

38. 店舗内の物流を含めた百貨店の配送における効率改善施策の比較分析

A Comparative Analysis on the Efficiency of the Improvement Policy of a Department Store's Delivery Including the Physical Distribution inside the Department Store

岩尾詠一郎*・苦瀬博仁**・朴 相徹***・深田健二****
Eiichiro Iwao, Hirohito Kuse, Sangchul Park and Kenji Fukada

The loading/unloading activities associated with delivery from the distribution center to the Department store encounter many problems starting from the delivery to the store, to loading and unloading, until the final delivery inside the Department Store. In this paper a simulation analysis is done for each type of policy improvement in the delivery system, man-machine system and the loading/unloading system with the aim of reducing the waiting time of trucks in the parking lot and decreasing the withholding time of goods in the department store's loading and unloading spaces.

Keywords : Physical Distribution、Department Store、Delivery Activities、Loading/unloading Activities、物流、百貨店、配送活動、荷捌き活動

1.はじめに

百貨店の流通センターから店舗への配送・荷捌き活動は、店舗までの配送、店舗での荷捌き、店舗内配送がある。そして、店舗での荷捌き場の容量不足、物流車専用の駐車ロットの容量不足、開店前の納品の集中、などにより、店舗周辺での物流車の駐車待ちや荷捌き場での物資の滞留という問題が生じている。

2.研究の目的と方法

2.1 研究の目的

店舗内の搬送活動に関する研究には、建築物に求められる端末物流の効率化の研究¹⁾、建物内搬送に関する研究²⁾がある。しかしながらこれらの研究は、物流車の駐車待ち問題ないし建築物の用途に限定した研究及び、物流車駐車場所からビル内の荷受け場所までの一連の端末物流活動を扱っている研究であり、商取引を考慮して配送活動と荷捌き活動を同時に扱っているわけではない。

本研究では、店舗周辺での物流車の駐車待ちや荷捌き場での物資の滞留を解消するために、配送・荷捌き活動の効率改善施策を明らかにし、メーカーや流通センターから店舗までの配送と店舗内の駐車ロットから荷受け場所までの荷捌きに関する時間であるリードタイムの短縮する方法を明らかにすることを目的としている。

特に、荷捌き場という空間スペースに依存する荷捌き容量だけでなく、店舗を中心に、店舗へ到着する商品の配送と店舗内の荷捌き活動効率化のために、商取引活動や荷捌き活動の機械化も含め、流通システムの改善を評価しようとするところに、本研究の特徴がある。

2.2 研究の方法

本研究では、①都内の百貨店 6 店舗と、2 つの流通センターの荷捌き場で、調査票を用いた調査とヒアリングを行う。②流通センターから店舗の荷受け場所までの配送・荷捌き活動を作業単位ごとに 18 の活動に分割する。③流通センターから店舗の荷受け場所までの配送・荷捌き活動をシミュレーションで再現する。④シミュレーション分析から駐車ロットでの駐車待ち時間と店舗の荷捌き場での物資滞留時間を計算する。⑤配送・荷捌き活動の改善方法を(1)配送システム(検品・仕分け作業と納品方法)、(2)店舗内搬送の機械化、(3)荷捌きスペース、の 3 つに分類し、効率改善施策の比較を行う。

3. 百貨店の配送・荷捌き活動の特徴

百貨店の流通センターの商品の発送には、(1)店舗への納品、(2)顧客への配送がある。

店舗への納品の順序は、①メーカーや問屋に発注した商品の流通センターでの受け取り、②検品作業、③店舗別の商品の仕分け作業、④一時保管、⑤店舗へ配送、となる。

顧客への配送の順序は、①店舗もしくは、問屋・メーカーから配送された商品の受け取り、②検品作業、③一時保管、④梱包、⑤地域ごとの仕分け作業、⑥デポへの配送、⑦デポから各顧客への配送、となる。(図 1)

また、顧客への配送は、季節によって配送件数に差がある。特に、お中元・お歳暮の時期の 7 月、12 月の配送件数は、他の月と比較して約 8 倍多い。

* 学生会員 東京商船大学大学院商船学研究科流通情報工学専攻 (Tokyo Univ. of Mercantile Marine)
** 正会員 東京商船大学商船学部流通管理工学講座 (Tokyo Univ. of Mercantile Marine)
*** 外国人会員 東京商船大学大学院商船学研究科交通システム工学専攻 (Tokyo Univ. of Mercantile Marine)
**** 正会員 三菱電機ロジスティクス株式会社

