

「通販における注文データを考慮したレイアウト設計に関する研究」

東京海洋大学大学院
海洋科学技術研究科
海運ロジスティクス専攻
1755015 裴文星

指導教員 黒川久幸 教授

2

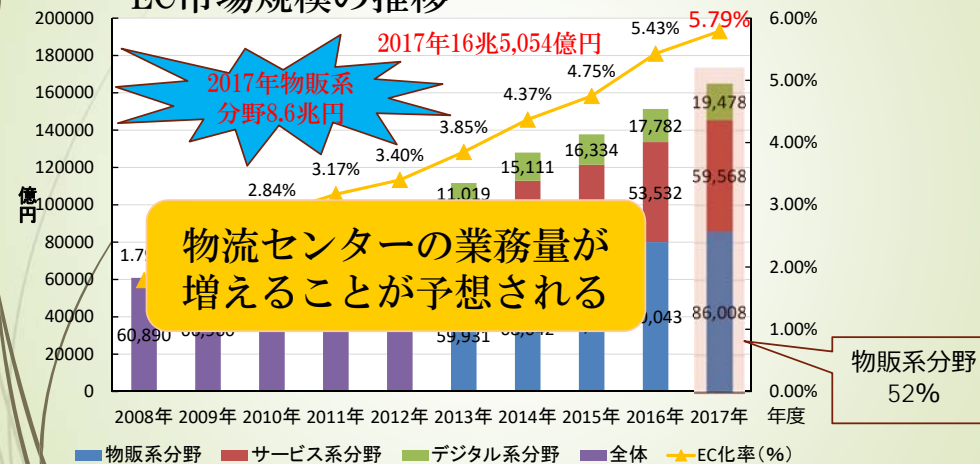
目次

- ・ 研究背景・目的
- ・ 物流センターのレイアウト設計
- ・ ピッキング作業のシミュレーション
- ・ 検討の結果及び考察
- ・ まとめ

4

研究背景

EC市場規模の推移

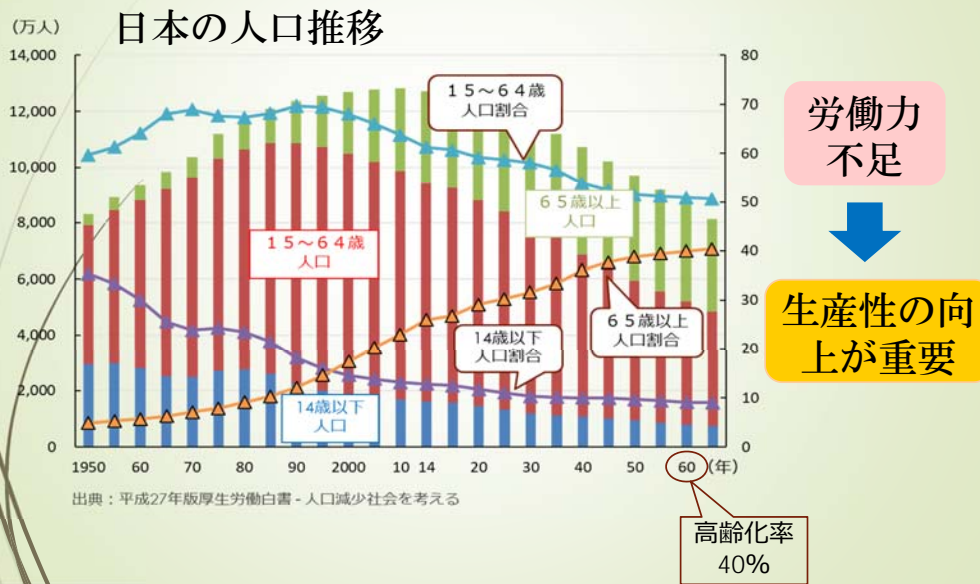


