

平成 20 年度 流通情報工学科 卒業論文要旨  
トラック運送事業者に対するエコドライブ推進に関する研究

学籍番号：0523001 氏名：藍郷 なつき

指導教員：鶴田三郎教授 黒川久幸准教授

### 1. 序論

現在、わが国では地球温暖化に対する様々な対策がなされている。その対策の一つが、エコドライブである。しかし、エコドライブの実施は、まだ十分とはいえない。そのため、過去の調査において、デジタル式運行記録計(デジタコ)の利用実態に関する調査がなされたが、導入の阻害要因などの把握は十分とはいえなかった。

そこで、本研究では、トラック事業者がエコドライブを推進する際の問題点の把握とその改善策を提案することを目的とする。

### 2. アンケート内容と配布先の設定

アンケートは、荷主に対して抱えている問題、負担となる費用の問題、優遇税制などの制度の利用状況を聞く項目が中心の内容である。配布先は、地域の特性を見るために、18 都道府県のトラック運送事業者を対象とする。1 県あたり、70 のトラック事業者に配布する(全日本トラック事業者総覧 2006 を参考にする)ので、合計して、1260 のトラック事業者へアンケートを配布する。アンケート回収率は、管理者専用は 9.1%、ドライバー専用は 6.2%で、既存のアンケートと同程度の回収率であった。

### 3. 集計結果

エコドライブを行う上で抱えている問題点には、図 1 に示すように、道路・費用・荷主等に関する問題があることが明らかになった。

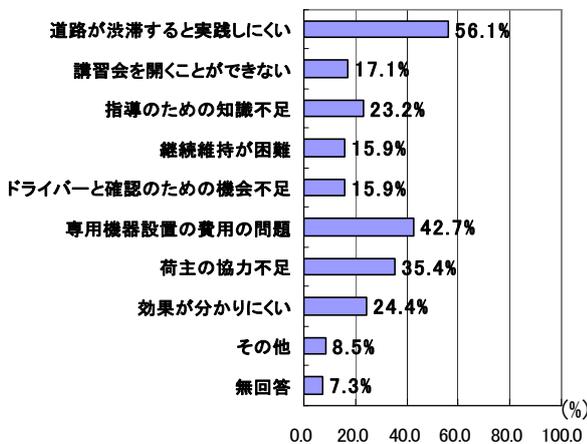


図 1 エコドライブにおける問題点

更に、道路の渋滞を問題としている事業者は、関東・中国・中部地方に多いことが分かった。また、図 2 に示すように費

用の問題では、専用機器購入費用やエコドライブに有効な車両の購入費用などが高い値を示した。そして、荷主の問題では、物流費のコスト削減を要求される、敷地内にドライバーの休憩室が作られていないなどが高い値を示した。

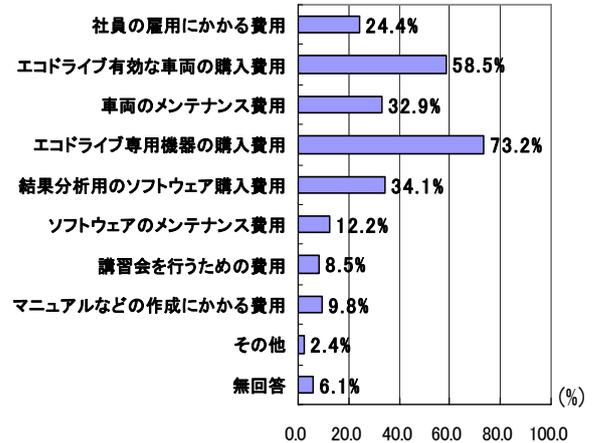


図 2 エコドライブの問題となる費用

### 4. 改善策の提案

改善策の一例として、費用の問題では、エコドライブにおける優遇税制や補助金、助成金制度の利用状況と関係があることが分かった。

中小のトラック事業者は、制度を利用していない事業者の従業者数別割合で、全体の約 80%を占めていた。制度を利用しない理由は、知らなかったという回答であった。なので、制度について正しく理解するよう、国や地方自治体は、中小のトラック事業者を中心に講習会などを開催する必要がある。

トラック事業者に講習会へ参加してもらうためには、定期的を開催することが有効である。また、講習会で学んだことを忘れないためにも、定期的に行う必要がある。エコドライブ講習会の参加頻度では、1ヶ月に1回参加できるという回答が全体の約 30%を占めており、最も多かったので、1ヶ月に1回位、優遇税制や補助金、助成金制度についての講習会を開催し、学ぶ機会を提供することで改善できると考える。

### 5. 結論

トラック運送事業者がエコドライブを実施する際の阻害要因を明らかにするために、郵送によるアンケートを実施した。そして、問題点の把握とその改善策の提案を行った。

キーワード：トラック運送事業者、エコドライブ、アンケート、問題点、改善策

# アパレル業界における商慣習の改善に関する研究

学籍番号:0523013 氏名:小川 信太郎 指導教員:黒川 久幸 准教授

## 1. 序論

アパレル業界における高コスト構造の原因として、小売の売れ残りをメーカー・卸が負担する委託仕入が取り上げられている。

そこで本研究ではこの委託仕入による高コスト構造のメカニズムを解明するとともに、契約形態の見直しによる改善策を検討する。

## 2. シミュレーションモデル

メーカー（製造卸）、小売、消費者の3者間の発注、納品、そして購入、返品といったプロセスをシステムダイナミクスとして iThink を用いてモデル化した。図1にモデルの概要を示す。

