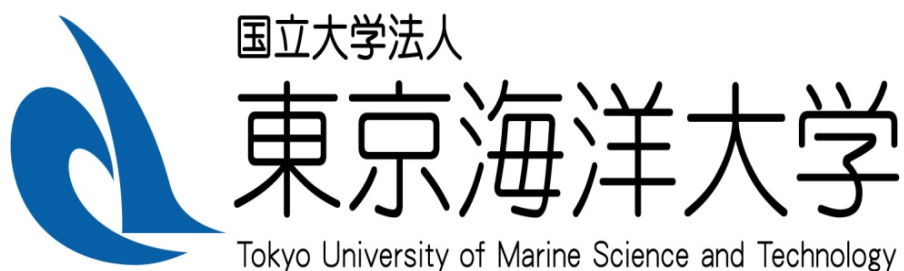


工場から物流センターまでの一貫パレチ ゼーションによる改善効果に関する研究



海運ロジスティクス専攻

No.1155016 加納俊宏

指導教員 黒川久幸

目次

1. はじめに

- 1. 1 研究の背景
- 1. 2 既存研究
- 1. 3 研究の目的

2. 研究対象

3. 一貫パレチゼーションによる改善効果の算出及び分析方法

- 3. 1 CO₂排出量
- 3. 2 物流費
- 3. 3 スループットタイム
- 3. 4 江別物流センター内の作業時間

4. 一貫パレチゼーションによる改善効果

- 4. 1 CO₂排出量の削減効果
- 4. 2 物流費の削減効果
- 4. 3 製品鮮度の向上効果
- 4. 4 入庫作業の改善効果

5. 一貫パレチゼーションに適した製品の特徴の検討

6. おわりに

1. はじめに

1. はじめに

1.1 研究の背景

多頻度小口輸送が進行している。

この要因としては、

1. 製品ライフサイクルの短縮化、消費者の購買嗜好の多様化の進行

2. 1.の進行に対応すべく、納品先が

「欲しい物を、欲しい時に、欲しい量だけ」の輸送を要求

3. 納品先の要求に応えるために、商取引において、多頻度小口輸送が進行

1. はじめに

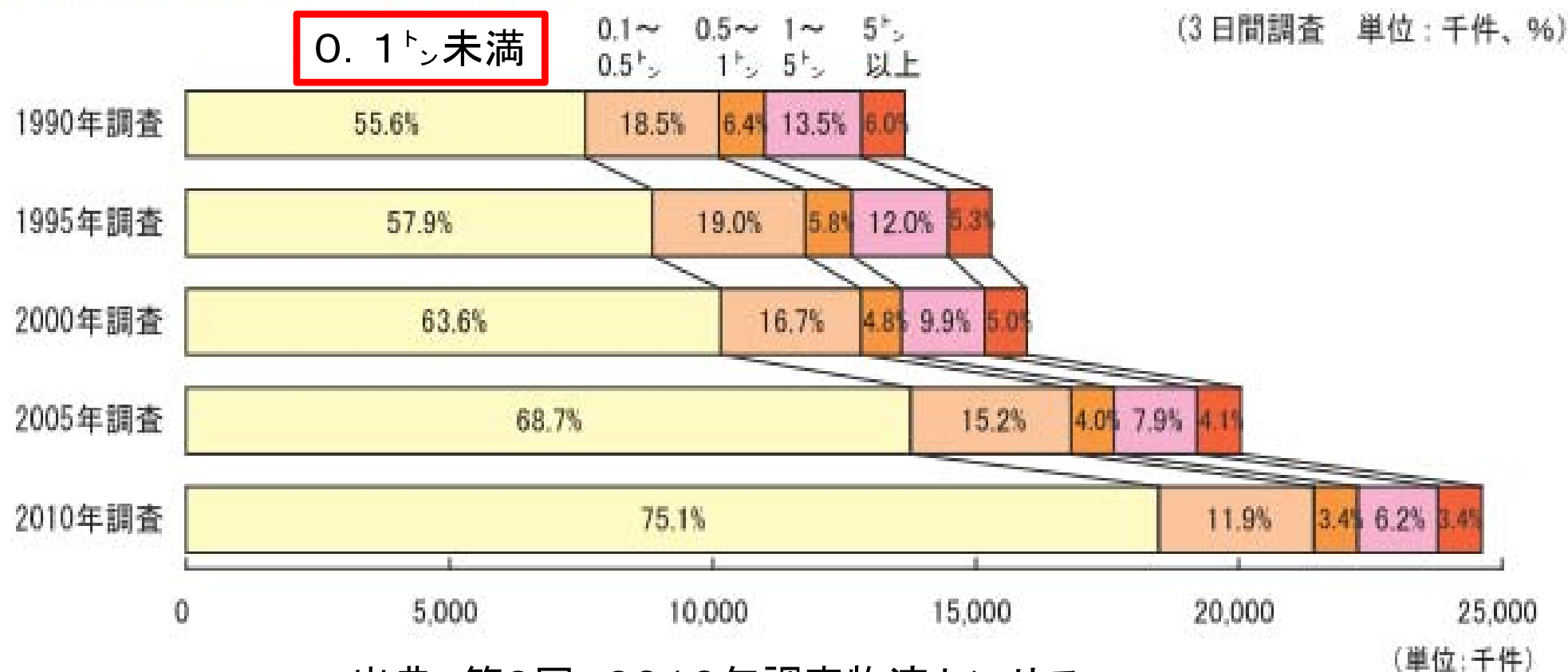
1.1 研究の背景

多頻度小口輸送が進行している。



物流件数の推移

■ 物流件数の推移（流動ロット規模別）



出典 第9回 2010年調査物流センサス

小口ロットでの輸送件数が急増

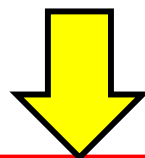
多頻度小口輸送の問題点

商取引

多頻度小口輸送の進行



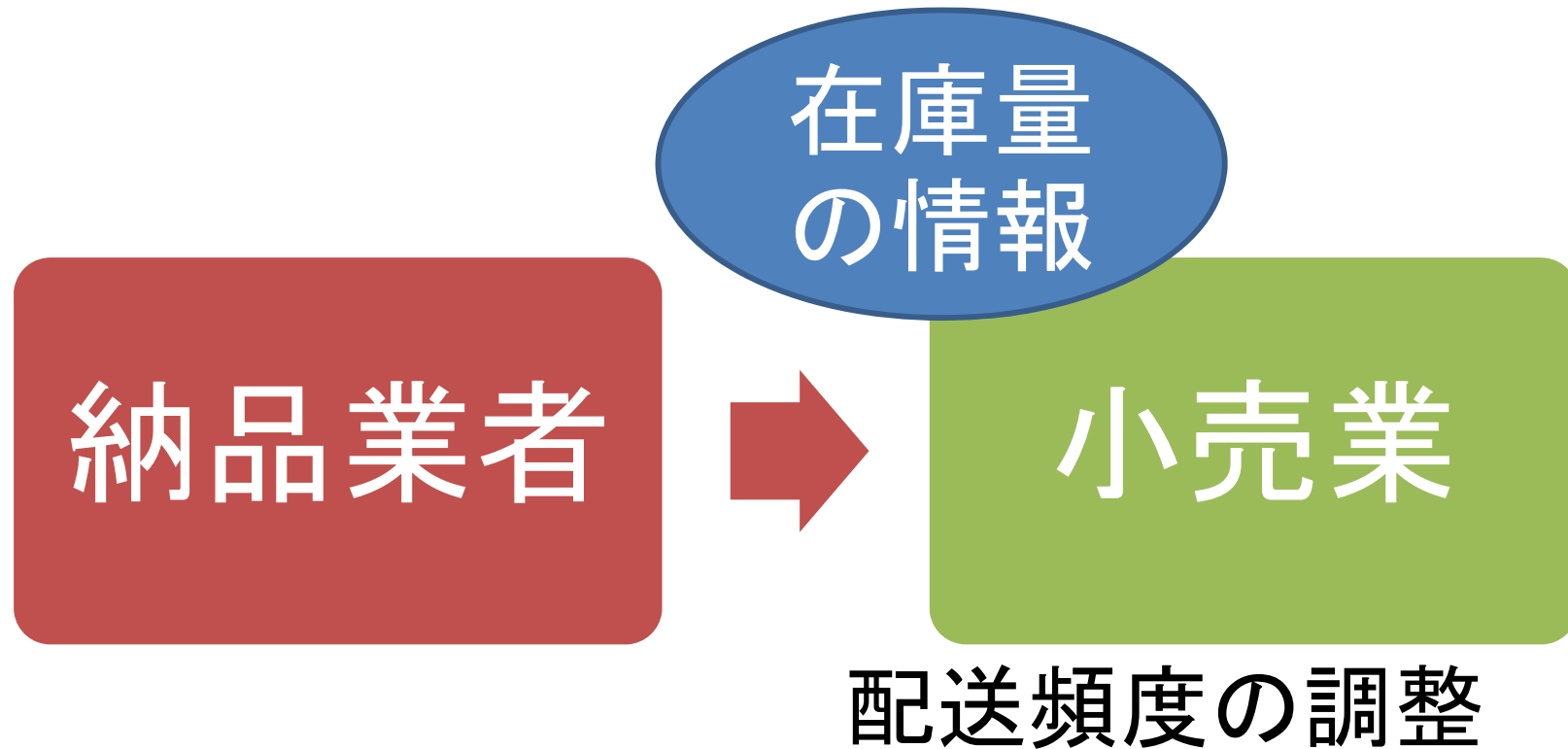
- ・トラックの積載率の低下
- ・輸送回数の増加