出典：経済産業省（電子取引実態調査）
注：分別規模は2013年度分から調査開始

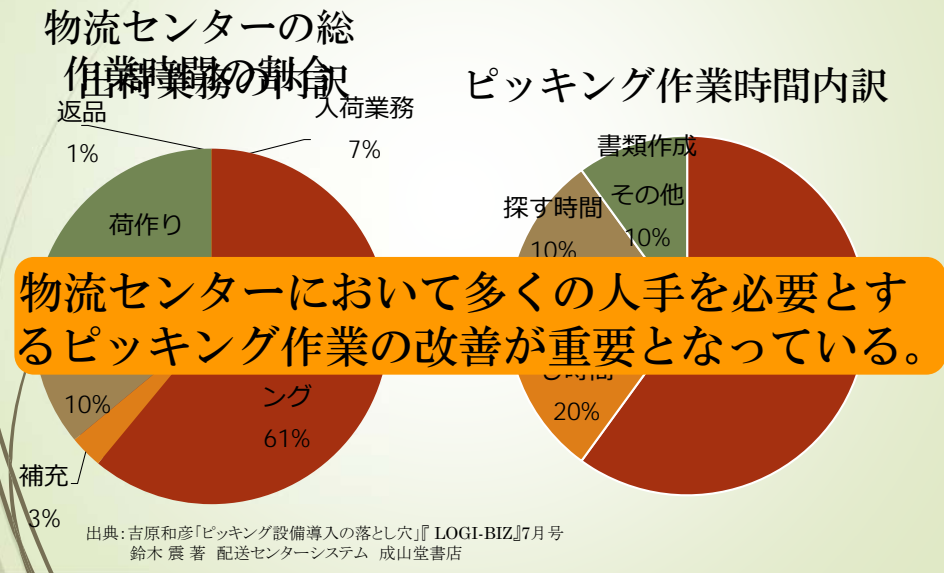
3

「研究の背景と目的」

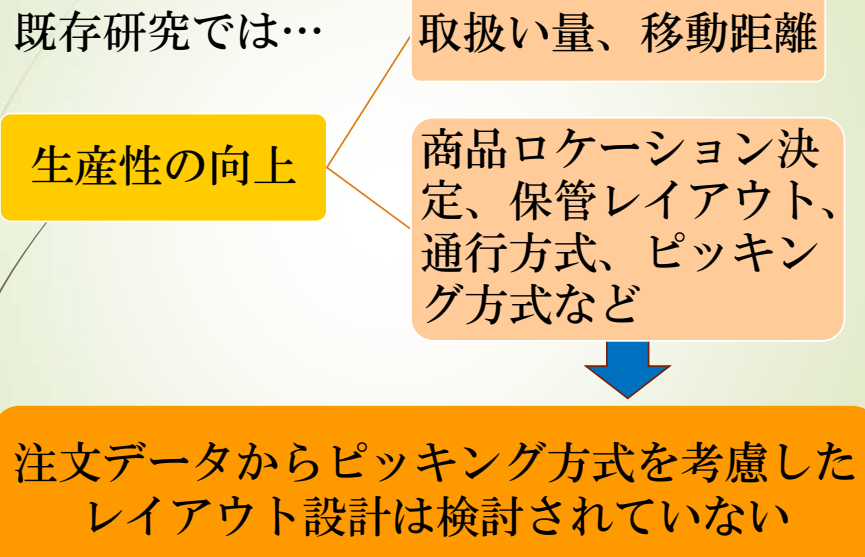
5 研究背景



6 研究背景



7 研究背景



8 研究目的

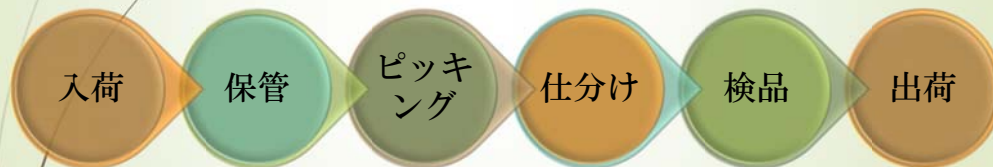
本研究では既存研究を参考に注文データから望ましいピッキング方式を検討した上で、適切なレイアウトを設計する手順を検討することを目的とする。

