

指示書の組み合わせが マルチピッキングに与える影響に関する研究

海洋工学部
流通情報工学科
1123009 大谷周平

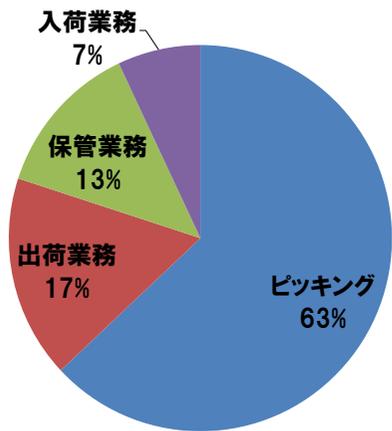
目次

- はじめに
- 指示書の組み合わせについて
- 検証
- 結果及び考察
- おわりに

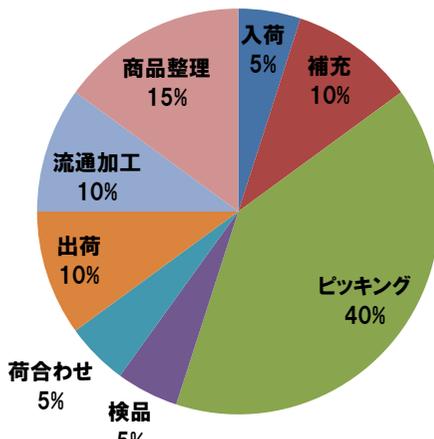
はじめに

研究背景

配送センターにおけるコストの割合 配送センター業務の作業人員構成比



出典: 鈴木震『配送センターシステム』成山堂書店

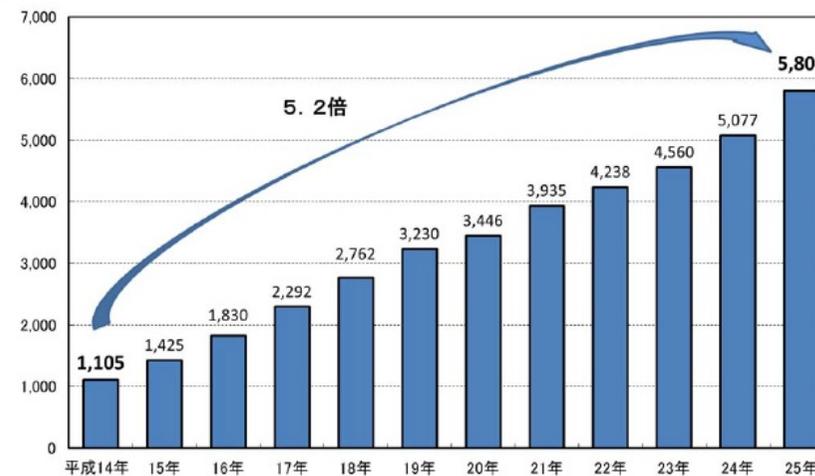


出典: 田中彰夫『物流センターのしくみ』同文館出版

はじめに

研究背景

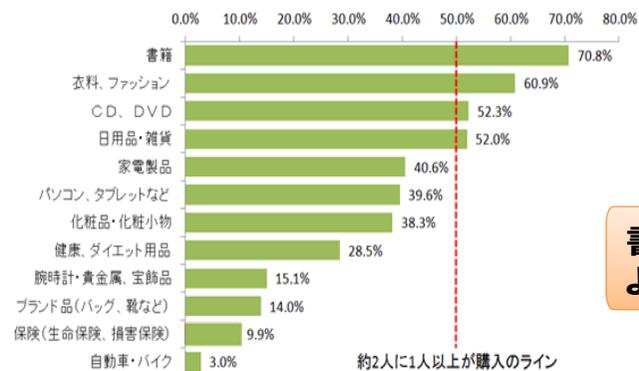
(円) 1世帯当たり1か月間のネットショッピングの支出総額の推移



出典: 総務省統計局

研究背景

インターネットで購入経験のある品目



出典:ライフネット生命

書籍、衣料、日用雑貨などがよく注文されている

マルチピッキングの特徴

マルチピッキングの特徴

・複数の指示書を一度にまとめてピッキングを行うことができるピッキング方法

・ピッキング時の移動距離を短縮するために考案された方法
→効果的な短縮のためには指示書の組み合わせを考える必要がある

顧客A	顧客B
1	
3 4	3 6

顧客C	顧客D
2 3	1
5 6	2 4

数字:商品の種類

イメージ図

研究目的

- ・マルチピッキングを効果的に行うために望ましい指示書の組み合わせ方法について検討することを目的とする。
- ・またその組み合わせを用いたマルチピッキングが、シングルピッキングや単純に行うマルチピッキングに比べてどの程度効果的に行うことができるのか示すことを目的とする。

