

パレット循環システム構築に向けた実証実験の結果について

株式会社野村総合研究所

2024年3月13日



- 実証実験の内容
- 実証実験の結果
- 共同回収・パレット流通の方向性

本年度事業においては、共同プラットフォームの構築に向けて共同回収・仕分けの実証実験を推進

パレット標準化推進分科会で議論した内容の整理-運用-共同プラットフォームのイメージ

パレットの効率的な利用促進のため各レンタル事業者が供給・回収等の業務を共同化した場合に、当該業務を実施する組織として「共同供給・回収プラットフォーム」（以下「共同PF」）を設置する。

【ねらい】

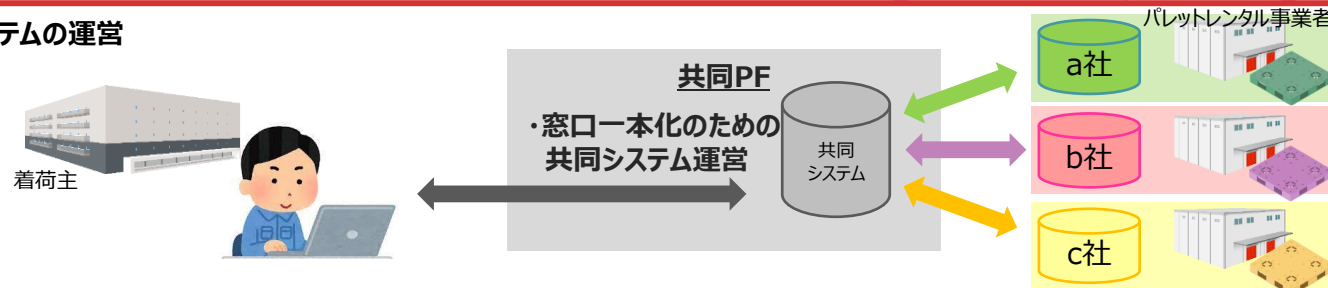
- ・ **パレット返却時のレンタル事業者間での共同回収により小ロット返却時の不経済を最小化し、また、レンタルパレットの回転率を上げて全体における必要枚数の削減を図る。**
- ・ 仕分けを共同で行うことにより、着荷主におけるパレット保管スペースの集約を図る。
- ・ パレット供給の共同配送化により小ロット調達時の不経済を最小化し、レンタルパレット新規導入のハードルを下げ、普及促進を図る。
※車単位での供給・回収等、共同化のメリットが薄い運行については個社単位での輸配送の継続も選択肢とする。

本年度
実証事項

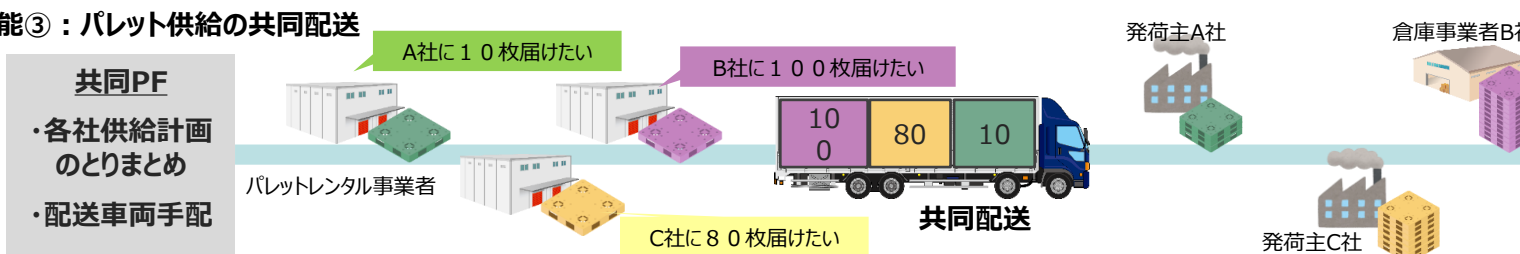
機能①：共同回収・仕分け



機能②：共同システムの運営



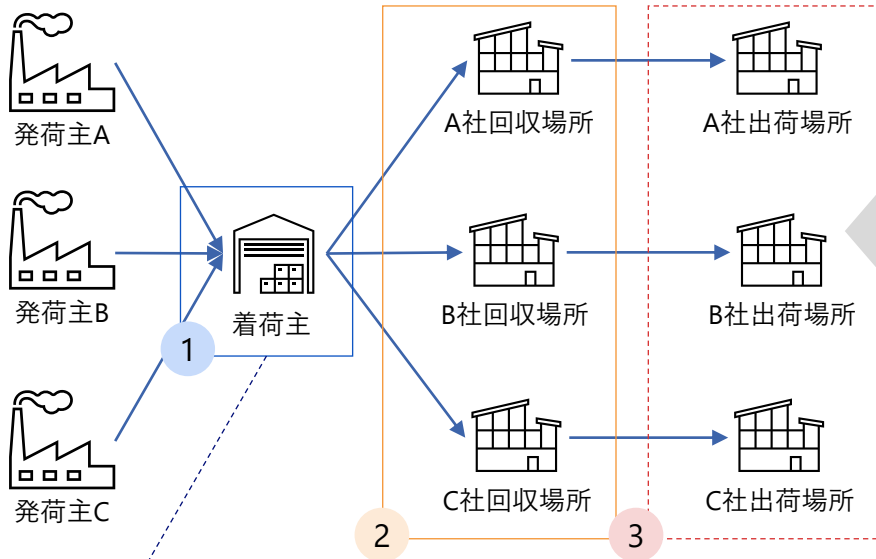
機能③：パレット供給の共同配送



着荷主(卸)～各社回収までをメインとし、パレット回収による効率化の検証に重点を置きつつ、着荷主のパレット返却予定数量削減、回転率向上、作業負荷軽減に関する検証も実施

現状

- 各レンタルパレット事業者ごとに回収を実施しているため、着荷主側での滞留や非効率な回収(低い積載率等)が行われている
- 仕分けについては卸売業者が実施している状況



事業スキーム (イメージ)

現状課題

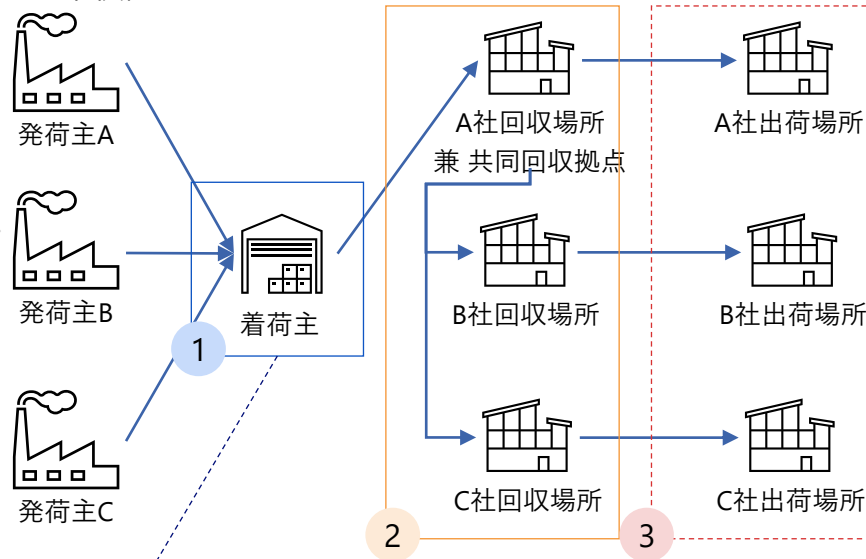
- パレットの在庫の滞留
- パレット仕分けの手間

- 各社の個別回収による非効率性

- パレットの回転率の向上が図れない

実証

- 共同回収を実施することにより、レンタルパレット全体での回収頻度の向上、コストの低減を図る
- 仕分けについては、現状と回収場所での実施の双方を比較し、効果検証を実施