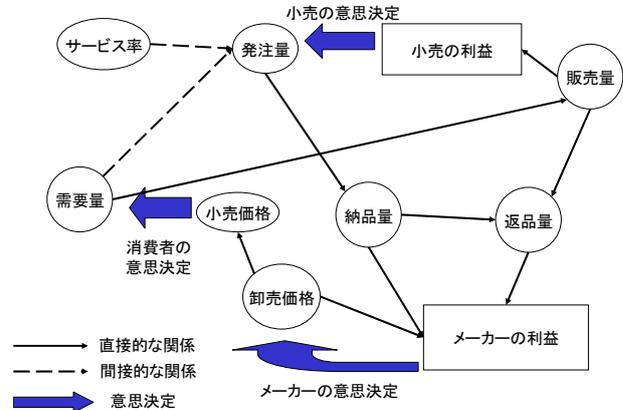


図1 シミュレーションモデル

## 3. 委託仕入のシミュレーション実行結果

消費の大幅な増加が望めない市場において小売が売上高を伸ばすには欠品による販売機会の損失を防ぐ必要がある。図2はこの場合の販売量と小売とメーカーの利益の推移をみた結果である。

小売に売れ残り商品の負担がない委託仕入では、小売は利益追求のため発注量を増やす。この結果、初期は販売量の増加による利益の増加が期待できる。

しかし、継続的な発注量の増加は一方でメーカーへの返品量の増加をもたらし、メーカーは最低限の利益を確保するために卸売価格の値上げに踏み切ることとなる。これは小売価格の上昇による販売量の減少につながり、結果として小売、メーカーともに大幅に利益が減少することが分かった。

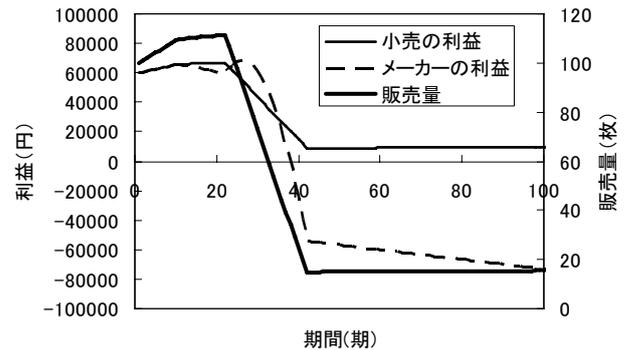


図2 委託仕入の実行結果

## 4. 買取仕入のシミュレーション実行結果

委託仕入を小売に売れ残り商品の負担がある買取仕入に変えた場合の結果を図3に示す。

委託仕入と異なり小売が過剰な発注をしないことにより販売量は一定で推移し、この結果、小売及びメーカーとも安定した利益を確保できることが分かった。

## 5. 結論

シミュレーションの実行結果から消費の大幅な増加が望めない市場においては、委託仕入よりも買取仕入の方が、小売、メーカー、更には、消費者を含めた3者にとって望ましい契約であることが分かった。

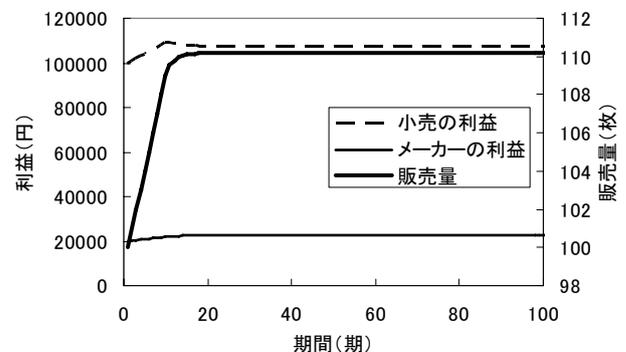


図3 買取仕入の実行結果

キーワード:アパレル,委託仕入,システムダイナミクス

# LCA を用いたパレット運用における総合的な環境影響に関する研究

学籍番号 0523021

氏名 小林穂高

指導教員 鶴田三郎 黒川久幸

## 1. 序論

近年、環境への配慮を考えた製品やサービスが注目を集めている。その際、環境への取り組みを幅広い視点で定量的に評価する方法の一つとしてライフサイクルアセスメント (LCA) がある。LCA は製品ライフサイクルにおいて、使用する資源と排出される環境負荷を定量的に分析、評価できるが、その評価方法は地球温暖化や大気汚染など、ひとつの指標から評価することが多い。そのため、地球温暖化の観点から考えると、環境に与える影響は低い、大気汚染の観点から考えると、環境に与える影響は高いという二律背反の関係が成り立つこともある。

そこで本研究では、パレット運用時の LCA において、地球温暖化だけでなく、さまざまな環境問題について環境影響を評価し、総合的な環境影響を考える。そして、地球環境にとってやさしいパレット運用とはなにかを明らかにする。

## 2. パレットのライフサイクルフロー

パレットが生産されて廃棄され、そしてリサイクルされるまでを図 1 に表す。表されたライフサイクルフロー図を元に、各工程で使用するエネルギーと資源、排出される排出物全般を測定する。そして得られた値を元に環境負荷を評価する。

## 3. 評価指標

本研究では、世界全体の気温上昇によって海面上昇などを懸念する地球温暖化、大気汚染によって人間の健康に影響を及ぼす大気汚染、化石燃料などの限りある資源の消費について懸念する資源消費など、環境について複数の指標にてパレットの環境負荷を評価する。その際、複数指標の整合性をとるために、総合的な評価指標である、日本版被害算定型環境影響評価手法 (LIME) を用いて、環境影響評価を行う。

LIME を使うことにより、地球温暖化や大気汚染などの複数指標を統合化し、一つの指標で地球環境について評価を行う。

## 4. LCA 比較考察

パレットを材質と運用形態の 2 つの観点から LCA 比較を行う。

図 2 において、パレットを一回使用した際の総合的な環境負荷について表す。

### (1) パレットの材質が異なる場合における環境負荷の比較

プラスチックパレットと木製パレットを比較した場合、図 2 よりプラスチックパレットを使ったほうが総合的に環境に与える影響が少ないことが分かる。およそレンタル方式の運用では 15%、自社方式の運用で 3% プラスチックパレットを使用した際環境負荷が少ない。

