

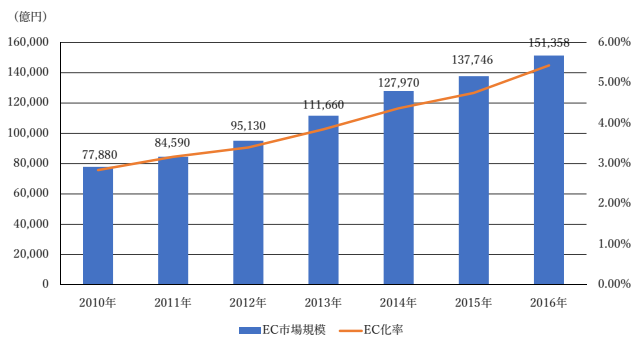
物流計画のための注文データから見た注文特性に関する研究

東京海洋大学 海洋工学部 流通情報工学科
1423034 洞口紗代子
指導教員 黒川久幸

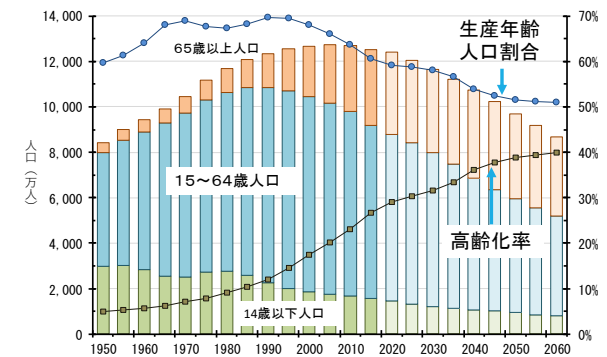
目次

1. 研究背景
2. 研究目的
3. ピッキング方式の選定方法
選定結果
4. レイバー・スケジューリングの検討方法
検討結果

EC市場の拡大



生産年齢人口の減少



研究目的

〈研究目的〉

物流計画を策定するために必要な、注文データの取り扱い方法について検討

物流計画について

- ・立地の検討
- ・施設のレイアウトの検討
- ・機器、設備の検討
- ・ピッキング方式の検討
- ・運営要領の検討(レイバー・スケジューリング)

注文データとは

客先数E、商品種類数I、数量Q、行数Lで表記されるデータ

【例】

ECode	ICode	Quantity
E001	I001	5
E002	I001	2
E002	I002	3
E003	I003	3
E003	I004	2

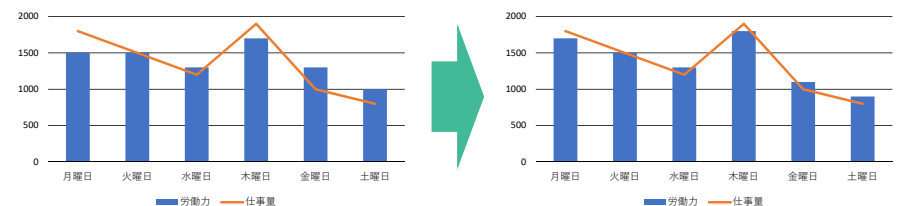
例の場合

- ・客先数E: 3
- ・種類数I: 4
- ・数量Q: 15
- ・行数L: 5

レイバー・スケジューリングとは

その日の仕事量に応じて人員を変更するシステム

作業毎に必要な人数(マン・アワー)を算出し、仕事に人を割り振る
過剰な人員投入や人手不足によるサービスレベルの低下を防ぐ



使用した注文データの概要

〈期間〉

ピッキング方式の選定: 2011年2月～2013年3月

レイバー・スケジューリングの検討: 2011年2月～2013年1月

※2012年7月分のみデータなし

〈取り扱う商品と業種〉

日用雑貨、一般化粧品卸の配送センター

ピッキング方式の選定について

〈選定対象とするピッキング方式〉

摘み取り方式と種まき方式

〈選定方法〉

既存研究をもとに、摘み取り方式と種まき方式の第一段階までの作業時間を定式化し比較する

ピッキング作業のモデル

①台車・注文伝票の準備

②商品棚への移動

③商品の探索

④商品の取り出し

⑤商品をオリコンに入れる

⑥終了位置への移動

(⑦種まき方式のみ仕分け)

作業時間 = 取り出し時間 + 探索時間 + 移動時間

摘み取り方式の定式化

摘み取り方式の総作業時間[秒]

$$= C3 \times (D1 - D2) \times E + C1 \times Q + (C2 + C3 \times D2) \times L$$

取り出し係数: $C1 = 2.200$ [秒/個]

探索係数: $C2 = 16.231$ [秒/種(行)]

移動係数(移動速度の逆数): $C3 = 0.776$ [秒/m]

全てのピッキングにおける往復の平均移動距離: $D1 = 36.026$ [m]

全てのピッキングにおける商品間の平均移動距離: $D2 = 6.305$ [m]

種まき方式(第一段階)の定式化

種まき方式(第一段階)の総作業時間[秒]
 $= (C2 + C3 \times D1) \times I + C1 \times Q$

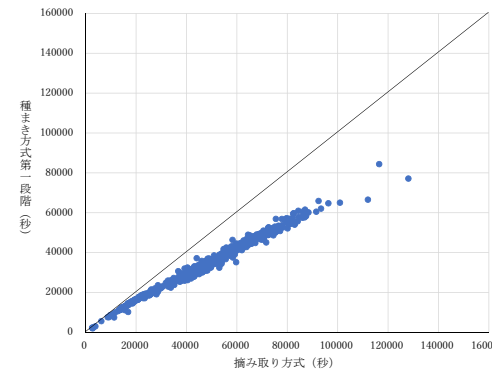
取り出し係数: $C1 = 2.200$ [秒/個]