検証事項

- パレットの返却予定在庫数(滞留数)の削減効果

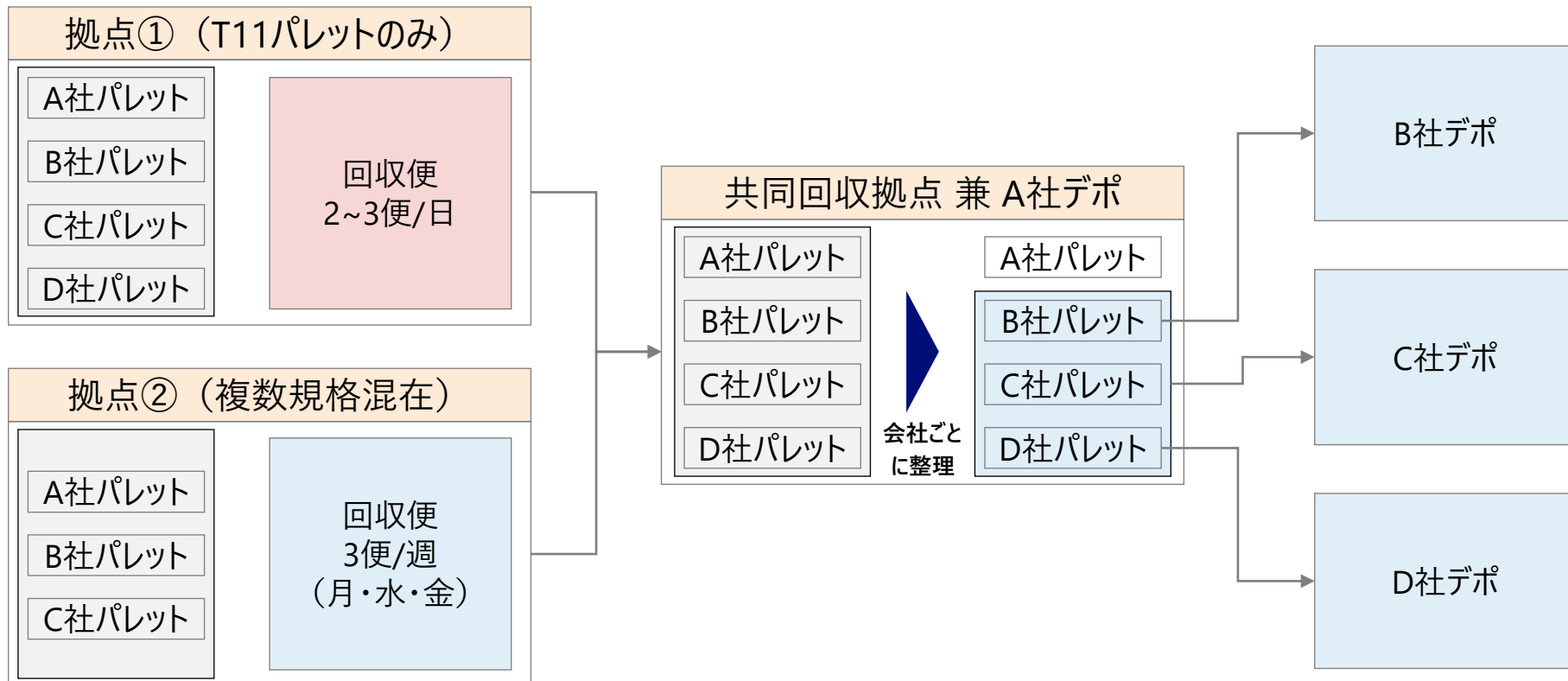
- 共同回収による効率化 (各社収益に繋げるための、モデル検討含む)

- (回転率の向上)

- 共同回収による業務負荷の増減 (パレット仕分けのパターン検討含む)

具体的には以下スキームにて、T11パレットのみ拠点と複数規格混在の2拠点での回収を実施。
また仕分け業務を卸売拠点で実施する場合と共同回収拠点で実施する場合の、2パターンを検証

実証スキーム



実証パターン

①

各社パレット仕分け実施

②

拠点①：自社パレット/メーカーパレットは仕分け
拠点②：拠点①に加え、規格ごとの仕分け実施

各社パレット仕分け実施

各検証事項について、以下の通りKPIを設定

検証事項

想定KPI

初期仮説

1

- ▶ パレットの返却予定在庫数(滞留数)の削減効果

- ▶ 着荷主における日別平均返却予定パレット数(滞留枚数)

	実証前	実証時
A社	XX枚	XX枚
B社	XX枚	XX枚
C社	XX枚	XX枚
合計	XX枚	XX枚

実証の初期段階は効果が限定的と考えられるため、開始後5日間の平均を実証前数値と仮定

2

- ▶ 共同回収による効率化(各社収益に繋げるための、モデル検討含む)

- ▶ 輸送に係る各情報(輸送回数、回収枚数、積載率)

	実証前	実証時
輸送回数(トラックサイズごと)	XX回	XX回
回収枚数	XX枚	XX枚
積載率	XX枚,XX%	XX枚,XX%

輸送距離・価格に関しても本来考慮に入れるべきであるが、今回は実証実験で最適な場所の設置が難しかったため、輸送回数に重点を置いて検証

3

- ▶ 回転率の向上

- ▶ 着荷主における日別平均返却予定パレット数、返却予定比率
※滞留削減=活用できるパレット数の増加として検討

	実証前	実証時
拠点内総パレット数	XX枚	XX枚
返却予定パレット数(滞留枚数)	XX枚	XX枚
返却予定比率	XX%	XX%

返却予定数の削減と総パレット数に占める割合を検証。実証前については、実証前の回収方法を元に理論値で算出

4

- ▶ 共同回収による業務負荷の増減(パレット仕分けのパターン検討含む)

- ▶ 着荷主における業務の変更点における業務負荷の増減
- ▶ レンタルパレット会社(運送会社含む)における業務負荷の増減
※業務フローを整理した後、実証前後で変更となる業務について、業務時間を計測

- ▶ 物量の多いレンタルパレットについては、現状でも回収頻度が高いため効果は低い
- ▶ 一方で、物量が中～小程度のレンタルパレットは、回収頻度は高くないため、日別での滞留在庫削減が期待できる

- ▶ 物量の多いレンタルパレット事業者は、現状でも回収頻度が高く輸送効率も高いため、期待できる効果は低い
- ▶ 一方で、物量が中～小程度のレンタルパレット事業者は、回収頻度は高くなく、積載率も改善余地があるため、効果が期待できる

- ▶ 全事業者計では、輸送回数を減らし、1便当たりの積載率向上が期待できる。それに伴い、コスト削減も図ることができる
- ▶ 一方で、物量の多い事業者は効果が低いため、回収に伴うコスト負担モデルは要検討

- ▶ 物量が中～小程度のレンタルパレット事業者は、回収頻度が高くなるため、回転率向上を図ることができる

- ▶ 伝票起票等、一部業務は変更するが、大きな変更は無い見通し
- ▶ レンタルパレット事業者側で仕分けを行った場合、レンタルパレット事業者の業務は増加するが、卸売業者での業務は減少するため、全体としては大きく変わらない可能性が高い。但し、仕分けた後、再度輸送する必要があるため、その点で荷積み、積み下ろしの手間が増加する可能性はある

