

第三者の知見やIT技術等を活用した 場内物流改善の取組事例

1. 東京都中央卸売市場大田市場（東京青果株式会社）
2. 名古屋市中心卸売市場本場
3. 神戸市中心卸売市場本場（非公表）

場内物流改善に向けたAI動態分析

株式会社ヘッドウォータース×東京青果

2021/10～2022/3

東京青果株式会社

2023/1/17

(1) 本プロジェクトの背景

青果物輸送のドライバー不足

トラックドライバーの時間外労働上限規制
(2024年4月1日以降)

効率的な配送網の構築

大都市拠点市場への出荷集約

東京青果の年間取扱量増加
(過去10年間で約60万tから約70万tへ増加)

産地トラックの荷降ろし待機時間の増加

卸売場の狭隘化による場内渋滞

EPARK機能付加による
産地・運送会社・卸間データ連携

場内流通のAI動態分析による
物流改善施策検討・検証

(2) 本プロジェクトの概要

項目	内容
プロジェクト名称(事業名称)	場内流通のAI動態分析による物流改善施策検討・検証
目的	場内卸売場の有効活用推進 (東京青果スペースにおける商品配置およびフォークリフト・ターレ動線の最適化)
目標(ゴール)	東京青果スペースの一定範囲における利用効率3割向上
副次的な効果	映像解析ソフト(BriefCam)の活用促進 ※操作・分析を通じて、活用方法が東京青果へ蓄積される見込み。
展開性	- 将来的な卸売場運用改革を検討する上での指標としての活用 - 他市場への展開
期間	2021年10月4日～2022年3月31日
主な参加者	東京青果：事業実施主体 ヘッドウォータース：AI活用支援 ※キヤノンマーケティングジャパンにはBriefCam導入でご協力いただく。
主な実施内容	- 第1段階：2021年10～12月 スペースの一定範囲を対象とした技術検証および動態分析 - 第2段階：2021年1～3月 施策の検討・試行・効果検証
主な作成物	動態分析の仕組み(AI + 画面)、中間報告書、最終報告書

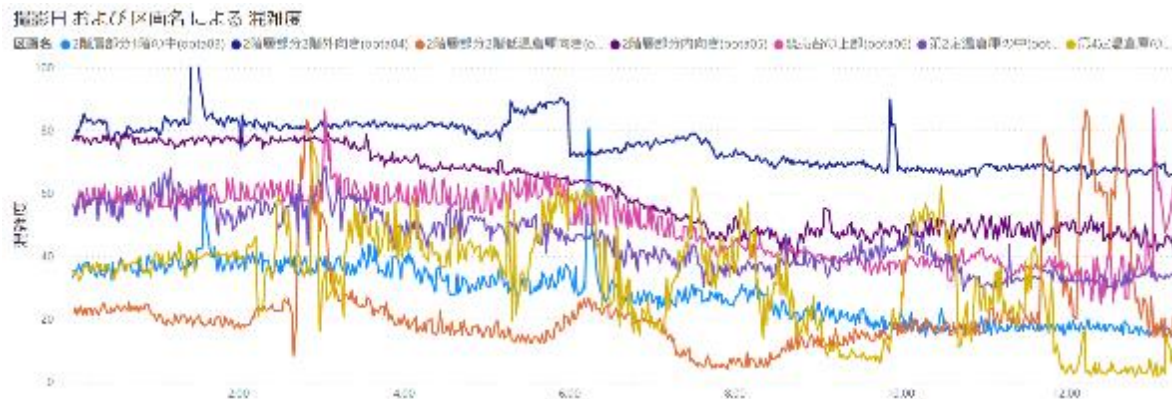
(3) 商品動態分析の仕組みでできるようになったこと

本プロジェクトにおいて構築した商品動態分析の仕組みでは、一部の置き場の画像を30秒に1回取得することで、**商品混雑度と各置き場の使われ方の傾向を可視化**することができた。

◆商品混雑度の可視化(グラフ化)

