デジタルロジスティクス推進協議会
納品伝票電子化検討分科会

納品伝票電子化実証実験 報告書

2021年11月

作成：デジタルロジスティクス推進協議会

監修※：公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会

※実証実験における効果測定のための実態調査の企画ならびにデータの解析方法についてのアドバイス

Copyright © JPR All Rights Reserved.

目次

1. エグゼクティブサマリ

2. 実証実験の概要

3. 実証実験結果のサマリ

4. 実証実験結果の詳細

   検証１：電子納品伝票／ASNの業務に関する検証

   検証２：DLフォーマットの有用性の検証

   検証３：乗務員の入荷拠点での総滞在時間に関する検証

5. 今後への展望

6. APPENDIX

Copyright © JPR All Rights Reserved.

エグゼクティブサマリ（1/3）

実施背景	• フォーマットの標準化に向け、実業務でのフォーマットの有用性を確認する為 • 納品伝票電子化/ASNの社会実装に向け、実業務での業務プロセスの整合性や効果・課題を確認する為
主目的	• 納品伝票電子化／ASNを活用したNo検品の実装難易度や業務効率化の検証・評価 • DLフォーマットの有用性の検証

検証内容

検証1　電子納品伝票／ASNの業務に関する検証

【検証内容】
- 現状の紙伝票運用から電子伝票運用に変更した際、またASN運用を実施した際に、発着拠点の各工程（主に7つ）でどのような効果・負荷・課題が発生するかについて検証を行った
- また、電子伝票・ASNが社会実装時に滞りなく運用できるかという視点でも検証を行った

【検証結果（効果/負荷）】
- 伝票発行や伝票照合・問合せ対応等の事務業務については、大幅な業務削減が期待できる
- 電子化によって印刷帳票枚数が削減される為、ペーパレス化が進む
- ASNの荷姿作成負荷については、今回の実験拠点は概ね既存業務内で実施が出来た為、追加で発生した業務負担は限定的であった
- No検品時に優先バース運用を適用すると、対象車両の入庫拠点での待機時間は削減された

【課題】
- 過渡期の紙伝票と電子伝票の二重運用は一時的に現場の負担を増加させてしまう可能性が高い
- 完全ペーパーレス時の着拠点受付でのオペレーション（検証用システム1では納品案内書にて対応）
- 電子伝票やASNの受信タイミングが遅くなると、着側の準備業務が納品当日となる可能性がある
- 車両単位ASNについて、荷降後乗務員によって積替作業を行うケースではNo検品による乗務員の滞在時間短縮効果が非常に低くなる為、社会実装に向け乗務員がバースを離れるタイミングを含めた運用ルールの整備が必要となる。ASN普及後の作業時間の確保(数拠点は既存業務内で吸収できるが、多くなると難しくなる)
- ASN実施時のトラブル対応手順の策定（社会実装時には必要不可欠）

Copyright © JPR All Rights Reserved.

エグゼクティブサマリ（2/3）

検証内容

検証2　DLフォーマットの有用性の検証

【検証内容】
- DLフォーマットが電子納品伝票・ASNの送受信やデータ照合に際して、想定する機能を果たすかについて２つの検証を行った
  検証① DLフォーマットが定義するデータ項目を発着各社（拠点）が準備可能か否か
  検証② 発側情報（納品伝票・ASN）と着側情報（入荷予定・入荷実績情報）の照合可否

【検証結果】
- 検証①：データ照合に必要なデータ項目は、一部新規生成や計算を必要とするものの概ね揃うことを確認した
- 検証②：全てのケースで、アイテム・数量・（ASN実験の場合は賞味期限も）一致し、フォーマットの有用性が確認できた

【課題】
- 検証①：一部のデータ項目は、既存の項目を組み合わせる等をして生成・計算する必要がある
- 検証②：必須項目としていたデータ項目が付与されていないオーダーデータが確認された
  ▼社会実装に向けた課題
  - 場所や事業者を表す標準IDの整備が必要
  - JANコードを持たないアイテムの特定方法
  - 未照合時の対応手順の整備

検証3　乗務員の入荷拠点での総滞在時間に関する検証

【検証内容】
- 1日の全入荷車両の納品工程の時間・納品量・車両特性等を調査し、以下３つの検証を行った
  検証①電子納品伝票・ASNを活用したNo検品の適用範囲と効果の推計
  検証②荷降・検品時間に関係する要因分析及び推計
  検証③待機時間発生モデルの構築とシミュレーション

【検証結果】
- 検証①：伝票電子化は手続時間の約5%/日の短縮、ASNを活用したNo検品は手待・検品・手続時間の約10%～約36%/日の短縮を見込むことができる

Copyright © JPR All Rights Reserved.

エグゼクティブサマリ（3/4）

検証結果（効果・負荷・課題）

検証3　乗務員の入荷拠点での総滞在時間に関する検証

- 検証②：作業時間、荷降・検品時間共に、アイテム数が大きく影響することが判明
  決定係数の高い変数の組合せが拠点で異なった為、拠点により適切なモデルは異なる
  ▼作業時間を短縮する有効策
  ・アイテム数を絞った発注／パレットでの納品
- 検証③：現行のリソースの組合せは適切（≠処理能力）であるが、バース群毎のリソースを入れ替える等の対応で待機時間の短縮が図れる可能性がある
  到着順での処理ではなく、順番を組み替える事による総待機時間の短縮は可能
  No検品等の作業時間短縮は早い時間帯で実施する事が全体の待機時間の削減に大きく寄与する

【課題】
- 検証③：処理順の入替には合意形成・入替判断方法が必要となる
  No検品施策は検品作業＜荷降ろし作業である場合、検品時間の省力化が全体の待機時間には影響しない

課題と展望

1．電子伝票/ASNの社会実装にむけて

▼納品伝票電子化

【展望】直送・中継拠点経由のどちらの輸送ルートでも実装可能性が高く、広範囲での効果が期待できる

【課題】紙伝票運用との過渡期においては、二重運用により業務負担が高まる可能性がある

▼ASNを活用したNo検品

【展望】（一定の条件下では）検品時間の削減効果は当該車両以外の入荷車両の滞在（待機）時間削減に寄与することが確認できた。
加えて、パレット納品や発注アイテム数の絞込や入荷順の組替が乗務員の総滞在時間の削減に有効であることが確認できたことから、将来的にASNを用いて事前に作業時間を推計し、適切な入荷順を計画化が出来る可能性もある。つまり、ASNのみならず複数施策の組合せ等、広い視野での検討が重要となる

【課題】リードタイムやその実施目的から導入初期はその適用が直送かつパレット積みに限定される可能性が高い
乗務員の退場のタイミングを含めた運用ルールの決定が必要となる
普及時の発側作業の負担増やトラブル時の対応手順の整備が必要である

2．DLフォーマットについて

【展望】DLフォーマットを用いたデータの送受信・データ照合が可能であったこと、そして一部の既存システムへのデータ取込が確認できた点で、フォーマットの有用性が一定程度確認できた

【課題】電子納品伝票/ASNともに、発側でのデータ作成が必要となり、相応の業務が発生する

Copyright © JPR All Rights Reserved.

目次

1. エグゼクティブサマリ

2. 実証実験の概要

3. 実証実験結果のサマリ

4. 実証実験結果の詳細

検証１：電子納品伝票／ASNの業務に関する検証

検証２：DLフォーマットの有用性の検証

検証３：乗務員の入荷拠点での総滞在時間に関する検証

5. 今後への展望

6. APPENDIX

Copyright © JPR All Rights Reserved.

実証実験の概略

実施目的	１．納品伝票電子化／ASNの作業時間の変化を定量的に検証・評価するため ２．納品伝票電子化／ASNの実装難易度や効果を検証・評価し、普及拡大に資する運用モデルを検討するため ３．DLフォーマットの実用性を検証・評価するため ４．ASNを活用したNo検品による、全入荷車両の総滞在時間の変化を定量的に検証・評価するため
検証内容	１．電子納品伝票／ASNの業務に関する検証 ２．DLフォーマットの有用性の検証 ３．乗務員の入荷拠点での総滞在時間に関する検証
検証方法	１．２種類の実験システムを用いた業務プロセスの実証実験（通常業務と同時並行にて実施） ２．ヒアリングによる現状把握 ３．重回帰分析／待ち行列理論によるシミュレーション分析
実施時期	2021年4月～6月
実施件数	4件

Copyright © JPR All Rights Reserved.

実証実験の検証範囲とパターン

今回の実証実験は電子納品伝票を基本としつつもASNへの活用を見据え、対象範囲を広げて検証しました。
また情報単位は、電子納品伝票は現状（紙伝票）の情報単位と同じ車両単位を、ASNについては実現可能性等を考慮して車両単位／パレット（混載）単位とし、A～Cの3パターンの検証を実施いたしました

電子納伝／ASNの分類

事前出荷情報（ASN）	6	パレット(単載)単位 ASN
	5	パレット(混載)単位 ASN
	4	車両単位 ASN
	3	届け先単位 ASN
電子納品伝票	2	車両単位 電子納品伝票
	1	届け先単位 電子納品伝票

今回実施した検証パターン

A	2	車両単位 納品伝票電子化				
B	2	車両単位 納品伝票電子化	＋	4	車両単位 ASN
C	2	車両単位 納品伝票電子化	＋	5	パレット(混載)単位 ASN

Copyright © JPR All Rights Reserved.

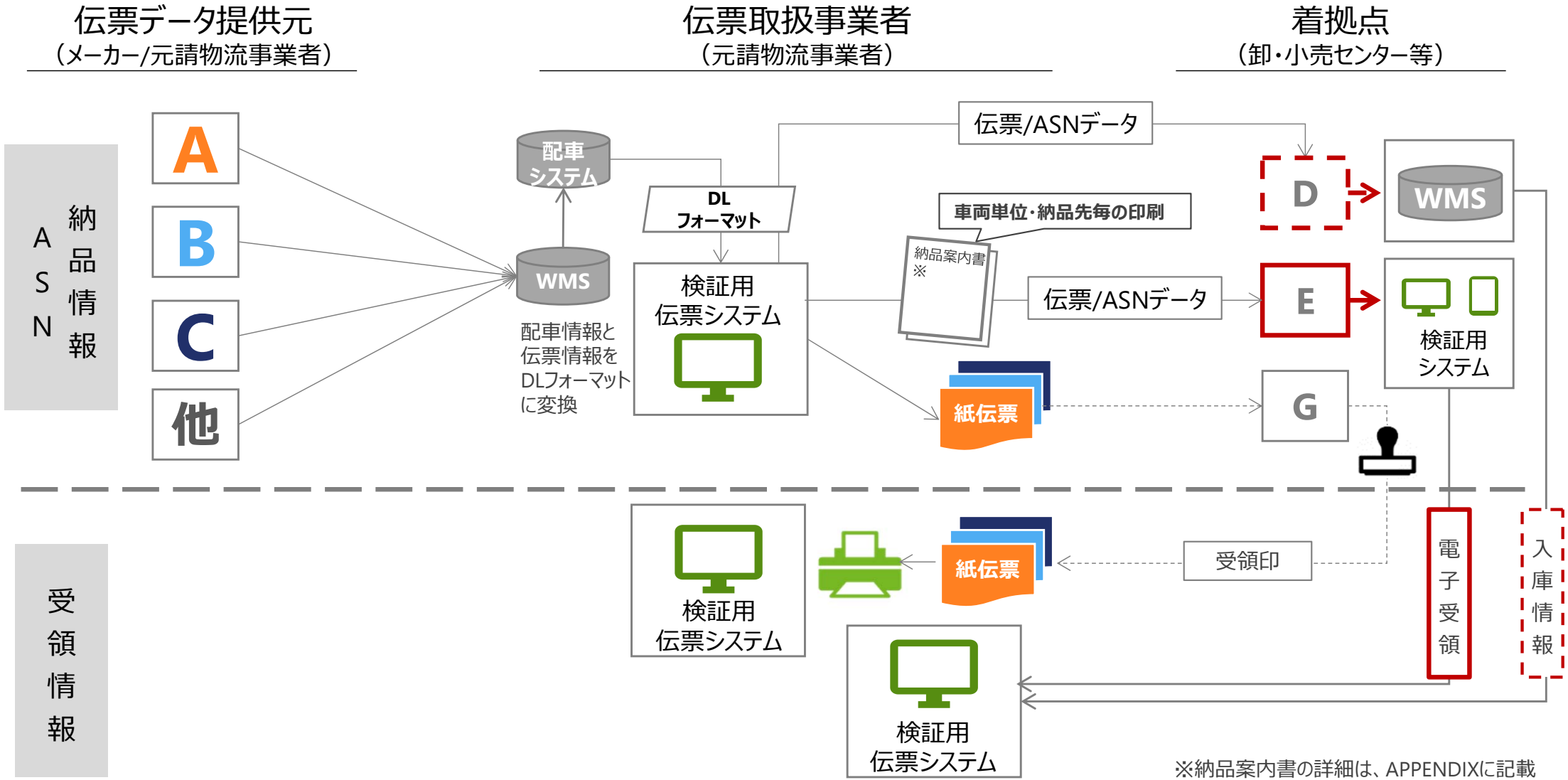
検証内容

検証対象		納品伝票/ASN			乗務員の滞在時間削減の為の新たな可能性の検証
		オペレーション検証	データ・FMT検証	滞在時間検証	
発側	出荷指示～積込	**検証１ 電子納品伝票／ASNの業務に関する検証** ▼検証内訳 検証①ASN荷姿作成 検証②伝票発行 検証③入荷準備 検証④予定照合 検証⑤No検品 検証⑥実績照合 検証⑦受領書照合	**検証２ DLフォーマットの有用性の検証** ▼検証内訳 検証①提供データとのデータ項目突合 検証②発着データ間の照合	**検証３ 乗務員の入荷拠点での滞在時間・待機時間に関する検証（対象：実験日全車両）** 検証① 電子納品伝票・ASNを活用したNo検品の適用範囲と効果の推計	検証② 荷降・検品時間に関係する要因分析及び推計 検証③ 待機時間発生モデルの構築とシミュレーション
着側	入荷準備～バース待ち				
着側	バース接車～検品				
発着	受領確認～検品				

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証システム別のデータ送受信イメージ（検証用システム１）

今回の実証実験では、より多角的な観点から検証を行う為、２つのシステムを用いて実証実験を実施しました。1つ目のシステムでは、下図の通りデータの送受信行い、受領確認は本協議会内で検討した標準運用フローの内、Eのパターンで実証実験を、そしてDのパターンで机上実験を行いました

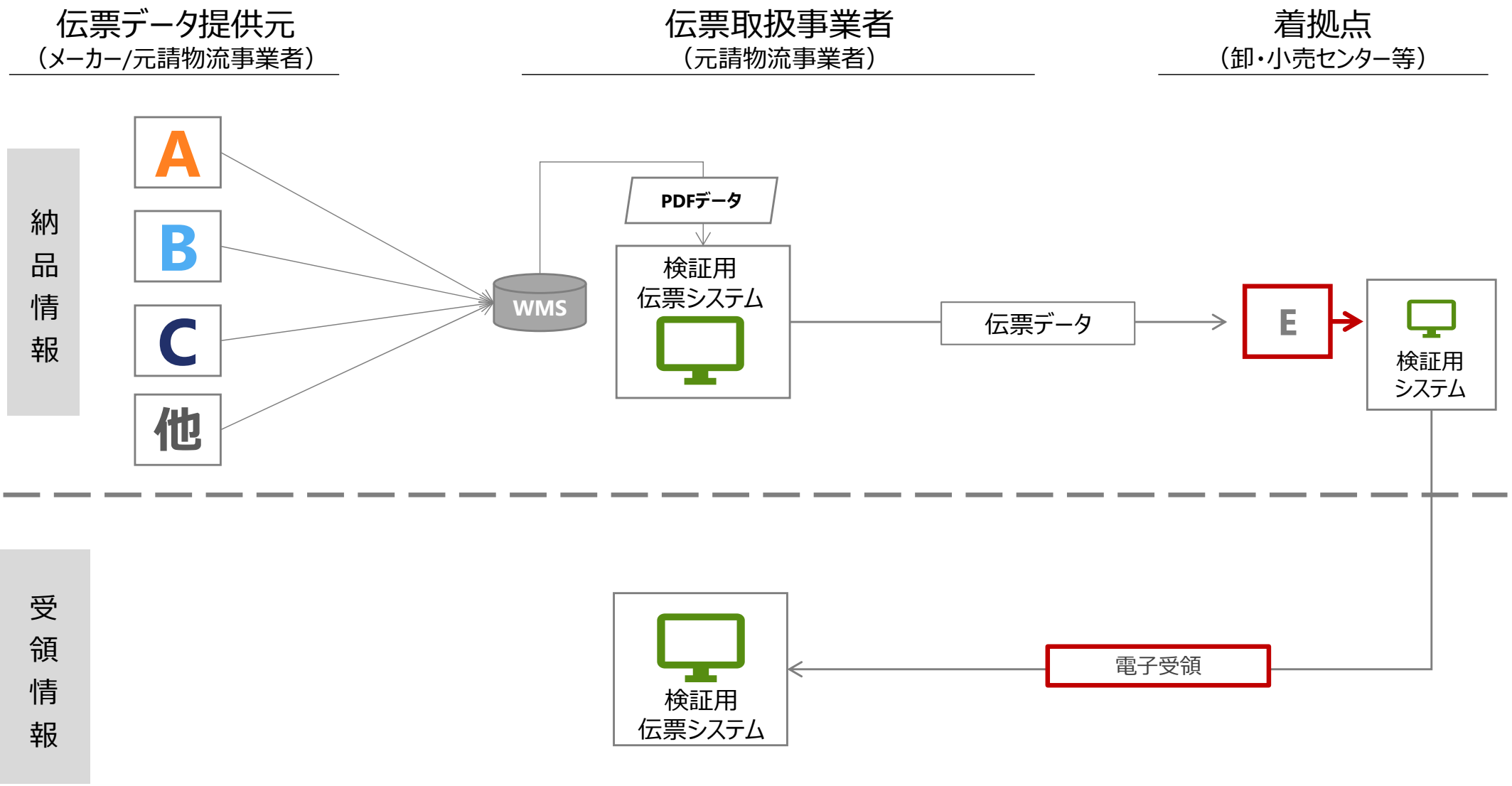


※納品案内書の詳細は、APPENDIXに記載

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証システム別のデータ送受信イメージ（検証用システム２）

２つ目のシステムでは下図の通りデータの送受信行い、受領確認は本協議会内で検討した標準運用フローの内、Eのパターンで実証実験を行いました



Copyright © JPR All Rights Reserved.

実証実験のケース

今回の実証実験では発着拠点並びに検証パターン・検証システムの組合せとして、以下4つのケースを実施しました

	実施期間	発拠点	着拠点	検証パターン	検証システム
ケース①	4月20日 入荷分	加工食品メーカーA 出荷拠点	食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ） 入荷拠点	A 車両単位納品伝票電子化	検証用 システム１
ケース②	6月24日 入荷分	加工食品メーカーB 出荷拠点	食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ） 入荷拠点	A 車両単位納品伝票電子化	検証用 システム２
ケース③	6月23日 入荷分	加工食品メーカーC 出荷拠点	食品卸Y 入荷拠点	C 車両単位納品伝票電子化 ＋ パレット単位(混載)ASN	検証用 システム１
ケース④	6月24日 入荷分	加工食品メーカーD 出荷拠点	食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ） 入荷拠点	B 車両単位納品伝票電子化 ＋ 車両単位ASN	検証用 システム１

Copyright © JPR All Rights Reserved.

目次

1. エグゼクティブサマリ
2. 実証実験の概要
3. 実証実験結果のサマリ
4. 実証実験結果の詳細
   - 検証１：電子納品伝票／ASNの業務に関する検証
   - 検証２：DLフォーマットの有用性の検証
   - 検証３：乗務員の入荷拠点での総滞在時間に関する検証
5. 今後への展望
6. APPENDIX

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証１：電子納品伝票／ASNの業務に関する検証（１）

区分	業務	検証#	検証結果（効果/負荷）	検証結果（課題）
発側	ﾋﾟｯｷﾝｸﾞ検品	検証① ASN荷姿作成	• 今回の実験拠点は概ね既存業務内で実施が出来た為、追加で発生した業務負担は限定的 • ケース④では、ASN運用に相応な出荷精度を担保する為、出荷検品時の検品作業員を増員した	• （パレット単位ASN)現状のオペレーション内で商品とパレットの紐付を完結させると、納品荷姿を意識したピッキングが必要となり、業務効率の低下が懸念される。また、積込時の荷姿変更ができない為（アイテムとPLの紐付が解除されてしまう為）、積載効率のや輸送品質の低下が懸念される • ASNの送信タイミングが遅くなると、着側のNo検品準備を当日行う必要性が出てくる • ASNが普及し対応数が増加した場合、作業時間の確保等の課題が発生する可能性がある • 社会実装に向けては、出荷指示と納品内容が異なる等、トラブル対応手順の検討等が必要となる
	伝票発行	検証② 伝票発行	• 現状、手作業で伝票仕分・車両別セットを行っている拠点は業務削減効果を得ることができる ▼今回の実験結果（業務削減時間） ・3時間18分（81%）/ 日 ・1時間30分（64%） /日 • 印刷帳票が納品伝票から納品案内書に変わることで、印刷に係る時間・コストが削減（検証用システム１の場合）	• 過渡期の紙伝票と電子伝票の二重運用が現場の混乱を招き、業務効率が低下する恐れがある • 完全ペーパレス時の受付運用 （検証用システム1では、納品案内書で対応）
着側	入荷準備	検証③ 入荷準備	• 検品用の帳票やデータ準備等、事務作業の前倒しは可能である。但し当該作業時間は待機時間に内包されることが多い為、乗務員の滞在時間の削減効果は見込むことができない • （パレット単位ASN)着側のパレット番号との紐付作業が可能であった	• ASNの受信時刻によって、紐付作業が納品当日となる
	入荷受付	検証④ 予定照合	• データ照合によって目視照合が無くなり業務削減効果を得ることができる ▼今回の実験結果（業務削減時間） ・59分（92%） / 日	• 過渡期の紙伝票と電子伝票の二重運用が現場の混乱を招き、業務効率が低下する恐れがある

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証１：電子納品伝票／ASNの業務に関する検証（２）

区分	業務	検証#	検証結果（効果/負荷）	検証結果（課題）
着側	検品	検証⑤ No検品	• 検品の確認単位がケースからパレット・車両になることで、業務削減効果を得ることができる ▼今回の実験結果（業務削減時間） ・3分30秒（58%）/台 • 優先バースを適用すると、対象車両の入庫拠点での待機時間は削減される	• （車両単位ASN）荷降後乗務員によって積替作業を行うケースでは、No検品による乗務員滞在時間の短縮効果が非常に低くなる為、社会実装に向けては乗務員がバースを離れるタイミングを含めた運用ルールの整備が必要となる。 そしてこの運用ルールの決定に際しては、乗務員による積替業務自体を課題認識されている方々がいるため、まずは本事項の優先解決が必要がある。よって、運用ルールの整備に時間が掛かる懸念がある
発着	伝票照合	検証⑥ 実績照合	• データ照合によって目視照合が無くなり業務削減効果を得ることができる ▼今回の実験結果（業務削減時間） ・6時間43分（99%） / 日 ・34分（87%） /日	–
		検証⑦ 受領書照合	• データ照合によって目視照合が無くなり業務削減効果を得ることができる ▼今回の実験結果・・・業務削減時間 ・2時間8分（96%） /日 ・27分（84%） /日 • 受領書未回収の催促や受領書に係る問い合わせ業務の削減が期待できる • 荷主の立場では、物流会社からの返送を待たずともリアルタイムに受領情報が確認できる	• 過渡期の紙伝票と電子伝票の二重運用が現場の混乱を招き、業務効率が低下する恐れがある

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証２：DLフォーマットの有用性の検証

区分	業務	検証#	検証結果（効果/負荷）	検証結果（課題）
発着	各種照合業務	検証① 各社保有のデータ項目とDLフォーマットの突合	• データ照合に必要なデータ項目は、一部新規生成や計算を必要とするものの概ね揃うことが確認できた	• 「輸送識別番号（輸送を一意に特定するデータ項目）」が、各社保有の既存のデータ項目内に確認出来なかった。実証実験では他のデータ項目を組み合わせて新規生成することで対応した。 • 発着間で数量を照合する為には、「総バラ数量」が必須となるが、各社保有の既存のデータ項目内に確認出来なかった為、「入数」と「数量」の積を算出する必要がある（入荷予定データ除く）
		検証② 発着データ間の照合	• 全ての対象データを特定・数量を確認（ASNの場合は日付も）することができ、フォーマットの有用性が確認できた • 実験時の照合に必要なデータ項目は「納入予定日」・「発注番号」・「商品コード(JANコード)」であった	• 実験中に発注番号が付与されていない発注データが確認された。（同一のアイテムかつ発注番号のないオーダーが一行であった為、アイテムの特定ができた） ▼社会実装に向けた課題 • 社会実装時（複数の拠点間でのデータ送受信時）は、上記のデータ項目に加えて「発荷主コード（標準）」「着荷主コード（標準）」「出荷拠点コード（標準）」「届け先コード（標準）」が必要となる。つまり場所や事業者を表す標準IDの整備が必要となる • JANコードを持たないアイテムの特定 • 未照合時の対応手順の整備

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証３：乗務員の入荷拠点での総滞在時間に関する検証

区分	業務	検証#	検証結果	検証結果（課題）
着側	入場～退場	検証① 電子納品伝票・ASNを活用したNo検品の適用範囲と効果の推計	• 納品伝票電子化によって手続時間の削減を見込むことができる。今回の実験で計測した手続時間は次の通り ▼今回の実験結果 ・5時間49分/日　・2時間34分/日 • ASNを活用したNo検品によって手待・検品・手続時間の削減を見込むことができる。今回の実験で計測した対象時間は次の通り ▼今回の実験結果 ・20時間20分/日　・3時間45分/日	–
		検証② 荷降・検品時間に関係する要因分析及び推計	• 作業時間（荷降・検品）時間を重回帰分析によって推計可能である事が検証できた • 影響度合いとしては、アイテム数・荷姿が作業時間に与える影響が大きい • センターの運用形態によって、係数の他、採用される変数は異なる為、拠点毎に調査・分析する事が重要 • 作業時間を短縮する方策として以下が有効であることが分かった ・アイテム数を絞った発注（例：曜日によって発注アイテムを絞る） ・PLでの納品	–
		検証③ 待機時間発生モデルの構築とシミュレーション	• 待ち行列のモデルで待機時間の再現・シミュレーション可能である事が検証できた • 現行のリソースの組合せは適切（≠処理能力）であるが、バース群毎のリソースを入れ替える等の対応で待機時間の短縮が図れる可能性がある • 到着順での処理ではなく、順番を組み替える事による総待機時間の短縮は可能であるが、入替に対する合意形成・入替判断方法が課題 • No検品等の作業時間短縮は早い時間帯で実施する事が全体の待機時間の削減に大きく寄与する	• 処理順の入替には合意形成・入替判断方法が必要となる • 入庫プロセスにおいて検品作業＜荷降ろし作業である場合、検品時間の省力化が全体の待機時間には影響しない

Copyright © JPR All Rights Reserved.

目次

1. エグゼクティブサマリ
2. 実証実験の概要
3. 実証実験結果のサマリ
4. 実証実験結果の詳細
   - 検証１：電子納品伝票／ASNの業務に関する検証
   - 検証２：DLフォーマットの有用性の検証
   - 検証３：乗務員の入荷拠点での総滞在時間に関する検証
5. 今後への展望
6. APPENDIX

Copyright © JPR All Rights Reserved.

目次

1. エグゼクティブサマリ

2. 実証実験の概要

3. 実証実験結果のサマリ

4. 実証実験結果の詳細

   検証１：電子納品伝票／ASNの業務に関する検証

   検証２：DLフォーマットの有用性の検証

   検証３：乗務員の入荷拠点での総滞在時間に関する検証

5. 今後への展望

6. APPENDIX

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証パターン別 検証内容一覧

区分	業務	検証#	検証パターン A：車両単位納品伝票電子化	検証パターン B：車両単位納品伝票電子化 ＋ 車両単位ASN	検証パターン C：車両単位納品伝票電子化 ＋ パレット単位(混載)ASN
発側	ﾋﾟｯｷﾝｸﾞ検品	検証①	現行通り	• 日付指定出荷に係る業務負荷 • 手順変更/場所確保等の課題抽出	• 同左 • ﾊﾟﾚｯﾄ紐付に係る業務負荷
発側	伝票発行	検証②	• 伝票発行業務に関する作業時間比較（紙伝票vs電子伝票）		
着側	入荷準備	検証③	• 電子伝票情報/ASNによる、入荷準備（検品データ作成等）の実施可否		• 同左 • 着側パレット番号との紐付可否
着側	入荷受付	検証④	• 入荷予定と納品伝票の照合業務の作業時間比較（紙伝票vs電子伝票）		
着側	検品	検証⑤	現行通り	•検品業務の作業時間比較（紙伝票vs車両単位No検品）	•検品業務の作業時間比較（紙伝票vsﾊﾟﾚｯﾄ単位No検品）
発着	伝票照合	検証⑥	• 検品実績と納品伝票の照合業務の作業時間比較（紙伝票vs電子伝票）		
		検証⑦	• 受領書照合業務作業時間比較（紙伝票vs電子伝票）		

Copyright © JPR All Rights Reserved.

拠点別検証実施有無一覧

本検証における、検証内容と拠点別の検証実施有無は以下の通りとなります

	拠点名	検証①	検証②	検証③	検証④	検証⑤	検証⑥	検証⑦
発側	**加工食品メーカーA 出荷拠点**		○					○
	加工食品メーカーB 出荷拠点		○					○
	加工食品メーカーC 出荷拠点	○	○					○
	加工食品メーカーD 出荷拠点	○	○					○
着側	**食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点**			○	ー	○	○	
	食品卸Y 入荷拠点			○	○	○	○	

Copyright © JPR All Rights Reserved.

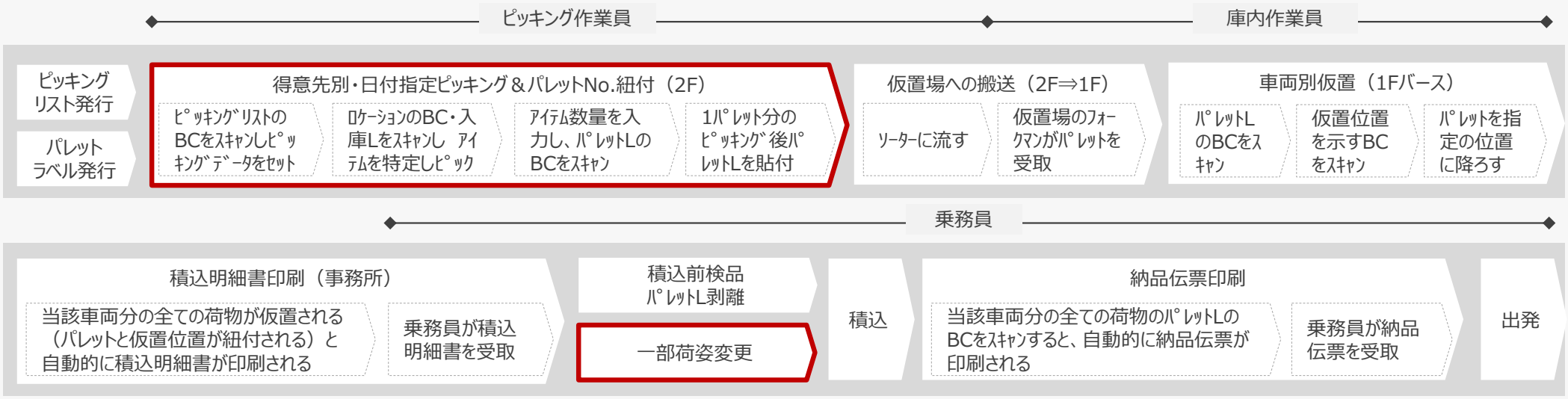
検証①：ASN荷姿作成業務の検証

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証②：ASN荷姿作成業務の検証（１）（加工食品メーカーC 出荷拠点）

■配車後の現状業務フロー

L：ﾗﾍﾞﾙ　BC：ﾊﾞｰｺｰﾄﾞ



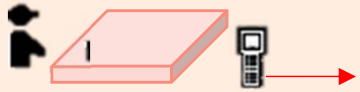
【検証結果】

- 既存業務で日付指定ピッキング＆商品とパレット情報との紐付を行っている為、荷姿作成面での追加業務は発生しない
- 但し、納品荷姿を意識したピッキングが必要となる為、その分ピッキング作業員への負担が増える。一方、混載を避けた荷姿でピッキングを行うと積載効率が低下してしまう
- 尚、通常は積載効率向上や荷崩れ防止の観点から、積込時に荷姿変更を行うが、これが実施できなくなる
- ASNデータ準備は、早くとも19時（積込完了後に手作業でデータを作成する為）が現実的であった

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証②：ASN荷姿作成業務の検証（２）（加工食品メーカーD 出荷拠点）

車両単位ASNのデータ作成は「① 日付情報付きの出荷指示に基づいて商品を取り揃えるパターン」と「② ピッキングされた商品の日付を情報化するパターン」の2つが考えられます

	出荷指示	ピッキング/出荷検品	積込
一般的なオペレーション <出荷指示＝伝票データ>	From/to Item 数量 製品日付	 先頭ロットピッキング+出荷前検品	
① 日付情報付き出荷指示パターン ＝加工食品メーカーDの現状運用 <出荷指示＝ASNデータ>	From/to Item 数量 製品日付	 日付指定ピッキング+出荷前検品	
② ピッキング後付与パターン <ピッキング実績＝ASNデータ>	From/to Item 数量	 先入先出ピッキング+日付入力	From/to Item 数量 製品日付

【検証結果】
加工食品メーカーDは、高い出荷精度を維持する為に、①の日付指定ピッキングを通常オペレーションに採用している為、荷姿作成面での追加業務は発生しない。しかし今回のASN実験時はデータ精度をより高めるために複数名による出荷前検品を行うことで、出荷指示データを車両単位ASNに活用することを可能とした。
また、加工食品メーカーDとしては、出荷精度向上やASNデータ作成の為のオペレーションを①に固定することはせず、設備投資や実装スケジュール等を考慮し、様々なパターンを検討されているとのこと。

【課題】
- 実験では発生しなかったが、出荷指示と納品内容が異なる事態が発生した際の運用手順等、実用に向けた課題は残る。
- またASNが普及し、対応数が増加した場合は、作業時間の確保等の課題が発生する可能性がある

Copyright © JPR All Rights Reserved.