その要因としては、以下の理由が考えられる。

- ①プラスチックパレットは軽量のため、輸送時の環境負荷が少ない。
- ②プラスチックパレットは木製パレットに比べ、耐用年数が長い。

### (2) パレットの運用方法が異なる場合の環境負荷の比較

自社でパレットを運用した場合とパレットをレンタル方式で運用した場合の環境負荷について LIME をつかい、総合的に評価した。図 2 よりレンタル方式でパレットを運用したほうが、パレットの材質に関わらず、環境負荷が少ないことがわかった。

その要因としては以下の理由が考えられる。

①レンタルで運用した場合は、パレットの補修を行い、また材質のよいパレットを使用するため、パレットの耐用年数が延びる。

②レンタルで運用した場合は、パレットの使用の際輸送距離が少なくすむ。

## 5. 結論

パレットの LCA 結果から以下のことが分かった。

(1) パレットの材質から LCA 比較を考えた場合、プラスチックパレットのほうが環境に与える影響がレンタルで 15%、自社で 3% 低い。

(2) パレットの運用形態から LCA 比較を考えた場合、レンタルパレットのほうが、プラスチックで 86%、木製で 84% 環境負荷が低い。

また、その要因として

- ・輸送時の環境負荷が少ない
- ・耐用年数が長い

ということが考えられる。

(3) 環境に与える影響を評価指標から考えると、大気汚染が平均して環境負荷全体の 86% を占めている。地球温暖化に関しては、環境負荷全体の 9% ほどを占めている。

この結果を利用し、地球環境によりよいパレット運用について考慮することができる。

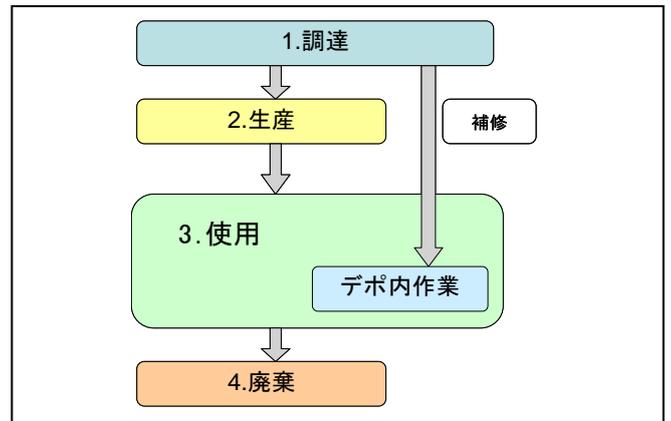


図 1 レンタル方式で運用した木製パレットのライフサイクルフロー

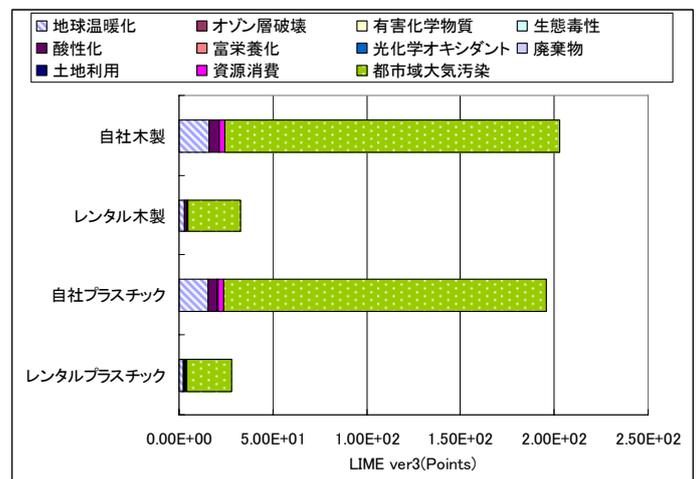


図 2 パレットの使用一回あたりの総環境負荷とその内訳

## 1. 序論

小売店舗において、消費者の購買行動を考慮した商品の品揃えは重要である。消費者の購買行動については、店舗の立地や特売などの店舗側の要因、カレンダー的要因、そして気象要因などの影響を受ける。したがって、これらの要因を把握することは、小売店舗の商品発注において重要である。要因において、気象要因については既存研究である「POS と気象」(奥山和彦)によって、来客者数や買物単価と昼間の天気、最高気温、風速、積雪の項目ごとの関係が述べられている。しかし、全ての気象の項目に関して分析されておらず、十分とは言えない。

そこで本研究では、来客者数に影響を与える気象データ項目に関する解析を目的とする。

## 2. POS データについて

POS データは、(財)流通システム開発センターが POS データサービスに賛同する小売業 105 社における POS データを収集しており、データベース企業 6 社を通じて、購入することができる。対象は、全国の中小規模の食品スーパーが中心であり、全国 10 エリアごとに月次でどの商品がどのくらい売れたのかという情報が主に入手できる。今回は、オーダーメイドで日次 POS を提供している店舗を条件とし、2007 年 10 月 1 日から 2008 年 9 月 30 日の期間のものを購入した。データは、POS 日次実績(食品全カテゴリー分類別集計データ)、POS 日次客数、店舗情報(コード:店舗、気象台、地区、県、立地、売場面積、業態、商圈グループ、所得、年収)、JICFS マスターである。

## 3. 気象データについて

気象データは、気象庁のホームページから気象台・測候所のデータを入手できる。データは、降水量、風、気温、日照時間、積雪、気圧、湿度、そして天気である。

## 4. 分析方法

来客者数に影響を与えるものとして、曜日や月、

年末年始といったカレンダー的要因が大きい。したがって、その要因を考慮し、その上で気象要因による変動をみる必要がある。なお、特売などの店舗側の要因については、曜日による売れ行きと関係しているため、曜日による影響に含めた。分析方法として、相関分析と重回帰分析を行い、t 値によって、来客者数への影響の有無を判断することにする。