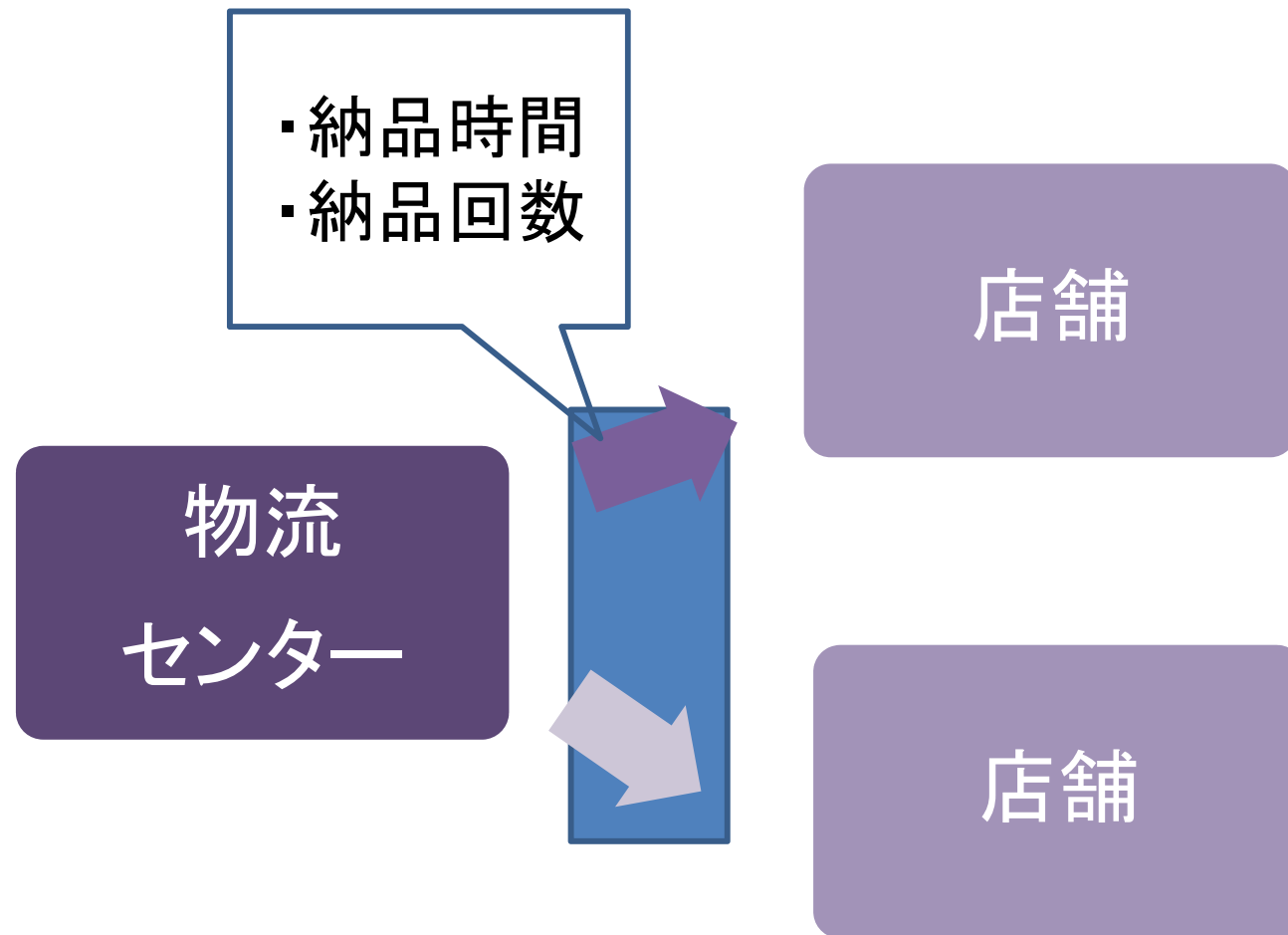
- ・CO2排出量の増加
- ・物流費用の増加

魏 鍾振(2007)

「物流商慣行が都市内物流に与える影響」

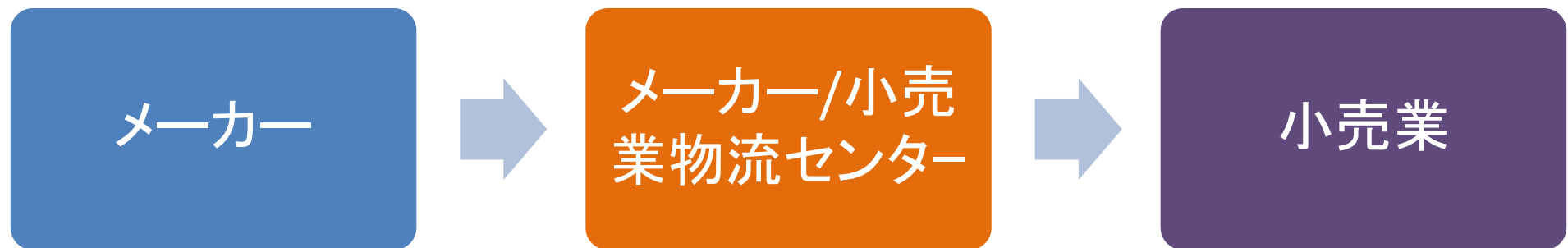


岩尾詠一郎 (2011)「納品方法の見直しが環境負荷と貨物車の総輸送距離に与える影響の分析」



納品方法の見直しによる、
CO2排出量と総輸送距離の削減

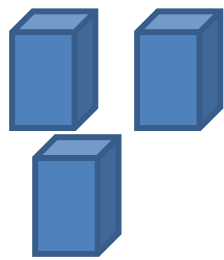
1. 3 研究の目的



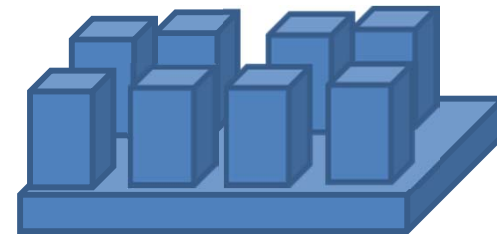
本研究ではメーカーと小売業の間における
商取引の見直しによる一貫パレチゼーションを
対象とし、その取り組みによる改善効果を明らか
にすることを目的とする。

商取引の見直し

商取引の見直しとは、紙製品や飲料品といった常に売れ行きが安定して良い製品の取引に対して、ケース単位ではなく、パレット単位での取引を行うことである。



ケース単位



パレット単位

2. 研究对象

2. 研究対象

対象となる商取引と製品

対象とする商取引：実際の飲料メーカーと小売業
との商取引

対象製品：ペットボトル飲料



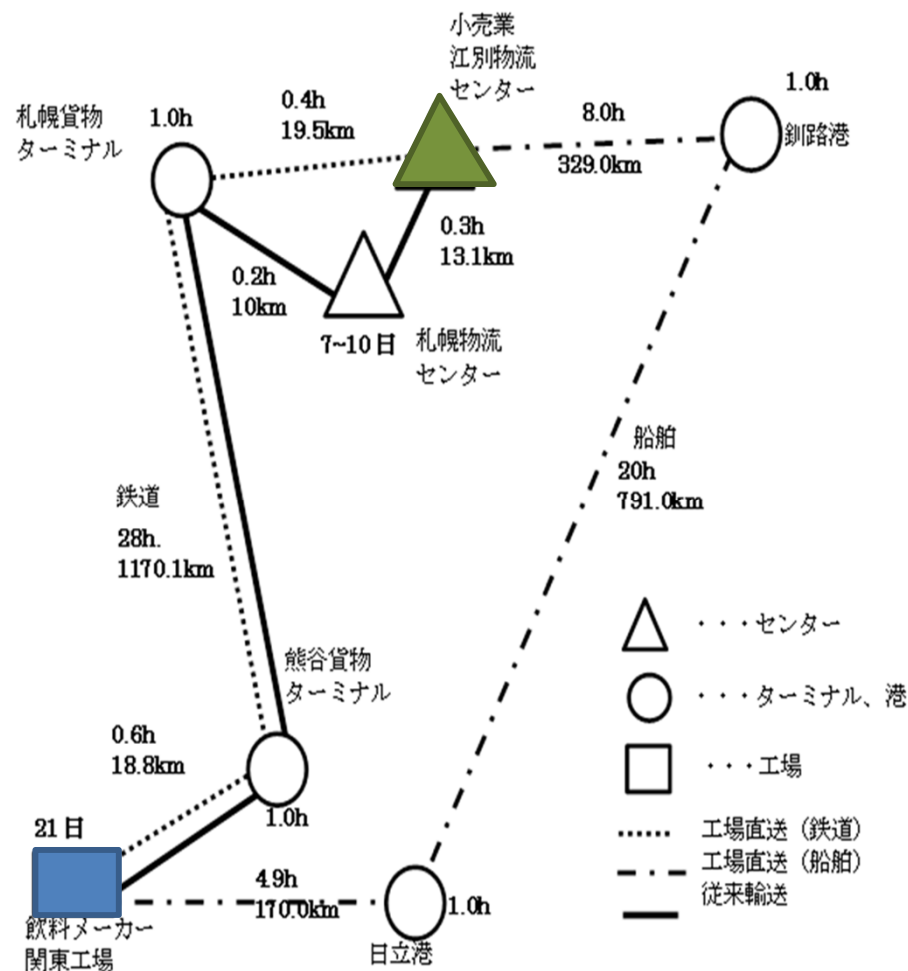
流通経路

関東工場から江別物流センターまでの流通を対象とする。

流通経路は

1. 鉄道を用いた**従来輸送**
2. 鉄道を用いた**工場直送**
3. 船舶を用いた**工場直送**

の3経路である。



3. 一貫パレチゼーションによる改善効果の算出及び分析方法

3. 一貫パレチゼーションによる改善効果 の算出及び分析方法

3.1 CO₂排出量

(1) 輸送中のCO₂排出量

(2) トラックの荷役待ち時のCO₂排出量

(2)トラックの荷役待ち時間のCO2排出量

$$Y = H \times B$$

Y:CO2排出量 (t-CO2)

H:トラックの荷役待ち時間 (h)

