

物流センターにおけるエリア分けが ピッキング作業に与える影響に関する 研究

東京海洋大学 海洋工学部 流通情報工学科

1323019 小林寛佳

指導教員 黒川久幸 教授

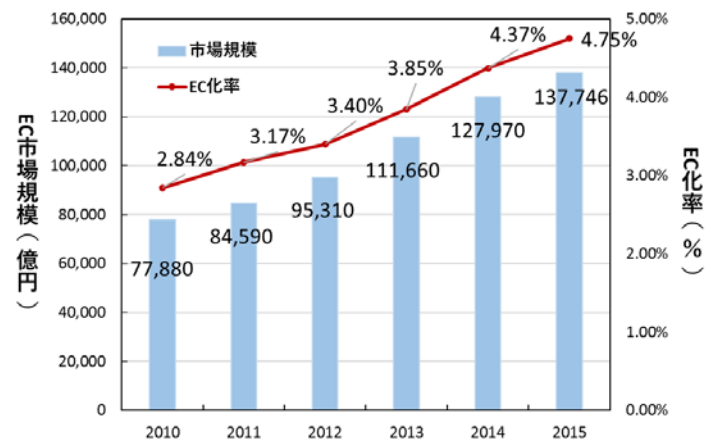
1

目次

1. 研究背景
2. 研究目的
3. 分析方法
4. 分析結果
5. まとめ

2

1. 研究背景 —EC市場規模の拡大—

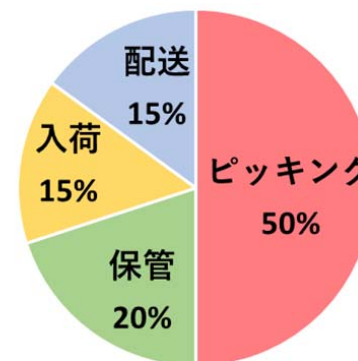


出典：経済産業省「電子商取引に関する市場調査の結果をまとめました」,平成28年

3

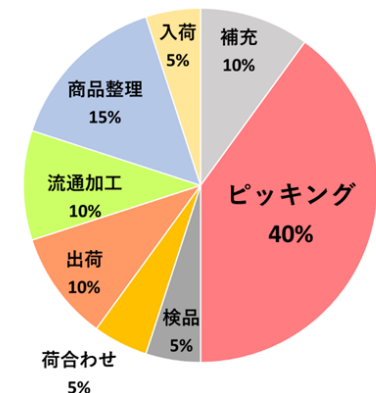
1. 研究背景 —ピッキング業務について—

・配送センターの運用コスト構成



出典：EDWARD H. FRAZELLE, Ph.D.: Warehousing and Material Handling, McGraw-Hill (2001)

・作業人時構成比

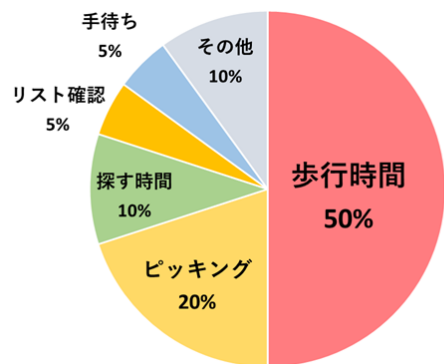


出典：「物流センターのしくみ」同文館出版

4

1. 研究背景 —ピッキング業務について—

・ピッキング作業の人時構成比



歩く時間と探す時間で
全体の6割

出典：「物流センターのしくみ」@同文館出版

2. 研究目的

ピッキングエリアの分割が
歩行距離に与える影響について分析し、
望ましいエリア分けについて検討する

- エリア分けの分割数による歩行距離の差を比較
- 注文データの特徴に合わせたエリア分けについて検討
 - ▶ ロケーションが集中していたり分散していたりする場合