## 5. 分析結果

カレンダー的要因(曜日、月、年始、年末、平日の祝日)と気象データ項目ごとに重回帰分析を行ったところ、気象のどの項目にも来客者数に影響していた。また、数値データである降水量、風、気温、日照時間、積雪、気圧、湿度の項目について合わせて分析した結果が、表 1 である。

表より、主に数値が高いほど来客者数が、増加する項目は、最高気温、日照時間、現地気圧であり、逆に減少する項目は、降雪量、最大瞬間風速、平均湿度、1 日の降水量であることが分かる。また、1 日の降水量では、20mm 以上を観測すると大幅に来客者数が減少することが分かった。

表 1. 重回帰分析による係数と t 値の結果

	係数	t
切片	-5203.5	-2.2
月の比	1746.8	4.1
曜日の比	2460.8	47.7
平日祝日	359.5	6.2
年末	871.4	7.3
年始	-802.1	-5.7
日照時間(h)	8.4	2.3
最高気温(°C)	13.6	6.1
現地気圧(hPa)	3.5	1.5
降雪合計(cm)	-124.2	-2.0
降水量合計(mm)	-4.6	-4.9
最大瞬間風速(m/s)	-8.5	-2.4
平均湿度(%)	-4.7	-3.9

## 6. 結論

来客者数と気象データの関係について、重回帰分析を行い、来客者数に影響を与える気象データの項目を明らかにした。

キーワード: 来客者数、気象データ、POS データ、相関分析、重回帰分析

### 1. はじめに

輸入に依存する日本にとって、外航海運はライフラインであり、常に止まることなく物資やエネルギー資源を提供し続ける必要がある。しかし現在、邦船社の運航船舶の約 96%は外国籍船であるため、非常に時に物資等の輸送が滞ってしまう危険性がある。

そこで、本研究ではエネルギー資源等の安定的な輸入に向けて、日本籍船年間必要隻数算出のためのモデルを開発することを目的とする。

### 2. 既存の算出モデル

自国籍船の確保に向けて、国土交通省は独自の検討フローに基づき日本籍船の必要隻数を試算している。この試算の前提条件は、次の 3 つである。①全て日本籍船で輸送しなければならない状態が 1 年間続く。②①の状態において必要な一定規模の経済活動・生活水準を維持する上で必要な輸送力に対応した日本籍船を確保する。③日本への輸入を対象とする。

しかし、この検討フローでは船種別平均輸送日数等の隻数の試算に必要なデータを船社へのヒアリングに頼っており、航海距離等の基礎データからの精緻な算出モデルとなっていない。このため緊急時に現状の航海距離とは異なる支援国から物資を輸入する際に必要な隻数の算出や原油備蓄を活用した場合の必要隻数の減少については直ちに把握できない。

そこで、本研究では日本籍船年間必要隻数の算出にあたって、航海距離等の基礎データから算出する精緻なモデルを構築する。

### 3. 日本籍船年間必要隻数算出モデルの概要

国の算出と同じ前提条件①②③の時、エネルギー・工業原料輸送船の日本籍船年間必要隻数算出のためのモデルの概要図を図 1 に示す。必要隻数の算出方法は、まず備蓄量と年間輸入量から年間輸送需要量を計算し、次に積載能力と積載率から一航海当たりの平均積載量を計算する。そして、航海距離と航海速度によって求めた航海時間・荷役時間・補油時間から一航海当たりの航海時間を計算し、この一航海当たりの航海時間と修繕時間から年間最大航海回数を計算する。ここで、一航海当たりの平均積載量と年間最大航海回数から一隻当たりの年間輸送能力を計算する。最後に年間輸送需要量と一隻当たりの年間輸送能力から年間必要隻数を算出する。

### 4. 日本籍船年間必要隻数算出モデルの検証

原油タンカーについて 2007 年のデータを中心に、邦船社の実際の運航隻数のデータを使い、必要隻数算出モデルの検証を行った。モデルによる算出方法について、輸入国毎に航海距離が変わるため、より正確な隻数算出のために中東諸国を中心に 5 つの場合に分けて、それぞれモデルに従い必要隻数を算出し、合計する事によって原油タンカーの必要隻数を算出した。ここで、実際の隻数と算出モデルから求めた必要隻数を表 1 に示す。表から隻数の差は 5 隻で、誤差は実際の隻数の 4.5%と非常に小さいことが分かった。このことから本研究で開発した日本籍船年間必要隻数算出モデルは、妥当であるといえる。

### 5. モデルを使った日本籍船年間必要隻数の算出結果

本研究で開発したモデルを使って、2007 年の年間輸送需要量のデータを基に、エネルギー・工業原料輸送船の年間必要隻数を算出した。結果は、原油タンカー 76 隻・石炭専用船 146 隻・鉱石専用船 87 隻・鉱炭兼用船 49 隻となった。

### 6. おわりに

エネルギー・工業原料を安定的に輸入するための日本籍船年間必要隻数を算出するモデルを開発した。また、開発した算出モデルは検証の結果、非常に精度良く隻数を算出できることが分かった。