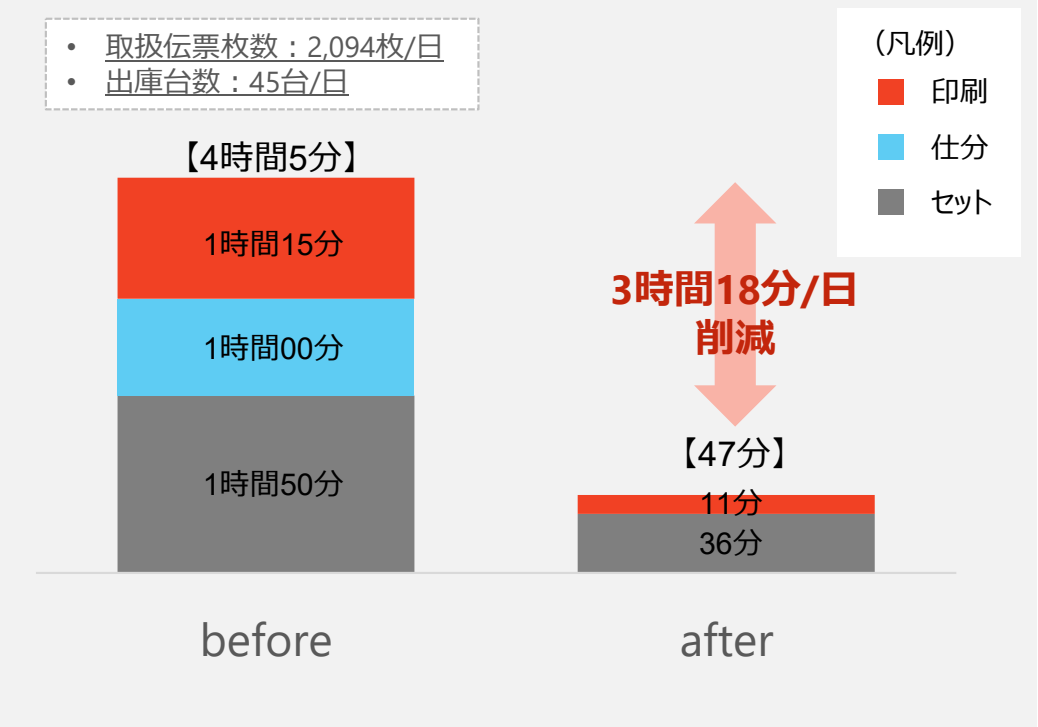
検証②：伝票発行業務の検証

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証②：伝票発行業務の検証（１）（加工食品メーカーA 出荷拠点）

基本情報	実験日の全取扱伝票枚数	2,094枚
	実験日の全出庫量	42,408ケース
	実験日の延べ出庫車両台数	45台
	実験日のお届け先件数	326件

		作業時間	作業量（伝票枚数）
伝票発行業務	伝票印刷（実測分）	**1:15:00**	2,094枚
	届け先別仕分（実測分）	**1:00:00**	2,094枚
	車両別セット（実測分）	0:17:00	231枚 （50届先）
	車両別セット（推計分）	**1:50:00**	2,094枚（326届先）



＜検証の前提＞

・拠点の納品伝票電子化率⇒**100%**
・専用紙伝票の取扱い⇒**無し**

＜検証結果＞

▼伝票印刷時間

印刷物が伝票印刷（A4カット紙）から納品案内書に変更することで、印刷枚数が2,094枚⇒326枚に削減される

▼伝票仕分時間

納品案内書が車両・届け先別に印字されることで、仕分が不要となる

▼車両別セット時間

納品案内書が車両・届け先別に印字することで、届け先単位の伝票を車両別に摘み取る作業は無くなり、他帳票とのセットのみ発生する（1/3の作業量と評価）

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証②：伝票発行業務の検証（２）（加工食品メーカーB 出荷拠点）

■ 紙伝票の印刷をなくすことで、仕分け、明細件数の突合、受領書のスキャナ保管が不要となる。

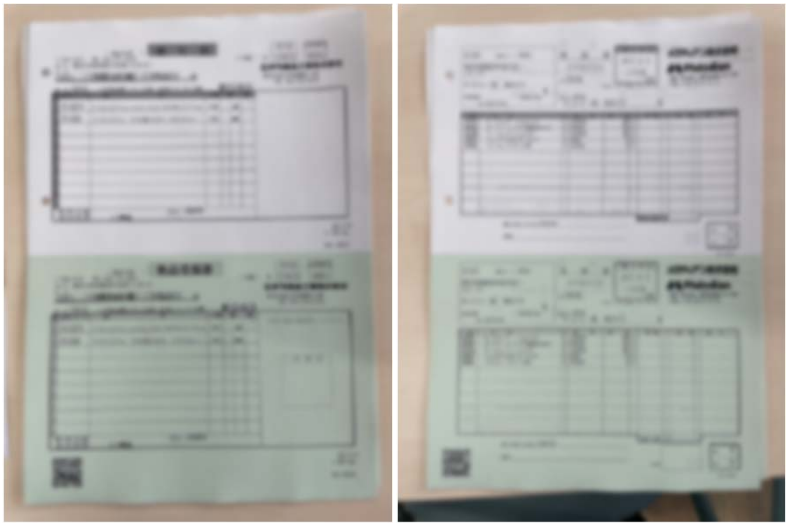
課題

【e1】

■ 紙伝票の印刷、仕分け、突合 ※1

■ 受領書のスキャナ保管 ※2　234,000 件/年

出庫 900件/日 × 260日として算出



紙伝票（納品書・受領書）

解決策

※1を390H/年 = 1.5H/日 × 260日、※2を520H/年 = 2H/日 × 260日として算出

■ Step1 実証実験ルート（食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ））を伝票電子化

導入効果　削減時間 12 H/年　削減紙枚数 3,120 枚/年

（※1＋※2）× 3,120 / 234,000　相模原IDCとの取引件数

［Point］紙印刷をPDF出力に切り替え、自動化。納品書と受領書を集約（納品書兼受領書とする）。

全体の４割が伝票電子化されたと想定

■ Step2 取引量の多いルートを伝票電子化

導入効果　削減時間 364 H/年　削減紙枚数 93,600 枚/年

Step1との累計

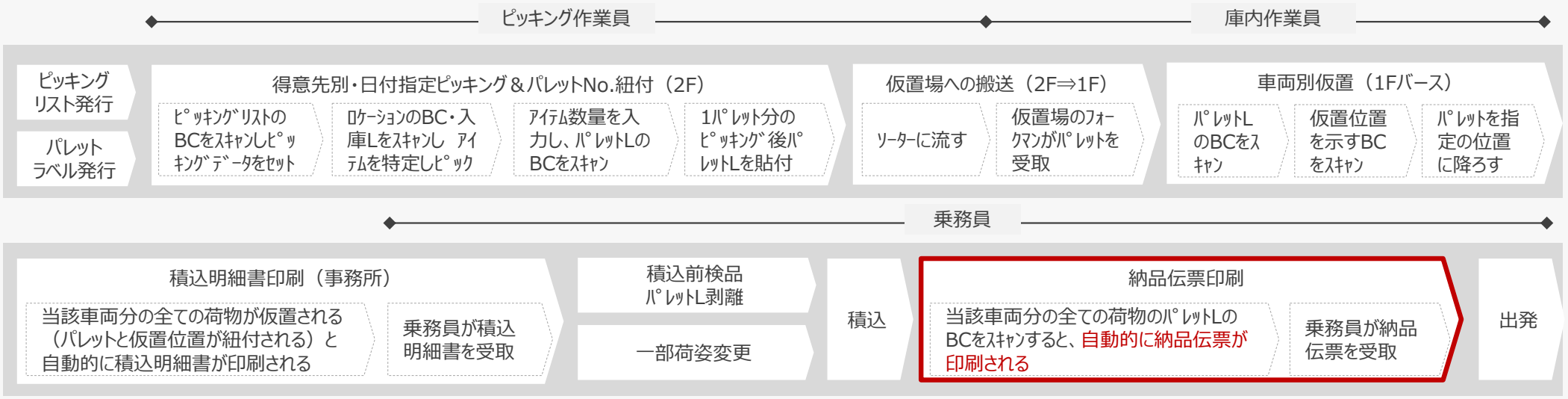
伝票電子化100%になると　910 H/年　234,000 枚/年

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証②：伝票発行業務の検証（３）（加工食品メーカーC 出荷拠点）

■配車後の現状業務フロー

L：ﾗﾍﾞﾙ　BC：ﾊﾞｰｺｰﾄﾞ



【検証結果】

- 既存業務で車両別・得意先別の印刷が叶っている為、伝票電子化による仕分・車両別セット業務の削減効果はなかった
- 但し、伝票電子化が実現すると紙伝票（1納品先複数枚印刷）から納品案内書（1納品先1枚印刷※）に変更されるため、一定のペーパレス効果は期待できる

※1納品先へのメーカー数が多くなると、複数枚発行されることもある

Copyright © JPR All Rights Reserved.

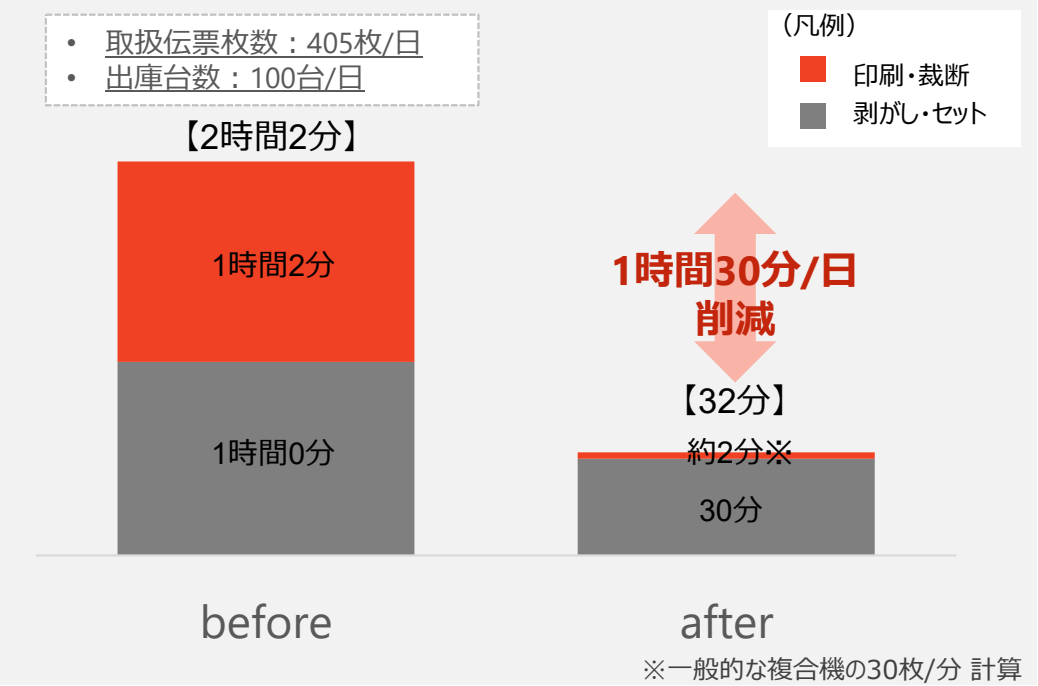
検証②：伝票発行業務の検証（４）（加工食品メーカーD 出荷拠点）

計測日の基本情報（直送のみ）	取扱伝票枚数	405枚
	延べ出庫車両台数	100台
	お届け先件数	93件

計測日：2021年7月26日

			作業時間	作業量（伝票枚数/台）
伝票発行業務	伝票印刷裁断	1回目（実測）	0:08:00	56枚
		2回目（実測）	0:15:00	94枚
		推計	**1:02:06**	405枚
	上伝剥がし届け別セット	1回目（実測）	0:09:00	10台
		2回目（実測）	0:15:00※	30台
		推計	**1:00:00**	100台

※アンケート用紙やパレット確認書等、1回目よりもセットする帳票が増加したため、2回目の方が1台当たりの作業時間が増加している



＜検証の前提＞

・実験対象（直送）分の納品伝票電子化率⇒**100%**

＜検証結果＞

▼伝票印刷時間

印刷物が複写式伝票からA4カット紙の納品案内書に変更することで、印刷枚数が405枚⇒93枚に、そして印刷・裁断時間が1時間2分⇒約2分に削減される。

▼上伝剥がし・車両別セット時間

複写式の伝票が無くなることで、上伝剥がしの作業は無くなる。
また、納品案内書が車両・届け先毎に印字されることで、伝票を車両別にセットする作業は無くなり、他の帳票とのセットのみが残ることとなる
（従来業務の1/2の作業量と評価）

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証③：入荷準備業務の検証

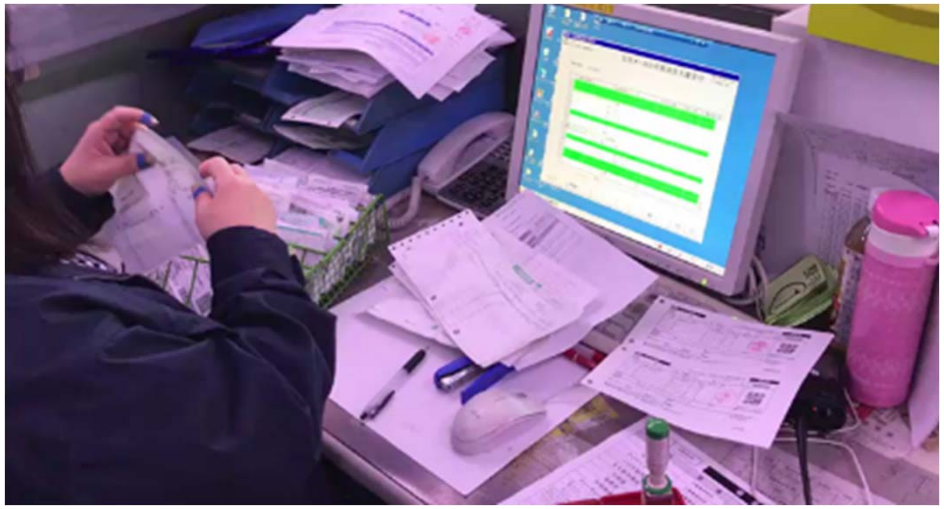
Copyright © JPR All Rights Reserved.

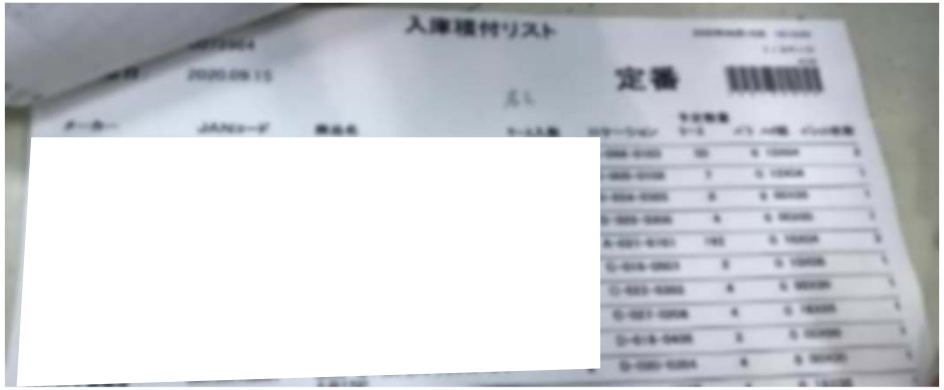
検証③：入荷準備業務の検証（１）（食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点）

入荷当日、乗務員から納品書を受取った後に行う「入庫積付リスト」の発行業務を、電子納品伝票情報を用いて事前に実施することが可能か否かの検証を行った

▼入庫積付リストの発行作業

1．納品書記載のメーカー名または発注番号を確認
2．メーカー名と発注番号をkeyにPCにて検索＆特定
3．入庫積付リスト（≒検品データ）を印刷





▼電子伝票データの集計例

受信した電子伝票には「輸送識別番号」・「発注番号」・「メーカー名」が含まれており、このデータから入庫積付リストの発行が可能と推察できる

輸送識別番号	発注番号	JAN	ITF	メーカー名	商品名	入数	数量	総バラ数
DL1234	182899	490……	1490……	加工食品メーカーA	あいうえおドレッシング	9	1	9
DL1234	182899	490……	1490……	加工食品メーカーA	かきくけこドレッシング	9	1	9
DL1234	182899	490……	1490……	加工食品メーカーA	さしすせそドレッシング	9	2	18

車両単位の電子納品伝票情報を用いて、「入庫積付リスト」の事前発行し、事務業務を削減することは可能である。
但し、リスト発行時間は待機時間に内包されるため、乗務員の滞在時間の短縮効果は見込むことができない。

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証③：入荷準備業務の検証（１）（食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点）

■ 積付リスト作成を事前に伝票データで行うことで、受付担当者以外でも対応できる。

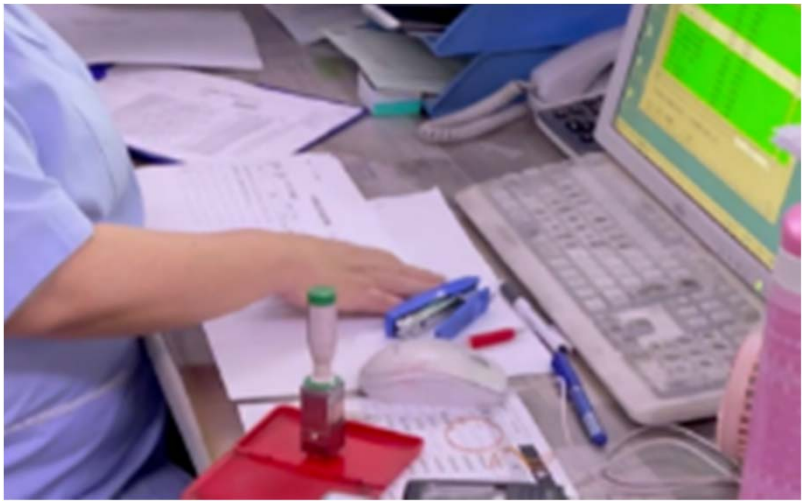
課題

【s2】

■ 積付業務にスピード、スキルが必要

117,000 件/年

入庫 450件/日 × 260日として算出



受付時の積付リスト作成の様子

解決策

伝票電子化100%と想定

■ Step1 入庫予定と伝票を担当者が「画面」で事前に紐付け

導入効果　作業削減時間 ▲683 H/年　受付削減時間 302 H/年

不慣れな担当者が事前に紐付け。▲21秒/件の時間増で算出　9秒/件で算出

［Point］受付端末画面と伝票電子化サービス画面による紐付けなので、システム改修は不要。

伝票電子化100%と想定

■ Step2 入庫予定と伝票をシステムが「データ突合」で事前に紐付け

導入効果　作業削減時間 302 H/年　受付削減時間 302 H/年

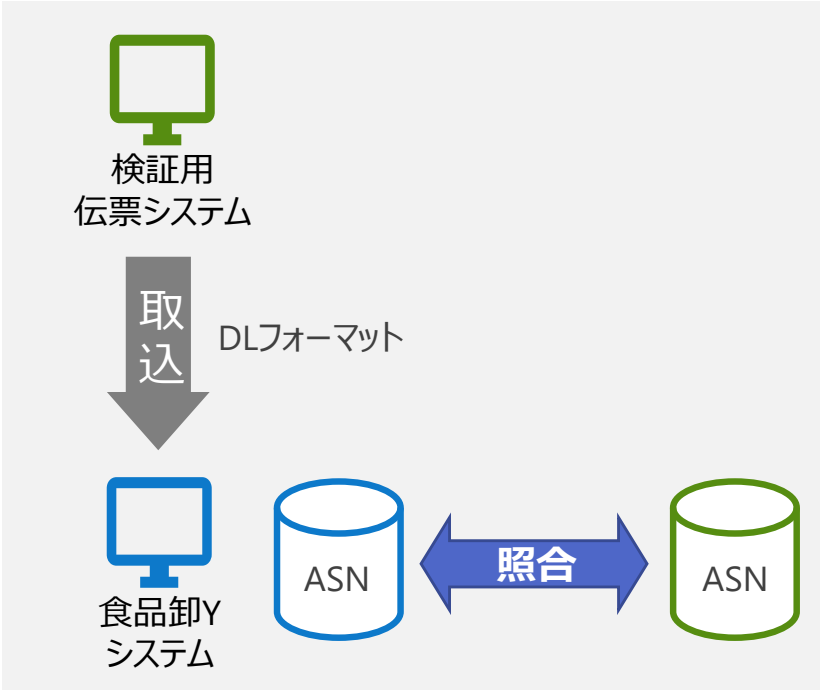
システムでの自動処理として算出

［Point］伝票電子化サービスのCSVと基幹システム側のデータを突合。商品コードマッチングが必要。

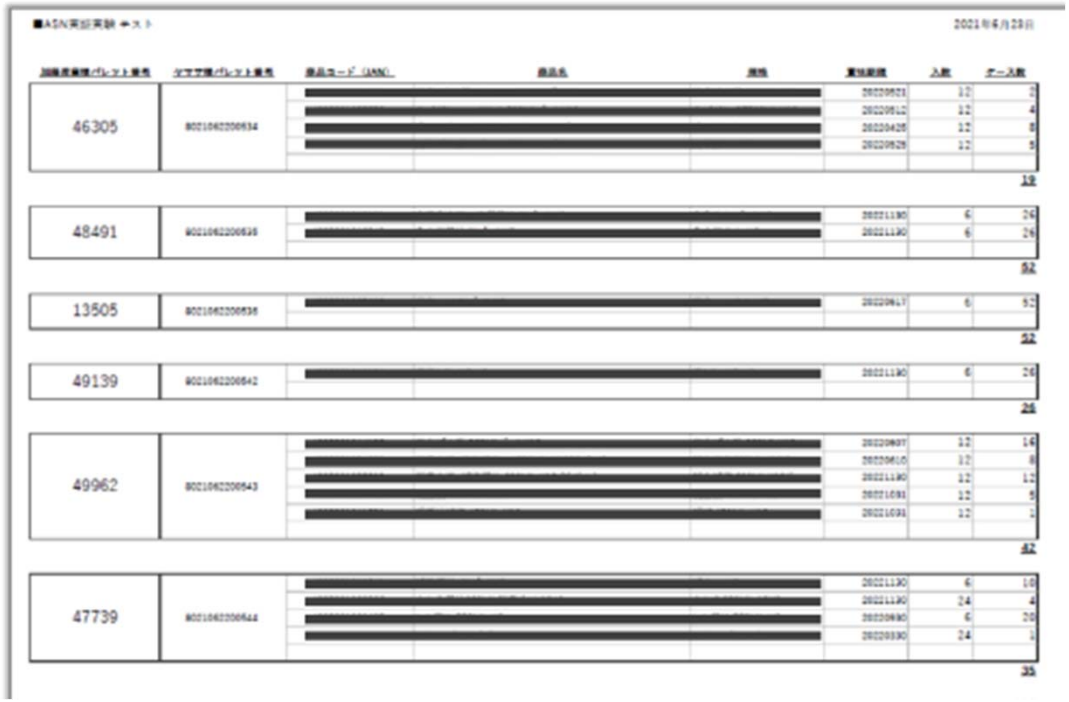
Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証③：入荷準備業務の検証（２）（食品卸Y 入荷拠点）

１．入荷予定との事前照合



２．No検品用　パレット番号紐付



【検証結果】

１．入荷予定との事前照合

- 照合可否については、別頁記載の通り
- 食品卸Yの社内システムでDLフォーマットの取込が可能であることを確認

２．パレット番号紐付

- 取得ASN情報を用いて、事前に自社（食品卸Y）パレット番号との紐付が可能であることを確認

３．運用スケジュール

- ASNの受信時刻が納品日前日17時以降となると作業者が不在の為、事前照合／パレット番号紐付の作業が困難となる（実験時は特別に当日朝に実施）

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証④：入荷予定と納品伝票の照合業務の検証

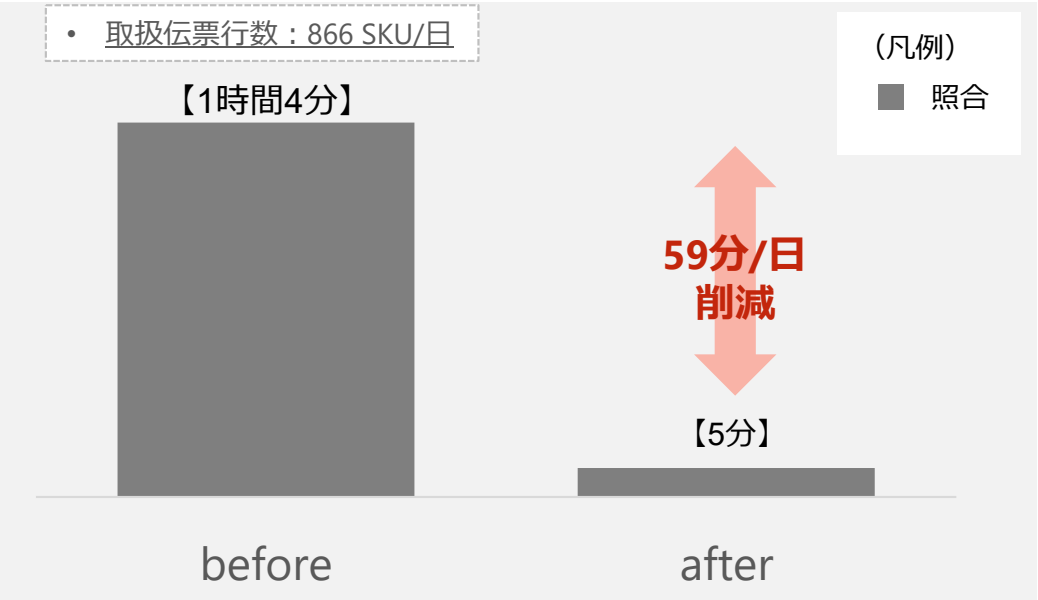
Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証④：入荷予定と納品伝票の照合業務の検証（１）（食品卸Y 入荷拠点）

■照合内容：発注番号／アイテム名／ケース数

		作業時間	作業量（SKU数）
照合業務時間 入荷予定	1回目（実測分）	0:08:05	139個
	2回目（実測分）	0:04:35	80個
	3回目（実測分）	0:06:10	37個
	1日作業量（推計※1）	**1:04:46**	**866個**

※合計9回の実測値より1SKUあたりの平均作業時間を算出し、1日のSKUを用いて推計



■手順
1. 事前に入荷予定リストを印刷に50音順に引出にセット（※2）
2. 納品書記載のメーカー名を確認し、該当の入荷予定リストを取り出す
3. 納品書と入荷予定リストを照合し、アイテム・数量を確認
4. 納品書の発注番号に丸印をつけ、倉庫区分を記入。入荷予定リストは該当部分をマーカー色付けする
5. 入荷予定リストは他の行が残っていれば引出に戻し、全ての行がマーカーされたら破棄

※2こちらの作業時間はbeforeの作業時間に含めておりません

電子受領情報による自動照合のため、実作業は日次単位（任意）で、伝票システムにログインし、受領ステータスを確認するのみ（一律5分と設定）となります。

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証⑤： ASNを活用したNo検品業務の検証

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証⑤：ASNを活用したNo検品業務の検証（１）（食品卸Y 入荷拠点）

■実験ケース

	実施期間	発拠点	着拠点	検証パターン	検証システム
ケース③	6月23日 入荷分	加工食品メーカーC 出荷拠点	食品卸Y 入荷拠点	C 車両単位 納品伝票 電子化 ＋ パレット単位 (混載)ASN	検証用 システム１

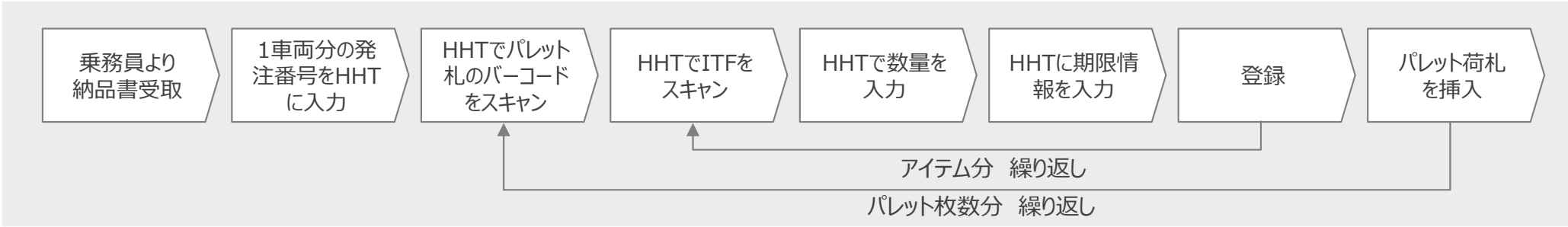
■実証実験時の発着拠点間での取り決めは以下の通り

No.	取り決め事項	取り決め内容
1	**ASNデータ･荷姿の作成単位**	食品卸Yでは、以下4つの倉庫区分を用いた運用をされており、この区分に合わせたASNデータ･荷姿を作成する
2	**荷姿**	■通常通り ・1パレットに複数商品の混載可能とする ・但し1パレットに同一商品かつ異なる賞味期限の混載は避ける
3	**パレット番号の視認性の確保**	・加工食品メーカーCが社内利用されている「パレットラベル」を用いた運用とする ・積込時にパレットラベルが内側になるように積載する
4	**リードタイム**	通常通り、**注文日翌日納品**
5	**ASN送受信タイミング**	**納品日前日の20時とする**
6	**入荷受入れ準備時間**	ASNデータと発注データの照合･パレット番号の紐付作業は、**納品日の朝**に実施する
7	**実験車両の入荷時間**	通常通り、9時半～10時（バース予約利用）
8	**バース運用**	通常通り、バース予約を行う
9	**実験日（23日入荷）の発注（納品）量の調整**	可能な限り実験に適した発注量に調整を行う
10	**実験車両の検品業務**	荷降し後、No検品（PL単位での検品）の実験業務を実施頂いた後、通常検品（ケース単位検品）を行う

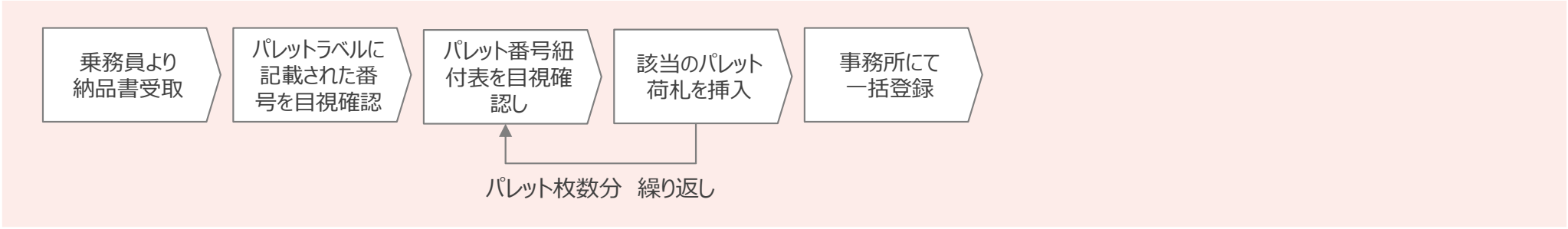
Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証⑤：ASNを活用したNo検品業務の検証（１）（食品卸Y 入荷拠点）

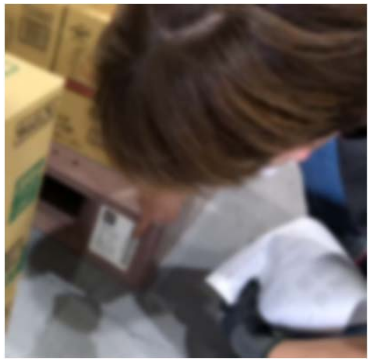
■通常の入荷検品業務フロー



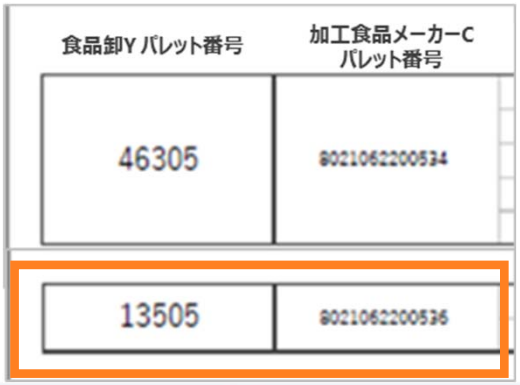
■パレット単位ASNを活用したNo検品フロー



パレットラベルを目視確認中の様子



パレット番号紐付表のイメージ



パレット荷札

紐付後の荷姿

Copyright © JPR All Rights Reserved.