4 百貨店の配送・荷捌き活動の実態調査

4.1 調査の目的

百貨店の店舗と流通センターを対象に、荷捌き場現況調査とヒアリング調査を行う。この調査の目的の第一は、店舗と流通センターでの商品の納入方法の把握である。目的の第二は、百貨店の流通センターから店舗内の荷受け場所までの配送・荷捌き活動での駐車ロット数や荷捌き場の面積などのデータの収集である。

これらの得られたデータは、駐車待ち時間と物資滞留時間の減少のための、配送・荷捌き活動の効率改善施策の検討に用いる。

4.2 調査の方法

(1) 店舗の荷捌き場現況調査

店舗の荷捌き場現況調査の調査項目は、2つの百貨店の6店舗を対象に、①物流車専用の駐車ロットの位置、②物流車専用路の有無、③物流車の到着台数、④荷捌き敷地面積、⑤エレベータ数、⑥公道から店舗の物流車専用駐車ロットまでの配送距離、⑦物流車専用の駐車ロット数、⑧物流車ピーク時間帯、の8項目である。(表1)

また、ヒアリング調査の調査項目は、①一日に店舗に納品する物流車のうち、直送便の占める割合、②物流車のピーク時間帯、③店舗の荷捌き場から縦持ち搬送手段としてのエレベータまでの横持ち搬送手段、④検品作業の有無、⑤仕分け作業の有無、の5項目である。

(2) 流通センターの荷捌き場現況調査

流通センターの荷捌き場現況調査の調査項目は、2つの百貨店を対象に、①関東の店舗へ商品を納品する流通センターの位置と数、②流通センターで用いている横持ち搬送手段、③備車している物流車の台数、④納品先の店舗の位置と数、⑤検品作業の方法、⑥流通センターの使い分け方、⑦百貨店の店舗への納品方法、及び⑧流通センターで扱う商品の違い、の8項目である。(表2)

4.3 調査結果

(1) 配送システム

流通センターの荷捌き場現況調査の結果、以下3つのことが明らかになった。

①使用される物流車には、2ト車と4ト車がある。流通センターから配送する際には主として4ト車を用いている。②配送方法には、ルート配送と店舗別ピストン輸送がある。また、特にC百貨店では、以前は店舗別ピストン輸送を行っていたが、現在では、ルート配送に変えることによって、流通センターが備車する物流車の台数が減少した。③納品方法には、(1)直送便、(2)センター便(百貨店の流通センターを経由し、流通センターで検品・仕分け作業を行う。これにより、店舗での検品・仕分け作業は行われない。)、(3)納品(検品)代行

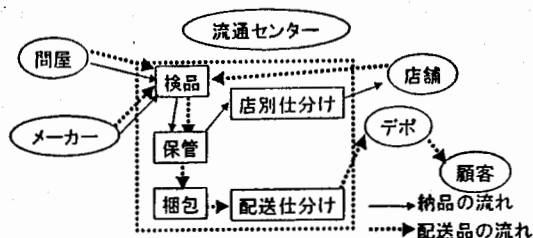


図1 百貨店の流通センターの商品の発送

表1 百貨店荷捌き場調査結果

調査項目	A百貨店			B百貨店		
	X店	Y店	Z店	α店、β店	γ店	
荷捌き駐車スペースの位置	建物地上1階	建物地下3階	建物地下2階	建物地上2階	建物地上1階	建物地上1階
物流車専用路	無し	有り	有り	有り	無し	無し
物流車到着台数(台)	187	650	460	-	-	-
荷捌き敷地面積(m ²)	277.5	370	505	-	-	-
エレベータ数	2	8	4	7	-	2
公道から荷捌き施設までの距離(m)	0	5	200	-	-	-
荷捌き用駐車ロット(4ト)	9	12	35	6	-	4
物流車ピーク時間帯	8:00~10:00	7:00~8:00	6:00~9:30	8:00~10:00		

表2 流通センター調査結果

調査項目	B百貨店	C百貨店
流通センターの数	2箇所	3箇所
横持ち搬送手段	フロアーベルト	ベルトコンベア
備車台数	25	9
納品先店舗数	5店舗	5店舗
検品方法	手作業	機械
店舗への納品方法	食料品以外は流通センター	食料品・納品代行の直送以外は流通センター
センターの使い分け	荷物の大きさの違い	納品と配送の違い