指示書の組み合わせについて

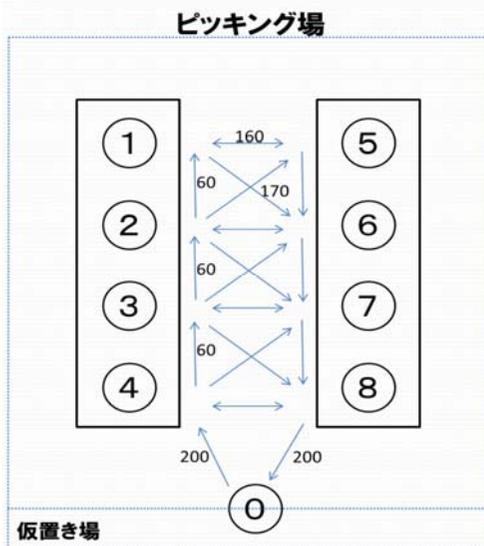
望ましい指示書の組み合わせを考えるために

- ・簡単な例題を設定し、移動距離(往路・復路、商品間)を算出する。
↳ 同一注文種類数から見た場合
商品間の距離の近さから見た場合
- ・シングルピッキングと複数のマルチピッキングの移動距離を比較し、傾向を考察する。
- ・わかった傾向をもとに組み合わせ方法を決定する。

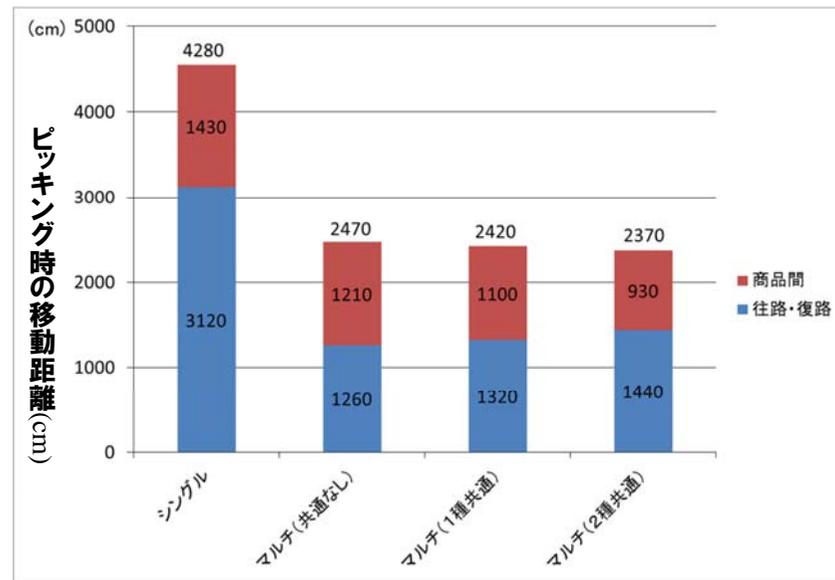
同一注文種類数から見た場合

- いずれも3種類の商品を注文している客先を6つ設定
- マルチピッキングでは指示書を2枚同時にピッキングする
- 矢印は出入口と商品、または商品間の距離 (単位はcm)

