

# 物流シミュレーションによる ピッキング作業時の渋滞に関する研究



東京海洋大学 海洋工学部 流通情報工学科

4年 岡部十英(1023009)

指導教員 黒川久幸

# 目次

1.

はじめに

2.

対象とするピッキング作業

3.

ピッキング作業のモデル化

4.

物流シミュレーション

5.

物流シミュレーションによる検証・考察

6.

おわりに

# 目次



1.

はじめに

2.

対象とするピッキング作業

3.

ピッキング作業のモデル化

4.

物流シミュレーション

5.

物流シミュレーションによる検証・考察

6.

おわりに

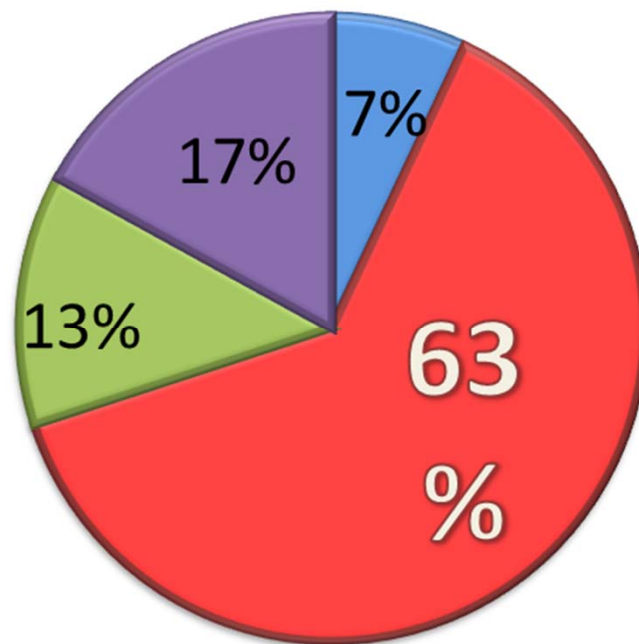
物流センターの現状

配送料無料・当日配送

物流コスト削減要求

ピッキング作業の改善

物流センターにおける  
コストの内訳



■ 入荷作業	■ ピッキング作業
■ 保管業務	■ 出荷業務

はじめに

## 研究背景(ピッキング作業の改善例)

改善

出荷頻度に応じた  
商品ロケーションの設定

結果1

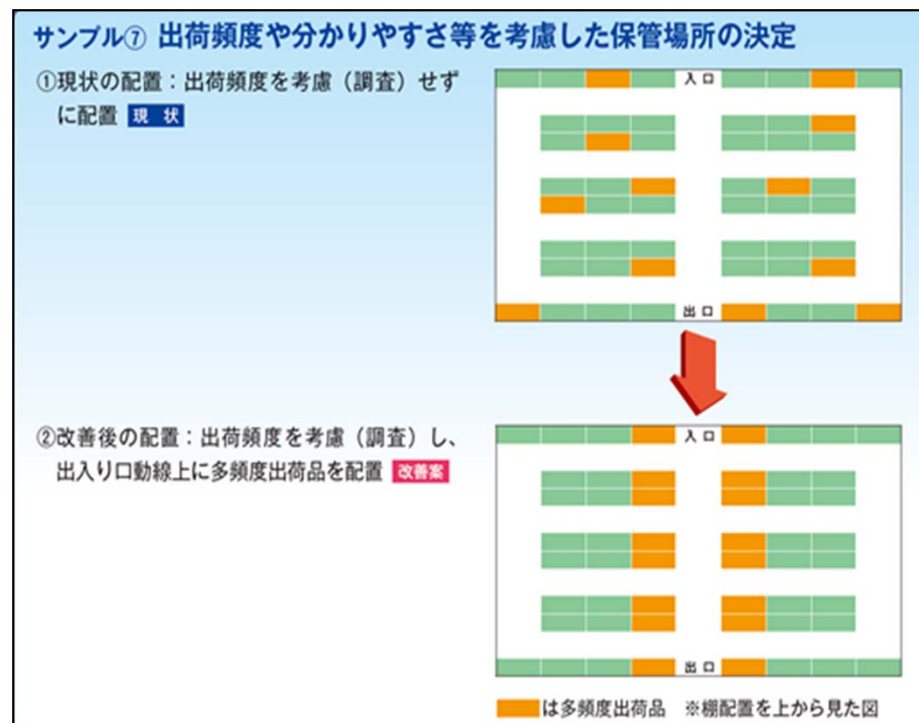
一ヶ所に作業員が  
**集中**する

問題点

**渋滞**発生

結果2

効果得られず



出典：物流現場改善推進のための手引書

はじめに

研究目的

従来の改善策では、検討が不十分



研究目的

ピッキング作業員の集中による  
渋滞の影響を明らかにする

# 目次

1.

はじめに



2.

対象とするピッキング作業

3.

ピッキング作業のモデル化

4.

物流シミュレーション

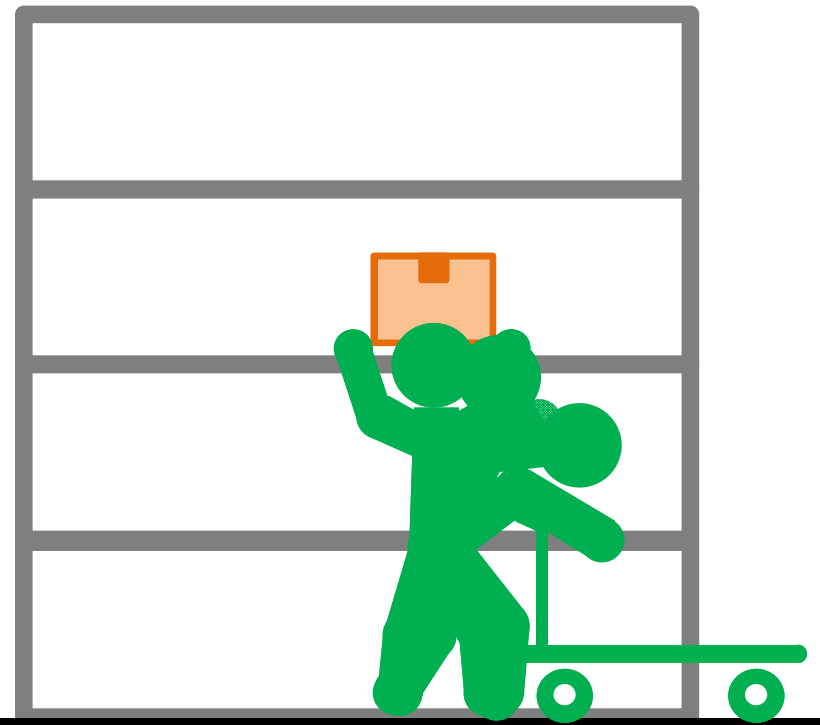
5.

物流シミュレーションによる検証・考察

6.

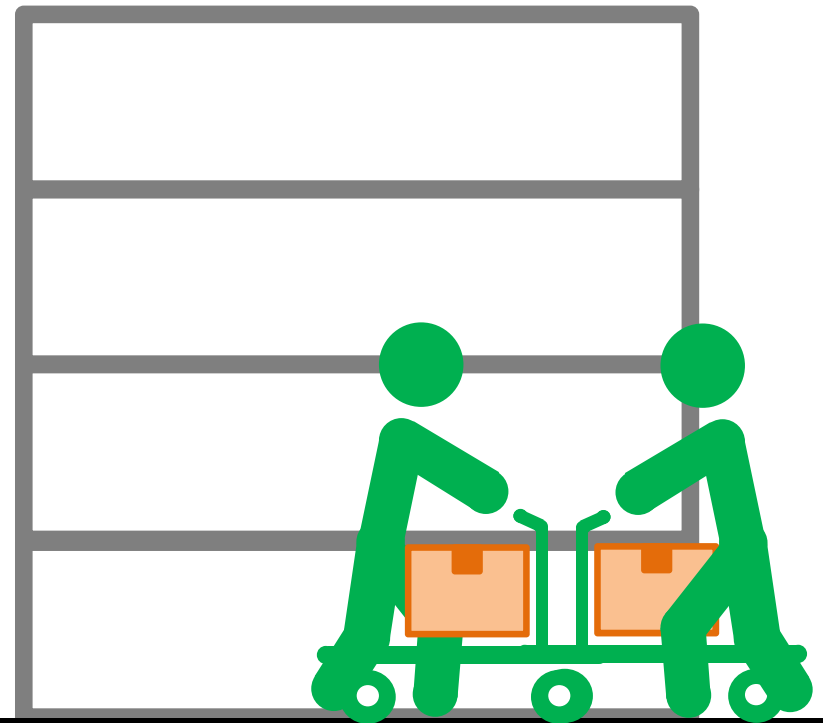
おわりに

# 対象とする ピッキング作業





# 対象とする ピッキング作業



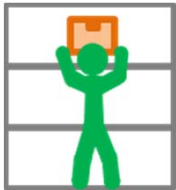
# 目次

1.