各置き場で商品混雑度をPowerBIで確認できるようにした。

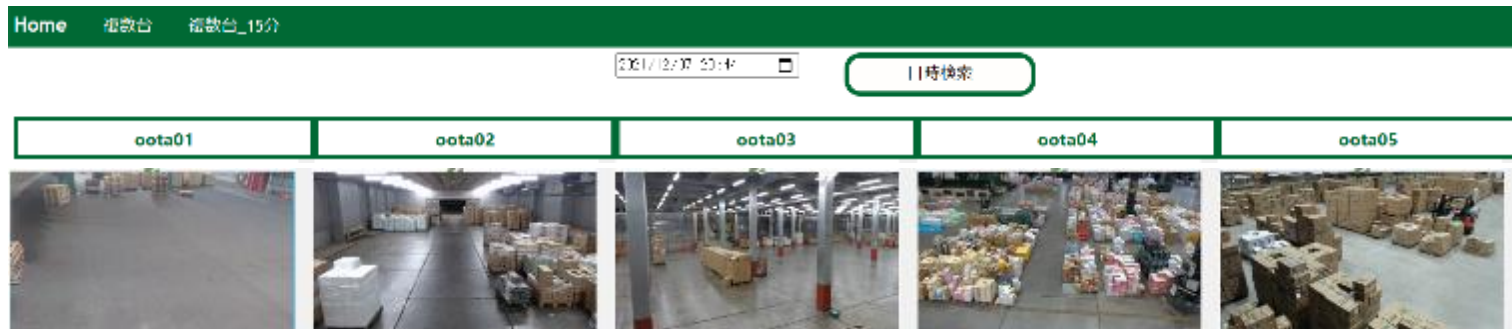
今後は商品の回転数を自動で計測できるようにすることも可能だと思われる。



◆各置き場の使われ方の傾向を可視化

各置き場の画像を15分単位で確認できるようにした。

混雑度だけではなく、実際の画像を確認し使われ方を把握することが可能。



(4) 取組結果の詳細：Webカメラの設置位置と施策試行場所

Webカメラの設置位置は下図の通り。

oota02
(第2低温倉庫の中)



oota01
(第4低温倉庫の外(B))



oota03
(2階層部分の1階の中(H))



oota05
(2階層部分2階内向き)



oota04
(2階層部分2階外向き(M))



oota06
(競売台上部)



施策試行場所は中央通路付近で、範囲は
28パレット分とした

(5) 取組結果の詳細：置き場ごとの傾向

Webカメラを設置した各置き場の大まかな傾向は下表のとおり。

※下表の数値は2022年2月のデータをもとに算出。

※休市のデータは除外。

カメラ設置位置	混雑度 (1日当たりの平均値)	商品移動回数 (1日当たりの平均値)	商品に動きのあるおおよその時間帯
oota01 (第4低温倉庫の外)	31.8%	1.5回	0時～4時：商品が移動 4時～8時：商品が配置後、移動 10時～12時：仮置き 17時以降：商品が配置
oota02 (第2低温倉庫の中)	38.7%	0.87回	0時～8時：商品が移動 18時以降：商品が配置
oota03 (2階層部分1階の中)	21.8%	0.81回	0時～8時：商品が移動 16時以降：商品が配置
oota04 (2階層部分2階外向き)	37.3%	0.71回	10時～12時：商品が移動
oota05 (2階層部分2階内向き)	56.49%	0.75回	0時～11時：商品が移動 16時以降：商品が配置
oota06 (競売台上部)	59.46%	1.27回	3時～11時：商品が移動 14時～18時：商品が配置

(6) 取組結果の詳細：施策試行中の1日の動き

2月17日(木)の動きを参考に記載。

施策試行期間中はPowerBIの混雑度推移グラフで動きのあった部分を特定し、該当する時間帯の画像を確認して商品移動回数を確認した。

商品移動回数：1.5回

混雑度(抽出)の平均

大きな動きなし
10時～12時に仮置き場として利用



動きあり(0.5回)
2時～4時に商品が移動



2時頃



4時頃

動きあり(0.5回)
8時頃に商品が移動



動きあり(0.5回)
14時頃に商品が置かれる



14時以降は大きな動きなし

(7) 施策結果

◆プロジェクトの概要

- 「東京青果スペースにおける商品配置およびフォークリフト・ターレ動線の最適化」に向けて、場内の商品配置混雑度の可視化および分析に取り組んだ。
- 朝(6時～9時)と夜間ピーク時(20時～23時)の業務見学や映像解析ソフトウェアBriefCamを利用した動線分析を実施した。