顧客	注文内容
A	2,6,7
B	3,4,8
C	3,4,6
D	2,7,8
E	1,6,7
F	2,3,8



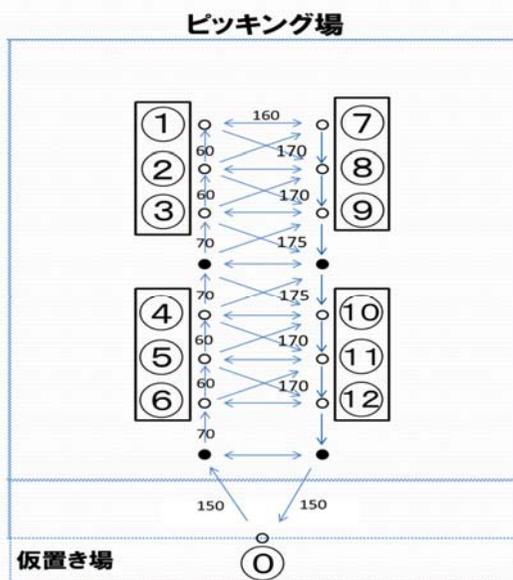
移動距離の比較



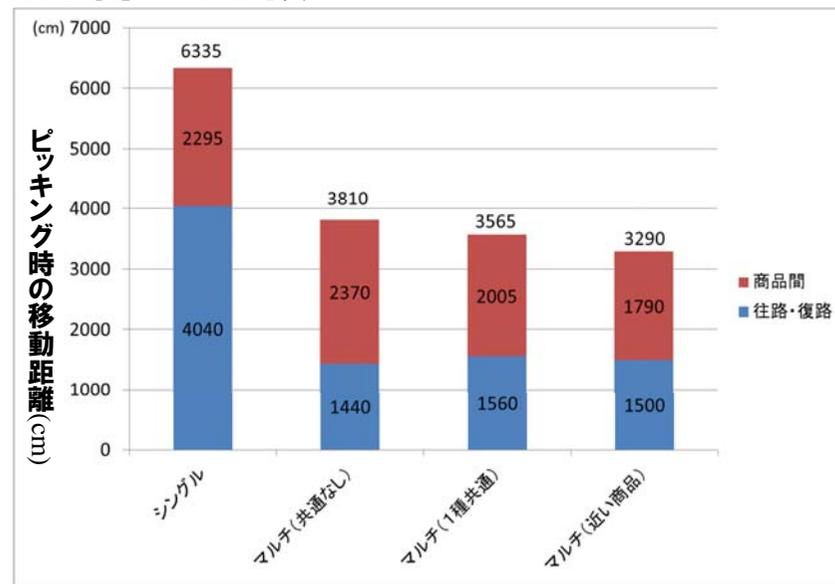
商品間の距離の近さから見た場合

- いずれも3種類の商品を注文している客先を6つ設定
- マルチピッキングでは指示書を2枚同時にピッキングする
- 矢印は出入口と商品、または商品間の距離 (単位はcm)

