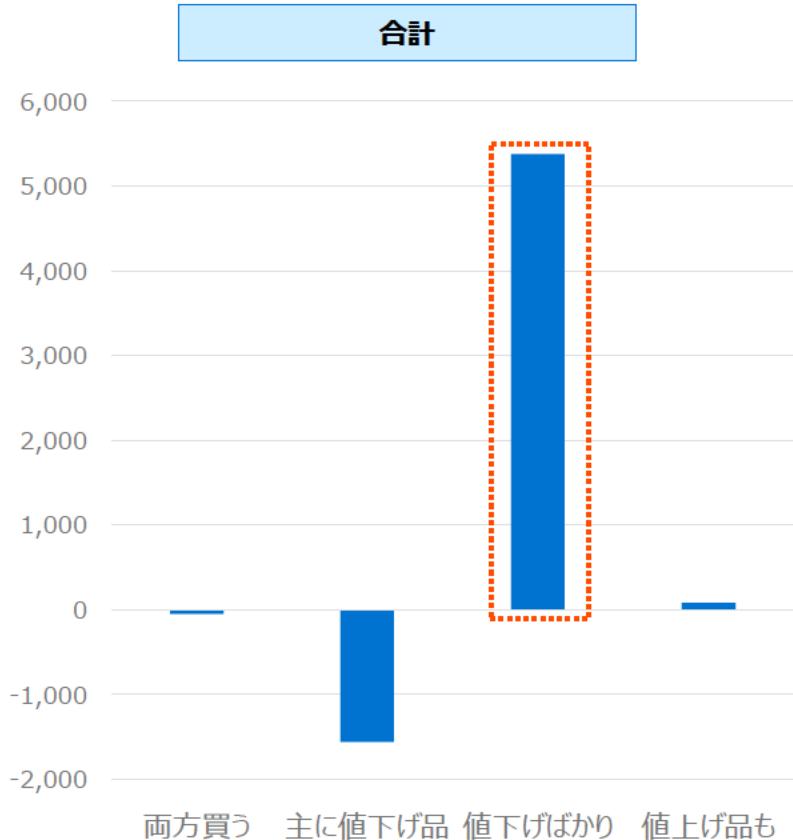


| 氏名    | 所属クラスター                       | 所属クラスター |
|-------|-------------------------------|---------|
| モニターJ | 値上げ品と値下げ品の両方を購入するクラスター        | 両方買う    |
| モニターH | 鮮度が低くても、大幅な値下げ品を積極的に購入するクラスター | 値下げばかり  |
| モニターC | 値上げ品も積極的に購入するクラスター            | 値上げ品も   |
| モニターE | 値上げ品をあまり購入せず、主に値下げ品を購入するクラスター | 主に値下げ品  |
| モニターD | 値上げ品と値下げ品の両方を購入するクラスター        | 両方買う    |
| モニターB | 値上げ品をあまり購入せず、主に値下げ品を購入するクラスター | 主に値下げ品  |
| モニターF | 鮮度が低くても、大幅な値下げ品を積極的に購入するクラスター | 値下げばかり  |
| モニターA | 値上げ品と値下げ品の両方を購入するクラスター        | 両方買う    |
| モニターK | 値上げ品と値下げ品の両方を購入するクラスター        | 両方買う    |
| モニターG | 値上げ品と値下げ品の両方を購入するクラスター        | 両方買う    |
| モニターI | 値上げ品をあまり購入せず、主に値下げ品を購入するクラスター | 主に値下げ品  |

## 2. 3 金額ベースのクラスター別売上向上効果（全商品）

クラスター別の売上向上効果を金額ベースで見ると、「鮮度が低くても、大幅な値下げ品を積極的に購入するクラスター」の売上向上効果が最も高い。

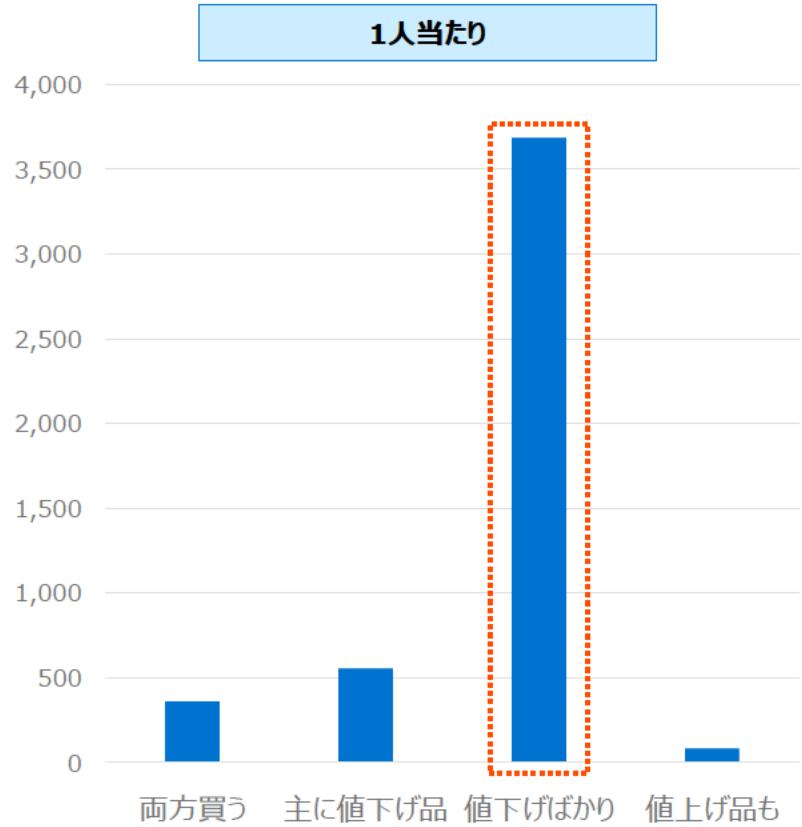
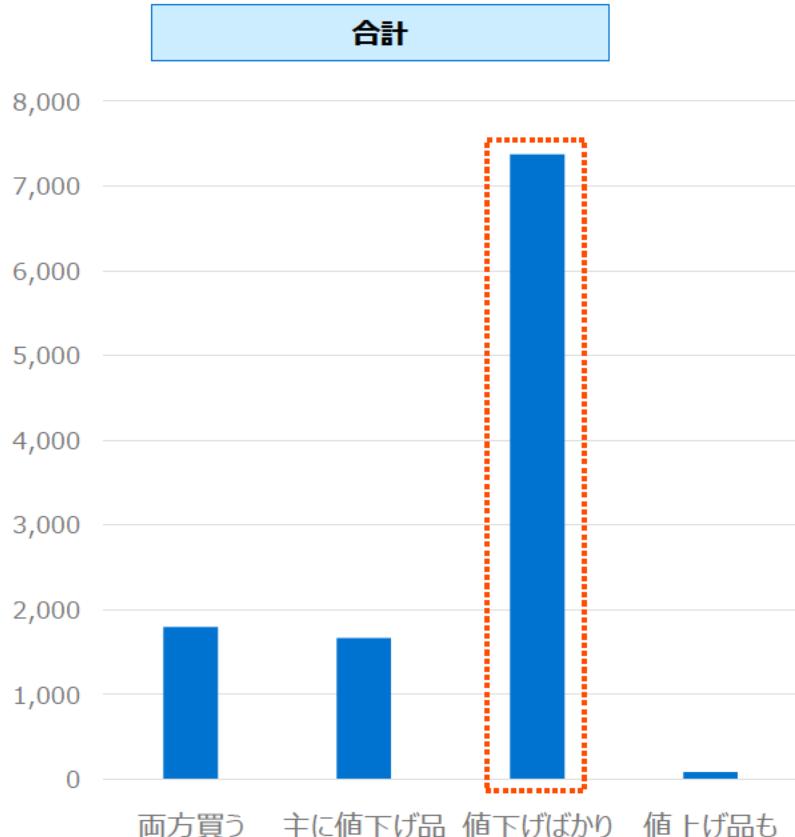
全商品 クラスター別の売上向上効果（金額ベース）



## 2. 3 金額ベースのクラスター別売上向上効果（DP対象青果）

DP対象青果に限って、クラスター別の売上向上効果を金額ベースで見ても、「鮮度が低くても、大幅な値下げ品を積極的に購入するクラスター」の売上向上効果が最も高い。

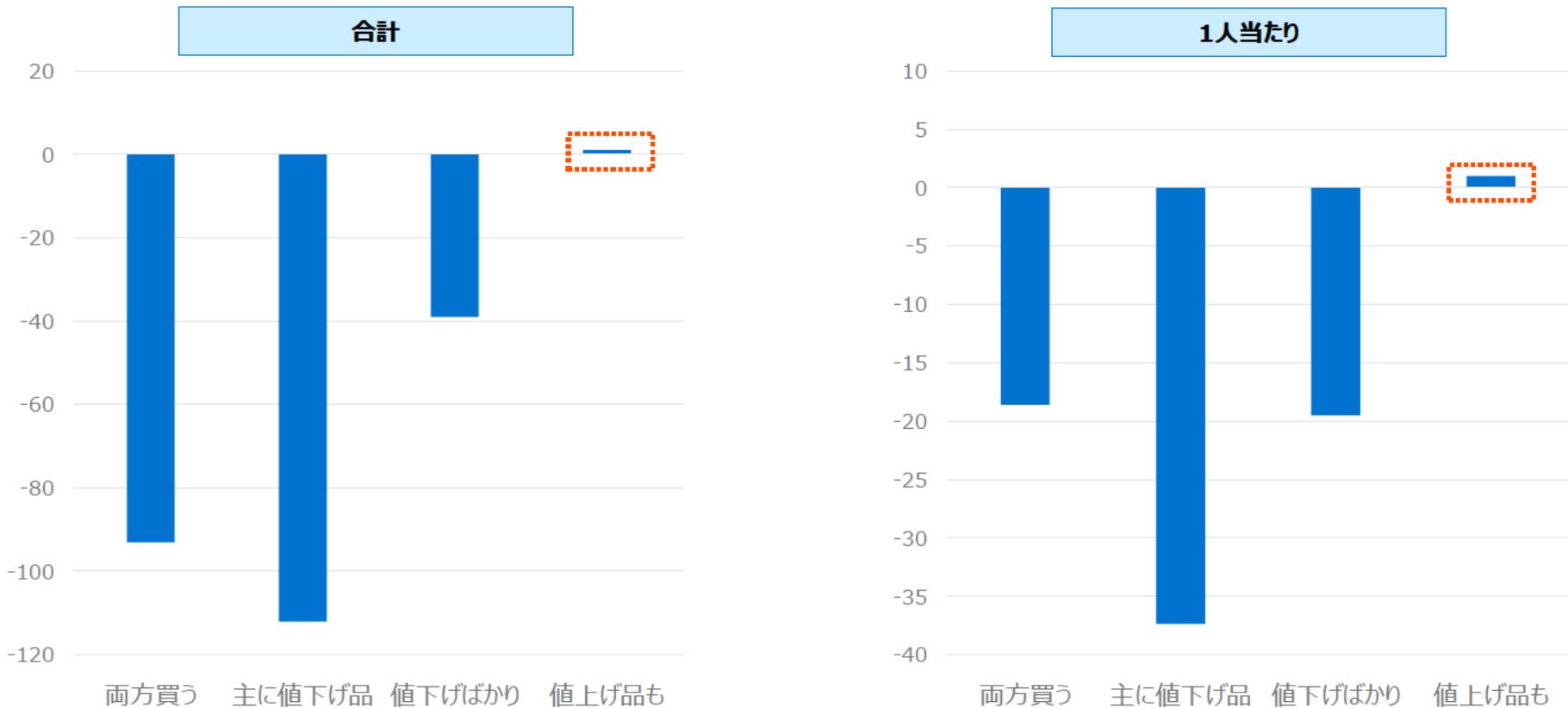
DP対象青果 クラスター別の売上向上効果（金額ベース）



## 2. 3 個数ベースのクラスター別売上向上効果（全商品）

「値上げ品も積極的に購入するクラスター」は、売上増加に資する購買個数の方が、売上減少に資する購買個数よりも大きくなっている。

全商品 クラスター別の売上向上効果（個数ベース）

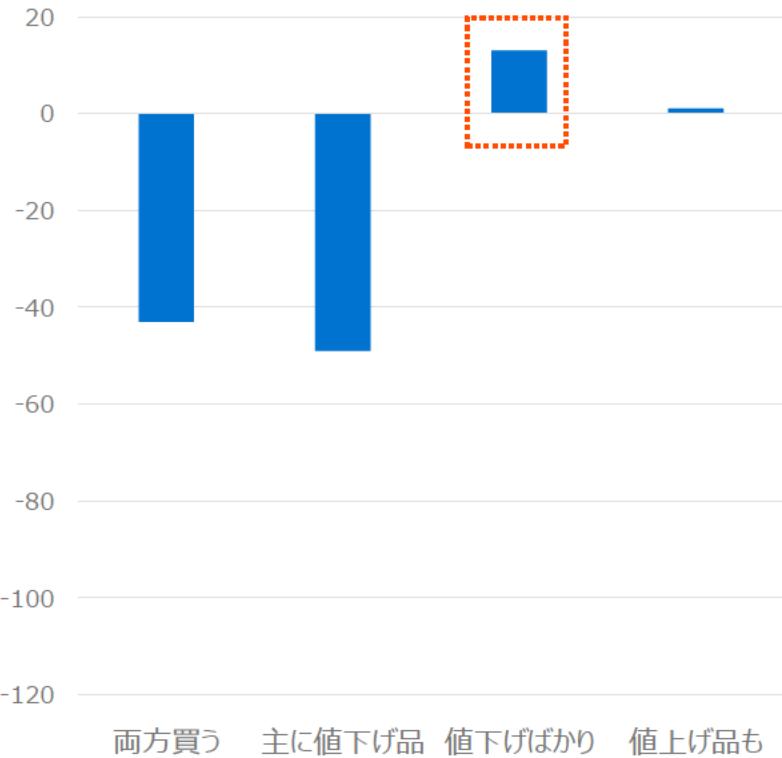


## 2. 3 個数ベースのクラスター別売上向上効果（DP対象青果）

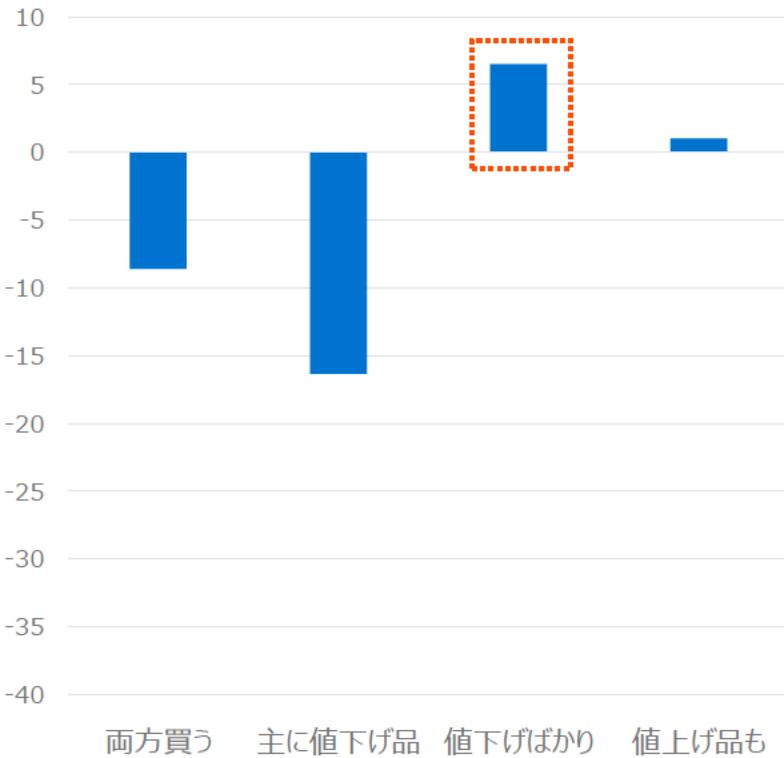
全商品を対象として結果と違い、「鮮度が低くても、大幅な値下げ品を積極的に購入するクラスター」は、DP対象青果に限ると、売上増加に資する購買個数の方が、売上減少に資する購買個数よりも大きくなっている。これは、販売期限後のDP対象青果の購買個数が大きい事が影響していると考えられる。