◆プロジェクトの目標・施策試行結果等

項目	内容
プロジェクトの目標	東京青果スペースの一定範囲における利用効率3割向上
施策内容	商品配置変更：競売台付近の果物が置いてある置き場(28パレット分)に、回転数が多い野菜(業務用レタス)を置いて、1日当たりの商品移動回数を計測した。
施策試行結果	- 対象とした置き場については、1日当たりの商品移動回数平均が約3倍となった。 - 施策試行後の1日当たりの商品移動回数：1.27回 - 施策試行前の1日当たりの商品移動回数：0.37回 - ただし、競売台付近に置いていた果物の移動先については、カメラの台数・設置位置等の事情により、商品移動回数を計測できていない。 - 今回の配置変更のような施策が、全体の利用効率向上に繋がる可能性はあるが、施策の本格実施を検討する際は、商品配置を入れ替えた双方での計測、さらにはその範囲拡大を実施し、効果を検証する必要があると考えている。
施策試行による期待効果	- 荷下ろし作業場所と商品置き場の動線が短くなることで、作業時間の削減や場内の事故防止につながると思われる。 - また、今回実施したような可視化・データ化の範囲を広げることで、全体最適を志向した施策を検討することや、その施策試行の効果検証を定量的に行うことが可能になると思われる。

(8) 補足：施策内容

商品を置きやすい・動かしやすいセリ台付近において、**2週間以上商品が動いていない状況のため、セリ台付近の動きの少ない商品をほかの場所へ移動し、動きの多い商品をセリ台付近に置くこと**によって、商品の動きが活発となり利用効率の向上が図れると思われる。

・BriefCamによる映像解析結果
(商品の動きのヒートマップ)

・ピーク時間帯に撮影した画像
(2021年12月2日(木)0時)



2021年12月16日19時～2021年12月17日4時



2021年12月20日19時～2021年12月21日4時

赤い部分は動きがあった箇所だが、
商品が置いてある場所はほぼ動いて
いない



通路側に置いてある商品の一部の場所を変更し、動きの多い商品を通路
に近い場所に置くことで、商品滞在時間が短くなり、商品移動回数が増え
る想定

(9) 補足：施策試行結果

2月8日～2月18日に実施いただいた商品配置変更の施策の試行結果は下表の通りです。

※商品移動回数は「商品が置かれ、その後移動したら1回」としてカウントした。

⇒「商品が置かれていない場所に商品が置かれたのみ」、または
「もともと置いてあった商品が移動したのみ」の場合は、0.5回とする。

項目	施策試行前 (2/4～2/7)	施策試行後 (2/8～2/18)	置き場の使われ方
商品移動回数	最低：0回/日 最高：1回/日 平均：0.37回/日	最低：0.5回/日 最高：1.5回/日 平均：1.27回/日	荷下ろし、仮置き場

◆施策対象商品(業務用レタス)の1日の大まかな流れ

※日によって異なるが、おおよそ以下の通り。

0時～3時：動きなし

3時～11時：商品が移動する

11時～14時：動きなし

14時～18時：商品が置かれる

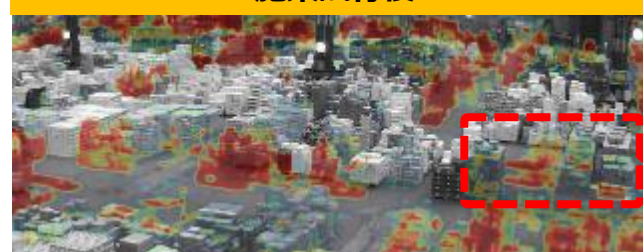
18時～24時：動きなし

施策試行前



赤い部分は動きがあった箇所だが、商品が置いてある場所はほぼ動いていない

施策試行後



施策試行場所は動きがあるため、一部赤くなっている

(10) 補足：施策試行による効果

今回の施策は、回転数の多い野菜を荷下ろし作業をする中央通路に最も近い場所に置いたことにより動線が短くなり、荷下ろし作業時間の削減や場内事故の防止につながると思われる。

※本プロジェクトは一定範囲のみ画像データを蓄積し、混雑度を可視化しているが、対象の置き場を拡大することで、全体の置き場の利用状況を踏まえた施策を検討可能。

◆施策試行前後のBriefCamによる映像解析結果(動線の可視化)