はじめに

2.

対象とするピッキング作業



3.

ピッキング作業のモデル化

4.

物流シミュレーション

5.

物流シミュレーションによる検証・考察

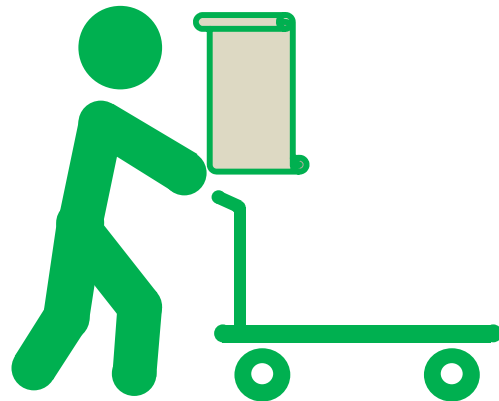
6.

まとめ

# ピッキング作業の モデル化・設定

## ピッキング作業のモデル化

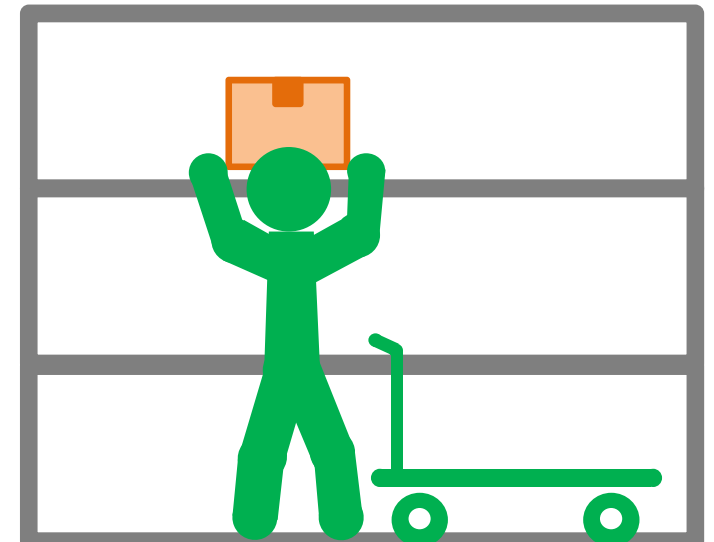
指示書の  
取得

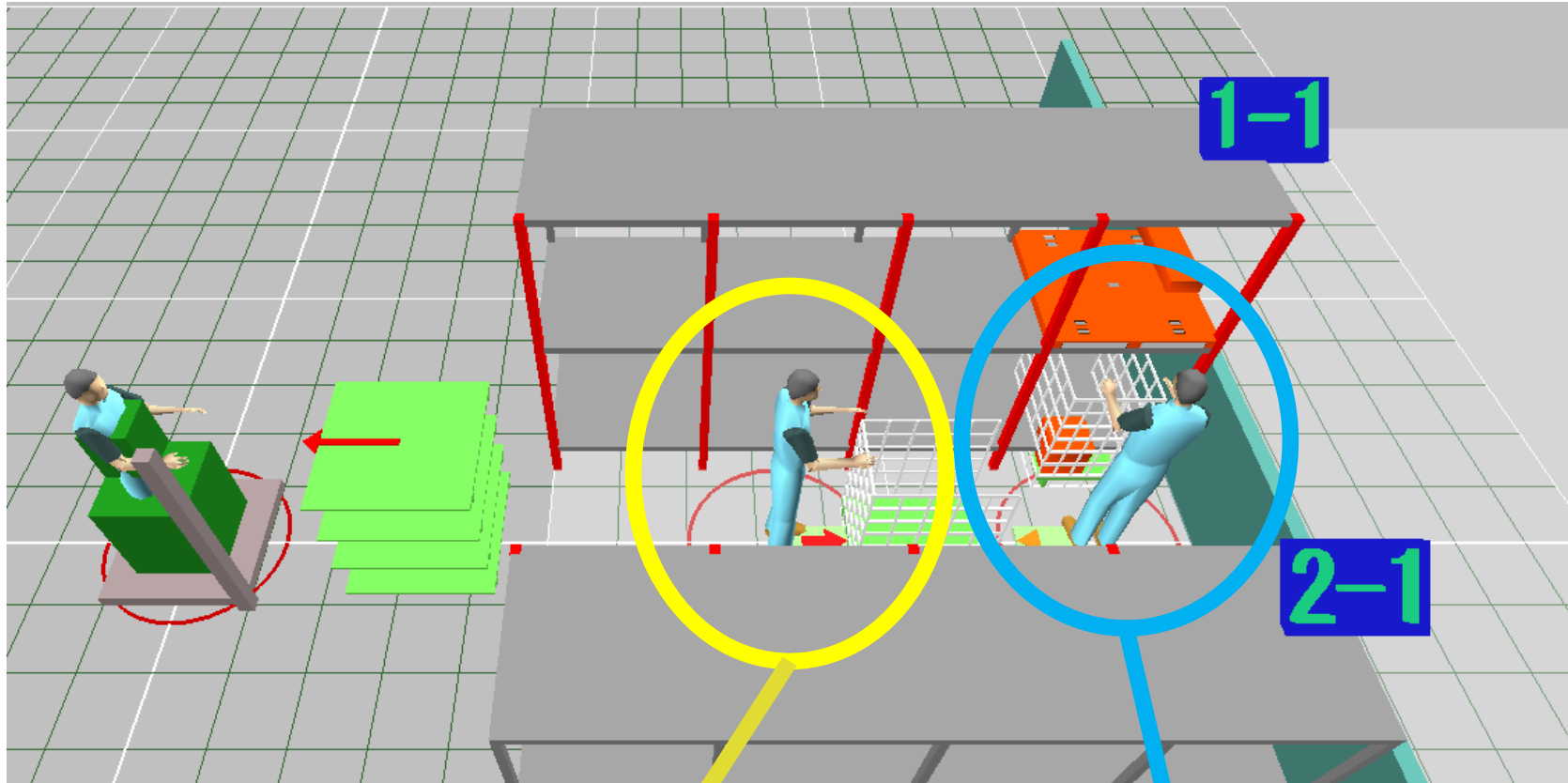


台車の  
移動



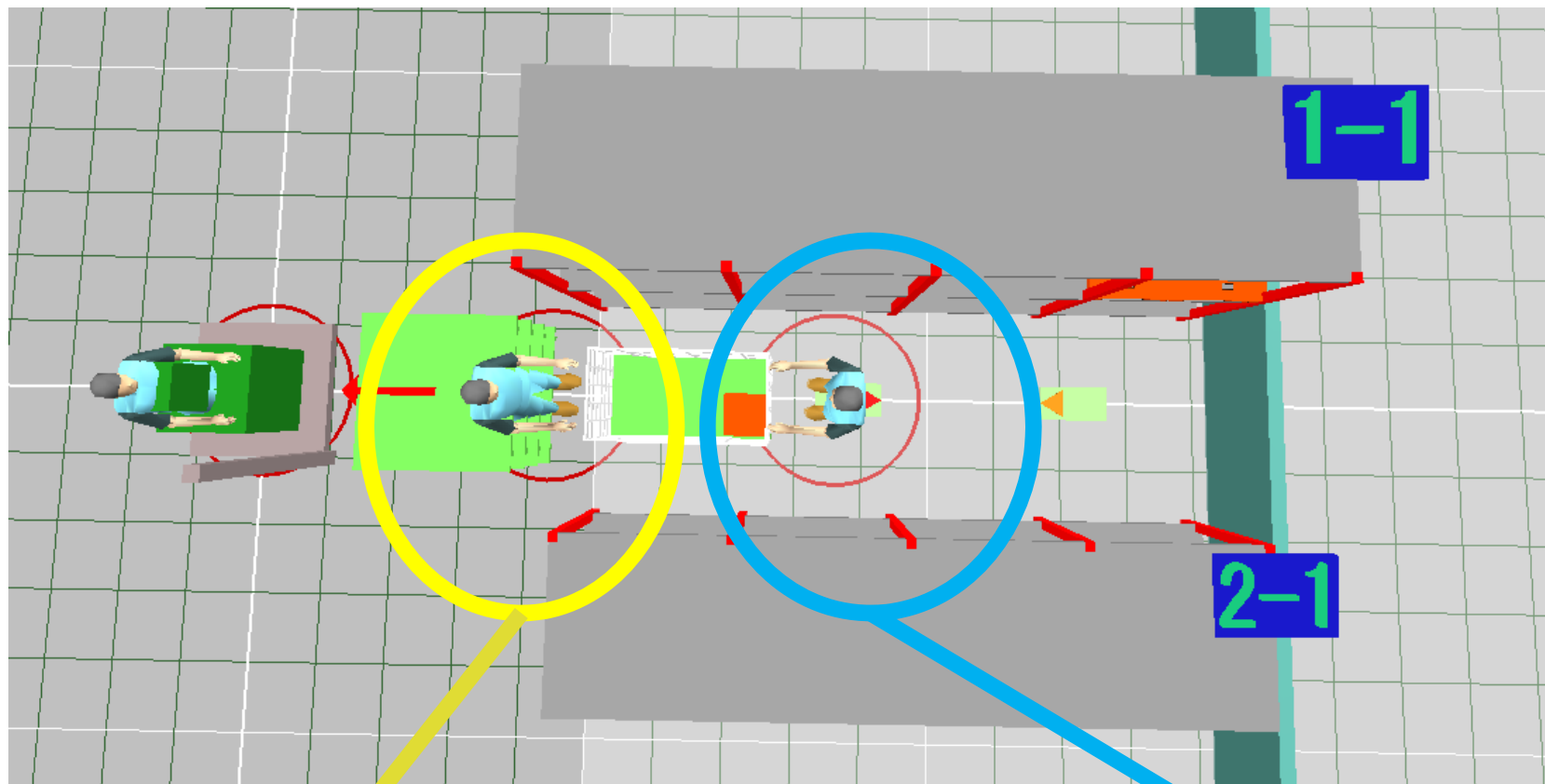
