

令和2年度

トラック輸送における取引環境・労働時間改善滋賀県地方協議会に
おける実証事業

報 告 書

令和3年3月

一般社団法人 日本マテリアルフロー研究センター

目 次

1. 事業の背景と目的	1
2. 対象集団の事業者構成	1
(1) 発荷主	1
(2) 元請運送事業者・物流センター運営事業者	2
(3) 実運送事業者	2
(4) 着荷主	2
3. 検討会・事業場訪問等の開催	3
4. 実証実験の背景と実施内容	4
(1) 物流実態	4
(2) 物流課題	9
5. 改善の方向性と実証実験の内容	11
(1) 改善の方向性	11
(2) 実証実験の実施に向けた課題と調整	15
(3) 実証実験の具体的内容	15
(4) 定量的効果把握	19
6. 検証結果の総括・課題と今後の方向性	27
(1) 実証で明らかになった課題、反省点等	27
(2) 今後の方向性・普及方策	29

1. 事業の背景と目的

トラック運送事業においては、ドライバーの総労働時間が他の産業の総労働時間と比較して長いという実態がある。これには、荷主都合による手待ち時間が発生するなど取引環境にも課題があり、トラック運送事業者のみの努力で長時間労働を改善することが困難であるという要因が存在する。

特に今回実証の対象となる滋賀県について見ると、以下のような課題を挙げることができる。

まず、滋賀県は物流の要衝に当たり、関西方面、中部方面、北陸方面をカバーする物流拠点が立地している。このような中距離帯の輸送を効率化し生産性を向上するためには、運転以外の待機、荷役等の時間を短縮することが必要である。

また、滋賀県は工業も多く立地しており、製造品出荷額ベースでは全国 14 位に達しているうえ（2019 年工業統計速報値ベース）、近年増加傾向である。品類別に見ると製造業のなかでも輸送用機器等の出荷額が大きく、滋賀県の物流拠点から全国さらには海外に出荷されている。一方、いうまでもなく滋賀県は内陸県であり、トラック輸送の効率性が特に重要であると言える。

このような状況を踏まえ、本事業では、トラック輸送における取引環境・労働時間改善滋賀県地方協議会（以下、地方協議会という。）により選定された荷主、運送事業者等で構成される集団（以下、対象集団という。）により、取引環境・労働時間の改善に繋がる実証事業を実施した。本報告書は、実証事業の成果・結果を検証し、トラックドライバーの長時間労働抑制のための課題の抽出・分析や、具体的な改善策の提示等を行い、ひいてはトラック運送事業の長時間労働の抑制とその定着に資することを企図したものである。

2. 対象集団の事業者構成

対象集団は、下記の事業者から構成されている。

<発荷主>

サンスター株式会社 日用品製造業（本社：大阪府高槻市）

ホーユー株式会社 日用品製造業（本社：愛知県名古屋市）

<元請運送事業者・物流センター運営事業者>

名鉄運輸株式会社 貨物自動車運送業（本社：愛知県名古屋市）

<実運送事業者>

豊明物流株式会社 貨物自動車運送業（本社：愛知県豊明市）<台車の貸出も>

トランコム株式会社 貨物自動車運送業（本社：愛知県名古屋市）

<着荷主>

株式会社あらた 総合卸売業（本社：東京都江東区）

(1) 発荷主

発荷主の 2 社はともに全国的に事業展開を行っている日用品製造販売業である。サンスターは滋賀県内の物流センターから着荷主の物流センター（愛知県内）に納品を行っており、ホーユー

は愛知県内の物流センターから、着荷主の同物流センターに納品を行っている。

(2) 元請運送事業者・物流センター運送事業者

名鉄運輸は、特別積合せ輸送（路線便）等の運送事業者であり、発荷主両社の輸送を担当している。通常はそれぞれの実運送も行っているが、本実証実験においては次項に挙げる実運送に委託する元請事業者の立場である。なお名鉄運輸は輸送に加えて、発荷主の物流センターの受託運営も行っており、発側の拠点内での作業は同社の担当である。

(3) 実運送事業者

豊明物流は花き（鉢物、切り花等）を扱う卸売事業者の物流子会社である。今回の実証実験では、納品に係る実運送を担当する。

なお今回の実証事業では、後述するとおり、ユニットロードの輸送容器としてパレットではなく台車を利用する。台車にも様々な種類・サイズがあるが、花き業界では、鉢物等を市場から店頭まで一貫輸送するために、「花き統一規格台車」と呼ばれる、鉄及びアルミ主体の台車が利用されている（下図）。花き統一規格台車（ハーフ台車）は短辺（下図で言うと奥行き）寸法がT11パレットを2分割したような寸法であること、中間に棚を設置できる構造であること等から日用品の輸送に適合する。そのため当該台車を実証実験で利用することとし、当該台車を保有する豊明物流から賃借し、利用することとした。

最後にトランコムは今回の実証実験では、空台車の輸送を担当する。

発着荷主間の納品は現状ではパレット納品であり、通常はパレットの回収輸送が発生するが、上述のとおり今回では台車納品を行うため、台車の回収輸送が代わりに発生する。トランコムは現在もパレット回収の一部を担当していることから、台車回収についても同社が引き続き担当することとなった。

標準タイプ
W1055×H2068×D1285(mm)
ハーフサイズ
W524 x H1895 x D1285
(参考)
T11パレットのサイズ
1100×1100(mm)



図表 花き統一規格台車（ハーフサイズ）

(4) 着荷主

あらたは、全国的に事業展開する総合卸売業である。うち愛知県内に設置している物流センターでは、発荷主両社の貨物を荷受けし、一時保管、ピッキング、仕分け等を行ったのち、一円の小売業等に販売している。

3. 検討会・事業場訪問等の開催

実証実験の実施やその後の報告書とりまとめに当たっては、以上の事業者や協議会事務局等との間で検討会や打合せ、事業場訪問（等）を実施した。なお、この間、新型コロナウイルス感染症の感染拡大により、実証対象事業者の拠点がある一部エリアで緊急事態宣言が発令されたため、打合せは主としてウェブ会議で実施したほか、物流現場への事業場訪問は最低限の人数に留め、動画で撮影した内容を後日共有するなどの方法をとった。

①検討会開催（第1回） 令和3（2021）年2月9日（火） 10時～ （ウェブ会議）

第1回の検討会では、本事業の趣旨の説明、事業の進め方の説明を行ったうえで、実証実験の進め方実態、事業の進め方について議論を行った。

②事業場訪問（実証前） 令和3（2021）年2月15日（月）～16日（火）

実証実験の実施前の現状を調査し、問題点を把握し、ドライバーの労働条件改善策の協議・指導を実施した。なお、上述のとおりこの間、緊急事態宣言が発令されており、物流現場への部外者の立ち入りは極力避けるべきであったことから、担当者が発荷主、着荷主の物流センターにおけるオペレーションの現状を動画等で撮影し、作業の所要時間等を記録し、後日開催される検討会で関係者と共有することとした。

③検討会開催（第2回） 令和3（2021）年2月22日（月） 10時～ （ウェブ会議）

第2回目の検討会では、②で計測した現場の現状を共有し、実証実験の実施方針を確認した。

④検討会開催（第3回） 令和3（2021）年2月25日（木） 15時～ （ウェブ会議）

第3回目の検討会では、実証実験の実施方法の詳細（車両の運行スケジュール等）を決定するため、実務担当者により打合せを行った。ここでは、運行の時間帯、車両の種類といった、事務的事項を中心に議論した。

<実証実施>

⑤事業場訪問（実証後） 令和3（2021）年3月8日（月）～9日（火）

実証実験の実施中（実施後）に実地に立ち合った。今回の台車納入方式について問題点の有無を把握し、ドライバーの労働条件改善策の協議・指導を実施した。なお、事業場訪問（実証前）と同様、担当者が発荷主、着荷主の物流センターにおけるオペレーションの現状を動画等で撮影し、作業の所要時間等を記録し、後日開催される検討会で関係者と共有することとした。