 施策試行場所

施策試行前



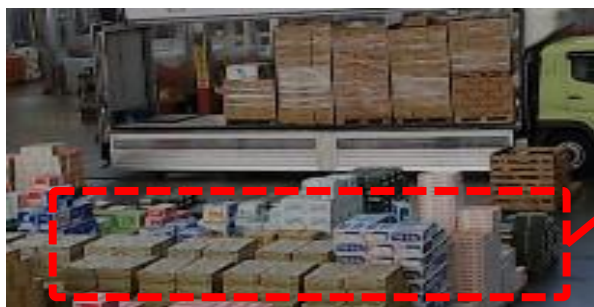
矢印は動体の向き(人やフォークリフト等の大まかな動き)だが、施策試行場所は商品の動きがないので矢印もない

施策試行後



施策試行後は細かい矢印が施策試行場所にあるため、動線が短くなっている

◆施策試行後の荷下ろし作業イメージ



荷下ろし作業場所と商品の置き場が近い

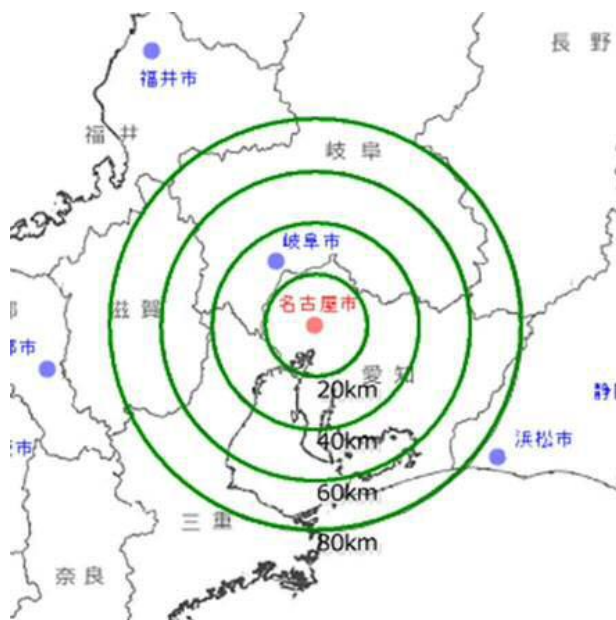
AIカメラとトラッカーを活用した場 内動線改善の取組

※現在、実証実験中

名古屋市中心卸売市場本場

名古屋市中央卸売市場本場概況（広域）

- 中部圏においての名古屋市場は、関東圏・関西圏の大都市の市場の立地関係と比較して、岐阜市中央卸売市場を除き、近隣に中央卸売市場の立地がない。愛知県内のみでなく、中部圏を供給圏にできる立地環境にある



名古屋市中央卸売市場本場概況（施設配置）



主に青果関係事業者が使用している
エリア

名古屋市中央卸売市場本場概況（取扱数量）

令和3年度取扱実績

上段 数量＝トン
下段 金額＝百万円

種別	年間取扱高	1日平均 取扱高	本場	北部市場
青果	523,021	2,080	258,261	264,761
	137,951	549	66,595	71,356
水産物	107,844	426	90,531	17,313
	111,540	441	93,568	17,972

場内動線改善に向けて（課題）

- 青果エリアは、特に共用部において敷地の用途が時間帯ごとに変化しており、実態の把握が困難である。
- 「〇〇時くらいにトラックが渋滞している」「あそこは別の用途に活用できる」と言葉を受けて実際に現地調査をすると別の実態が確認される。
- 狭隘なスペースの中、敷地をフル活用して作業していた所に、一貫パレチゼーションの波が来て、レンタルパレットの置き場所問題という新たな課題が発生した。
- 青果エリア周辺のみでは解決困難であり、市場の敷地全体で解決すべき課題であるが、検討材料がない

青果物エリア周辺の場内動線の実態



- 敷地は限られている、残荷は年々増えている、敷地の使い方を見直そうにも、そもそも現在の実態がよくわからない
- 場所・時間帯により使用者が変わっており、全体像が見えない
- 調整相手が多岐に渡るため、客観的な実態把握が必須

取組（社会実証）の実施体制

HTN事務局
（名古屋市スタートアップ支援室）

●資金補助、各種調整、広報等支援

名古屋市中心卸売市場本場
（管理事務所業務課）

●業界調整、情報提供



佐川急便（株）
場内物流改善検討

R4.9～R5.3

先進技術の社会実証を支援することで、技術
の研究開発や社会実装を支援する名古屋市の
取組

パナソニックコネクト（株）
AIカメラによる入退場分析

日本ガイシ（株）
トラックによる動態分析

名古屋市中央卸売市場本場（場内物流改善検討会）

- 場内物流改善検討会を新たに立ち上げ。当面の優先検討対象と役割分担を設定し、課題解決に向け取り組むこととした
- 実証事業者である佐川急便（株）もオブザーバーとして検討会へ参加し、社会実証の成果と物流会社の知見を検討会へ提供している