商品の  
取り出し





手待ち中の作業員

先着の作業員



衝突回避中の作業員

台車払出し移動中の  
作業員

# 目次

1.

はじめに

2.

対象とするピッキング作業

3.

ピッキング作業のモデル化

4.

物流シミュレーション



5.

物流シミュレーションによる検証・考察

6.

おわりに

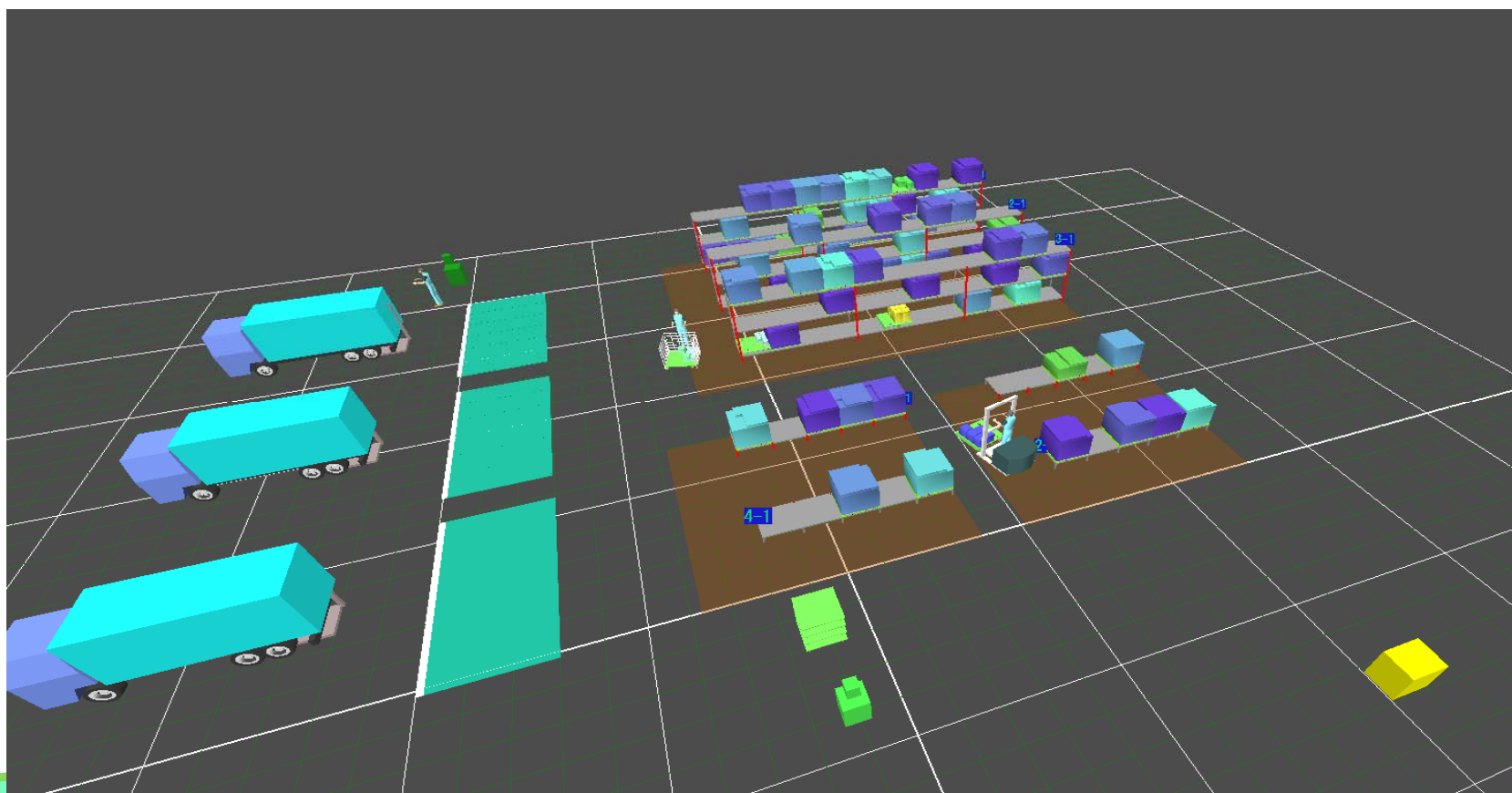
# 物流 シミュレーション

## 検討方法(物流シミュレーション)

使用する  
シミュレーションソフト

RaLC (Version 4.5)

Expert エディション  
(Exp.エディション)