DP対象青果 クラスター別の売上向上効果（個数ベース）

合計



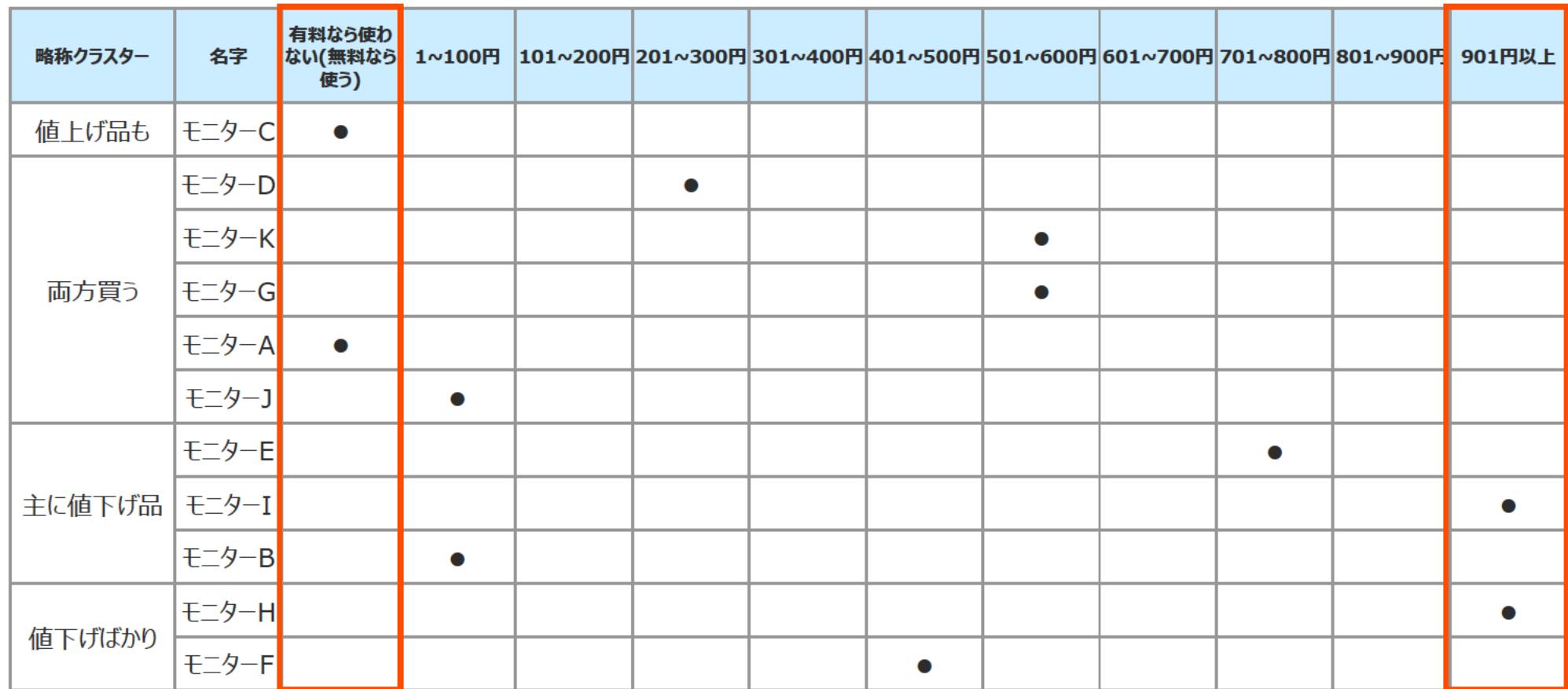
1人当たり



## 2. 3 本サービスへの評価

「鮮度が低くても、大幅な値下げ品を積極的に購入するクラスター」や「値上げ品をあまり購入せず、主に値下げ品を購入するクラスター」といった、鮮度が低い値引き品を購入する傾向が相対的に高いクラスターの方が、本サービスに対する評価が高い結果となっている。

「本サービスをいくらまでなら利用しますか？（買取型）」との質問に対する回答



## 2. 3 クラスター評価 ~モニターごとのクラスター・購買金額・食材管理状況・サービス評価整理~

「どのような消費者がどのような評価を本サービスに与えるのか」を分析するため、"購買金額"・"元から特に問題なく冷蔵庫管理が出来ていたか"でモニターを分類する。

| 名前    | 所属クラスター | 実証前購買金額 | 元から特に問題なく冷蔵庫管理が出来ていたか |          |  | サービスへの評価 |             |
|-------|---------|---------|-----------------------|----------|--|----------|-------------|
|       |         |         | ラベリング                 | ラベリング    | インタビューでの関連コメント   |          |             |
| モニターC | 値上げ品も   | 大       | 16,515                | 出来ていなかった | ・冷蔵庫にあったものを忘れてしまう。買ったものが重複したものがあることがあった                              | 低        | 有料なら使わない    |
| モニターD | 両方買う    | 中       | 13,209                | 出来ていた    | ・まとめ買いをせず、毎日スーパーに行く。   | 中        | 201円~300円まで |
| モニターK |         | 大       | 19,354                | 出来ていなかった | ・冷蔵庫で、今まで食材をしなびさせたことがあった。  | 高        | 501円~600円まで |
| モニターG |         | 大大      | 22,202                | 出来ていなかった | ・買ったものを忘れてしまう、腐ってしまった、というものがあった。                                     | 高        | 501円~600円まで |
| モニターA |         | 中       | 15,230                | 出来ていた    | ・廃棄登録があると面倒。冷蔵庫の見える化のニーズがない。中身を覚えている。                                | 低        | 有料なら使わない    |
| モニターJ |         | 小       | 5,956                 | 出来ていなかった | ・家に食材がどれくらいあるか、頭じゃ把握できない   | 低        | 1円~100円まで   |
| モニターE |         | 中       | 12,949                | 出来ていた    | ・今まで買ってきたものを奥に入れて、自分で分かるように冷蔵庫に配置していた。                               | 高        | 701円~800円まで |
| モニターI | 主に値下げ品  | 大大      | 20,780                | 出来ていなかった | ・冷蔵庫に入っていても奥に行っていて、忘れ去られたものが多くなってしまうので、今まで廃棄していた。                    | 高高       | 901円以上      |
| モニターB |         | 大       | 18,181                | 出来ていた    | ・ある程度は冷蔵庫の中身は把握出来ている。買い物行くときには一回冷蔵庫の中を確認してから買い物に行く。※入力が面倒とのコメントがあった。 | 低        | 101円~200円まで |
| モニターH |         | 大       | 18,564                | 出来ていた    | ・意識して古いものから順番に食べます。冷蔵庫も奥に新しいもの。手前に古いもの。普段から管理している。                   | 高高       | 901円以上      |
| モニターF | 値下げばかり  | 小       | 10,080                | 出来ていた    | ・料理をするのが好きだったので、食材を悪くすることが無かった                                       | 中        | 401円~500円まで |

## (参考) ラベリングのルール

| 購買金額<br>実証前の購買金額を使用（※） | ラベリング    |
|------------------------|----------|
| 上位 25%～                | 大大       |
| 上位 50%～25%             | 大        |
| 下位 25%～50%             | 中        |
| 下位～25%                 | 小        |
| 元から特に問題なく冷蔵庫管理が出来ていたか  | ラベリング    |
| 出来ていなかった               | 出来ていなかった |
| 出来ていた                  | 出来ていた    |
| サービスへの評価               | ラベリング    |
| 901円以上                 | 高高       |
| 801円～900円まで            | 高高       |
| 701円～800円まで            | 高        |
| 601円～700円まで            | 高        |
| 501円～600円まで            | 高        |
| 401円～500円まで            | 中        |
| 301円～400円まで            | 中        |
| 201円～300円まで            | 中        |
| 101円～200円まで            | 低        |
| 1円～100円まで              | 低        |
| 有料なら使わない（無料なら使う）       | 低        |

※実証前のPhase1/2の平均額を採用

## 2. 3 仮説ベースでの本サービスへの評価が高いセグメントの特定（1/2）

全てのクラスターにおいて、購買金額が高いモニターの方が本サービスへの評価が高い傾向にあり、またあまり冷蔵庫管理を上手く出来ていなかったモニターの方が本サービスへの評価が高い。

値上げ品も積極的に購入するクラスター

元から特に問題なく冷蔵庫管理が出来ていたか

| 購買金額 | 出来ていなかった | 出来ていた |
|------|----------|-------|
|      | 大大       |       |
| 大    | 低        |       |
| 中    |          |       |
| 小    |          |       |

値上げ品をあまり購入せず、主に値下げ品を購入するクラスター

元から特に問題なく冷蔵庫管理が出来ていたか

| 購買金額 | 出来ていなかった | 出来ていた |
|------|----------|-------|
|      | 大大       | 高高    |
| 大    |          | 低（※）  |
| 中    |          | 高     |
| 小    |          |       |

※消費/廃棄の入力が面倒とのコメントがあったモニター

値上げ品と値下げ品の両方を購入するクラスター

元から特に問題なく冷蔵庫管理が出来ていたか

| 購買金額 | 出来ていなかった | 出来ていた |
|------|----------|-------|
|      | 大大       | 高     |
| 大    | 高        |       |
| 中    |          | 中/低   |
| 小    | 低        |       |

鮮度が低くても、大幅な値下げ品を積極的に購入するクラスター

元から特に問題なく冷蔵庫管理が出来ていたか

| 購買金額 | 出来ていなかった | 出来ていた |
|------|----------|-------|
|      | 大大       | 高高    |
| 大    |          |       |
| 中    |          |       |
| 小    |          | 中     |

## 2. 3 仮説ベースでの本サービスへの評価が高いセグメントの特定 (2/2)

「値上げ品も積極的に購入するクラスター」は、全てのセグメントにおいて本サービスへの評価が低い可能性が高く、ターゲットとしての優先度はあまり高くなことが示唆される。一方で、「鮮度が低くても、大幅な値下げ品を積極的に購入するクラスター」は、全てのセグメントにおいて本サービスへの評価が高い。

値上げ品も積極的に購入するクラスター

| 元から特に問題なく冷蔵庫管理が出来ていたか |                          |       |
|-----------------------|--------------------------|-------|
| 購買金額                  | 出来ていなかった                 | 出来ていた |
| 大大                    | (要別途検証)                  |       |
| 大                     |                          |       |
| 中                     | 低評価層<br>(無料～200円しか出せない層) |       |
| 小                     |                          |       |

値上げ品と値下げ品の両方を購入するクラスター

| 元から特に問題なく冷蔵庫管理が出来ていたか |                          |                     |
|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| 購買金額                  | 出来ていなかった                 | 出来ていた               |
| 大大                    | 高評価層 (500円以上は出せる層)       |                     |
| 大                     |                          | 中評価層<br>(200円～500円) |
| 中                     | 中評価層<br>(200円～500円)      | 低～中評価層<br>(無料～500円) |
| 小                     | 低評価層<br>(無料～200円しか出せない層) |                     |

値上げ品をあまり購入せず、主に値下げ品を購入するクラスター

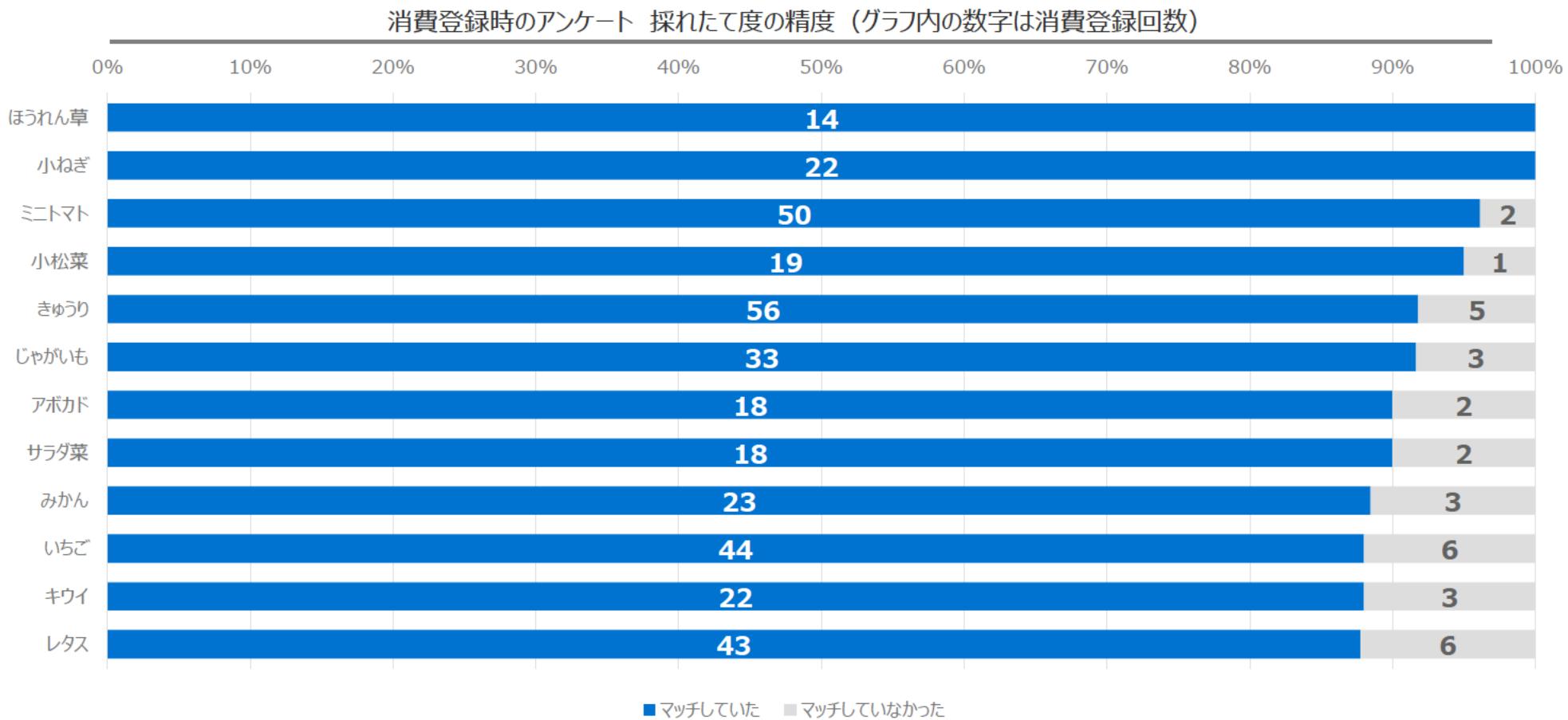
| 元から特に問題なく冷蔵庫管理が出来ていたか |                      |                    |
|-----------------------|----------------------|--------------------|
| 購買金額                  | 出来ていなかった             | 出来ていた              |
| 大大                    | 高高評価層<br>(900円以上出せる) |                    |
| 大                     |                      | 高評価層 (500円以上は出せる層) |
| 中                     |                      |                    |
| 小                     | (要別途検証)              |                    |