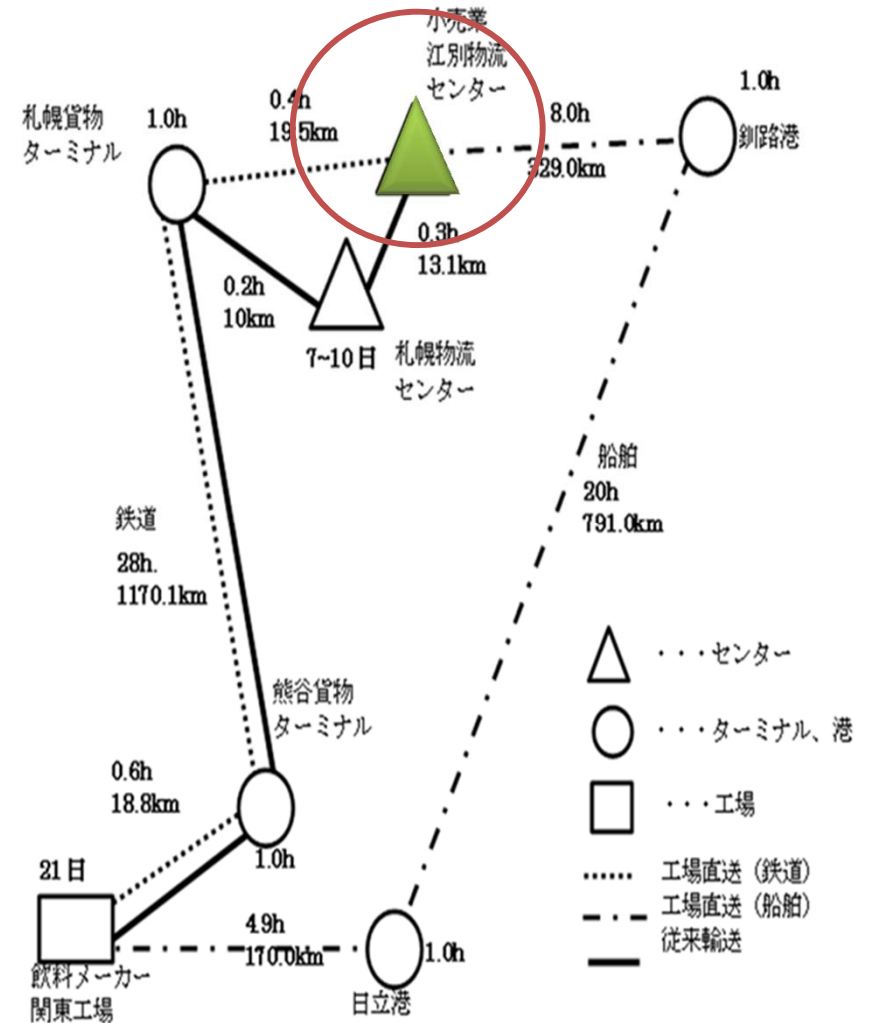
B:アイドリング時のCO2排出原単位 (t-CO2/h)

トラックの荷役待ち時間の算出方法

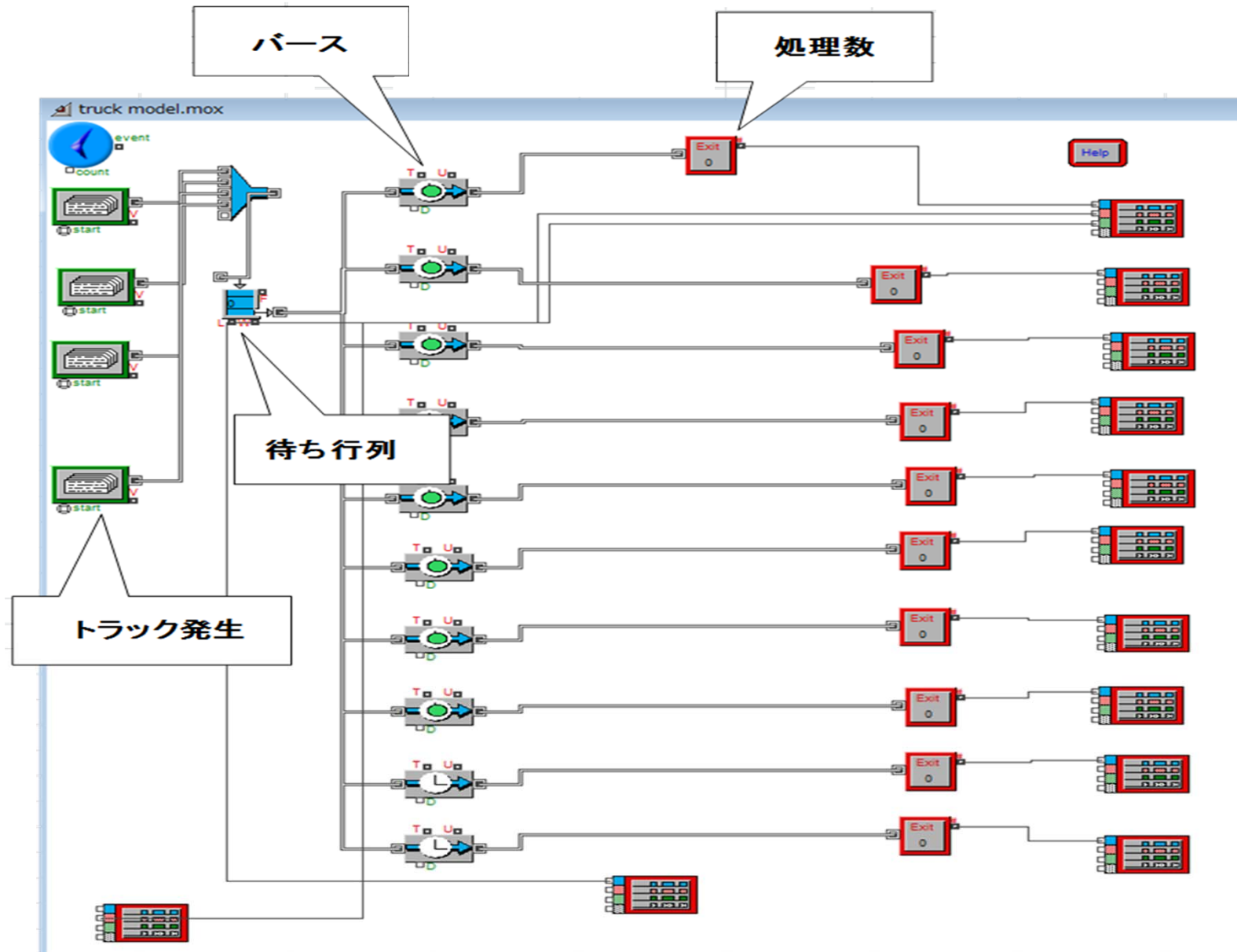
小売の江別物流センターでの

- ・バース数
- ・1日ごとのトラックの納品台数
- ・荷役作業時間

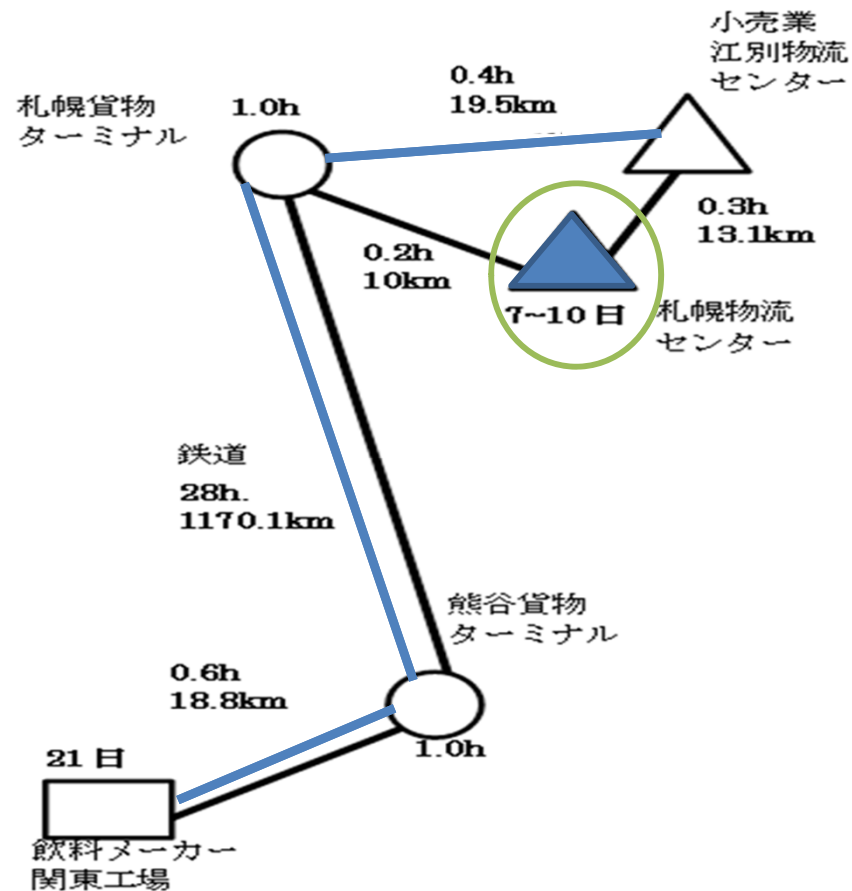
を基に、EX・TDを用いて
シミュレーションを行い、
荷役待ち時間の算出を行う。