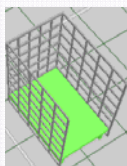
### 設定

商品 : 5つ

作業員 : 5人

- ・歩行速度 : 60m/分
- ・商品確認から  
台車に置くまで : 9秒
- ・90度旋回時間 : 1秒

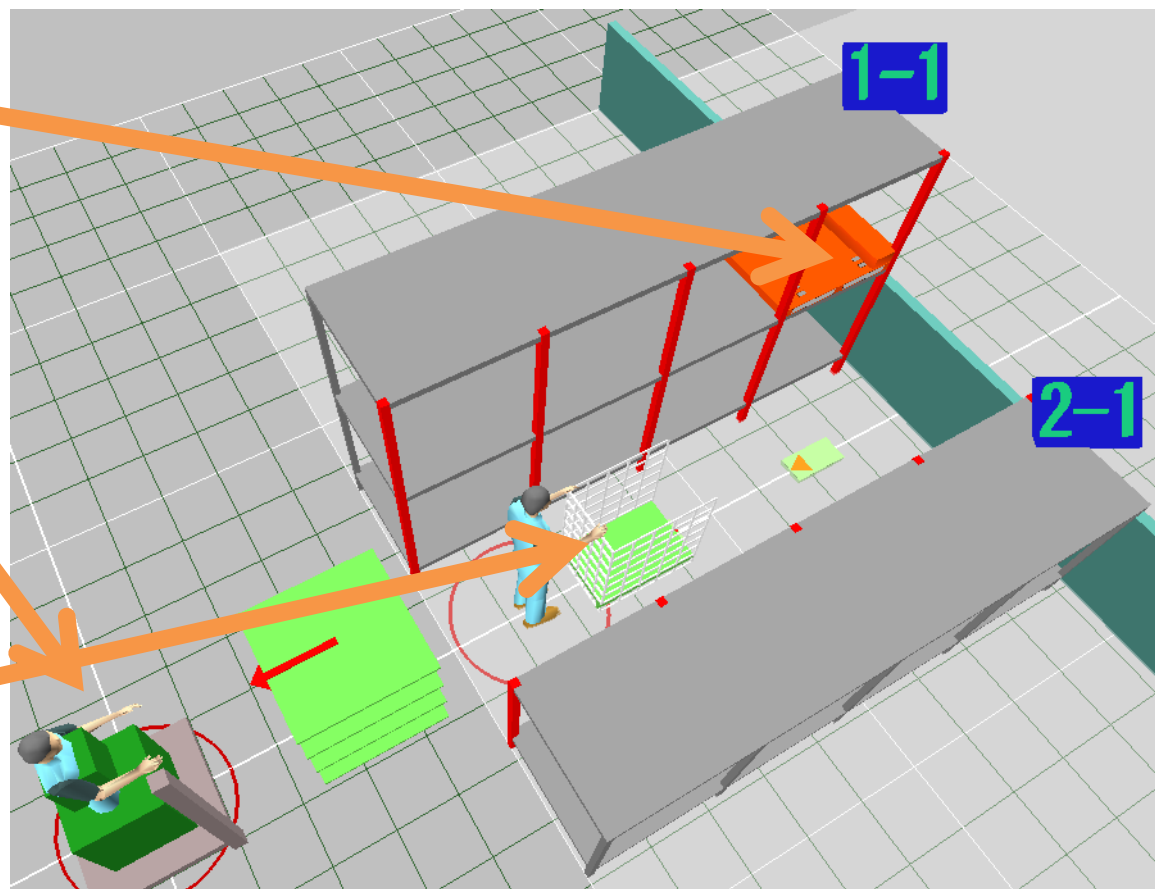
台車 : 5台



長さ : 900mm

幅 : 600mm

高さ : 1000mm



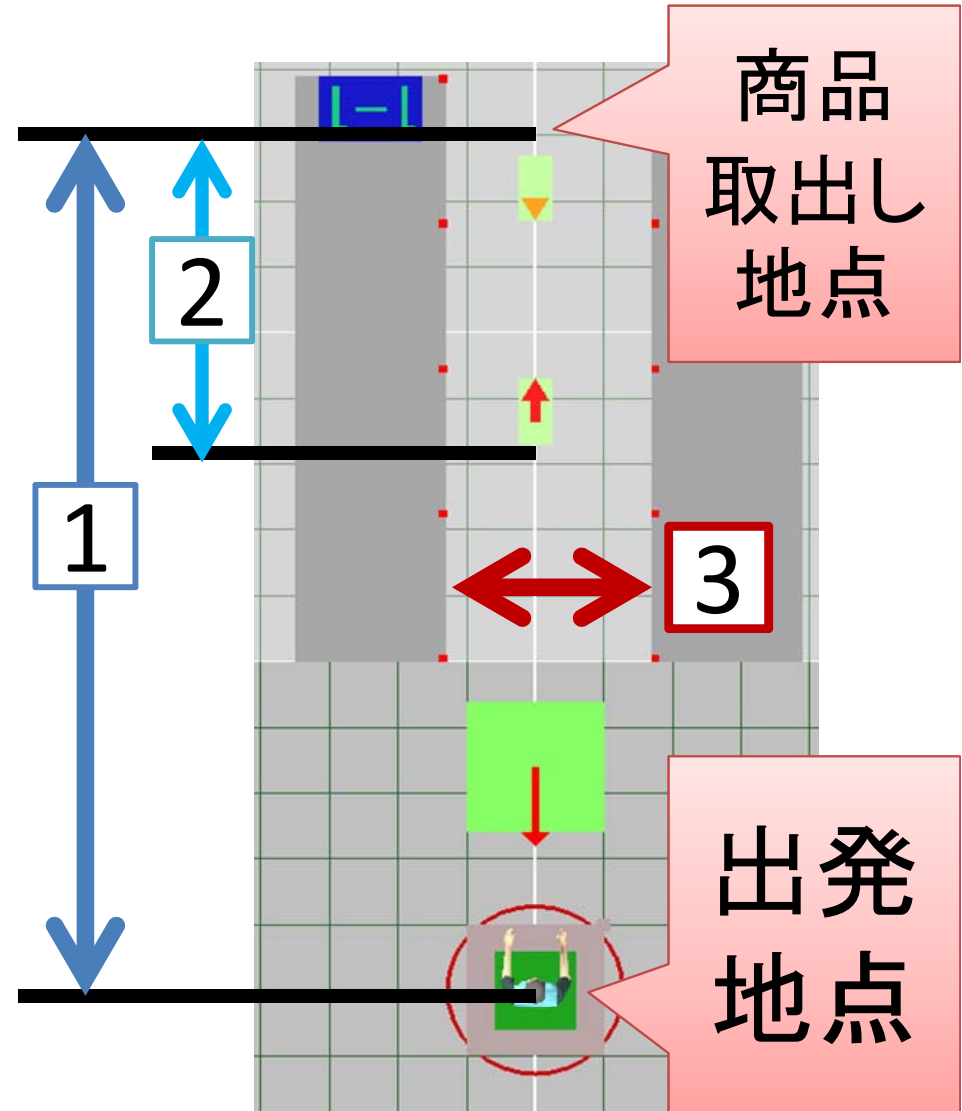
参考 : 物流ABC (Activity-Based Costing) 準拠による  
物流施設パターン別ベンチマーキング・マニュアル  
～ 全体解説編～