「物流センターのレイアウト設計」

物流センター

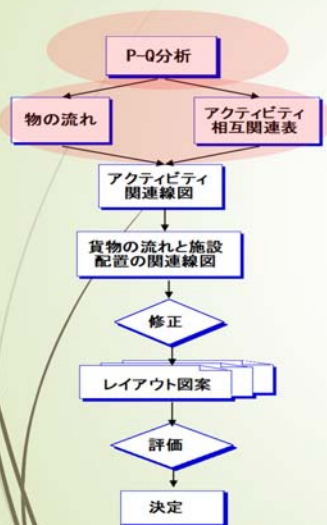
物流センターとは…

物流センターの一連の業務として



物流センターにおいて、ピッキング生産性の向上が重要になっている。

レイアウト設計手順



Step1.P-Q分析

取り扱う商品の種類毎に取り扱う量を分析し、入出荷頻度や荷動きの類似しているグループに分ける。

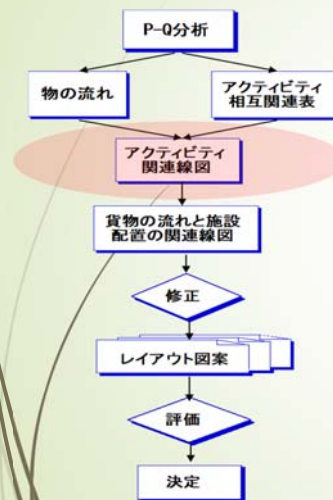
Step2.物の流れとアクティビティ相互関連性

物流センターでの商品の流れからアクティビティ相互関係を検討する。

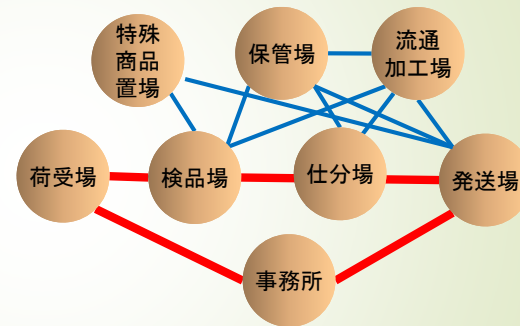
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
1 荷受け	20	10	A	C	0	0	0	20
2 検品場	0	0	A	B	0	0	0	20
3 仕分け	0	0	A	B	0	0	0	20
4 流通加工場	5	0	B	B	0	0	0	0
5 保管場	10	15	C	D	0	0	0	0
6 検品場	0	0	C	B	0	0	0	0
7 発送場	5	-20	C	C	0	0	0	0
8 事務所	20	0	A	0	0	0	0	0

判定	記号	程度	近接性	接続性
A		20	絶対重要	
E	A	5	非常に重要	
I		0	重要	
O	B	5	重要	近さ
U		0	重要でない	
X	C	-20	普通	近さ
D			不可	

レイアウト設計手順

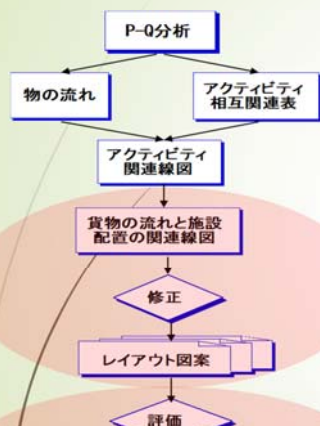


Step3.施設配置を計画



施設配置計画するためのレイアウト技法は既存研究で多くなされている。

レイアウト設計手順



Step4.施設面積の決定

取扱い量から施設面積を算定する

Step5.基本レイアウト案の評価と決定

最後に、将来の拡張性を考慮して複数案を評価し、最終レイアウト案を決定します。

$$G = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m R_{ij} D_{ij}$$

評価値 G は、近接性要求度 R_{ij} と距離 D_{ij} の積の総和で計算される。図は3つのノード（6, 1, 4）が直線状に並び、ノード1が中央にあり、ノード6と4がそれぞれ左右に隣接している様子を示している。