⑥検討会開催 令和3（2021）年3月12日（金） 16時～ （ウェブ会議）

実証実験の終了を受けて、結果の評価、課題の整理、今後の方向性や報告書のとりまとめ方法等について検討を行った。

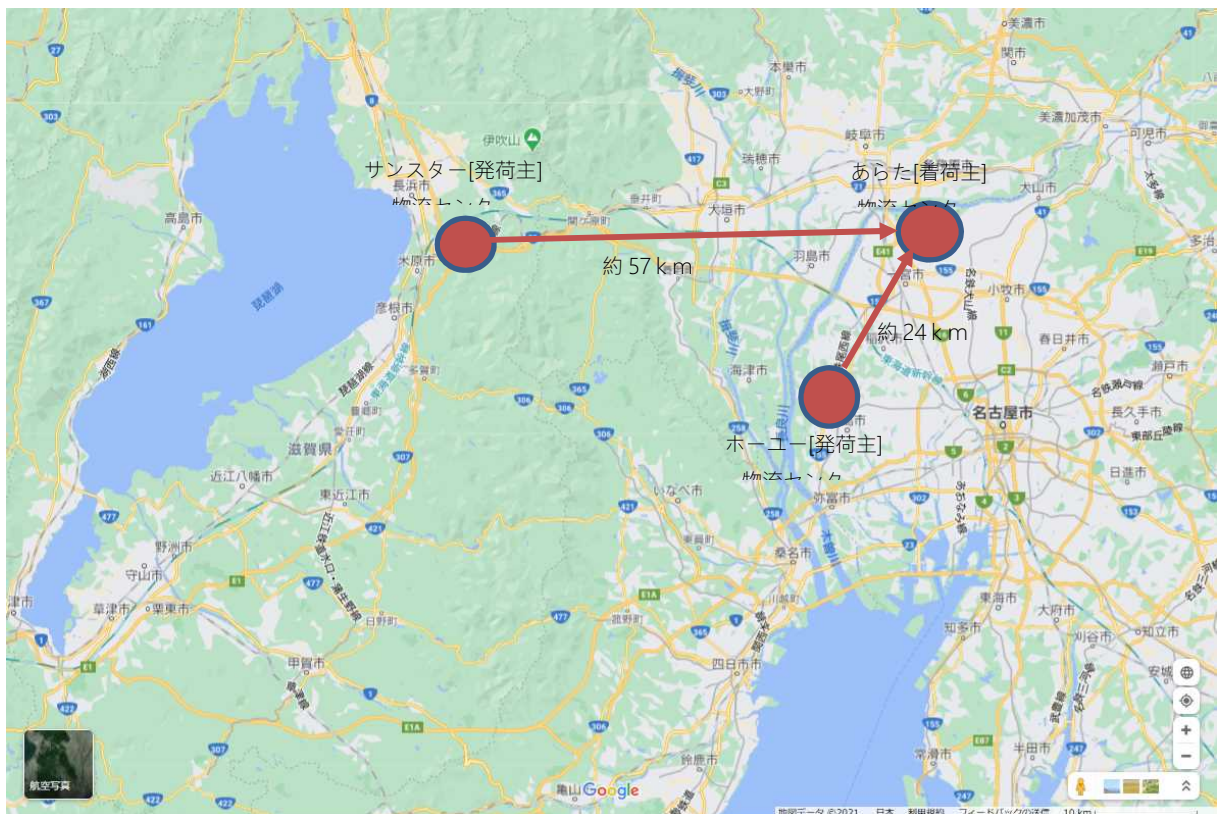
4. 実証実験の背景と実施内容

(1) 物流実態

①全体概要

本実証実験では、滋賀県（米原市）に拠点を有する発荷主（サンスター）、愛知県（稲沢市）に拠点を有する発荷主（ホーユー）の、同じく愛知県（江南市）に拠点を有するあらたへの納品を対象とする。前者の輸送距離は60km弱、後者は20km強の距離である。輸送はいずれも1車貸切の車両で行われている。

図表 拠点の位置関係



注：イメージであり、位置、ルート、距離等は正確なものではない。

発荷主の物流センターで出荷され、着荷主に納入されるまでの現状の工程は下図のとおりである。

発荷主の物流センターはいずれも、メーカーの在庫機能を有するセンターであり、実際の庫内運営は物流事業者である名鉄運輸が受託実施している。

庫内での詳細なオペレーションは後述するため割愛するが、発側のセンターでは在庫のピックアップ、検品等の後出荷され、貸切車両で輸送された後に、着側のセンターで荷卸し、検品等の手順を経て納品される。輸送の単位はケースまたはパレット単位であり、ピース単位での納品は原則的にない。

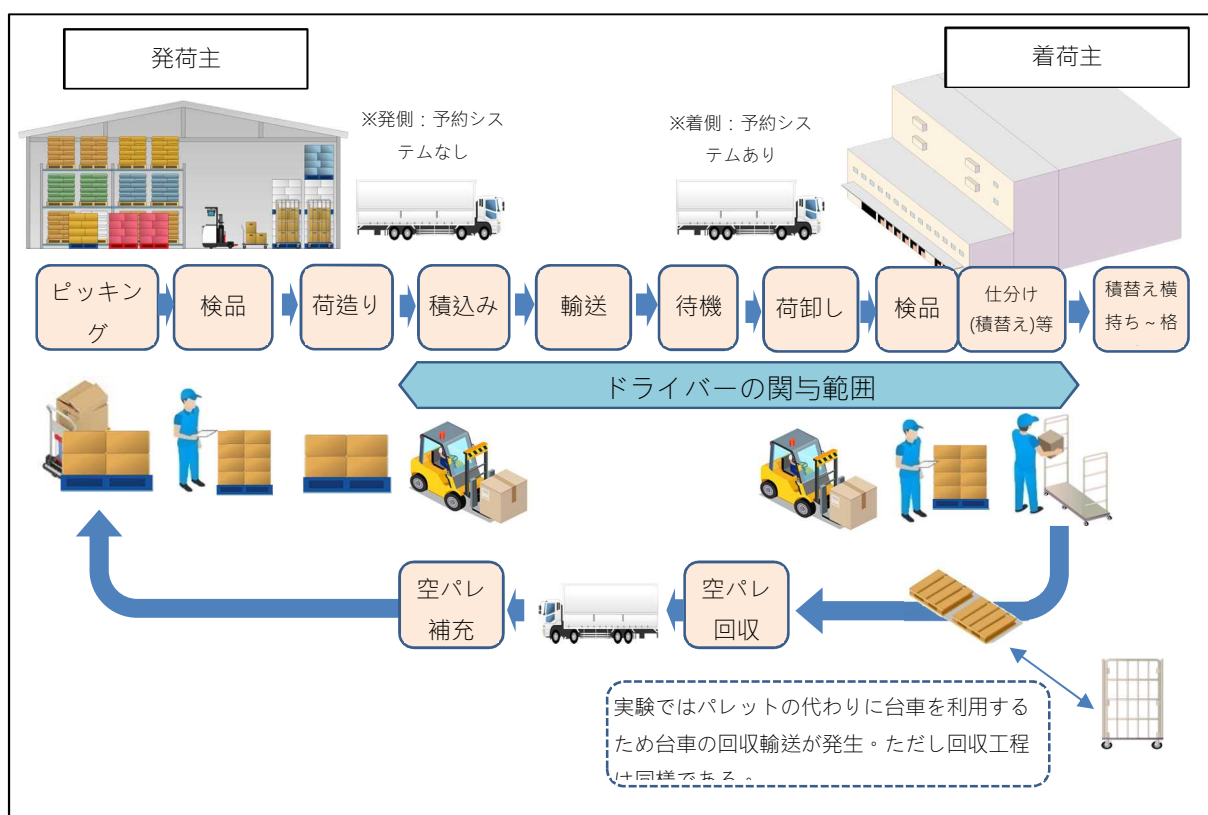
なお、一般的に輸送効率化のために待機時間の削減が課題とされるが、着荷主のセンターでは

トラックの「予約受付システム」を導入し、これまでも待機時間の削減に取り組まれ、著しい長時間待機は基本的に避けられている。

また、発荷主両社は現状、レンタルパレットを用いた納品を行っている。パレット輸送の課題は後述するが、アイテム単位でパレット積みする関係で、1パレットあたりの積載量は比較的小さい（日用品の特性上、1SKUあたりの受注量は平均で数ケースであり、パレット満載となる商品は多くない）。多数のパレットを用いるいわゆる「ミルフィーユ状態」での輸送となっている。