レンタルパレットの活用が比較的進んでいる日用品業界において約3週間の実証実験を実施

実証を行う業界

前提・仮説

- 日用品や加工食品はパレット化が比較的進んでいる一方で、農林水産品は導入割合が低い
- 実証に当たっては、まずは導入が進んでいるもので、成功事例を創出することを優先



実証方針

- 既にパレット導入が進んでいる日用品を対象として実証を行う
- 日用品大手卸業者と連携して推進

実証エリア

前提・仮説

- パレットの物量が一定数あるエリアにおいて、荷主側はパレット滞留の課題感が大きい



実証方針

- 埼玉県白岡市の物流センターにて実施

実証体制

前提・仮説

- 大手レンタルパレット事業者と、上記品目を取り扱う卸売業者の巻き込みが必要不可欠



実証方針

- レンタルパレット事業者4社、および日用品大手卸売業者と連携のうえ、事業を推進

実証期間

前提・仮説

- 年末年始は卸売業者の在庫が多くなる傾向にあるとともに、繁忙期であるため実証は難しい



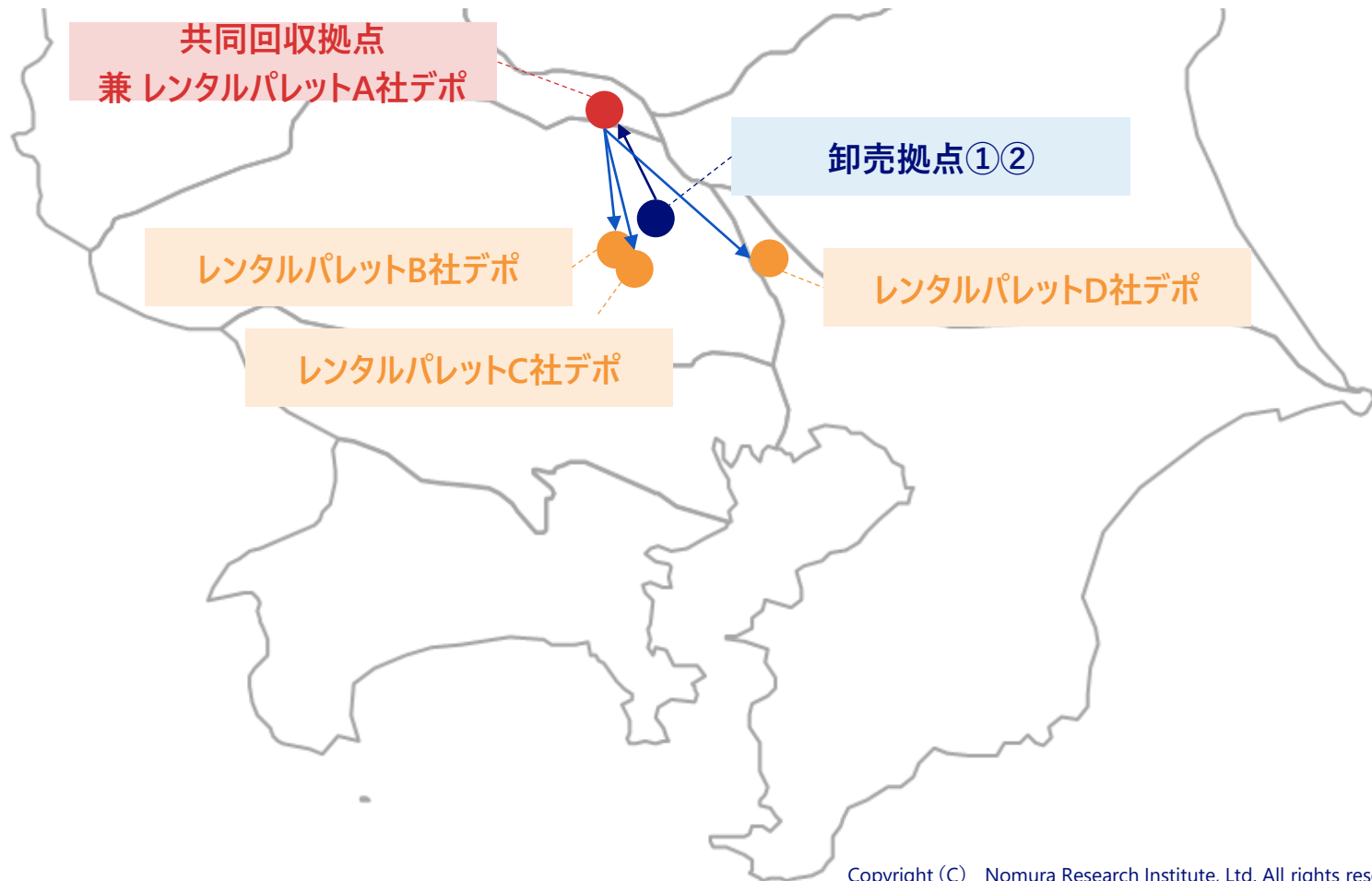
実証方針

- 2/5(月)より約3週間実施

本実証における各社の立地イメージは以下の通り。既存デポを共同回収拠点として活用したため、最適な位置関係とはならず、輸送ルート・距離についての最適化は図れていない

- 輸送距離に関しても本来考慮に入れるべきだが、既存デポの状況を踏まえて検討した結果、最適な場所での共同デポ設置が難しかったため、輸送回数・積載率の向上に重点を置いて検証を実施

各社立地イメージ



- 実証実験の内容
- 実証実験の結果
- 共同回収・パレット流通の方向性

実証実験の結果 | 結果サマリ (パターンごと)

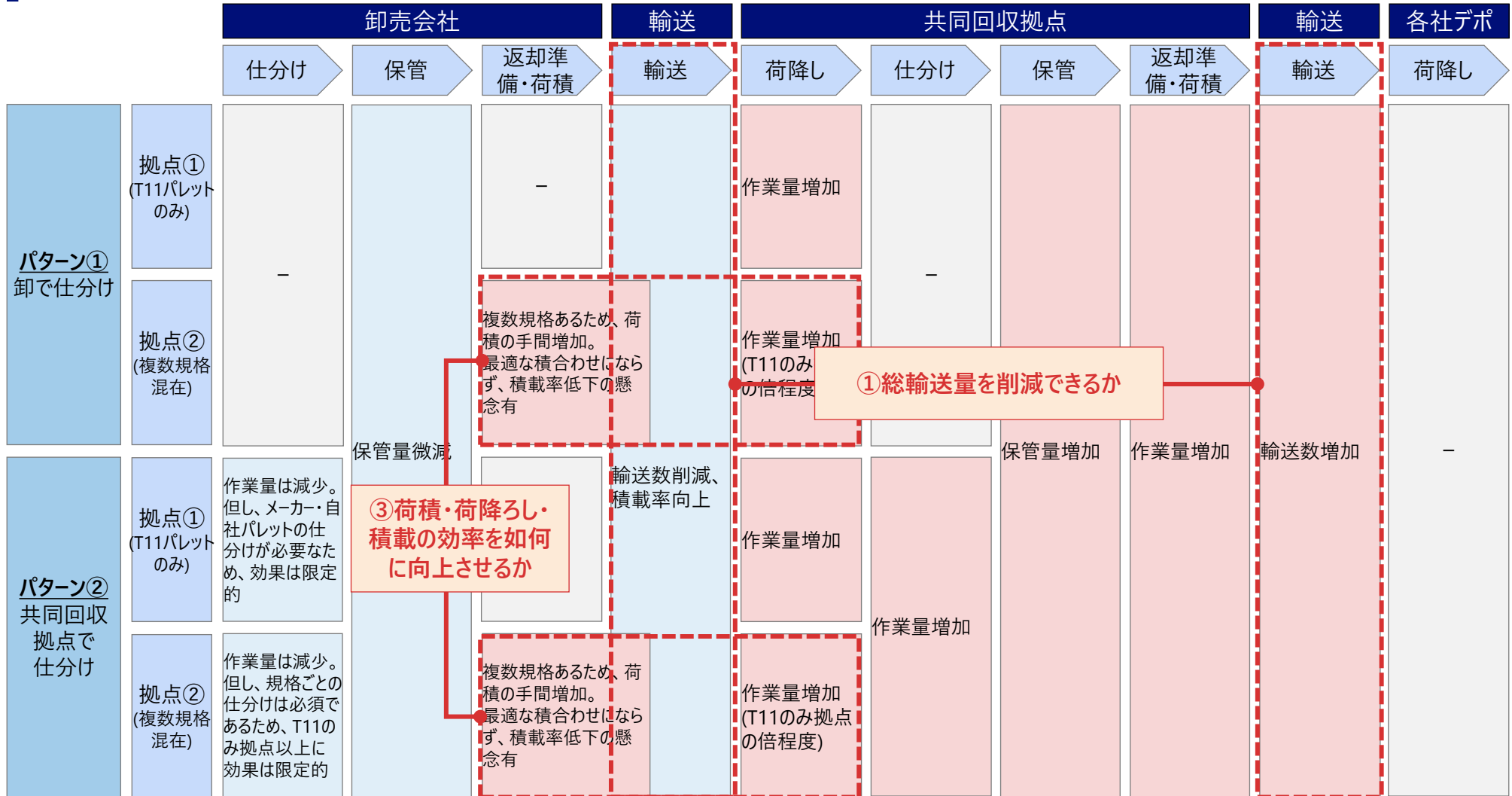
共同回収により、卸売拠点での作業及び卸売り拠点からの回収は効率化されるが、共同回収拠点での業務とそこからの輸送が追加で発生