1 ピッキング移動距離 : 6375mm

2 待機地点から  
商品取出し地点までの  
距離 : 1975mm

3 通路幅 : 1500mm



同一通路へのアクセス間隔を

1秒間隔～30秒間隔

で変化させたときの

「総作業時間の推移」

と

「各アクセス間隔での総作業時間における  
渋滞時間の割合」

を明らかにする

計測対象①: 総作業時間

最初の作業員が商品を取りに移動を始めてから、  
最後の作業員が台車を払出し終えるまで

「総作業時間の推移」

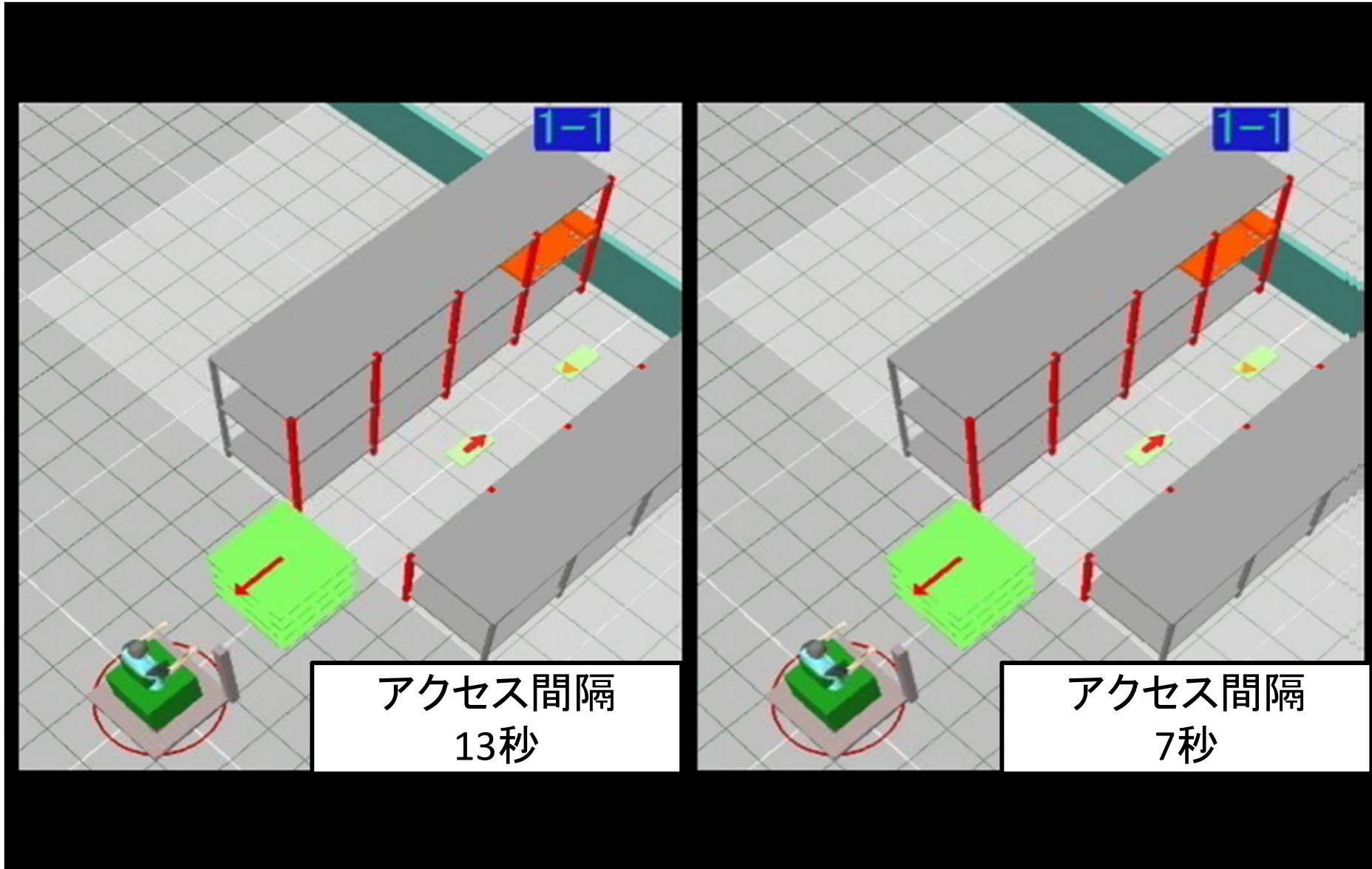
計測対象②: 各作業・移動等時間

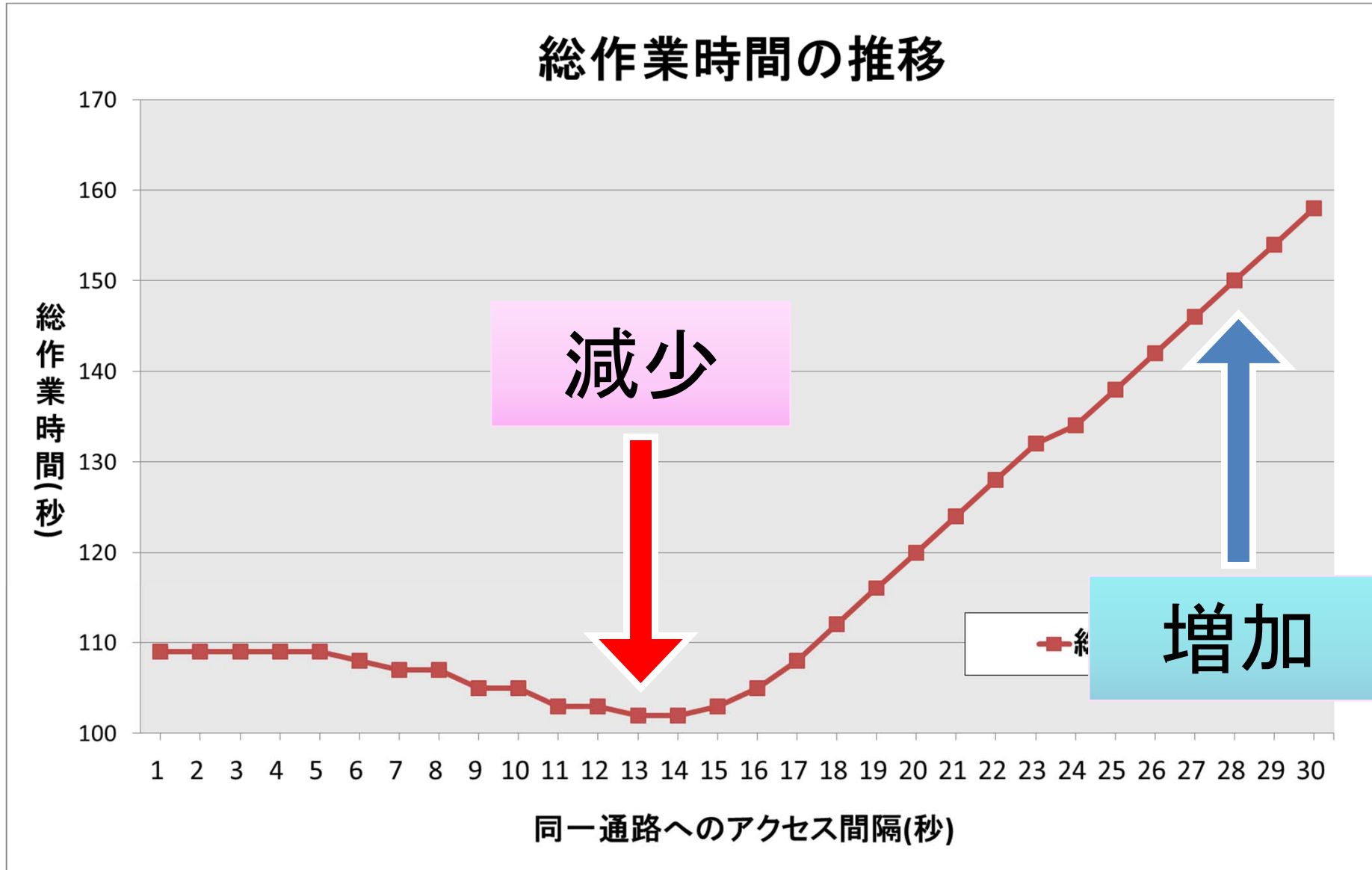
における渋滞時間の割合」

を明らかにする

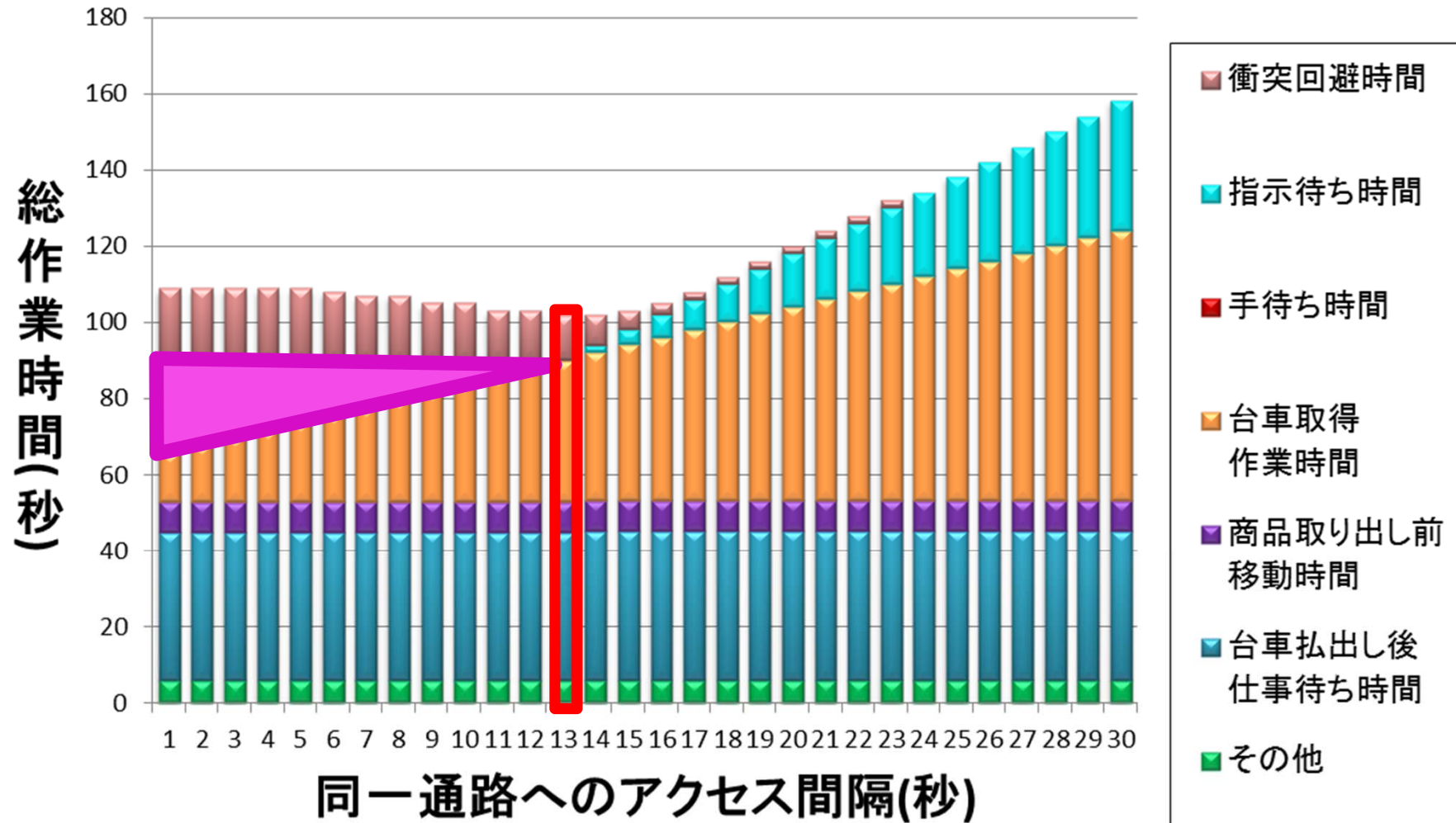
物流  
シミュレーション

シミュレーションの映像  
(アクセス間隔7秒・13秒比較)