使用済みのパレットは、回収され再使用される。回収輸送は、納品輸送の帰り荷ではなく、別便のトラックが実施する。

図表 物流フロー（現状、庫内作業の詳細な工程は別記）



②庫内作業フロー

前項では割愛した庫内作業フローを、発側／着側に分けて説明する。

<発側物流センター>

発側の作業はサンスターとホーユーとによって多少オペレーションが異なるが、ここでは概略を紹介する。

ピッキングは、紙リストに基づくマニュアルでのケースピッキングである。保管場所は複数の倉（くら）に分かれている。貨物の形状や出荷頻度等に応じてロケーションが決定されている。ピッキングは、複数の倉を1人の作業者が担当するため、トータルでは相当の時間を要する（計測した日は2時間程度の実作業時間であった）。

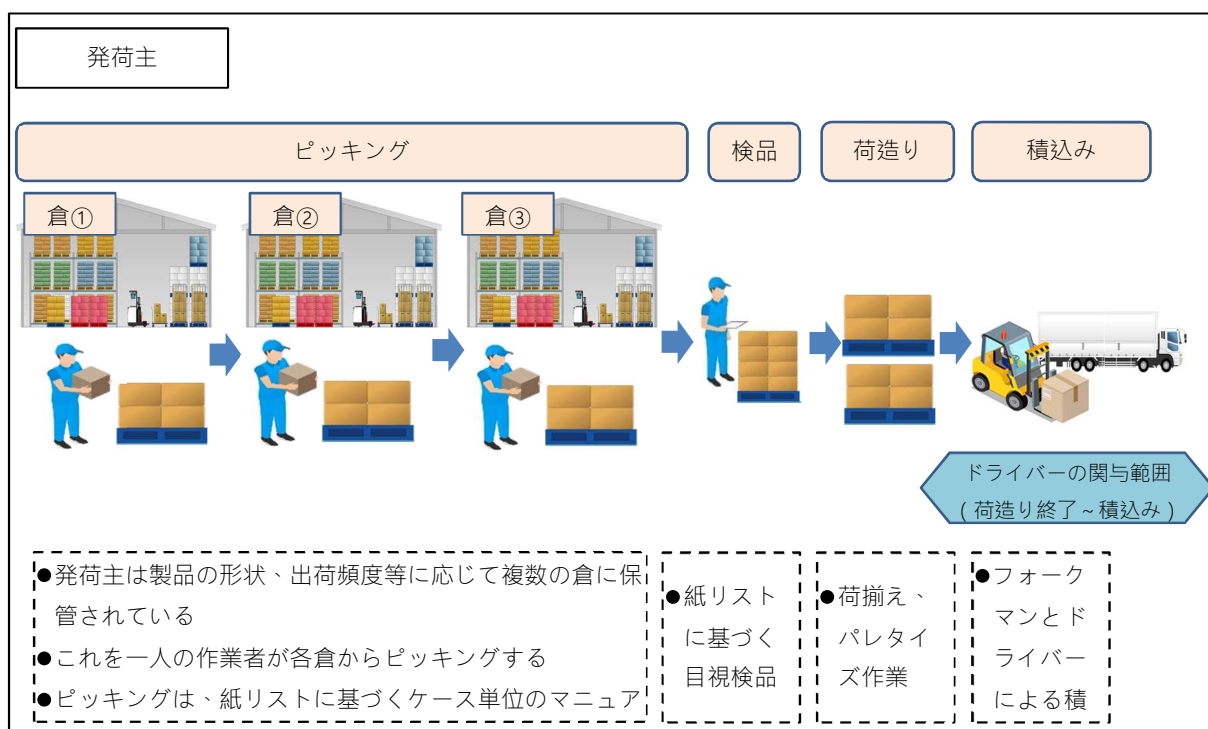
すべてのケースをピッキングしたのち、検品を行う。検品は紙のピッキングリストを用いた目視検品である。

検品の後に、荷造りの作業に移る。ここで言う荷造りとは、パレット上のケースの向き、高さを揃え、二段積みでき、かつ崩れにくいような形状に揃えたり、ラップを巻くといった荷崩れ防止をしたりする作業である。なお、ここまでの作業は庫内作業者が実施し、ドライバーは基本的に関与しない。

荷積み作業はフォークリフトで行う。フォークマンとドライバーが協力しながら実施する。

以上の作業が終了した後、発側のセンターを出発する。

図表 発側の物流センターにおけるオペレーション



注：発荷主2社でオペレーションは若干異なるが、上記はうち1社のケースを想定して記載。

<着側物流センター>

次に、着側のセンター内のオペレーションを説明する。

車両は、予約システムで予約した時間に向けて入構する。

荷卸しは、フォークリフトで行う。フォークリフトの作業は着荷主の担当者が行う。

バースに荷卸しされ、バース上にパレットが並べられた状態から、検品作業に移る。

検品作業はラベルを用いる。検品担当者がケースに表示された ITF バーコードを読み取ると、格納用ラベルが出力される。このラベルには、商品名のほかに格納ロケーション（後述）、ケース数等が記載されているため、このラベルを貼りながらケース数を確認することで検品する。

この作業と並行して、次の工程である仕分け作業が実施される。

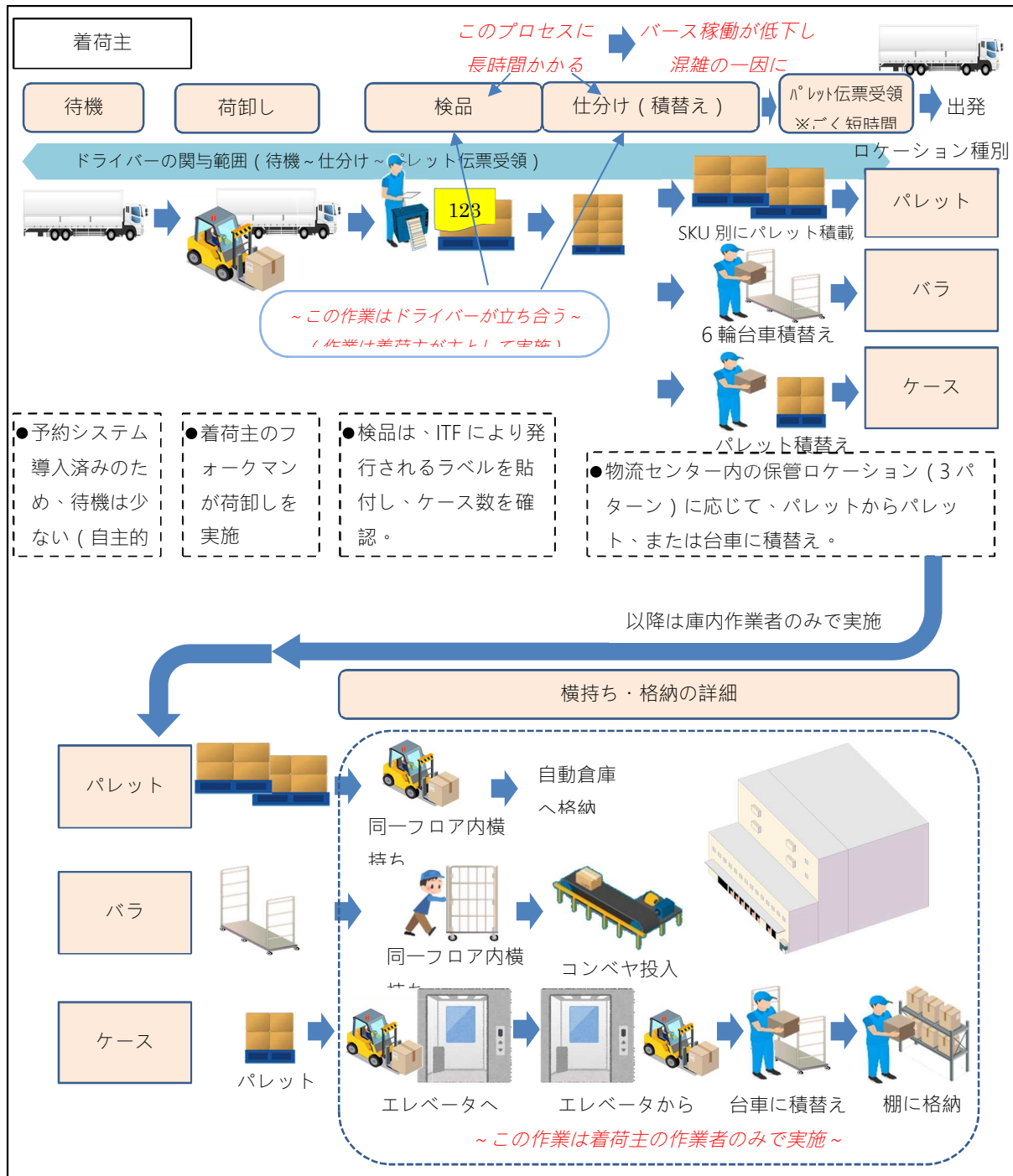
物流センターは、アイテムによって格納ロケーションが異なるため、ロケーションに応じて積替えが行われる。ロケーションは下図に示す3種類に分かれる。