- = 共同回収により効率化が進んだ業務
- = 共同回収により効率が悪化した業務
- = 通常時と特に変化が無かった業務

		卸売会社			輸送	共同回収拠点			輸送	各社デポ	
		仕分け	保管	返却準備・荷積	輸送	荷降し	仕分け	保管	返却準備・荷積	輸送	荷降し
パターン① 卸で仕分け	拠点① (T11パレットのみ)	-	保管量微減	-	輸送数削減、 積載率向上	作業量増加	-	-	-	-	-
	拠点② (複数規格混在)			複数規格あるため、荷積の手間増加。最適な積合わせにならず、積載率低下の懸念有		作業量増加 (T11のみ拠点の倍程度)					
パターン② 共同回収 拠点で 仕分け	拠点① (T11パレットのみ)	作業量は減少。但し、メーカー・自社パレットの仕分けが必要なため、効果は限定的	-	-	-	作業量増加	作業量増加	保管量増加	作業量増加	輸送数増加	-
	拠点② (複数規格混在)	作業量は減少。但し、規格ごとの仕分けは必須であるため、T11のみ拠点以上に効果は限定的		複数規格あるため、荷積の手間増加。最適な積合わせにならず、積載率低下の懸念有		作業量増加 (T11のみ拠点の倍程度)					

← 共同回収で追加で発生 →

共同回収促進に向けては①総輸送量の削減、②共同回収拠点での業務増加分の費用対効果、③複数規格存在する場合の効率化が論点



①総輸送量を削減できるか

③荷積・荷降ろし・積載の効率を如何に向上させるか

②共同回収拠点での追加業務コストは輸送量削減によりカバーできるか

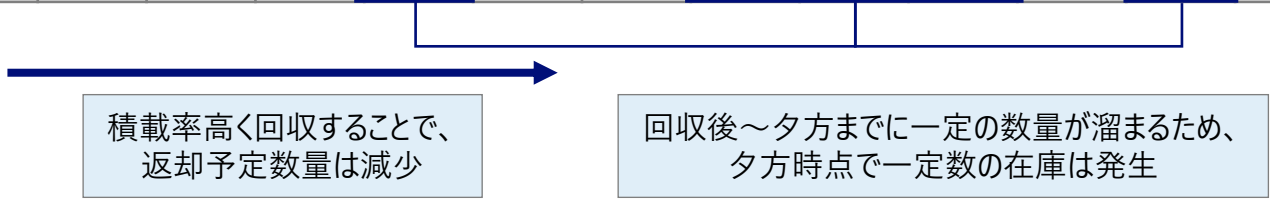
実証実験の結果 | KPI①：パレットの返却予定在庫数(滞留数)の削減効果

返却予定数量（滞留数量）が減少した一方で、積載率が低下。
在庫見える化による返却数量予測の精度向上、最適配車が検討事項として挙げられる

KPI①：パレットの返却予定在庫数(滞留数)の削減効果

一定以上回収すると満載にすることが難しいため、
積載率は低下

	2/5	2/6	2/7	2/8	2/9	2/10	2/13	2/14	2/15	2/16	2/17	2/19	2/20	2/21	2/22	合計
	月	火	水	木	金	土	火	水	木	金	土	月	火	水	木	
トラック1台あたりの平均積載枚数	242	240	246	240	182	240	227	196	166	147	240	156	240	219	205	208
積載率*1	101%	100%	103%	100%	76%	100%	94%	82%	69%	61%	100%	65%	100%	91%	85%	87%
返却予定数量(2拠点計)*2	161%	101%	99%	66%	73%	51%	103%	52%	76%	48%	31%	62%	165%	76%	137%	87%



*1: 満載の場合の積載量を240枚として試算。実際はパレット規格ごとに積載量は異なる

*2: 17時時点の数値。開始後5日間（2/5～2/9）の平均を100%とした場合の値

実証実験の結果 | KPI②：共同回収による効率化、KPI③：回転率の向上

卸売拠点からの回収については、共同回収により便数を削減し、積載率は向上。
一方、共同回収拠点からの輸送分の増加や共同回収場所での保管の発生が課題

KPI②：共同回収による効率化

*1:実証前の便数を100%として他の便数を算出
*2:最大積載枚数を240枚と仮定して積載率は試算

		卸→共同回収拠点		共同回収拠点→各社		合計
		便数*1	積載効率*2	便数*1	積載効率*2	便数*1
実証前		100%	72% (173枚)	—	—	100%
実証結果	成り行き	94%	77% (185枚)	21%	95% (228枚)	114%
	減便対応をした場合	83%	87% (208枚)	21%	95% (228枚)	103%
(参考) 積載率100%で運んだと想定した場合		72%	100% (240枚)	20%	100% (240枚)	92%

- 卸売り拠点からの回収については、**共同回収により便数は削減でき、積載率は向上**
- 一方、回収枚数は前日の入出荷量次第で増減する。積載率向上のためには、**直前での増便・減便が求められる**
- **共同回収拠点からの回収便が増加**するため、その増加分を含めて全体最適となるスキーム構築が求められる
- **物量が多い事業者**は実証前からほぼ満載かつ定期便で回収しているため、**効果は限定的**（物量の中～小の事業者の方が効果有）
- 今回は実証であるため拠点立地（輸送距離）は考慮していないが、将来的な共同回収に際しては、**総輸送距離の削減も求められる**

KPI③：回転率の向上





*1:実証後5日間の平均を実証前と仮定し試算
*2:返却予定パレット数の減少分が、総在庫数の減少分と仮定し試算
*3:返却予定パレット数/1月末総在庫量にて試算

	卸売拠点			共同回収拠点
	返却予定パレット数*1 (参考値)	拠点内総在庫数*2	返却予定比率*3	各社パレットの平均保管日数
実証前	100%	100%	8.1%	—
実証結果	87%	99%	7.1%	3.3日