望ましいレイアウト設計を行うためには、設計段階からピッキング方式を事前に検討した上で、設計を行う必要がある。

「ピッキング作業のシミュレーションについて」

ピッキング作業

ピッキング作業とは…



ピッキング方式は、大きく下記の2種類で分かれる。

摘み取り方式

- 商品をお客先別に注文データにより、ピッキングする方式である。

種まき方式

- 商品を種類ごとにまとめてピッキングし、その後、お客先別に商品を仕分ける方式である。

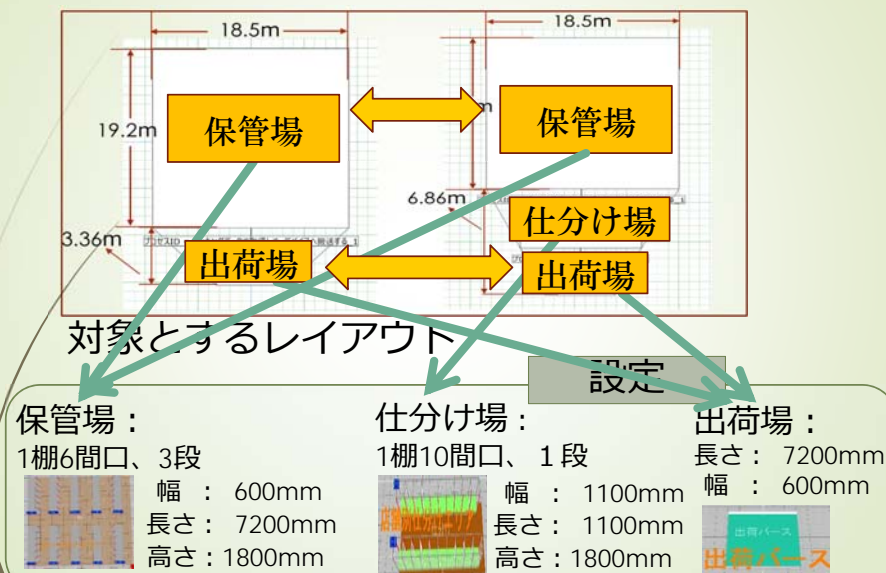
ピッキングの出庫パターン

ピッキングパターン	保管単位	ピッキング単位
1	パレット	パレット
2	パレット	ケース
3	ケース	ケース
4	ケース	単品
5	単品	単品

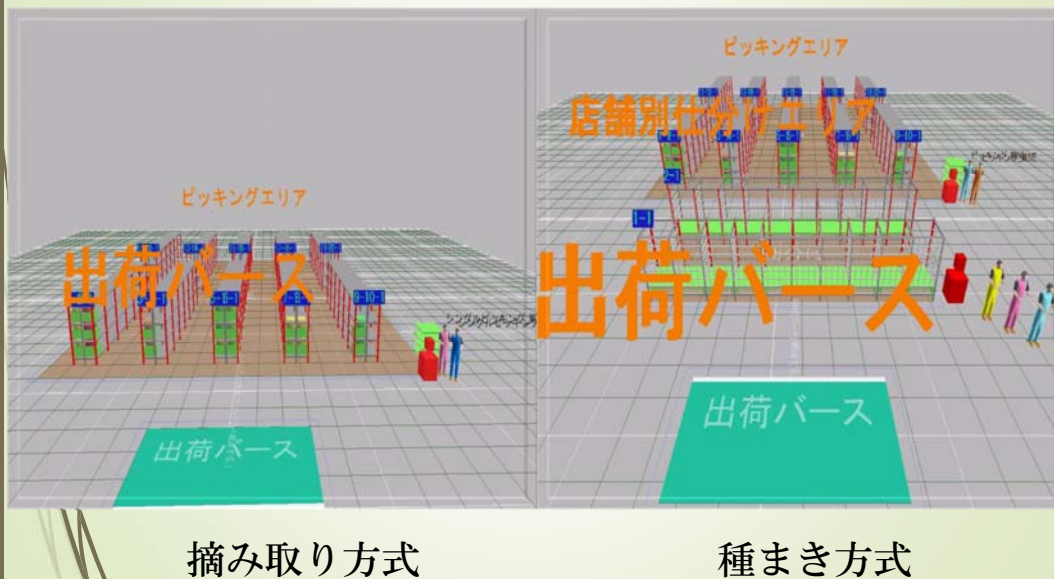
ピッキング作業のモデル化



シミュレーションの前提条件



シミュレーションについて



「検討の結果」

①注文データを考慮したピッキング作業に関する検討

検討で用いる注文データ

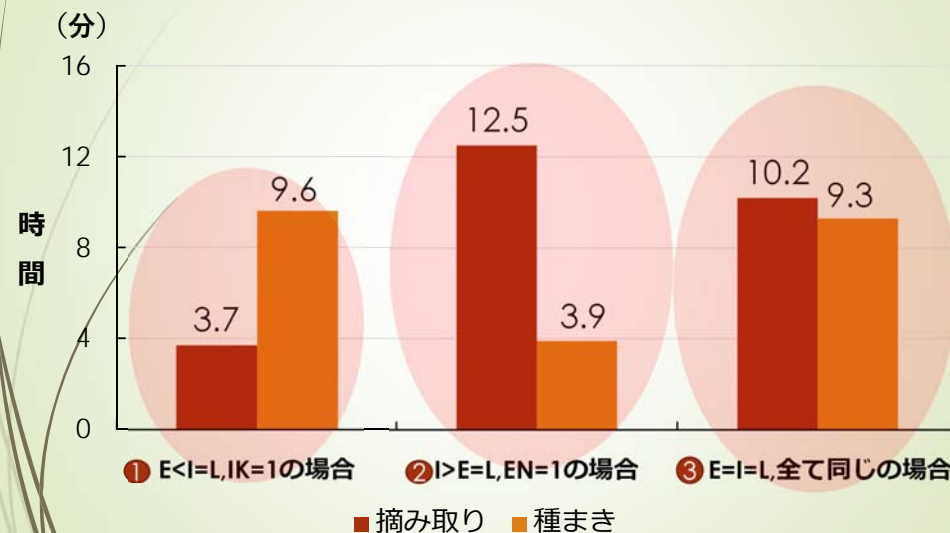
EIQ表

		種類						客先毎 注文量	客先毎 注文点数	
		I1	I2	I3	I4	I5	I6			I7
客先注文伝票	E1	3	0	0	0	2	0	0	5	2
	E2	0	2	0	0	0	3	5	10	3
	E3	0	0	5	4	0	0	0	9	2
種類毎注文量	IQ	3	2	5	4	2	3	5	24	GEN
種類毎重複数	IK	1	1	1	1	1	1	1	GIK	7