荷役待ちのシミュレーション



3.2 物流費



物流費の中で、一貫パレチゼーションを導入する前と後で、主として変化する費用は
札幌物流センターでの保管費、荷役費である。

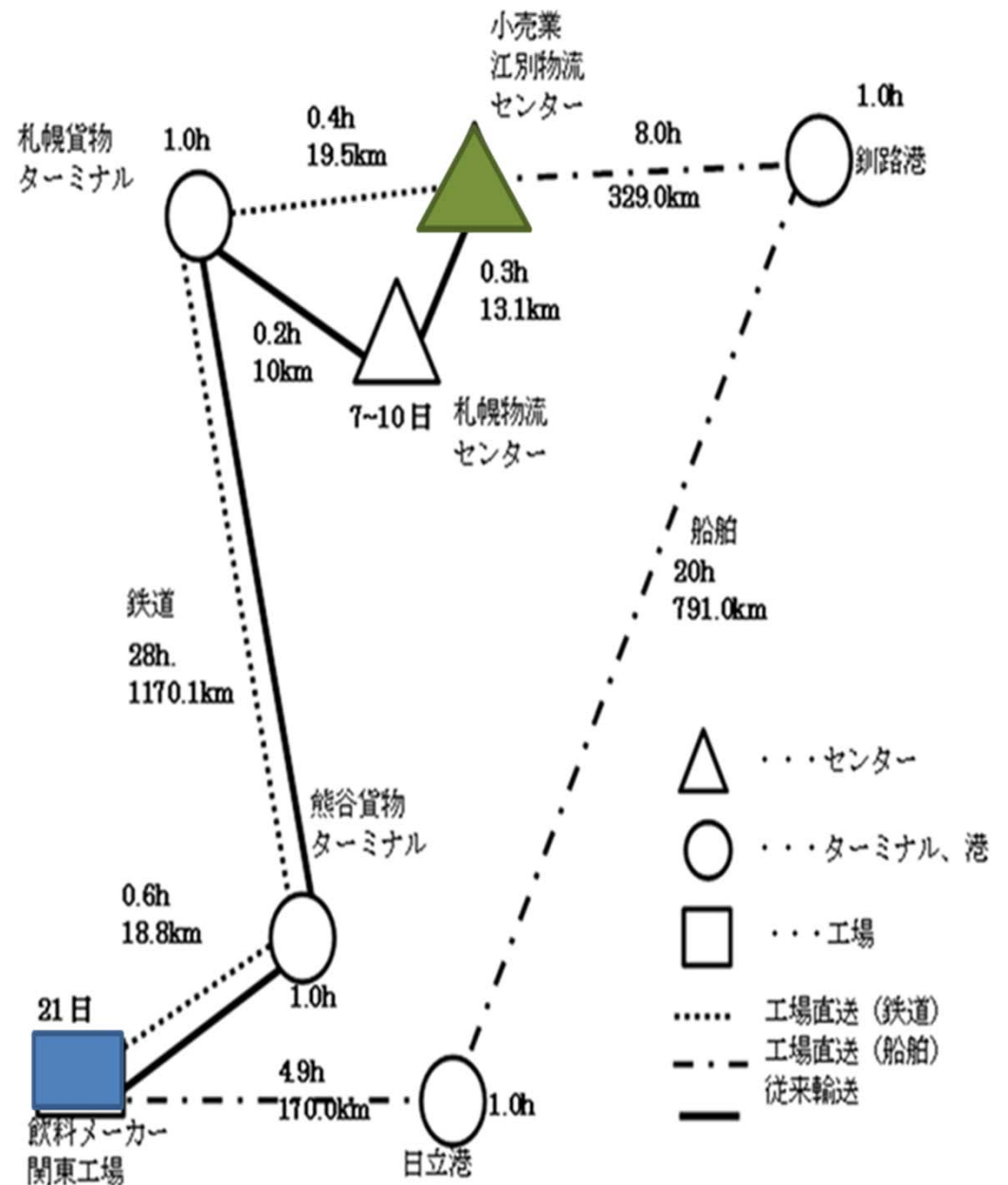
札幌物流センターでの費用

	費用 (円/ケース)
入荷	9
出荷	9
保管	4

上の表は、札幌物流センターにおける1ケースあたりの入庫費、出荷費、保管費を示したものである。

3.3 スループットタイム

関東工場から、
江別物流センターまで
製品が届くまでに掛かる
輸送・荷役・保管の時間
の合計を
スループットタイムとして
算出する。

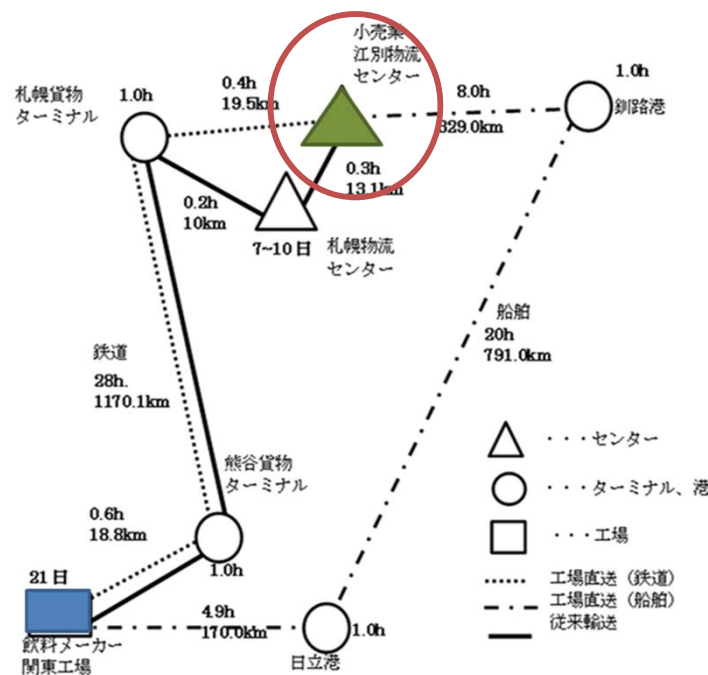


3.4 小売の江別物流センター内における作業時間

工場直送での荷姿はパレットである。

従来輸送での荷姿はケースである。

江別物流センターにおける入庫作業を対象に、ビデオ計測による作業分析を行う。



4. 一貫パレチゼーションによる 改善効果

4. 一貫パレチゼーションによる改善効果

4.1 CO2排出量の削減効果

流通経路	CO2排出量 (t-CO2/年)		
	鉄道を用いた従来輸送	鉄道を用いた工場直送	船舶を用いた工場直送
輸送部分	484.2	476.8	579.0
荷役待ち部分	81.0	69.9	69.9
合計	565.2	546.7	648.9
従来輸送との差	0.0	-18.5	83.7

鉄道を用いた従来輸送のCO2排出量に比べ、鉄道を用いた工場直送は18.5tの削減効果が得られる。

また、荷役待ち部分におけるCO2排出量が全体の約12%占めている。

4. 2 物流費の削減効果

1年間の物流費の削減効果

$$\begin{aligned} & (\text{入荷: 9円} + \text{出荷: 9円} + \text{保管: 4円}) \times 36 \text{ケース} \\ & \times \text{年間パレット流動数: 37, 838枚} \\ & = \mathbf{29, 967, 696} \text{円} \end{aligned}$$

1年間で**約3000万円**の物流費の削減効果が得られる。この削減した分の費用は**販促費**として用いられる。

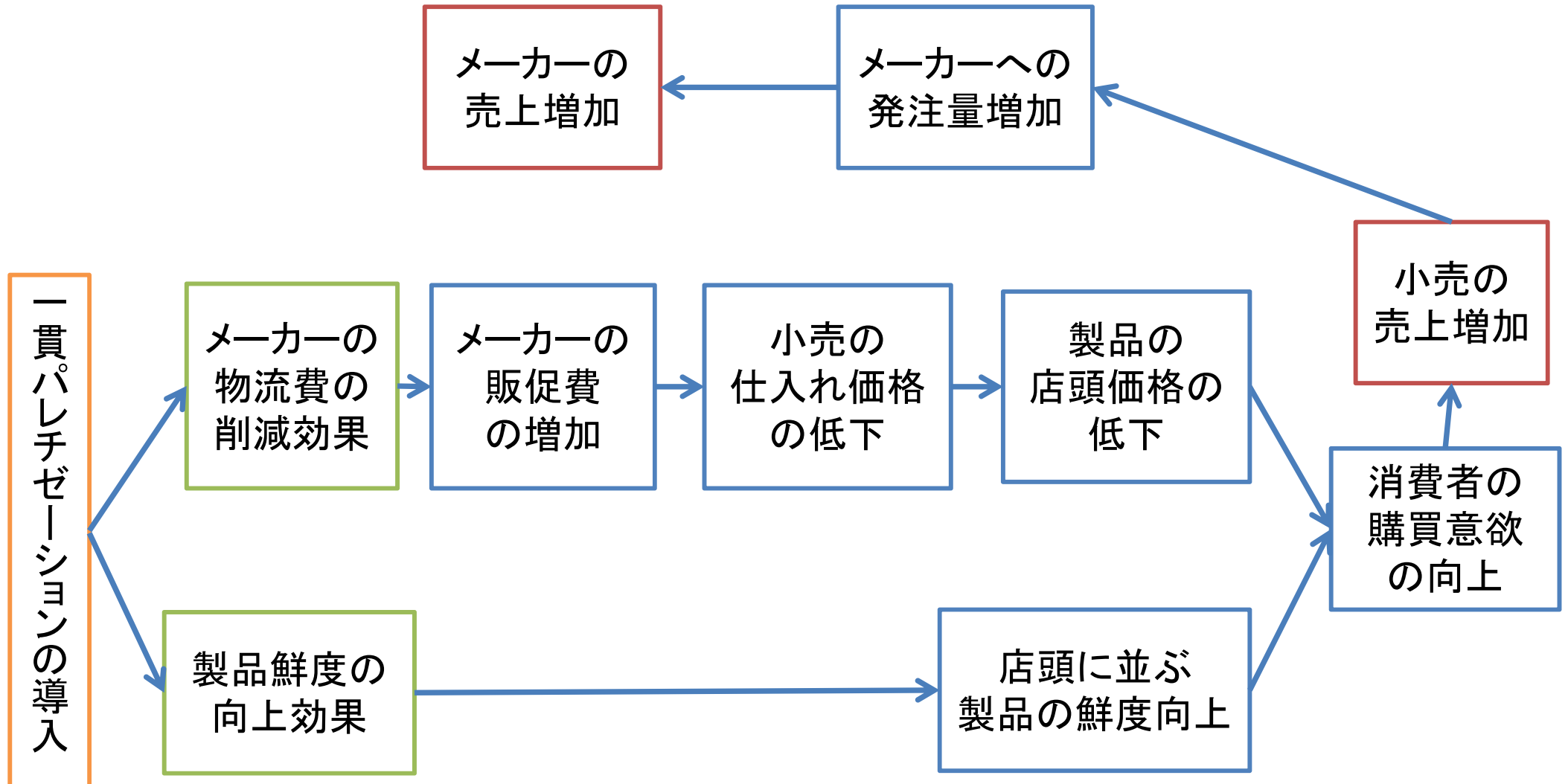
* 年間パレット流動数は全貨物量が工場直送（一貫パレチゼーション）での輸送であると仮定して、算出を行なっている。