鮮度が低くても、大幅な値下げ品を積極的に購入するクラスター

| 元から特に問題なく冷蔵庫管理が出来ていたか |                      |                    |
|-----------------------|----------------------|--------------------|
| 購買金額                  | 出来ていなかった             | 出来ていた              |
| 大大                    | 高高評価層<br>(900円以上出せる) |                    |
| 大                     |                      | 高評価層 (500円以上は出せる層) |
| 中                     |                      |                    |
| 小                     |                      |                    |

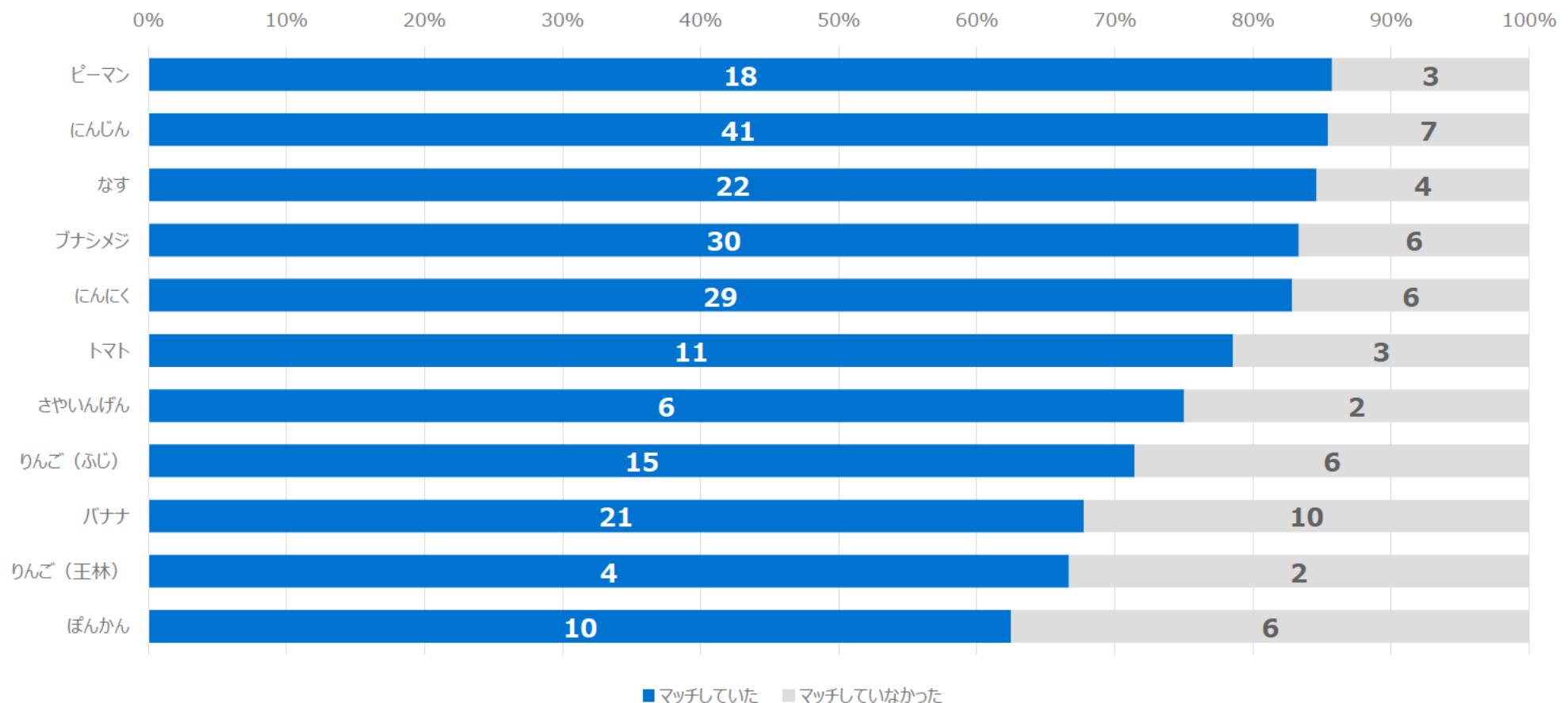
## 2. 4 鮮度予測の消費者受容性（1 / 2）

消費登録時のアンケートにおける採れたて度へのモニターの回答を見ると、ほうれん草や小ねぎ、ミニトマトなどの採れたて度の精度が高い事が伺える。



## 2. 4 鮮度予測の消費者受容性（2 / 2）

りんごやバナナといった果物の採れたて度に、一部不一致があったと思われる。特にバナナは人気商品であるものの、人にとって好みなどが分かれるため、採れたて度の精度向上は難易度が高いと思われる。



## (参考) モニターインタビューで聞かれた声 採れたて度の精度 1 / 2

レタスは採れたて度との乖離が無く、モニターから品質の高さを称賛する声も上がった。一方で、家庭内で保存を行っているうちに、アプリ内の採れたて度と実際の採れたて度に乖離が発生する点も指摘があった。



届いた食材の状態は採れたて度と合っていたと思うが、保存しているときの採れたて度は、ずれていっていた。



レタスは、シャキシャキしており、採れたて度とも合っていた。  
一方で、アボカドは採れたて度よりも固く、1日くらい食べる時間をずらした方が良かったかもしれない。

## (参考) モニターインタビューで聞かれた声 採れたて度の精度 2 / 2

バナナやアボカドといった追熟が必要な商品においては、表示されている採れたて度とモニターの多様な好みの間に乖離が生まれていた。



家族が熟す前のものが好きということもあり、届いたバナナが熟し過ぎていると感じた。  
そのため、次の購入の際には、入荷日が早いものを購入するようにしていた。  
また、アボカドと葉物も採れたて度との乖離があると感じた。



果物の採れたて度の精度がまちまちであった。なかには採れたて度があつていい、と感じる食材もあった。  
例えば、イチゴはパックの2段目部分が傷みがちであり、バナナとキウイは好みと違った。  
また、アボカドの採れたて度表示も難しいと思う。



みかんや柑橘系は、腐っているものがあり、採れたばかりなのにカビが吐いているものがあった。  
ぽんかんも食べてみたらスカスカだであることもあり、採れたて度と乖離があった。

## (参考) モニターインタビューで聞かれた声 その他

楽しみながらモニター調査に参加された様子も確認された。



消費や廃棄の登録はそこまで手間ではなかった。むしろ面白かった。



買い物するアプリを他にも使ったことがあり、レシピが載っているサービスもあったが、オノマトペで鮮度を表現したりするサービスは他には無かったので面白かったし、新しいと思った。シャキシャキなので、生が良いかな？と料理をするうえでの想像に役立っていた。オノマトペ音も使ってみていた。



シャキシャキなどのオノマトペは面白かった。今食べるとシャキシャキしているのか、など判断できた。また、赤色の表示だったため、見やすかった。

### 3. 1 RFIDの貼付 試験概要

「個品（商品）への電子タグ貼付に関するガイドライン」（出所：NEDO）を参考にし、生鮮食料品ならではの注意点も考慮しながら、下記の手順で測定した。

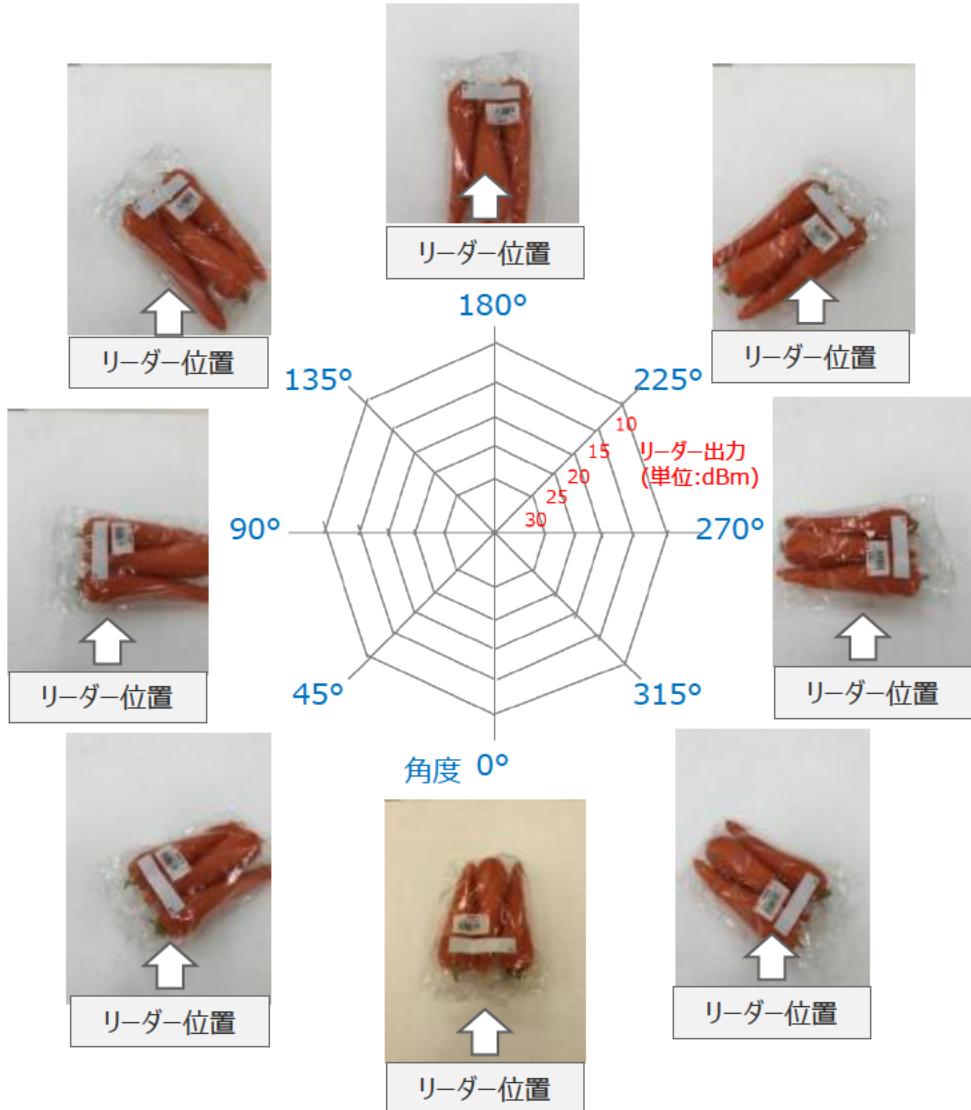
| No | 作業手順  | 所要時間（分） |   |   |    |    |
|----|---|---------|---|---|----|----|
| 1  | 測定対象物にRFIDを1枚貼付   | 0.5     |   |   |    |    |
| 2  | 測定対象物を発泡スチロール上にリーダーとRFID間が20cmとなるように縦向きに設置                        | 0.5     |   |   |    |    |
| 3  | RFIDが読み取れるリーダーの最小出力を測定  | 1       |   | 9 |    |    |
| 4  | 測定対象物を発泡スチロールごとリーダーとRFIDの距離が一定となるようRFIDを中心として回転させ、45度毎に上記の最小出力を測定 |         | 8 |   | 18 | 36 |
| 5  | 測定対象物を横向きに設置し、上記1～4を実施  |         |   |   |    |    |
| 6  | 貼付位置を変更し、上記1～5を実施（最大2カ所）  |         |   |   |    |    |
| 7  | 貼付対象物を変更し、上記1～7を実施（19種類）  |         |   |   |    |    |

上記に加え、実証実験事前確認として、25種類は、No.1～3（計2分）のみを実施する。

【上記実施方法の理由】

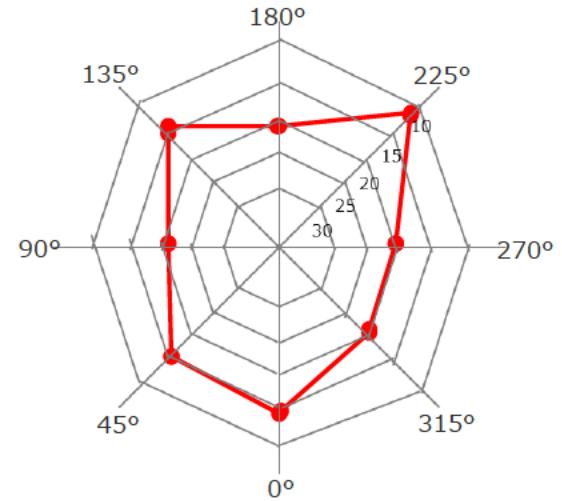
- ・ 電波反射の影響を少なくするため、測定対象物に貼付した電子タグとRWを短距離で一定とし、RWの出力を変更することで性能を測定
- ・ 電波反射の影響を少なくするため、前方に壁等の障害物がない場所を選定（実際は10m以上障害物なし）
- ・ 測定台の材質による影響を少なくするため、測定対象物を測定台上に直接置くのではなく、測定台上に設置した発泡スチロールの上に置いて測定

### 3. 1 RFIDの貼付 記録方式



各角度ごとに、読み取りができた最も小さい出力の値を記録し、線で結ぶ。

→8角形が外に広がるほど読みやすい、内側に狭まるほど読みにくい



## (参考) RFIDリーダーの出力

3dBmごとに出力が半減していく。

一般的な商品管理等で使用する場合、20dBm (100mW) 以下で運用されることはほとんど無い。

| リーダーの区分 |       |   |        |
|---------|-------|---|--------|
| 高出力     | 30dBm | = | 1000mW |
|         | 27dbm | ÷ | 500mW  |
|         | 25dBm | ÷ | 316dBm |
|         | 24dBm | ÷ | 250mW  |
|         | 21dBm | ÷ | 125mW  |
|         | 20dBm | = | 100mW  |
|         | 15dBm | ÷ | 31mW   |
|         | 10dBm | = | 10mW   |

3dBmごとに出力が半減

※10dBmでは30dBmの1/100の出力となる

※一般的な商品管理等で使用する場合、20dBm (100mW) 以下で運用されることはほとんど無い

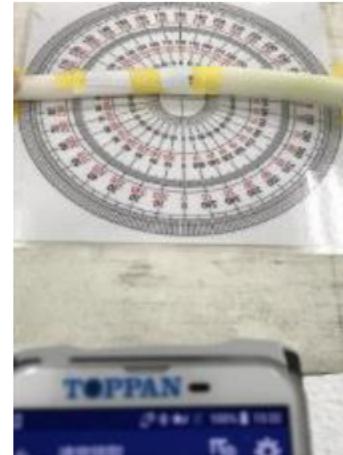
### 3. 1 RFIDの貼付 試験結果 (1/6)