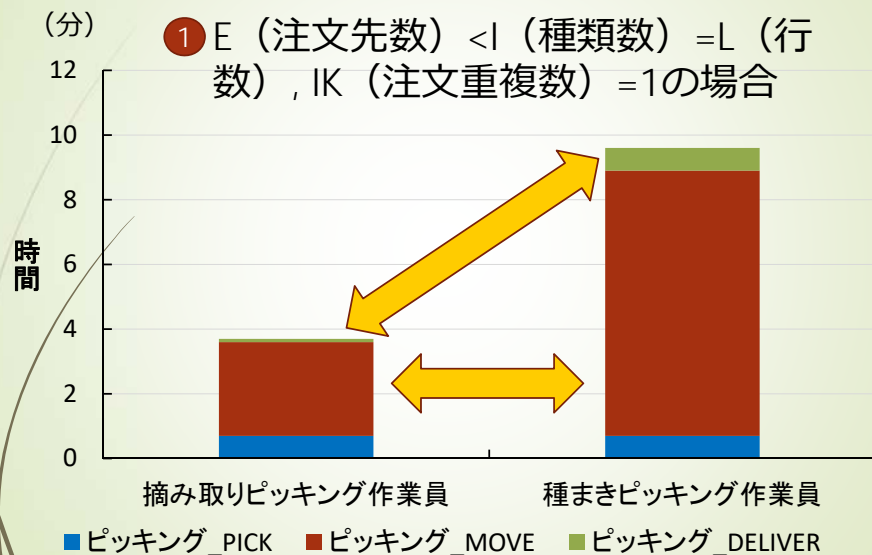
E=注文先数
I=種類数
Q=注文数量
L=行数

データ パターン	E	I	Q	L	IK	EN
①E<I=L, IK=1	6	20	44	20	1	>1
②I<E=L, EN=1	20	6	44	20	>1	1
③E=I=L	20	20	44	20	1	1