- 返却予定パレット数の増減は、回収頻度に依存する。今回の実証では**積載率向上に重点を置き、回収便数は増やさなかったため、微減傾向にはあるものの大きな変化は見られず**
（実証前についても回収回数が多かったため、大きな滞留は発生していない状況）
- 商品が乗ったまま保管されている場合も多い。**更なる効率化のためには、一定の物量がある場合等に積み替えを無くして小売等にそのまま納品できるスキーム検討も必要**
- 共同回収拠点にて**約3日の保管が発生**しており、回転率向上には、保管期間の短縮が求められる

- 実証実験の内容
- 実証実験の結果
- 共同回収・パレット流通の方向性

共同回収を実現するにあたっては、総輸送量（輸送回数×距離）の削減が必要不可欠であり、その削減できるエリア選定が求められる

共同回収のKPI	実証実験結果	今後の共同回収推進に向けた検討ポイント
<p>総輸送量 (輸送回数×距離)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 卸からの回収回数は減少 一方で、共同回収拠点→レンタルパレット事業者拠点の輸送が発生のため、全体の輸送量としては増加 	<ul style="list-style-type: none"> 共同回収拠点→レンタルパレット事業者の輸送を削減し、総輸送距離を極力少なくすることで、共同回収効果を高める (本実証では、距離に関しては考慮せず)
<p>荷積み・荷降し 作業量</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 本実証では共同回収拠点での積荷・荷降しが発生のため、その分が増加 	<ul style="list-style-type: none"> 作業量は、パレット数量と経由する拠点数(荷積・積降し回数)に依存 総輸送量が共同回収により少なくなるエリアを選定の上、荷積・荷降しができる限り発生しないスキーム構築を行うことが求められる
<p>仕分け作業量</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 全体での作業量は共同回収により変化しない 	<ul style="list-style-type: none"> 実施場所に関しては、各プレイヤー間にて調整 (但し、一部のパレットのみで共同回収を行う場合は、卸売会社での仕分けが必要不可欠)
<p>保管量</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 卸売会社での保管量は低減 一方で共同回収拠点での保管が発生 	<ul style="list-style-type: none"> 輸送回数と経由する拠点での保管要否に依存 総輸送量が共同回収により少なくなるエリアを選定の上、保管が少なくなる方法を検討