探索係数: $C2 = 16.231$ [秒/種(行)]

移動係数(移動速度の逆数): $C3 = 0.776$ [秒/m]

全てのピッキングにおける往復の平均移動距離: $D1 = 36.026$ [m]

ピッキングの作業時間の結果



一定量以上の仕事量であれば、
結果はすべて同じ



平均的な仕事量である1日の注文
データがあれば選定可能

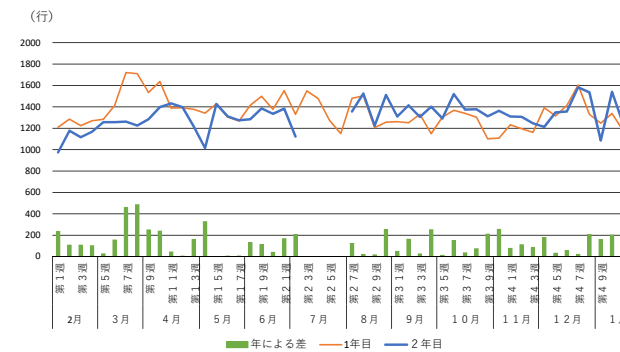
レイバー・スケジューリングの検討

レイバー・スケジューリングを行うために、波動の特徴を把握

- ・週毎に仕事量の平均値の推移を調べる
- ・月の中での仕事量の変化を調べる(分散分析)

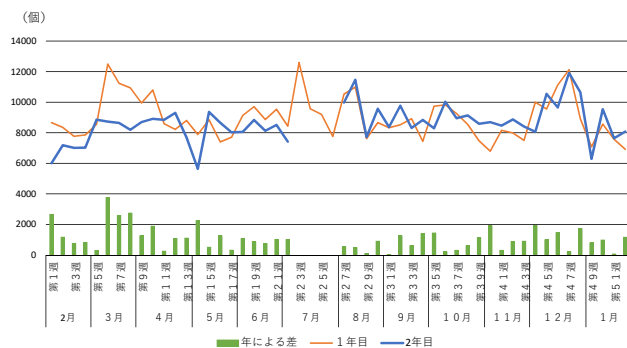
仕事量は行数Lと数量Qに依存するとして検討

週毎の行数Lの推移



- ・8月から2月までほぼ同一の増減傾向
- ・どの時期においても一定の仕事量がある
- ・3月と4月の年による差が大きい

週毎の数量Qの推移



- ・8月から2月までほぼ同一の増減傾向
- ・どの時期においても一定の仕事量がある
- ・3月と4月の年による差が大きい

仕事量の推移結果から

8月以降の推移傾向がほぼ同じ

⇒季節波動がある

どの時期においても一定の仕事量がある

⇒ベースの人員を設定し、足りない労働力を募集

3月と4月の差

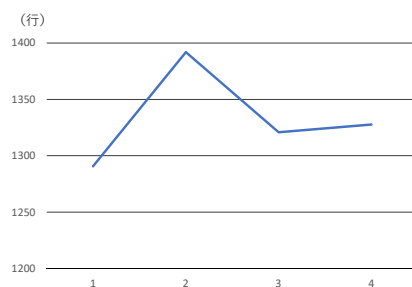
⇒東日本大震災の影響

波動に応じた人員配置の変更が有効

分散分析の結果(行数L)

グループ	データの個数	合計	平均	分散
第1週	23	29685.93	1290.693	21230.29171
第2週	23	32013.83	1391.906	13299.69906
第3週	23	30379.33	1320.841	15213.50626
第4週	23	30536.33	1327.667	26984.48737

変動要因	偏差平方和	自由度	不偏分散	分散比	P-値
週	125025.5177	3	41675.17	2.172619177	0.096905
誤差	1688015.657	88	19182		
合計	1813041.175	91			

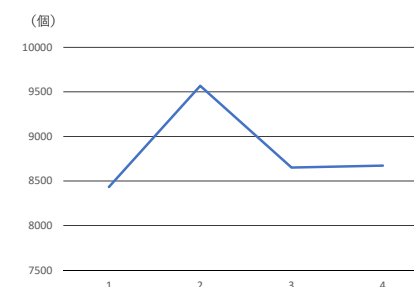


第2週に需要が増加

分散分析の結果(数量Q)

グループ	データの個数	合計	平均	分散
第1週	23	193963.7	8433.205	1823992.048
第2週	23	220070.2	9568.268	1868768.777
第3週	23	198972.2	8650.964	1175570.783
第4週	23	199480.5	8673.065	1908036.295

変動要因	偏差平方和	自由度	不偏分散	分散比	P-値
週	17460701.97	3	5820234	3.435606847	0.020334
誤差	149080093.8	88	1694092		
合計	166540795.8	91			



第2週に需要が増加

分散分析の結果から

有意水準10%で、行数L、数量Qともに週により仕事量が異なるといえる

⇒月の中でも仕事量に差が発生する

平均的に第2週の仕事量が大きい

⇒月の中でも人員配置を変更することが有効

波動に応じた人員配置の変更が有効

まとめ

ピッキング方式

平均的な仕事量である1日の注文データが用意できれば選定可能

レイバー・スケジューリング

季節変動等を考慮した人員配置(ベース人数の設定、募集期間の設定)が有効

参考文献

日本物流学会誌「注文データに基づくピッキング方式の選定に関する研究」、第21号、2013年

村上忍「チェーン・オペレーション・システム」