表3 ヒアリング調査結果

調査項目	物流車	配送方法	納品方法
調査結果	2ト車	ピストン輸送	直送便
	4ト車	ルート配送	センター便 納品(検品)代行便 統合納品

便(納品代行業者の流通センターを経由し、納品代行業者の流通センターで検品作業を行う。これにより、店舗内での検品作業は行われない。)(4)統合納品(特定の間屋を窓口とし、複数の間屋がその窓口となる間屋に配送し、その窓口間屋から一括して各店舗へと商品が配送される。これにより、店舗に到着する物流車の台数が削減される。)の4つがある。また、百貨店の店舗への納品は、約85%が直送便を用いている。(表3)

(2) 店舗内搬送機器の機械化

店舗の荷捌き場の現況調査の結果、店舗で用いる横持ち搬送機器には、①自動搬送機、②フロアーベルト、の2つがあることが明らかになった。また、縦持ち搬送機器にはエレベータがあることが明らかになった。

(3) 荷捌きスペース

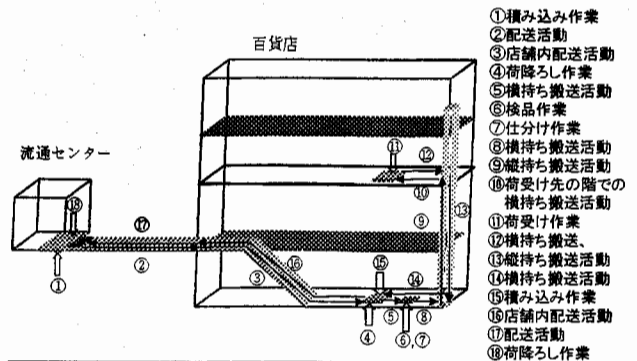
店舗の荷捌き場現況調査の結果、開店前に駐車ロット数が不足していることが明らかになった。またA百貨店X店では、開店前は、顧客用の駐車スペースを利用した荷捌き活動を行っている。

また、これらの調査結果はある特定の店舗及び流通センターに関するものである。

4.4 百貨店の配送・荷捌き活動の分割

百貨店の流通センターから店舗への配送・荷捌き活動は、以下の18の作業単位に分割できる。

①流通センターの荷捌き場での物流車への積み込み作業、②流通センターから納品先店舗の物流車搬入口までの配送活動、③物流車搬入口（公道）から店舗の物流車専用の駐車ロットまでの店舗内配送活動、④荷捌き場での荷降ろし作業、⑤荷捌き場から検品所までの横持ち搬送活動、⑥検品作業、⑦仕分け作業、⑧検品所からエレベータまでの横持ち搬送活動、⑨縦持ち搬送活動、⑩荷受け先の階での横持ち搬送活動、⑪荷受け作業、⑫横持ち搬送活動、⑬縦持ち搬送活動、⑭エレベータから荷捌き場までの横持ち搬送活動、⑮積み込み作業、⑯荷捌き場から物流車搬入口までの店舗内配送活動、⑰店舗の物流車搬入口から流通センターまでの配送活動、⑱流通センターの荷捌き場での荷降ろし作業、となる。（図2）



		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	
直送便	配送活動		○																	
	駐車ロット			○	○	○	○													
	荷捌き活動								○	○	○	○								
センター便	配送活動	○	○																	
	駐車ロット					○														○
	荷捌き活動												○	○	○	○	○	○	○	○

注：○は、配送・駐車・荷捌きに関する活動を示す。

図2 百貨店の配送・荷捌き活動の構成

5. 配送・荷捌き活動の効率改善施策の検討

本研究では、駐車ロットでの物流車の駐車待ちと、荷捌き場での物資の滞留を削減するための改善施策を、調査結果に基づき(1)配送システム、(2)店舗内搬送の機械化、(3)荷捌きスペース、の3つにわけて分析を行う。

5.1 配送システムによる効率改善施策

配送システムによる効率改善施策は(1)将来直送便の商品の50%が流通センターを経由した配送となった時の、店舗に到着する物流車数の削減、(2)検品・仕分け作業を店舗以外の問屋や流通センターで行うことに基づく、店舗内の検品・仕分け作業省略、の2つとする。

5.2 店舗内搬送の機械化による効率改善施策

店舗内搬送の機械化による効率改善施策は、(3)横持ち搬送手段の自動化と作業員数増加に基づく、横持ち搬送容量の増加と横持ち搬送時間の短縮、(4)縦持ち搬送手段としてのエレベータ数増加に基づく、縦持ち搬送容量の増加、の2つとする。