構成員

【卸売業者】セントライ青果（株）本場支社、名古屋青果（株）

【仲卸業者】名古屋市中央卸売市場本場青果卸売協同組合

【市場関係者】名古屋本場買受協議会、（一社）名古屋市中央卸売市場協会、名古屋市中央卸売市場本場管理事務所

当面の優先検討対象

- パレット管理ルールの合意形成と周知徹底
- 場内でのパレット管理方法の確立と卸自身の手による回収率の算出
- 場内物流の秩序（通路など共有スペースの確保）

実証実験① AIカメラ（パナソニックコネクト（株））

名古屋市卸売市場へのナンバー認識個所案と系統図

各出入口（計2か所）にそれぞれ設置

AIカメラ+XAE202W（認識ソフトウェア）

ナンバー認識

入場用

退場用

ネットワークHUB

レコーダー

映像録画

PC

ナンバーデータ保存

映像データと車番データ（車番・時間・場所）から問題を分析



実証実験② トラッカー（日本ガイシ（株））

物流倉庫のヒト・モノを見える化_太陽電池付きカード型トラッカー

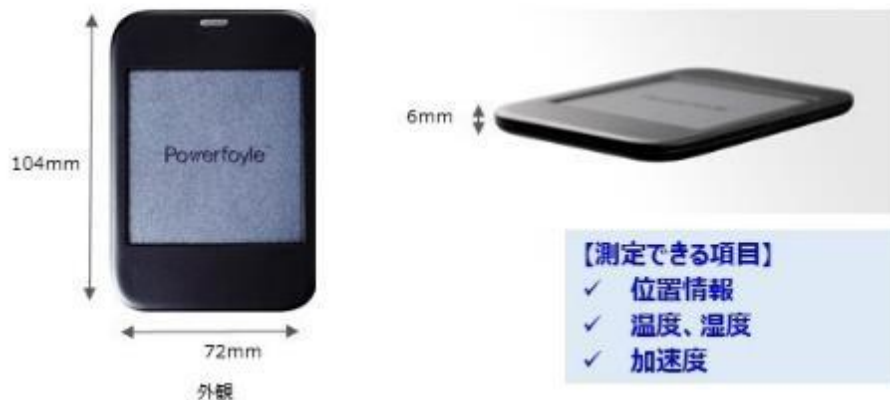
連携先：立花電子ソリューションズ様、Exeger Operations AB様(日本窓口 SBエナジー株式会社様)