顧客	注文内容
A	1,4,10
B	1,2,5
C	8,9,12
D	4,5,11
E	3,6,11
F	5,6,12



移動距離の比較



わかった傾向から

商品間の距離が最短になるような指示書の組み合わせを検討するべき



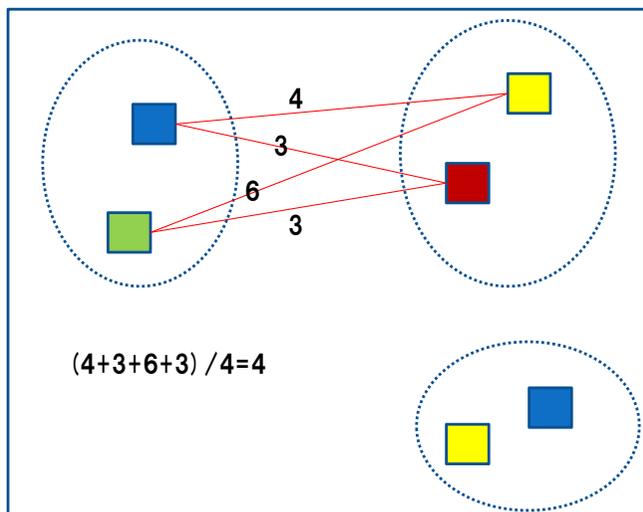
クラスタリングによって、指示書の距離が最短になるような組み合わせを決定する

クラスタリング

●クラスタリングとは
ある対象の中から類似度の高いものを集め、いくつかのグループに分類する方法

- 最短距離法
- 最長距離法
- 群平均法 ← 対象間の類似度の平均的な値で定義
- 重心法
- メジアン法
- ワード法

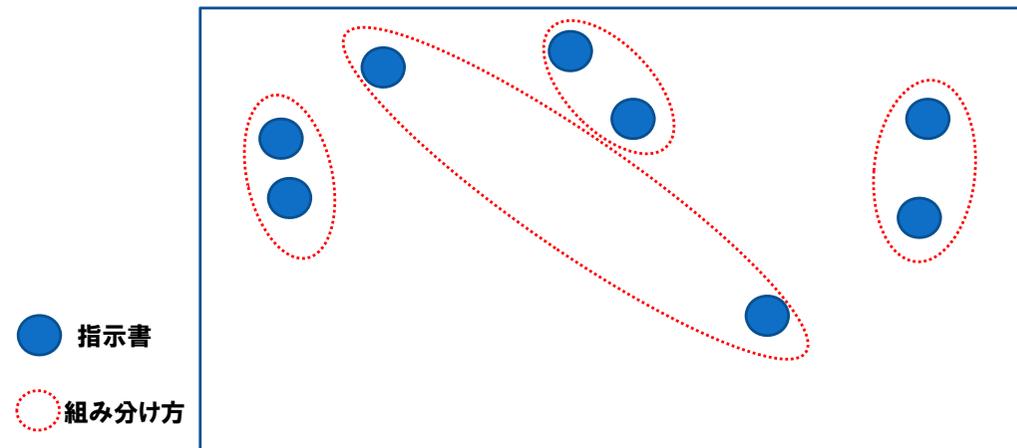
群平均法 イメージ図



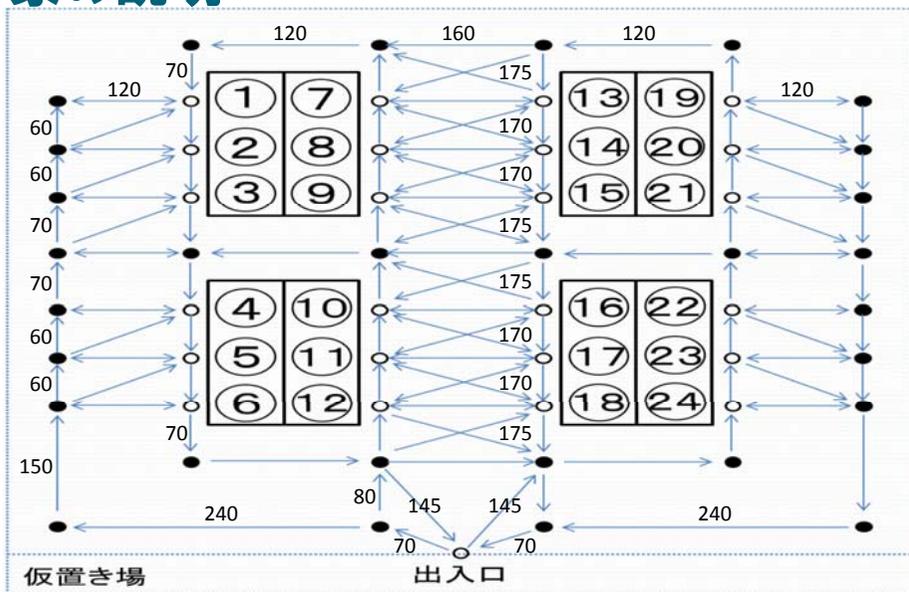
○ 指示書

■ 商品の種類

指示書の分類方法



対象の説明



17

対象の説明

- いずれも3種類の商品を注文している客先を12客設定
- 今回のマルチピッキングでは指示書を4枚同時にピッキングする

注文客先数	12
注文種類数	24
注文数量	36
注文行数	36

顧客	注文内容
A	10,16,21
B	15,17,23
C	2,4,11
D	12,15,16
E	3,10,14
F	11,12,20
G	5,18,22
H	6,14,21
I	5,11,16
J	16,19,23
K	6,15,24
L	6,7,9

18

群平均法による顧客の指示書間の距離

指示書間距離					
DI	285.6	BK	412.8	AL	490.3
BD	303.9	BG	418.6	EK	493.6
AD	327.5	AG	422.2	HK	496.1
AB	355.8	CE	428.6	IJ	496.7
DF	359.2	FG	428.9	HL	500.0
CI	361.7	DJ	439.2	JK	502.5
DL	364.7	FJ	444.2	EG	503.9
GI	365.0	AK	449.4	FH	505.8
AI	379.7	KL	451.1	GH	508.3
AJ	385.8	BL	451.7	EF	510.0
BJ	386.7	GK	451.9	GL	513.1
BI	386.9	AH	460.6	EH	513.6
DE	387.2	CD	462.8	CK	518.1
DK	387.2	AE	465.0	HJ	518.1
EI	391.4	GJ	465.0	CF	521.7
FI	396.4	DH	465.8	FL	529.4
EL	398.3	CL	472.8	AC	550.6
BF	398.6	BE	476.1	BC	557.2
IL	399.7	CG	478.3	CH	572.5
AF	401.4	HI	482.8	EJ	595.3
DG	403.3	FK	484.2	JL	600.8
IK	406.9	BH	485.3	CJ	663.6