パレット単位で自動倉庫に格納される商品は、1パレット1アイテムとし、パレットのまま格納場所（自動倉庫の投入口）まで横持ちする。

バラ棚に保管される商品は、コンベアで上層階に運ばれ、ケースソーターで格納ロケーションまで運ばれる。コンベアの投入口は同じフロアにあるが、そこまで横持ちするため、いったん台車（6輪台車）に積載される。

最後に、ケース単位の保管商品は、格納ロケーションのある上層階に運ばれる。その際まず、パレットに積載され、パレットのまま貨物用エレベータで上層階に移動する。上層階では、パレットから台車に乗せ替えられ、格納棚（流動棚など）に手作業で格納されていく。

図表 着側の物流センターにおけるオペレーション



(2) 物流課題

現状の上記の物流オペレーションについて、以下のような課題が指摘される。

①着側センターでの作業（ドライバーの立ち合い）

荷卸し・検品等の着側センターでの作業時間（ドライバーの立ち合い時間）は、今回比較対象とした日で77分とかなりの長時間に及んでいる（時間の詳細は後述）。この主たる要因は、商品を格納ロケーション別に仕分ける作業に長時間を要しているためである。

上述のとおり、着側のセンターはパレット、ケース、バラという保管形態に応じて、格納ロケーションが異なる。そのため、着荷バース上でロケーションごとに商品を仕分けて移動させる作業が発生する。

これら仕分け作業が検品作業と分離されている場合は、ドライバーの立ち合いは不要とも考えられる。ただしこのケースでは、検品の方法としてラベル貼付方式を採用しているため、「商品を仕分けながらラベルを貼付する（その際に、数量を同時に確認する）」というように、同時並行的に進めざるをえないのが実態である。

ドライバーとしては、検品が終了し、ケース数が確認できた後でないと退出できないため、上記の作業が終了するまで立ち合うこととなっている。

②着側のバース効率低下と車両混雑

①で述べたとおり、荷卸しされた貨物は、パレットごとに床面に並べられ、バースを広く占有することになる。さらに、この検品・仕分け作業に長時間を要することから、バースが常に混雑した状態となっている。

バースが充分に広ければ前の貨物の検品と平行して次のトラックの荷卸しを開始することも考えられるが、都市部の物流センターは一般に狭隘であり、そのような余分なスペースはないのが実態である。これは多くのセンターでトラックの待機を生んでいる主因の一つである。

図表 着側の物流センターのバース

（荷卸しされたパレットを並べて検品等を行っているためバースが混雑している）



③着側センターでの作業（庫内作業者）

前項はドライバーの作業について述べたが、同じことが着荷主の庫内作業者についても当てはまる。

納入された商品が格納するまでに、検品、仕分け、台車等への積替え、横持ちといった複数の工程が発生する。特に、この間で複数回の手荷役が発生するため、庫内作業者の作業負荷が増大している。

④ラップフィルム等の多使用

納品されるパレットの荷崩れ防止のため、ラップフィルムが巻かれるが、これは基本的に使い捨てのため、環境負荷やコスト増大に繋がっている。リユース可能なラップフィルムの代替品も商品化されているが、基本的にはパレット満載（正パレット）が前提で、少量の貨物が多段に積載されるミルフィーユ状態のパレットはラップフィルムを使わざるを得ないのが現状である。

5. 改善の方向性と実証実験の内容

(1) 改善の方向性

①小ロット商品の台車納品

パレット単位に満たないケース保管商品、バラ保管商品については、パレットではなく台車での納品を試行する。

パレットを用いる本来の目的は、ユニットロードとして一貫利用することで積替えの手荷役を減らすことであるが、この事例では、着荷主の庫内でパレットからの積替えが発生してしまっている。

積替えが発生する理由を具体的に説明すると以下の通りである。

まず、バラ保管商品は、ケース単位でケースソーターに投入され、保管ロケーションに格納されるが、ケースソーターの投入口までのヨコ移動が発生するため、いったん台車に積替えている。

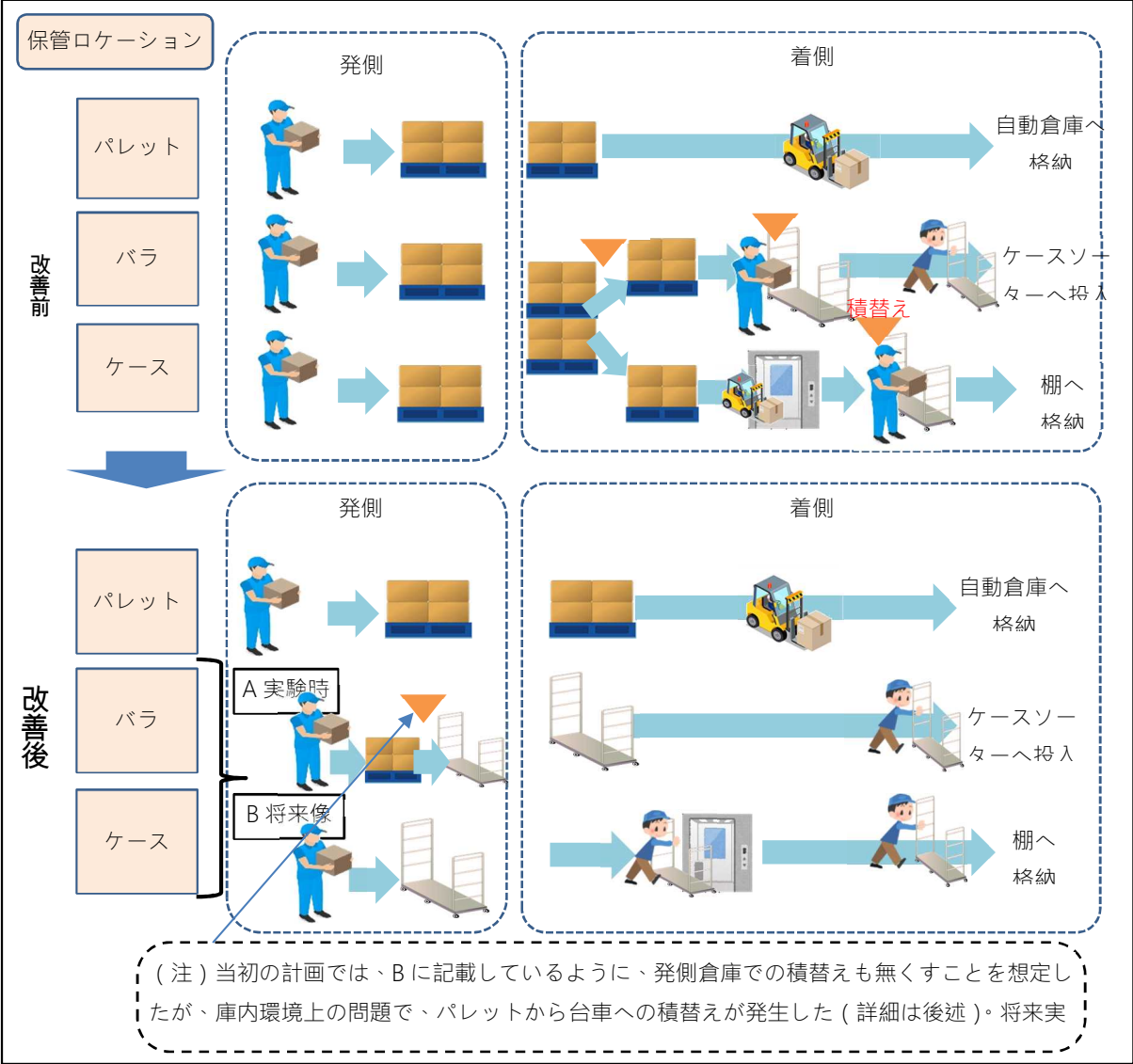
次にケース保管商品は、上層階までエレベータで移動する必要があるため、ケース保管商品のみをパレットに積替えて、エレベータに乗せる。上層階では、パレットから台車に積替えて、棚までヨコ移動した後に格納する。