製品概要

- ・スタイリッシュな外観
- ・エナセラ+Powerfoyle™で給電
- ・Wi-Fi(屋外)/GPS(屋外)で位置把握
- ・LPWAで情報を通信

用途

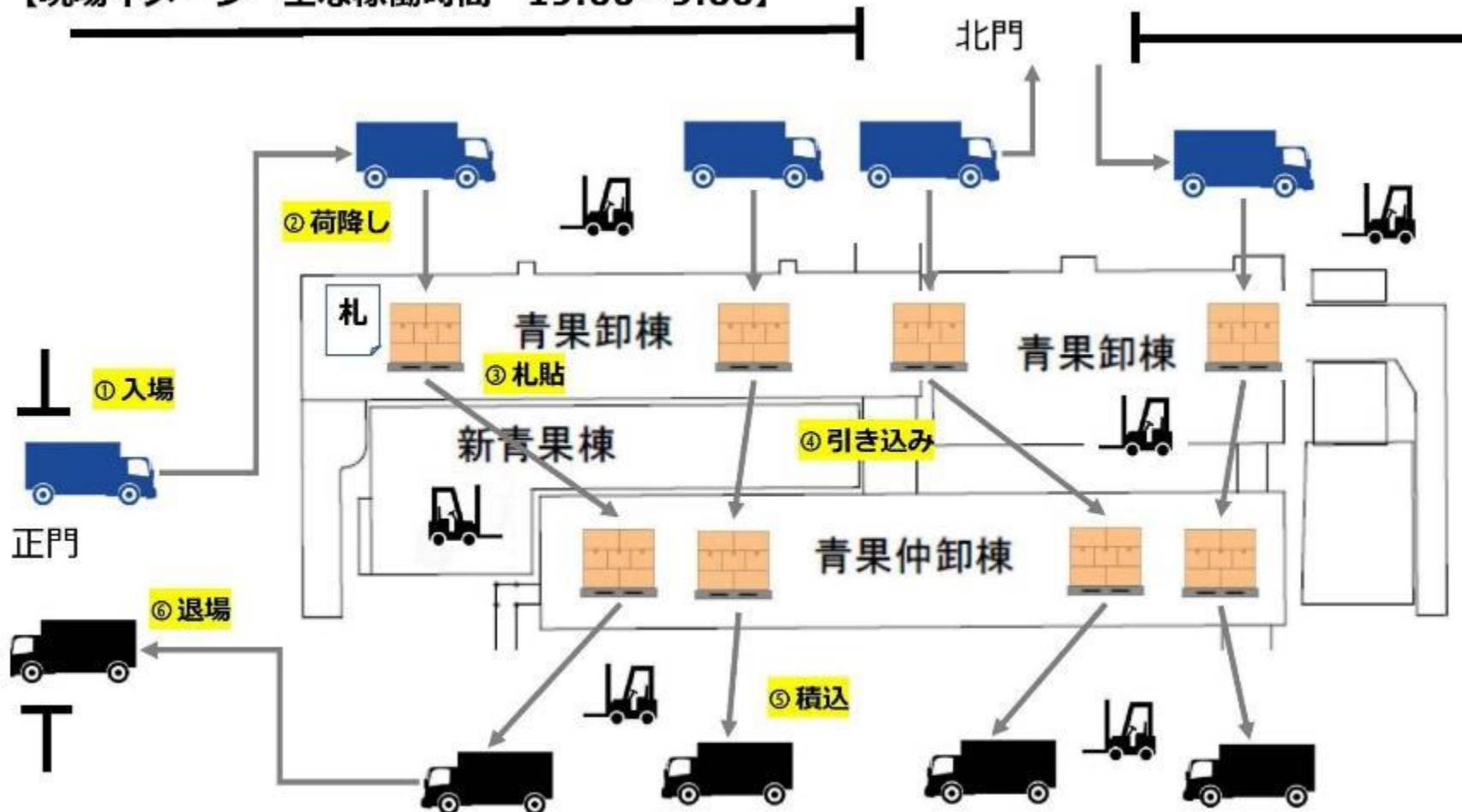
物流倉庫内の作業員の配置、流れを見える化
オペレーションの効率化、省人化に寄与



作業性を損なわないカード型トラッカーにより作業時間、位置情報を見える化
電池交換レスで倉庫作業の効率化、省人化に役立つ情報を取得可能
⇒ 人、モノの場所と動き、さらには温度・湿度・加速度のデータが連続して取得可能