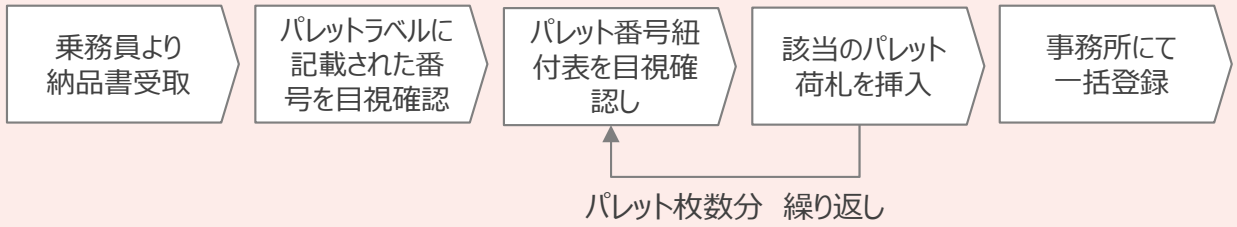
検証⑤：ASNを活用したNo検品業務の検証（１）（食品卸Y 入荷拠点）

基本情報		
入荷量	226 ケース	6パレット
入荷アイテム数	17 SKU	-

■通常の入荷検品業務フロー

検品時間：6分00秒

■パレット単位ASNを活用したNo検品フロー



検品時間：2分30秒　削減時間： 3分30秒　削減率： 58%

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証⑤：ASNを活用したNo検品業務の検証（２）（食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点）

■実験ケース

	実施期間	発拠点	着拠点	検証パターン	検証システム
ケース④	6月24日 入荷分	加工食品メーカーD 出荷拠点	食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ） 入荷拠点	B 車両単位 納品伝票 電子化 ＋ 車両単位 ASN	検証用 システム１

■実証実験時の発着拠点間での取り決めは以下の通り

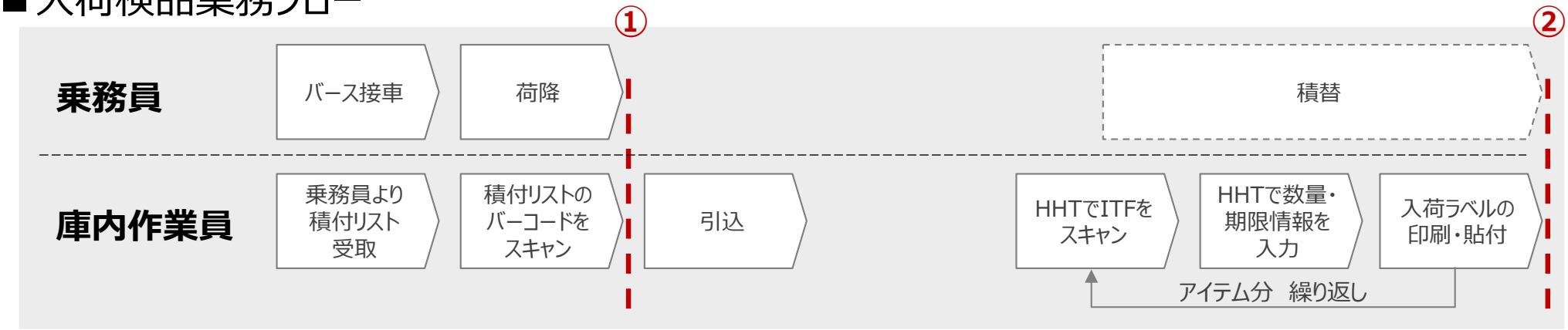
No.	取り決め事項	取り決め内容
1	**リードタイム**	**納品日前々日**とする　※発注の〆時間は現行通り （24日（木）納品の為、22日（火）の発注にて実施）
2	**ASN送受信タイミング**	**納品前日17時**とする 16時・・・加工食品メーカーD→事務局へデータ送信 17時前・・・DLFMTへ変換後、事務局→加工食品メーカーDへ返信 17時・・・加工食品メーカーDにて実験システムにデータ登録（同時に食品卸Xにて閲覧・取得可能）
3	**事前照合（No検品準備）**	食品卸Xにて、入荷予定（発注）情報とASN情報の突合を行う（≒突合可能性の検証） No検品に資する情報の過不足等を確認頂く（事務局でも並行してアイテム・数量の突合を行う）
4	**バース運用**	**優先バース運用**を実施する
5	**納品荷姿**	**現行通り**とする
6	**検品の方法**	**現行通り**とする 車両単位ASNを活用したNo検品の在り方については、納品荷姿を含めた大きな議論が必要となるため、今回の実験では、**現行通りの荷降→積替→検品の業務フロー**とし、以下の2つの時間を計測する １．荷降完了時間：荷降完了時点で乗務員の現場作業を終了する考え方 ２．積替完了時間：荷姿作成完了時点で乗務員の現場作業を終了する考え方
7	**その他**	イレギュラーな事態が発生した場合は、事務局にご報告頂き、通常の取り決めに従い解決を図る

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証⑤：ASNを活用したNo検品業務の検証（２） （食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点）

基本情報		
入荷量	2,796 ケース	52パレット
入荷アイテム数	29 SKU	-
納品車両	2台（大型＆トレーラー）	

■ 入荷検品業務フロー



Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証⑤：ASNを活用したNo検品業務の検証（２） （食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点）

■計測結果

	受付	接車時刻	荷降時間	①	積替時間	②
1台目	7:00	8:04	8:04～8:14（10分）	8:31～9:04（33分）	8:46～9:04（18分）	
2台目	8:00	8:17	8:19～8:34（15分）			

検品時間

▼補足説明
- 入荷側システムの都合上、2台分をまとめて荷降・積替・検品を実施
- 1台目は2台目の到着を待って、8:04に優先接車
- 積替作業は2名の乗務員、検品作業は1名の検品者で実施
- 検品途中で積替が発生する商品が見つかる為、今回のケースでは積替と検品終了時刻が同時となった

【検証結果】 接車から検品終了までの作業時間比較

１．荷降完了時点まで乗務員が立会う場合（上図①）
- 8:34に立会を完了することが出来るため、 検品完了の9:04よりも30分早くバースを離れることができる

２．積替完了時点まで乗務員が立会う場合（上図②）
- 最後の積替指示が検品終了間際にあった為、通常と同時刻にバースを離れる結果となった

３．その他
- 事前の取り決めによって優先荷降を実施したため、1車両分の待機時間は実質ゼロ（平均待機時間50分※）

※2021年4月20日実験時のデータ

【課題】
- 実施・普及に際しては乗務員の退場のタイミングを含めた運用ルールを決定する必要がある
- そしてルール決定に際し、発荷主としては乗務員による積替業務自体を課題として認識されており、本事項の解決が必要となる

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証⑥：検品実績と納品伝票の照合業務の検証

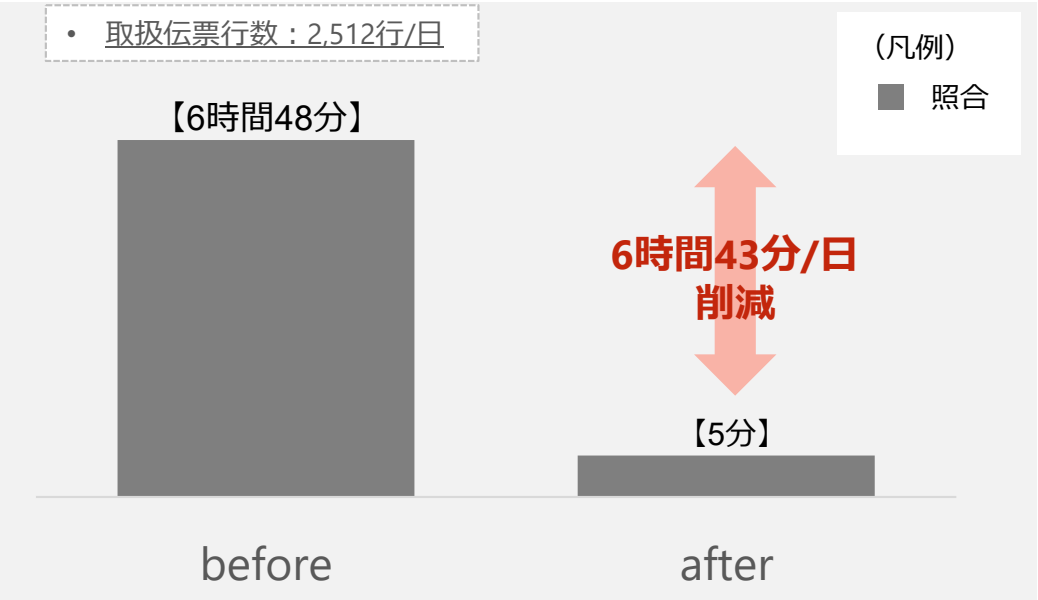
Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証⑥：検品実績と納品伝票の照合業務の検証（１）（食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点）

■照合内容：アイテム名／ケース数／入数

		作業時間	作業量（伝票枚数）	作業量（伝票行数）
照合業務時間 伝票	１回目（実測分）	0:05:00	16枚	40行
	２回目（実測分）	0:04:15	14枚	23行
	３回目（実測分）	0:12:04	23枚	68行
	1日作業量（推計）	**6:48:46**	-	**2,512行※**

※入荷アイテム数から推計



＜検証の前提＞
・拠点の納品伝票電子化率⇒**100%**
・専用紙伝票の取扱い⇒**無し**

電子受領情報による自動照合のため、実作業は日次単位（任意）で、伝票システムにログインし、受領ステータスを確認するのみ（一律5分と設定）となります。

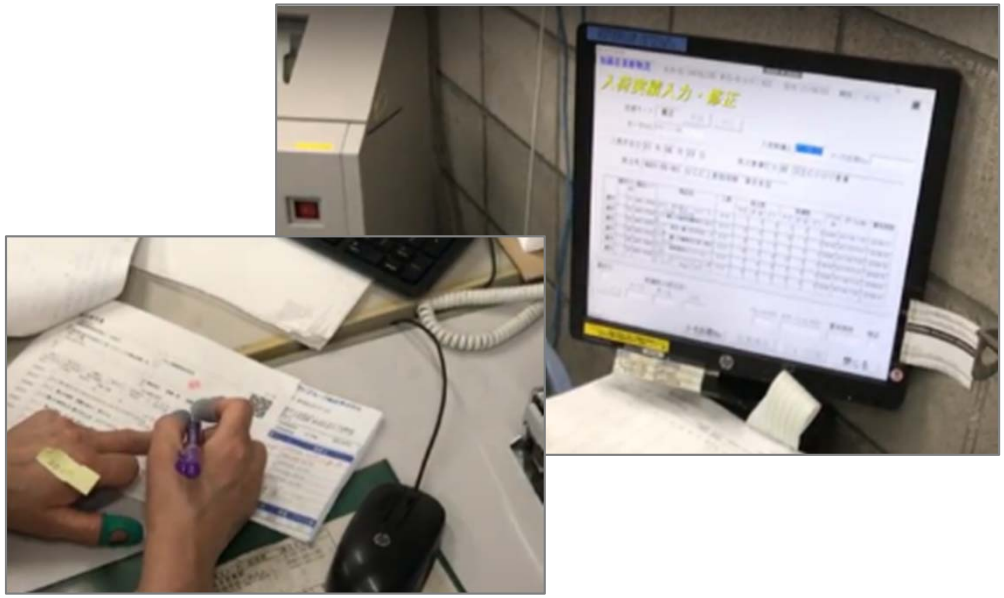
Copyright © JPR All Rights Reserved.

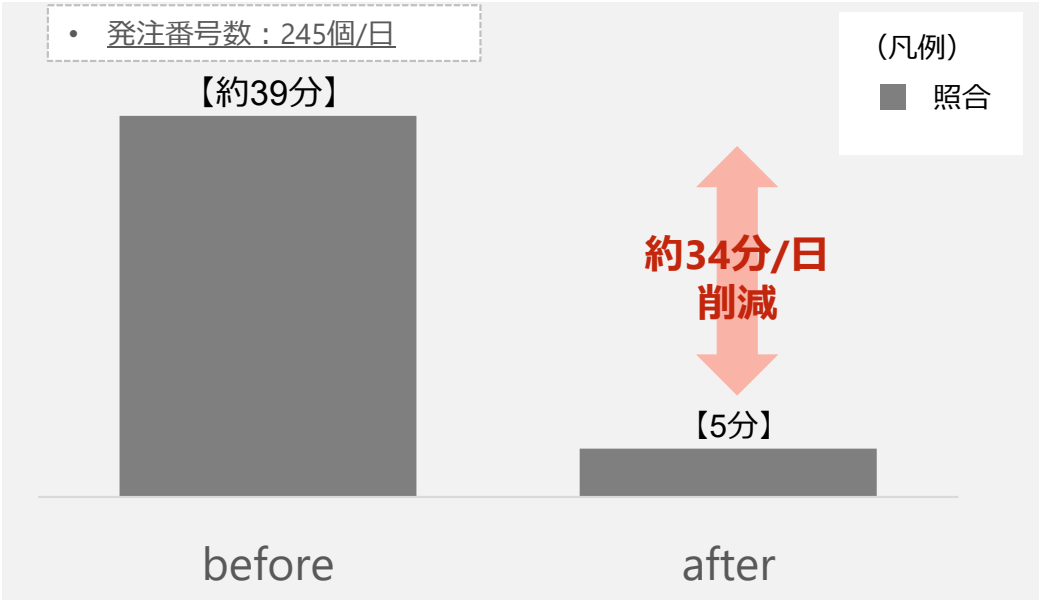
検証⑥：検品実績と納品伝票の照合業務の検証（２）（食品卸Y 入荷拠点）

■照合内容：発注番号／アイテム名／ケース数

		作業時間	作業量（発注No.数）
照合入荷業務実績時間	1回目（実測分）	0:01:40	10個
	2回目（実測分）	0:01:11	5個
	3回目（実測分）	0:02:13	10個
	4回目（実測分）	0:20:00	131個
	1日作業量（推計※）	**0:39:22**	**245個**

※実測分の平均作業時間から推計





■手順

1. 納品書を受領印の連番に並び替える
2. 納品書の発注番号を目視確認し、PCに発注番号を入力
3. PCに表示された検品実績と納品書の記載（アイテム・数量）を確認
4. 3の確認を行いながら、納品書の行にマーカーで確認済の色付けを行う

電子受領情報による自動照合のため、実作業は日次単位（任意）で、伝票システムにログインし、受領ステータスを確認するのみ（一律5分と設定）となります。

Copyright © JPR All Rights Reserved.

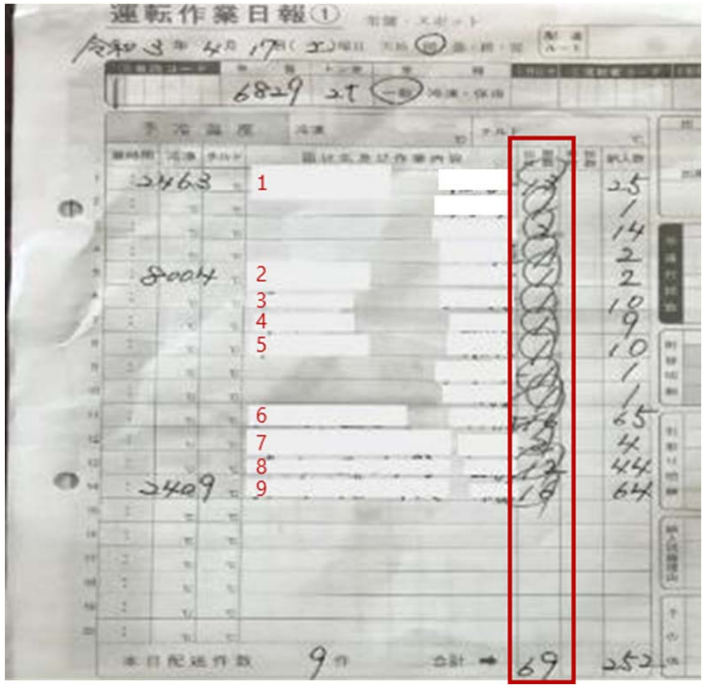
検証⑦：受領書照合業務の検証

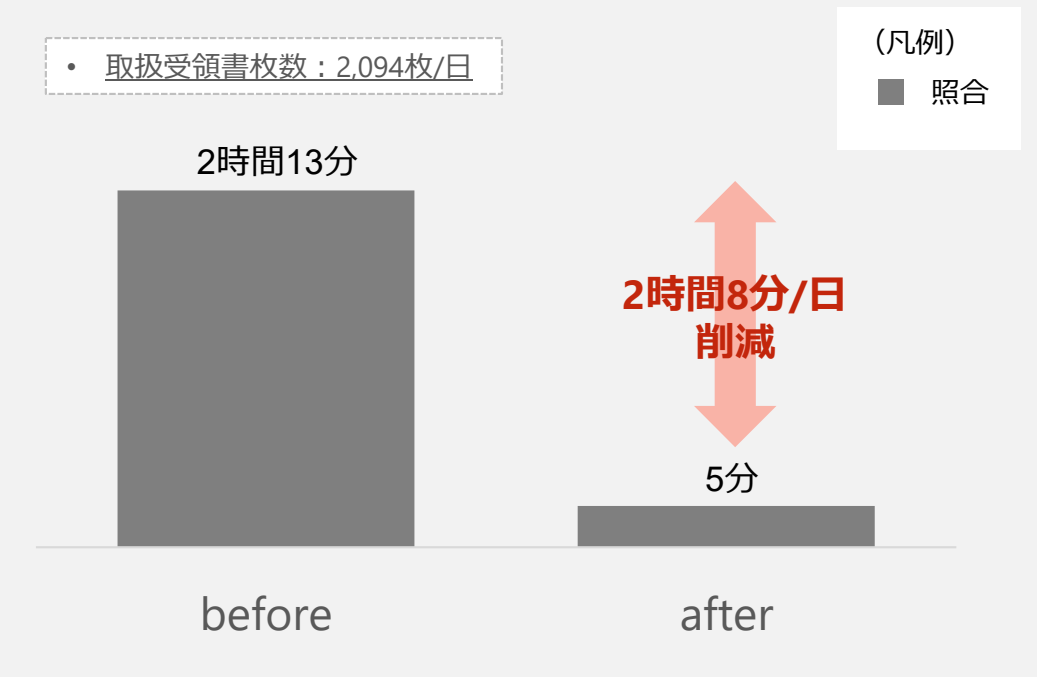
Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証⑦：受領書照合業務の検証（１）（加工食品メーカーA出荷拠点）

■照合内容：枚数／受領印／印影

		作業時間	作業量（受領書枚数）
照合業務 受領書	１回目（実測分）	0:00:55	69枚
	２回目（実測分）	0:00:53	66枚
	実測合計	0:01:48	135枚
	1日照合作業量（推計）	**0:43:37**	**2,094枚**
	前後工程（ヒアリング）	**1:30:00**	**2,094枚**





＜検証の前提＞
・拠点の納品伝票電子化率⇒**100%**
・専用紙伝票の取扱い⇒**無し**

電子受領情報による自動照合のため、実作業は日次単位（任意）で、伝票システムにログインし、受領ステータスを確認するのみ（一律5分と設定）となります。

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証⑦：受領書照合業務の検証（２）（加工食品メーカーB出荷拠点）

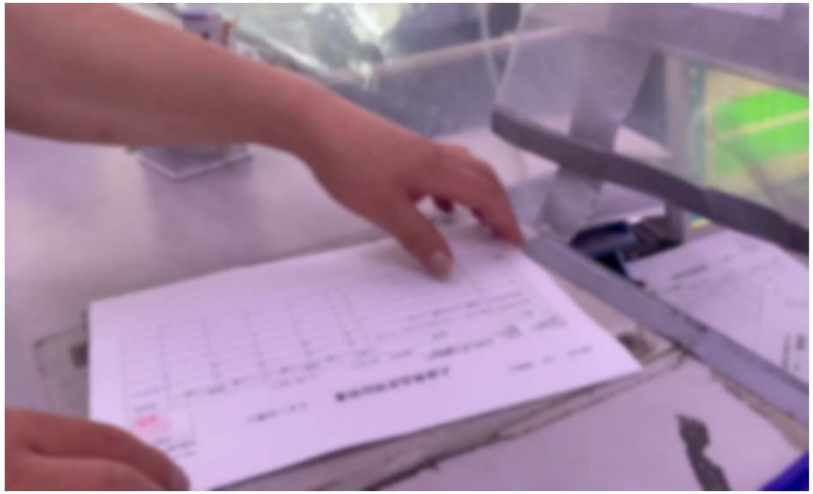
■ 受領証明書がなくなり、電子伝票に集約されることで、突合、保管、廃棄が不要となる。

課題

【e2】

■ 受領証明書の突合、保管、廃棄　3,120 件/年

出庫 12件/日 × 260日として算出



受領証明書をドライバーが受け取る様子

解決策

受領証明書の処理時間 5 分/件と想定

■ 受領証明書の紙受領を廃止して、電子伝票に集約

導入効果　削減時間 260 H/年　削減紙枚数 3,120 枚/年

［Point］受領証明書を電子化する場合、伝票電子化サービスで確認。

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証⑦：受領書照合業務の検証（３）（加工食品メーカーC出荷拠点）

基本情報	
当日の伝票発行枚数	729枚（TC発行分含む）

■現状の受領書照合業務フロー

運送会社による 1次照合

【確認項目／作業フロー】
①受領書回収枚数を配車表と照合
②同時に受領印有無を確認
③一定量が溜まった後、加工食品メーカーCに郵送（2週間に1度程度）

加工食品メーカーC 本社による 2次照合

【確認項目／作業フロー】
①各委託運送会社から受領書を受取
②受領印有無を確認
③受領書に印字されているバーコードをスキャンし、回収を確認
④日付毎に仕分け、原本保管

【検証結果】

１．受領書照合業務

- 加工食品メーカーC全体としては、１次・２次照合業務は現状比較で削減が見込まれる
- 但し、各運送会社の視点では、日々の取扱枚数が膨大ではないことから、効果は限定的となる
- 一方、加工食品メーカーCとしては、リアルタイムに受領情報を確認することができる為、タイムラグが発生しない
  （現状では運送会社からの輸送を待つ為、2週間程度のタイムラグが発生している）

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証⑦：受領書照合業務の検証（４）（加工食品メーカーD出荷拠点）

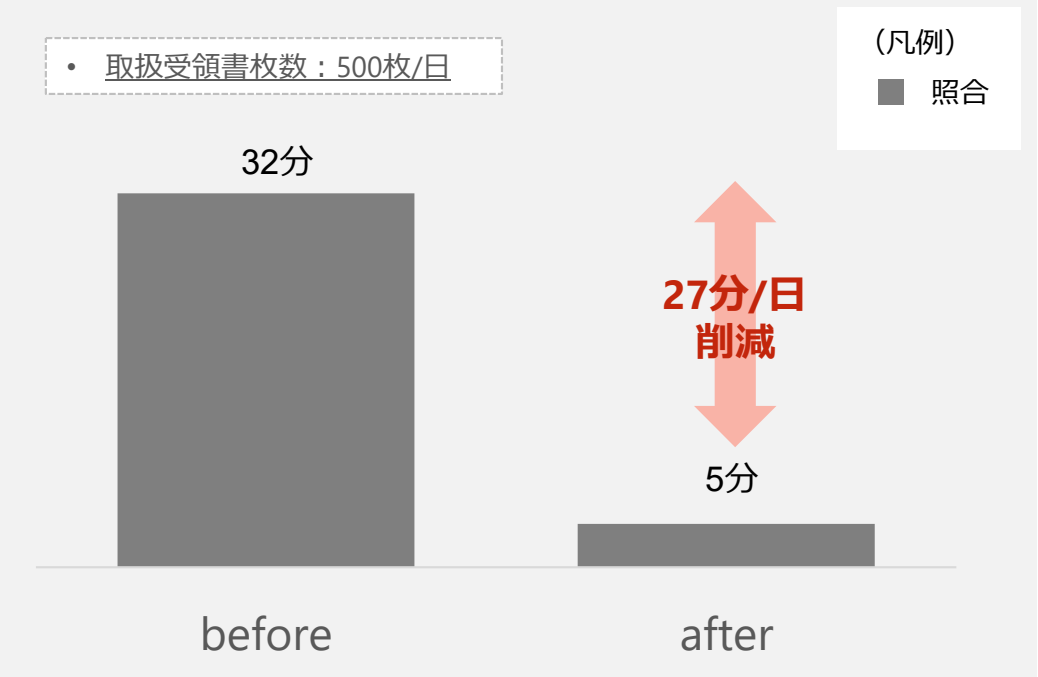
■照合内容：枚数／修正有無／受領印有無

		作業時間	作業量（受領書枚数）
照合業務 受領書	１回目（実測分）	0:02:40	41枚
	1日照合作業量（推計※）	**0:32:31**	**500枚**

※1日の取扱受領書枚数を500枚（現場ヒアリング）とし推計

受領書サンプル

約3ヶ月分の受領書



検証の前提：拠点の納品伝票電子化率⇒**100%**

■照合手順

1. 未処理の受領書をスキャン
2. 納品日別・委託運送会社別に仕分
3. 受領書の枚数・修正有無・受領印押印有無を確認
4. 日付毎に束ねて保管（専用伝票も保管）

■他の対応

- 受領書返送の催促を**月3回**FAXや電話にて行う
- 受領書に関する問い合わせは**月2～3件程度**対応

電子受領情報による自動照合のため、実作業は日次単位（任意）で数分（一律5分と設定）となります。
また、電子伝票（受領書）は関係者がリアルタイム共有できるため、返送催促や問い合わせはほとんど発生しない。

Copyright © JPR All Rights Reserved.

その他

Copyright © JPR All Rights Reserved.

その他：伝票電子化に伴うペーパレス効果（１）（加工食品メーカーA出荷拠点）

■ 返品を電子伝票にすることで、即時で突合ができ、保管、転送などの伝票処理が不要となる。

課題

【e3】

■ 返品時の突合、伝票処理

1,755 件/年

メーカー・卸間の返品率を0.75%として算出

日付エラーによる返品例

解決策

返品時の処理時間５分/件と想定

■ Step1 実証実験ルート（食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ））の返品指示を電子化

導入効果　削減時間 1 H/年　削減紙枚数 15 枚/年

［Point］戻し返品伝票を伝票電子化サービスで確認。メーカーで電子受領。

全体の４割が伝票電子化されたと想定

■ Step2 返品件数の多いルートの返品指示を電子化

導入効果　削減時間 58 H/年　削減紙枚数 702 枚/年

Step1との累計

［Point］各社の戻し返品伝票を伝票電子化サービスで確認。メーカーで電子受領。

伝票電子化100%になると　146 H/年　1,755 枚/年

Copyright © JPR All Rights Reserved.

その他：伝票電子化に伴うペーパレス効果（２）（食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点）

■ 受領証明書の発行を廃止して、電子伝票に集約することで、468 Kg/年の紙を削減。

課題

【s1】

■ 受領に伴う紙帳票が発生

117,000 件/年

入庫 450件/日 × 260日として算出

解決策

■ 受領証明書の紙発行を廃止して、電子伝票に集約

導入効果

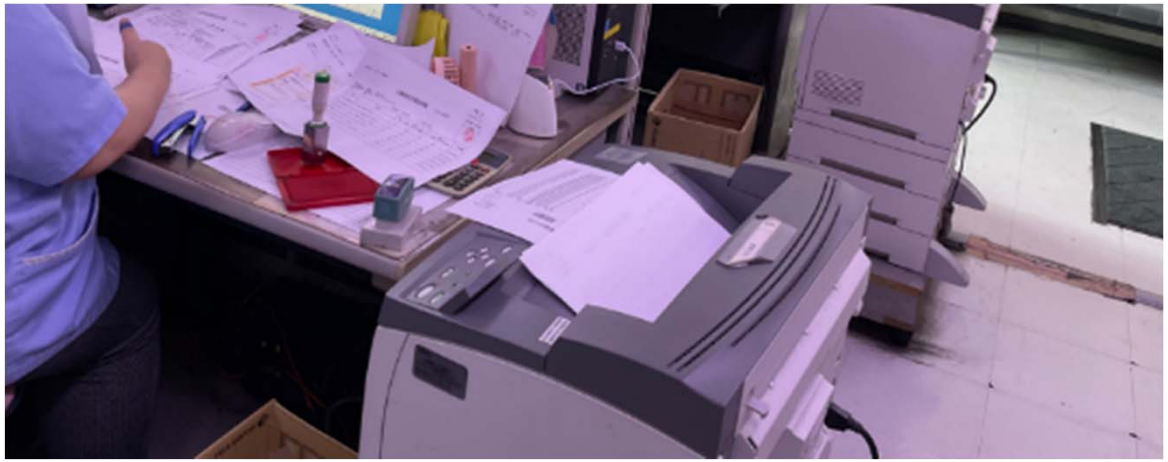
削減重量 468 Kg/年

削減紙枚数 117,000 枚/年

A4用紙 4g/枚で算出

［Point］受領証明書を電子化する場合、基幹システムからPDF出力して伝票電子化サービスに取り込む。

入庫商品受領証明書



入庫商品受領証明書などを印刷する受付プリンタ（３台設置）

Copyright © JPR All Rights Reserved.

その他：伝票電子化に伴うペーパレス効果（３）（食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点）

■ 返品を電子伝票にすることで、4 Kg/年の紙を削減。

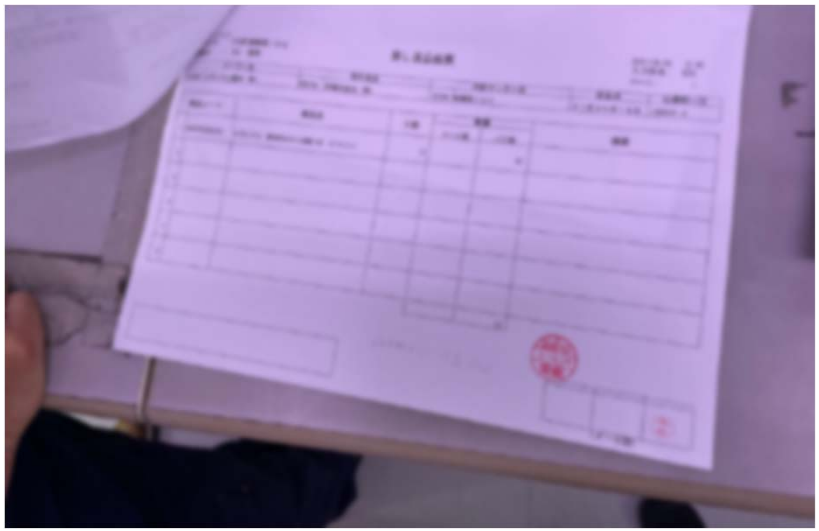
課題

【s3】

■ 返品に伴う紙帳票が発生

878 件/年

メーカー・卸間の返品率を0.75%として算出



戻し返品伝票

解決策

伝票電子化100%と想定

■ 返品の指示を伝票電子化サービスで実施

導入効果

削減重量 4 Kg/年

削減紙枚数 878 枚/年

A4用紙 4g/枚で算出

［Point］戻し返品伝票をPDF出力して、伝票電子化サービスに取り込み。メーカーで電子受領。

Copyright © JPR All Rights Reserved.

目次

1. エグゼクティブサマリ
2. 実証実験の概要
3. 実証実験結果のサマリ
4. 実証実験結果の詳細
   - 検証１：電子納品伝票／ASNの業務に関する検証
   - 検証２：DLフォーマットの有用性の検証
   - 検証３：乗務員の入荷拠点での総滞在時間に関する検証
5. 今後への展望
6. APPENDIX

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証内容

DLフォーマットが発着荷主間の納品伝票/ASNの送受信やデータ照合に際して、期待する機能を果たすかについて検証を行いました

■検証内容一覧

No.	検証内容	説明
検証①	各社保有のデータ項目とDLフォーマットの突合	DLフォーマットが定義するデータ項目を発着各社（拠点）が用意・活用することが可能か否かについて検証を行った
検証②	発着データ間の照合	発側情報（納品伝票・ASN）と着側情報（入荷予定・入荷実績情報）のアイテム・数量（ASNの場合は賞味期限も）の照合が可能か否かについて検証を行った

■拠点別検証実施有無一覧

	拠点名	検証１	検証２
発側	加工食品メーカーA 出荷拠点	○	○
	加工食品メーカーB 出荷拠点	ー※	ー※
	加工食品メーカーC 出荷拠点	○	○
	加工食品メーカーD 出荷拠点	○	○
着側	食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点	○	○
	食品卸Y 入荷拠点	○	○

※加工食品メーカーB 出荷拠点においては、PDFデータを用いて送受信を行う検証用システム２にて実験を実施した為、DLフォーマット検証は行っておりません

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証①：各社保有のデータ項目とDLフォーマットの突合の検証

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証①：各社保有のデータ項目とDLフォーマットの突合の検証

DLフォーマットよりデータ照合に必要データ項目を抜粋し、各社保有のデータ項目との突合を行いました

No.	DLフォーマット項目	条件	伝票/ASNデータ			入荷予定データ		入荷実績データ	
			食品メーカーA	食品メーカーC	食品メーカーD	食品卸Y	食品卸X	食品卸Y	食品卸X
0	**輸送ID**	選択必須	ー	ー	ー	ー	ー	ー	ー
1	**輸送識別番号**		△生成	△生成	△生成	ー	ー	ー	ー
2	**発荷主コード（標準）**	選択必須	ー	ー	ー	ー	ー	ー	ー
3	**発荷主コード（ローカル）**		○	○	○	ー	○	ー	ー
4	**着荷主コード（標準）**	選択必須	ー	ー	ー	ー	ー	ー	ー
5	**着荷主コード（ローカル）**		○	○	○	ー	○	ー	ー
6	**出荷拠点コード（標準）**	選択必須	ー	ー	ー	ー	ー	ー	ー
7	**出荷拠点コード（ローカル）**		○	○	○	ー	ー	ー	ー
8	**届け先コード（標準）**	選択必須	ー	ー	ー	ー	ー	ー	ー
9	**届け先コード（ローカル）**		○	○	○	ー	○	ー	ー
10	**ユニット管理No**	任意	ー	○	ー	ー	ー	○	ー
11	**納品伝票番号**	必須	○	○	○	ー	ー	ー	ー
12	**納入予定日**	必須	○	○	○	○	○	ー	○
13	**発注番号**	必須	○	○	○	○	○	○	○
14	**商品コード(JANコード)**	必須	○	○	○	○	○	○	○
15	**商品コード(集合包装用)**	必須	○	○	○	ー	ー	ー	ー
16	**入数**	必須	○	○	○	○	○	○	○
17	**数量**	必須	○	○	○	○	ー	○	ー
18	**総バラ数量**	必須	△計算（入数×数量）	△計算（入数×数量）	△計算（入数×数量）	○	○	△計算（入数×数量）	○
19	**賞味期限**	任意	ー	○	○	ー	ー	○	○

- データ照合に必要なデータ項目は、各社より提供可能（活用可能）であることが確認できた。
- 但し、一部のデータ項目は、既存のデータ項目を組み合わせる等をして生成・計算する必要がある。

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証②：データ照合に関する検証

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証②：データ照合に関する検証

納品伝票／ASNと入荷予定・入荷実績データを用いて、アイテムの特定と数量の照合を行いました

No.	DLフォーマット項目	用途	伝票/ASNデータ			入荷予定データ		入荷実績データ	
			食品メーカーA	食品メーカーC	食品メーカーD	食品卸Y	食品卸X	食品卸Y	食品卸X
8	届け先コード（標準）	アイテム特定	－	－	－	－	－	－	－
10	ユニット管理No	ﾊﾟﾚｯﾄ ASN	－	○	－	－	－	○	－
12	納入予定日	アイテム特定	○	○	○	○	○	－	○
13	発注番号	アイテム特定	○	○	○	○	○	○	○
14	商品コード(JANコード)	アイテム特定	○	○	○	○	○	○	○
18	総バラ数量	数量照合	△計算 （入数×数量）	△計算 （入数×数量）	△計算 （入数×数量）	○	○	△計算 （入数×数量）	○
19	賞味期限	ASN	－	○	○	－	－	○	○

▼照合手順

1．出荷情報の各レコードに対応する入荷予定レコードを特定（アイテム単位で特定）

- 今回の実証実験では、発着拠点が1対1の納品であった為、「No. 8 届け先コード（標準）」を除く、「No.12 納入予定日」・「No.13 発注番号」・「No.14 商品コード(JANコード)」のデータ項目でレコードを特定
- また、パレット単位ASNについては、「No.10 ユニット管理No」にてユニット（パレット）を特定

2．対応したレコード毎に数量が正しく照合できるかを検証

- 入数と数量から「総バラ数量」を算出して、数量を特定
- また、ASNについては、「No.19 賞味期限」にて期限情報を特定

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証②：データ照合に関する検証　（結果）

	納伝/ASN vs 入荷予定		納伝/ASN vs 入荷実績		
	アイテム	数量	アイテム	数量	日付
ケース① 加工食品メーカーA 出荷拠点 ⇒食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点	照合可	照合可	照合可	照合可	–
ケース③ 加工食品メーカーC 出荷拠点 ⇒食品卸Y 入荷拠点	照合可	照合可	照合可	照合可	照合可
ケース④ 加工食品メーカーD 出荷拠点 ⇒食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点	照合可	照合可	照合可	照合可	照合可

【結果】
- 全ての対象データを特定・数量を確認（ASNの場合は日付も）することができ、フォーマットの有用性が確認できた
- 照合に必要なデータ項目は「納入予定日」・「発注番号」・「商品コード(JANコード)」である

【課題】
- 発注番号が付与されていない発注データが確認された。（同一のアイテムかつ発注番号のないオーダーが一行であった為、アイテムの特定ができた）

（社会実装に向けた課題）
- 社会実装時（複数の拠点間でのデータ送受信時）は、上記のデータ項目に加えて「発荷主コード（標準）」「着荷主コード（標準）」「出荷拠点コード（標準）」「届け先コード（標準）」が必要となる。つまり場所や事業者を表す標準IDの整備が必要
- JANコードを持たないアイテムの特定
- 未照合時の対応手順の整備

Copyright © JPR All Rights Reserved.

目次

1. エグゼクティブサマリ

2. 実証実験の概要

3. 実証実験結果のサマリ

4. 実証実験結果の詳細

   検証１：電子納品伝票／ASNの業務に関する検証

   検証２：DLフォーマットの有用性の検証

   検証３：乗務員の入荷拠点での総滞在時間に関する検証

5. 今後への展望

6. APPENDIX

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証内容

検証１・２では、**実験車両を対象**に電子納品伝票・ASNを活用したNo検品施策の効果検証を行いました。
一方、検証３では効果対象を実験日の**全入荷車両に拡大**し、入荷拠点での乗務員の総滞在時間の変化を検証しました

■検証内容一覧

No.	検証内容	説明
検証①	電子納品伝票・ASNを活用したNo検品の適用範囲と効果の推計	電子納品伝票・ASNを活用したNo検品の施策が、入荷拠点の全入荷車両の総滞在時間にどのような影響（効果）を与えるかについて検証を行った

▼２つの追加検証

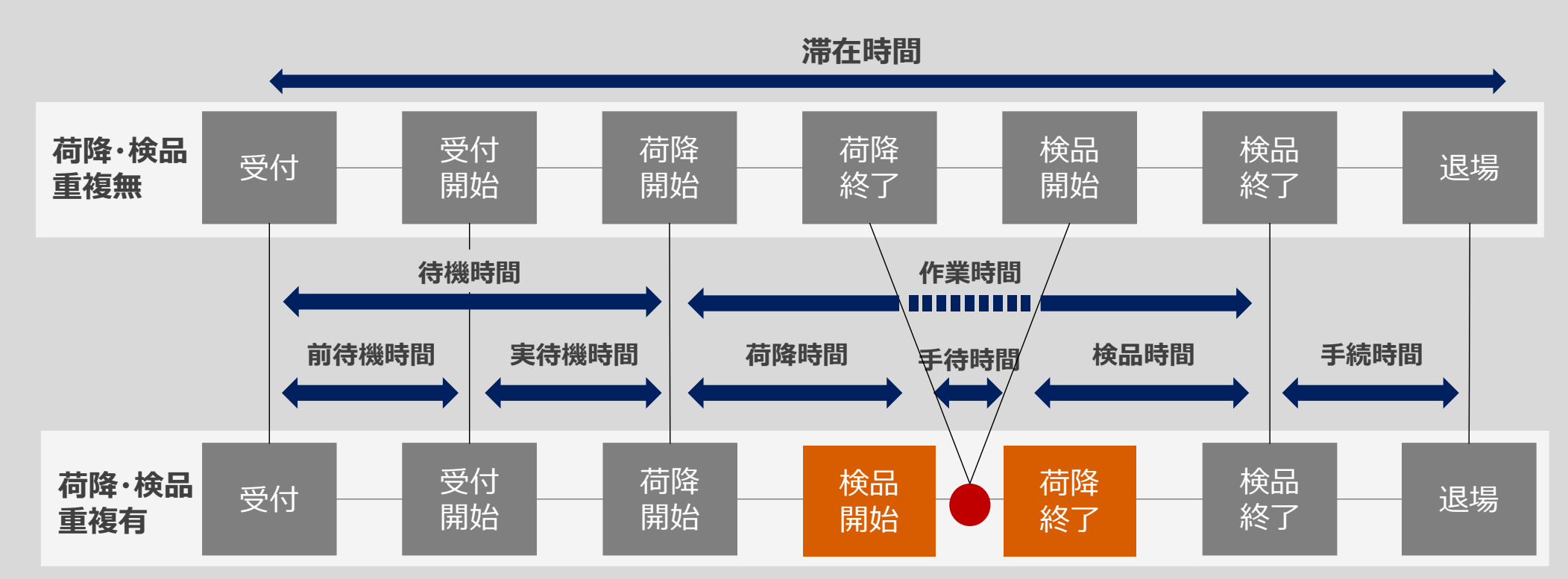
検証②では、検証①で行った実態調査結果を用いて荷降・検品業務時間を推計し、乗務員の総滞在時間の短縮に寄与する施策の検討を行いました
また検証③では、納品車両全体の総滞在時間の短縮に寄与する施策を検証しました。

No.	検証内容	説明
検証②	荷降・検品時間に関係する要因分析及び推計	荷降・検品時間に影響を及ぼす要因（「ケース数」・「アイテム数」・「荷姿」等）と影響度を重回帰分析により算出し、当該時間削減に効果的な施策を検討した
検証③	待機時間発生モデルの構築とシミュレーション	入荷車両の「到着時間」・「荷降・検品時間」・「入荷拠点のリソース」・「作業順」等を待ち行列理論にてモデル化し、入荷処理能力の変化をシミュレーションすることで、効果的な施策を検討した

Copyright © JPR All Rights Reserved.