このように、パレットからパレット、またはパレットから台車への積替えが発生しているのである。

そこで今回の実証では、この積替えの手間を削減するため、ケース、バラ保管商品に関しては、出荷時点から台車を利用することとした。これによって着荷主の庫内では台車のまま移動することが可能となり、積替え回数を削減することとした（次ページ図）（ただし、発荷主の荷揃え等に伴う積替えは完全に無くすことはできない）。

なお、台車を利用することでトラックの積載効率が低下する恐れはあるが、この点は、現行の積載率の状況（もともと積載率が低いルートであるため積載率は低下しない）、台車の選定方法（後述）等の工夫で積載効率の悪化に繋がらないように配慮することとした。

図表 台車利用による積替え回数削減



②使用する台車

前述のとおり、本実証実験では、花き統一規格台車を利用する。

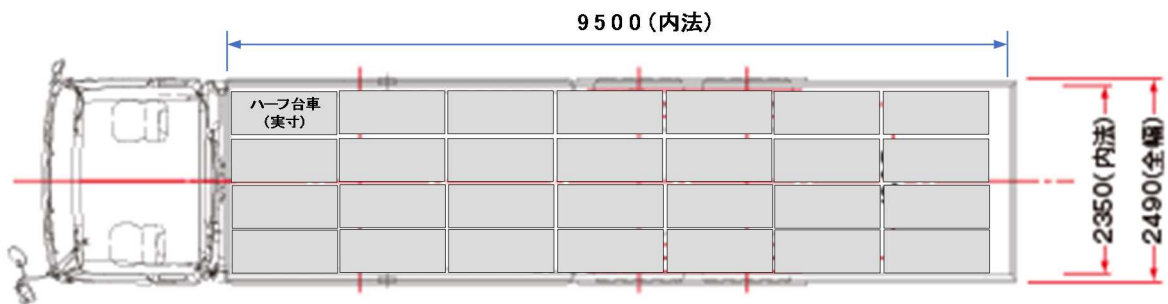
台車の規格はトラックの積載効率を左右するため、台車の選定は重要なポイントである。本実証実験では、以下のような点で今回の目的に適合すると判断し、当該台車を採用することとした。

ただし本台車が日用品の輸送を目的としたものでない以上、実証実験を通じて課題を把握し、改良を行う必要はある。この点は報告書末尾に課題として整理する。

図表 花き統一規格台車の利点

平面寸法	●台車の平面寸法は、トラックの荷台と整合していることが必要。その点で本台車の短辺寸法は T11 型パレットの半分に近いサイズであり、<u>スペースの無駄なく積載できる</u>。(次ページの図参照) ●同様に、台車の平面寸法はケースの積載に適した寸法である必要がある。台車の中でも小売業等の納品で使われる 6 輪台車はケースが 1 列にしか積めずデッドスペースが多いが、本台車は相対的にデッドスペースが少なく積める。
高さ	●トラックの荷台内寸高さは通常、2400～2600mm 程度である（大型車の場合）。台車のうち最も多用されるロールボックスパレットの場合、車輪を含めた高さは 1750mm 程度であり、上方にかなりのデッドスペースが生じてしまう。 ●一方、本台車は、高さが標準で 1895mm あり、<u>相対的に高い積載効率を確保できる</u>。
積載荷重	●日用品は比較的重量がちな商品が多く、台車自体、および中間棚には一定の積載荷重が求められる。 ●本台車は重量のある鉢物の花きを想定して設計されており、中間棚はアルミと木から成り、一定の荷重に耐えうる。
その他（安全面、衛生面等）	●日用品の輸送は衛生面への考慮が必要だが、本台車の骨格は鉄とアルミでできており、簡単に洗浄が可能。 ●台車の安定性、輸送途上の荷崩れ等に対しても考慮された設計となっている。

図表 花き統一台車（ハーフ台車）を大型車に積載した一例



注：車両寸法図は、いすゞGIGA の主要諸元より引用。実際のスペースは架装により異なる。

<https://www.isuzu.co.jp/cv/data/giga/01shogen.html>

(2) 実証実験の実施に向けた課題と調整

本実証実験の実施に当たっては、発荷主、着荷主、物流事業者（運送および倉庫運営。ただし、倉庫を受託運営する事業者が運送の元請けでもあるため、実質的には同一）という、サプライチェーンをまたぐ関連当事者の協力が必要であった。

このうち発荷主は物流の実務は物流事業者に委託しているため、オペレーションを実際に担う物流事業者と、着荷主の協力が特に重要である。

このうち着荷主にとっては、台車納品を導入することで庫内作業の省力化に繋がる点がメリットと認識いただき、協力を得た。デメリットとしては、空の台車の保管方法、保管場所などが挙げられるが、実証実験の限られた期間においては大きな問題は生じないと考えられた（実運用時点での台車の保管方法の課題については、6（2）項で整理する）。

物流事業者については、オペレーション上、いくつかの課題があった。まず、台車利用によるトラックの積載効率低下の可能性である。積載効率の低下はドライバーの生産性低下、車両の運行効率低下に繋がる。この点は実証を通じて課題を検証する必要がある。

次に、低床式倉庫における台車オペレーション導入の問題がある。発荷主の拠点は基本的に低床式の倉庫であり、高床式の倉庫のように、バースから台車をトラックに積み込むというスムーズな運用が難しい。この点は、実験期間中はテールゲートリフター付きの車両を備車することで対応した（この点は実運用時の課題となり得ることから、6（2）項で改めて述べる）。

なお、実証で利用する台車は、日用品とは直接関わりのない、花き業界の台車を借り受けて利用した。その際、花き業界も他業界と連携した効率化に関心を有していたことから、快く協力を得ることができた。

以上のとおり、様々な関係者の協力が必要であったが、日用品業界では従来より物流共同化など、業界内で連携して物流効率化を進める体制が構築されていたこと、また、今回参画した事業者のほとんどが、前年度までに地方協議会のパイロット事業等に協力した経験があり、密接な関係性が構築されていたことから、実証実験期間中に生じる様々な課題をクリアできた。なお細部の課題は、実運用に移行するに際しては改めて関係者との協議・協力が必要である。

(3) 実証実験の具体的内容

①スケジュール

実証実験は以下のスケジュールで実施した。

【期 間】3月1日（月）～10日（水）

なお、着荷主であるあらたは、物流効率を高めるため、発荷主ごとに発注日を特定の曜日に集約しており、毎日輸送が行われているわけではない。そのため、発荷主（サンスター、ホーユー）へレギュラーで発注があり、物量が一定程度確保できる曜日を選んだ結果、以下の日程に実証実験を実施した。

【実験日】

- ・1回目：3月1日（月）発荷主にて積込み（17時）～3月2日（火）着荷主に納品（10時）
 - ・2回目：3月8日（月）発荷主にて積込み（17時）～3月9日（火）着荷主に納品（10時）
- 3月8日（月）発荷主にて積込み（15時半）～3月8日（月）着荷主に納品（16時半）