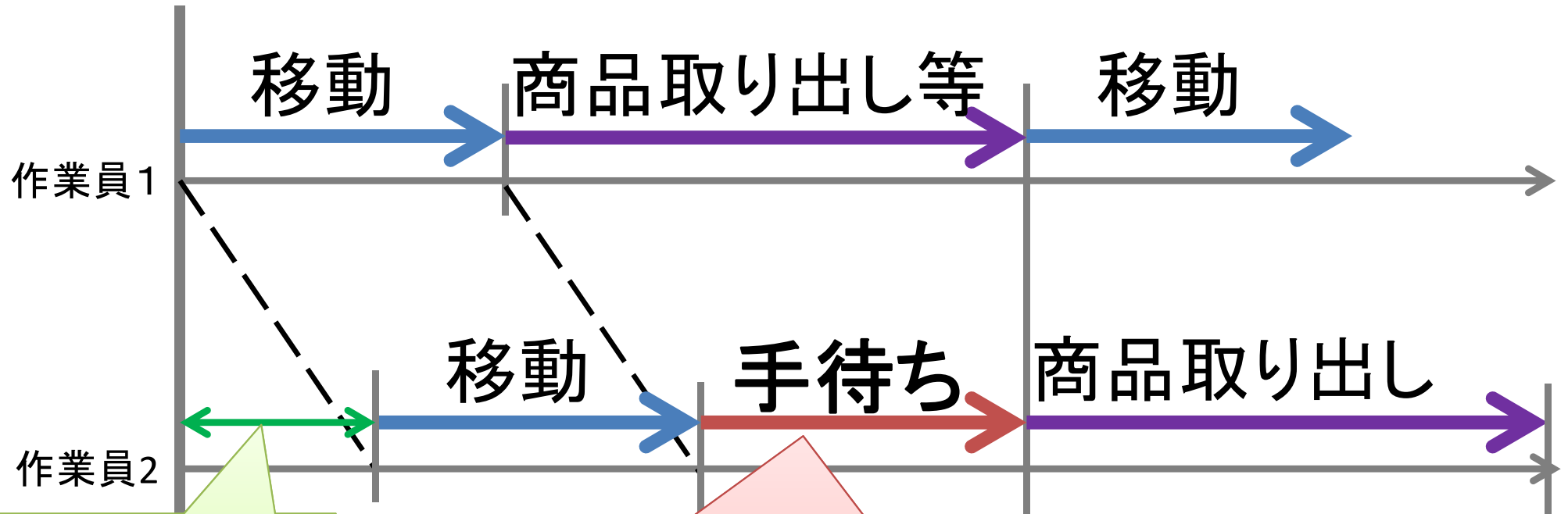


作業時間の内訳の推移



# 物流 シミュレーション

考察(手待ちが無くなる時間について)

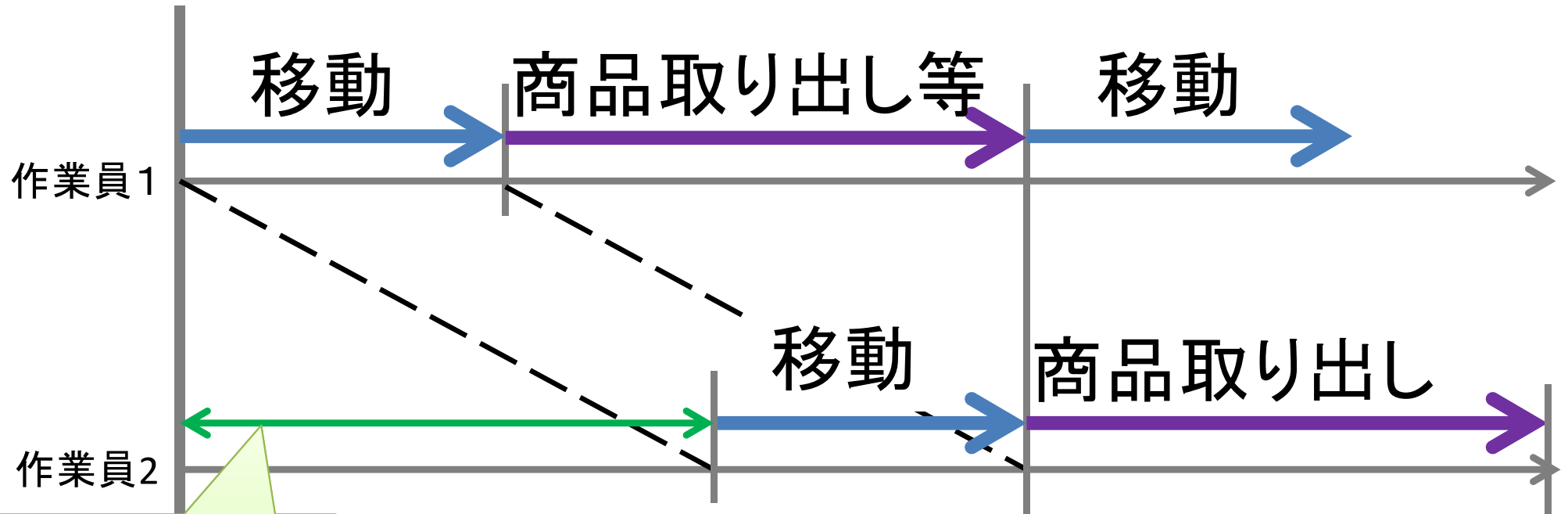


通路への  
アクセス間隔

手待ちの時間+通路へのアクセス間隔  
= 商品取り出し時間

# 物流 シミュレーション

考察(手待ちが無くなる時間について)