4.3 製品鮮度の向上効果

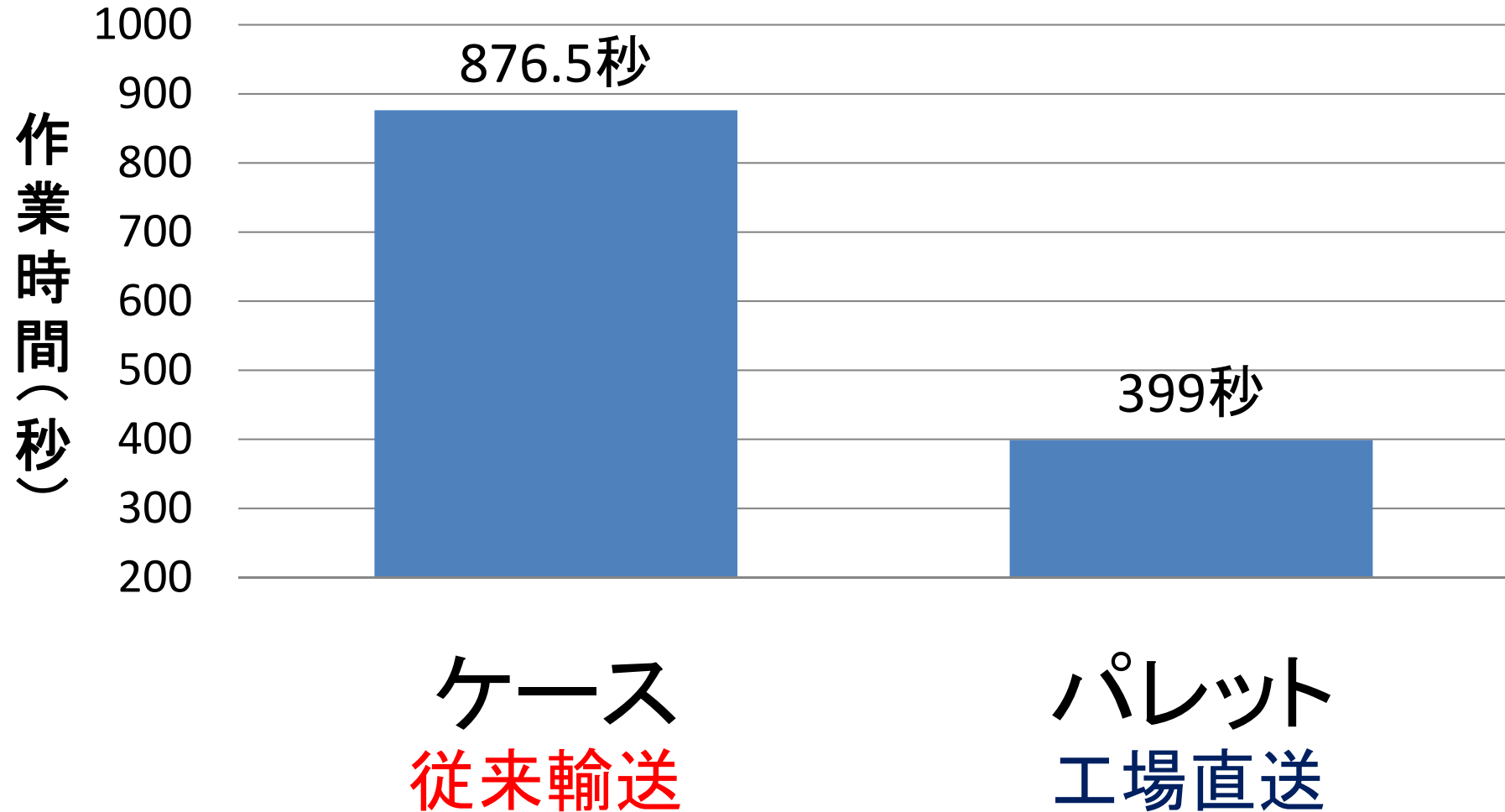
流通経路	スループット タイム(h)	輸送時間		保管時間		荷役時間	
		トラック	鉄道 /船舶	関東工場	札幌物流 センター	鉄道	船舶
鉄道を用いた 従来輸送	775.1	1.1	28.0	504.0	240.0	2.0	-
鉄道を用いた 工場直送	535.0	1.0	28.0	504.0	-	2.0	-
船舶を用いた 工場直送	538.9	12.9	20.0	504.0	-	-	2.0