②実験の模様（画像）

< 発側 >

①ピッキングした貨物を台車に荷揃え・検品
（発側の庫内作業者が実施）



②ラップフィルムで固定

（通常は発側の庫内作業者が実施するが、実証時には台車の荷扱いに慣れたドライバーが手伝う場面があった）



③テールゲートリフターで荷積み
（発側の庫内作業者とドライバーが協力して実施）



④車内へ移動し固縛
（ドライバーが実施）



※一部画像を加工している。

<着側>

①高床バースに台車のまま荷卸し

（ドライバーが着側の庫内作業者と協力して実施。なお写真にはないが、パレットのフォーク荷役は着側の庫内作業者が実施）



②庫内所定場所へ移動

（ドライバーが着側の庫内作業者と協力して実施）



③検品作業

（検品用の端末を持った着側の庫内作業者が実施。一部、ラップを剥がす作業などをドライバーが協力して実施）



④検品と同時にロケラベルを貼付

（検品用の端末を持った着側の庫内作業者が実施）



⑤台車のままエレベータへ（ケース保管貨物）
（着側の庫内作業者が実施）



⑥台車のままソータへ（バラ保管貨物）
（着側の庫内作業者が実施）



⑦エレベータから台車を移動（ケース保管貨物）
（着側の庫内作業者が実施）



⑧棚へ格納（ケース保管貨物）
（着側の庫内作業者が実施）



※一部画像を加工している。

(4) 定量的効果把握

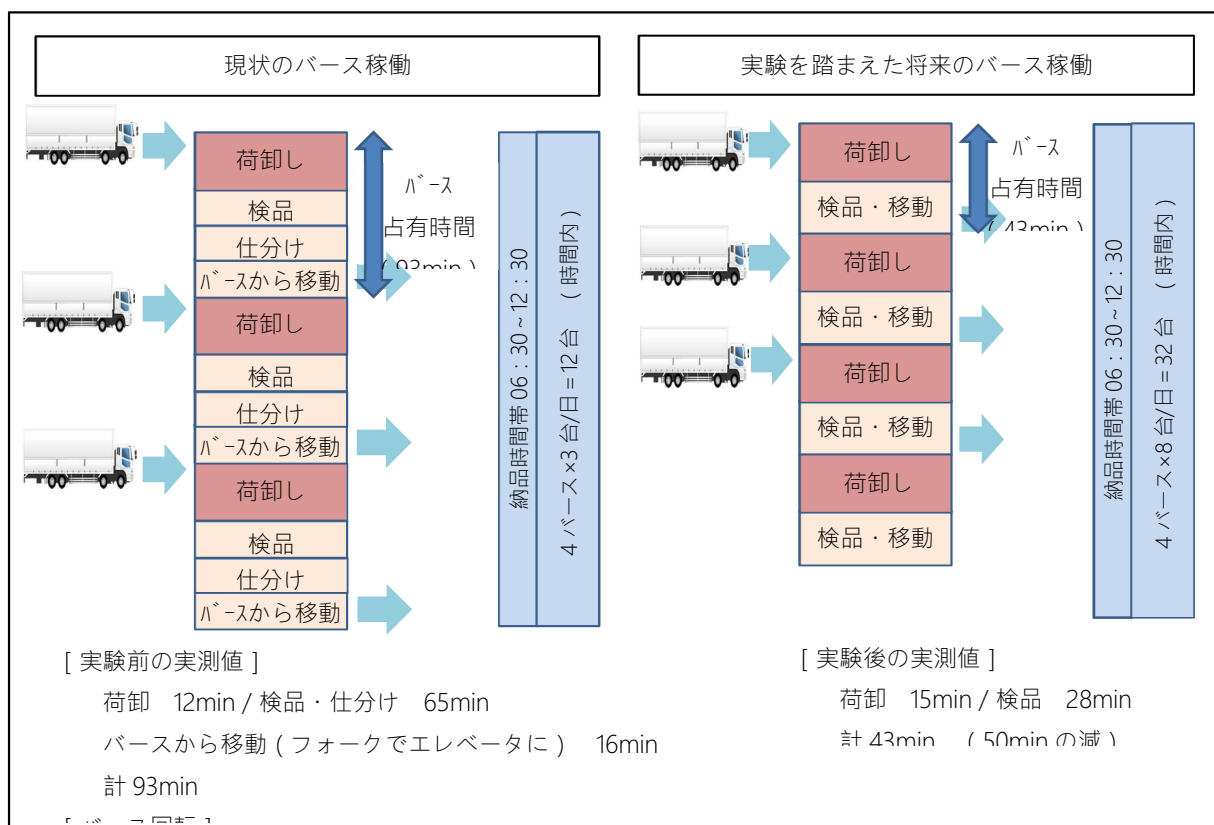
バースの運用、ドライバーの運行、庫内作業者の作業、トラックの積載といった実態を定量的に把握した。

実証実験の効果を把握するためには、事前／事後の比較をする必要があることから、事前（現状）の実態を2月15～16日に計測した。なお、この日は出荷数量の波動性、季節波動を考慮して、イレギュラー要素が少ない日を選んだものである。

①バースの利用効率（着側について）

効果の一つは、着側のバース利用効率が高まる点である。なお、ここで着側のバースについてのみ取り上げているのは、特に着側のバースが狭隘で、効率化が課題であるためである。この原因はいくつか挙げることができるが、発側すなわち製造業の拠点は面積自体が広大で、バースのスペースに余裕がある一方、着側すなわち卸の拠点は都市型の狭隘な拠点であり、バースのスペースに物理的な制約があることが主たる理由である。

さて、実証の結果、現状では1回の荷卸につき93分バースを占有しているが、これが43分に短縮された。これによってバースの回転効率が改善することが期待される。



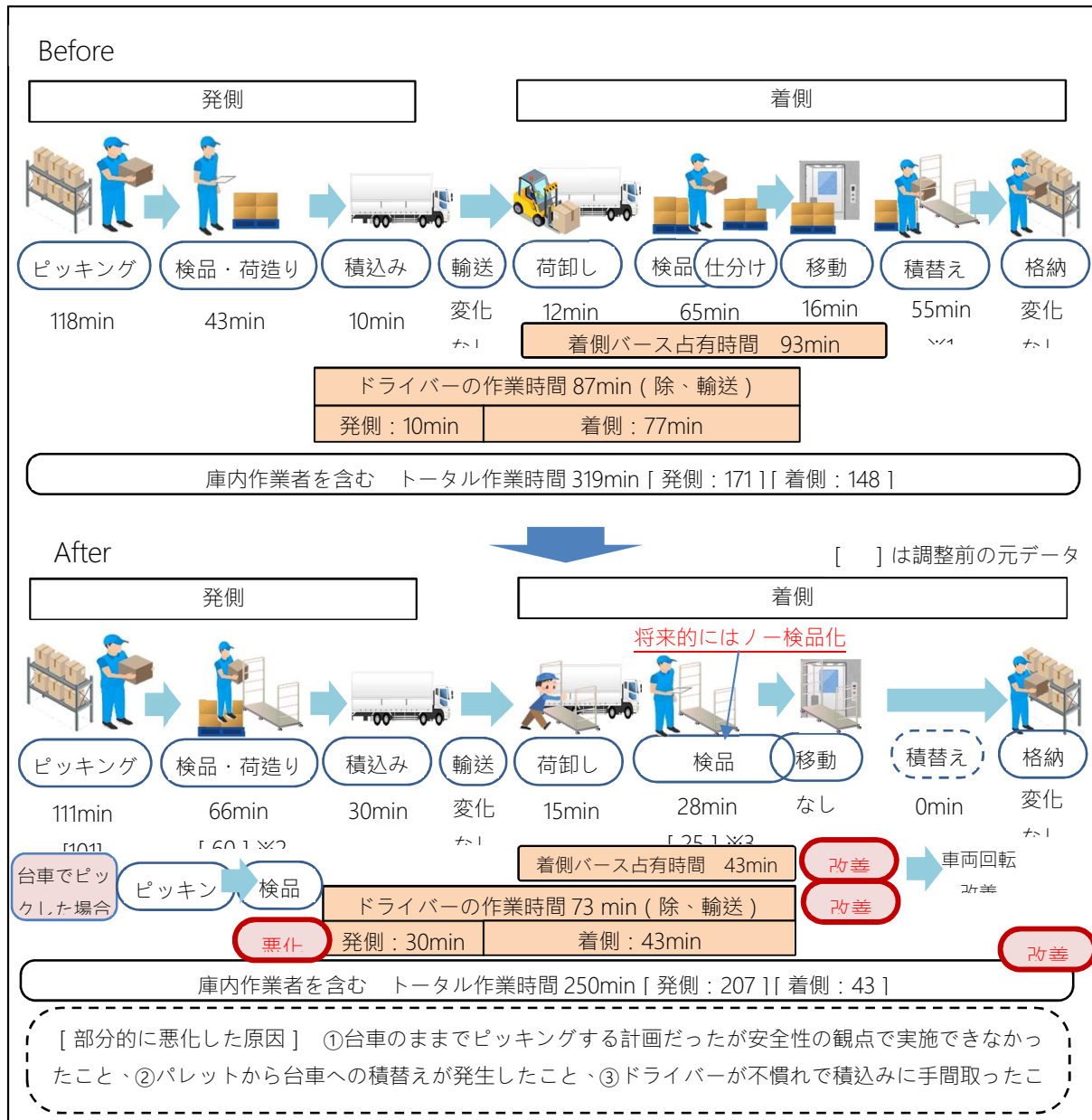
②作業時間（着側、発側について）

発側（積み等）・着側（荷卸し等）の作業時間の短縮効果について、以下のような前提により整理した。

[整理の前提]