エリア選定の要諦は、①レンタルパレット事業者デポ間の距離が、卸等の拠点との距離よりも短いこと、②各社単独便の積載率が低い／回収頻度が低いことである

- 上記条件を満たす場合、総輸送距離(km) = 便数(便) × 拠点間の距離(km/便)が抑制されるため、共同回収の効果が発揮される

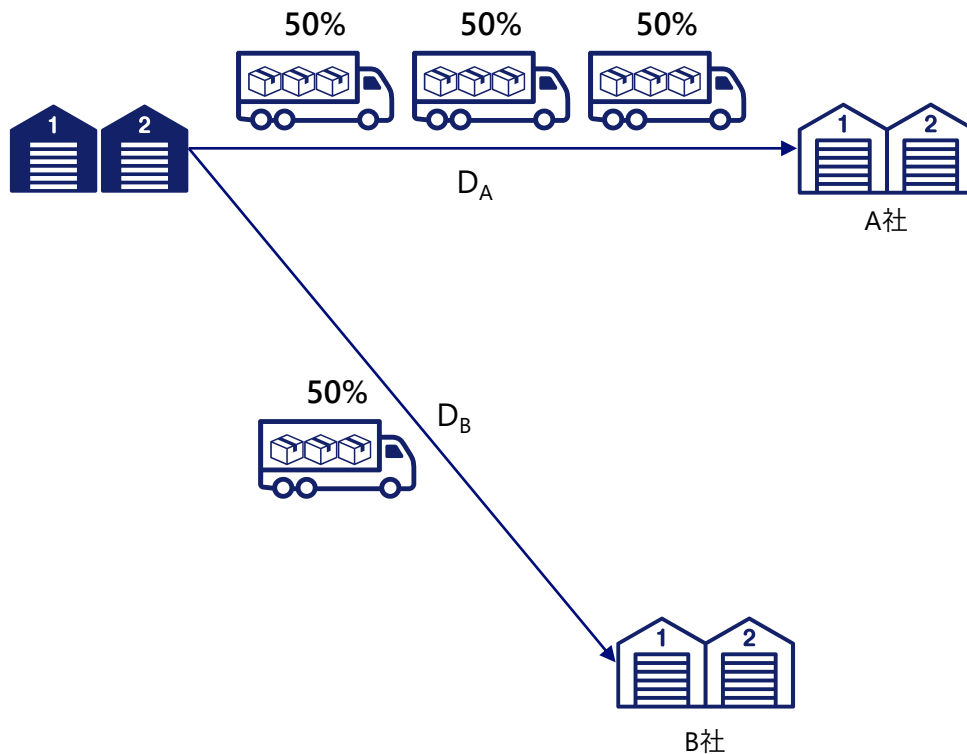


: 卸拠点

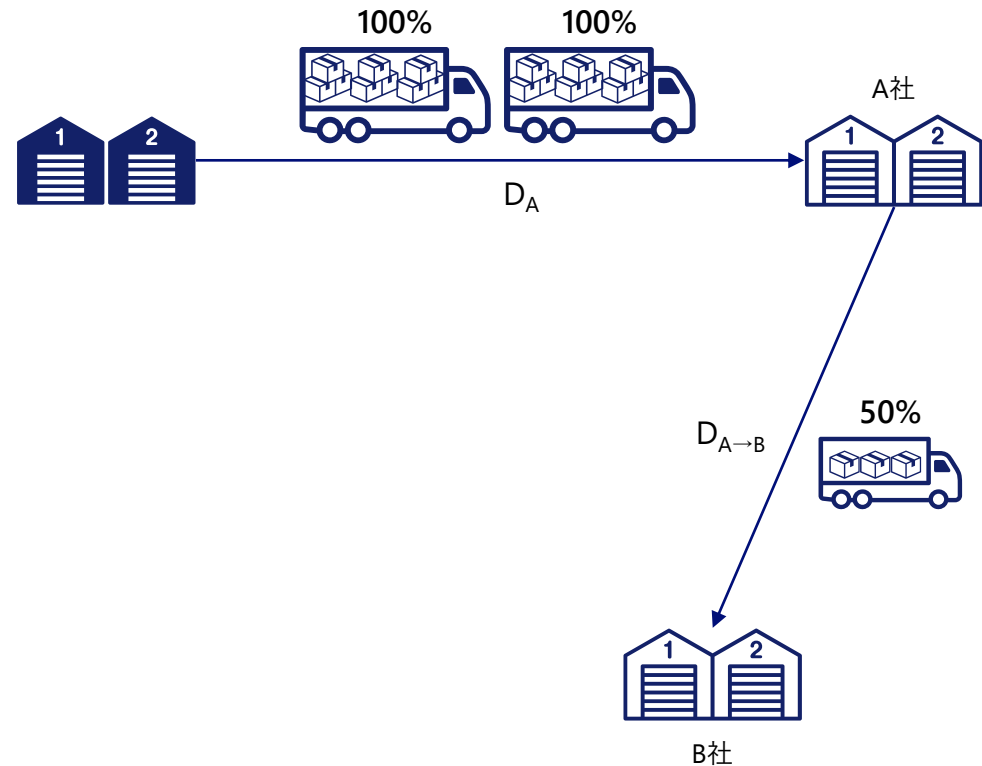


: レンタルパレット事業者拠点

非効率な輸送をしている場合のイメージ



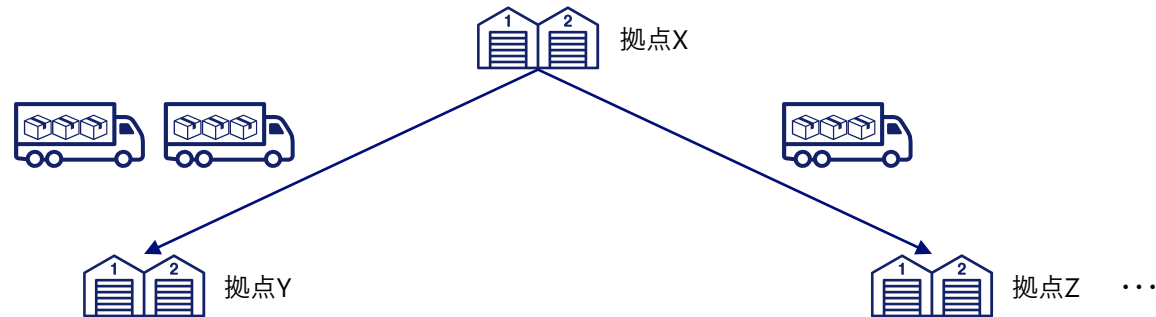
共同回収により「総輸送距離」が抑制された状態のイメージ



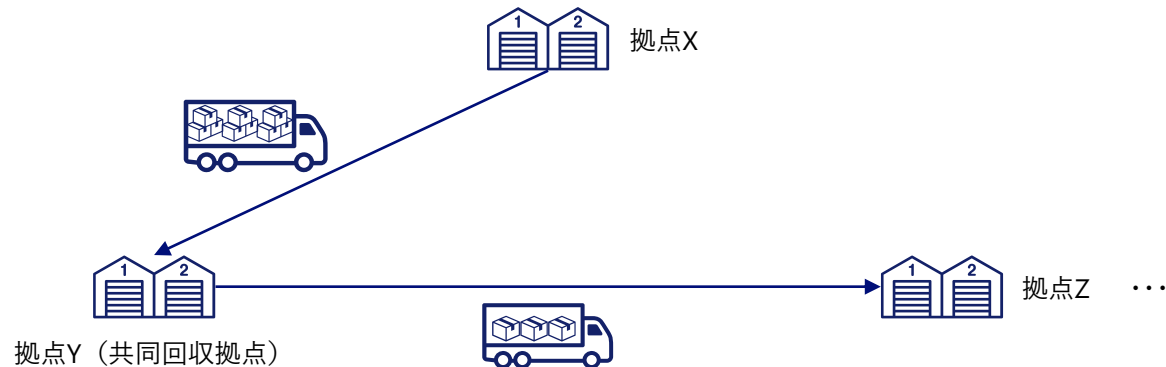
共同回収の効率化効果の有無は、荷動きが下図のように変わった際に、一定期間における『各拠点間の輸送便数×各拠点間の距離』の総和が減少したかどうか、で判断できる

- 一定期間における「総輸送距離(km)」は、「『各拠点間の輸送便数(便)×各拠点間の距離(km/便)』の総和」として計算できる。

- 例：（拠点X→拠点Yへの便数×拠点X⇔拠点Y間の距離）+（拠点X→拠点Zへの便数×拠点X⇔拠点Z間の距離）+...



- 拠点Xを卸拠点、拠点Y・Zを各々レンタルパレット事業者の拠点とみなすと、共同回収時の荷動きは下図のように表現できる。



共同回収による総輸送距離抑制効果は、「各社間・拠点間混載による積載率向上を受けた便数抑制」と、「共同回収により生じる輸送距離変化」のバランスで決まる

定義

- 卸拠点とレンタルパレット事業者nの拠点との間の距離 : D_n (定数)
- (一定期間における) 卸拠点とレンタルパレット事業者nの拠点間の便数 : T_n (変数)

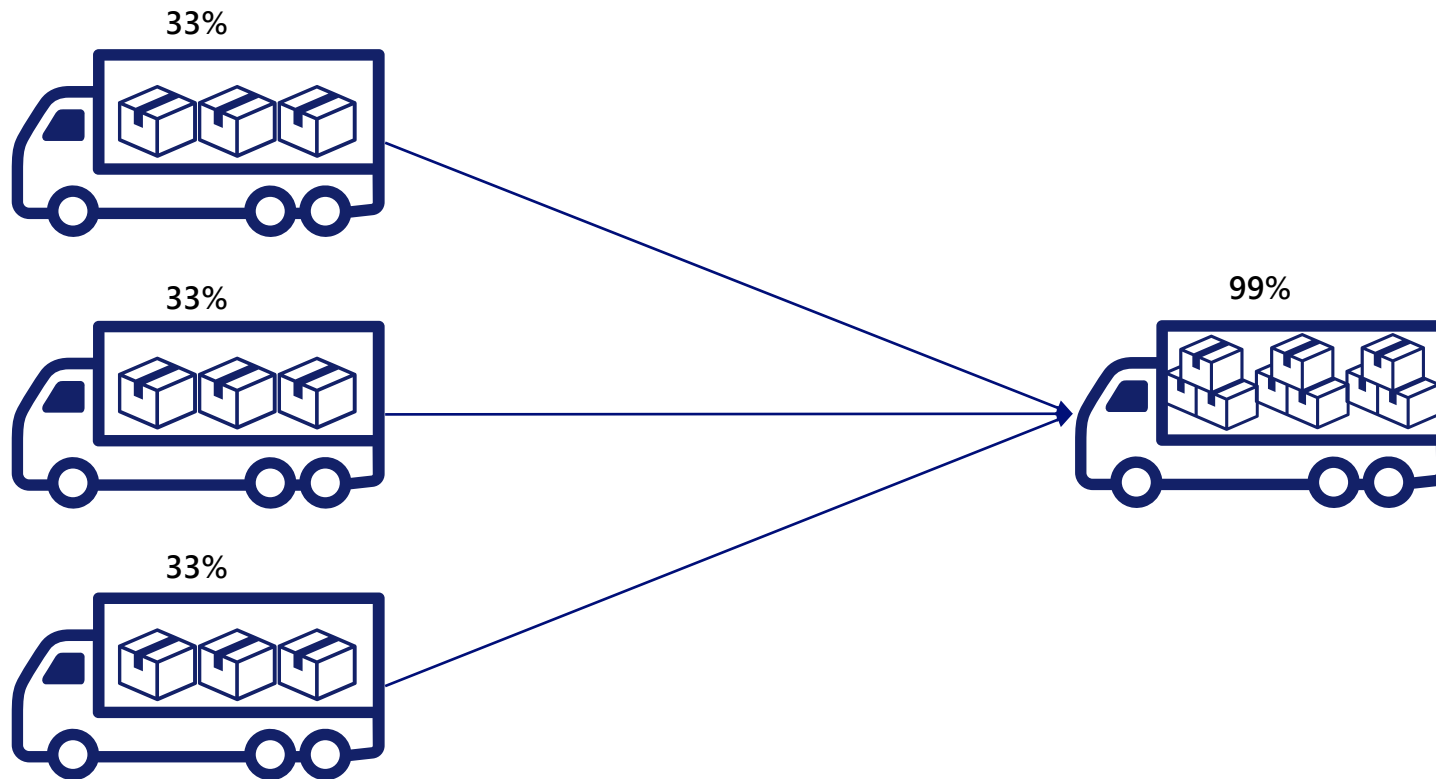
- 卸拠点から、レンタルパレット事業者A・Bの各拠点（単純化のために2社と仮定）に、個別に回収便が出ている場合（現状）、一定期間の「総輸送距離」=「『各拠点間の輸送便数×各拠点間の距離』の総和」は下記式で表せる。
 - $D_A T_{A1} + D_B T_B$ ※ T_{A1} = 卸拠点とレンタルパレット事業者nの拠点間の現状の便数
- 一方、共同回収を行っている際の「総輸送距離」は下記式で表せる。（A社拠点を共同回収拠点とするケース）
 - $D_A T_{A2} + D_{A \rightarrow B} T_{A \rightarrow B}$ ※ T_{A2} = 卸拠点とレンタルパレット事業者nの拠点間の共同回収時の便数
- 共同回収により、**総輸送距離が抑制されている状態**を式で表すと下記の通り。
 - $D_A T_{A1} + D_B T_B \geq D_A T_{A2} + D_{A \rightarrow B} T_{A \rightarrow B}$
- また、一般的には下記のような大小関係が成立しやすいと考えられる。（詳細次ページ）
 - ① $T_{A1} > T_{A2}$: 現状、および共同回収時の平均積載率により決まる
 - ② $D_B \geq D_{A \rightarrow B}$: 各拠点の立地により決まるため、一概には規定できない
- これらより、共同回収により「総輸送距離」抑制の効果が現れるのは、「①共同回収による積載率向上を経た便数抑制効果」が、「②共同回収による1便あたりの輸送距離増加効果*」を上回るケースである。