青果物に完全に密着する形で電子タグを直貼りしたものは、読み取りが極めて困難であった。

(品目／貼り方) りんご／直貼り



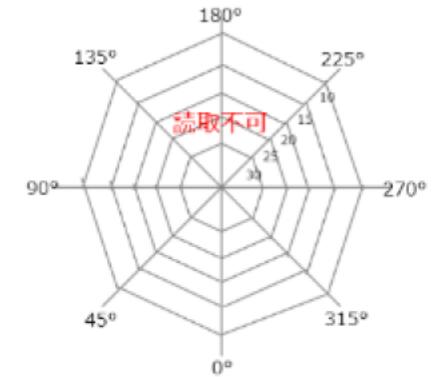
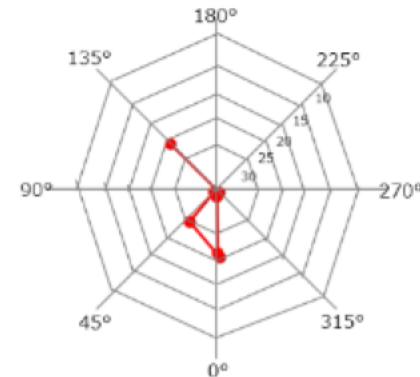
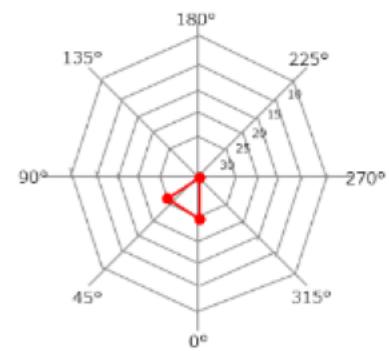
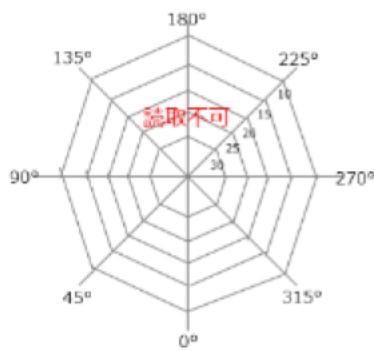
長ねぎ／直貼り



ブロッコリー／直貼り



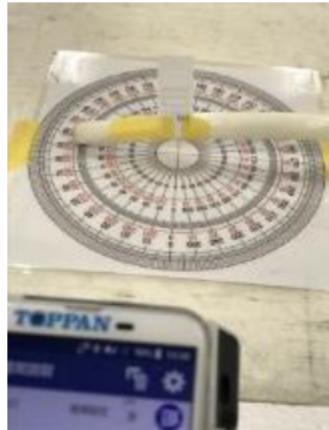
玉ねぎ／直貼り



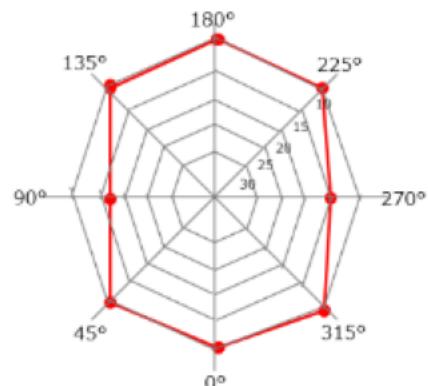
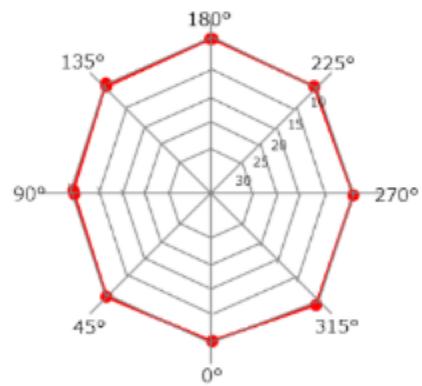
### 3. 1 RFIDの貼付 試験結果 (2/6)

前ページのような貼り方で読み取れなかったものも、電子タグを浮かせることで読み取りが改善した。

ねぎ／浮かし



りんご／浮かし



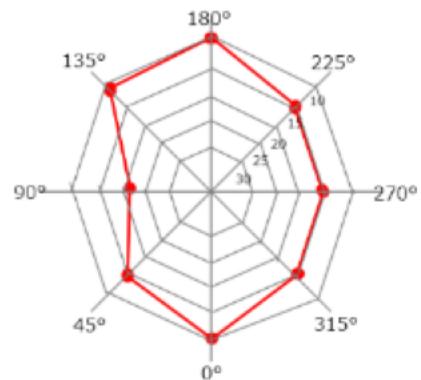
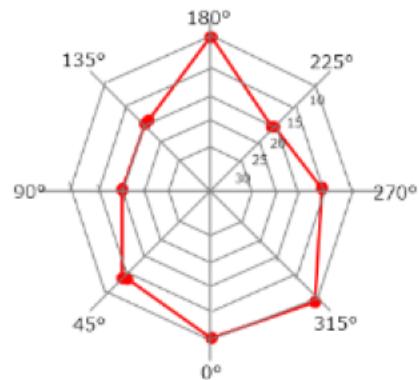
### 3. 1 RFIDの貼付 試験結果 (3/6)

包装袋に電子タグを貼りつけた包装袋に入れた場合、読み取りが改善された。

玉ねぎ／袋



ブロッコリー／袋



### 3. 1 RFIDの貼付 試験結果 (4/6)

包装袋に電子タグを貼る場合でも、端に貼った場合は読み取り易く、中央に貼った場合は読み取りにより大きな出力が必要であった。商品の水分が影響していると考えられる。

きゅうり／袋端



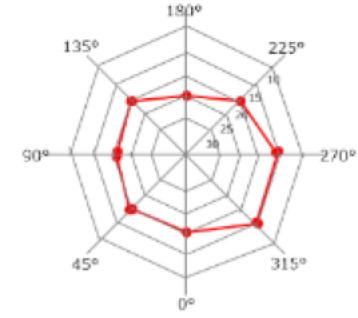
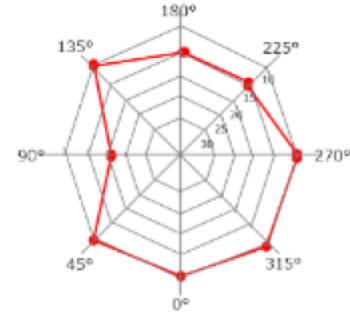
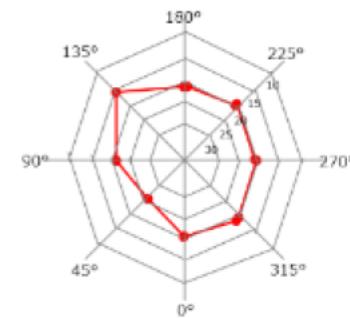
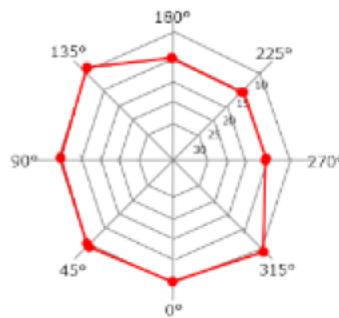
きゅうり／袋中央



豚肉パック／パック端



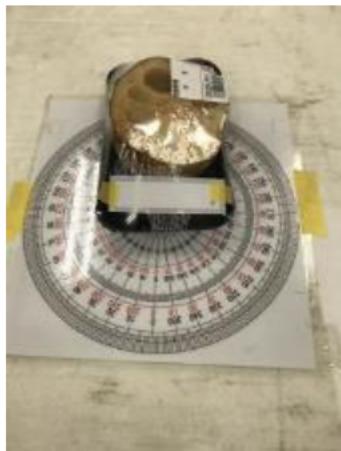
豚肉パック／パック中央



### 3. 1 RFIDの貼付 試験結果 (5/6)

品目によっては貼る位置による読み取りの差が顕著になるものも有った。より水分の影響が大きいと考えられる。

れんこん／パック端



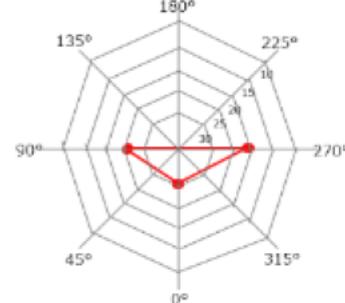
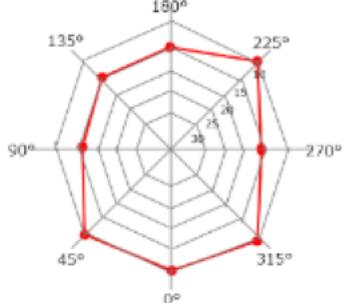
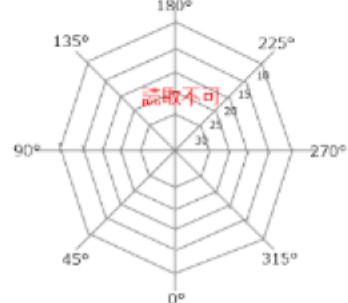
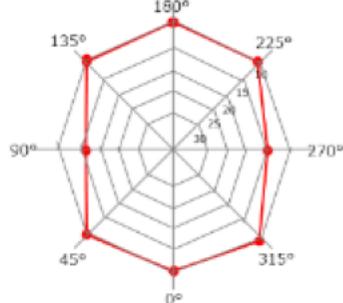
れんこん／パック中央



鶏肉パウチ／袋端



鶏肉パウチ／袋中央



### 3. 1 RFIDの貼付 試験結果 (6/6)

多くの商品は包装された状態であり、包装袋・パックに電子タグを貼りつけることで、多少読み取りの出力を上げる必要はあるものの、読み取り可能であった。

にんじん／袋



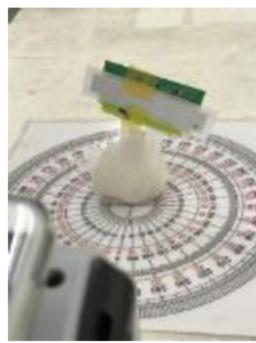
ほうれん草／袋



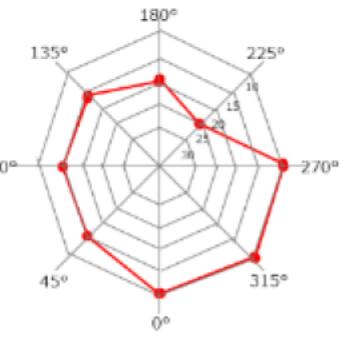
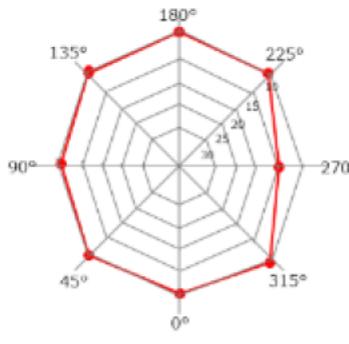
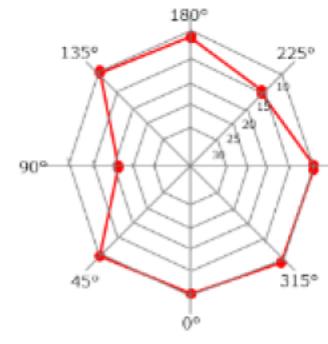
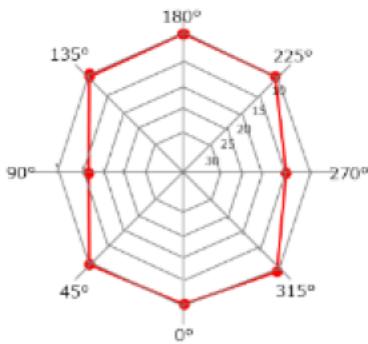
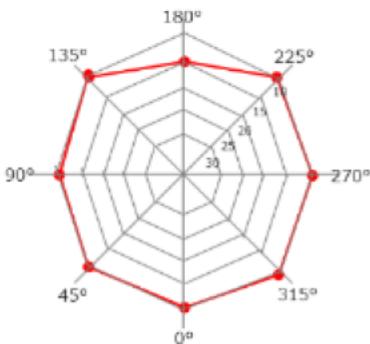
タラ切身／パック端



にんにく／ラベル上



みかん／ネット中央



### 3. 1 RFIDの貼付 試験結果を受けての電子タグの貼付け方

青果物や生鮮食品といった、水分を多く含む食品についてもRFIDを貼り付け、読み取ることは可能であることが明らかになった。ただし、貼り付けにおいては以下の点に注意が必要である。

- ・貼付位置については、水分の影響を受ける可能性が高い中心部を避け、端に貼り付ける。  
比較的、どの食品においても水分の影響を避けるような貼り方は可能。
- ・シール糊については、食品に直接貼り付けが可能なものの（衛生面の観点）を利用する。  
または、直接貼り付けを避ける必要がある。
- ・包装されていない食品については、現時点では貼付は、読み取り及び衛生面の観点から困難である。  
RFIDのすべての食品への付与を考えた場合には、全ての食品を包装する、  
または、店頭等において、食品への直接付与以外のRFIDの利用を考える必要がある。