各入荷プロセスの定義

本検証では、各入荷プロセスを以下の様に定義し、検証を行いました



＜補足説明＞

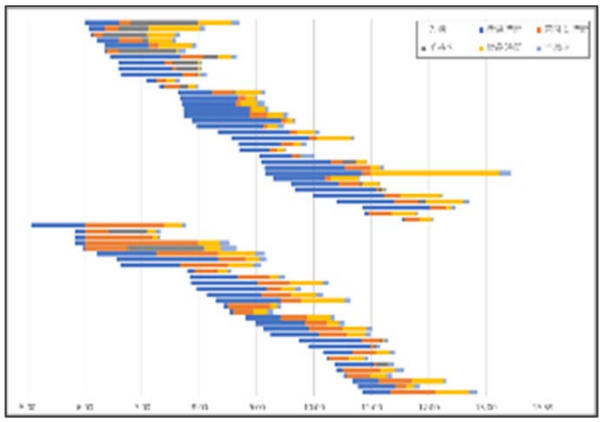
- 荷降の途中で検品が開始されたケースでは、重複した時間を按分し、荷降・検品時間のぞれぞれに割り振った
- 入荷拠点での待機時間を受付開始時間の前後で「前待機時間」・「実待機時間」に分けて定義した
- 荷降終了から検品開始までの時間を「手待時間」として定義した

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証のステップ

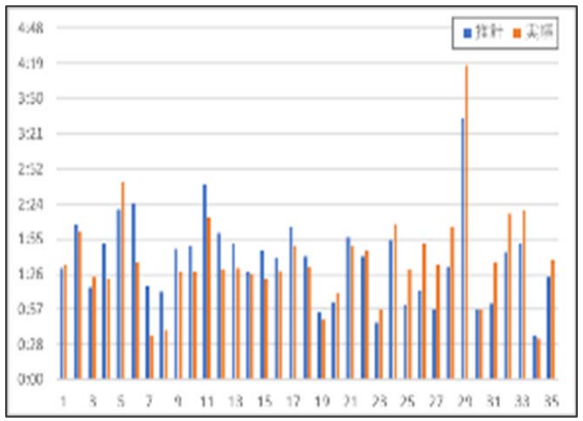
入荷プロセス毎に時間計測を行い、モデルを構築した上で、シミュレーションを実施しました

車両・入荷プロセス別
作業時間の計測



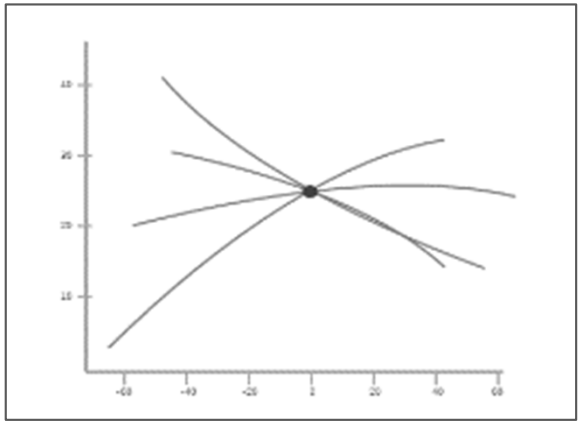
実験日の全納品車両の
入荷プロセス時間を計測
また、荷量やアイテム数等の
納品時の属性を記録

シミュレーションモデル
作成・モデル評価



計測時間を参考に、重回帰分析・
待ち行列モデルを作成し精度を評価

シミュレーション



モデルの各要素を変動させ、
どの要素をどのように変化させれば、
待機時間が削減されるかを分析

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証拠点

検証３につきましては、食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）・食品卸Y の2つの入荷拠点で実施いたしました

食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点

実験日：2021年4月20日（火）

拠点情報

項目	内容
センター種類	専用センター
在庫SKU	約13,000SKU（加工食品・日用品 合計）
ロケーション管理	固定ロケーション
入庫時間	受付：7時～11時
入庫バース数	9バース（バラ6・パレット3）
入庫車両数/日	100台～150台
入庫量/日	約60,000ケース（加工食品のみ）
その他	納品書保管：センター内で7年保管
	バース予約：N-Torusを導入

食品卸Y 入荷拠点

実験日：2021年6月23日（水）

拠点情報

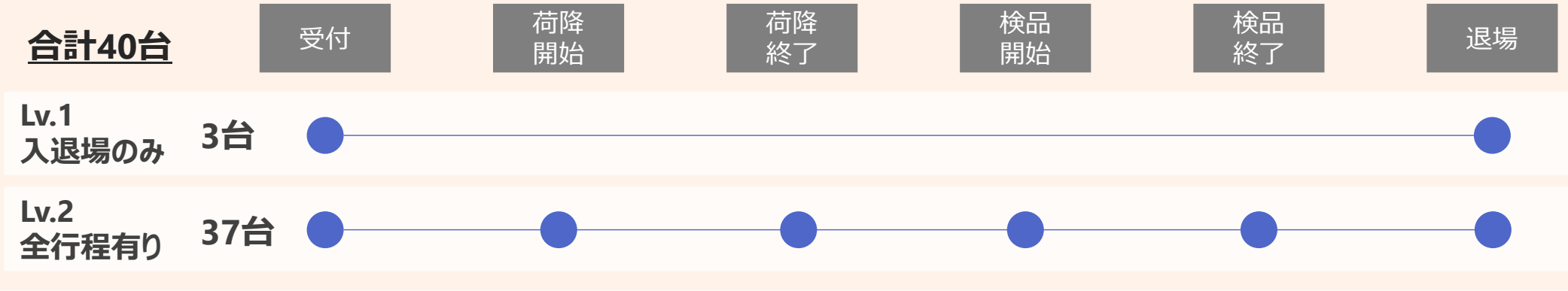
項目	内容
センター種類	汎用センター
在庫SKU	約5,500SKU
ロケーション管理	保管棚はフリーロケーション、定番棚は固定ロケーション
入庫時間	受付：7時～12時
入庫バース数	4バース（バラ3・パレット1） ※実験日はバラバース2・パレットバース1で運用されていた
入庫車両数/日	30～50台（内、路線便は5台程度）
入庫量/日	約12,000ケース
その他	納品書保管：北関東支店にて保管。月2回程度輸送している
	バース予約：N-Torusを導入

Copyright © JPR All Rights Reserved.

基本情報① データレベルの説明（取得したデータ項目によるデータレベル）

■食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点

■食品卸Y 入荷拠点



Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証①：電子納品伝票・ASNを活用したNo検品の適用範囲と効果の推計

Copyright © JPR All Rights Reserved.

分析１：電子納品伝票/ASNの適用可能範囲

入荷車両毎の納品荷姿と出荷地を分析し、電子納品伝票/ASN導入初期の適用可能範囲を検証しました
尚、電子納品伝票は路線便以外の全車両を、ASNはパレット積み且つ直送（工場/在庫拠点）を対象としています。拠点により出荷地や納品形態の分布が異なることが確認できました

食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ） 入荷拠点

単位：台

		納品荷姿		
		パレット	バラ	合計
出荷地	工場／在庫拠点	50 52%	※37 39%	87 91%
	通過型拠点	4 4%	3 3%	7 7%
	路線便	0 0%	2 2%	2 2%
	合計	54 56%	42 44%	96 100%

※ DCからバラ納品されている製品カテゴリー：菓子類／即席麺／スパイス

全入荷車両の内
- ASNを活用したNo検品の適用可能範囲：**52%**
- 納品伝票電子化の適用可能範囲：**98%**

食品卸Y 入荷拠点

単位：台

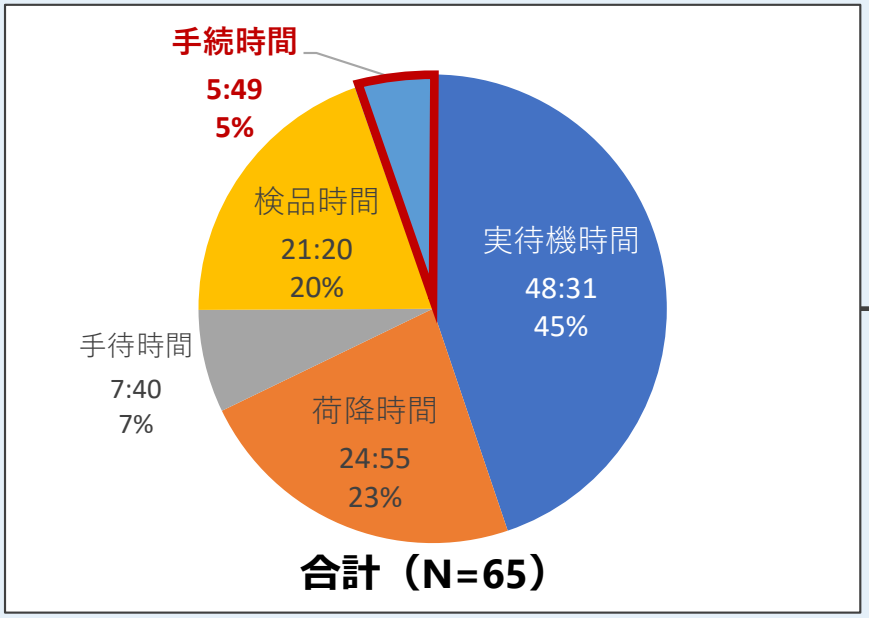
		納品荷姿		
		パレット	バラ	合計
出荷地	工場／在庫拠点	10 26%	7 18%	17 45%
	通過型拠点	9 24%	5 13%	14 37%
	路線便	0 0%	7 18%	7 18%
	合計	19 50%	19 50%	38 100%

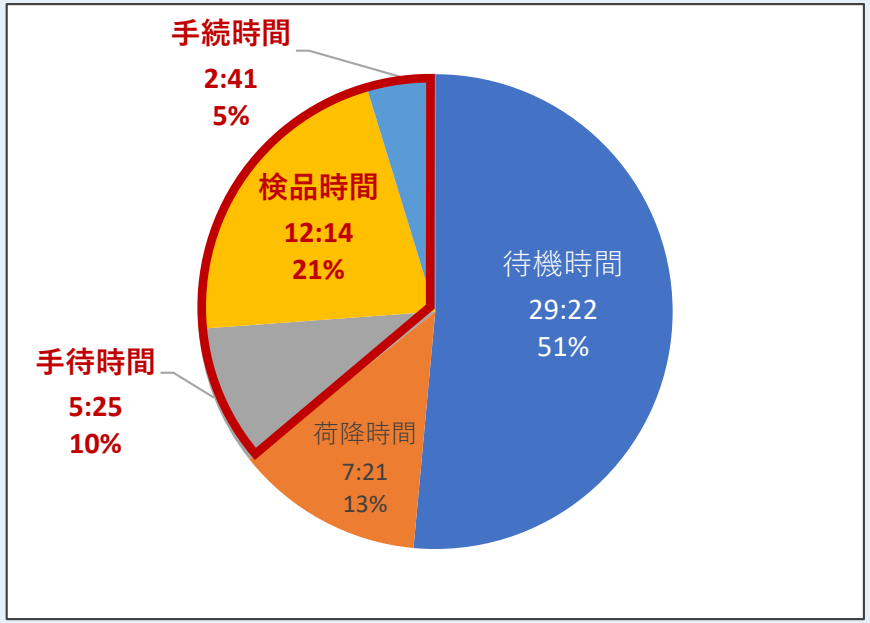
全入庫車両の内
- ASNを活用したNo検品の適用可能範囲：**26%**
- 納品伝票電子化の適用可能範囲：**82%**

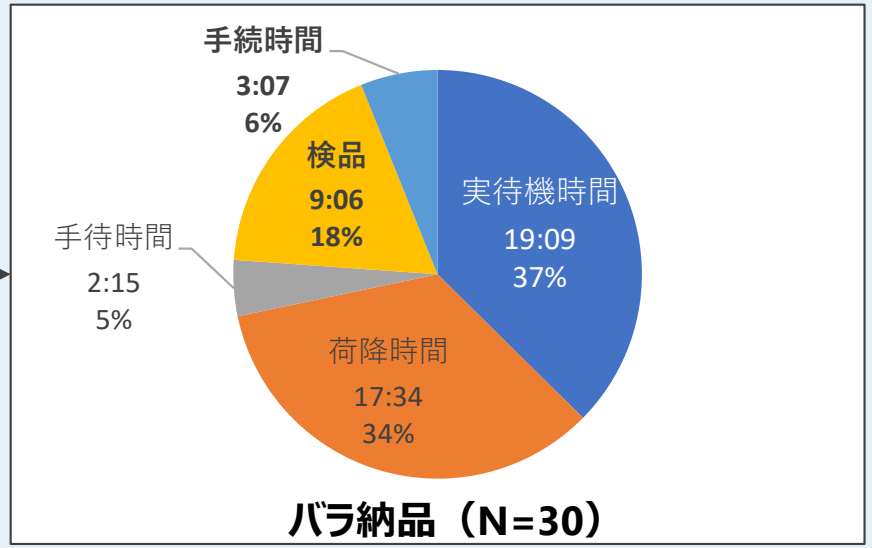
Copyright © JPR All Rights Reserved.

分析２：滞在時間における各プロセスの比率（１）（食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点）

全入荷車両の各プロセス時間を分析し、電子納品伝票/ASN導入初期の効果を検証しました







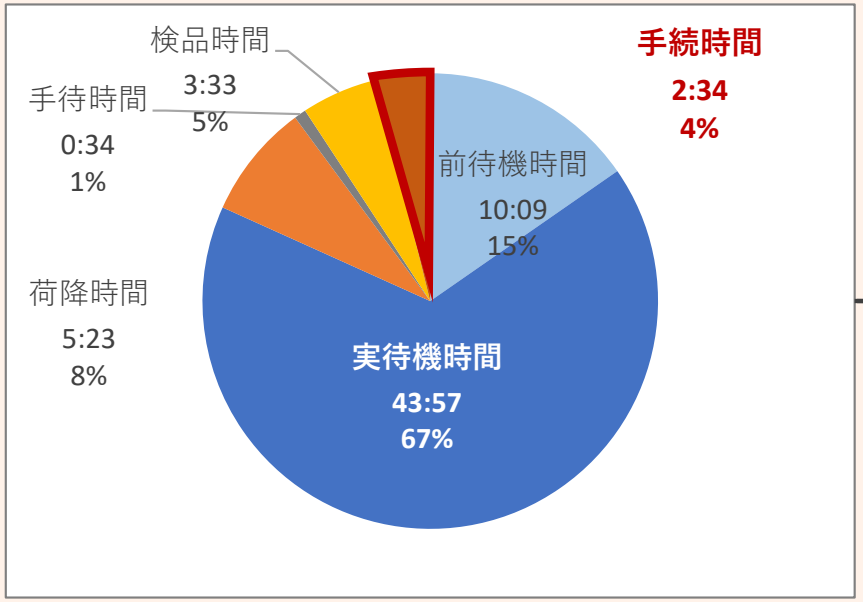
【結果】

- 納品伝票電子化により、手続の**5時間49分（5%）/日の削減**を見込むことができる
- ASNにより、手待・検品・手続の**最大20時間20分（36%）/日の削減**を見込むことができる

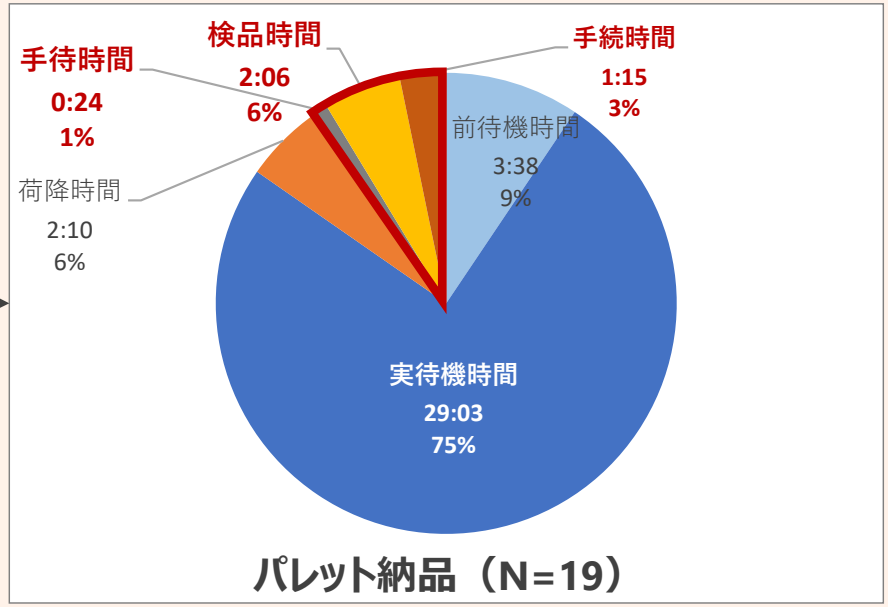
Copyright © JPR All Rights Reserved.

分析２：滞在時間における各プロセスの比率（２）（食品卸Y 入荷拠点）

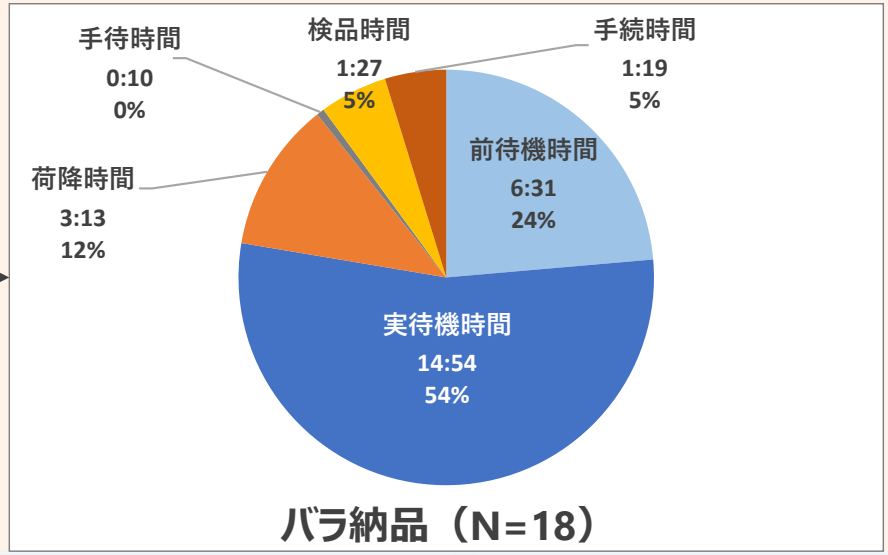
全入荷車両の各プロセス時間を分析し、電子納品伝票/ASN導入初期の効果を検証しました



合計（N=37）



パレット納品（N=19）



バラ納品（N=18）

【結果】

- 納品伝票電子化により、手続の**2時間34分（4%）/日の削減**を見込むことができる
- ASNにより、手待・検品・手続の**最大3時間45分（10%）/日の削減**を見込むことができる

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証②：荷降・検品時間に関係する要因分析及び推計

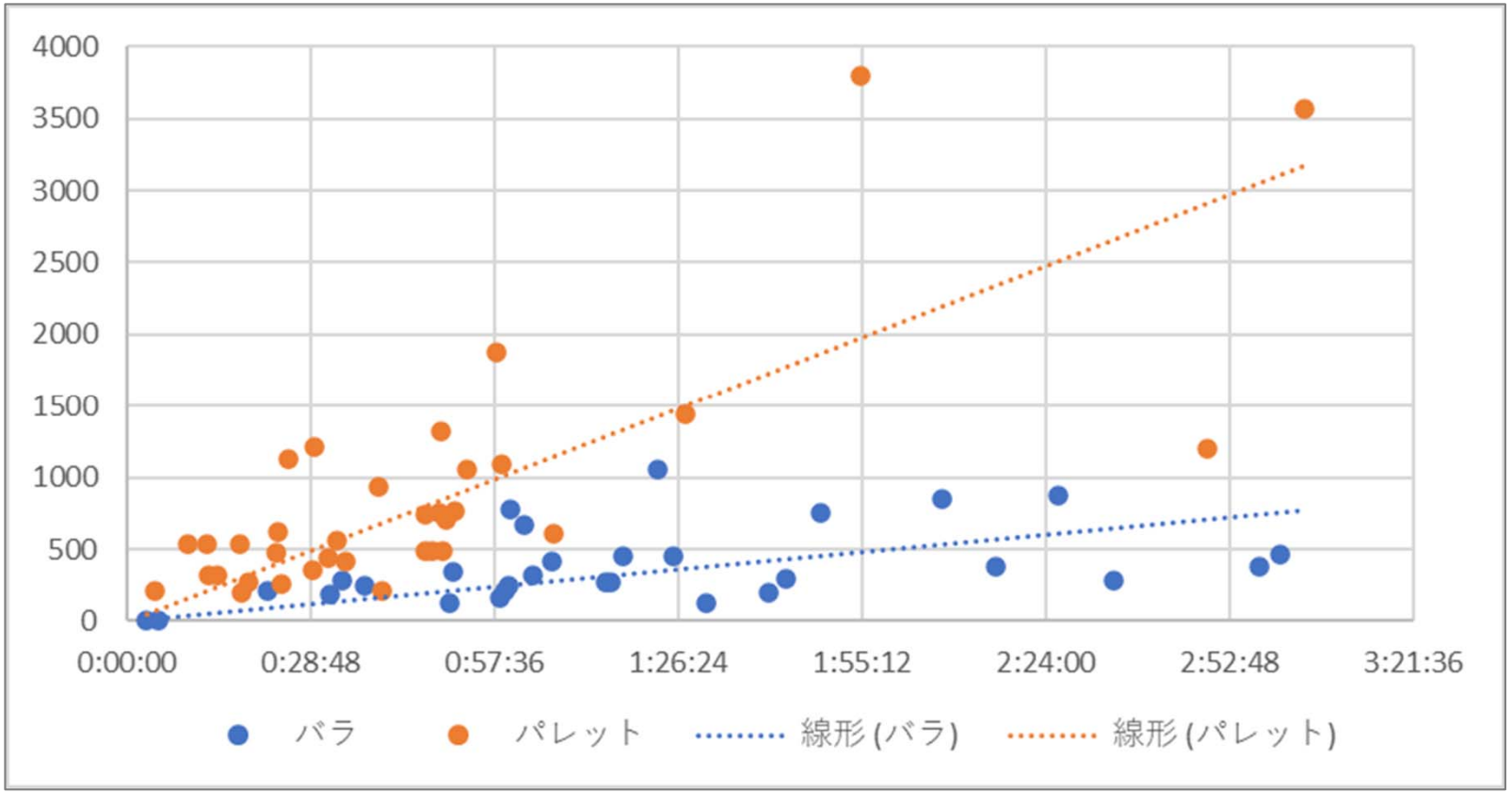
Copyright © JPR All Rights Reserved.

作業時間に関する考察

作業時間＝荷降時間＋検品時間 と定義し、これら3つの時間と納品ケース数やアイテム数等との関係を分析しました

- 目的変数：**作業時間･荷降時間･検品時間**
- 説明変数：ケース数･アイテム数･PL枚数･PL枚数/アイテム数･ケース数/アイテム数
- 試行したパターン（558パターン）
  ＝目的変数(3)×データ区分(3)×切片有無(2)×説明変数組合せ(31)

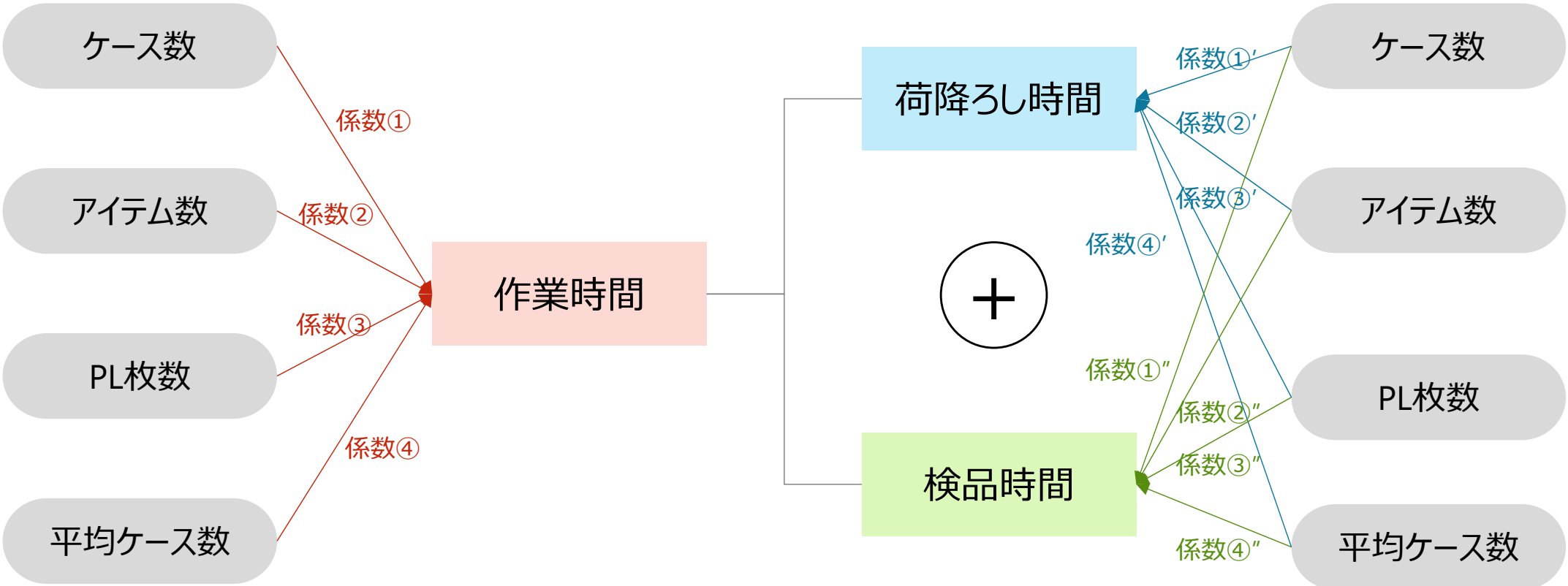
荷姿別納品ケース数･作業時間の分布



Copyright © JPR All Rights Reserved.

作業時間（荷降・検品時間の関係）

入庫業務の作業時間を荷降ろし時間・検品時間の2業務に区分し、3パターンの時間の推計を行った。
作業時間＝荷降ろし時間＋検品時間
これらの時間を説明・予測する為に複数の変数を使い、数式化する重回帰分析を行った。



Copyright © JPR All Rights Reserved.

重回帰分析結果例

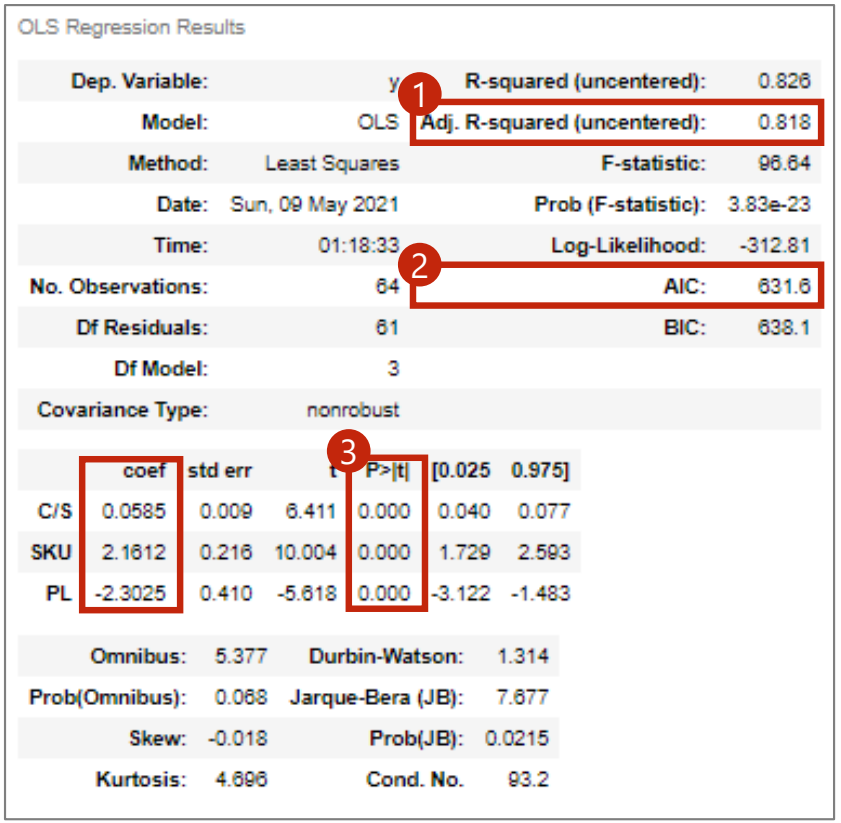
- 回帰分析とは、関数をデータに当てはめることによって、ある変数yの変動を別の変数xの変動により説明・予測・影響関係を検討するための手法
- 説明したい変数yを目的変数、それを予測するための変数xを説明変数とよび説明変数が二変数以上になる回帰分析を「重回帰分析」という

作業時間＝ケース数×0.0585＋アイテム数×2.1612-PL枚数×2.3025

①決定係数
決定係数は推定された回帰式の当てはまりの良さ（度合い）を表す。決定係数は一般にR^2で示され、0から1までの値をとり、1に近いほど、回帰式が実際のデータに当てはまっていることを表す

②AIC
赤池情報量規準といい、モデルのあてはまり度を表す統計量です。値が小さいほどあてはまりが良いとされますが、相対的な評価として用いられる。

③P値
それぞれの説明変数の係数の有意確率を表します。一般的に、有意確率が5%を下回っているとその説明変数は目的変数に対して「関係性がある」という判断をします。



OLS Regression Results

Dep. Variable:	y	R-squared (uncentered):	0.826
Model:	OLS	Adj. R-squared (uncentered):	0.818
Method:	Least Squares	F-statistic:	96.64
Date:	Sun, 09 May 2021	Prob (F-statistic):	3.83e-23
Time:	01:18:33	Log-Likelihood:	-312.81
No. Observations:	64	AIC:	631.6
Df Residuals:	61	BIC:	638.1
Df Model:	3		
Covariance Type:	nonrobust		

	coef	std err	t	P>|t|	[0.025	0.975]
C/S	0.0585	0.009	6.411	0.000	0.040	0.077
SKU	2.1612	0.216	10.004	0.000	1.729	2.593
PL	-2.3025	0.410	-5.618	0.000	-3.122	-1.483

Omnibus:	5.377	Durbin-Watson:	1.314
Prob(Omnibus):	0.068	Jarque-Bera (JB):	7.677
Skew:	-0.018	Prob(JB):	0.0215
Kurtosis:	4.696	Cond. No.	93.2

Copyright © JPR All Rights Reserved.

作業時間に対する重回帰分析結果

- ケース数とアイテム数の数値は桁が異なるが、作業時間に対しては**アイテム数が大きく影響する**
- 理由として、アイテム単位で検品を行う事が要因であると推測される
- 食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）と食品卸Yの入荷拠点でアイテム数の影響が異なる要因として**1アイテム単位の格納・混載による格納の違い**によるものと推測される
- **PL納品をすることで時間短縮につながる**

食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点における作業時間の重回帰分析結果

	決定係数	ケース数	アイテム数	PL枚数	PL/アイテム数	ケース数/アイテム数
全体	0.818	0.0585	**2.1612**	**-2.3025**		
PL納品	0.947	0.0269	1.0090			
バラ納品	0.882		**3.5607**			0.4396

食品卸Y 入荷拠点における作業時間の重回帰分析結果

	決定係数	ケース数	アイテム数	PL枚数	PL/アイテム数	ケース数/アイテム数
全体	0.771	0.0478	**0.4153**	**-1.1258**		
PL納品	0.933	0.0114	0.2582			
バラ納品	0.954	0.0878	0.2885			0.8005

Copyright © JPR All Rights Reserved.

荷降・検品時間に対する重回帰分析結果（１）（食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点）

- 作業時間を荷降・検品時間に分解した場合においても、**アイテム数が時間に対して大きく影響を与える**
- PL納品の検品時間は納入した際のPLの枚数の影響があり、**PLが多いほど（アイテム単位等で区切られた納品荷姿）検品に係る時間は減少する**

食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点における荷降・検品時間の重回帰分析結果

プロセス	区分	決定係数	ケース数	アイテム数	PL枚数	PL/アイテム数	ケース数/アイテム数
荷降時間	全体	0.671	0.0353	**0.9788**	-1.6665		0.0961
	PL納品	0.909	0.0097		0.4209		
	バラ納品	0.851		**2.0218**			0.3469
検品時間	全体	0.874	0.0164	1.2372	**-0.5944**		
	PL納品	0.915	0.0162	1.1328	**-0.4842**		
	バラ納品	0.828		1.6141			

Copyright © JPR All Rights Reserved.