- ・着側の作業は、ケース保管、パレット保管などの保管形態によって異なるが、今回の改善の主たるターゲットとなるケース保管の場合について整理した。
- ・Before は 2 月 15 日（発）～16 日（着）の実測数値である。
- ・After は 2 回の実証のうち、3 月 1 日（発）～2 日（着）はイレギュラーが発生したため、8 日（発）～9 日（着）のデータを採用した。なお、イレギュラーとは、積み時にパレットと台車の積み込み順を指定と逆に取り違え、積みみをやり直したことである。
- ・上述のとおり Before は実測値だが、After は Before と同じ条件で比較できるように、実測値を調整した後の数値である（参考として、調整前のデータを図中 [] で示す）。
- ・調整の方法としては、Before の物量が 1 割少なかったことから、Before の時間数を 1 割、上積みした（ただし、物量変動の影響を受けるケース単位の作業内容のみを調整）。

図表 作業時間の比較（延べ時間）



※1：実測値ではなく推計値

※2：ドライバーは荷造りの途中からラップ巻きなど任意に作業に参加することがあるが、短時間に留まる。

※3：後段 6 (3) 項で述べる通り将来的にはノー検品の導入が期待され、その場合は検品時間も削減可能である。

[着側の整理結果および効果]

前述のとおり、バースの占有時間が約半減したほか、以下のような効果が得られた。

まず、ドライバーが関与する作業時間が、77分から43分へと削減された。これによりドライバーの労働時間が削減される（詳しくは次項で述べる）。また、庫内作業者を含むトータルの作業時間も、148分から43分へと大きく削減された。削減された主たる作業は、パレットと台車との積替え作業であるため、ドライバーの手荷役が削減された。これによって、時間削減に加えてドライバーの作業負荷が減る効果が得られた。さらには庫内作業者の手荷役作業も減り、作業負荷も軽減した。ただし庫内作業に関しては、台車がやや大型であったことから、取り回しが難しいとの着荷主の意見もあった。

このように、着側の作業については、労働時間短縮・作業負荷の軽減効果が明らかであった。

[発側の整理結果および効果]

整理の結果、ドライバーが関与する作業時間は10分から30分へと増加した。また、庫内作業者を含むトータルの作業時間は、171→207分へと増加した。

このうち、ドライバーの作業時間については、発側＋着側のトータルで見ると 87→73分と減少しており、効率化が実現できたと考えられる。一方、庫内作業は発側単体では時間が増えていることから、今回の実証のやり方だけでは改善効果が充分ではないと考えられる。

今回の実証で発側の作業時間が延びた原因としては、以下の点が挙げられる。

まず、発側の倉庫が低床式の倉庫であったことが挙げられる。高床式の倉庫では、バース上の台車をそのまま車両に積載できるが、低床式の倉庫では、床面からトラックに台車を持ち上げる作業が必要となった。そのため、テールゲート車両が必要であった。

次に、当初の計画では台車でピッキングする予定であったが、庫内の作業環境の都合で、台車を利用できなかった点である。ピッキングから出荷まで台車のままで作業すれば、本来は積替えの作業は不要だが、台車を利用できなかった影響で積替え作業が発生してしまい、このために作業時間が延びたものである。

さらに、ドライバー等の不慣れによって、積込みに時間がかかったことである。実証では、日頃から花きの輸送を実施しているドライバーが担当したため、台車の扱いには知見があったものの、パレットと台車を混載する方式は初めてであった。そのため、パレットと台車との間の緩衝材の設置、ラッシングなどの手法について、試行錯誤が必要であった。ただし、この点は作業を重ねることで習熟し、問題解消が可能だと考えられる。

以上を踏まえ、実運用に移行する際は、ピッキング時点から台車を導入できる作業環境を整えるなど、作業方法の見直しを行うことが必要である。

③ドライバーの労働時間・拘束時間

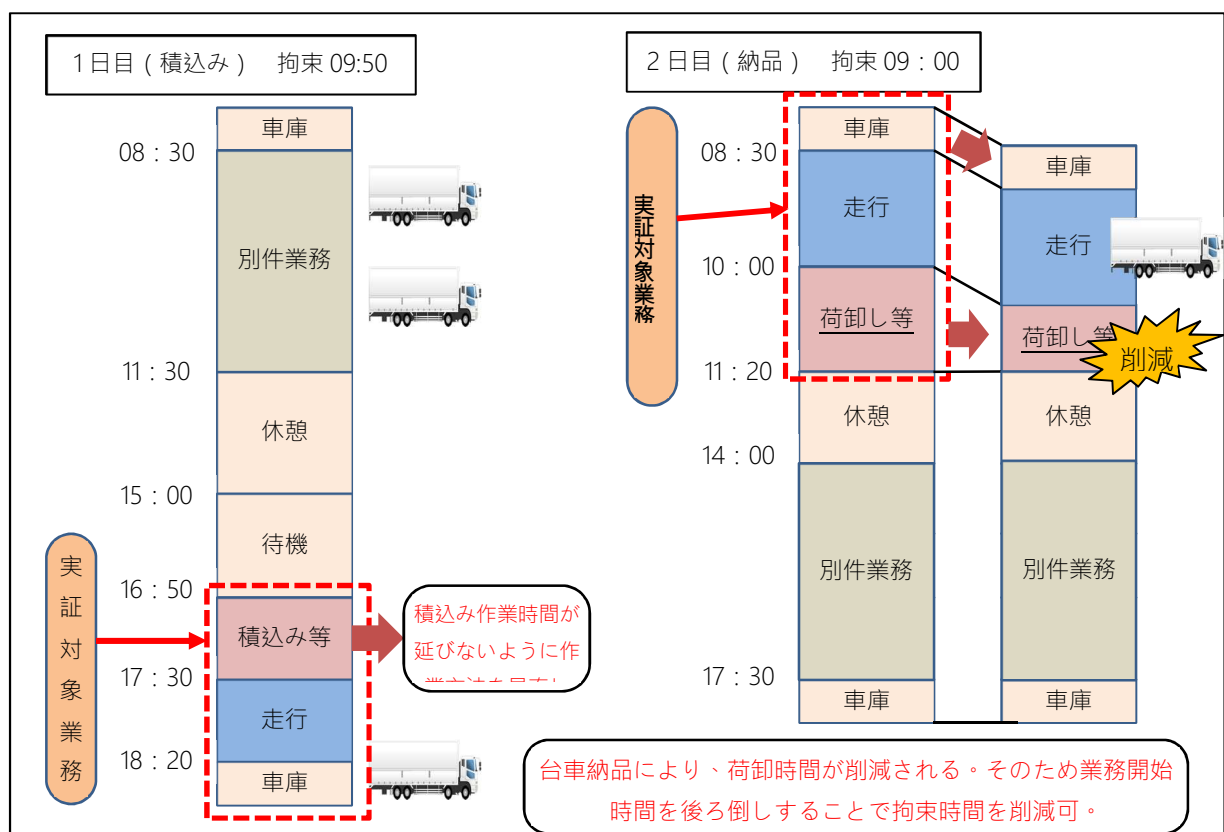
下図は、通常（実証前及び実証後）の運行パターンを示したものである。具体的には、2月15日（積み込み）～2月16日（荷卸し）における運行を記している。

今回の実証では、花き台車輸送を得意とする運送会社が担当したため、Before／Afterを同条件で比較することはできない（単純に比較した場合、Afterでは、本件運行後は車庫に帰庫しているため、形式上は拘束時間は大幅に削減された形になってしまうため）。

そのため、もし同じ運送会社が運行を担当した場合を想定すると、前項で記載したとおり、荷卸し時間等が削減されることが予想される。なお、下図から分かるとおり、作業が前倒しで終了するため、運行開始を後ろ倒しすることで拘束時間の削減が可能となる。

実証では1回あたり34分時間が削減できたことから、年間250回程度の運行が改善されると、年間で142時間程度拘束時間が削減できることとなる（なおその前提として、今回の納品先以外へも取り組みがヨコ展開されることが必要である）。

図表 通常（Before／After）の運行パターン



④積載状況

Before/After の積載状況は下表のとおりである。

平常時は A 社は 10 トン車、B 社は 4 トン車を利用して納品しているが、Before、After とともにトラックを満載とするには至らない状況である。これは、納品する物量が多すぎず、1 台に満たない程度の物量しかないので、発注量自体が大幅に増えない限り状況は変わらない。ただし、荷台スペースには元々余裕があるということは、台車輸送によって積載率が下がることがなかったということを示している。