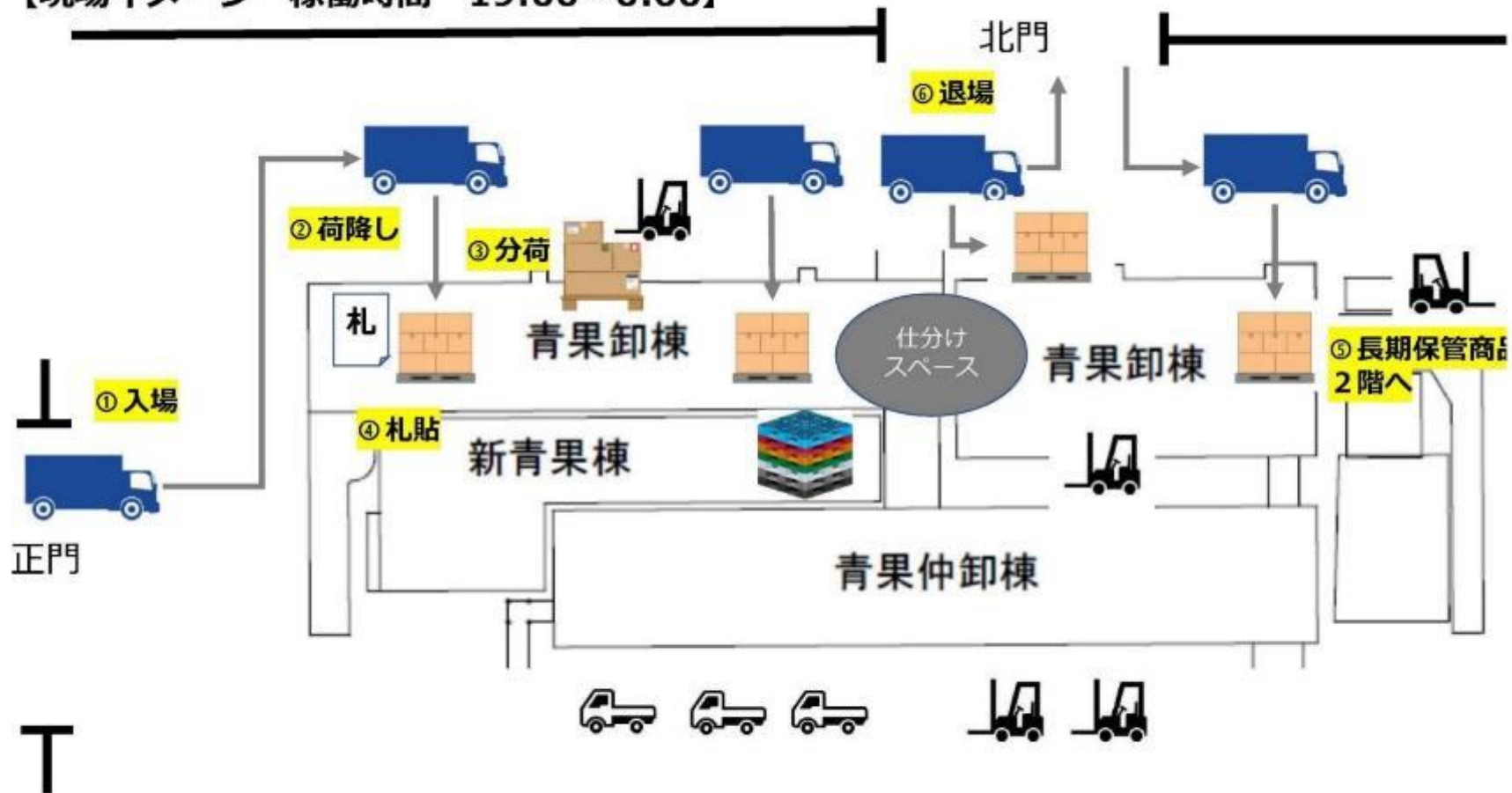
実証事業者（佐川急便（株））の現地調査前のイメージ

【現場イメージ 主な稼働時間 19:00～9:00】



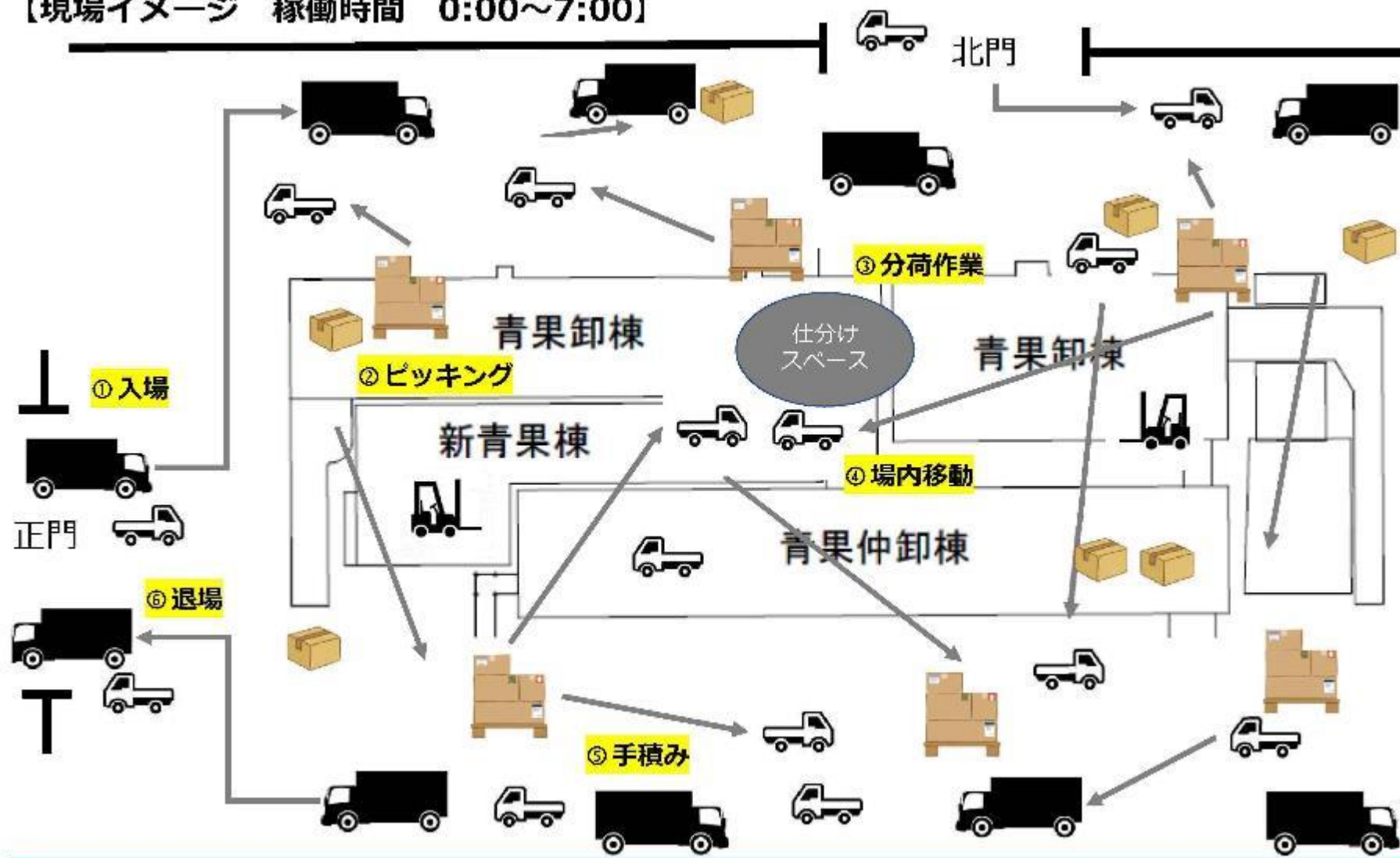
実証事業者（佐川急便（株））の現地調査結果（入荷）

【現場イメージ 稼働時間 19:00～0:00】



実証事業者（佐川急便（株））の現地調査結果（出荷）

【現場イメージ 稼働時間 0:00～7:00】



実証事業者（佐川急便（株））の課題設定と実証実験

調査結果

①入場

- ・ 仲卸業者の軽トラックが大量に入場したり退場したりしている

パナソニック
AIカメラ

②ピッキング

- ・ 軽トラックをターレー代わりにして発注商品を小分けし積み込んでいる
- ・ 量販店などはパレットごとピックし、そのまま積込している

③分荷作業

- ・ 仲卸棟には作業スペースがないため、卸場内や通路側で人が仕分け作業をしている
- ・ 動線が狭まり、死角が多く、片づけないためゴミが散乱している

④場内移動

- ・ 場内と車両を何度も行き来している
- ・ 場外に持ち出し、仲卸業者の自社内で仕分け作業し再入場している場合もある