荷降・検品時間に対する重回帰分析結果（２）（食品卸Y 入荷拠点）

- 作業時間を荷降・検品時間に分解した場合においても、アイテム数が時間に対して大きく影響を与える
- 決定係数の高い変数の組合せが食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）と異なる事から**拠点により適切なモデルは異なる**
- PL納品の検品時間は納入した際のPLの枚数の影響があり、**混載による格納が可能である為、混載率（ PL/アイテム数）が高いほど検品時間は減少する**

食品卸Y 入荷拠点における荷降・検品時間の重回帰分析結果

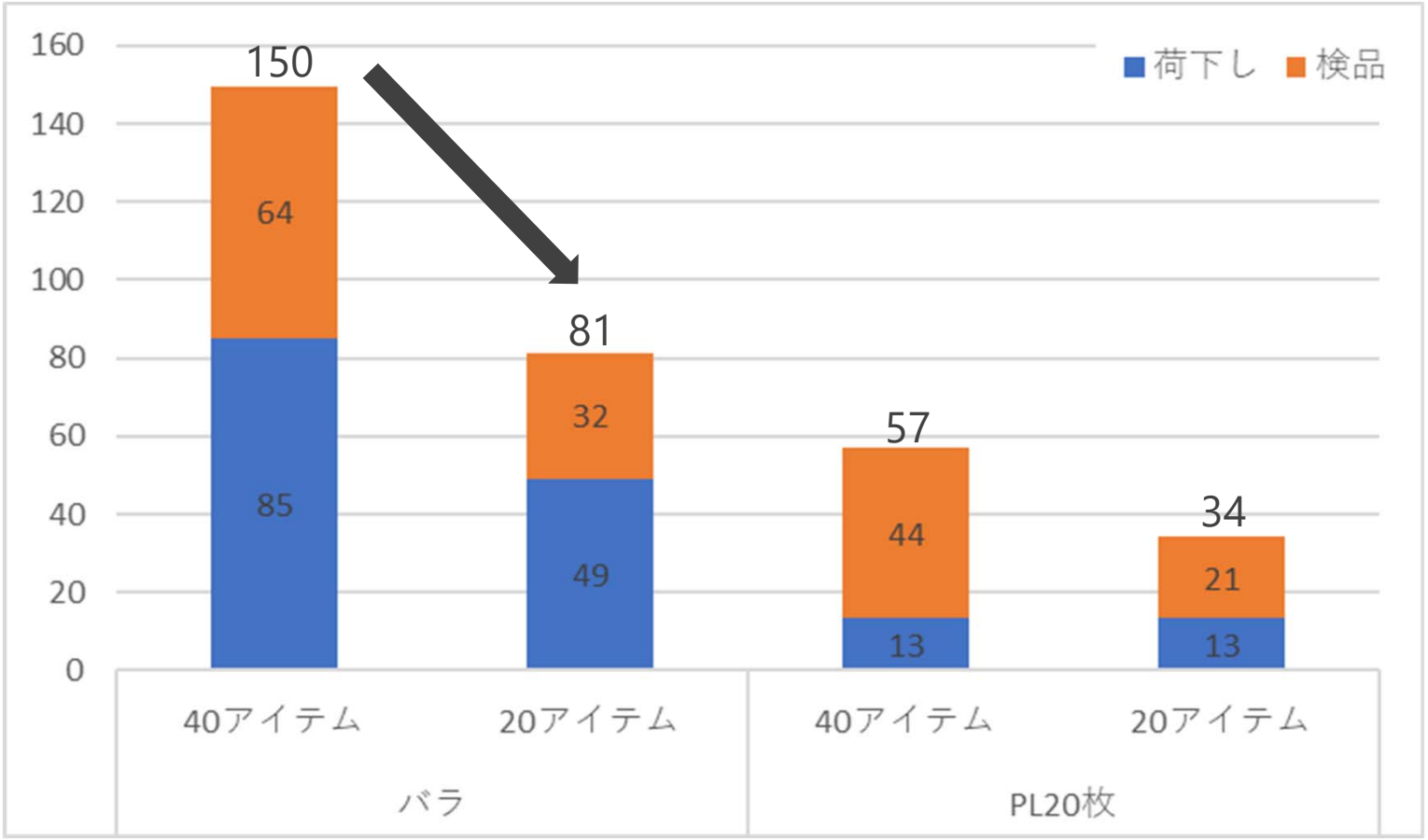
プロセス	区分	決定係数	ケース数	アイテム数	PL枚数	PL/アイテム数	ケース数/アイテム数
荷降時間	全体	0.733	0.0321	**0.3174**	-0.9596		
	PL納品	0.906		0.2795	-0.3355	5.8071	
	バラ納品	0.975	0.0257	**0.3983**			0.1571
検品時間	全体	0.727	0.0129	0.0636			
	PL納品	0.899	0.0183			**5.1114**	-0.221
	バラ納品	0.939	0.0376				-0.0302

Copyright © JPR All Rights Reserved.

分析結果を利用した作業時間の推計例

分析結果（食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ））を利用し、以下の条件で作業時間を推計

■条件：納入ケース数・・・500ケース　・アイテム数・・・40アイテム／20アイテム　・パレット枚数・・・20枚



【結果】
同じ500ケースの納品でも荷姿やアイテム数が異なると、作業時間に大きな影響を与えることが推計できた。
つまり、**パレット化やアイテムを絞った発注（例：曜日によって発注アイテムを絞る）をする事で作業効率が向上する**

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証③：待機時間発生モデルの構築とシミュレーション

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証内容

■立会計測によって取得した情報（時間情報）

1. **車両入場時刻**
2. **荷降時間（荷降終了時刻－荷降開始時刻）**
3. **検品時間（検品終了時刻－検品開始時刻）**
4. 待機時間
5. 手待時間（荷降後検品開始までの待ち時間）

■その他取得した情報

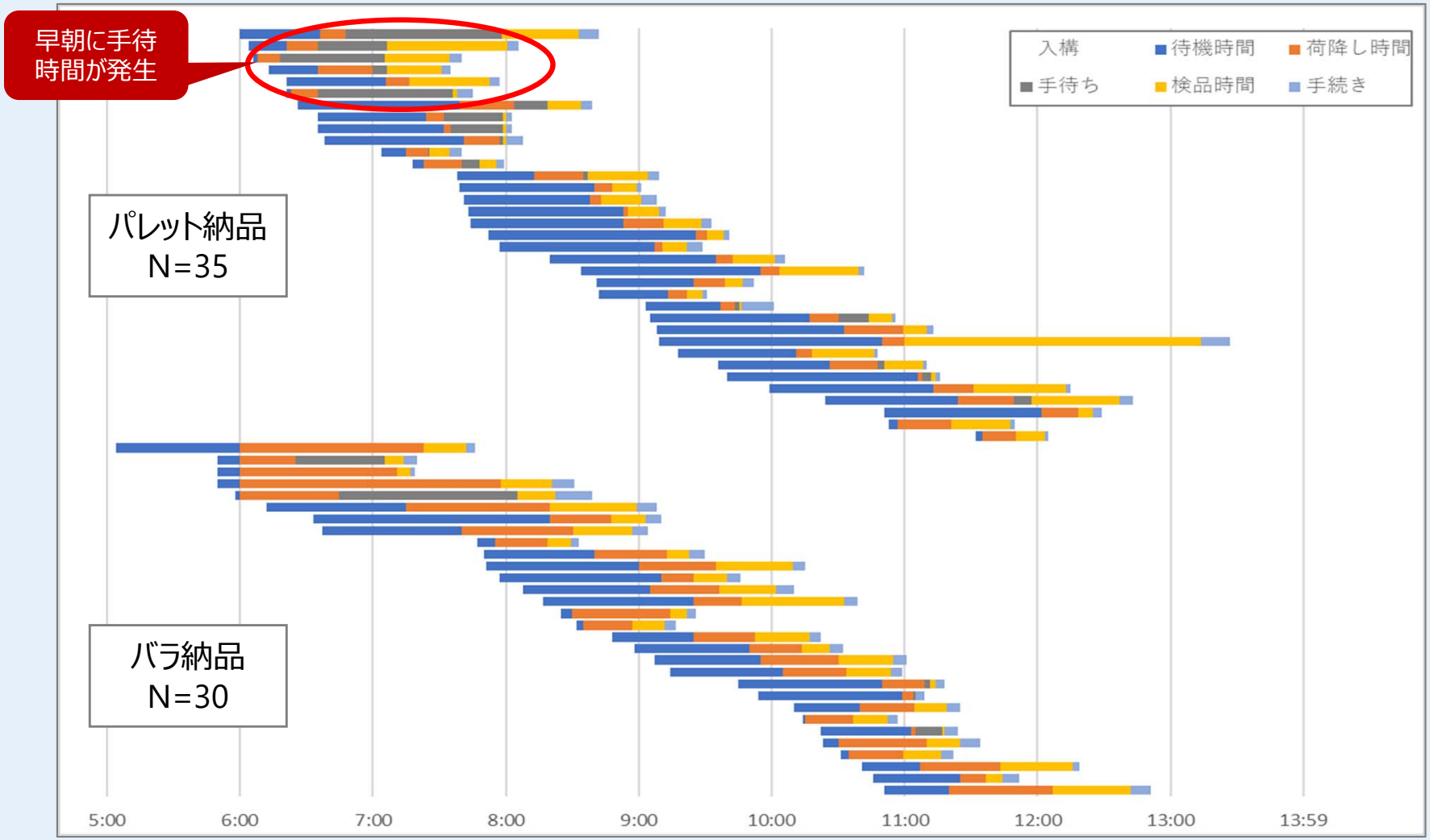
1. **荷姿別受入れバース数**
2. **荷降後の仮置きスペース**
3. **検品担当者（同時に何車両分の検品ができるか）**

- 到着時刻・各車両の処理時間・処理窓口数・取扱上限数が明らかとなっている為、**待ち行列理論**を用いて車両毎の待機・手待時間・滞在時間の再現を試行した
- そして試行の結果、再現性の高いモデルが構築できた為、待機時間・滞在時間推計並びにシミュレーションを行い、待機時間削減に寄与する効果的な施策を具体的に検討した

Copyright © JPR All Rights Reserved.

滞在時間に関する考察（１）（食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点）

納品荷姿によって入荷バースが異なる為、各車両の滞在時間帯の分布を納品荷姿別に考察いたしました

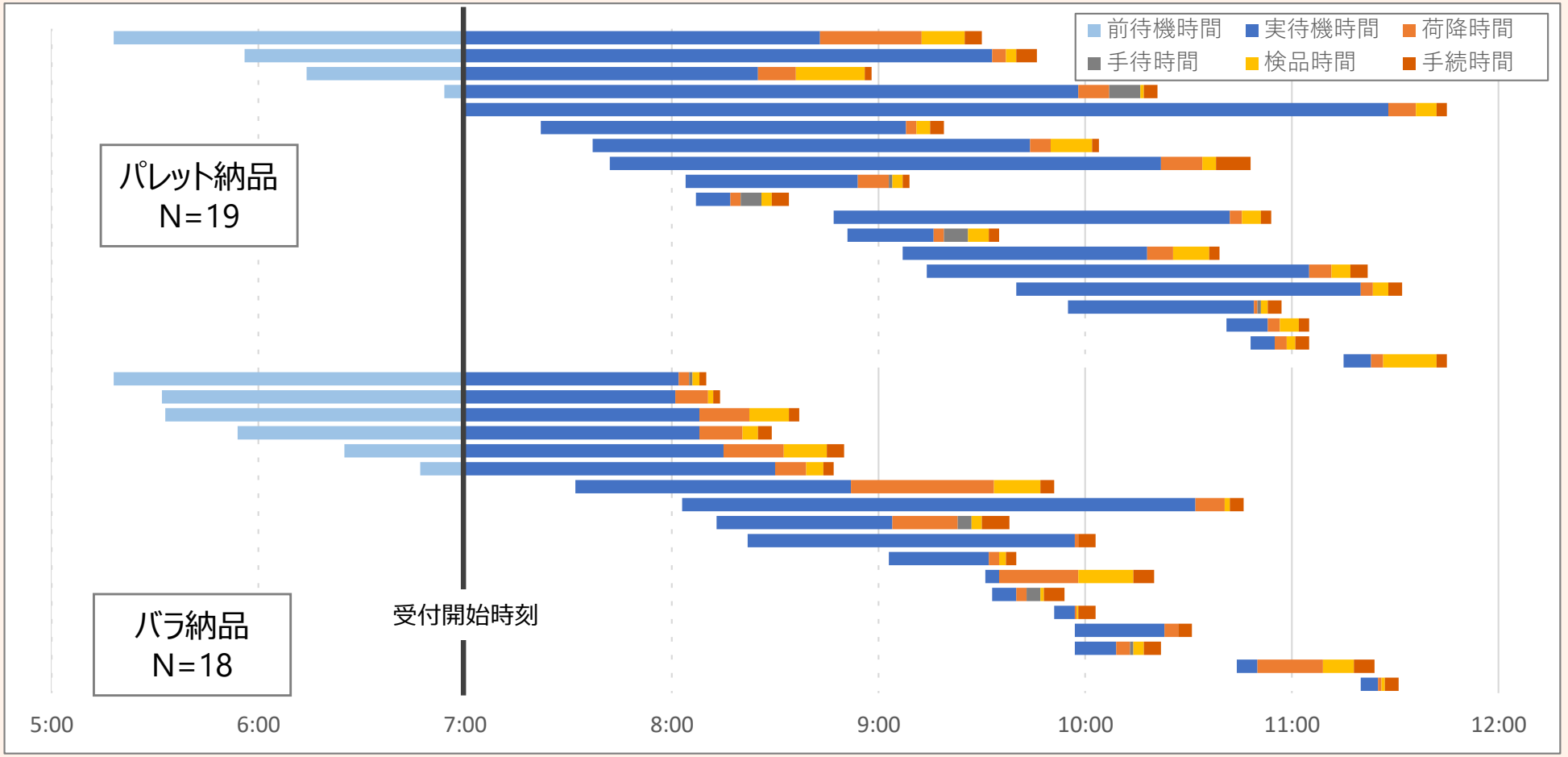


パレット納品の場合、早朝時間帯では荷降後、検品までの手待時間が生じる
（検品担当者の出社前に荷降を順次実施している為）

Copyright © JPR All Rights Reserved.

滞在時間に関する考察（２） （食品卸Y 入荷拠点）

納品荷姿によって入荷バースが異なる為、各車両の滞在時間帯の分布を納品荷姿別に考察いたしました



受付開始時刻の7時より前に受付手続を完了している車両が10台（全納品車両の約21%）確認できた。
また、受付手続後に他拠点への納品を行い、戻ってきた後に納品する車両やバース予約を行っている車両がある為、一部受付順の荷降になっていない

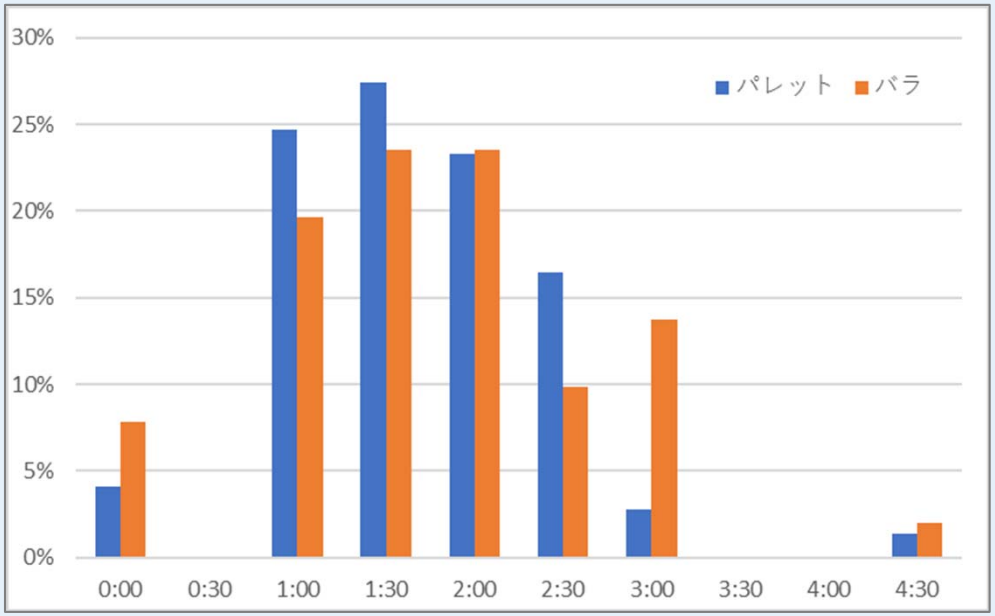
Copyright © JPR All Rights Reserved.

荷姿別 滞在時間の分布

納品荷姿別の滞在時間の分布を考察いたしました

食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点

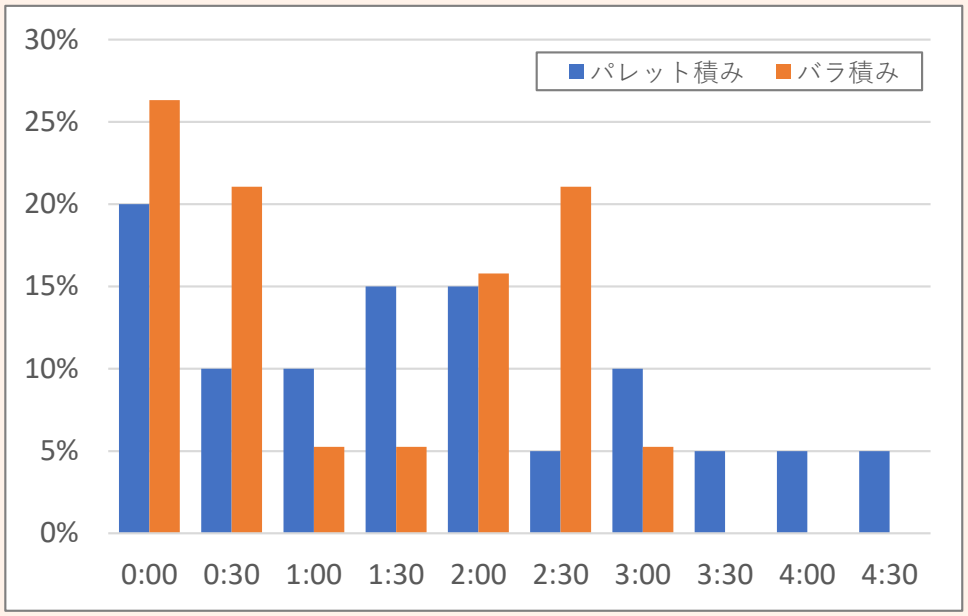
単位：%



滞在時間の全体平均は1時間30分、パレット納品は1時間26分、バラ納品は1時間31分であり、納品荷姿による大きな差異は確認できなかった

食品卸Y 入荷拠点

単位：%



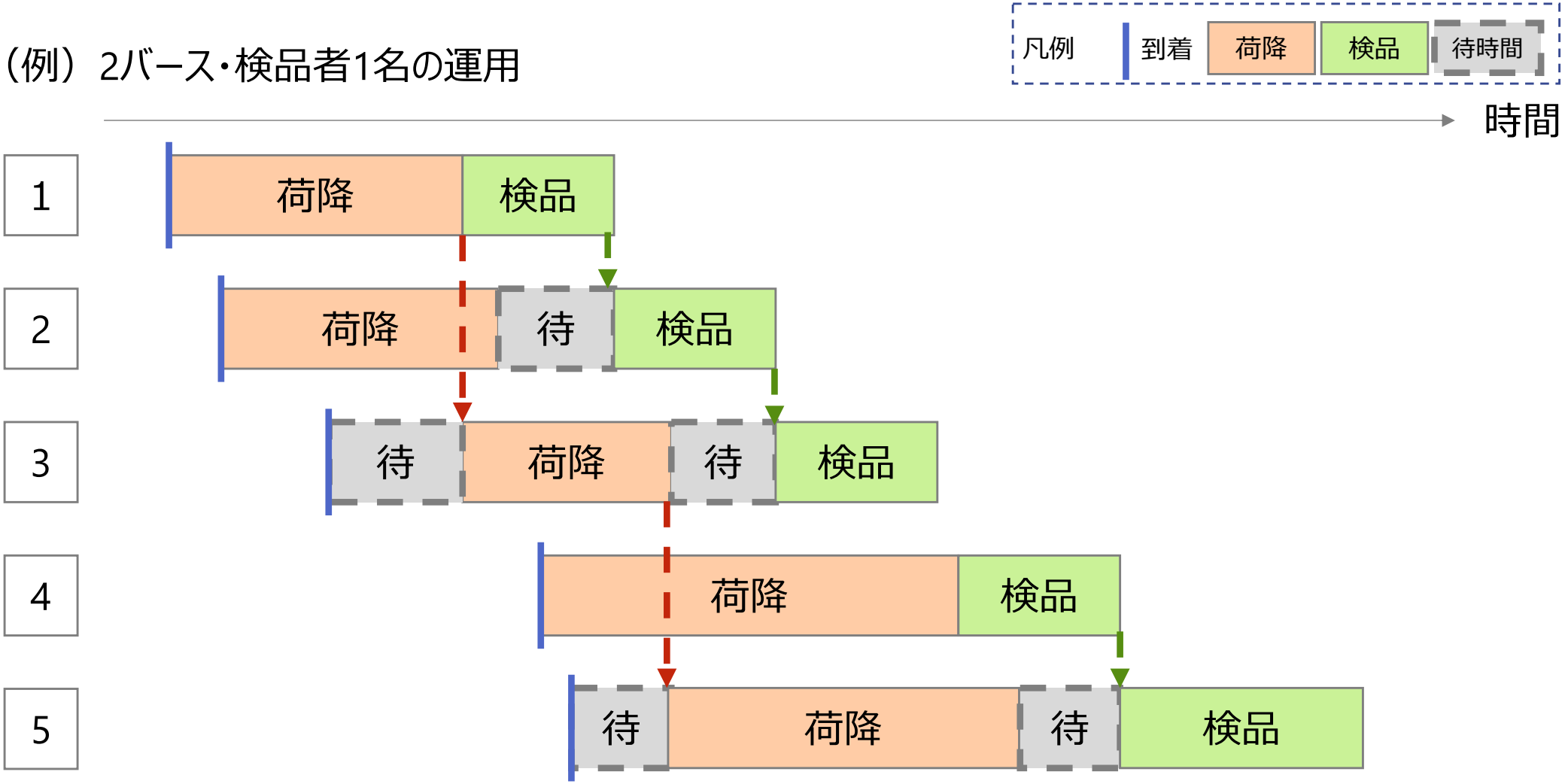
滞在時間の全体平均は1時間42分、パレット納品は1時間57分、バラ納品は1時間27分であり、若干パレット納品の方が長時間化していることが確認できた。
入庫車両台数がほぼ同数でありながら、パレットバース1か所、バラバース2か所での運用であったことが原因の一つとして想像できる

Copyright © JPR All Rights Reserved.

待ち行列の考え方

待ち行列理論とは、顧客がサービスを受けるために行列に並ぶような混雑現象を数理モデルを用いて解析することを目的とした理論。応用数学のオペレーションズ・リサーチにおける分野の一つに数えられます

（例）2バース・検品者1名の運用

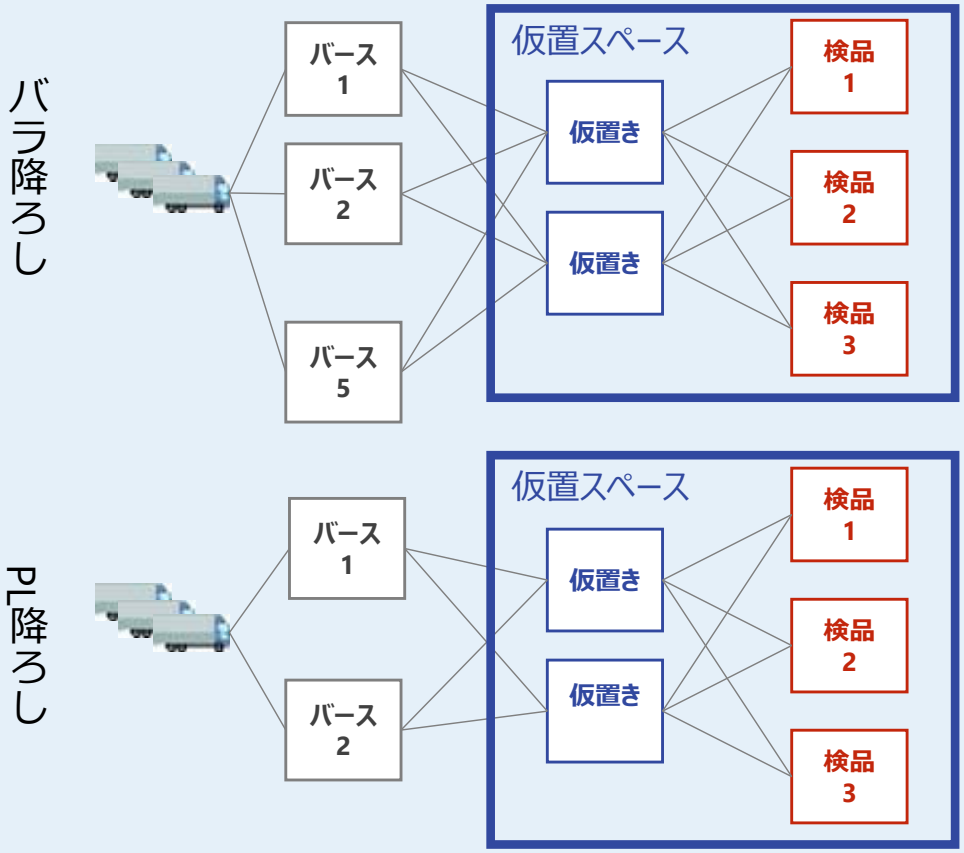


Copyright © JPR All Rights Reserved.

各センターバース群の諸条件

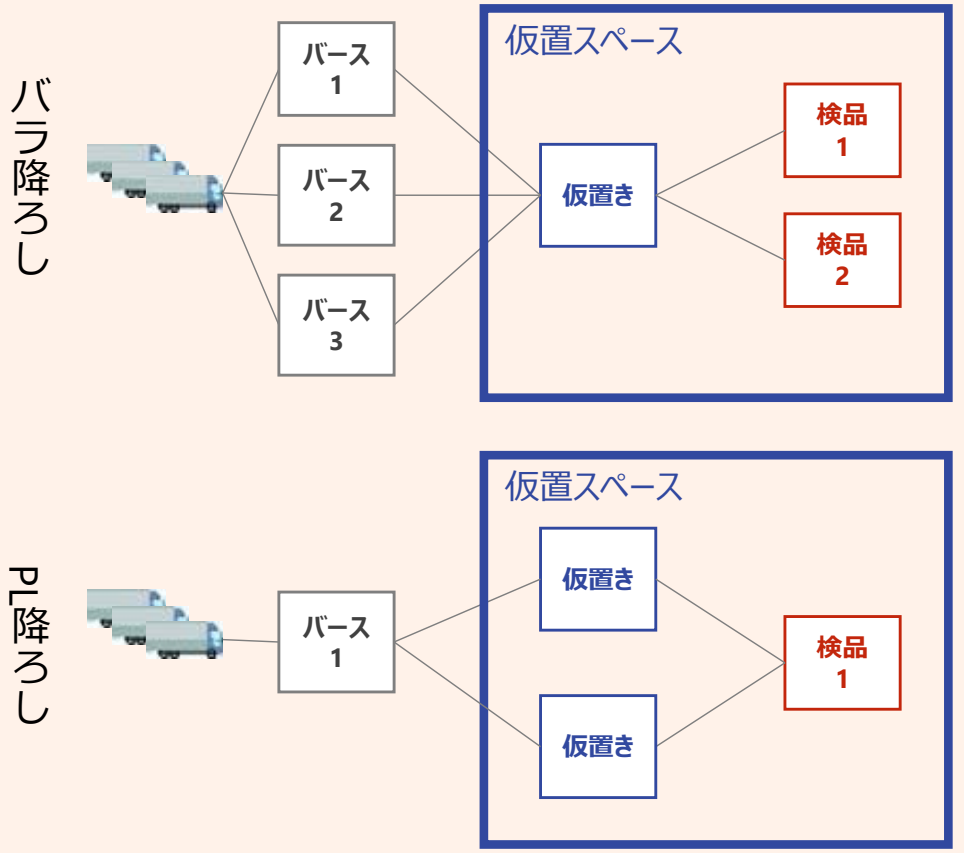
各社・各バース群における設備（バース数・仮置スペース）・人員構成は以下の通り

食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点　条件



- 検品窓口： 6時台→1名、7時以降→3名
- 処理後次の処理までにアイドルタイム1分のLT有り
  荷降開始条件：バースが空く事・荷降後の仮置スペースが空く事
- 車両到着後、上記条件を満たしていた場合、到着≠荷降開始、到着＋5分＝荷降開始とする（到着・受付後に接車する為）

食品卸Y 入荷拠点　条件

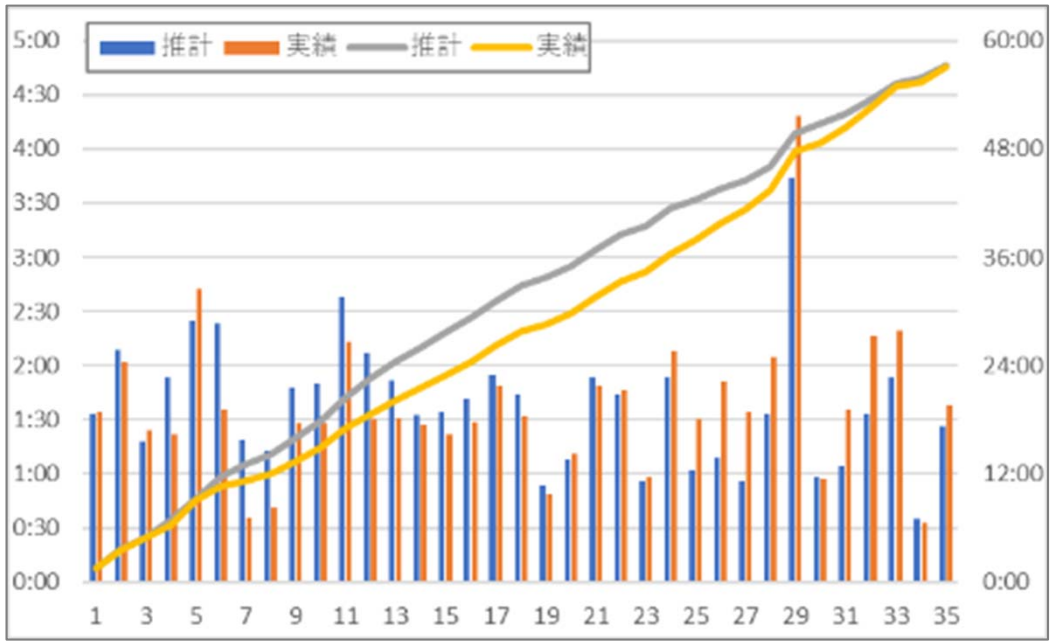


- 処理後次の処理までにアイドルタイム5分のLT有り（データ登録・準備）
  荷降開始条件：バースが空く事・荷降後の仮置スペースが空く事
- 車両到着後、上記条件を満たしていた場合、到着≠荷降開始、到着＋5分＝荷降開始とする（到着・受付後に接車する為）

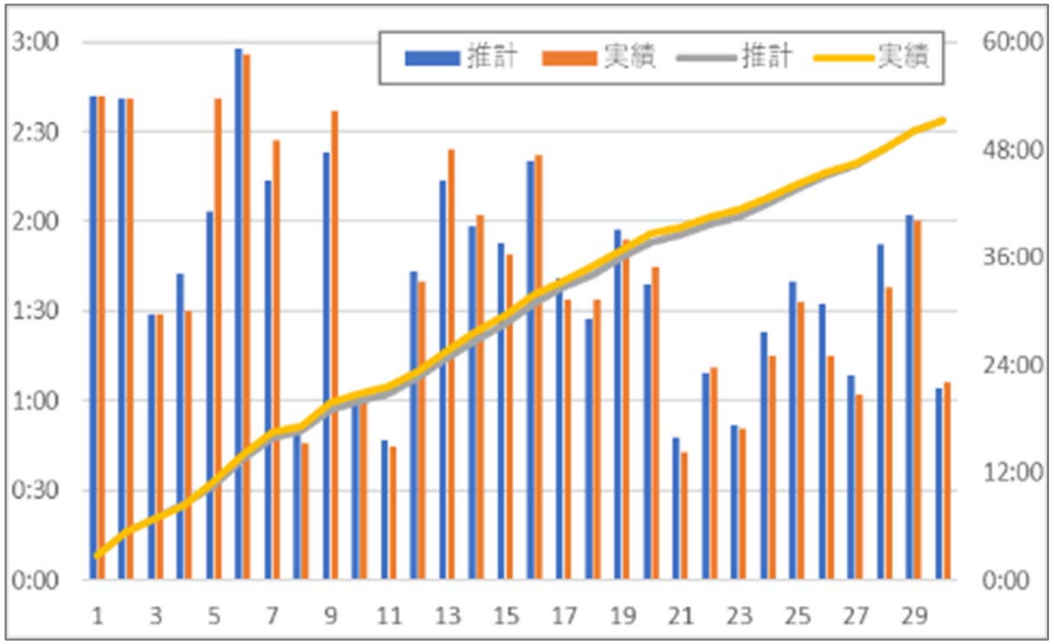
Copyright © JPR All Rights Reserved.

待ち時間の推計結果（食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点）

PL降ろしバース群



バラ降ろしバース群



	待機時間	手待ち	滞在時間
推計値	32:37	2:22	57:16
実績	29:22	5:25	57:03

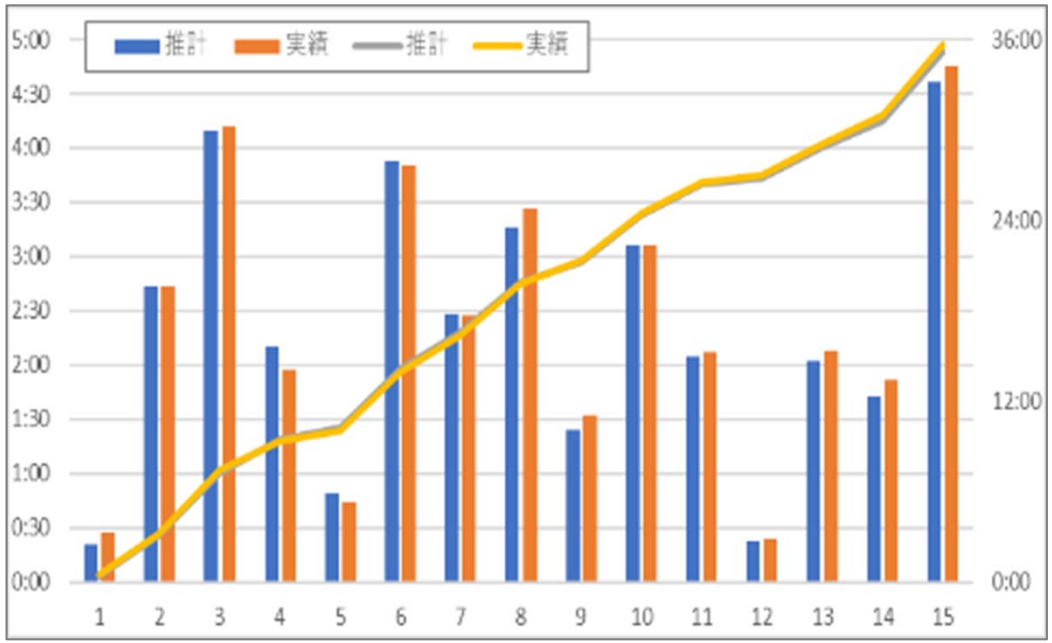
	待機時間	手待ち	滞在時間
推計値	18:53	2:32	51:14
実績	19:09	2:15	51:13

- PL降ろしバースは個別のばらつきが多少あるが、全体としての滞在時間はほぼ実績通り再現できた
- バラ降ろしバースは待機時間・手待ち時間含めほぼ実績を再現できた

Copyright © JPR All Rights Reserved.