図表 積載状況の比較

		出荷日	ケース数	積載トン (換算質量)	特記事項
Before	①	2 月 15 日 (荷主 : A)	903c/s	6.730 トン	※実験期間中 (3 月初旬) は通常貨物量が少ない時期であり、Before の積載率を下回る結果となった。
	②	2 月 15 日 (荷主 : B)	120c/s	0.950 トン	
After	③	3 月 1 日 (荷主 : A)	827c/s	6.133 トン	
	④	3 月 8 日 (荷主 : A)	781c/s	6.353 トン	
	⑤	3 月 8 日 (荷主 : B)	137c/s	1.078 トン	

※以上すべて往路 (片道) のデータ。実験期間中、復路はラウンド運行している場合があり、往復を考慮すると積載率は向上するが、同条件での比較とするためここでは考慮しない。

※具体的数値を記載しているため、この表では荷主 2 社は企業名を記載せず「A 社」、「B 社」と匿名で表記することとした。

図表 荷主出荷時の積載状況（A社）

Before

- ・パレットのみを積載



After

- ・前にパレットを積み



- ・ベニアで仕切り



- ・後方から台車を積む



※図表表題の「A社」は、前ページの図表の「A社」と同じ荷主を指す。

図表 荷主出荷時の積載状況（B社）

Before

- ・パレットのみを積載



After

- ・前にパレットを積み、緩衝材を設置



- ・後方から台車を積み、ラッシング



※図表表題の「B社」は、前々ページの図表の「B社」と同じ荷主を指す。

6. 検証結果の総括・課題と今後の方向性

(1) 実証で明らかになった課題、反省点等

実証では、貨物の破損、事故、トラブル等の目立った問題は生じなかったが、改善すべき課題等もいくつか明らかとなった。

ここでは、調査担当者が現地でヒアリング・観察した内容のほか、検討会での関係者の意見から、実証で明らかになった課題を以下のとおり整理した。

①発荷主でのオペレーション

発荷主が低床式の倉庫であったことが、発側の物流事業者が作業するうえでネックとなったとのことであった。高床式の倉庫であれば、ピッキング→車両積み込みまで、一気通貫で台車のまま実施可能と考えられるが、低床式倉庫では、バース上の台車をトラックに乗せる作業が必要となった。フォークリフト等で荷揚げすることも考えられるが、台車の仕様上、現実的にはテールゲート車両が必須となった。

また、発倉庫の庫内でのピッキングは台車で実施する計画であったが、前述のとおり、庫内はフォークリフトが行き交う環境であるため、発側の倉庫を運営する物流事業者の判断により、安全性を優先し、今回は台車でのピッキングは見送った。フォークと台車が混在する作業環境自体は特別に珍しいものではなく、不可能なものではないが、従業員の安全教育、マニュアルの見直しなどを含む、全般的な作業の見直しが必要となる。

②着荷主でのオペレーション

着荷主は高床バースの現場であったため、ドライバーによると、台車からの荷卸しはスムーズであった。また、荷卸し後の積替え作業がなくなり、作業が楽になったとのことであった。ただし、安全に荷卸しができるためには、テールゲートを傾斜無くバースに密接させるなど、一定の慣れは必要である。

着荷主の倉庫は、市街地に位置する都市型の拠点であるため、庫内のレイアウトに余裕がなく、通路幅も、6輪台車等での移動に適した設計である。そのため、着荷主の担当者によると、今回利用した台車がやや大型であることから取り回しが難しかった。また台車の車輪（キャスター）4つのうち2つが固定であることから、カーブする際の曲率半径が大きく、方向転換にやや難があったとのことであった。

③台車の仕様・強度等

台車は花きを想定した仕様であることから、発側の倉庫を運営する物流事業者によると、日用品の段ボールを積む上で、梱包の平面サイズが棚サイズと完全に一致しないといった、仕様上の問題が見られた。

なお、今回の貨物は比較的重量のある貨物だったためか、調査担当者の観察によると、台車・中間棚に若干のたわみ・横揺れが生じた。重量のある液体関係等の日用品を満載した際に、台車の耐荷重が充分であるか等について、検証が必要と考えられる。

台車のキャスターには、車輪の方向と回転をそれぞれ止めるストッパー機構があるが、ドライバーが使用方法に不慣れであるため、「現在、ストッパーがかっているのか？」といった戸惑いが見られた。

④台車の組み立て・分解

台車は組み立て・分解できる仕様ではあるが、分解にはやや手間がかかるため、実験期間中は分解は行わなかった。ただし、台車を輸送した物流事業者によると、台車の回収輸送を効率化するうえでは、台車の折りたたみ・組み立てまたはネスティングといった仕様は必須であるとのことであった。できるだけ簡便な方法で折りたたみ等ができる台車を検討する必要がある。

(2) 今後の方向性・普及方策

実証実験の結果を踏まえ、今後物流効率化の取り組みを継続するために、以下のような方向性で検討が必要である。

①台車納品の適用範囲

台車とパレットでは本来積載効率に差があるが、今回のケースでは発注が多アイテムであり、もともと満載での納品ではなかったことから、積載効率は低下しなかった。また輸送距離が短いため、荷卸し時間を削減できるメリットが実感される結果となった。

ただし、すべての納品先で積載効率が低下しないとは言えず、パレット納品を継続すべきケースも当然想定される。また、発側の倉庫が低床式の場合、今回の実証実験のようにテールゲートリフター付きの車両を用いるか、フォークリフトで積込む等の必要があり（現状の台車はフォークでの荷扱いは難しいが、台車の仕様により可能となる可能性がある）、台車の利用が難しい場合もあり得る。

よって、台車納品をどの範囲で適用するのかについて検討が必要である。

②ドライバーの作業範囲・ルール明確化

喫緊の課題であるドライバーの労働条件の改善を実現するためには、着側倉庫でドライバーが必要以上に時間的に拘束されないことが重要である。台車納品によって納品が迅速化することはこの点でプラスではあるが、台車を荷卸しし、検品が完了した時点でドライバーが退出することができるよう、ドライバーに付加的な作業が発生しないような作業ルールを明確化することが必要である。

③台車の仕様

輸送効率を改善するため、台車の仕様を改善することが考えられる。

「平面寸法」、「高さ」、「中間棚の位置」などは、日用品の標準的なケース寸法との関連で、より最適なパターンを検討できる可能性がある。その際、今回実証に参画した荷主に留まらず、日用品業界全体で標準的な仕様を検討することが必要である。

また、空となった台車の保管・回収を想定した場合、台車の占有スペースを削減できるよう、容易に折りたためる構造であること、ネスティング（入れ子）で収納できる構造であることなども検討の可能性はある。

また、台車を用いるドライバーや庫内作業者の安全性を確保するため、ブレーキ性能、転倒防止性能などが適正かどうかといった、安全確保の観点からの検討も必要である。

④台車の回収システム

利用を終えた台車は、再利用に向けて回収することになる。回収輸送が必要となるのはレンタルパレットと同じだが、レンタルパレットのような全国的な回収システムは現段階で存在しないため、効率的に輸送できる仕組みを構築することが大きな課題となる。前項で述べた台車の仕様の標準化とも関係するが、特定の荷主に留まらず、日用品業界全体で共同化し、効率的な回収シ

システムを構築することが必要である。

なお、台車の回収には相応の費用が必要となる。上述のとおり効率的な回収を通じて回収費用が抑制されることが望ましいが、仮に現状で発生しているパレットの回収費用から差額が生じた場合には、誰が費用負担するかについて、適正なルール作りが必要である。

⑤ASN、RFID を用いた検品方法の見直しとの一体的導入

台車納品の効果をより一層高めるためには、検品の作業工程を簡略化することが必要である。

現在、日用品業界では ASN（事前出荷明細の通知、Advanced Shipping Notice）の活用を推進しており、将来的に ASN を送受信することで、現場での検品プロセスを経ることなしに荷受けしたアイテム、数量等の確認が可能となると見込まれる。

ASN 導入が実現した際には、検品対象の絞り込み、全面的なノー検品導入といった、検品方法の見直しも検討されることになると考えられるが、一般的に検品作業にはドライバーが立ち会うルールとなっている現場がほとんどであるため、ドライバーの作業時間削減にもつながる。

台車納品によりドライバーの労働条件をさらに改善するため、台車納品の導入と併せて、検品方法の見直しを進めることが必要である。

以上

令和 2 年度

トラック輸送における取引環境・労働時間改善滋賀県地方協議会における実証事業 報告書

2021 年 3 月

一般社団法人 日本マテリアルフロー研究センター

〒171-0022 東京都豊島区南池袋 2-47-6 パレス南池袋 2 階

TEL.03-3988-2671 FAX.03-6825-5565