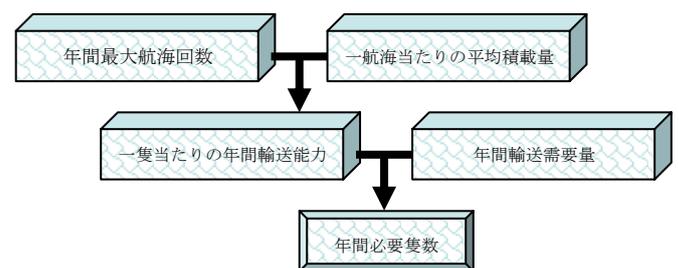


図 1 モデルの概要図

表 1 モデルの検証結果

	必要隻数 (隻)
邦船社運航船舶	112
モデルの結果	107

キーワード

エネルギー・工業原料 日本籍船 輸入 モデル

**1. 序論**

RFID とはタグと呼ばれる IC チップにアンテナをつけたもの、読み取り/書き込みを行うリーダ/ライタ、それらを統括、管理するコンピュータの総称である。現在、さまざまな分野で RFID の導入による業務改善等がなされている。しかし、新しい技術のためその導入にあたり、タグとリーダ/ライタの仕様等の最適なシステムの組み合わせを検討する必要があるが、そのための情報が不足しているといった問題を抱えている。そこで本研究では、導入時におけるこの問題を解決するための導入支援を行うことを目的とする。具体的には RFID 導入事例データベースを構築することにより、RFID 導入のための検討材料を提供する。

**2. RFID 導入事例データベースの必要性**

効果の期待できるシステム構成を検討するための方法として過去の導入事例を参考にするやり方がある。しかし、参考になる導入事例を検索し分析するのは手間がかかる。そこで導入事例のデータベースの構築を行う。導入事例をさまざまな視点から分類したデータベースを作成することで、RFID 導入時の傾向などを分析することが可能となる。これにより、先行事例ではどのようなシステムの選択傾向にあるのかがわかるので、最適な RFID システムの検討に際する支援が可能となる。

**3. RFID 導入事例データベースの作成**

データベースは日経 BP 社の専門情報サイト ITpro から、「RFID」で検索されるもののうち 2006 年～2008 年に報告され、かつサプライチェーンの改善のために導入された成功事例を集めた。収集した事例は、全部で 23 件である。データベースの作成では、導入時の検討で必要などのような現場(導入段階)にどのような目的でどのような RFID 構成で導入したのかという観点から必要とされる分類項目を検討し、RFID 構成についてシステムを検討するうえで最低限必要と考えられる要件を抽出、整理した。項目の重要部分を表 1 に示す。

**4. RFID 導入事例データベースによる傾向分析**

データベースを用いて、項目間のクロス集計を行い導入の傾向や特徴を統計的に分析した。分析した内容は以下の通りである。  
 ①導入段階と目的との関連  
 ②導入段階や目的ごとのシステム構成の傾向  
 ③関係の強い導入段階と目的とのシステム構成の傾向  
 ④目的と目的同士の関連  
 表 2 に①のクロス集計の一例を示す。表から導入段階ごとの目的の傾向が読み取れる。このことから、過去の成功事例においてサプライチェーンの段階にごと

に RFID に何を求めたのかがわかるので、今後の導入では段階ごとにどのような目的を掲げるべきなのかのひとつの指標にすることができる。また、②③では導入段階と目的の単体及び複合でのシステム構成傾向がつかめるので、今後の導入でのシステム構成の参考とすることができる。④ではある目的で RFID を導入する際に、同時に目指された目的の傾向がわかるので、今後導入する際にほかにどんな目的も持てそうなのかの指標となる。

表 1 導入事例の大・中・小分類項目抜粋

項目名		項目名		
導入段階	生産	タグ電源方式	パッシブ	
	輸送		セミパッシブ	
	荷役		アクティブ	
	保管		不明	
	販売		135kHz	
			13.56MHz	
目的	顧客サービスの向上	周波数	433MHz	
	安全性の向上		UHF帯	
	保有数適正化		2.45GHz	
	作業効率化		不明	
	ミスの軽減		設置型	
	その他		装着型	
タグ付加箇所	移動物	リーダ/ライタのタイプ	ハンディ型	
			個品	不明
			ケース	対応/準拠規格
			パレット	EPCグローバル
			コンテナ	EPC Gen2
	輸送機器		その他	
設置	人	情報共有の範囲	企業内	
	棚		企業間	
	床		不明	
	不明		不明	
タグ利用回数	再利用する			
	使い捨て			
	不明			

表 2 RFID 導入段階と導入目的のクロス集計

	導入段階					
	生産	輸送	荷役	保管	販売	
顧客サービスの向上	1( 8%)	5(26%)	0( 0%)	2(25%)	2(29%)	
安全性の向上	0( 0%)	0( 0%)	0( 0%)	0( 0%)	0( 0%)	
保有数適正化	5(36%)	0( 0%)	0( 0%)	2(25%)	3(43%)	
作業効率化	6(40%)	5(26%)	1(50%)	2(25%)	1(14%)	
ミスの軽減	1(13%)	4(21%)	1(50%)	2(25%)	0( 0%)	
その他	0( 0%)	1( 5%)	0( 0%)	0( 0%)	1(14%)	
事例述べ合計件数	13(100%)	19(100%)	2(100%)	8(100%)	7(100%)	

**5. 結論**

RFID 導入時の支援を行うための事例データベースを構築した。そして、事例データベースを用いた導入時の支援に関して検討を行い、事例データベースの有効性を確認した。

**キーワード**

RFID 電子タグ データベース 無線 IC タグ

### 1. 序論

近年、消費者が手にする食品の安全・安心が騒がれている。これらの騒ぎは BSE（牛海綿状脳症）による牛肉偽装やその他食品偽装、残留農薬などの問題が非常に多く発生してしまったためである。そのためこれまで以上に、消費者の食品に対する関心が非常に高まっている。

そこで、本研究では、消費者が求めている、食品の安全を十分納得した上で安心して購入するためには、どのような情報が求められ、どのような形で提供すればよいのかを研究する。そのために、消費者に対してアンケート調査し、その回答結果から、情報提供方法について検討する。