従来輸送に比べ、**工場直送**のスループットタイムは短く、**約10日**の製品鮮度の向上効果が得られることが明らかになった。

一貫パレチゼーションによる メーカーと小売の相互の売上向上の因果関係



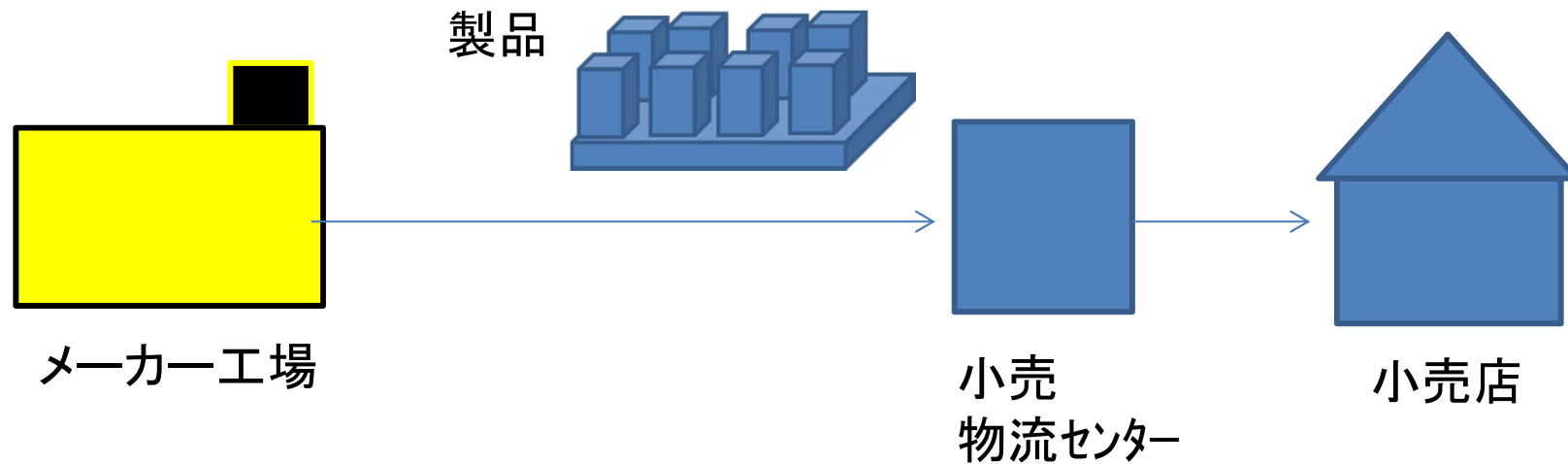
4.4 入庫作業の改善効果



パレット1枚あたり**477.5秒**の作業時間の短縮に繋が
り、年間約5018時間の短縮に繋がる。
→ドライバーの長時間労働の短縮に繋がる。

5. 一貫パレチゼーションに適した 製品の特徴の検討

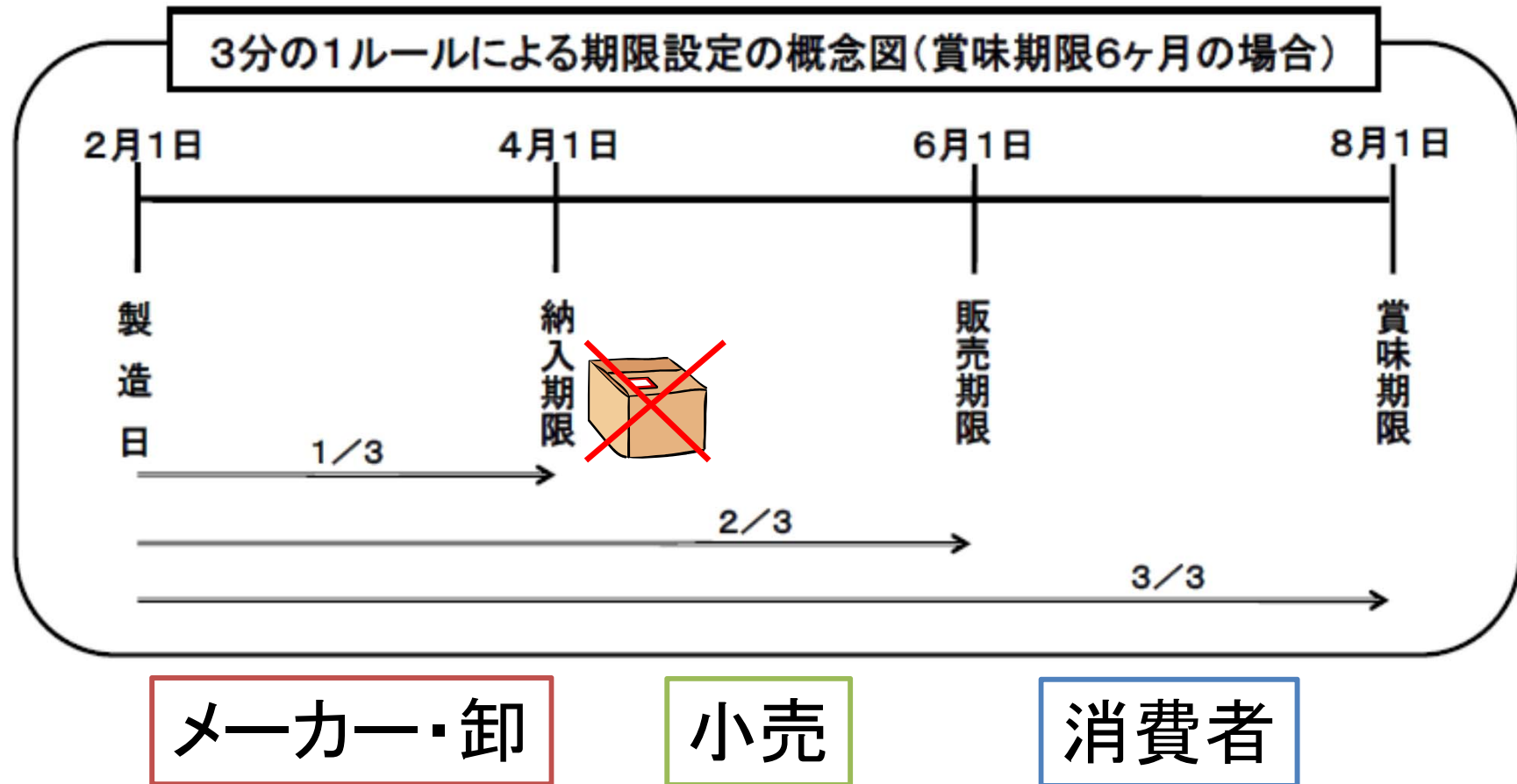
5. 一貫パレチゼーションに適した製品の検討 一貫パレチゼーションの前提条件



本研究では、一貫パレチゼーションの導入する上で、下記的前提条件を考慮する必要がある。

- (1) 製品需要量
- (2) 賞味期限
- (3) 3分の1ルール

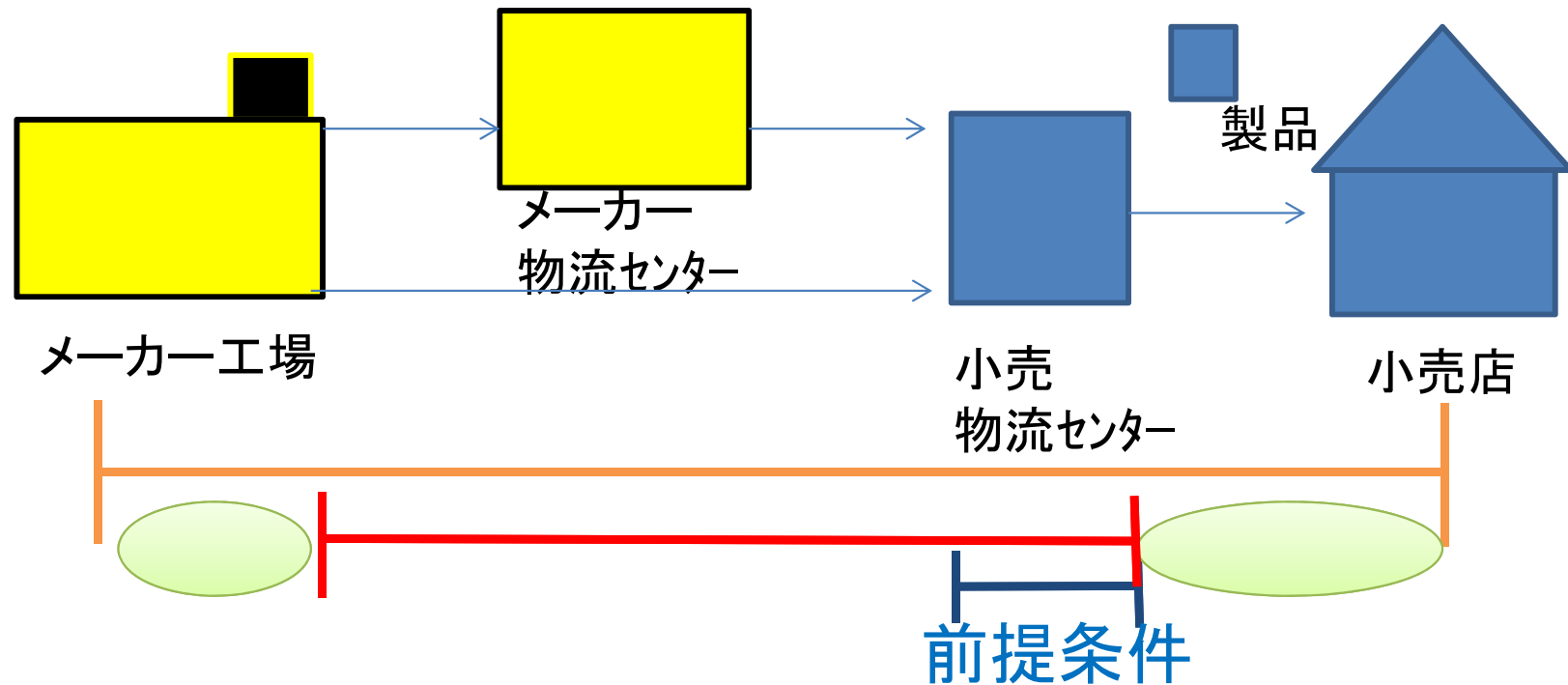
3分の1ルール



加工食品を対象にした商慣習である。

メーカーと卸売、小売、消費者で製品の製造日から賞味期限までの期間を3分の1ずつ分けるというもの。

一貫パレチゼーションの前提条件の検討範囲

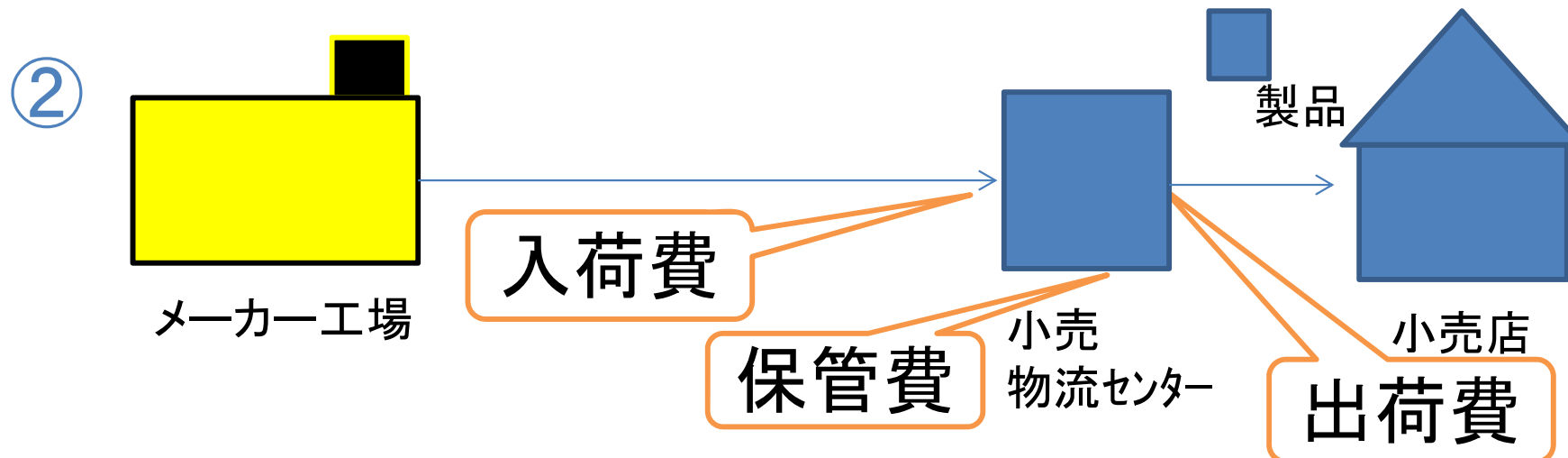
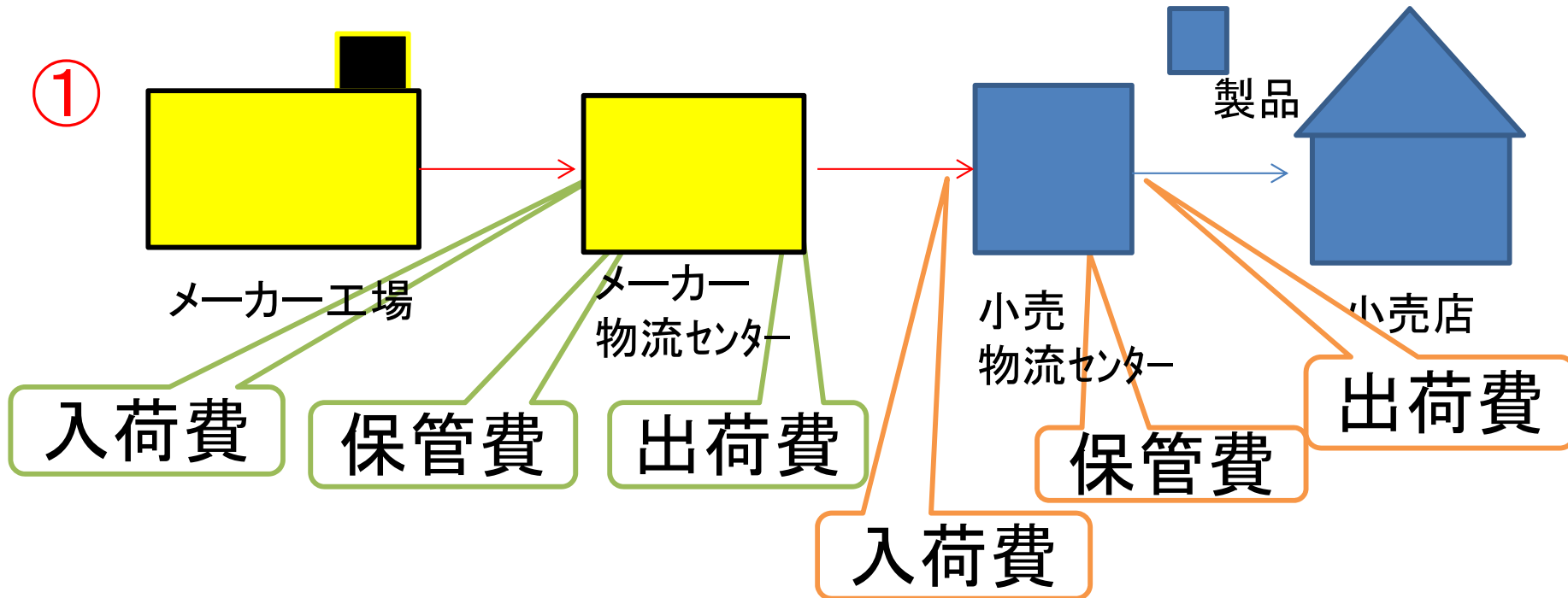