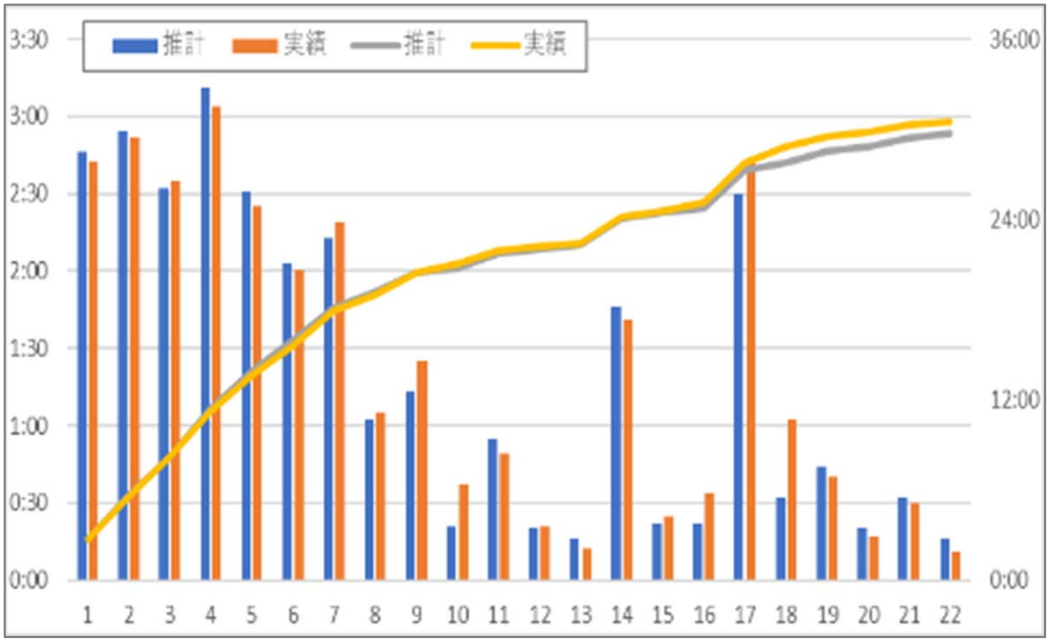
待ち時間の推計結果（食品卸Y 入荷拠点）

PL降ろしバース群



	待機時間	手待ち	滞在時間
推計値	30:26	0:05	35:10
実績	30:42	0:22	35:42

バラ降ろしバース群



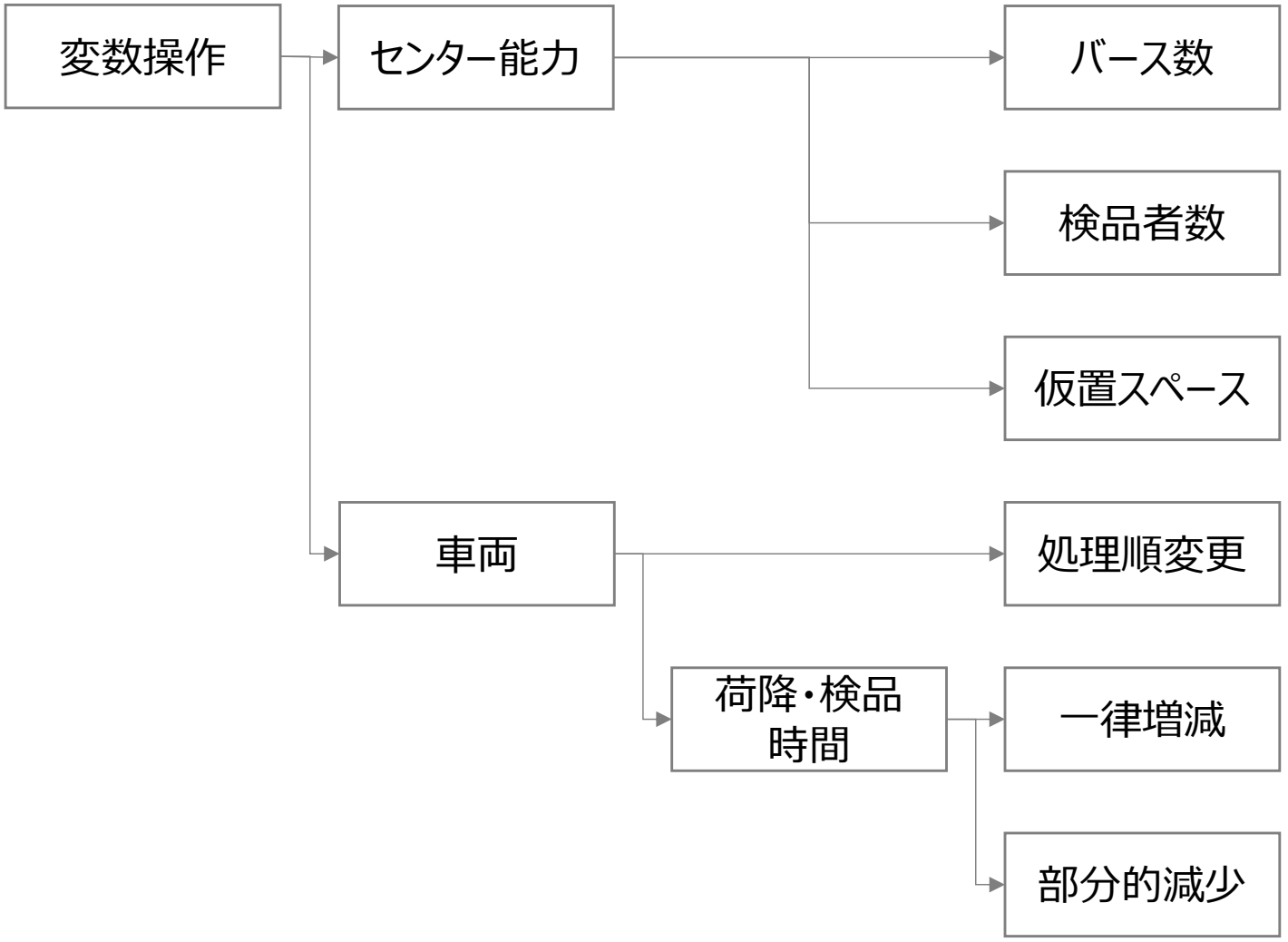
	待機時間	手待ち	滞在時間
推計値	22:26	0:22	29:41
実績	23:24	0:12	30:29

- PL降ろし・バラ降ろしバース共に高い精度で実績を再現できた

Copyright © JPR All Rights Reserved.

シミュレーションの方針

前述の通り、待ち時間のモデルが実績との比較によって妥当であることが確認できました。
よって次に、変更可能なパラメーターをA～Dの4つの方針に沿って変更し、待ち時間（待機＋手待）がどの程度変化するかを分析しました



A.センター側の各能力の変更による待機時間への影響

B.車両の処理順変更による待機時間への影響

C.全車両の荷降・検品時間の一律変更による待機時間への影響

D.特定車両の検品時間変更による、待機時間への影響

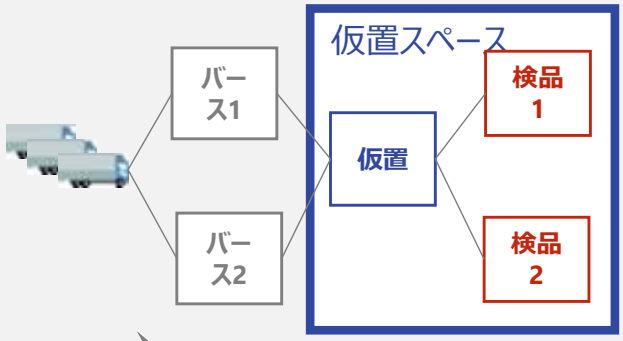
Copyright © JPR All Rights Reserved.

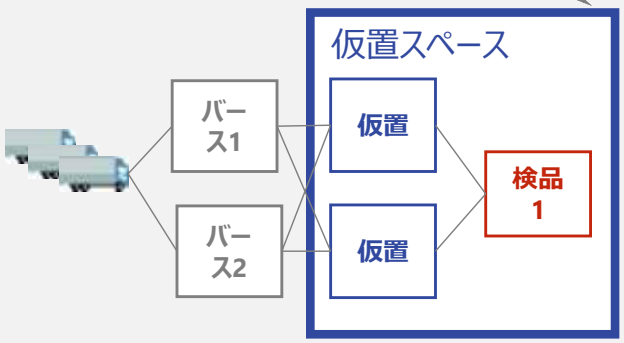
A.センター側の各能力の変更による待機時間への影響分析例

各センターバース群のバース数・仮置スペース・検品者の**いずれか一つの数を増減させることにより、待機時間がどの程度増減するか**を分析する

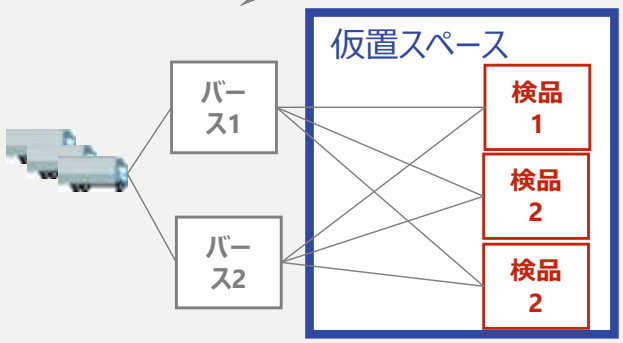
例：検品者の人数を増減する

現行
バース：2、仮置スペース：3、検品者：2



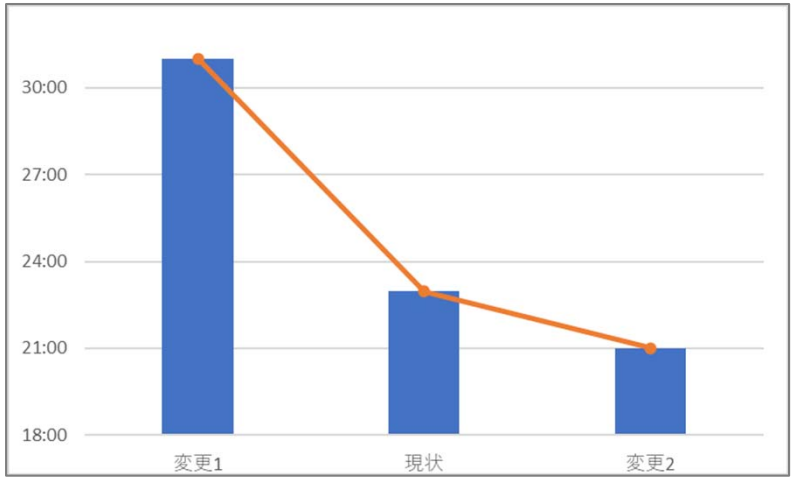


変更①
バース：2、仮置スペース：3
検品者：1



変更②
バース：2、仮置スペース：3
検品者：3

シミュレーション結果例



センター固有の各能力のいずれかを増減させた場合、待機時間にどの程度影響を与えるか

- 既存の能力の組合せの妥当性検証
- いずれかの能力を増加する場合、何を増加させる事が最も効果があるかを検証

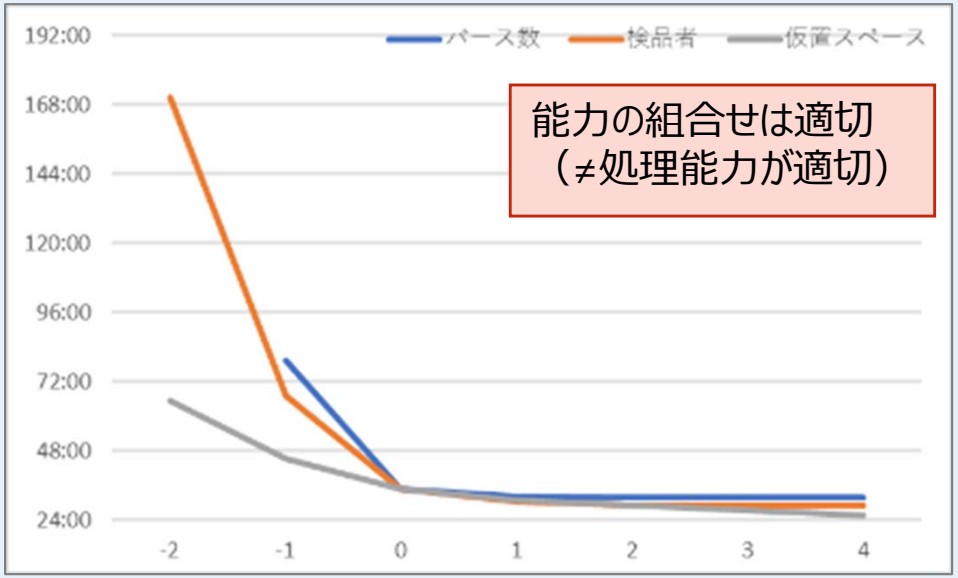
Copyright © JPR All Rights Reserved.

A.センター側の各能力の変更による待機時間への影響

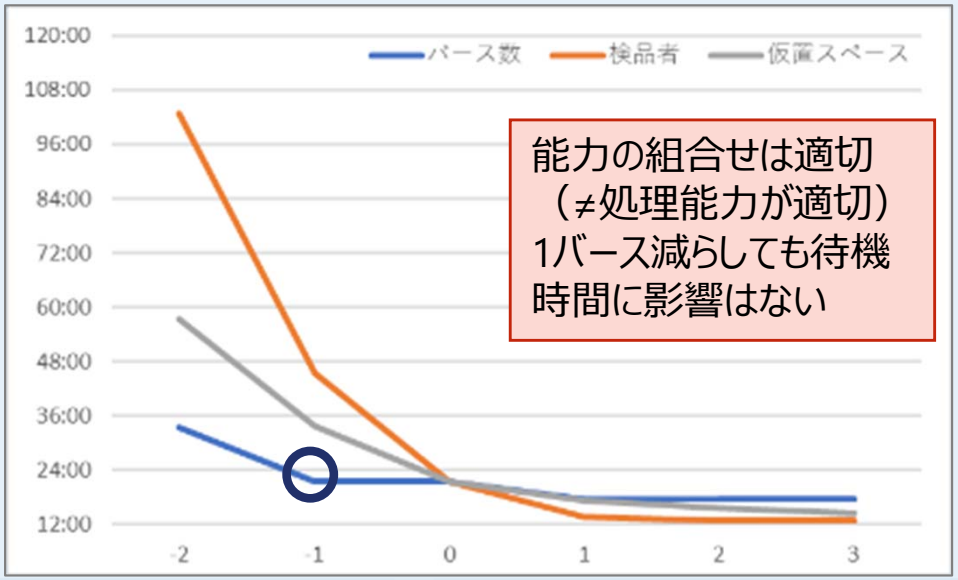
各センターバースグループの各能力のシミュレーション結果

食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点

PL降ろし

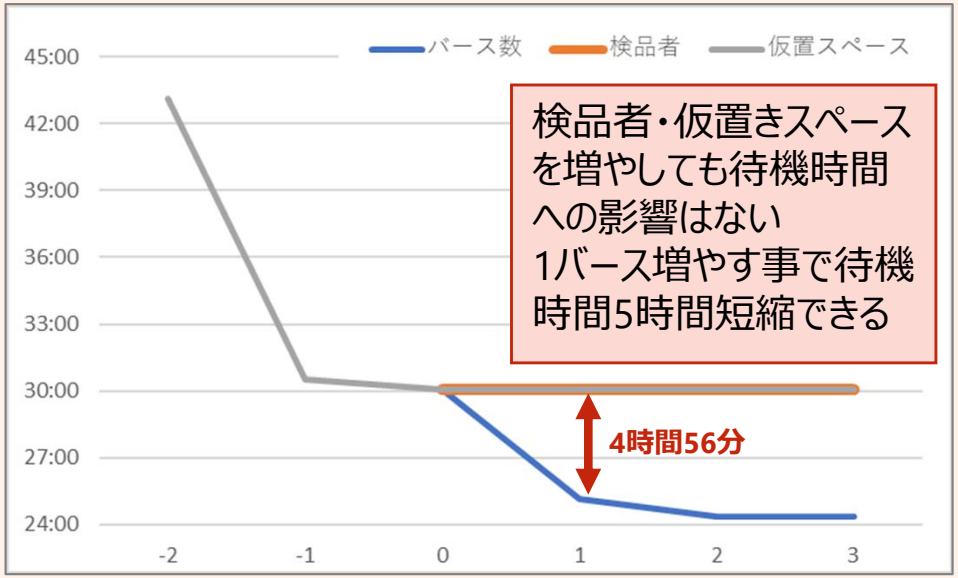


バラ降ろし

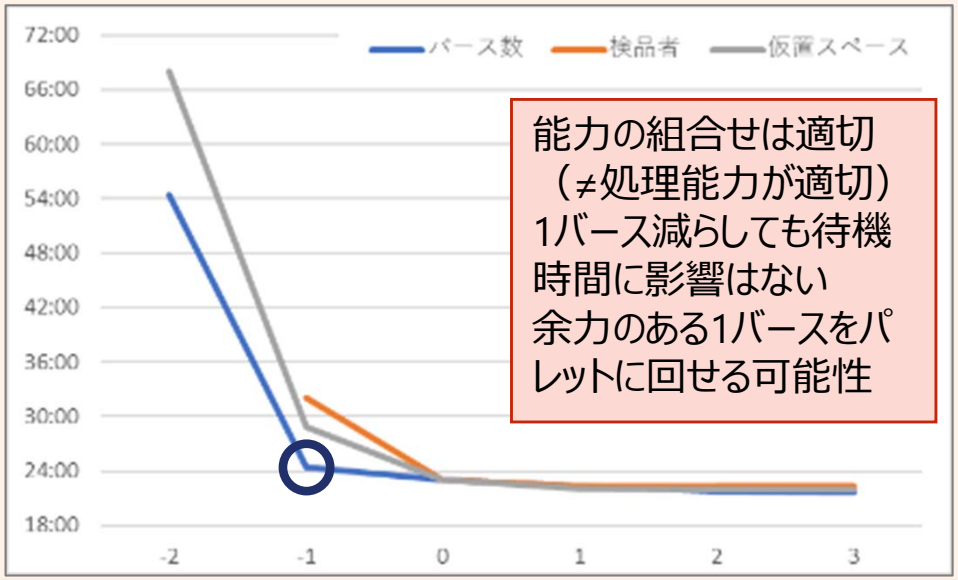


食品卸Y 入荷拠点

PL降ろし



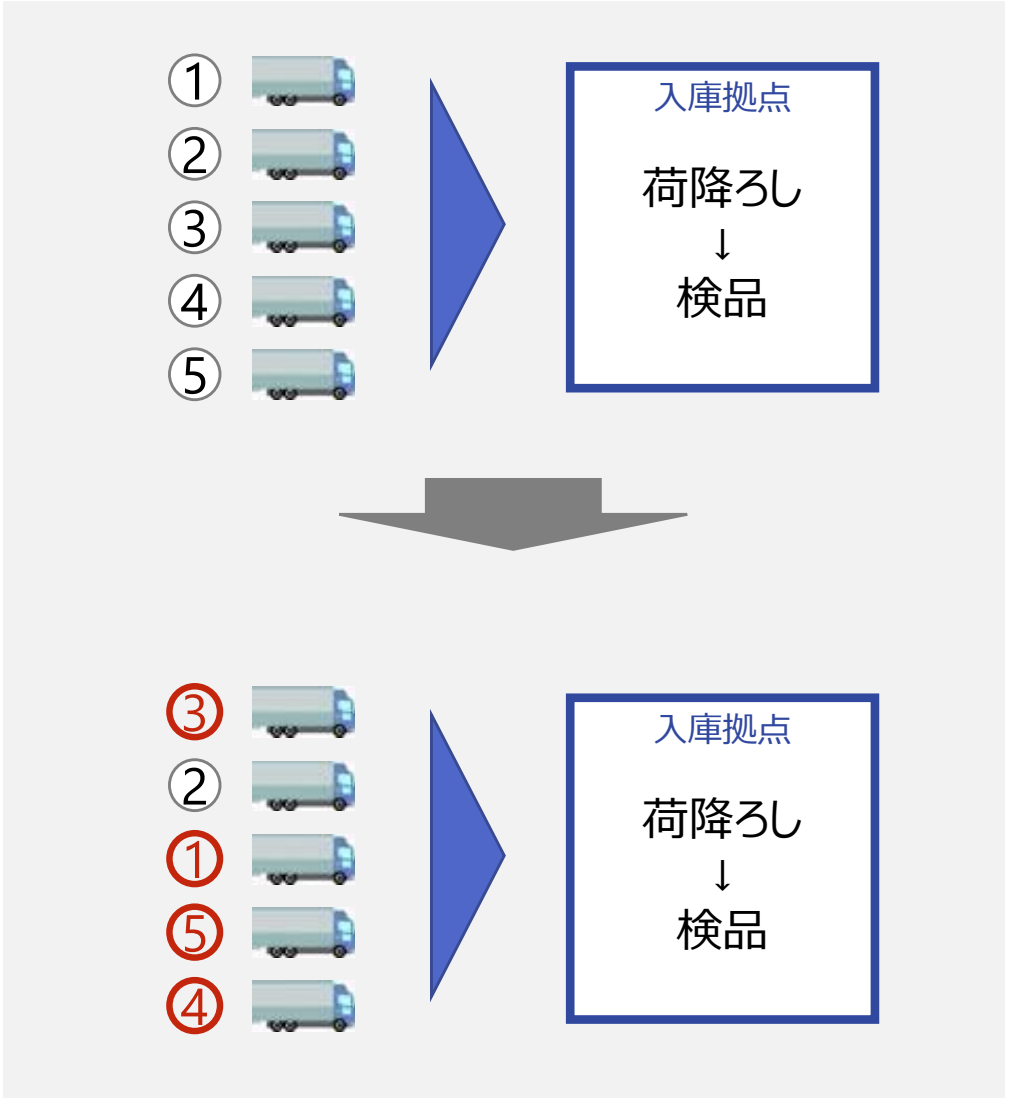
バラ降ろし

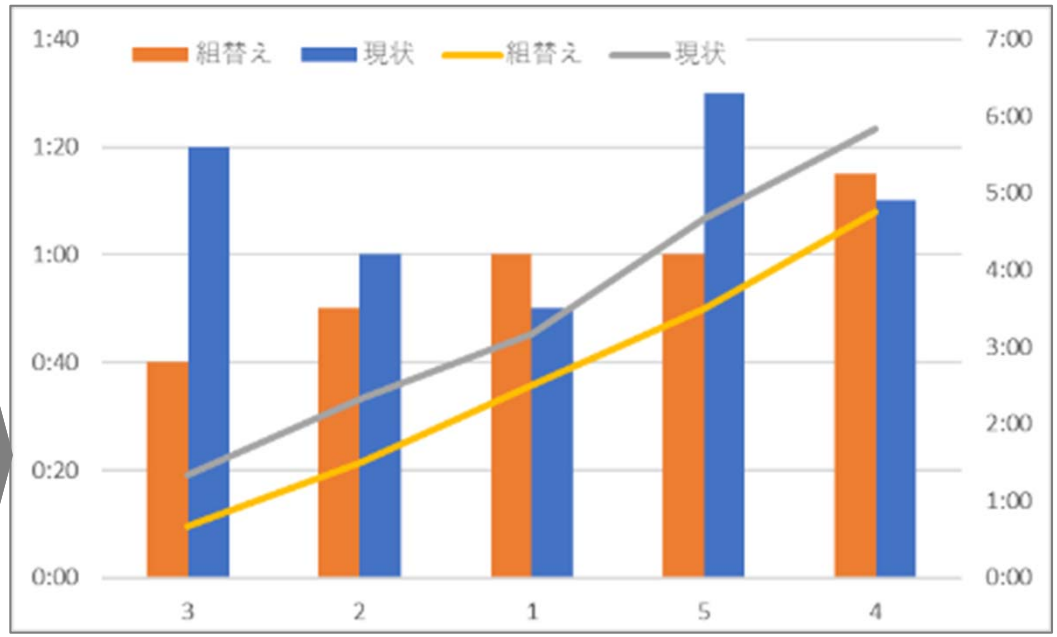


Copyright © JPR All Rights Reserved.

B.車両の処理順変更による待機時間への影響分析例

実地調査で確認した車両の接車する順番を入れ替えが待機時間に与える影響を分析する





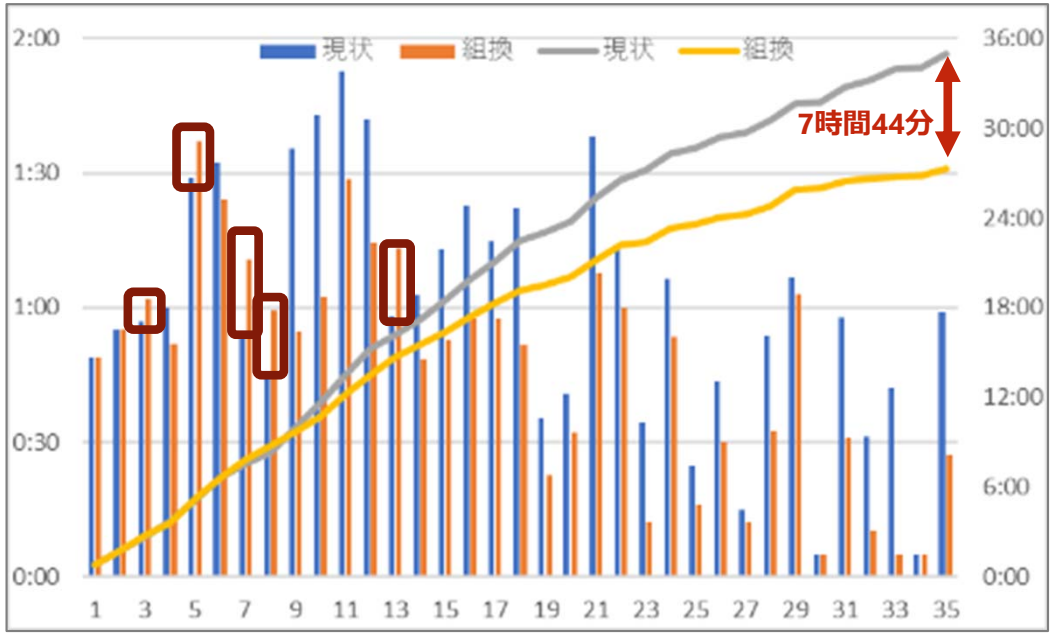
立会調査時の車両の接車順を変更することによる総待機時間への影響を分析

- 総待機時間がどの程度変動するか
- 各車両の待機時間の変動
- 順番の変更の要因

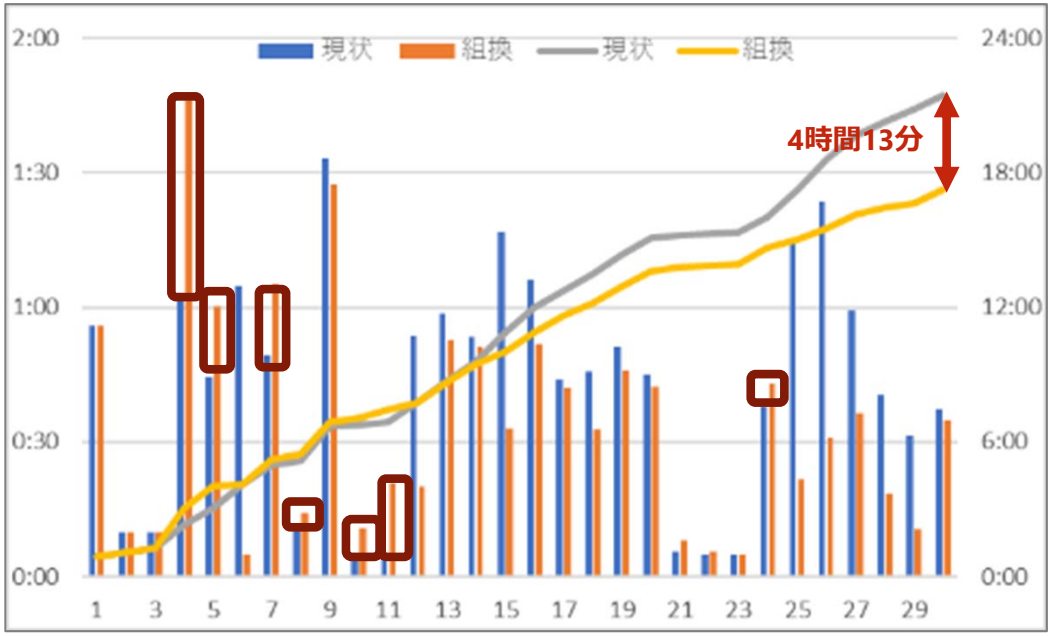
Copyright © JPR All Rights Reserved.

B.車両の処理順変更による待機時間への影響分析（食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点）

PL降ろしバース群



バラ降ろしバース群

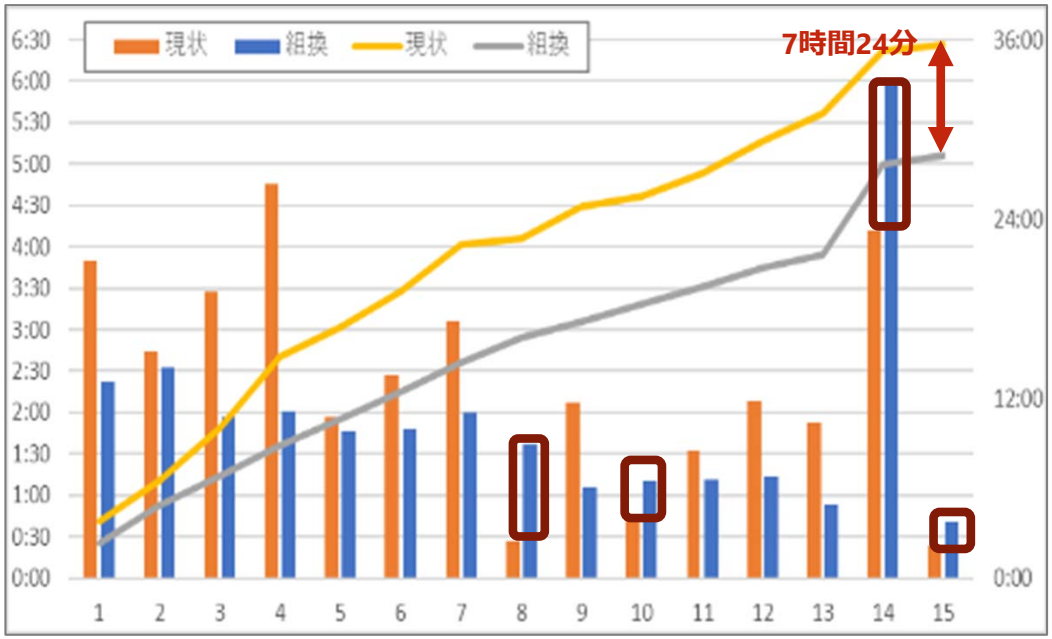


- 入庫の順番を変更する事で全体の待機時間を**PL納品は7時間強、バラ納品は4時間強短縮できる**可能性がある
- 車両の到着時間とのバランスによるが、**作業時間が長い車両を後ろに回す事で全体の待機時間の短縮**につながる
- 但し、**一部の車両は現行より待機時間が長くなる為、全体での合意形成が必要**

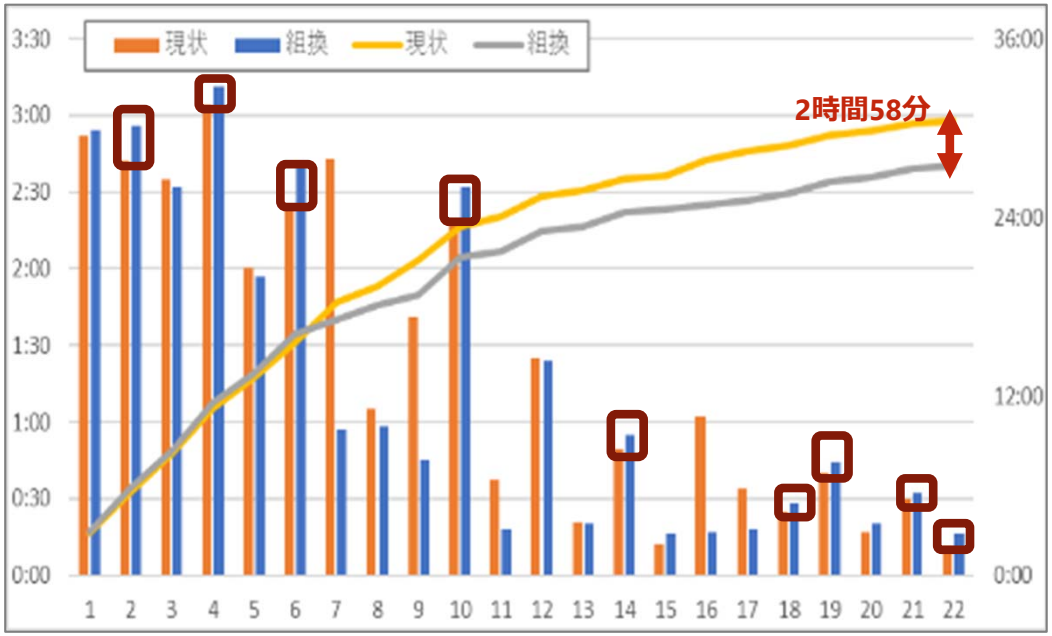
Copyright © JPR All Rights Reserved.

B.車両の処理順変更による待機時間への影響分析（食品卸Y 入荷拠点）

PL降ろしバース群



バラ降ろしバース群

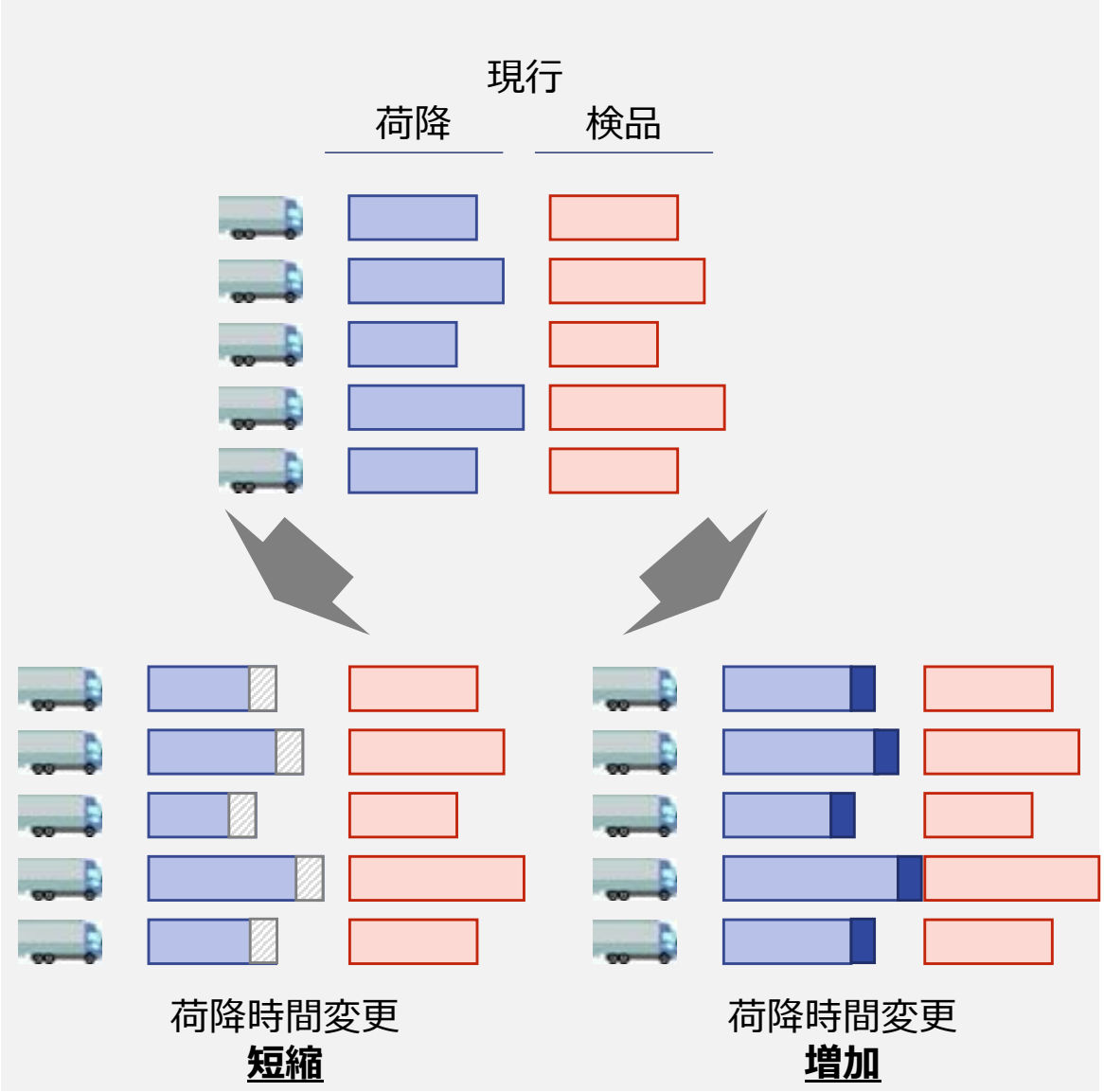


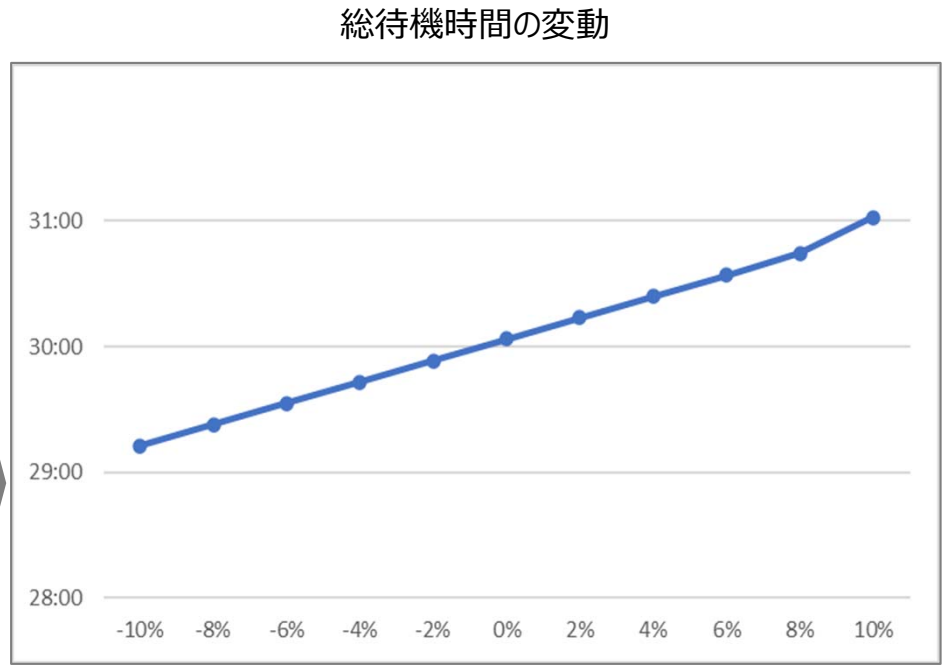
- 入庫の順番を変更する事で全体の待機時間を**PL納品は7時間強、バラ納品は3時間弱短縮できる**可能性がある。
- 車両の到着時間とのバランスによるが、**作業時間が長い車両を後ろに回す事で全体の待機時間の短縮**につながる
- 但し、**一部の車両は現行より待機時間が長くなる為、全体での合意形成が必要**

Copyright © JPR All Rights Reserved.