### 2. 研究方法

農林水産省が行ったアンケートにおける、回答項目を参考に、食品情報についての重要度、現在の提供方法、将来の提供方法についてアンケート調査を行った。その回答結果から、新たな情報提供方法について検討する。

### 3. アンケート結果

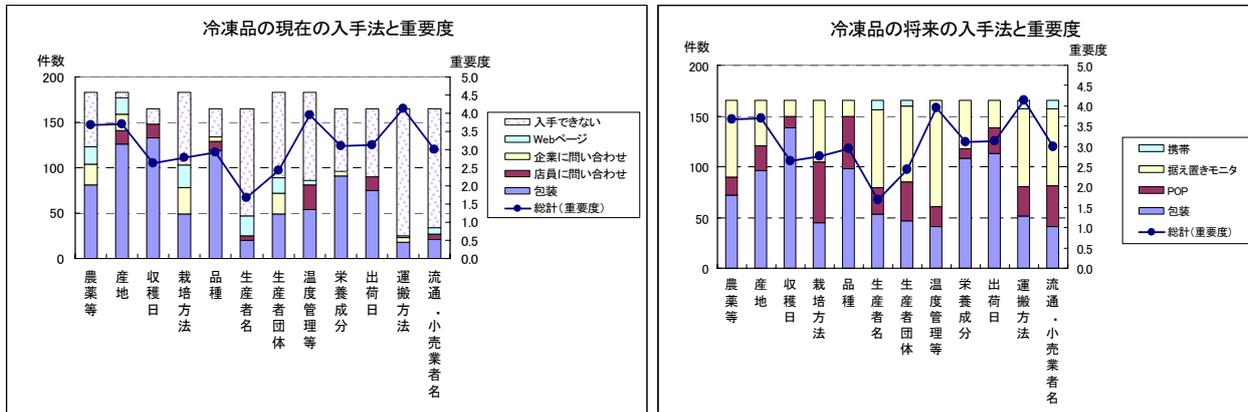


図1 冷凍品の現在の入手方法と重要度

図2 冷凍品の将来の入手方法と重要度

図1では、卸売や小売での商品の保存方法『温度管理等』と、出荷から卸売・小売店までの運搬方法『運搬方法』の項目で重要度が4ポイントを上回っている。しかし、重要度（折線）が高いにも関わらず、これら、流通経路に関する情報を入手できないとした回答が多い。図2においては、それらの流通経路に関する情報に着目すると、将来の入手方法として、据え置きモニターによる方法と回答した消費者が半数を超えている。

### 4. 新たな情報提供の可能性

アンケート結果のような情報を提供するにあたり、次世代の情報提供方法として、RFID技術は有効である。RFIDタグには温度センサや湿度センサ、加速度センサや衝撃センサなどを搭載したものがある。これらのRFIDタグを併用することによって、その地点での情報を記録していくことが出来る。

加えて、据え置きモニターに商品を入力する際、RFID技術を利用して、容易に個品を認識できる。さらに、RFIDタグ自身が偽造困難という点から着目すると、情報の信頼性を向上させることができる。

### 5. 結論

食品流通で現在提供すべき情報は、温度管理や運搬方法による流通経路に関する情報である。また、その情報に対する信頼性の向上である。これらの情報を提供できる環境が整えば、より食の安全に対して確信をもって安心して購入してくれる。加えて、それらの情報を提供するために、据え置きモニター及びRFID技術が有効であるといえる。

## 配送センターにおける必要棚床面積の算出と保管設備の選定に関する研究

学籍番号 0523030 氏名 千葉 正人 指導教員 鶴田三郎 教授 黒川久幸 准教授

## 1.序章

現在、保管設備の選定に関する資料としては、保管商品の数量や種類数が多い、少ないといった定性的な情報と望ましい保管設備の関係を示す曖昧な資料しか入手できない。これは運搬機器など保管商品以外の要因についても考慮しなければならず、単純な選定とならないためである。このため、実際の保管設備の選定では、設計者の経験に基づく能力に大きく依存することとなっている。

そこで、本研究では保管設備の選定手順の体系化を目指し、その第一歩として保管設備を設置する際の必要棚床面積から保管設備を選定する手順を構築する。

## 2.保管設備の分類

配送センターの中で使用する保管設備は大別して、自動倉庫と棚の二種類となるが、本研究では後者の棚を対象とする。また、具体的に対象とする棚は、固定棚(パレットラック・重量ラック・中量ラック・軽量ラックの四つをまとめて)、移動棚、流動棚、回転棚とする。

企業のカatalogなどから収集した、保管設備選定に必要な棚の基本情報(高さ、間口、奥行、耐荷重、棚段数)より、表 1 に示す棚の標準基本情報を設定した。

## 3.保管設備の選定手順

保管設備の選定手順を図 2 に示す。

商品を保管するためには、そもそも棚に商品を置くことが出来ないとはいけない。そこで、保管設備の選定ではまず商品の寸法から棚の奥行・高さ・間口の必要寸法を定め、候補となる棚を絞り込むこととする。この作業が商品の寸法をグループ分けする①とこれをもとに棚の奥行き等を定める②である。

次に、候補となる棚毎に保管に必要な棚数と保管スペースの広さを把握する。まず、必要な棚数③は棚一段における商品保管数を求める③から棚一台での商品保管数④を求め、この値と商品の取扱い量から算出する。

また、保管スペースの広さは最低限必要な広さとして棚を置くスペースを算出する。棚一台を設置するのに必要な棚床面積を算出⑥し、これに先ほど求めた必要棚数⑤を乗じて、全体の必要棚床面積を算出⑦する。

以上の算出の後、通路等のスペースを考慮して予定の保管スペースに収まるか、また、コスト面での問題がないかなど、更に、保管設備を絞り込むための検討を行っていく。ただ、この更なる保管設備の絞り込みのためには、棚価格の情報等が必要であり、今回は十分なデータの入手ができなかったため今後の課題とした。