改善効果の検証範囲

製品需要量、賞味期限等の前提条件を考慮する時、**小売物流センターでの入出荷と保管における費用への影響が現れると考えられる。**

小売物流センターにおける

①従来輸送と②工場直送の費用

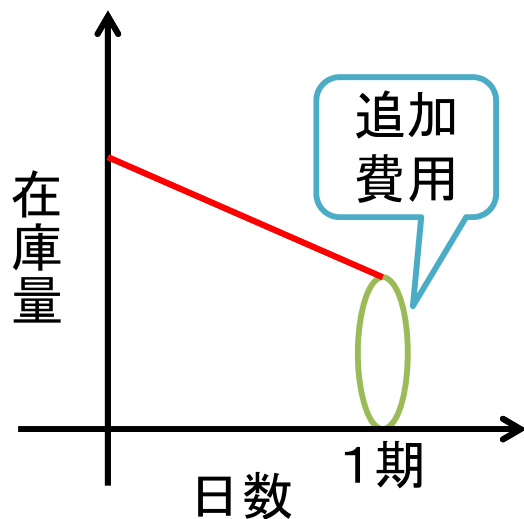


費用の算出方法

$$\text{入荷費(円)} = \text{入荷量(ケース)} \times \text{1ケースあたりの入荷費(円)}$$

$$\text{出荷費(円)} = \text{出荷量(ケース)} \times \text{1ケースあたりの出荷費(円)}$$

$$\text{保管費(円)} = \left[\text{入荷量(ケース)} + \text{1期過ぎた時点での在庫量(ケース)} \right] \times \text{1期分の1ケースあたりの保管費(円)}$$



廃棄ロス費

本研究では、廃棄ロス費用は**製品の仕入原価**と仮定する。

* また、欠品費は廃棄ロス費と同じ方法で求める。

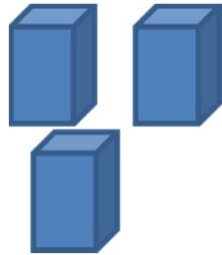
$$\text{廃棄ロス費(円)} = \\ \text{(1個あたりの原価)} \times \text{(1ケースあたりの数量)}$$