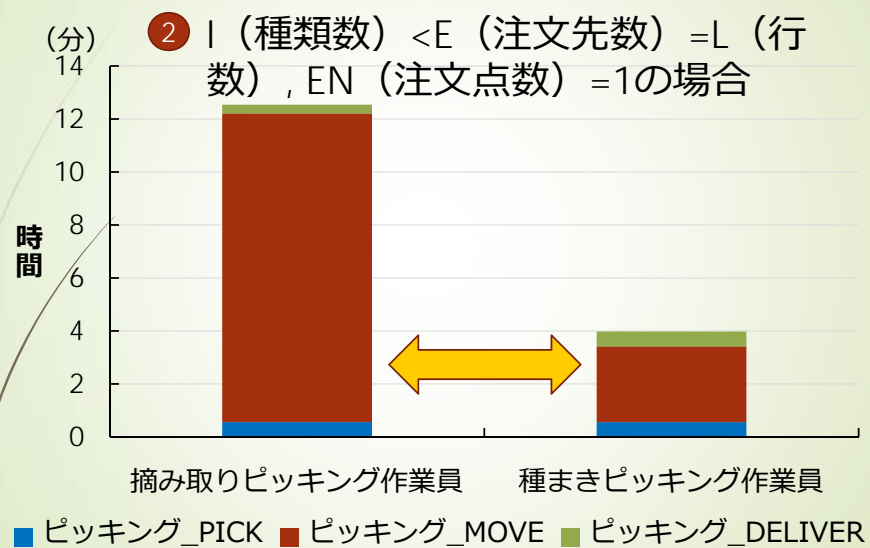
ピッキング作業総時間



ピッキング作業時間の内訳

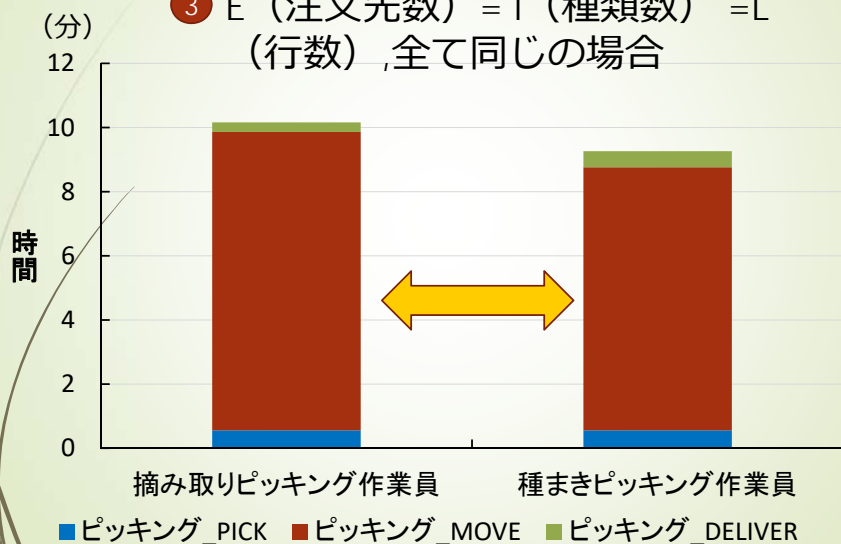


ピッキング作業時間の内訳

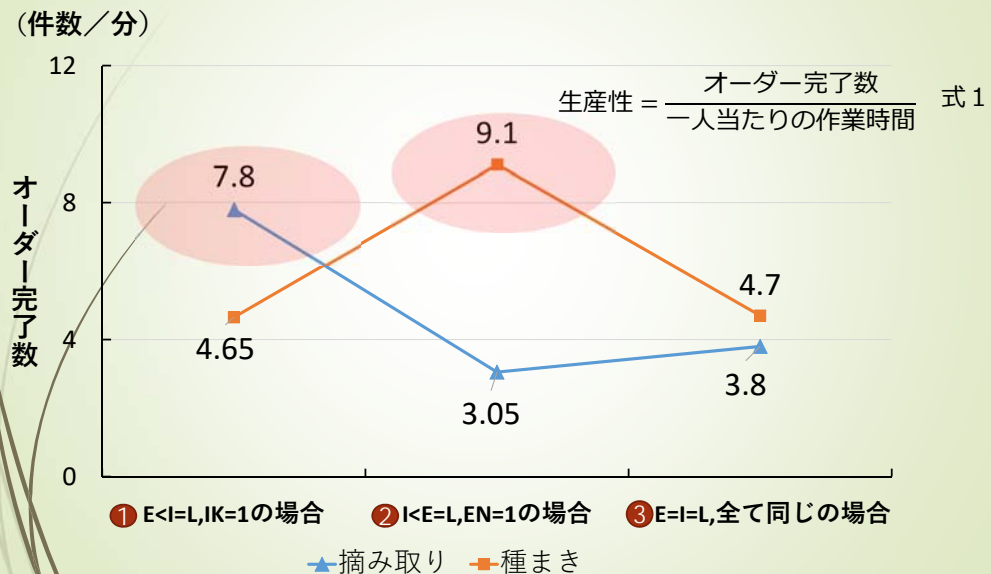


ピッキング作業時間の内訳

③ E (注文先数) = I (種類数) = L (行数), 全て同じの場合