*拠点立地によっては、共同回収により1便あたりの輸送距離が減少するという理想的なケースもありえる

参考) 現状の各社平均積載率が低いほど、共同回収による積載率向上効果 (→便数抑制効果) は顕在化しやすい

- そのためには、各社・拠点間で規格が統一されていることも重要な前提条件である。

理想的に積載率が向上する (= 便数が抑制できる) ケースのイメージ

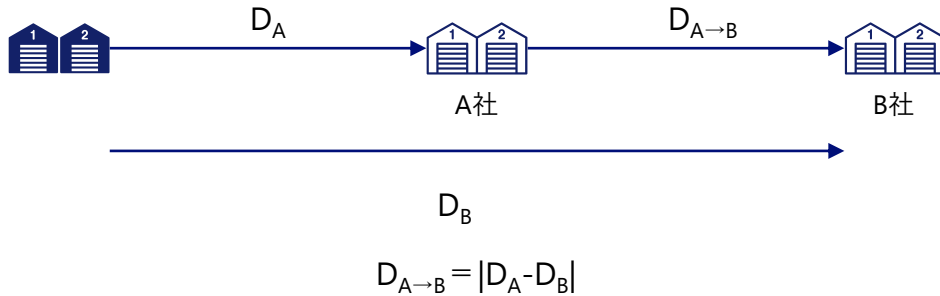


共同回収・パレット流通の方向性 | 共同回収の方向性 | 効率化効果の考え方 詳細

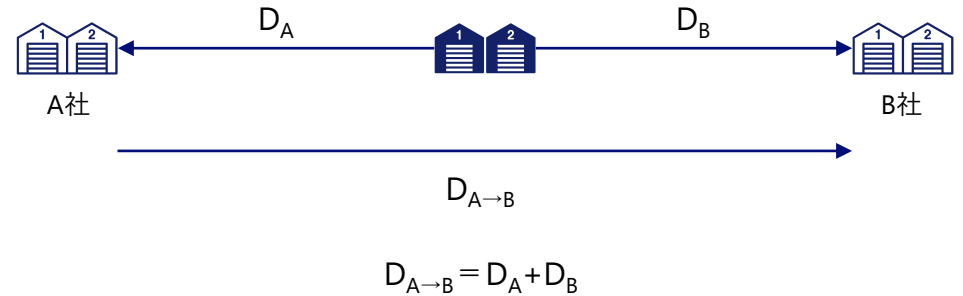
参考) レンタルパレット事業者の拠点が近接している (→ $D_{A \rightarrow B}$ が小さい) ほど、共同回収により、1便あたりの輸送距離は大きく減少する (下図左上のパターン)

 : 卸拠点  : レンタルパレット事業者拠点

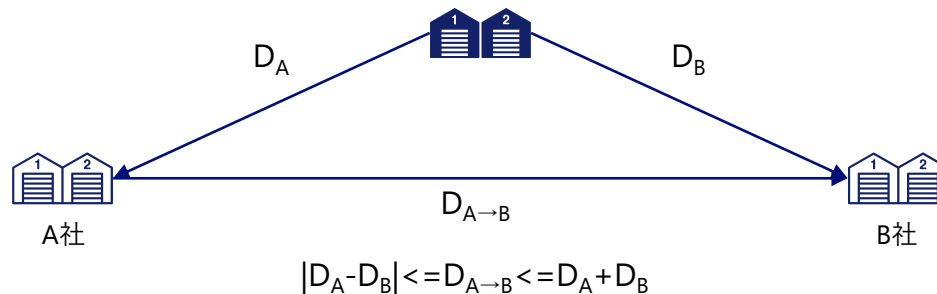
2拠点間の距離最小パターン



2拠点間の距離最大パターン



2拠点間の距離中間パターン (実態)