距離の近い順番に組み合わせると

DI AB EL
FG HK CJ

という組み合わせができる

19

群平均法による顧客の指示書間の距離

指示書間距離	
DI・AB	349.5
DI・FG	381.0
DI・EL	385.8
AB・FG	410.2
DI・HK	435.7
DI・CJ	440.1
AB・HK	452.0
AB・CJ	470.1
AB・EL	470.8
FG・CJ	477.3
FG・HK	487.6
EL・HK	489.6
EL・FG	514.1
EL・CJ	524.4
HK・CJ	527.8

距離の近い順番に組み合わせると

DI・AB
FG・CJ
EL・HK

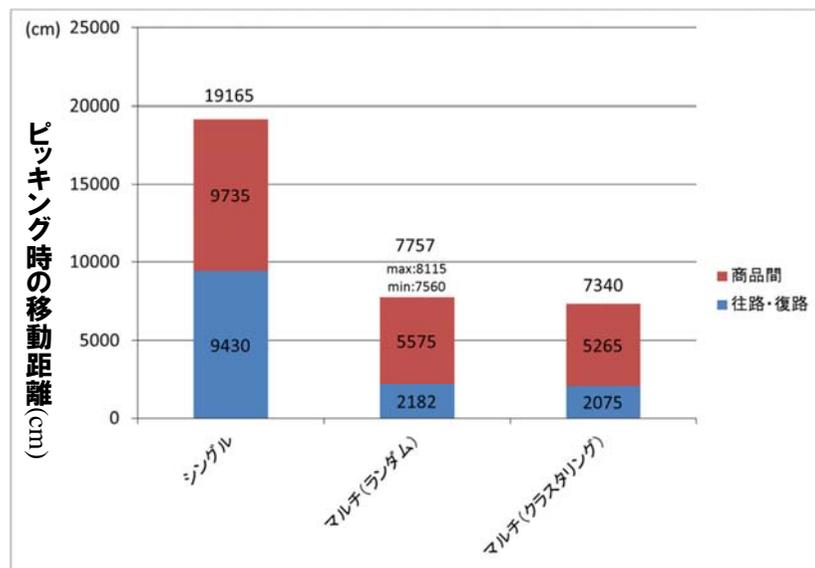
という組み合わせができる



クラスタリングを用いた指示書の組み合わせは以上のことになった

20

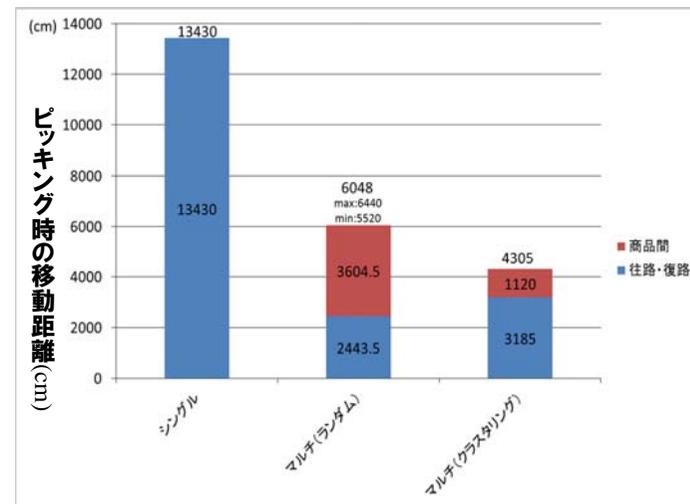
検証結果



21

注文商品種類数1種類での検証結果

顧客	注文商品
A	12
B	13
C	24
D	5
E	6
F	20
G	19
H	2
I	2
J	18
K	24
L	14



22

まとめ

- ピッキング回数が減るため、マルチピッキングはシングルピッキングに比べ、往路・復路の移動距離が短くなる。
- マルチピッキングを効果的に行うためには、クラスタリングを用いて指示書を組み合わせることが望ましい。クラスタリングを用いることで商品間の移動距離が短くなることがわかった。
- 注文された商品の位置がバラバラである場合の方がクラスタリングによるマルチピッキングをより活かせるのではないかとわかった。

23

今後の課題

- まとめる指示書の数を変えることでどのような変化が出てくるのか検証が必要
- 実際の物流センターの商品数、注文データ、商品間の距離などを対象に削減効果の検証が必要

24



ご清聴ありがとうございました