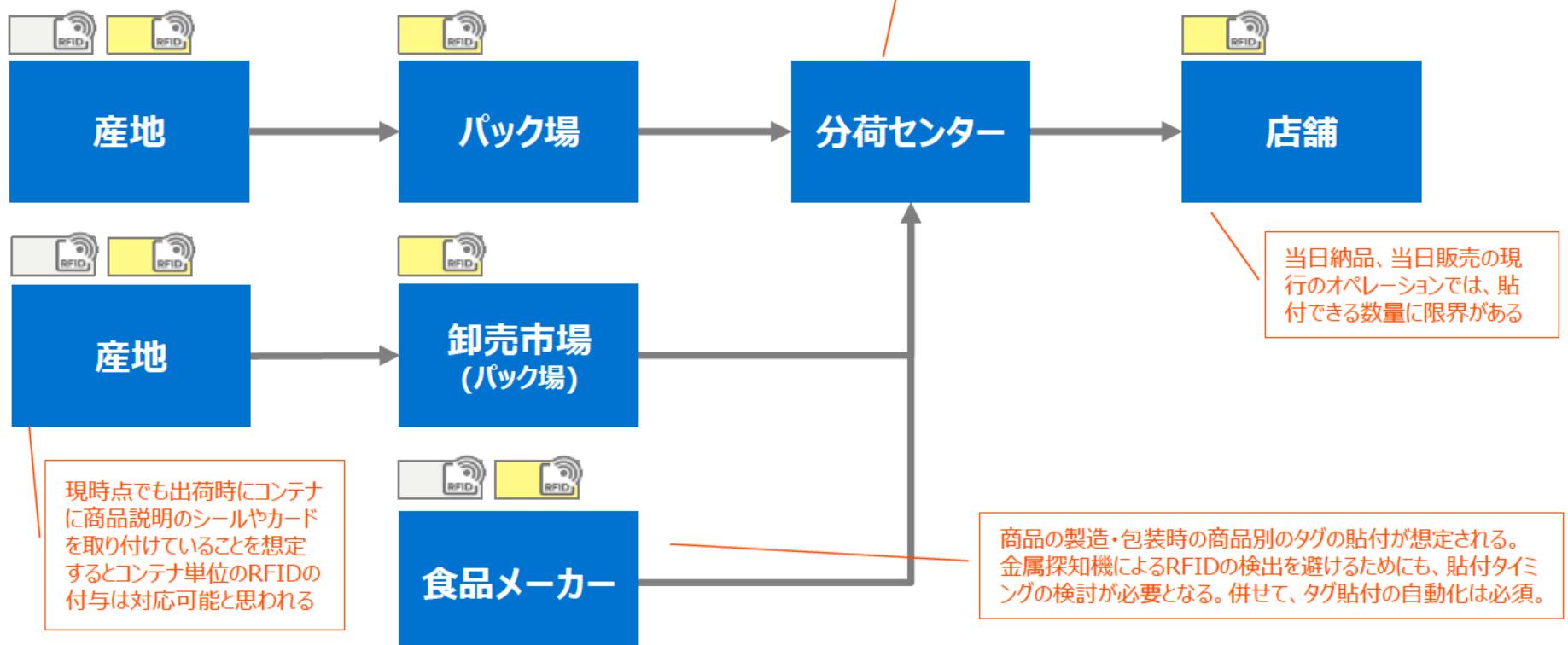
### 3. 2 RFIDの導入

各タグの付与場所の選択肢は多くはない。

-  コンテナ（段ボール）単位のRFIDの付与：出荷場所（産地、食品メーカー等）
-  商品別のRFIDの付与（青果物）：商品別にパックされる場所（産地、卸売市場、パック場、店舗）
-  商品別のRFIDの付与（加工品1）：商品別にパックされる場所（食品メーカー）
-  商品別のRFIDの付与（加工品2）：個別の商品を並べる場所（店舗）

青果物の個包装は手作業も少なくはない。その際に、商品別のRFIDを付与することは不可能ではないと思われる。他方、機械化も進んでおり、機械を利用する場合は、食品メーカーと同様の課題が存在する。

店舗における貼付作業が必ず発生することから、分荷センター等での貼付作業の代行も想定される。ただし、個別の商品を取り扱わない（コンテナ単位のみ）場合には、コンテナの開封・個別商品へのタグ貼付・コンテナへの封入作業が必要となり、現実的には困難と考えられる



## 4. 物流効率化・在庫管理精度向上効果 サービス仮説

RFIDの導入の影響を受ける業務を中心に以下のサービス仮説を構築し検証を実施した。

| 対象プレイヤー |     |    |      |     |     |    |      | サービス名       | 効果   |
|---------|-----|----|------|-----|-----|----|------|-------------|--|
| 負担者     |     |    |      | 受益者 |     |    |      |             |  |
| 産地      | パック | 店舗 | ユーザー | 産地  | パック | 店舗 | ユーザー |             |  |
| 産地      | パック | 店舗 | ユーザー | 産地  | パック | 店舗 | ユーザー | 入出庫業務効率化    | <ul style="list-style-type: none"> <li>出荷、入荷・検品に係る業務（目検等）を削減し人件費を低減</li> </ul>                             |
|         |     |    |      |     |     |    |      | 商品棚卸管理効率化   | <ul style="list-style-type: none"> <li>主として店舗（店頭、バックヤード）に保管されている商品在庫の確認に伴う業務を削減し人件費を低減</li> </ul>          |
|         |     |    |      |     |     |    |      | 品質管理業務効率化   | <ul style="list-style-type: none"> <li>店頭及びバックヤードにある商品の賞味期限等の日付を目検し、一定の基準を下回る商品を取り除く作業に係る人件費を低減</li> </ul> |
|         |     |    |      |     |     |    |      | 仕向先・物流最適化   | <ul style="list-style-type: none"> <li>青果物の鮮度状態を踏まえて仕向け先を動的に変化させ、ロス率低減、販売機会の増大、投下時間を削減</li> </ul>          |
|         |     |    |      |     |     |    |      | ピッキング効率化    | <ul style="list-style-type: none"> <li>EC販売の個品ピッキング時に電子タグによるシステム制御で、商品の取り違え率を改善し、最終的なスループットを向上</li> </ul>  |
|         |     |    |      |     |     |    |      | スマート決済（消費者） | <ul style="list-style-type: none"> <li>個品に対する電子タグ付与により、レジ業務の自動化を図り、レジ待ち及び会計に要する時間を短縮</li> </ul>            |

## 4. 1 入出庫業務の効率化（1 / 2）

バルク単位の電子タグを活用し、商品の入庫業務の効率化が考えられる。ただし、目検による確認とRFIDタグによる確認では、検査精度が異なるため単純な比較は困難となる。

### 現行業務

- トラック等で店舗に届く商品の入庫確認を行い、検収完了後EDI（受発注システム）上で伝票の確定処理を実施する
- 対象業務は、入荷検品作業、及び帳票確定作業（取引先×DPT（惣菜、冷凍品等の大きな商品分類のこと）×日付単位で発生）の2つ
- 記作業は商品カテゴリー毎に対応が異なるが、センター若しくは店舗で発生する

#### 《入庫業務のイメージ》

入庫確認



EDI



### 電子タグ活用の方針

#### 活用方針

- 物流上の単位となるバルク単位で電子タグ（バルクタグ）を付与し、トラックから荷物を下ろした段階で、目検からハンディタイプの電子タグリーダーによる電子タグの読み取りで数をカウントする
- 実際の数と伝票上の数が整合する場合、手元の電子タグリーダーの読み取り結果を、店舗のEDIシステムを自動連携し、対応する伝票の確定処理を行う

#### 主要KPI

- 入庫確認作業時間
- EDI上の確定処理時間
- バルク単位のRFIDの読み取り精度

## 4. 1 入出庫業務の効率化（2 / 2）

RFIDを読み取る作業工程を追加すると一括入荷自動処理等で、作業の更なる削減余地は小さい。ただし、据え置き型のリーダー等を設置し、他作業と同時に読み取り処理を実施することで作業自体を削減できる可能性がある。

### 実証内容

#### 実証内容

- 商品のバルク単位（10個）に電子タグ（親タグ）を付与し、ハンディタイプのRFIDリーダーで商品の周囲を回り検品作業を実施
  - 1周する場合：平均8.9秒、精度100%
  - 読み取りが100%完了するまでの時間：平均6秒
 ※親タグの位置は無作為で貼り付けたが、読み取り精度が高いため、周囲を回らずに全ての商品の読み取りが完了

#### 実証イメージ



- 商品：レタス、じゃがいも、いちご、りんご等の生鮮品10品目（いずれもバルク単位）
- 計測回数：下記を3回ずつ
  - 対象商品の周囲を1周回って計測
  - 読み取り率が100%に達するまで動きながら計測
 ※電波出力は16dB

### 実証結果

#### RFID導入前

- 入庫確認：1時間
  - 確定処理：20分
  - 読み取り精度：100%
- ※1店舗1日あたり

#### RFID導入後

- 入庫確認：10分
  - 確定処理：0分
  - 読み取り精度：100%
- ※1日1店舗1000ケースの読み取りと仮定

#### 《ポイント》

- 現状、約8割の商品は、センター経由で自動検品されて店舗に納品されており、検品レスになっている
- 残り約2割（冷凍商品、米飯、家庭紙、取引先直納便）は店舗で入庫確認を実施。ただし、トラックからの積み下ろしと同時に商品のカウントが完了するケースが大半であり、入庫確認は合計1時間程度しか発生していない
- EDI上の確定処理は、1店舗1日平均20分程度発生
- 上記の合計1時間10分の時間削減を2,000円/時で経済価値に換算すると、2,333円/日・店となる
- ただし、半年に1回、全品検収を実施する必要があり、3～4名の体制で4時間程度時間を要する
- RFIDによる検査精度の向上（数量だけではなくシリアル番号単位等）による誤出荷・入荷の削減も想定される

## 4. 2 商品棚卸業務の効率化（1 / 2）

生鮮食品の場合、週末、月末に店頭及びバックヤードにおける商品個々の在庫確認を実施している。冷蔵庫・冷凍庫内の在庫確認を含み、作業負荷は大きい。

### 現行業務

- 生鮮食品の場合、週末、月末に店頭及びバックヤードで個々の商品在庫を目検で確認し、帳票上の数値との乖離確認を行う
- 確認した個数を報告シート（物理的な紙面）に記入し、ハンディタイプの通信機器に再度入力して通信・作業完了となる
- 現状の作業時間は、①惣菜：5.5h/回、②精肉：3h/回、③鮮魚：2h/回、④青果：6h/回、要している（インタビューより）
- その他商品は年2回外部業者に委託して棚卸を実施（委託費は約240万円/年（インタビューより推計））

#### 《商品棚卸業務のイメージ》

特に冷凍庫・冷蔵庫内は厳しい作業環境



包装資材も対象



### 電子タグ活用の方針

#### 活用方針

- 個品にRFIDを付与し、店頭及びバックヤードでの商品在庫確認における目検を廃止し、RFIDリーダーでの読み取りに代替する
- 読み取り後の結果についてもシステム上に自動連携を図り、紙面への記入及びハンディタイプの通信機器への入力・通信作業は省略する

#### 主要KPI

- 個品単位のRFIDの読み取り精度
- 在庫確認作業時間

## 4. 2 商品棚卸業務の効率化（2 / 2）

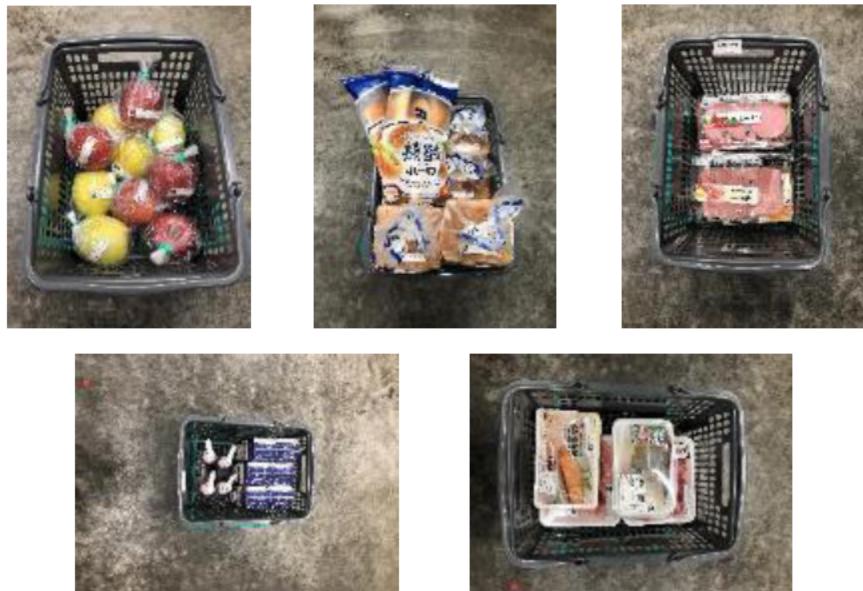
電子タグを活用することで、作業時間を大きく削減できる可能性がある。また、無人ロボットの活用等により棚卸業務そのものの一部自動化も想定される。ただし、精度を担保するためには余計な時間が必要となる可能性もある。

### 実証内容

#### 実証内容

- 商品個々（10個）に電子タグを付与し、商品カテゴリー別に3回ずつ読み取り個数（精度）と時間を検証した（電波出力は16dBm）

#### 実証イメージ



### 実証結果

#### RFID導入前

- 読取精度：100%
- 作業時間：21秒  
※商品50個単位

#### RFID導入後

- 読取精度：84.6%
- 作業時間：  
5秒～45.9秒（注）  
※商品50個単位

（注）精度を担保する場合は45.9秒要する。全ての棚卸をRFIDを利用して実施する必要はないと考えられ、重量計の活用等の品目や環境等に併せて最適な棚卸手法を組み合わせることが重要

| カテゴリー            | 平均読み取り精度<br>(5秒間)  | 100%読み取りまでの<br>必要時間数 |
|------------------|--------------------|----------------------|
| りんご              | 70%<br>(8/6/7)     | 25.0秒                |
| パン               | 100%<br>(10/10/10) | 3.0秒                 |
| 加工品<br>(ハム・ベーコン) | 73%<br>(4/10/8)    | 9.0秒                 |
| 牛乳・乳飲料           | 93%<br>(10/8/10)   | 4.7秒                 |
| 肉・魚介類            | 87%<br>(9/9/8)     | 4.2秒                 |

## 4. 3 品質管理業務の効率化（1/2）

賞味期限の長い加工食品においては、月2回のペースで目検で日付を確認する作業が発生している。

### 現行業務

- 賞味期限の長い加工食品においては、月2回、以下の品質管理（鮮度チェック）業務を実施（デイリー品の場合、品質管理は毎日実施しているが、値引き表示シールの貼付作業と兼ねており、電子タグの有無とは無関係に作業時間が発生）
  - 加工食品に印字されている賞味期限を目検し、一定の基準を超過している商品を取り除く

※目検作業にかなりの時間を要するものの、実際に発生する商品は数個である。確実に一定の基準を超過した商品を取り除くことを担保するためにかなりの工数が発生。

《加工食品に係る品質管理業務の時間数の推計》

|              |            |
|--------------|------------|
| 棚数           | 162棚       |
| ×            |            |
| 棚あたり作業時間（時間） | 5分（1/12時間） |
| ×            |            |
| 年間作業回数（月2回）  | 24回        |
| =            |            |
| 年間作業時間       | 324時間      |

### 電子タグ活用の方針

#### 活用方針

- 全ての商品に電子タグを付与し、電子タグのIDに賞味期限等の情報を紐づける
- ハンディタイプの電子タグ読み取り装置を品質管理業務を担う従業員が装備し、棚単位で読み取りを行う
- 一定基準を超過している商品が確認された場合、ハンディタイプの画面に通知を出し、従業員に認識させる（棚の中のどの商品が回答するかまでは分からない）
- 該当する商品が棚にある場合、当該棚の全商品を目検し、該当する商品を取り除く
- 該当する商品が棚に存在しない場合、当該棚の目検による精査は省略する

#### 主要KPI

- 棚あたり品質管理業務時間

## 4. 3 品質管理業務の効率化（2 / 2）

商品個々の位置の詳細を特定することはできなくても、賞味期限切れ商品を読み取った場合にアラート表示される等の機能を実証することにより大幅に業務改善が可能である。

### 実証内容

#### 実証内容

- 本管理業務は、棚別の商品個数の読み取りを想定した「商品棚卸業務」と同様になるため、結果は同実証内容を参照
- ※一定の保管期限を下回る商品が検出された場合、商品棚から期限切れの商品を探索する負担が別途発生するが、極少数であることから、探索に係る時間は本実証では対象外として扱う