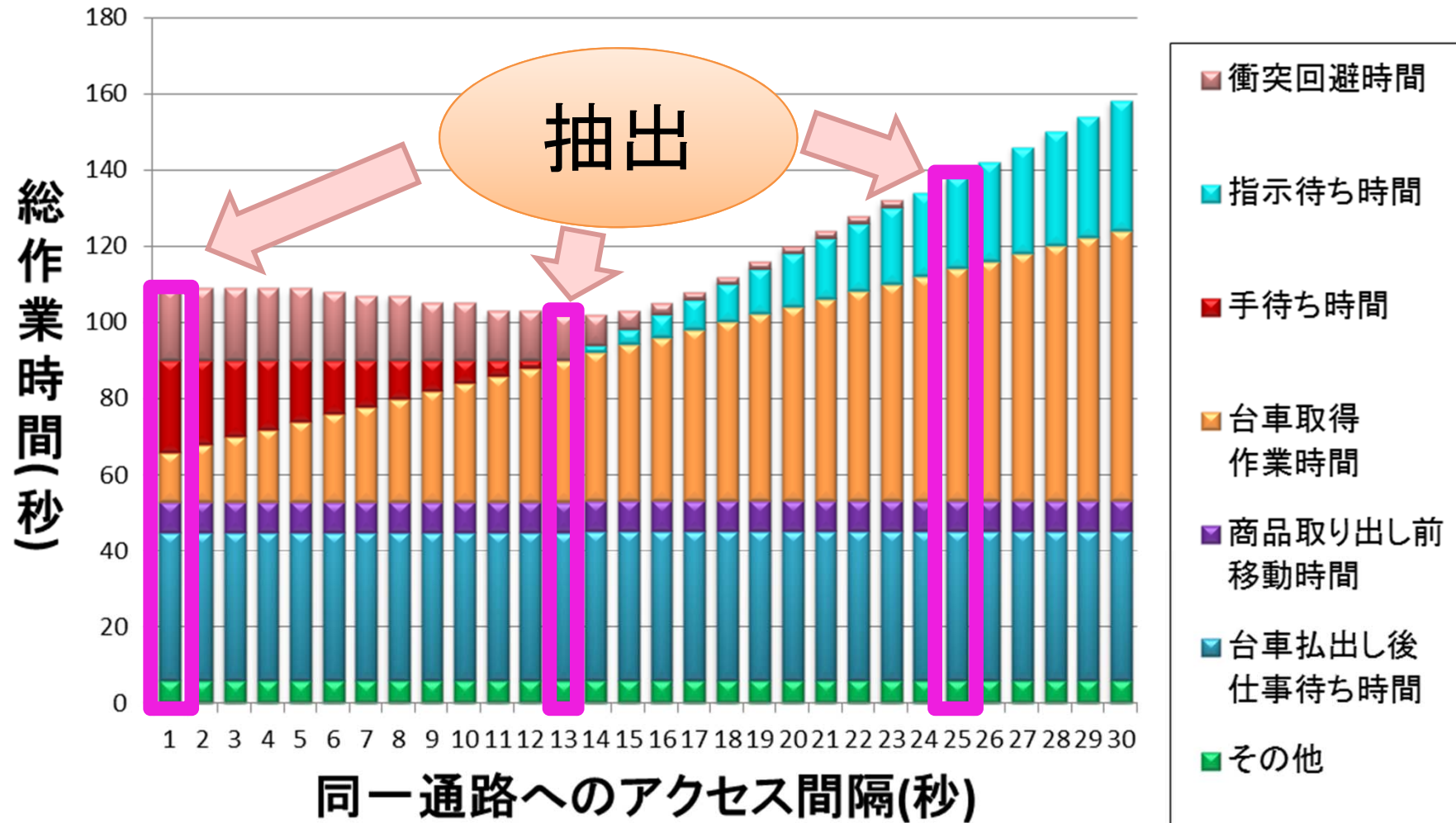
通路への  
アクセス間隔

手待ち=0秒 の場合

通路へのアクセス間隔  $\geq$  商品取り出しの時間



作業時間の内訳の推移



過度の集中による

衝突回避時間



手待ち 時間

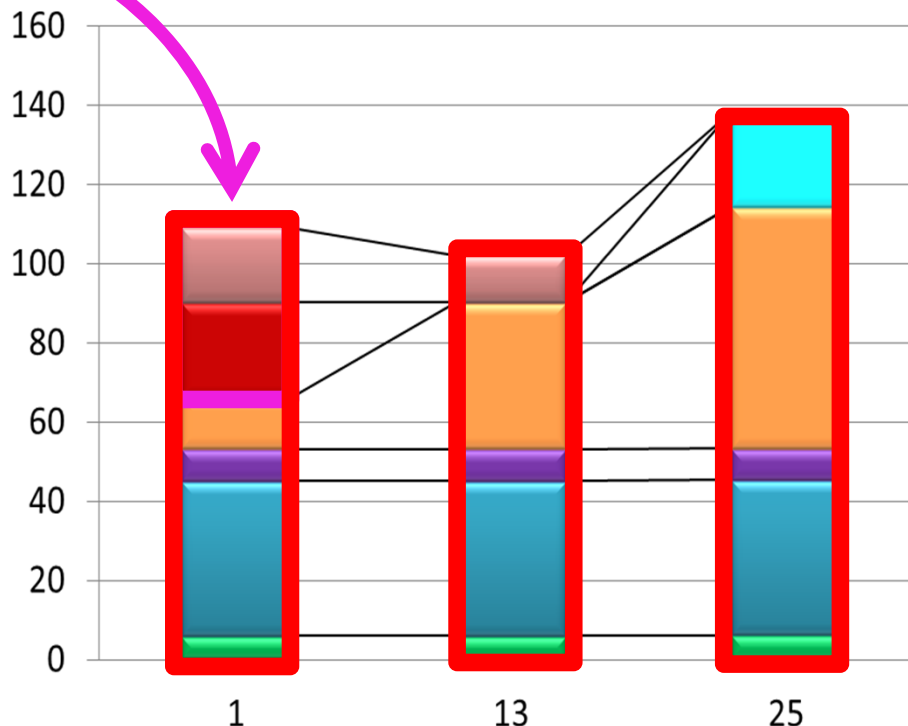


渋滞時間は  
総作業時間の

**30%**

アクセス間隔の違いによる  
ピッキング作業終了時間の変化

総作業終了時間(秒)



同一通路へのアクセス間隔

- 衝突回避時間
- 指示待ち時間
- 手待ち時間
- 台車取得作業時間
- 商品取り出し前移動時間
- 台車払出し後仕事待ち時間
- その他

過度の作業員の集中



渋滞が発生

非効率であり、  
「ピッキング作業時間短縮  
に関する改善策」  
を考える上では  
「渋滞」を考慮しなければならない

# 目次

1.

はじめに

2.

対象とするピッキング作業

3.

ピッキング作業のモデル化

4.

物流シミュレーション

5.

物流シミュレーションによる検証・考察



6.