5.3 荷捌きスペースによる効率改善施策

荷捌きスペースによる効率改善施策は、(5)一般車の駐車ロットの物流車専用の駐車ロットへの転用に基づく、物流車専用の駐車容量の増加、(ただし、一般車の駐車ロットを使用することによる横持ち搬送距離の増加は考慮しない。)(6)荷捌き容量（保管場所と荷捌き場に置くことのできる商品の最大量）の増加、の2つとする。

6. シミュレーションによる比較分析

6.1 シミュレーション分析の目的

シミュレーション分析の目的は、駐車ロットでの物流車の駐車待ちの状況と荷捌き場での物資滞留状況を再現し、駐車待ち時間と物資滞留時間の削減効果に関する改善施策を明らかにすることにある。

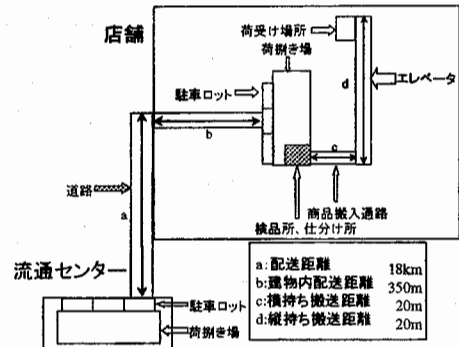


図3 シミュレーションの概念図

そのために、流通センターから店舗の荷受け場所までの配送・荷捌き活動を、工場や店舗での物資の移動・搬送を再現するシミュレーター(WITNESS)を用いて、荷役・搬送活動の分析を行う。

6.2 シミュレーション分析の方法

百貨店の店舗及び流通センターの荷捌き場現況調査において納品量の多かったA百貨店X店をモデルとして、流通センターの荷捌き場から店舗の荷受け場所までの配送・荷捌き活動のシミュレーションモデルを作成する。

モデル作成にあたっては、調査結果から得られたデータ((a)百貨店の流通センターの荷捌き場から店舗までの配送距離、(b)店舗内の配送距離(公道から荷捌き場までの距離)、(c)店舗内の横持ち搬送距離)と、仮定したデータ、((d)店舗内の縦持ち搬送距離)がある。(図3)

評価指標は、①店舗の物流車専用駐車ロットでの物流車の駐車待ち時間、②荷捌き場での物資滞留時間、③店舗でのリードタイムに関する、駐車待ち時間と物資滞留時間の合計時間とする。

評価にあたっては、(1)配送システム、(2)店舗内搬送の機械化、(3)荷捌きスペース、の3つを念頭におく。

6.3 シミュレーションで用いる入力データと操作指標

シミュレーションで用いる入力データは、調査結果から得られたデータ(1)百貨店の流通センターから店舗までの配送速度(図1の②,⑩)、(2)店舗内の配送速度(③,⑩)と、仮定したデータ(3)積み込み作業時間(①,⑮)、(4)荷降ろし作業時間(④,⑱)、(5)店舗内往路横持ち搬送速度(⑤,⑧,⑩)、(6)検品作業時間(⑥)、(7)仕分け作業時間(⑦)、(8)縦持ち搬送速度(⑨,⑬)、(9)荷受け作業時間(⑪)、(10)店舗内復路横持ち搬送速度(⑫,⑭)、の10指標とする。(表4)

操作指標は、(1)配送システムについては、①直送便の割合(現状(85%),50%削減)、②検品・仕分け作業(現状(有),無)、(2)店舗内搬送の機械化については、③横持ち搬送手段(現状(作業員数1人),作業員数増加(2人),自動搬送機)、④エレベータ数(現状(1台),増加(2台))、(3)荷捌きスペースについては、⑤駐車ロット数(現状(12ロット),削減(8ロット),増加(16ロット))、⑥荷捌き容量(商品5~100個)、の6つとする。(図4)

これら操作指標の1つを変化させてシミュレーション分析を行うことにより、(1)配送システム、(2)店舗内搬送の機械化、(3)荷捌きスペース、のどの施策が駐車待ち時間、物資滞留時間、及び駐車待ち時間と物資滞留時間の合計時間の削減効果があるか評価する。(表5)