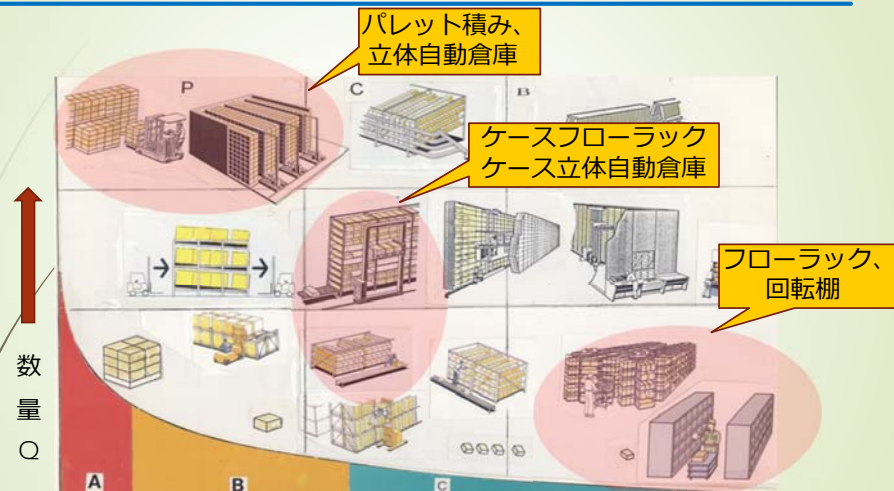
生産性の比較



「検討の結果」

②注文データを考慮したレイアウト設計の検討

保管場



注文データの分析から荷姿を検討し、保管設備を決定する。

仕分け場

注文データを考慮したピッキング作業に関する検討において

ピッキングパターン	ピッキング方式
①E<I=L、IK=1	摘み取り方式が望ましい
②K<E=L、EN=1	種まき方式が望ましい
③E=I=L	どちらでも望ましい