工場直送と従来輸送の項目

従来輸送

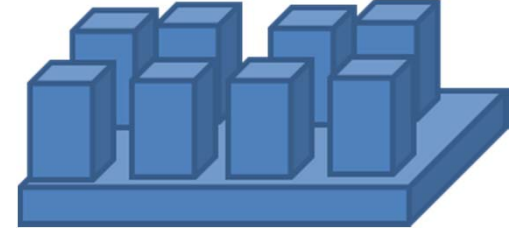
- ・1回の発注量@0~10ケース



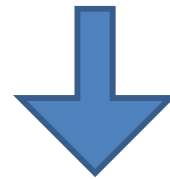
- ・製品の調達期間@1日
- ・1日おきに不定量発注

工場直送

- ・1回の発注量@36ケース

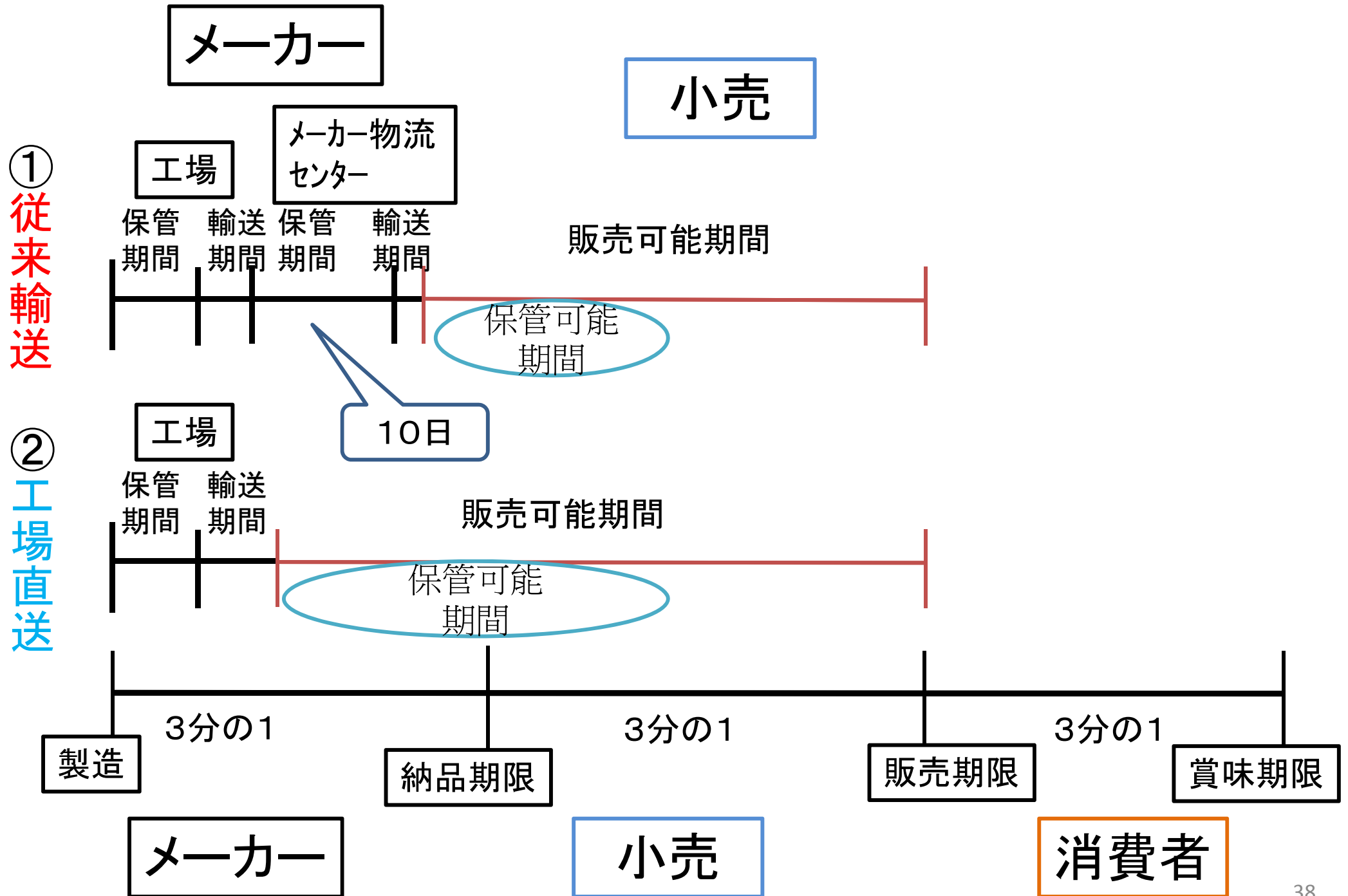


- ・製品の調達期間@3日
- ・不定期定量発注

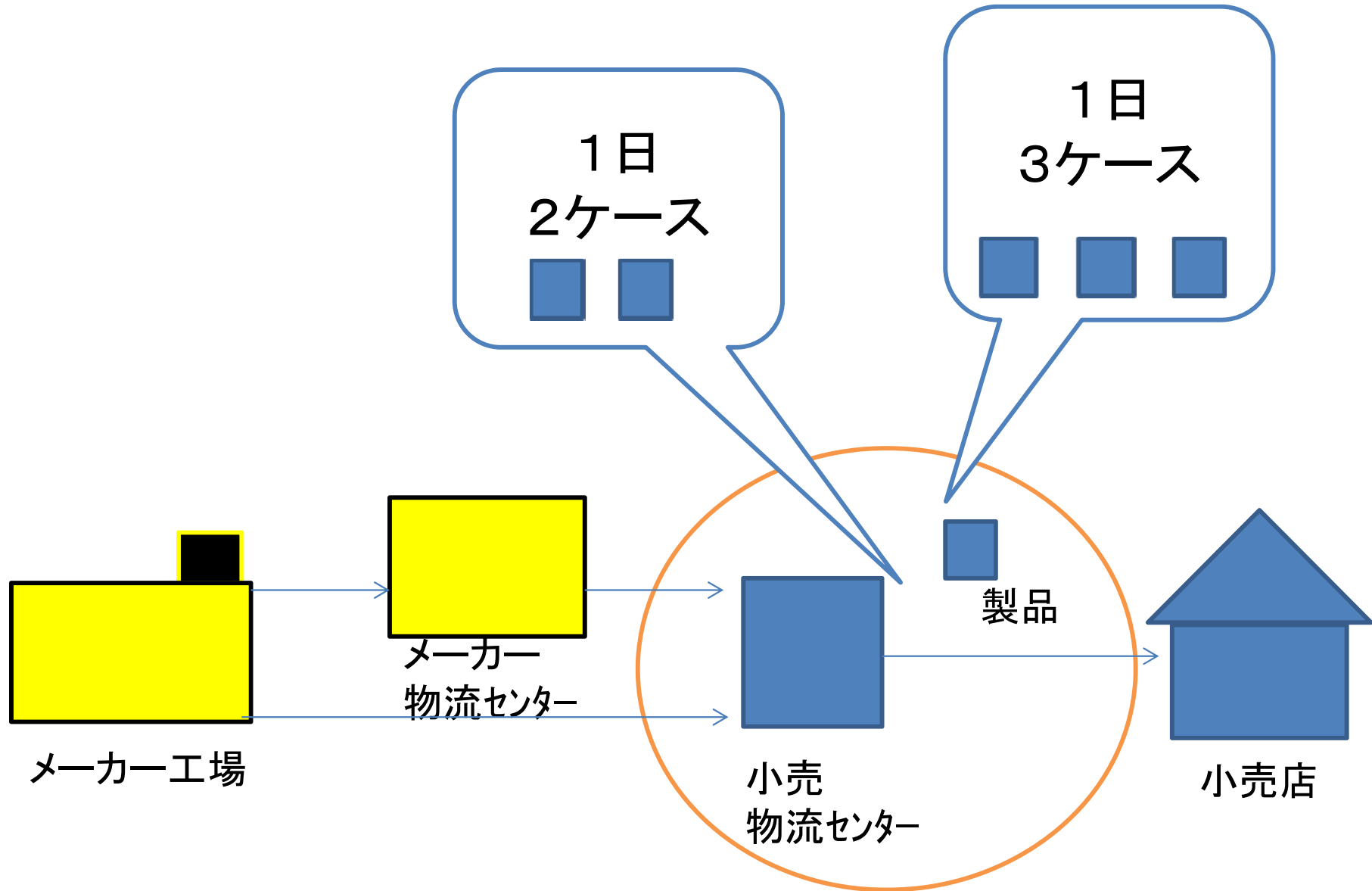


保管可能期間と需要量の検討

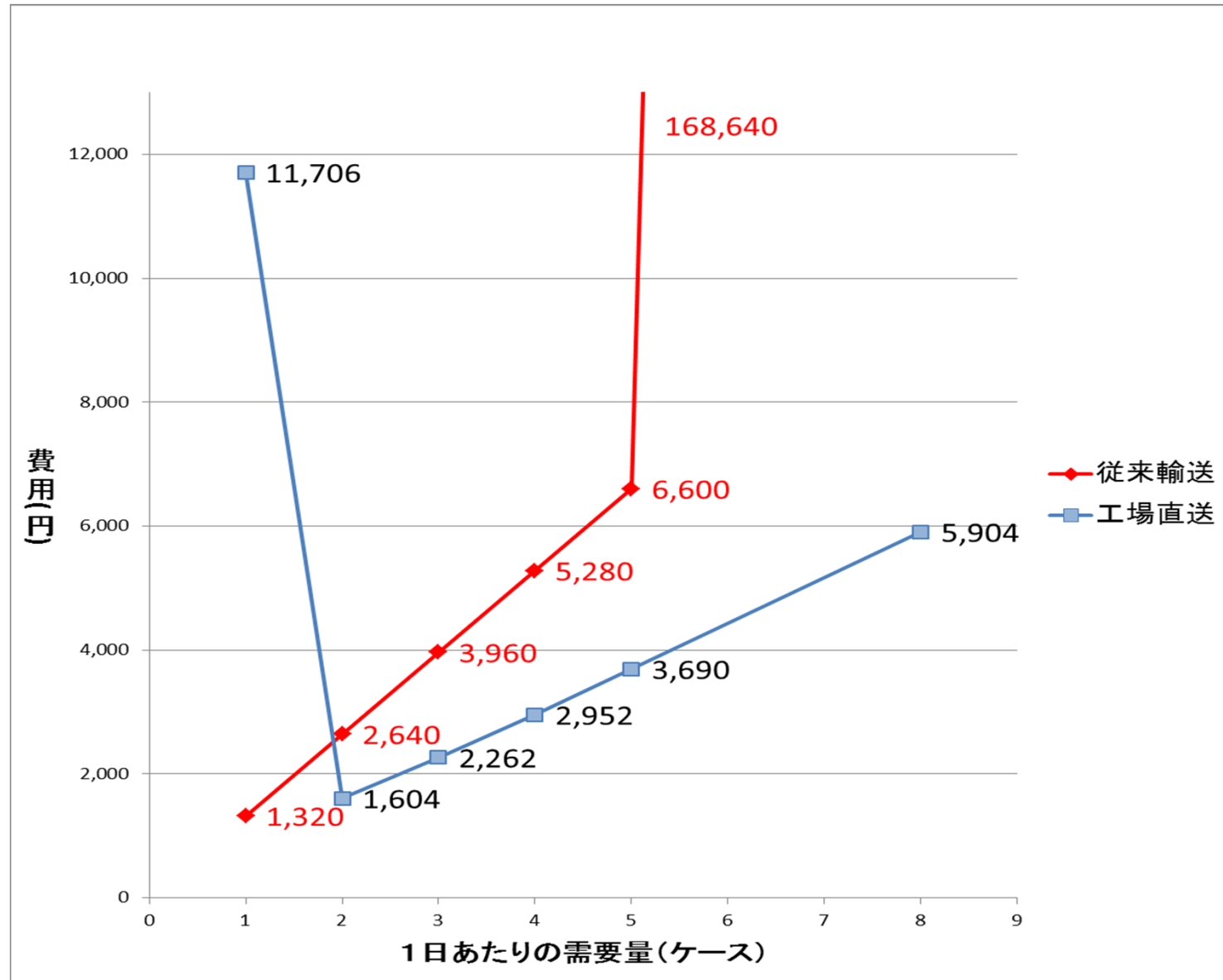
従来輸送①と工場直送②の保管可能期間



製品の需要量

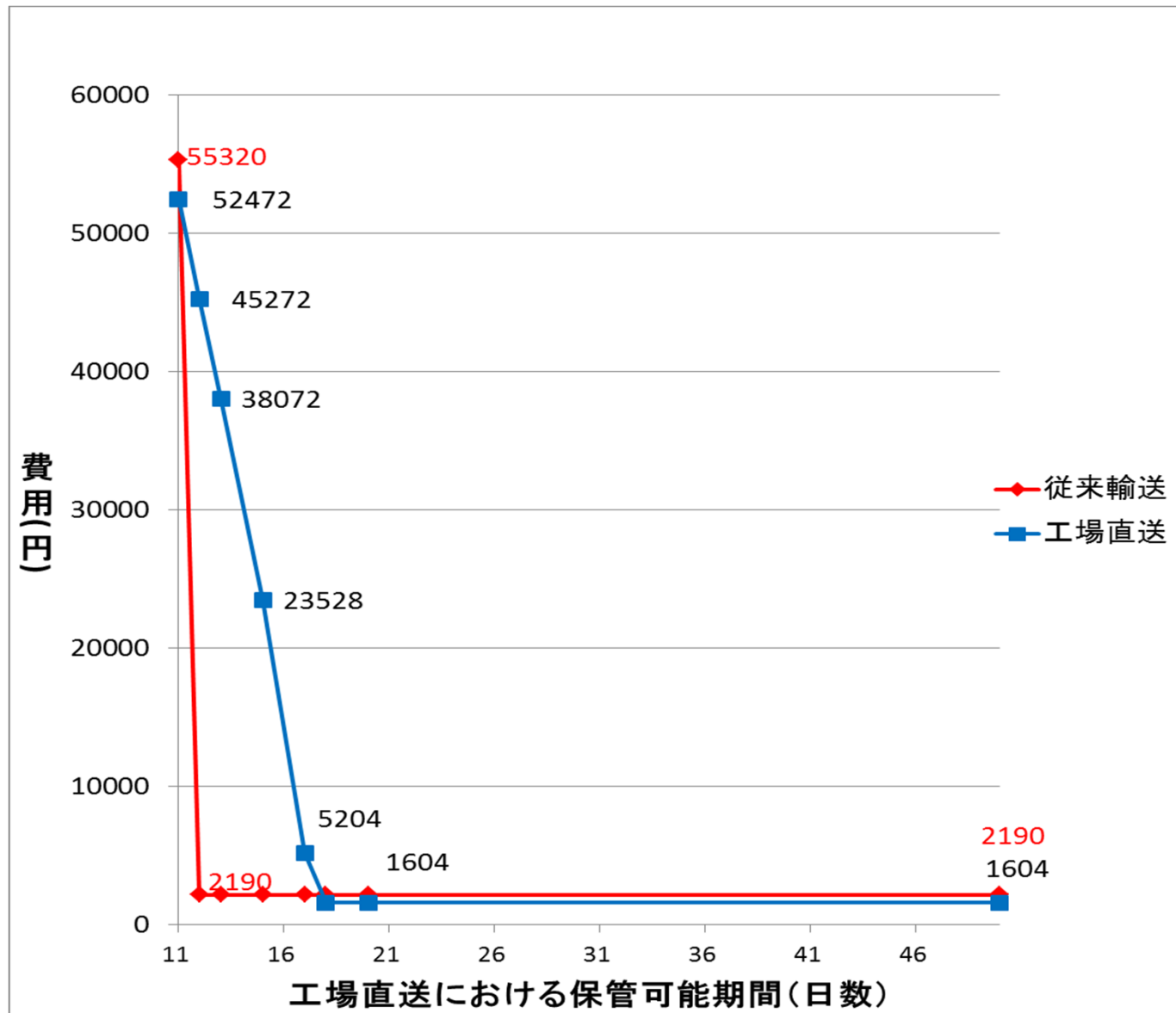


製品需要量ごとにおける従来輸送と工場直送に掛かる費用



需要量が多いほど、工場直送のほうが費用が安くなる。

保管可能期間ごとにおける従来輸送 と工場直送に掛かる費用



横軸の保管可能期間は、工場直送における保管可能期間を示す。その為、従来輸送の保管可能期間は実際の表示より10日短い。

保管可能期間が短くなると、廃棄ロス費が多く発生する。

製品の需要量と保管可能期間における費用

廃棄ロス費の発生が、工場直送と従来輸送における費用の違いを生む要因の1つである。

$$\frac{\text{製品の納品数(ケース)}}{\text{製品の需要量(ケース/日)}} > \text{製品の保管可能期間(日)}$$

6. おわりに

6. おわりに

本研究では、飲料メーカーと小売業の間における商取引の見直しによる一貫パレチゼーションの実施が及ぼす改善効果

を明らかにすることを目的に検証した。

また、一貫パレチゼーションに適した製品の特徴の検討を行った。

改善効果

商取引の見直しによる一貫パレチゼーションの実施により以下の効果が得られることが明らかになった。

1. CO2排出量の削減効果 → 18.7tのCO2削減

2. 物流費用の削減効果 → 約3000万円の削減

3. 製品鮮度の向上効果 → 約10日の鮮度向上

→ メーカーと小売業での相互の売上向上の可能性

4. 荷役における作業時間の短縮効果

→ 年間5018時間の作業時間の短縮

→ ドライバーの長時間労働の短縮

一貫パレチゼーションに適した製品の検討

廃棄ロスの発生が工場直送と従来輸送における費用の違いを生む要因の1つである。

- ・需要量が小さい
- ・製品保管可能期間が短い

上記の条件に当てはまる製品は、一貫パレチゼーションに適さない。

$$\frac{\text{製品の納品数(ケース)}}{\text{製品の需要量(ケース/日)}} > \text{製品の保管可能期間(日)}$$

今後の課題

製品の粗利益率によっては、廃棄ロス費が発生した場合でも工場直送が従来輸送より安くなる可能性がある。

このことから、一貫パレチゼーションに適した製品の検討での前提条件において、製品の粗利益率を考慮して検討を行いたい。

ご清聴ありがとうございました。