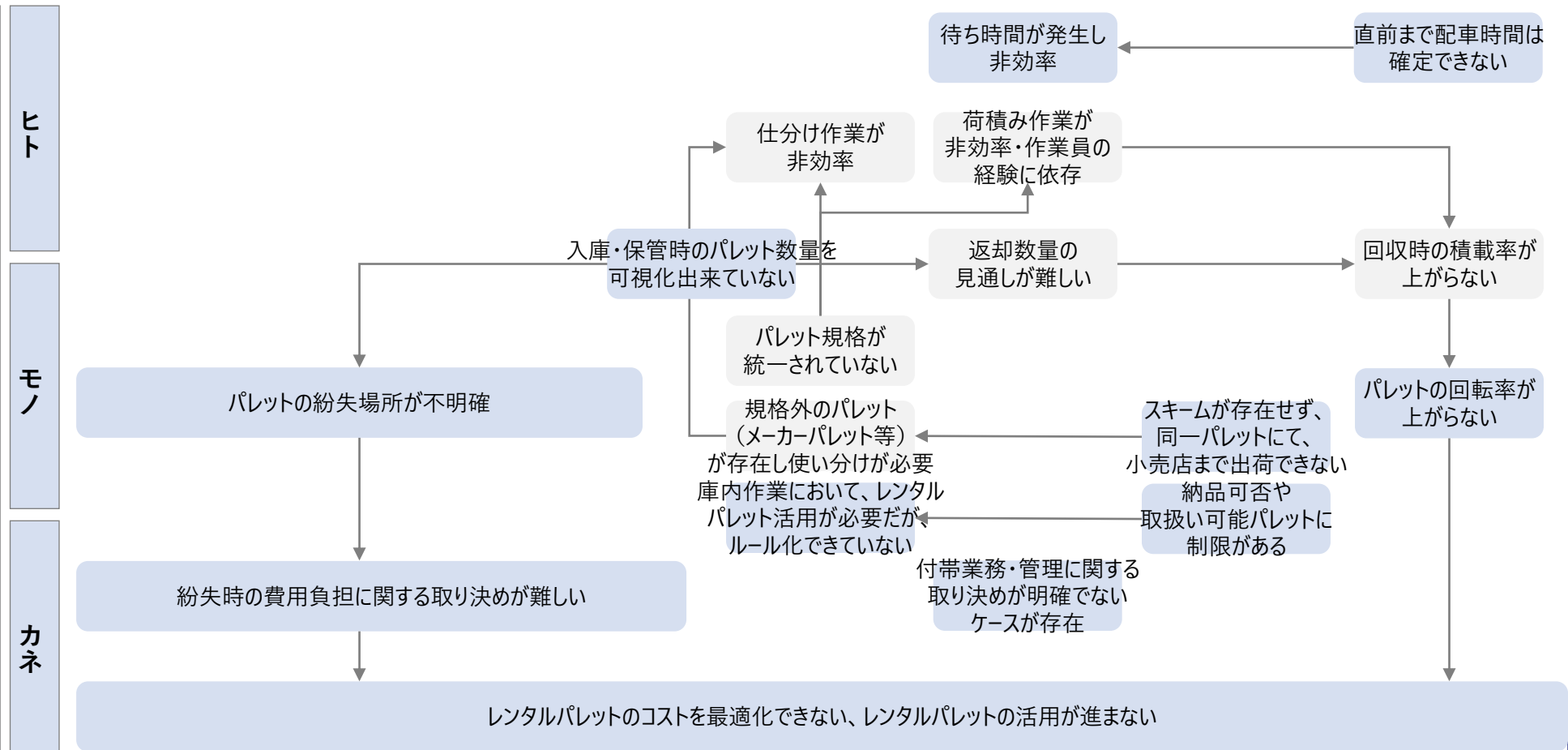


効果効率的な共同回収の実現には、総輸送量を低減するエリアの選定に加え、パレット枚数可視化、パレット規格統一・ルール化、第三者による共同回収スキームの検討等が求められる

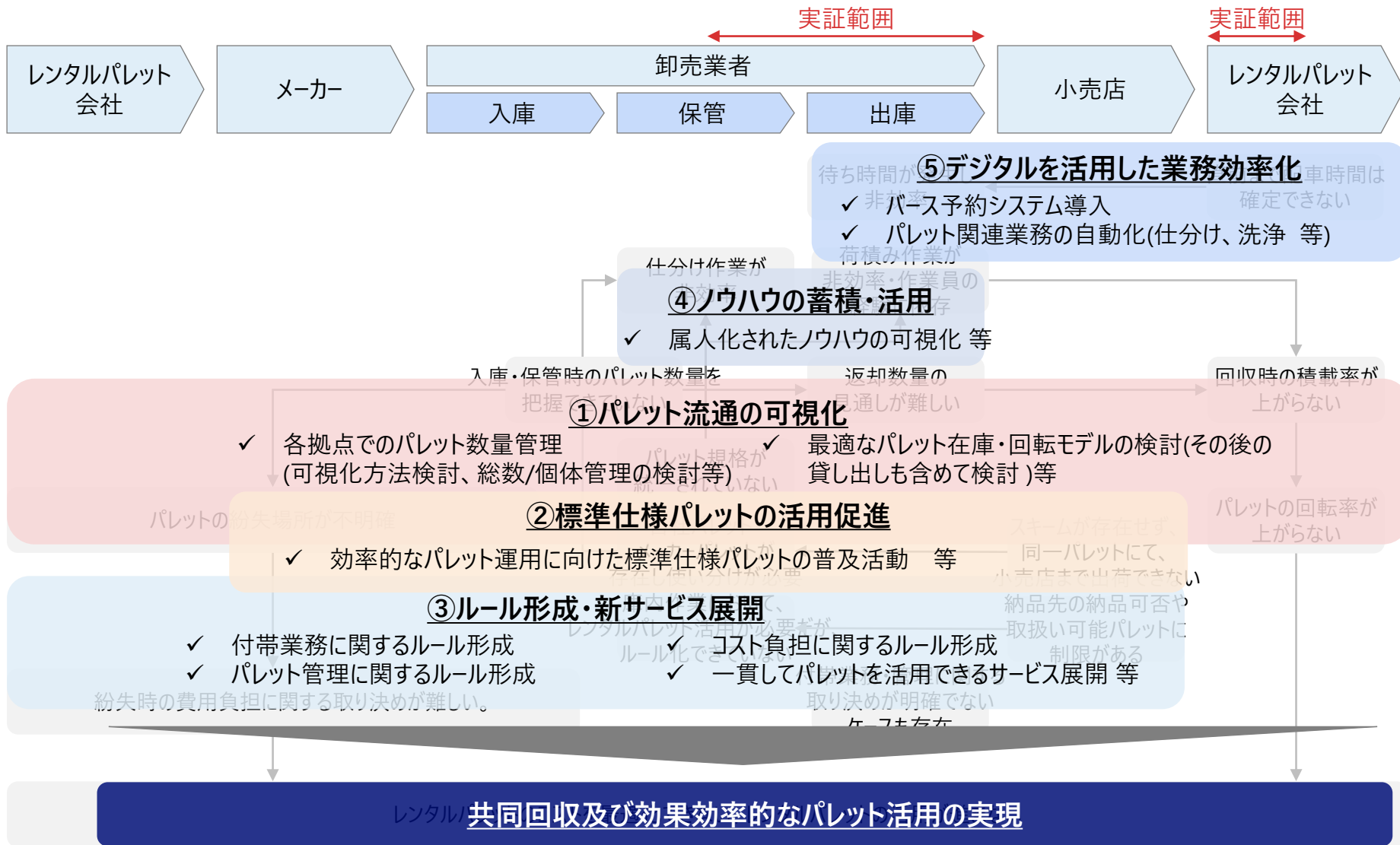
分類	検討事項	具体的な内容
積載率向上	各拠点（卸拠点・共同デポ）における会社×規格単位での可視化	<ul style="list-style-type: none"> 持続的な運用には、在庫情報・発着情報を紐付け、なるべくリアルタイムで枚数を把握し、在庫を踏まえた最適な配車を組む必要がある
	返却予定数量を踏まえた最適配車	<ul style="list-style-type: none"> 急な増便/減便が難しい中で、回収拠点での滞留を極力無くしつつ、積載率の高い配車とするための回収スキーム検討が求められる フィジカルインターネットの観点での検討も求められる
	パレットの規格統一/パレット規格ごとのルール化	<ul style="list-style-type: none"> 積載率向上・便数低減や、共同デポでの荷積み・荷卸し・仕分けの工数低減のためには、規格を統一する等の対応が並行して行われると望ましい
輸送最適化	第三者による共同回収スキームの検討	<ul style="list-style-type: none"> 既存デポでは総輸送距離が削減できない場合が存在。また、各社の情報秘匿性の観点から、レンタルパレット事業者のみでは共同回収が進まない可能性もある。3PL倉庫等の外部倉庫を共同デポとして活用することも検討しうる
	リードタイム増加等を加味した、共同回収パターンの設定	<ul style="list-style-type: none"> 実証実験中は、共同デポで仕分け・一時保管したのち各社へ返送 リードタイム最小化のために、共同回収拠点を設けず、各拠点を巡回し、納品することも検討しうる
その他	各社の状況に応じた参画スキーム構築	<ul style="list-style-type: none"> 物量が多いレンタルパレット事業者の場合、単独でも積載率が高く、定期回収を実現できている事業者も存在。その場合、共同回収を実施することにより、効果が見込めない場合も存在する 各社・エリアごとの状況を踏まえ、課題感の大きい事業者・エリアにて参画できるスキームを検討・構築する

レンタルパレットの活用促進・及び共同回収の実現に向けては、共同回収の課題のみに留まらず、パレット流通を取り巻く多様な課題の解決が必要

パレット活用に関する課題課題



今後パレット活用を推進していく上では、パレット流通の可視化、標準仕様パレットの活用促進、ルール形成・新サービス展開等が求められる



パレット活用に向けた実施事項



**Envision the value,
Empower the change**