3. 分析方法 —物流センターのレイアウト図—

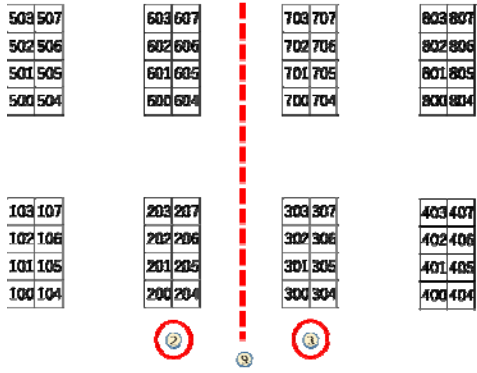


3. 分析方法

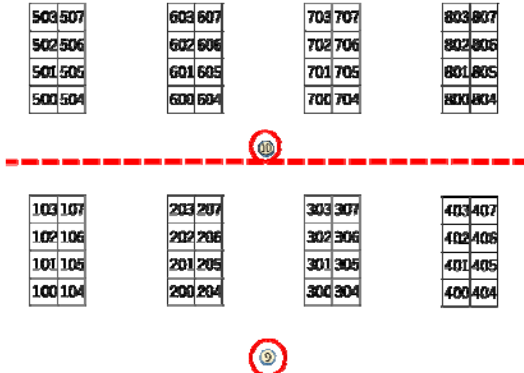
- エリアの分割数は、縦に2分割、横に2分割、縦に4分割、横に4分割、8分割の5種類
- 分割数0(エリア分けなし)、2、4、8で総移動距離の比較
(ダイクストラ法と巡回セールスマン問題を解くアルゴリズムを使用)

3.分析方法 —分割数について—

・縦に2分割

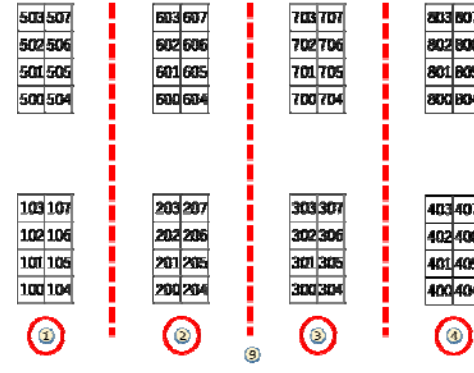


・横に2分割

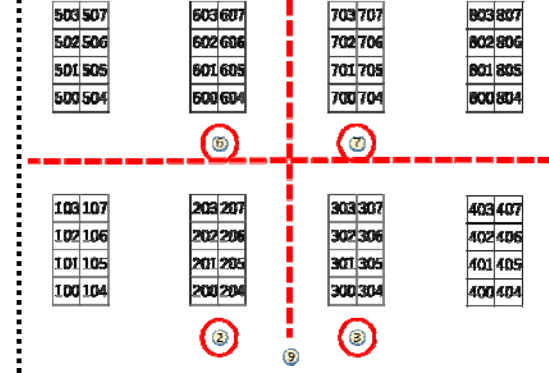


3.分析方法 —分割数について—

・縦に4分割

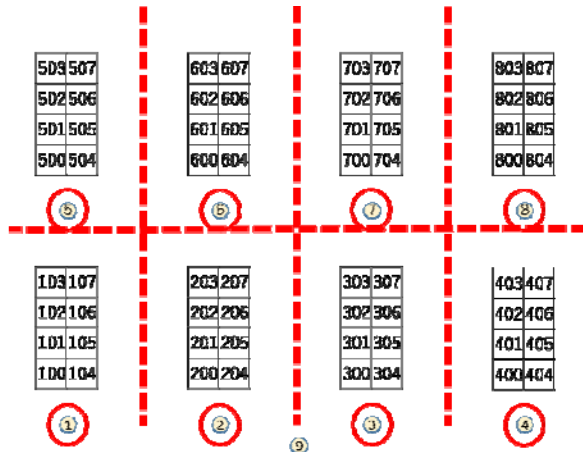


・横に4分割



3.分析方法 —分割数について—

・8分割



3.分析方法 —検討一覧—

- 100,200,...,800から1つずつピック → ロケーションが分散している場合
- 100,101,...,107から1つずつピック → ロケーションが集中している場合
- 100,101,104,105と202,203,206,207から4つずつピック