C.全車両の荷降・検品時間の一律変更による待機時間への影響分析例

荷降時間・検品時間のいずれかを一律に変更し、それぞれが待機時間に与える影響を分析





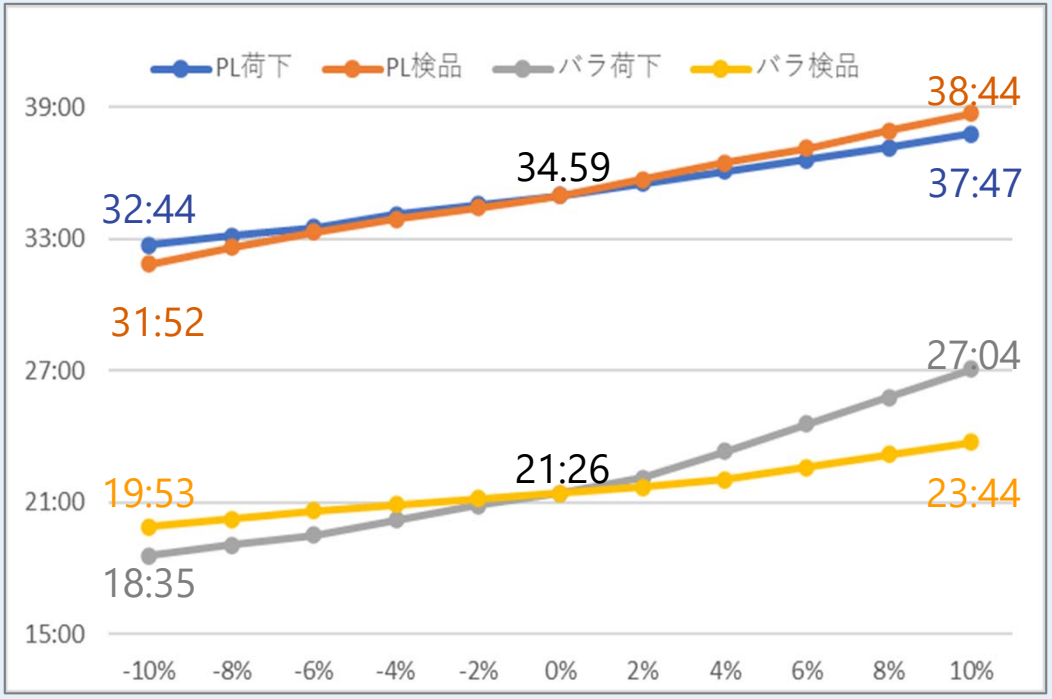
各作業のいずれかを一律に変更することによる総待機時間への影響を分析

- 総待機時間がどの程度変動するか
- 荷降・検品作業のどちらか待機時間に大きく影響を与えるか
- PL納品・バラ納品で影響度合いが異なるか・異なった場合の要因

Copyright © JPR All Rights Reserved.

C.全車両の荷降・検品時間の一律変更による待機時間への影響分析

食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点

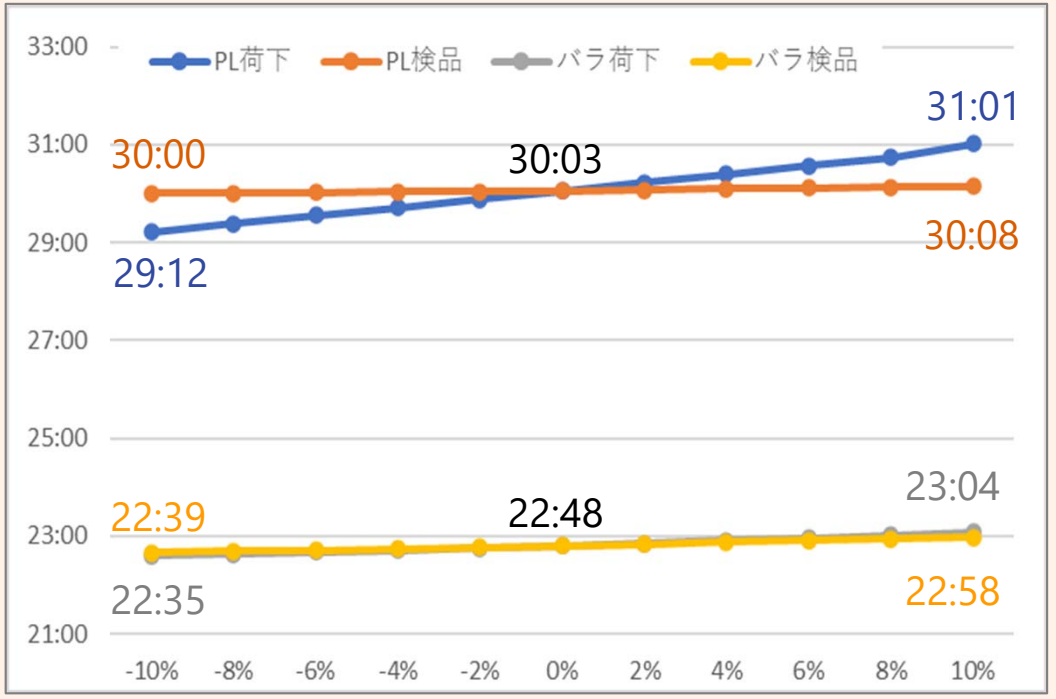


納品形態によって影響の高い作業項目が異なる

- **PL納品：検品時間**
- **バラ納品：荷降時間**

上記項目に注力する事が、待機時間に効果が出る事が予想される

食品卸Y 入荷拠点



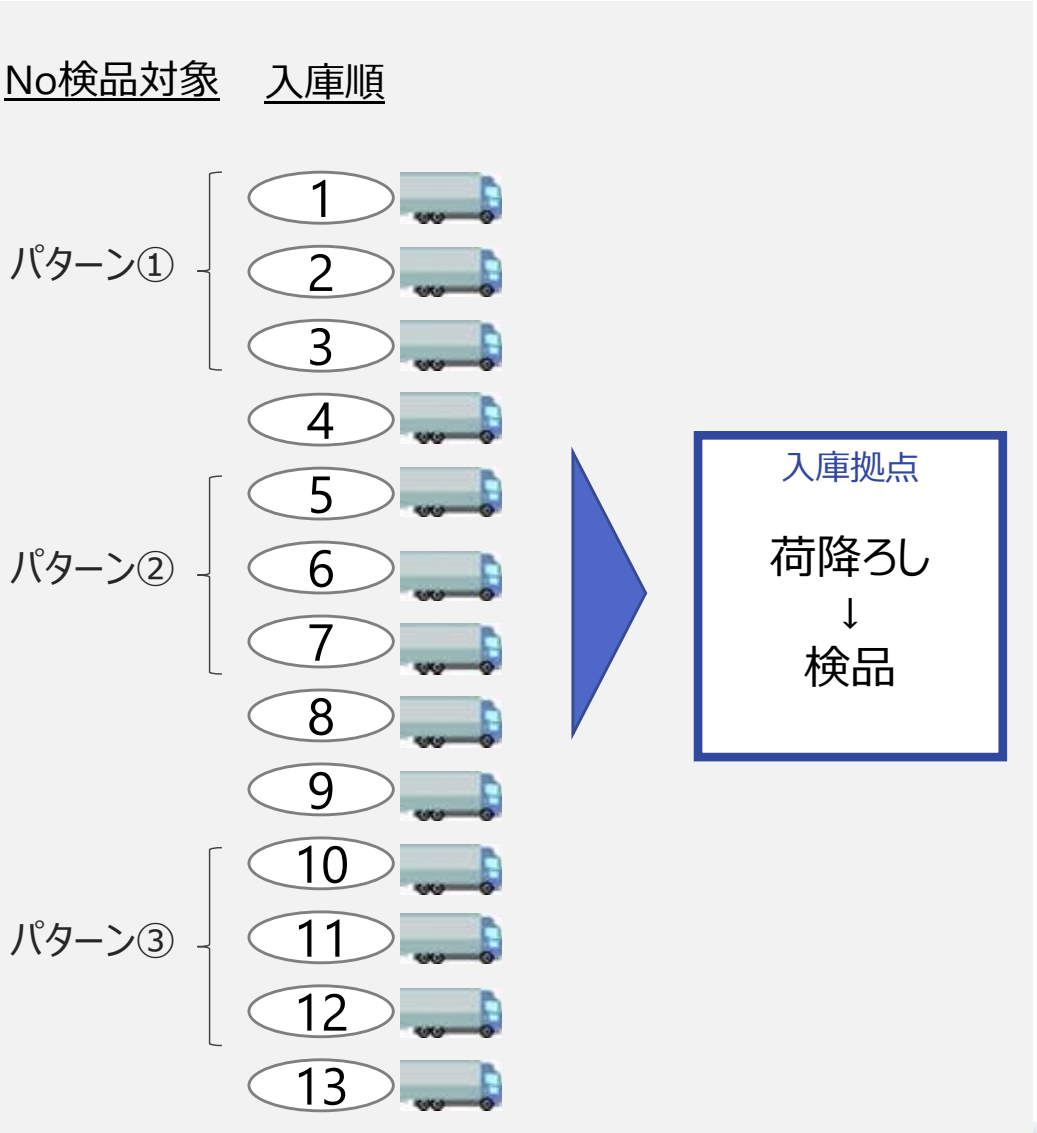
- **PL納品：荷降時間が待機時間に大きく影響**
  ⇒PL納品のバースが1バースであることが要因であると推察される
- バラ納品：作業項目による待機時間の影響は見られない

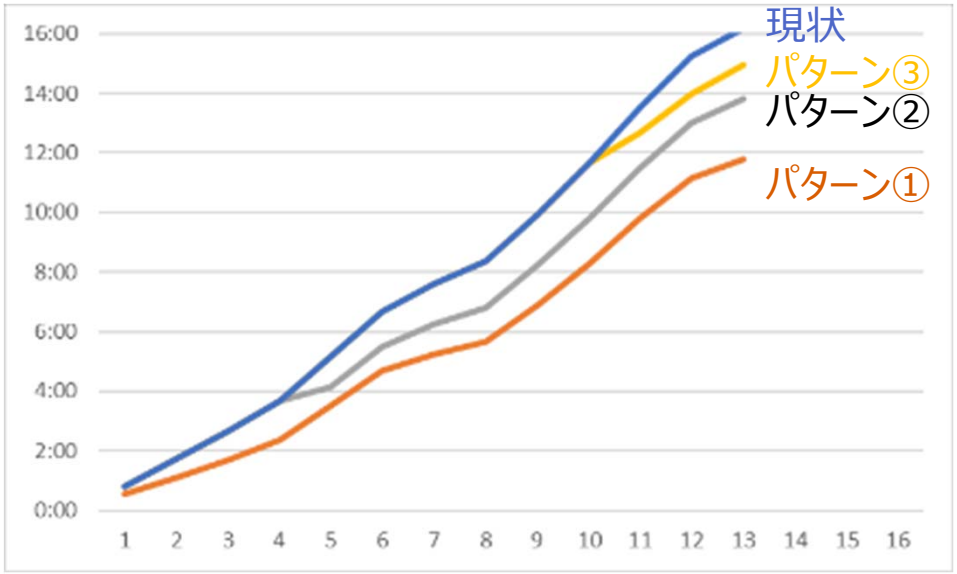
- センターによって作業時間の増減が総待機時間に与える影響は異なる。要因として、**ボトルネックとなる業務の方が、待機時間に与える影響が大きい**
- よって、待機時間短縮に向けた効果的な対応策も異なる

Copyright © JPR All Rights Reserved.

D.特定車両の検品時間変更による、待機時間への影響分析例

No検品は対象車両そのものの滞在時間短縮に寄与するが、全体の待機時間へどの程度寄与するか
また、実施するタイミングによってその効果は変わるのかを検証する



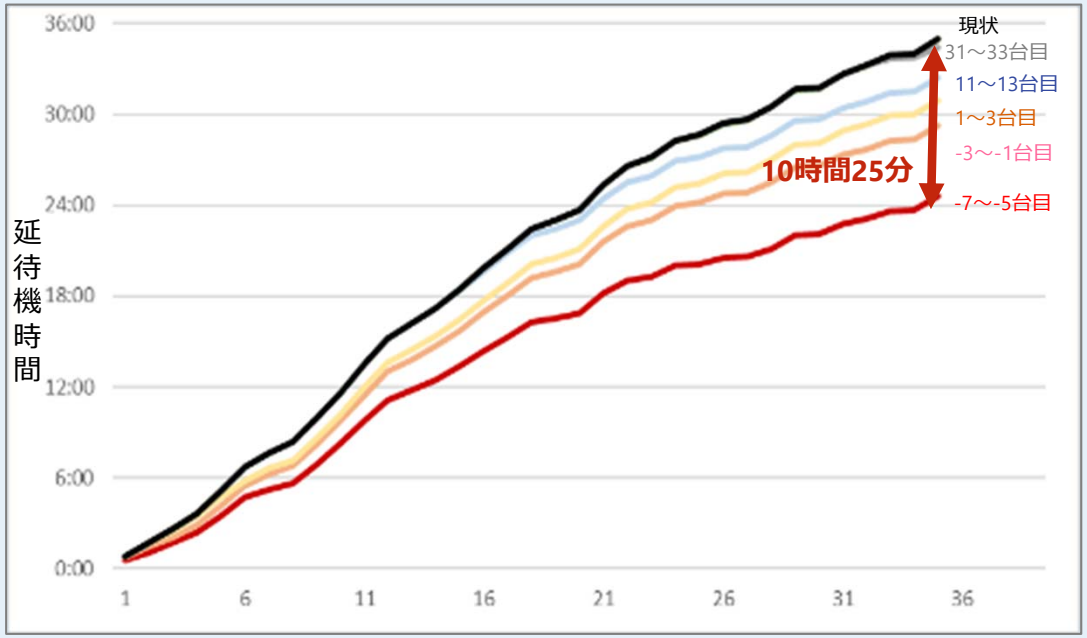


- NO検品を実施する事で全体の待機時間にどの程度の影響を与えるのか
- NO検品を実施するにあたって、タイミングによってその効果が異なるか
- NO検品の効果が出る条件の考察

Copyright © JPR All Rights Reserved.

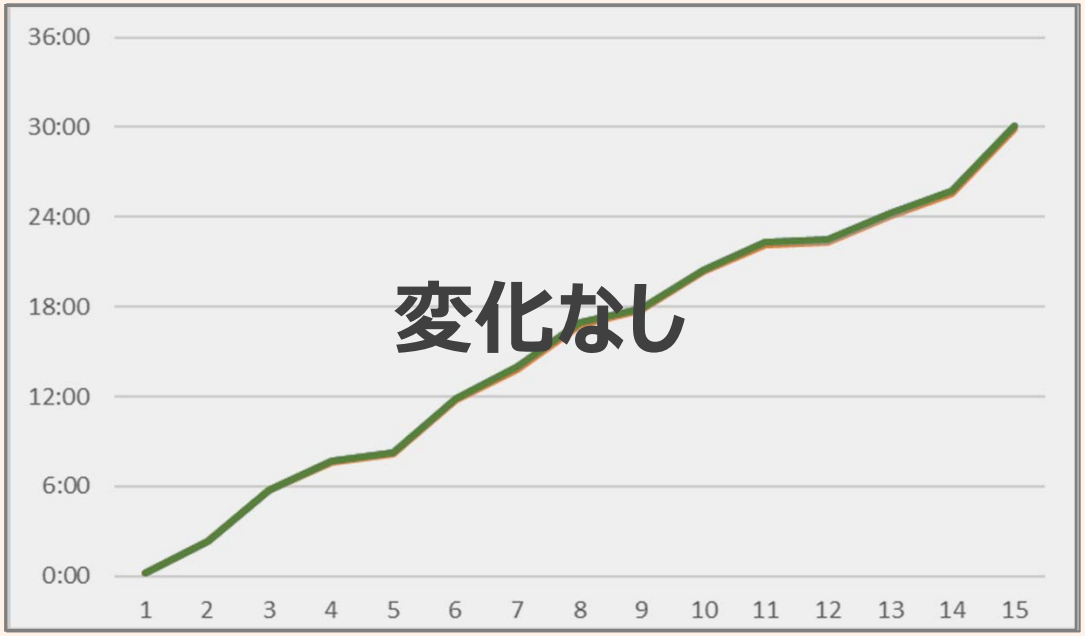
D.特定車両の検品時間変更による、待機時間への影響分析例

食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点



- センターの検品開始時刻（立会開始時刻）より前にすでに荷降ろし完了・検品待ちの商品群が存在している（-表記）
- **最初の車両群（3台分）をNo検品とした場合、全体の待機時間が10時間25分短縮できる**
- **No検品の実施を後続車両で行うにつれて効果は下がる**

食品卸Y 入荷拠点



- どのタイミングでNo検品をしても全体の待機時間に変動は見られなかった
- 入庫プロセスにおいて**検品作業＜荷降ろし作業（バース数の制約）であった為、検品時間の省力化が全体の待機時間には影響しなかった**

- No検品による後続車両への待機時間への影響は、入庫プロセスが**検品作業＞荷降ろし作業となっている拠点で効果が表れる**
- No検品を実行する場合は、**早い時間帯で実行する方が全体の待機時間短縮に大きく寄与**する

Copyright © JPR All Rights Reserved.

検証②③のまとめ

検証②：荷降・検品時間に関係する要因分析及び推計

納入ケース数・アイテム数・荷姿（バラ/PL）等の変数を用いて作業時間（荷降・検品）時間を重回帰分析によって推計可能である事が検証できた

- 影響度合いとして、アイテム数・荷姿が作業時間に与える影響が大きい
- センターの運用形態によって、係数の他、採用される変数は異なる為、拠点毎に調査・分析する事が重要
- 作業時間を短縮する方策として以下が有効であることが分かった
  - アイテム数を絞った発注（例：曜日によって発注アイテムを絞る）
  - PLでの納品

検証③：待機時間発生モデルの構築とシミュレーション

車両到着時間・荷降ろし/検品時間と入荷拠点のリソース（バース・仮置き場・検品者）を利用し、待ち行列のモデルで待機時間の再現・シミュレーション可能である事が検証できた

- 現行のリソースの組合せは適切（≠処理能力）であるが、バース群毎のリソースを入れ替える等の対応で待機時間の短縮が図れる可能性がある
- 到着順での処理ではなく、順番を組み替える事による総待機時間の短縮は可能であるが、入替に対する合意形成・入替判断方法が課題である為、バース予約の利用も有効な手段である
- No検品等の作業時間短縮は早い時間帯で実施する事が総待機時間の削減に大きく寄与する

＜今後の可能性＞

- 事前に納品情報（物量・荷姿）を把握する事で車両毎の作業時間を推計し、適切な入庫順（到着時間）の計画化が出来る可能性がある

Copyright © JPR All Rights Reserved.

目次

1. エグゼクティブサマリ

2. 実証実験の概要

3. 実証実験結果のサマリ

4. 実証実験結果の詳細

   検証１：電子納品伝票／ASNの業務に関する検証

   検証２：DLフォーマットの有用性の検証

   検証３：乗務員の入荷拠点での総滞在時間に関する検証

5. 今後への展望

6. APPENDIX

Copyright © JPR All Rights Reserved.

今後への展望

1．電子伝票/ASNの社会実装にむけて

▼納品伝票電子化

【展望】

- 納品伝票電子化は発着双方の事務業務の削減効果（導入メリット）を見込むことが出来き、普及の後押しとなることが期待できる
- 納品伝票電子化は既存の紙伝票運用に近い為、直送のみならず作業時間がタイトな中継拠点経由の輸送においても実装できる可能性は高く、ASNと比較し広い範囲での効果が期待できる

【課題】

- 社会実装時は複数の発拠点と複数の着拠点間での実装を想定しなければならず、紙伝票運用と電子伝票の二重運用が予想される。特に過渡期は二重運用により業務負担が高まる可能性がある

▼ASNを活用したNo検品

【展望】

- （一定の条件下では）検品時間の削減効果はNo検品車両以外の入荷車両の滞在（待機）時間削減に寄与することが確認できたことで、No検品の普及に伴い、全入荷車両の滞在（待機）時間の削減に波及することが期待できる
- また、パレット納品や発注アイテム数の絞込や入荷順の組替が乗務員の総滞在時間の削減に有効であることが確認できたことで、将来的にASNを用いて事前に作業時間を推計し、適切な入荷順を計画化が出来る可能性もある。つまり、ASNのみならず複数施策の組合せ等、広い視野での検討が重要となる

【課題】

- リードタイムやその実施目的から導入初期は直送・パレット積みに限定された実装が想定される
- 乗務員の退場のタイミングを含めた運用ルールの決定が必要となる
- ASN普及時の発側作業の負担増やトラブル時の対応手順の整備が必要

2．DLフォーマットについて

【展望】

- DLフォーマットを用いたデータの送受信・照合が可能であったこと、そして一部の着側企業の既存システムへのデータ取込が確認でき、社会実装に向けたフォーマットの有用性が一定程度確認できた

【課題】

- 電子納品伝票/ASNともに、発側でのデータ作成が必要となり、相応の対応が必要となる

Copyright © JPR All Rights Reserved.

目次

1. エグゼクティブサマリ

2. 実証実験の概要

3. 実証実験結果のサマリ

4. 実証実験結果の詳細

   検証１：電子納品伝票／ASNの業務に関する検証

   検証２：DLフォーマットの有用性の検証

   検証３：乗務員の入荷拠点での総滞在時間に関する検証

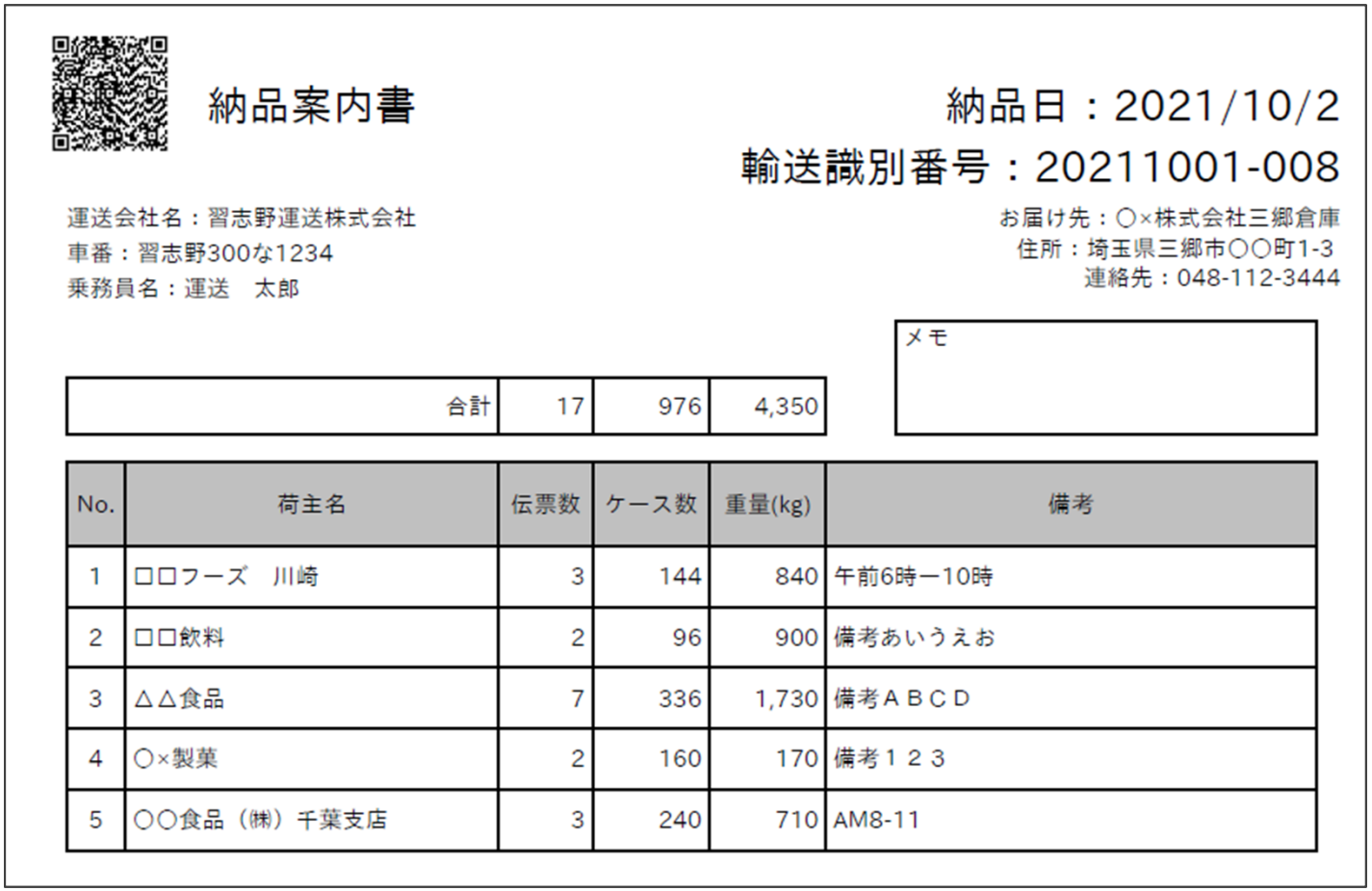
5. 今後への展望

6. APPENDIX

Copyright © JPR All Rights Reserved.

納品案内書とは

検証用システム１で使用した「納品案内書」は以下の帳票でございます。



納品案内書

納品日：2021/10/2

輸送識別番号：20211001-008

運送会社名：習志野運送株式会社
車番：習志野300な1234
乗務員名：運送　太郎

お届け先：〇×株式会社三郷倉庫
住所：埼玉県三郷市〇〇町1-3
連絡先：048-112-3444

メモ

合計	17	976	4,350	

No.	荷主名	伝票数	ケース数	重量(kg)	備考
1	□□フーズ　川崎	3	144	840	午前6時ー10時
2	□□飲料	2	96	900	備考あいうえお
3	△△食品	7	336	1,730	備考ＡＢＣＤ
4	〇×製菓	2	160	170	備考１２３
5	〇〇食品（㈱）千葉支店	3	240	710	AM8-11

納品案内書のスペック

- 用紙サイズ：A4用紙（縦）
- １納品先に対して1帳票印刷
- 納品先は納伝システムにて、QRコードの読取（アプリの場合）または輸送識別番号の手入力をすることで、納品伝票情報を特定することが可能となる仕組み

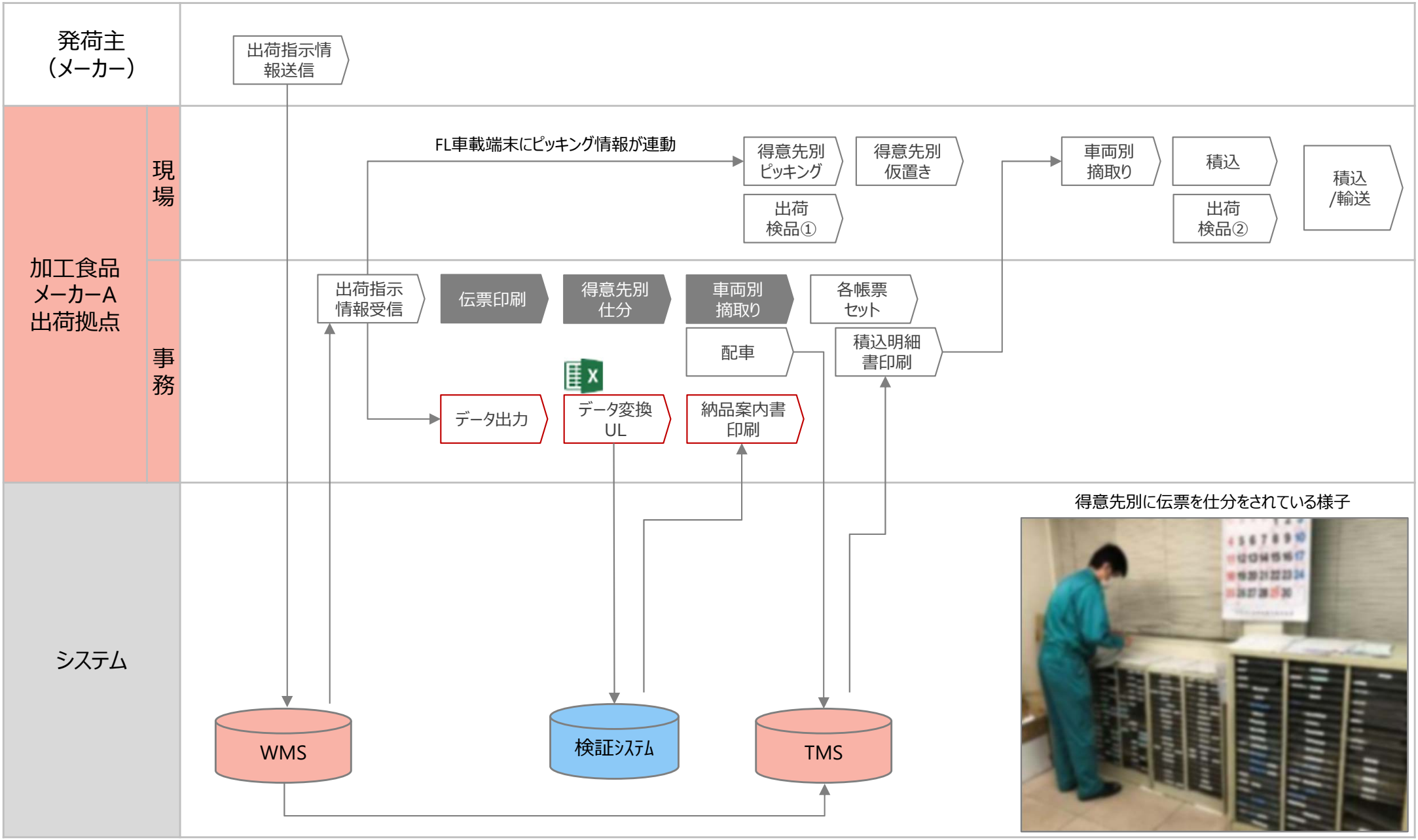
Copyright © JPR All Rights Reserved.

ケース①の伝票発行から受領書保管までのフロー

Copyright © JPR All Rights Reserved.

伝票発行業務フロー（加工食品メーカーA 出荷拠点）

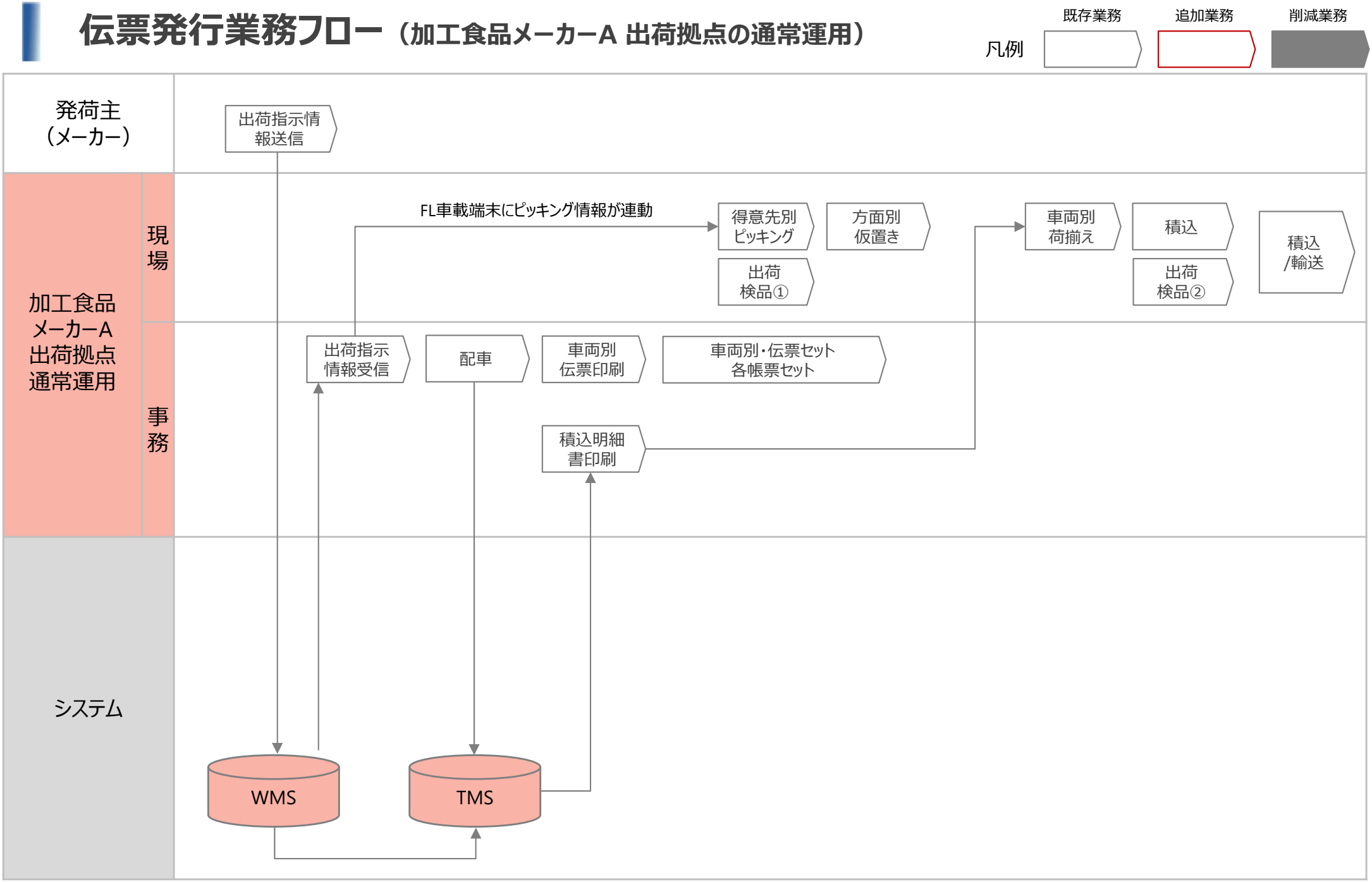
凡例：既存業務 / 追加業務 / 削減業務



得意先別に伝票を仕分をされている様子

Copyright © JPR All Rights Reserved.