## 4.結論

配送センターにおける保管設備として棚を対象とし、その選定手順を構築した。

## 参考文献

- ・配送センターシステム -  
オーダーピッキングのポイント  
(1997年) 鈴木 震 著
- ・最新物流機器 データ・ガイドブック  
(平成元年) 運輸省貨物流通局

表 1 保管設備標準基本情報

(a) 固定棚		(b) 流動棚	
段荷重(kg/段)	(軽量)150kg以下 (中量)500kg以下 (重量)500kg以上	段荷重(kg/段)	600以下
棚段数(段)	(軽量)3~7 (中量)3~6 (重量)2~5	棚段数(段)	3~5
高さ(mm)	(軽量)1200・1500・1800・2100 (中量)1200・1500・1800・2100・2400 (重量)2000・2500・3000・3500・4000・4500・5000	高さ(mm)	1500・1800・2100
間口(mm)	(軽量)900・1200・1500・1800 (中量)900・1200・1500・1800 (重量)2000・2300・2500・2700・3000	間口(mm)	1200・1500
奥行き(mm)	(軽量)300・450・600 (中量)450・600・750・900 (重量)900・1000・1100・1200	奥行き(mm)	1500・1800・2100・2400・2700
		レーン数	3~6

## 取扱い商品の寸法によるグループ分け ①

対象とするセンターにおいての取り扱っている商品において、奥行、横幅、高さ重量において似た寸法のものをもとめる。

## 棚の奥行(D)、高さ(H)、間口(W)寸法の絞込み ②

- (棚の奥行絞り込みと商品保管数(奥行のみ)) ②-1
- (棚の間口絞り込みと商品保管数(間口のみ)) ②-2
- (棚の高さ絞り込みと商品保管数(高さのみ)) ②-3

まとめた商品グループのそれぞれの寸法に対して、使用する棚の奥行、間口、高さをそれぞれ決定していく。更に、奥行、間口、高さでの商品保管数も求めておく。

## 棚一段における商品保管数の算出 ③

棚における、一段におけるの商品を置ける数を求める。

## 棚一台での保管数の算出 ④

棚における、一台におけるの商品を保管できる数を求める。

## 必要棚数 ⑤

取り扱う商品数と棚一台における商品保管数から、その商品に対して、必要な棚数を求める。

## 一つの棚による棚床面積の算出 ⑥

棚の間口と奥行の寸法から、その棚における使用棚床面積を求める。

## 全商品による使用棚床面積の算出 ⑦

取り扱う商品に対する必要な棚数と棚一台での棚床面積より、商品における使用する棚数での棚床面積を求める。

通路幅・荷捌きスペースの考慮、コスト面の考慮、荷役能力の考慮

図 1 保管設備選定手順のフロー

キーワード：保管設備 棚床面積

## 棚差し POP の諸項目が書籍探索時間に与える影響に関する研究

学籍番号 0523024 氏名 嶋津直哉

指導教員 鶴田 三郎 教授

## 1. 序論

近年、書店数は減少の一途を辿っている。出版不況の影響などもあり、2008年の店舗数は2001年に比較して22%(約4000店)も減少している。この現状を解決するためには、書店ごとに書籍探索時間を短縮し、顧客回転率や顧客単価を高める必要がある。

そこで本研究では、書籍探索時間の短縮を目的として、誘導器具である棚差し POP の表示方法が書籍探索時間に与える影響について検討する。

## 2. 書籍探索時間に係わる要素

本研究では、視認性および視覚探索の観点から書籍探索時間の短縮を目指すことにする。これらの中でも特に文字のサイズ、字体、字間と、距離を変化させることによる認識時間の変化、POP枚数と距離を変化させることによる探索時間の変化の傾向などを実験により明らかにする。

## 3. POP の諸項目と視認性

POP の諸項目を変化させて視認性の変化を観察したところ、今回変化させた項目の中では文字サイズと距離が POP の視認性に影響を与えていることが分かった。文字サイズと距離の変化による視認性の変化傾向は図1の通りである。

可読率について見ると、距離 570cm 以内では文字サイズ 50pt 以上で可読率が 100%であった。また、認識時間(図1)でも、文字サイズ 50pt と 60pt 間の差が小さいことが分かる。視認性の低い条件下ではゴシック体が視認性に優れていたことから、「文字サイズ 50pt 以上、ゴシック体」であれば十分な視認性が確保できるといえる。

## 4. POP の枚数と視覚探索時間

POP の枚数を変化させた場合の視覚探索時間の変化傾向は、図2の通りである。

書籍の総合的な探索時間は、POP 枚数が増加す

るほどに短縮されているが、枚数が3枚から5枚ではほぼ横ばいの変化であった。このことから「POP枚数は棚1列につき3枚~5枚程度あると書籍探索時間の短縮が出来る」ということが明らかになった。

## 5. 結論

本研究により、以下の条件下で書籍探索時間が短縮されることが明らかになった。

- POPの文字サイズ50pt以上
  - 棚1列あたりのPOP枚数3~5枚
  - 字体は視認性が低い場合はゴシック体
- また、字間は探索時間に影響を与えないことも実験結果より明らかになった。