302,303,306,307

⋮

802,803,806,807

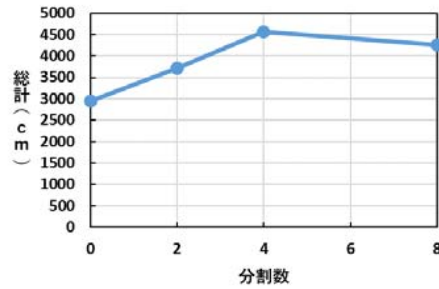
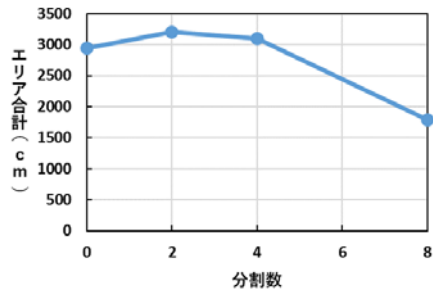


注文データの特徴によって総移動距離にどのような違いが出るか、
それぞれ分割数を変えて検討

4.分析結果 —ロケーションが分散している場合—

●100,200,...,800から1つずつピック

	全体	2縦	2横	4縦	4横	8
エリア合計	2944	3198	3861	3996	3096	1792
集荷		520	1054	1506	1468	2468
総計	2944	3718	4915	5502	4564	4260



集荷の距離が加わることで
総移動距離が増加

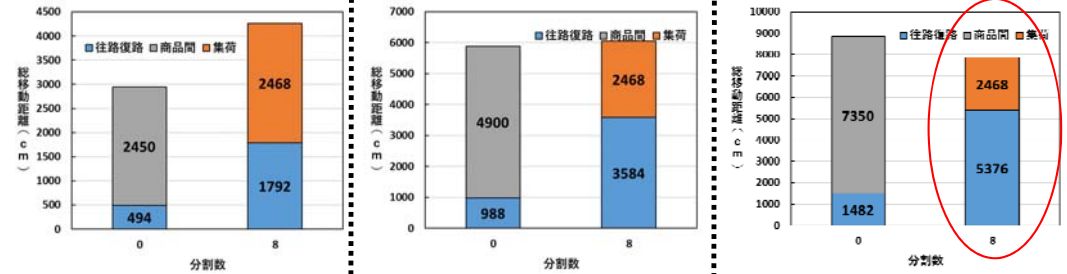
4.分析結果 —ロケーションが分散している場合—

●100,200,...,800から1つずつピック

1オーダー

2オーダー

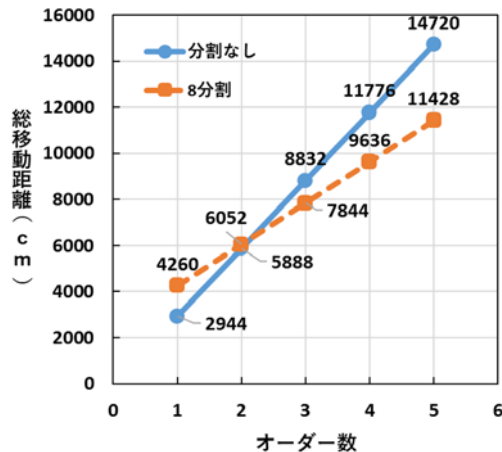
3オーダー



複数オーダーをまとめてピッキングすることで、エリア分けの効果がみられる

4.分析結果 —ロケーションが分散している場合—

●100,200,...,800から1つずつピック



オーダー数が多いほど
エリア分けの効果がみられる

4.分析結果 —ロケーションが集中している場合—

●100,101,...,107から1つずつピック

503 507	603 607	703 707	803 807
502 506	602 606	702 706	802 806
501 505	601 605	701 705	801 805
500 504	600 604	700 704	800 804
103 107	203 207	303 307	403 407
102 106	202 206	302 306	402 406
101 105	201 205	301 305	401 405
100 104	200 204	300 304	400 404