#### 実証イメージ

商品棚卸業務の実証内容と同様

### 実証結果

#### RFID導入前

- 読み取り精度：100%
  - 作業時間：5分/棚
- ※棚あたり作業時間の平均でありヒアリングを基に推計

#### RFID導入後

- 読み取り精度：84.6%
- 作業時間：  
5秒～45.9秒（注）  
※商品50個の陳列棚の場合

（注）精度を担保する場合は45.9秒要する

| カテゴリー            | 平均読み取り精度<br>(5秒間)  | 100%読み取りまでの必要時間数 |
|------------------|--------------------|------------------|
| りんご              | 70%<br>(8/6/7)     | 25.0秒            |
| パン               | 100%<br>(10/10/10) | 3.0秒             |
| 加工品<br>(ハム・ベーコン) | 73%<br>(4/10/8)    | 9.0秒             |
| 牛乳・乳飲料           | 93%<br>(10/8/10)   | 4.7秒             |
| 肉・魚介類            | 87%<br>(9/9/8)     | 4.2秒             |

## 4. 4 仕向先・物流の最適化（1 / 5）

実証協力先の食品卸、JA等へのヒアリングの結果、個品ごとの情報を電子タグで管理することにより、仕向先および物流を最適化する可能性が示唆された。

### 現行業務

- 青果物の仕向先や物流は、卸売業者やJA等の現場の担当者が、産地から入ってきた商品の品質を目視で確認して決定
- 先に入ってきたものを先に出す、日持ちしそうなものは遠方に出すといった対応がされているものの、判断は担当者の経験に依存

### 仮説

- 電子タグの導入により、青果物の産地情報、鮮度情報等を商品ごとに把握することが可能となる
- 電子タグの情報をもとに、どの商品を出荷するか、仕向先を近隣地域とするか遠方とするか等、それぞれの商品の状態に応じて決定することで、仕向先・物流が最適化される

### 検討結果

#### ヒアリング結果

- 仕向先にどの商品を出すかの判断は現在担当者の目利きで判断しているが、味の変化等は見て分からぬため、データを活用できるとよい。雨の中で収穫されたものは日持ちしない等、産地の状況によっては先入れ先出しがよいとは限らず、判断が難しい（食品卸）
- 現状は、「今日入ったものは遠方、昨日入ったものは近場」くらいの仕分け。商品ごとに鮮度等の情報が分かれれば仕向先の調整に活用できる（食品卸）
- 遠方に出すか近隣地域で消費するかは、商品を見て経験をもとに判断している。特に全農には、鮮度情報による仕向先調整のニーズがあると思われる。品目によっては、商品の状態を見てそれに包装形態を変更する必要があり、包装形態の判断にも役立つかもしれない（JA）

#### 《ポイント》

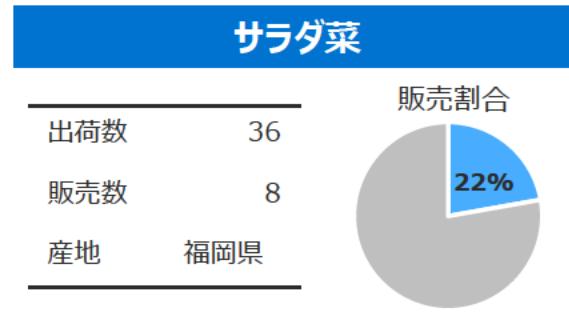
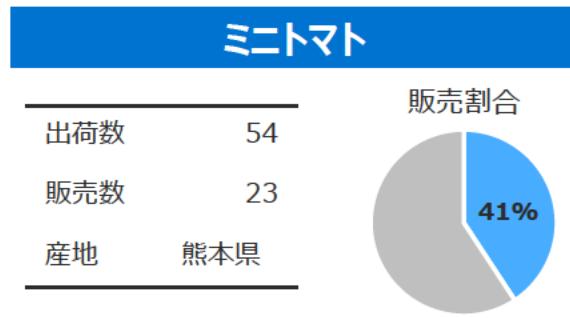
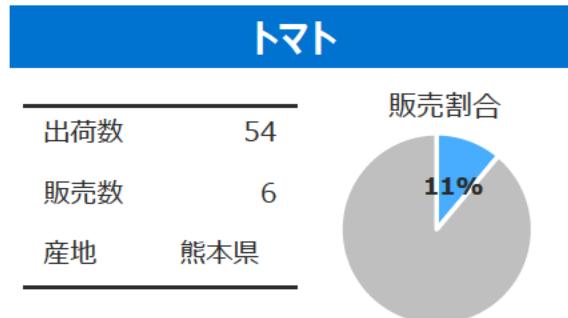
- 商品ごとの情報をデータとして把握するニーズあり

#### 《その他の便益》

- 産地での収穫時の状態や輸送中の状態を把握することができれば、商品の梱包の最適化にもつながる可能性がある

## 4. 4 仕向先・物流の最適化 データの活用 ~流通時間~ (2 / 5)

foodinfoに蓄積されたデータから、出荷から消費されるまでの流通過程で要した時間を把握することが可能。遠方の産地から出荷したトマト、ミニトマト、サラダ菜の3品目について、流通過程の平均時間を算出。



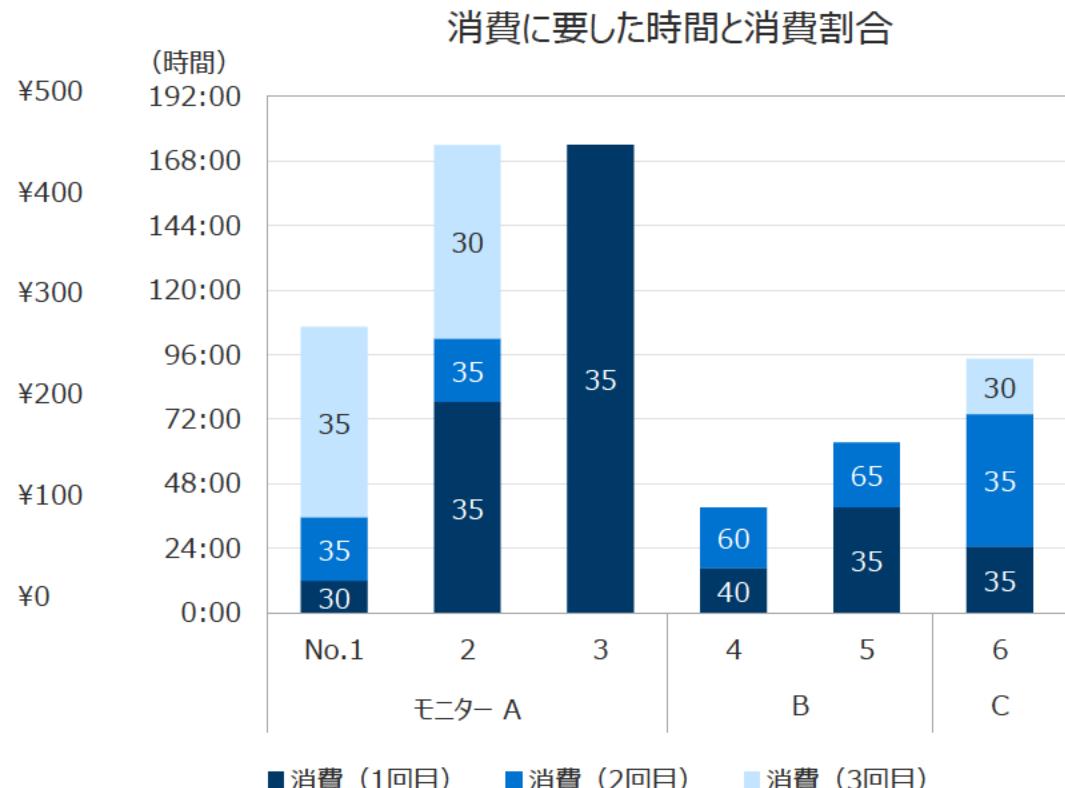
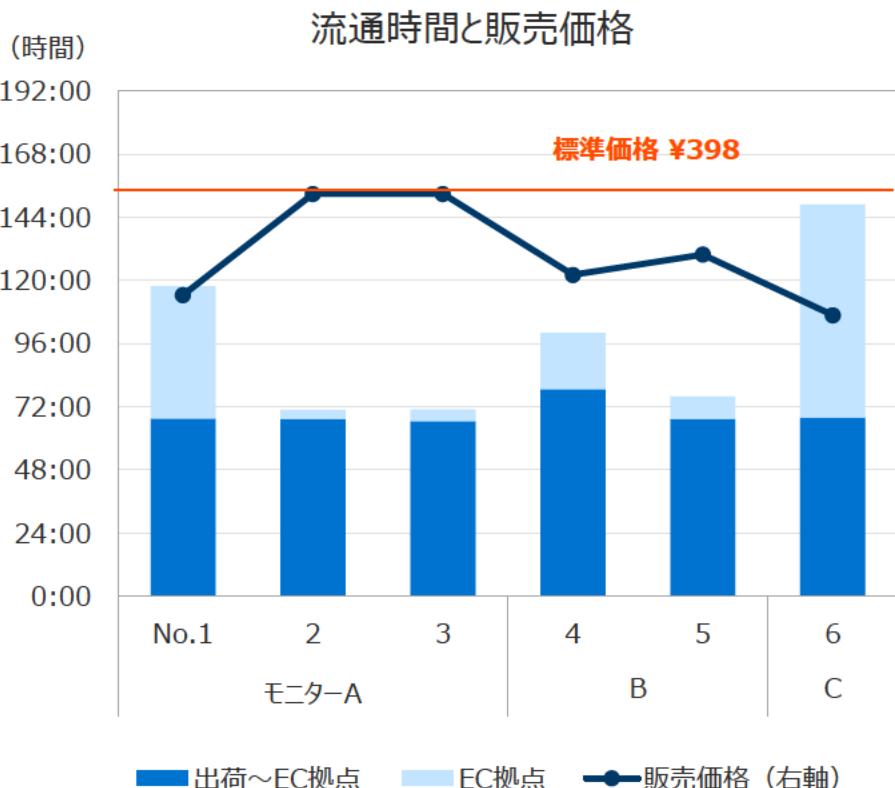
平均時間

|       | 出荷元 | パック場              | 仮設EC拠点            | 出荷～配送             |                 |          |
|-------|-----|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|----------|
| トマト   |     | 68時間24分<br>(N=54) | 28時間8分<br>(N=6)   | 96時間32分           |                 |          |
| ミニトマト |     | 68時間00分<br>(N=54) | 43時間26分<br>(N=22) | 111時間26分          |                 |          |
| サラダ菜  |     | 57時間32分<br>(N=36) | 1時間13分<br>(N=36)  | 16時間21分<br>(N=36) | 35時間7分<br>(N=8) | 110時間12分 |

注：出荷登録時刻、パック場での入荷および出荷登録時刻、仮設EC拠点での入荷登録時刻、配送開始時刻より算出  
それぞれ登録時刻であり、厳密な入出荷時刻とは時差が発生している場合がある

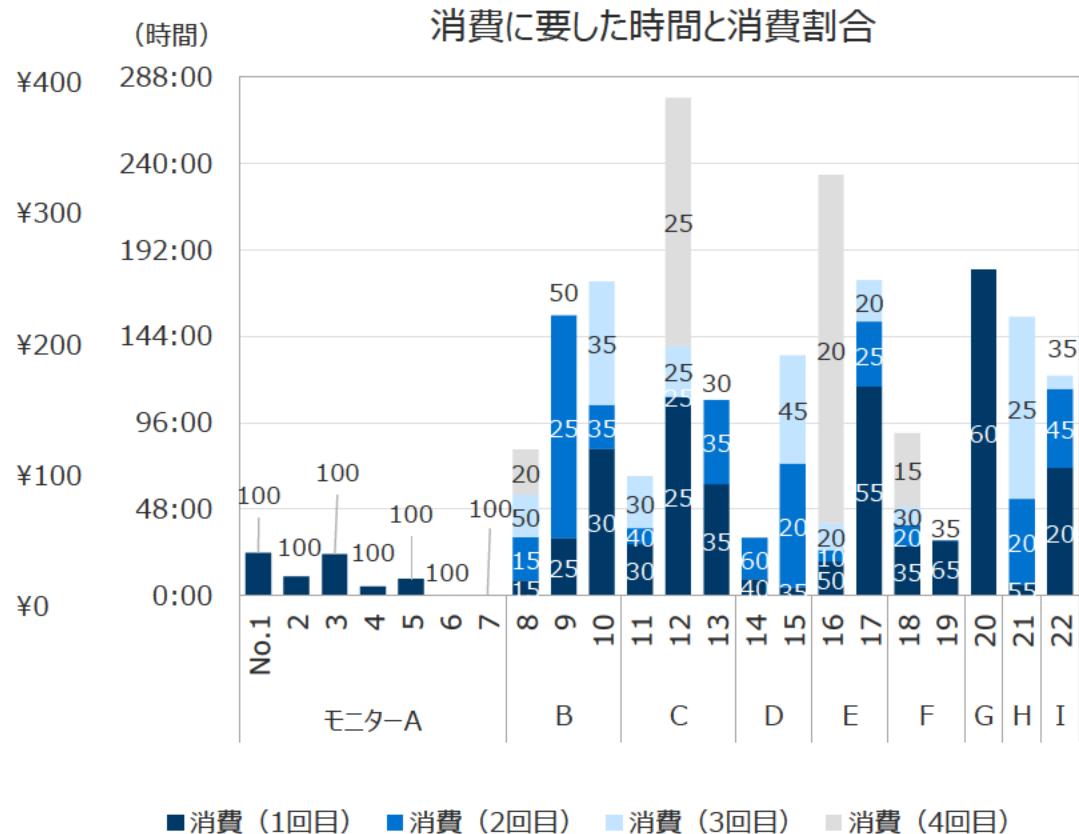
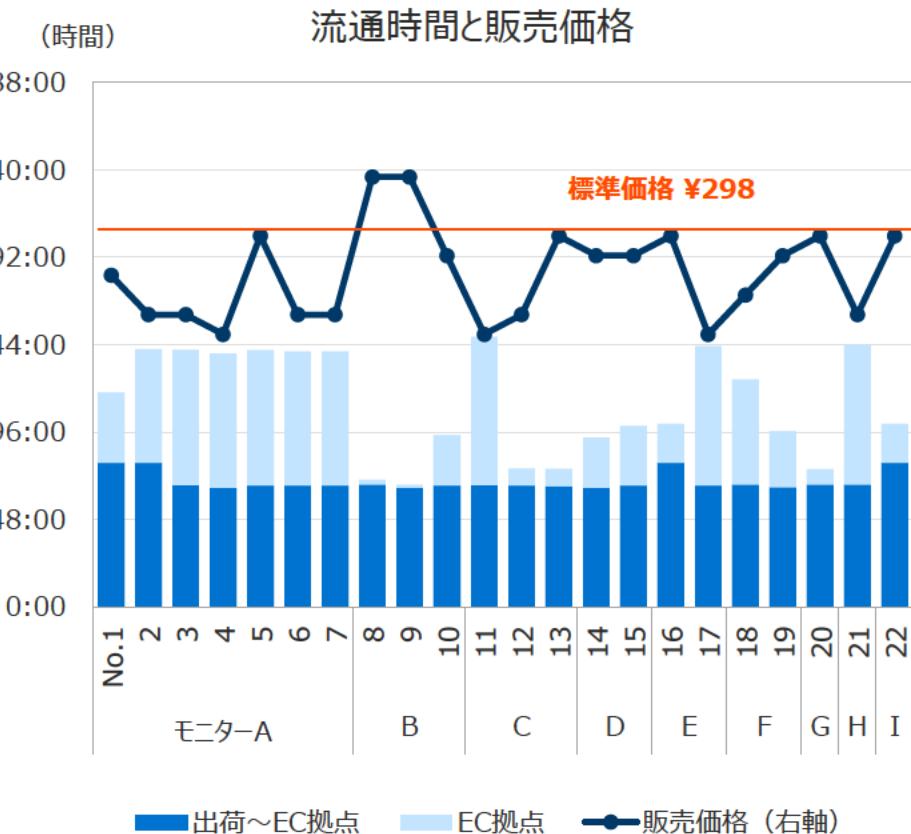
## 4. 4 仕向先・物流の最適化 データの活用 ~流通・消費状況(トマト)~ (3 / 5)