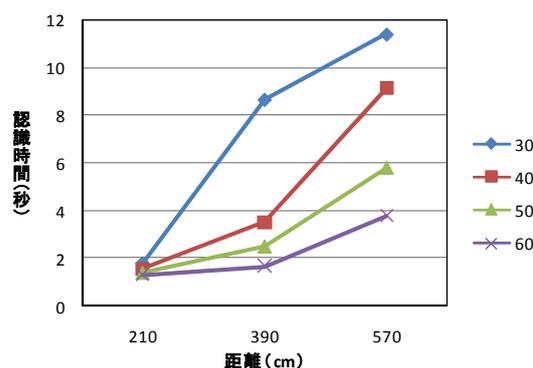


図1 文字サイズ・距離と認識時間の変化

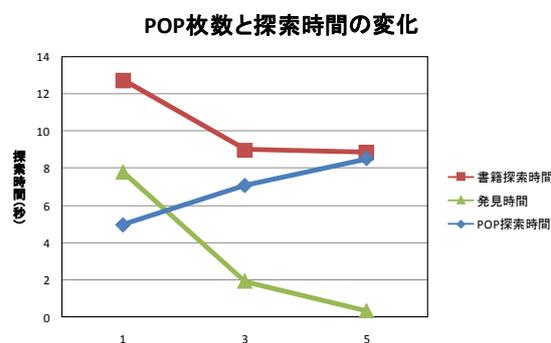


図2 POP 枚数と探索時間の変化

キーワード

棚差し POP、探索時間、出版、枚数

### 1. 序論

物流センターや倉庫といった物流現場では顧客へのサービスレベルを大きく向上させながら、利益確保のために増大し続ける物流コストを、多くの工夫と努力で継続して引き下げなければならないという命題を抱えている。この物流コストの削減のために継続的な物流改善が必要となっている。

そこで本研究では事例研究として実際の物流作業を対象に作業改善策の立案から改善策の実施及び効果の検証までを行った結果を報告する。

### 2. 対象とする物流作業

具体的な対象作業は、冷凍食品の配送を行っている物流センターの仕分け作業である。仕分け方式は、種まき方式で1日平均3000バラ、平均アイテム数は400ほどである。

具体的な作業のフローを図1に示す。まず、ピッキングリストを使い商品が正しく運ばれてきているか一次検品を行う。そして配送別に仕分けを行い、完了後に最終検品を行う。この段階で、誤配などのミスが発生していたら修正を行う。最終検品が完了したら配送に引き渡す。

### 3. 問題把握と改善策の立案・決定

対象とする仕分け作業における問題として、日々発生し作業時間の延長の原因となっている「誤配」と「数違い」の2つのミスがある。

そこでこれらミスが生じる原因となっている問題を把握し、これをもとに改善策を立案する。図2はミスとその原因の因果関係図である。図からミスは、慣れ・急ぎ・あせり・勘違いという要因から発生することが分かった。

そこでどのような方針で改善策を立案すればよいか、費用面等の比較検討を行った。結果を表1に示す。

評価指標であるコストは改善策を導入した際にかかる費用のことである。時間効率は改善策が作業時間に与える影響である。作業効果は改善策によるミスの軽減効果である。

機械化は最も時間効率と作業効果が見込めるがコストがとてもかかる。作業時間延長はコストがかかり、時間効率も悪くなる。しかし作業効果は改善が予想される。作業手順増は時間効率が悪くなると考えられるが、コストがかからず作業効果も望める。以上の評価と今回改善策の立案にあたり設定されている制約条件（膨大なコストがかかる改善策は不可）より「作業手順増」に決定する。具体的には、「チェックリストの導入」を行う。チェックリストとは仕分けの際に同時に検品もできるシートのこと、正しく仕分けられていればそこにチェックを入れることができる。

### 4. 改善策の実行及び効果の検証

改善策を2008年9月の一か月間実施した結果を表2に示す。改善前に1日平均2件あったミスが、改善後の誤配は一か月で0件。数違いは3日1件とミスの件数を減らすことができた。ミスの減少は予想通りの結果を得ることがで

きた。改善策は成功と言える。

また、作業時間では作業手順を増やしたことから作業時間は延長されると考えていたが、実際には作業時間の短縮という副次的な効果を得ることができた。これは以前の作業方法ではミスが発生した場合に、修正を行う時間をとられていたが、改善によりミスが発生しなくなったため、修正の時間がかからなくなったためである。

### 5. 結論

実際の物流センターにおける仕分け作業を対象とし、その作業改善策を立案した。そして改善策を実施し、効果の検証を行った。

その結果、立案した改善策は有効な改善であることが分かった。

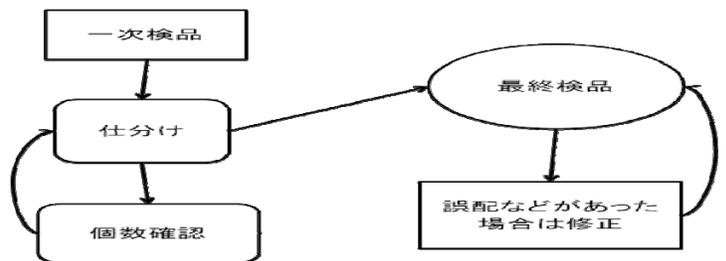


図1 作業フロー

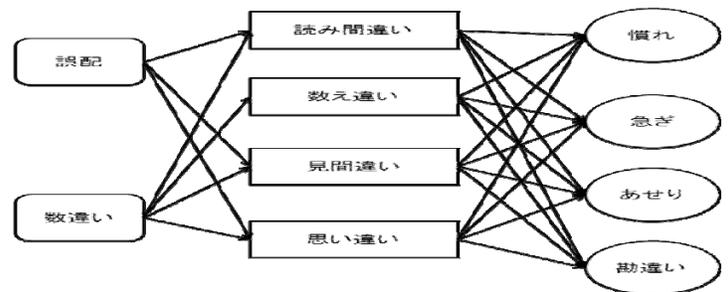


図2 原因の因果関係

表1 改善方針の比較

	機械化	作業時間延長	作業手順増
コスト	×	×	○
時間効率	◎	×	×
作業効果	◎	○	○

表2 誤配・数違いの集計

実施前	誤配	数違い
平均(1日)	2.81件	2.16件
実施後	誤配	数違い
平均(1日)	0件	0.73件

キーワード：食料品、誤配、チェックリスト