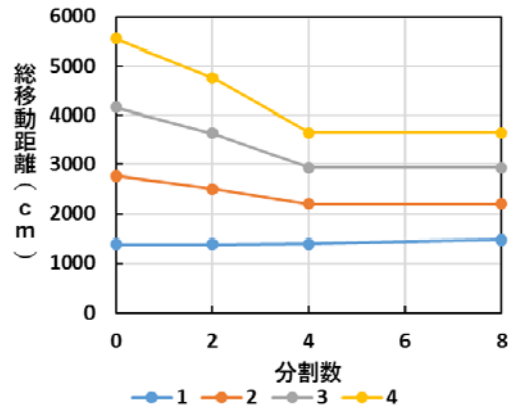
入出荷口

エリア分けをしてもしなくても
あまり変わらない

	全体	2縦	2横	4縦	4横	8
エリア合計	1387	1124	1387	724	1124	724
集荷		270		756	270	756
総計	1387	1394	1387	1480	1394	1480

4.分析結果 —ロケーションが集中している場合—

- 100,101,...,107から1つずつピック

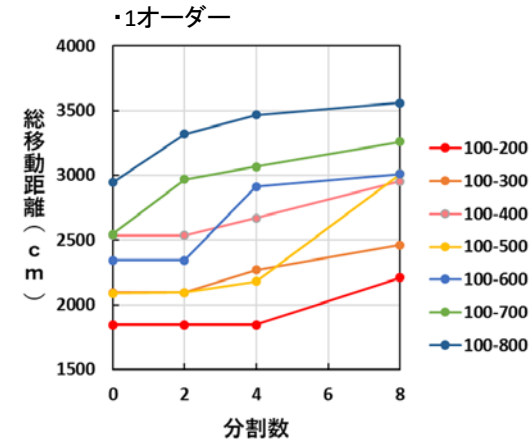


オーダー数が2以上のときは
エリア分けをしたほうがいい

17

4.分析結果 —2つの棚列からピックアップする場合—

- 100,101,104,105と202,203,206,207からピック(300以降も同様)

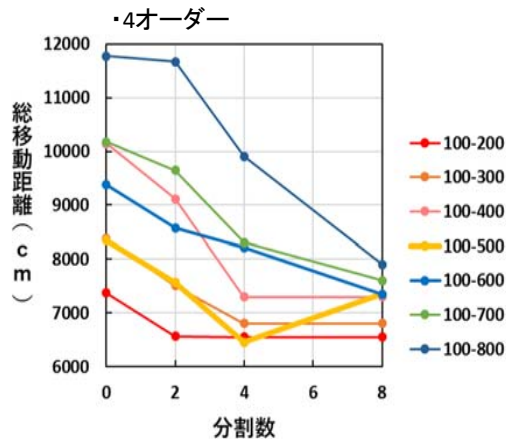


100の棚から近くても遠くても
エリア分けしないほうが
総移動距離は短い

18

4.分析結果 —2つの棚列からピックアップする場合—

- 100,101,104,105と202,203,206,207からピック(300以降も同様)



エリア分けしたほうが
総移動距離は短い
100の棚から遠い棚ほど
総移動距離の差が大きい

19

5.まとめ

●オーダー数が1のとき

- 1つの棚から8つ⇒エリア分けの必要性**低い**
- 2つの棚から4つずつ⇒棚同士の距離が近くても遠くてもエリア分けの必要性**低い**
- 8つの棚から1つずつ⇒エリア分けの必要性**低い**

●オーダー数が2以上のとき

- 1つの棚から8つ⇒エリア分けの必要性**高い**
- 2つの棚から4つずつ⇒棚同士の距離が遠い場合は特にエリア分けの必要性**高い**
- 8つの棚から1つずつ⇒3オーダー以上のとき、エリア分けの必要性**高い**

20

5.まとめ

- ピッキングする商品のロケーションが集中している場合
- オーダー数が少ない場合

エリア分けの必要性が低い

- 複数オーダーをまとめて集荷する

エリア分けのピッキング作業における移動距離を削減