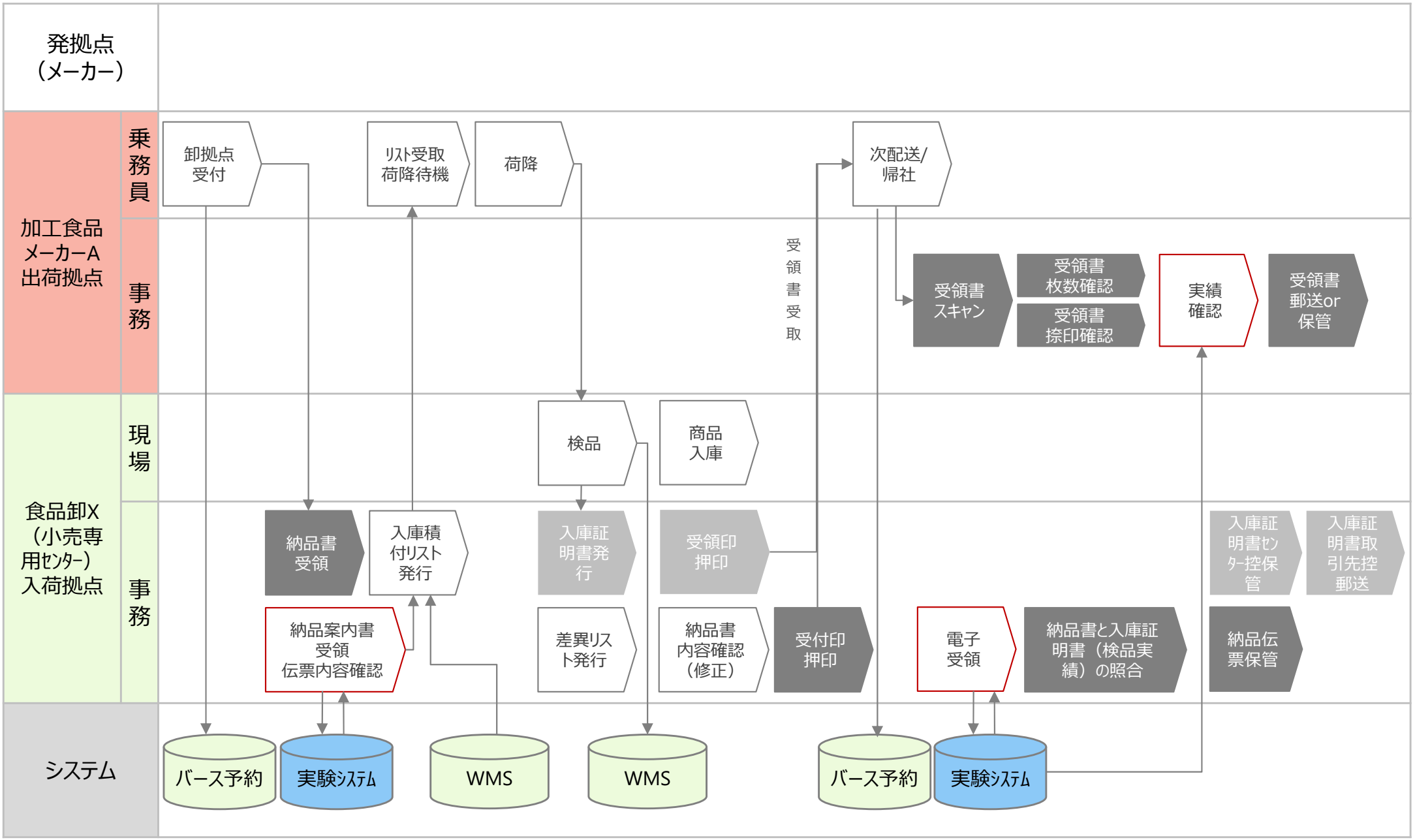
伝票発行業務フロー（加工食品メーカーA 出荷拠点の通常運用）



Copyright © JPR All Rights Reserved.

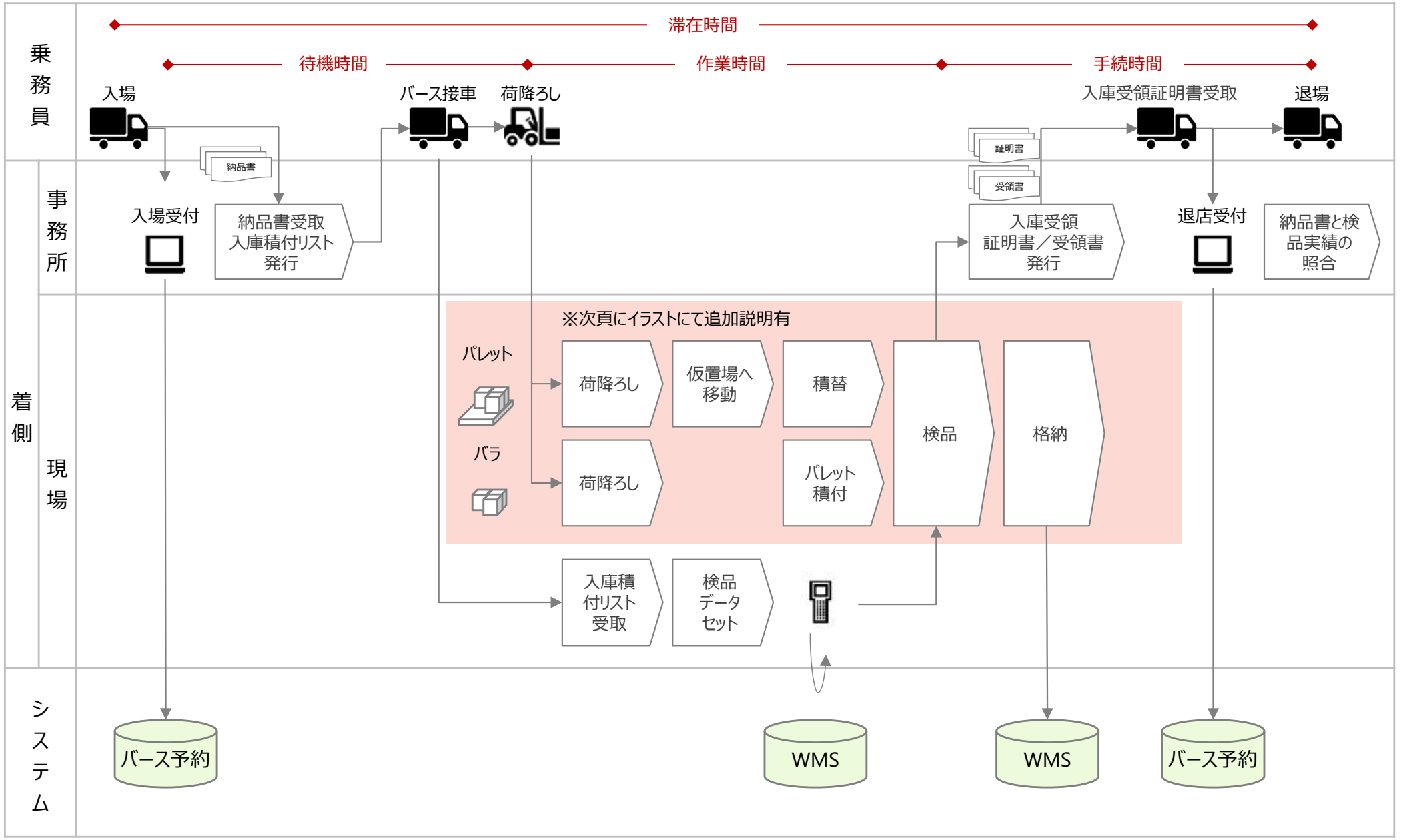
納品受付～受領書保管の業務フロー

凡例　既存業務　追加業務　削減業務



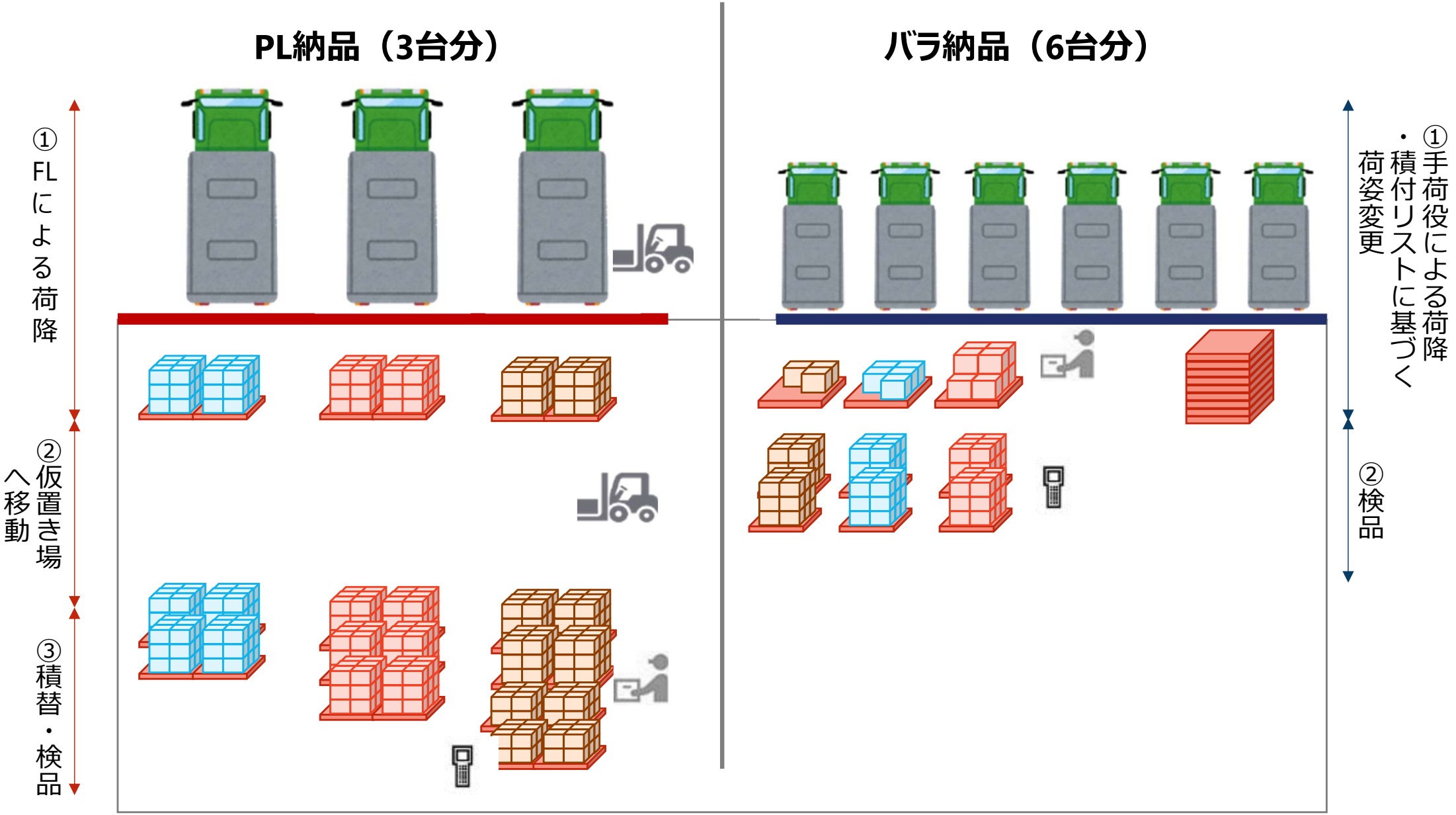
Copyright © JPR All Rights Reserved.

入荷プロセスの詳細　（食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点）



Copyright © JPR All Rights Reserved.

荷姿による入庫作業プロセスの違い（食品卸X（小売専用ｾﾝﾀｰ）入荷拠点）

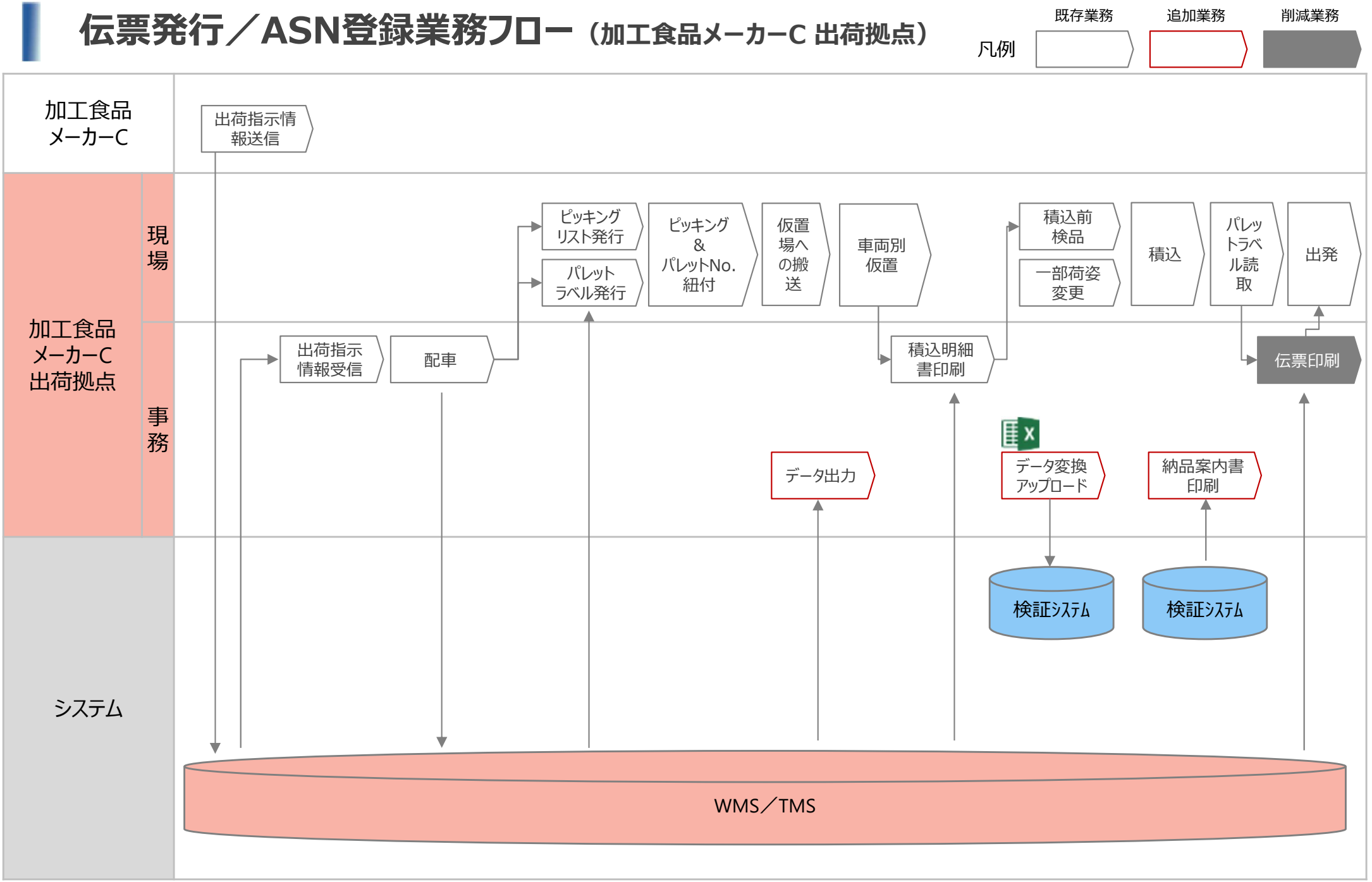


Copyright © JPR All Rights Reserved.

ケース③の伝票発行から受領書保管までのフロー

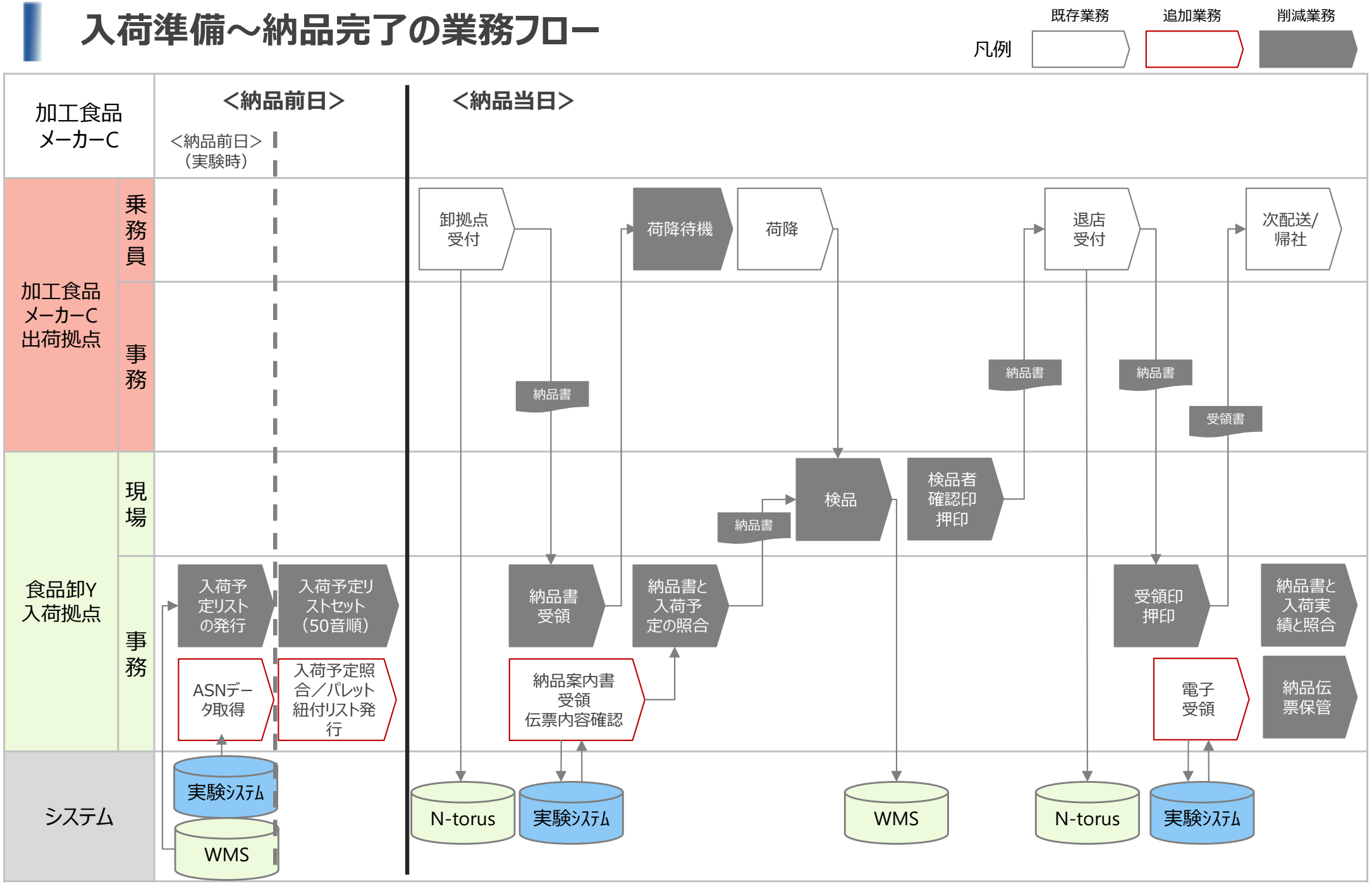
Copyright © JPR All Rights Reserved.

伝票発行／ASN登録業務フロー（加工食品メーカーC 出荷拠点）



Copyright © JPR All Rights Reserved.

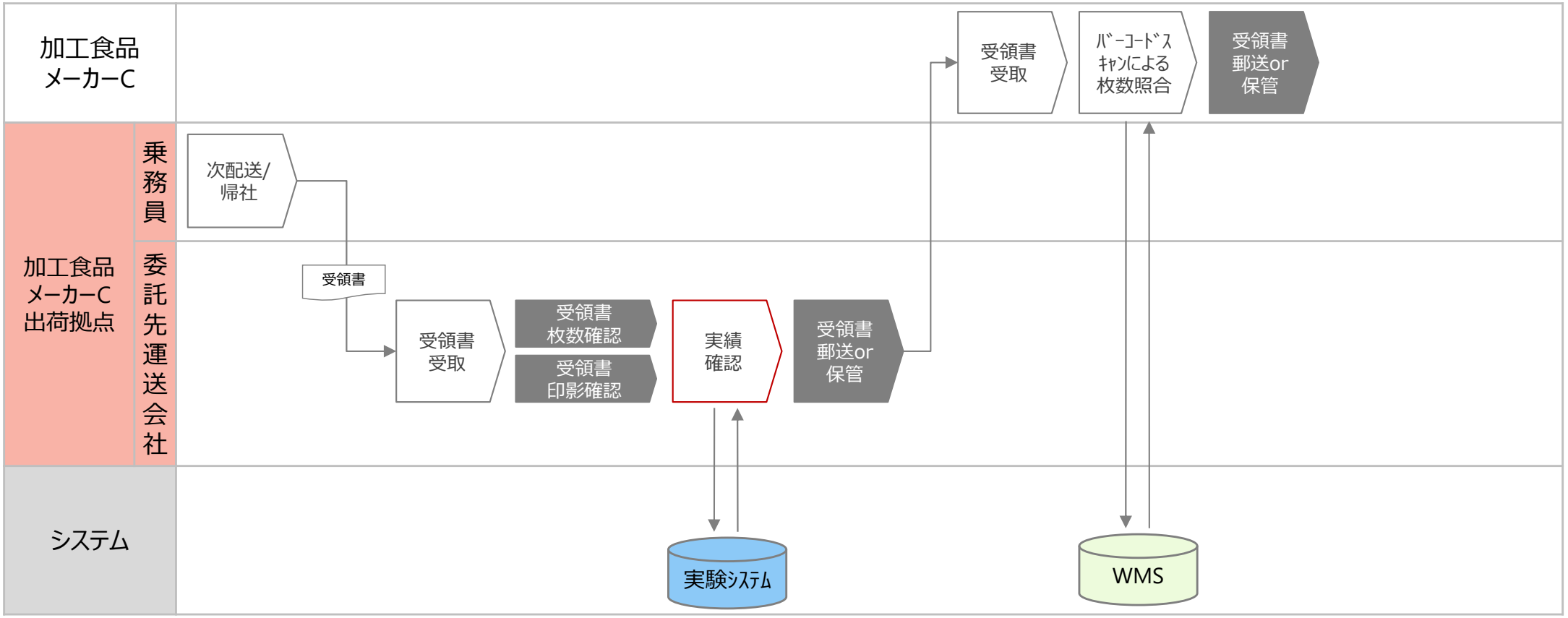
入荷準備～納品完了の業務フロー



Copyright © JPR All Rights Reserved.

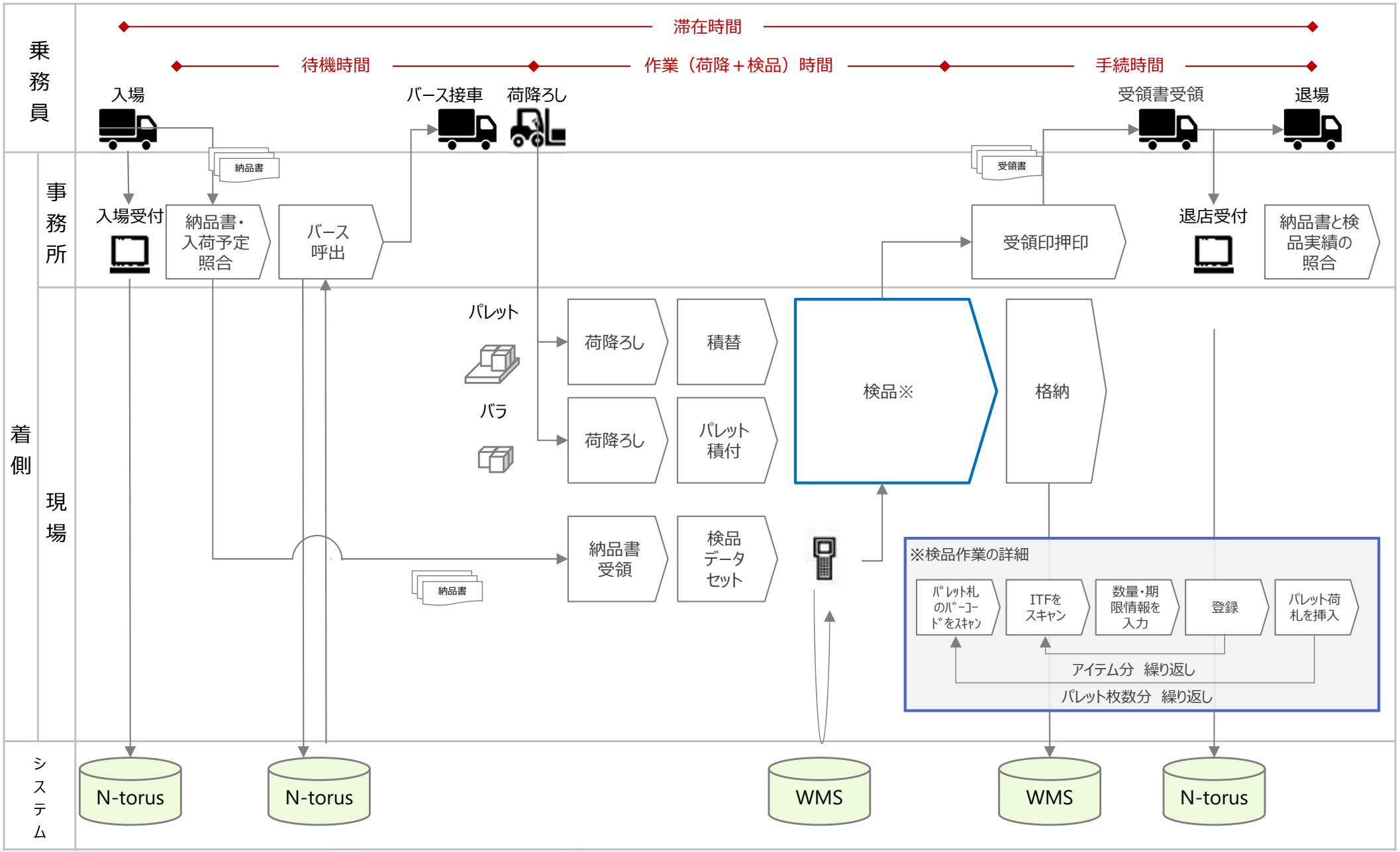
～受領書照合

凡例　既存業務　追加業務　削減業務



Copyright © JPR All Rights Reserved.

入荷プロセスの詳細　（食品卸Y 入荷拠点）



Copyright © JPR All Rights Reserved.

参考）パレット単位ASNを運用する為に用いた各アイテム

パレット荷札

パレット番号紐付表

■ASN実証実験 テスト　　2021年6月23日

食品卸Y パレット番号	加工食品メーカーC パレット番号	商品コード（JAN）	商品名	規格	賞味期限	入数	ケース数
46305	80210622006834	[redacted]			20220621	12	2
		[redacted]			20220612	12	4
		[redacted]			20220425	12	8
		[redacted]			20220625	12	5
							19
48491	80210622006835	[redacted]			20221130	6	26
		[redacted]			20221130	6	26

パレットラベル

パレットラベルとパレット荷札が紐づいた姿

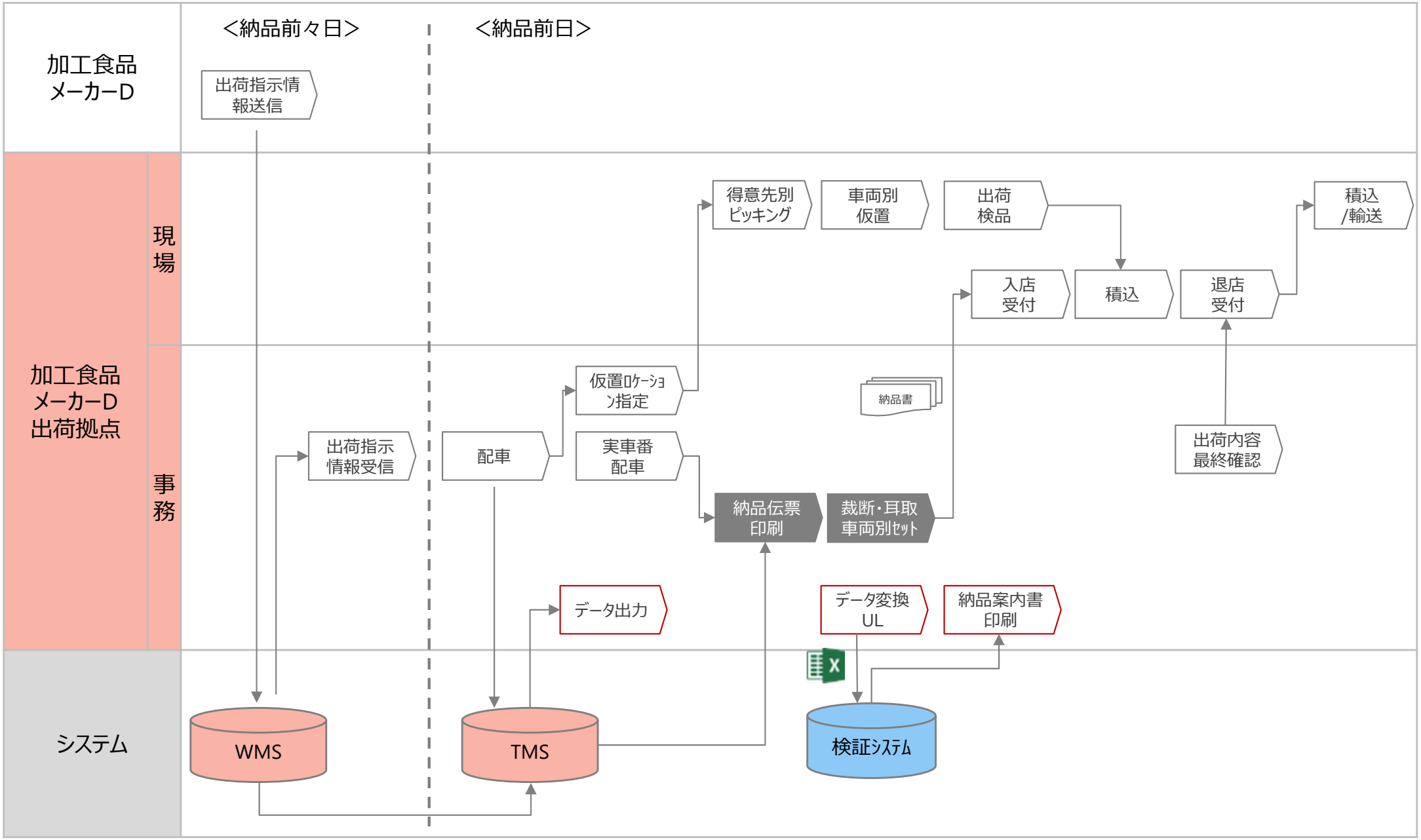
Copyright © JPR All Rights Reserved.

ケース④の伝票発行から受領書保管までのフロー

Copyright © JPR All Rights Reserved.

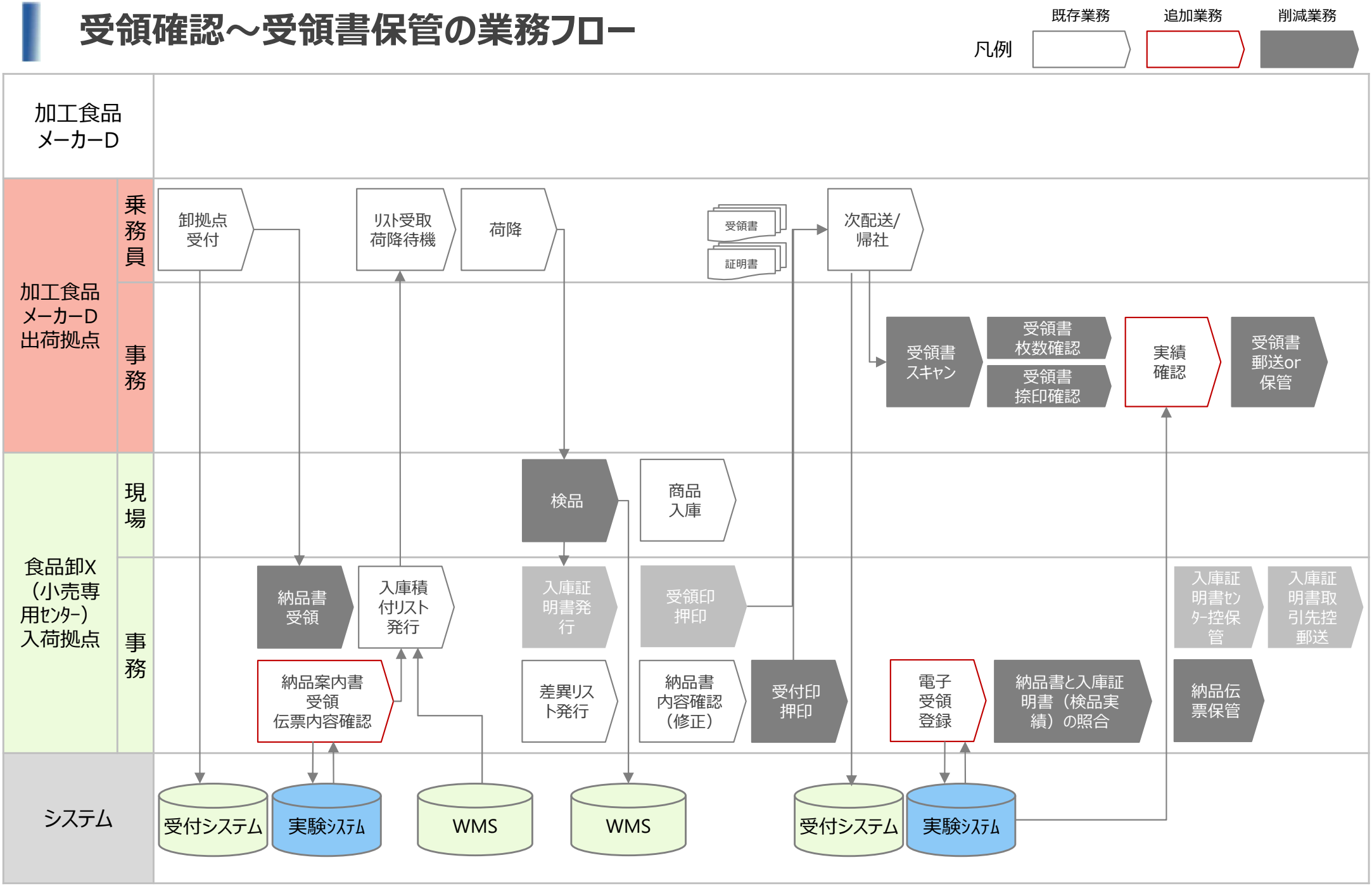
伝票発行／ASN登録業務フロー（加工食品メーカーD 出荷拠点）

凡例：既存業務 / 追加業務 / 削減業務



Copyright © JPR All Rights Reserved.

受領確認～受領書保管の業務フロー



Copyright © JPR All Rights Reserved.

デジタルロジスティクス推進協議会

本報告書に関する問い合わせは、デジタルロジスティクス推進協議会
（事務局：日本パレットレンタル株式会社）までお願い致します。
メールアドレス：info@digi-logi.jp