仕分け場所を用意する必要がある

注文データから得られる注文先数などから決定される。

出荷場

商品は、注文先毎にまとめられた後、配送方面別に仕分けされ、出荷バースに一時保管される。

出荷仮置き場の面積は

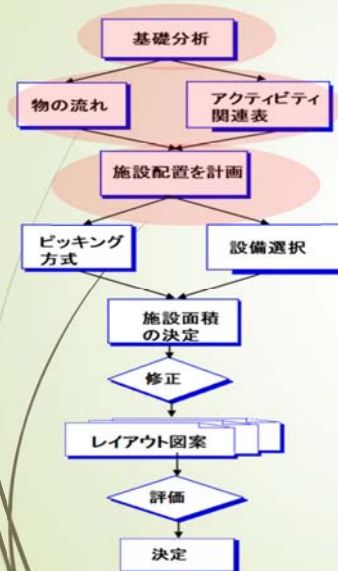
注文先毎の出荷量から決定される。

検討の結果

- 注文データ中のE(客先数)、I(種類数)、Q(数量)、L(行数)の値の大小関係により、望ましいピッキング方式が異なる。これにより、注文データによって適切なレイアウトが異なることを確認した。
- 各エリアで用いる設備の選定やその面積の決定において、注文データが密接に関係していることがわかった。

したがって、より適切なレイアウト設計を行うために、注文データを有効に活用することが望ましいといえる。

レイアウト設計手順



Step1.基礎分析

- ①注文データの分析
- ②荷姿や保管方法などの検討

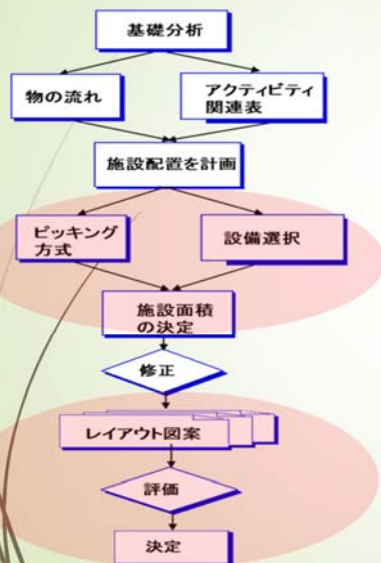
Step2.物の流れとアクティビティ関連性

- ①商品の流れを分析
- ②アクティビティ相互関連表を作成
この分析の際に、注文データから配送方面別の注文先をまとめて注文のあった商品の流れを分析する。

Step3.施設配置を計画

各作業場の配置を決定するための関連線図を作成する。

レイアウト設計手順



Step4. 施設面積の決定

- ①注文データから各作業場において必要な設備を選定するとともに、その面積を決定する。
- ②注文データから望ましいピッキング方式について検討を行う

Step5. 基本レイアウト案の評価と決定

移動距離等のレイアウトの評価指標に基づいて、レイアウトの複数案を評価し、最終案を決定する。

「まとめ」

まとめ

- 注文データ中のE(客先数)、I(種類数)、Q(数量)、L(行数)の値の大小関係により、望ましいピッキング方式が異なる。これにより、注文データによって適切なレイアウトが異なることを確認した。
- 以上のことから、事前に注文データから望ましいピッキング方式、使用する保管設備等の選択を行った上で、各エリアの面積を決定する必要があることが分かった。
- そして、注文データを考慮したレイアウトの設計手順を提案した。

ご清聴ありがとうございました。