販売された商品について流通過程での時間と消費状況をみると、トマトの場合、EC拠点での滞留時間が長く、販売時の価格が下がった商品ほど、購入後に短時間で消費される傾向にある。



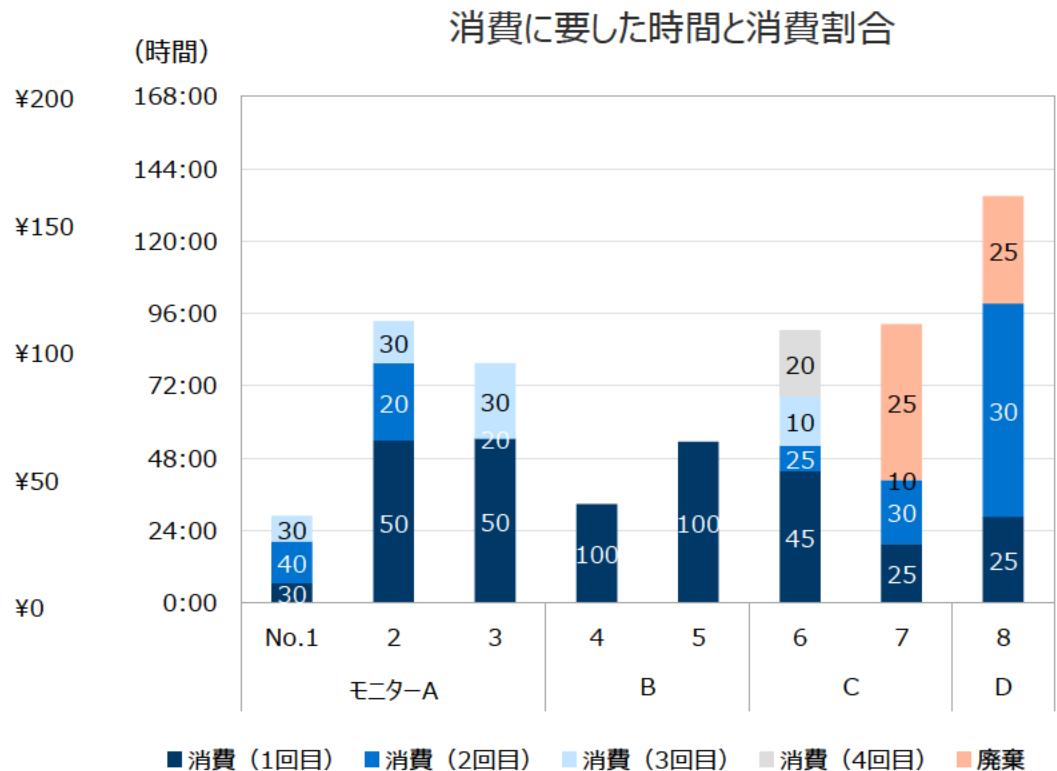
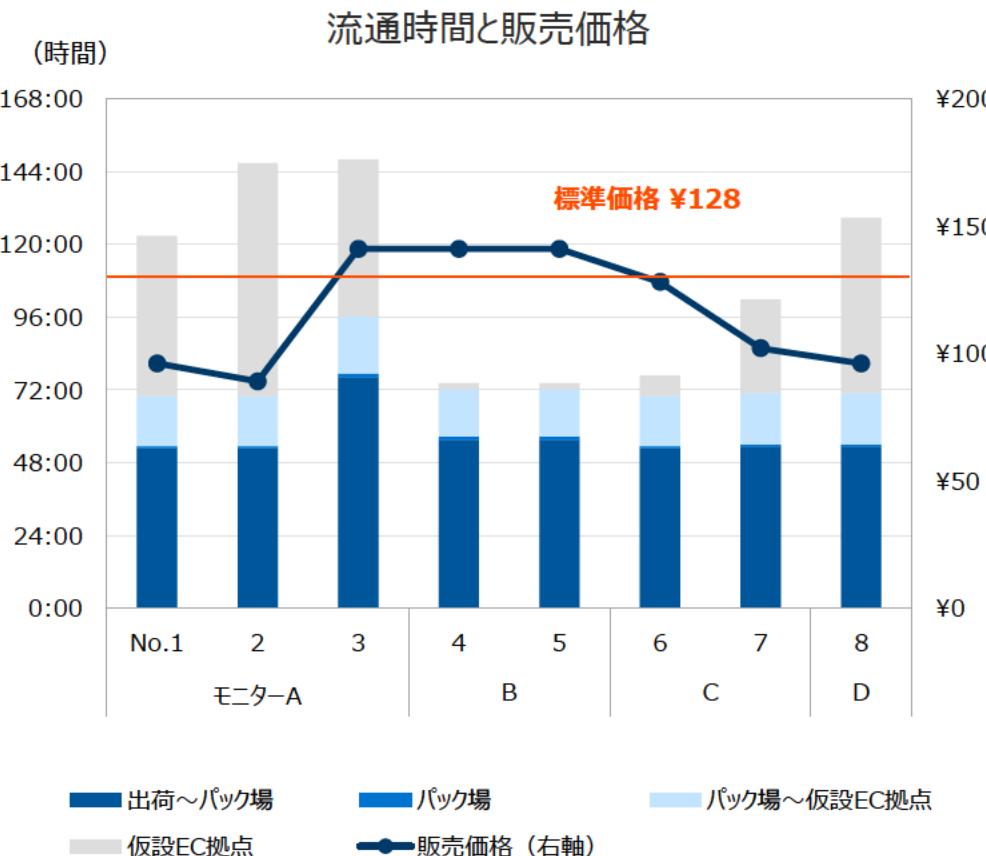
## 4. 4 仕向先・物流の最適化 データの活用 ~流通・消費状況(ミニトマト)~ (4 / 5)

ミニトマトは購入後すぐに消費される場合と複数回にわたって時間をかけて消費される場合があり、モニターごと、商品ごとに消費パターンに違いが大きい。



## 4. 4 仕向先・物流の最適化 データの活用 ~流通・消費状況 (サラダ菜) ~ (5 / 5)

サラダ菜の販売商品のうち、一部商品では家庭での廃棄が発生。いずれも「食べ頃を過ぎていた」を理由に廃棄されており、仮設EC拠点での滞留時間が比較的長かった商品が廃棄された。



## 4. 5 ピッキングの効率化（1 / 2）

注文のあった商品をユーザーに確実に届けるため、現状はバーコードシステムを活用している。

### 現行業務

- 顧客からネットスーパーに注文があった商品をピッキングし、梱包して出荷準備を整える業務
- ピッキング業務は、専用のカート1台（買物カゴ6台）、従業員1名の体制で行われており、従業員が手元のバーコードリーダー端末を参考し、商品が陳列されたエリアを周回しながら商品をピッキング
- ピッキングが完了した買物カゴ（＝1注文分）は梱包台に移され、従業員1名が具体商品を出荷荷姿（商品群をビニール袋に入れ、ビニール袋を緑色のパレットに格納）に梱包

《ピッキング業務のイメージ》

ピッキング



梱包



### 電子タグ活用の方針

#### 活用方針

- EC配送拠点では、既に高度なオペレーションが実施されており、電子タグを活用することによるピッキング・梱包作業の効率化余地は小さい
- 最終的な消費者の手元段階での鮮度情報等の付与のため、検証店における商品個々に電子タグを発行・付与するが、タグの読み取りに係る電波の出力を調整することで、既存のバーコードシステムの延長で対応が可能

#### 主要KPI

- 注文1件あたりピッキング時間
- 注文1件あたり梱包時間  
※電子タグの個包装への取り付けを含む

## 4. 5 ピッキングの効率化（2 / 2）

電子タグによる個品管理を実装した場合でも、ハンディリーダーを利用した場合には、ピッキング時のオペレーションは現行維持となる。ただし、適切なリーダー付カード等の利用により作業削減の可能性もある。

### 実証内容

#### 実証内容

- 商品を一意に特定するための電子タグを商品ごとに発行し、商品に付与する業務を想定
- ただし、本業務は、将来的にはメーカーの工場出荷段階で行われるべきである作業であるため、今回の実証では計測対象外とした

#### 実証イメージ

個々の商品への電子タグ付与



### 実証結果

#### RFID導入前

- ピッキング：2分15秒
  - 梱包：2分35秒
- ※注文1件あたり平均9.5点をピッキング・梱包するのに要する時間である

#### RFID導入後

- ピッキング：2分15秒
- 梱包：2分35秒
- 【参考】電子タグ発行・貼り付け：48秒

#### 《ポイント》

- 電子タグを個別に発行し、付与する業務に5秒/1商品を要し、人件費に換算すると、追加で26.4円（時給2,000円の場合）の費用増となる
- 将来的には、個々の商品への電子タグ付与は、一部の生鮮食品に留まり、大部分の加工品等は、工場出荷段階で電子タグが付与されることになるため、この費用増解消される想定

#### 《その他の便益》

- 一方、現状ピッキング作業完了時に注文のあった商品点数とピッキングした商品点数の目検による突合を作業を注文1件あたり平均7秒実施しているが、電子タグにより効率化の余地
- 電子タグリーダーの活用により、目検作業の軽減と、誤った商品を消費者に発送する誤発送率を低減できる可能性あり

## 4. 6 スマートレジによる効率化（1 / 3）

既存のレジは、小売側のみならず、消費者側にも待機時間を発生させている。

### 現行業務

- レジは、従業員が商品の読み取り及び決済を行う通常のレジ、商品の読み取りから支払までを消費者で行うセルフレジが存在する
- いずれのレジについても、平均3～4名程度の消費者が並んでいる状態であり、レジ担当の従業員のみならず、消費者側の待機時間も発生している
- セルフレジにおいても、商品読み取りの不具合や操作説明のため、従業員1名が常駐して対応に当たっている

#### 《レジ業務のイメージ》

レジの行列



セルフレジ



### 電子タグ活用の方針

#### 活用方針

- 個々の商品全てに電子タグを貼り付け、電子タグ上のIDと商品ID及び販売価格を紐づける
- 既存のレジを廃止し、以下の機能を有する装置（本装置）を導入し、無人レジ化を目指す
  - 事前に消費者に固有のIDを払い出し、決済手段の登録を受け付ける
  - 消費者は、スマートフォン等の方法によって本装置に自身のID情報を認識させる
  - 本装置は、消費者が購入する商品に付与された電子タグを読み取り、合計金額を通知するとともに、事前に登録してある決済手段を用いて決済を自動完了させる

#### 主要KPI

- （従業員）レジ対応時間
- （消費者）決済完了までの待機時間
- 読み取り精度

## 4. 6 スマートレジによる効率化（2 / 3）

全商品に電子タグを付与できれば、完全無人のスマート決済を実現できる可能性がある。

### 実証内容

#### 実証内容

- 対象品目として、青果物20品目、肉・牛乳・加工品等10品目の個々に電子タグを付与し、それぞれまとめてカゴに格納
- XY面（底）、YZ面（横）、ZX面（縦）の3方向にマット型の電子タグリーダーを設置し、読み取り試験を実施

#### 実証イメージ

##### 青果物20品目



##### 真上から見た図



##### 肉・牛乳・加工品10品目



##### 真上から見た図



### 実証結果

#### RFID導入前

- レジ時間：2分20秒
  - 待機時間：4分10秒
  - 読取精度：－
- ※平均買物点数10点の場合  
※日付、時間帯によって変動が大きい

#### RFID導入後

- レジ時間：0秒
  - 待機時間：5秒
  - 読取精度：100%
- ※XY、YZ、ZX面の3方向からの読み取り結果を統合した場合  
※電波出力は24dBm

##### 青果物20品目

|                  |              |              |
|------------------|--------------|--------------|
| XY面（底） :         | 14/20        | 10/10        |
| YZ面（横） :         | 17/20        | 10/10        |
| ZX面（縦） :         | 17/20        | 10/10        |
| <b>XYZ面（全） :</b> | <b>20/20</b> | <b>10/10</b> |

##### 肉・牛乳・加工品10品目

|                  |              |              |
|------------------|--------------|--------------|
| XY面（底） :         | 14/20        | 10/10        |
| YZ面（横） :         | 17/20        | 10/10        |
| ZX面（縦） :         | 17/20        | 10/10        |
| <b>XYZ面（全） :</b> | <b>20/20</b> | <b>10/10</b> |

#### 《ポイント》

- 検証店においては、食品カテゴリーにおいてレジ業務に従事する従業員は24名、合計152時間/日が発生
- 時給単価を2,000円とする場合、約30万円/日の費用が発生しており、スマート決済した場合の経済効果は大きい
- 消費者の待機時間も数分⇒5秒（待機時間が発生しない想定）に大幅に短縮される

## 4. 6 スマートレジによる効率化 実証に用いた商品群（3 / 3）

いずれの商品群も、電子タグ読み取りの難易度を高めるべく、積み重ねて実証実験に用いた。

青果物（20品目）



肉・牛乳・加工品等（10品目）



## 5章 RFID等の導入コスト・ベネフィット

## 1. コスト・ベネフィットの考え方

コストとベネフィットは、今年度の実証実験の内容を踏まえ、大手小売業者においてRFIDの導入が進んだ場合を想定し試算した。

|        |   |
|--------|---|
| ベネフィット | <ul style="list-style-type: none"><li>• 鮮度を用いたダイナミックプライシングによる売上向上<br/>(店頭とECで実施した場合を想定)</li><li>• サプライチェーン効率化によるコスト削減<br/>(4章で検証した各サービスが実装された場合を想定)</li></ul> |
| コスト    | <ul style="list-style-type: none"><li>• RFIDタグ・機器コスト</li><li>• システムコスト（流通管理、消費者）</li></ul>  |