- ・ 軽トラックもフォークも動線ルールがなく、鉢合わせになる状況が頻繁に発生

パナソニック
AIカメラ

日本ガイシ
トラッカー

⑤トラックに手積み

- ・ ほとんどのトラックでベタで手積みしている
- ・ 量販店のトラックの場合は、木製パレットが敷いてある

日本ガイシ
トラッカー

日本ガイシ
トラッカー

⑥退場

- ・ 量販店は6時出発がリミット、7時以降から徐々にトラック数が減少

パナソニック
AIカメラ

場内動線改善に向けた今後のロードマップ（予定）

フェーズ1

- 優先検討対象（パレット関連）の課題解決
- 社会実証により、場内物流の可視化と改善の叩き台となる物流モデル作成



フェーズ2

- 可視化した物流モデルに基づいた課題抽出
- 場内物流動線改善策の検討と実施



フェーズ3

- 再整備期間中の物流動線の検討

開設者としての所感（結びに）

- 市場内物流改善提案者として、外部の物流会社の視点で現状分析・課題把握してもらうのは非常に有効
（市場内と一般的な物流現場の常識・感覚の違い）
- 客観的なデータ、根拠に基づいた議論を「場内物流改善体制」では行う必要がある
- 市場内物流改善には開設者と場内事業者が両輪となって取り組む必要がある。特に卸会社の理解と協力が必要