おわりに

「作業員の集中」を  
緩和した場合

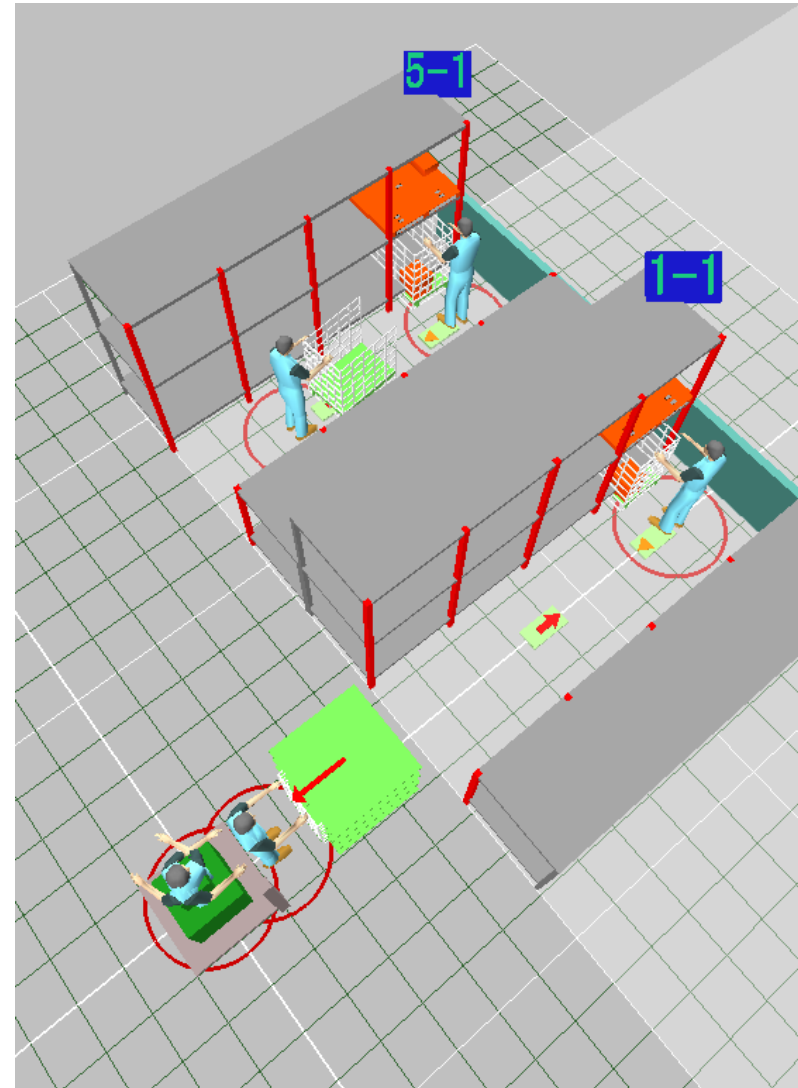
商品：10個  
作業員：10人

タイプ1

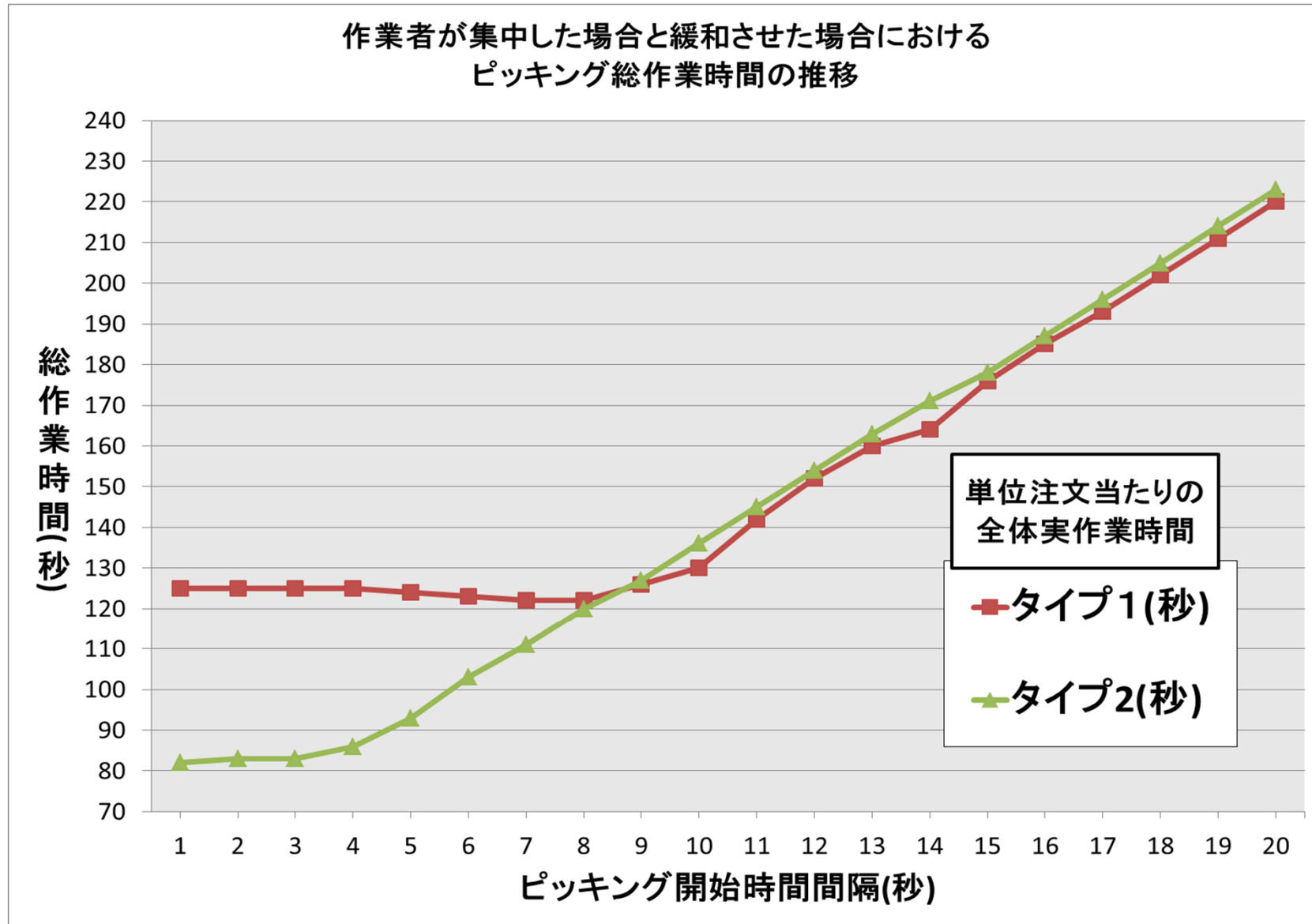
商品配置：1ヶ所  
配置場所：棚1の中段

タイプ2

商品配置：2カ所  
配置場所：棚1、5の中段



図：商品配置2箇所の場合(タイプ2)



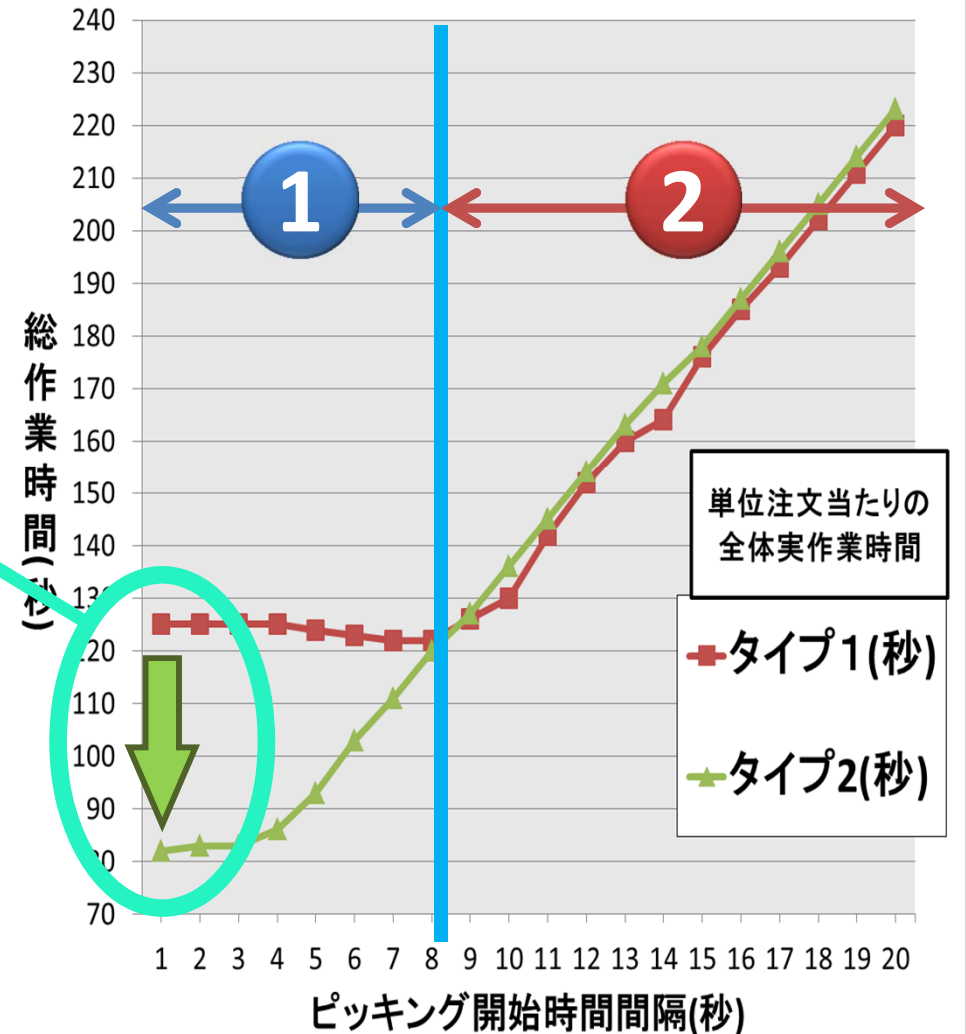
### 1 時間間隔1秒～8秒

- タイプ1の方が総作業時間が長い
- タイプ1の最大総作業時間の1/3の時間を削減できる

### 2 時間間隔9秒～20秒

- タイプ1・2ともに増加
- タイプ2の方が総作業時間が比較的長い
- タイプ1・2に大差はない

作業者が集中した場合と緩和させた場合における  
ピッキング総作業時間の推移



# 目次

1.

はじめに

2.

対象とするピッキング作業

3.

ピッキング作業のモデル化

4.

物流シミュレーション

5.

物流シミュレーションによる検証・考察

6.

おわりに





過度の作業員の集中は渋滞を引き起こし  
非効率であり、  
ピッキング時間短縮に関する改善策  
を考える場合には、  
ピッキング指示間隔を  
「商品の取り出し時間」よりも  
長くしなければならない

「過度の作業員の集中に対する防止策」  
を講じなければならない

ピッキング作業における  
「渋滞」の影響を  
明らかにできた

物流シミュレーションで  
「渋滞」を考慮して  
検討できることがわかった

おわりに

今後の課題

課題

渋滞の定式化

渋滞の回避策の考案

ピッキング作業時間短縮に関する改善策の見直し

ご清聴ありがとうございました