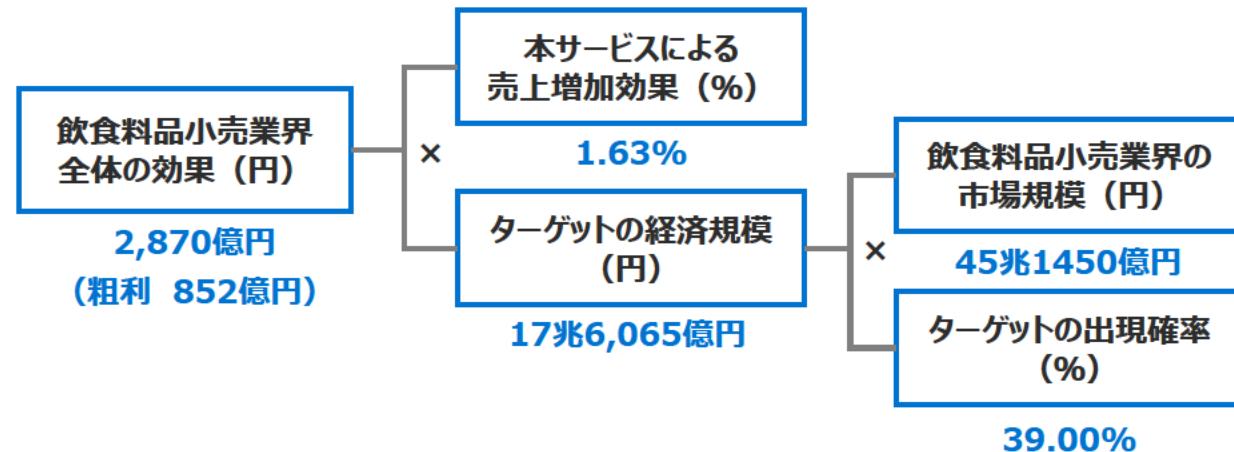
## 2. 導入コスト

大手小売業者の全店を導入対象とした場合のコスト概算を以下条件において積算した。  
 イニシャルコストは約30億円、ランニングコストは約139億円となった。

| コスト項目（■は、毎年必要となるコスト） | 試算   |  | 結果（百万円）      |
|----------------------|--|--|--------------|
| RFID（親タグ）            | 年間入荷点数（コンテナ点数）×単価  |  | 2,256        |
| RFID（コンテナタグ）         | 年間入荷点数（コンテナ点数）   |  | 85           |
| RFID（個タグ）            | 食品年間取扱点数×単価  |  | 11,505       |
| 温湿度センサー              | 青果物：顔見え産地数×（青果物商品点数÷顔見え青果商品点数）×5台×単価   |  | 17           |
| Wifi・バッテリー           | 青果物：顔見え産地数×（青果物商品点数÷顔見え青果商品点数）×5台×単価   |  | 14           |
| タグプリンタ（トナー代含む）       | 青果物：顔見え産地数×（青果物商品点数÷顔見え青果商品点数）×単価<br>加工品：商品マスタ点数（JANコード別）×単価<br>アイワイフーズパック場（3か所）×2台×単価<br>各センター数×10台（仮置き）×単価<br>店舗数×1店舗5台（仮置き）×単価 ※拠点ごとに最適なタグプリンタを選定 |  | 721          |
| ハンディリーダー             | 同上   |  | 405          |
| スマートレジ               | 店舗数×1店舗5台（仮置き）×単価  |  | 780          |
| foodinfo             | 開発費 開発課題を踏まえた概算開発費用、データ量は食品年間取扱点数を参照   |  | 105          |
|                      | 運用・保守費 年間の運用・保守費   |  | 15           |
| RFID関連アプリ            | 開発費 開発課題を踏まえた概算開発費用、データ量は食品年間取扱点数を参照   |  | 50           |
|                      | 運用・保守費 年間の運用・保守費   |  | 10           |
| 消費者アプリ               | 開発費 追加開発を踏まえた概算開発費用、データ量は食品年間取扱点数を参照   |  | 960          |
|                      | 運用・保守費 年間の運用・保守費   |  | 13           |
| 鮮度予測・可視化システム         | 利用料 追加開発を踏まえた概算利用料、データ量は食品年間取扱点数を参照  |  | 30           |
| 合計 イニシャル/ランニング       |  |  | 3,038/13,928 |

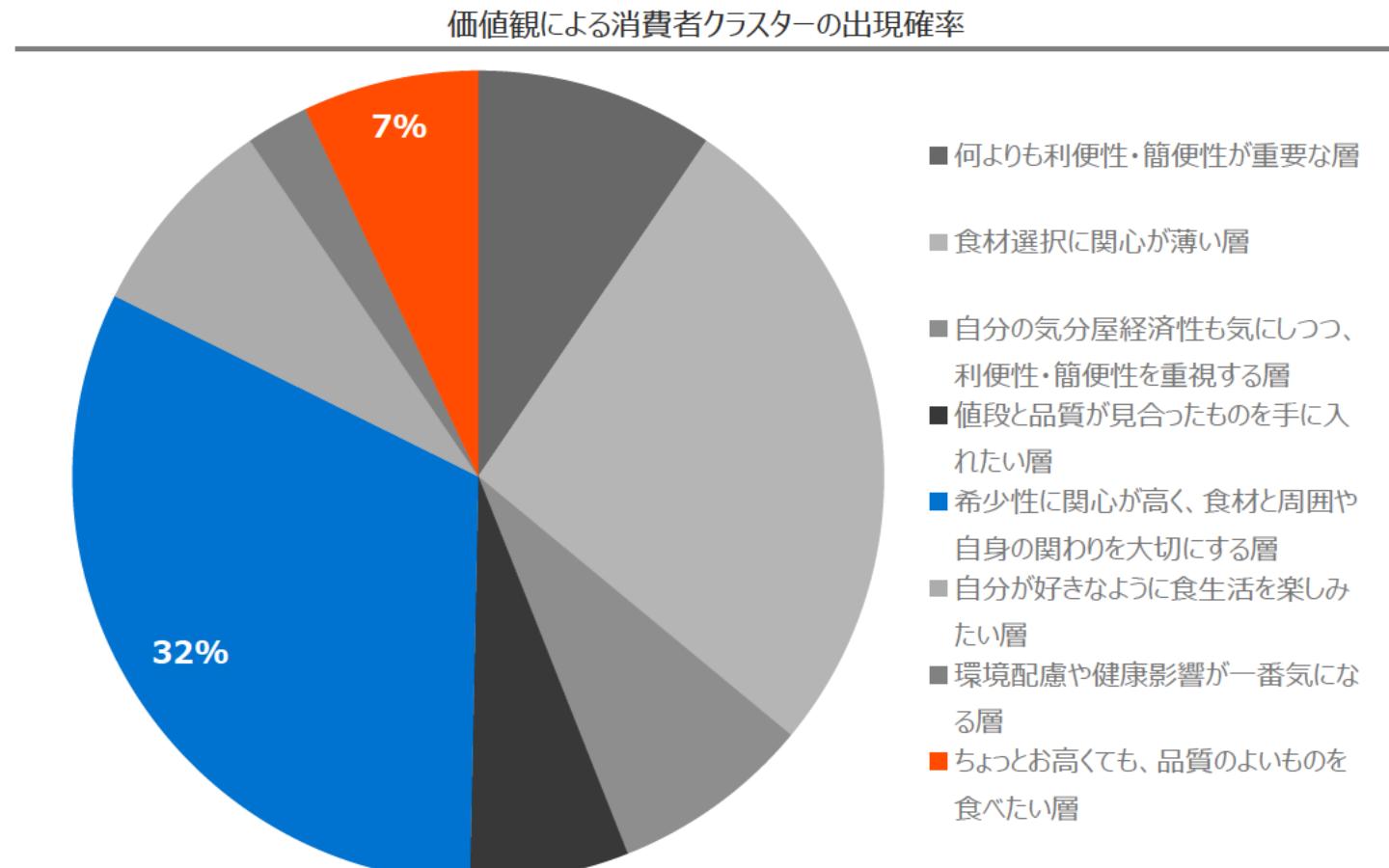
### 3. 1 導入ベネフィット～鮮度を用いたダイナミックプライシングによる売上向上～

本サービスが全国の食品小売企業に広まった場合、2870億円の売上増加が見込まれる。



## (参考) 本サービスのターゲットとなるクラスターの出現確率

本サービスのターゲットとしている「希少性に関心が高く、食材と周囲や自身の関わりを大切にする層」と「ちょっとお高くて、品質のよいものを食べたい層」の出現確率を合計すると、約39%となる。



### 3. 2 導入ベネフィット ~サプライチェーン効率化によるコスト削減~

経済効果を以下の枠組みで6,900億円と試算した。

飲食料品小売業

6,900億円 (飲食料品小売業)

飲食料品小売業市場規模 / 大手小売業者売上で比例倍

大手小売業者全体

78億8,814万円 (売上対比1.5%)

大手小売業者全体売上 / 検証店売上で比例倍

店舗レベルでの効果

1億591万円 (改善効果の95.7%はレジ業務削減)

(注1) 食品、非食品カテゴリーを両方含む

|       | 入出庫業務 (注1) | 棚卸業務    | 品質管理業務  | ピッキング   | スマート決済    |
|-------|------------|---------|---------|---------|-----------|
| 改善効果  | 85.0万円/年   | 76.1%削減 | 98.3%削減 | 不变      | 100%削減    |
| To-Be | 12.1万円/年   | 5秒/50個  | 5秒/棚    | 290秒/注文 | 0秒/1顧客    |
| As-Is | 97.1万円/年   | 21秒/50個 | 5分/棚    | 290秒/注文 | 2分20秒/1顧客 |

## 4. RFID等の導入に向けた示唆

RFIDの導入効果については、以下のとおりである。

### 結論

(経済面：ベネフィット) RFID導入に伴うベネフィットを商品1個あたりに換算すると4.6円

(経済面：コスト) RFID導入に伴うコストを商品1個あたりに換算すると7.6円

(運用面) 読取タイミングの作業負荷の軽減やソースタギングについての検討が必要。水分含有量による影響等の軽減が必要

### 経済面の対応方針

- （運用面の課題対応は除き）現時点の改善効果を前提にRFIDの普及が経済的に成立するラインは右図のとおり
- 右図の均衡を変化させるには…

#### ①（実質的）コスト削減

- 貼り付けオペレーションをメーカーへ転嫁
- 販売価格への転嫁（スマレジで消費者にも便宜）
- 政策的後押し

#### ②更なる付加価値の創出

- 万引きの防止等
- 消費者への付加価値提供

### 商品1個あたりRFIDの導入コスト

| 電子タグ費用 | 貼り付け時のオペレーション費用 |            |      |
|--------|-----------------|------------|------|
|        | 人手対応 1個/5秒      | 人手対応 1個/3秒 | 機械対応 |
|        | 2.8円            | 1.7円       | 0.5円 |
| 10.0円  | 12.8            | 11.7       | 10.5 |
| 7.0円   | 9.8             | 8.7        | 7.5  |
| 5.0円   | 7.8             | 6.7        | 5.5  |
| 3.0円   | 5.8             | 4.7        | 3.5  |
| 1.0円   | 3.8             | 2.7        | 1.5  |

経済的に成立するライン  
本実証実験のコストと同等

### 運用面の対応方針

- RFID側：金属・水分に強い電子タグの活用
- リーダー側：（スマートレジにおいて）可動式の読み取り、アンテナの拡張 等

## 6章 総括・残された課題

# 総括

本事業を通じて以下の示唆が得られた。

1

## 青果物流通へのRFIDの付与及び利用は可能である

流通時においては、現在の流通形態（コンテナ・段ボール等）の変更なしにRFIDの付与及び利用（リーダー等を利用した読み取り）は可能であるといえる。販売時において、商品別にRFIDを付与する場合においては、貼付場所の工夫や包装されていない商品への対応等は検討が必要となるものの付与は可能であり、利用についてはどのようなサービスを提供するかによるものRFIDを利用したスマートレジといった利用については問題なく可能といえる。

2

## 流通過程のデータを活用した小売・消費者への価値提供は可能である

RFIDを活用して取得した流通過程のデータ（出入荷日等）は、小売りにおけるダイナミックプログラミングや、消費者の購買時の新たな判断軸、家庭における食材管理といったサービス等での活用が可能である。エシカル消費等のSDGsへの関心の高まりを背景とし、より自身が消費する食材がどのように作られ、運ばれ、売られているのかといったことに関心の高い消費者が増えることも予想され、流通過程のデータの活用可能性はさらに広がるものと考えられる。

3

## 鮮度の見える化とダイナミックプログラミングにより小売における食品ロスの削減・売上向上の可能性がある

定量的な結果は、実証実験のオペレーションの関係上難しいものの、ダイナミックプログラミングにより値上や段階的な値下による食品ロスの削減及び鮮度（や産地からの入出荷日）を根拠とした販売期限の延伸は、小売における食品ロスの削減及び売上向上に寄与する可能性が示唆された。

4

## 鮮度の見える化とダイナミックプログラミングにより家庭における食品ロスを削減できる可能性がある

鮮度に応じた購入を促進するECサービスや、鮮度に応じた食べ方の提案や青果物の在庫・賞味期限の管理を可能とするサービスの提供により、家庭における食品ロスの削減は可能であることが確認された。廃棄する食材を減らすことができることは、消費者の心理的ストレスの解消にも効果があるものと考えられる。

5

## RFIDの導入コストを小売におけるベネフィットで6割は回収できる可能がある

概算のコスト及びベネフィットの試算であるものの、RFID導入コスト（1タグあたり7.6円）を今回の実証実験において検討したサービスにおけるベネフィット（1タグあたり4.6円）で、約6割はカバーすることが可能である。RFIDの普及によるRFIDそのものの価格の低下や、小売以外におけるベネフィットの創出、小売におけるさらなるベネフィットの創出、消費者による一部コスト負担等を組み合わせることで、RFID導入は推進できる可能性がある。

## 残された課題

残された課題としては以下があげられる。

1

### 青果物流通におけるRFIDの導入に向けた課題の整理と導入ステップの検討

実証実験ではなく、実際の青果物流通におけるRFID導入について検討する必要がある。特に青果物流通の中心である市場流通（卸売市場を経由しての流通）については、市場外流通とは物量の規模の大きさや関係者の多さ等が異なることから、導入に向けた課題の整理と導入ステップの検討は必須と考えられる。併せて食品全体を考えた際には、肉・魚や加工品の流通についても同様に検討が必要である。

2

### 流通過程のデータを活用した流通・消費者へのさらなる価値創出と価値提供

RFIDにより取得した流通過程データによる受発注業務との連携による業務効率化の他、RFIDにより取得できるデータだけではなく、現在フードチェーンに関わる各企業等が持つデータのオープン化についても検討が必要となる。例えば、産地において収集が進む生産者や栽培情報等は活用の可能性が高いものと考えられる。また、データの活用にあたってはブロックチェーン活用による真贋性担保、消費者への安全の訴求も必要となる。

3

### 鮮度の見える化とダイナミックプランニングによる小売における食品ロスの削減・売上向上の定量的な把握

本事業においては、定量的な食品ロス削減の効果については確認できなかったため、定量的な効果の把握が求められる。また、売上向上効果についても、より実店舗での運営に即した形での実施により、定量的な効果の測定を行う必要がある。

4

### RFIDの導入によるフードチェーンにおけるベネフィットの精緻化

RFIDの導入効果については認識されつつも、導入が進んでいない現状の解消に向け、生産者、物流業者、流通業者、小売業者、消費者といったそれぞれにおけるRFID導入によるベネフィットをより精緻化し、RFID導入の可否の判断材料をフードチェーンの各企業に対して提供する必要がある。