6.4 シミュレーション分析結果

6.4.1 1つの操作指標を変化させた時

(1) 駐車待ち時間による比較分析

駐車待ち時間の変化の傾向は、①現状と比較して待ち時間に変わらない改善施策(店舗内の検品・仕分け作業省略、駐車ロット数削減、エレベータ数増加)、②荷捌き場容量増加にともない待ち時間減少する改善施策(駐車ロット数増加、直送便50%削減)、③荷捌き容量と関係なく待ち時間が減少する改善施策(横持ち搬送に自動搬送機導入、作業員数増加)の3つに分類できる。(図5)

なお、図5~図10のグラフの縦軸の時間は、8時間内の物流車の駐車待ち時間と物資滞留時間を表している。横軸の容量は、荷捌き場の物資の容量を表している。

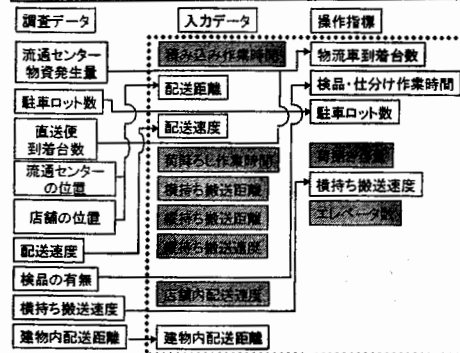
駐車待ち時間削減の改善施策は、荷捌き容量が商品60個(一日に搬入される商品の約3%)以下の時は、①横持ち搬送に自動搬送機導入、②作業員数増加が効果的である。荷捌き容量が商品60個以上の時は、①直送便50%削減、②駐車ロット数増加が効果的である。

(2) 物資滞留時間による比較分析

物資滞留時間の変化の傾向は①現状と比較して滞留時間に変わらない改善施策(横持ち搬送に自動搬送機導入、直送便50%削減、駐車ロット数増加、駐車ロット数削減、エレベータ数増加、作業員数増加)、②荷捌き容量

表4 シミュレーションで設定した指標

指標	平均	標準偏差	分布
積み込み作業時間	43.2(s/個)	64.8	正規分布
荷降ろし作業時間	43.2(s/個)	64.8	正規分布
往路横持ち搬送速度	1.3(m/s)	0.9	正規分布
縦持ち搬送速度	1.9(m/s)	1.2	正規分布
荷受け時間	42.3(s/個)	47.1	正規分布
復路横持ち搬送速度	1.5(m/s)	0.9	正規分布
配送速度	8.0(Km/h)	-	一定
店舗内配送速度	5.0(Km/h)	-	一定
検品作業時間	60.0(s/個)	-	一定
仕分け作業時間	60.0(s/個)	-	一定



注: 斜線は仮定したデータを示す

図4 シミュレーションの考え方

表5 操作指標

改善施策	操作指標	
	現状	改善後
配送システム	物流車の台数	現状(85%) 直送便 50%
	検品・仕分け作業の有無	現状(有り) 無し
店舗内搬送の機械化	横持ち搬送	現状(作業員1人) 作業員2人 自動搬送機
	エレベータ数	現状(1台) 2台
荷捌きスペース	駐車ロット数	現状(12ロット) 8ロット 16ロット

増加にともない滞留時間が減少する改善施策(店舗内の検品・仕分け作業省略)の2つに分類できる。(図6)

物資滞留時間削減の改善施策は、店舗内の検品・仕分け作業省略、が効果的である。

(3) 駐車待ち時間と物資滞留時間の合計時間の比較分析

駐車待ち時間と物資滞留時間の合計時間の変化の傾向は、①現状と比較して待ち時間と滞留時間の合計時間に変わらない改善施策(駐車ロット数削減、エレベータ数増加)、②荷捌き容量増加にともない、待ち時間と滞留時間の合計時間が減少する改善施策(駐車ロット数の増加、直送便50%削減、店舗内の検品・仕分け作業省略)、③荷捌き容量と関係なく待ち時間と滞留時間の合計時間が減少する改善施策(横持ち搬送に自動搬送機導入、作業員数増加)の3つに分類できる。(図8)

駐車待ち時間と物資滞留時間の合計時間削減の改善施策は、荷捌き容量が商品60個以下の時は、①横持ち搬送に自動搬送機導入、②作業員数増加、が効果的である。荷捌き容量が商品60個以上の時は、①直送便50%削減、②駐車ロット数増加、③店舗内の検品・仕分け作業省略、が効果的である。

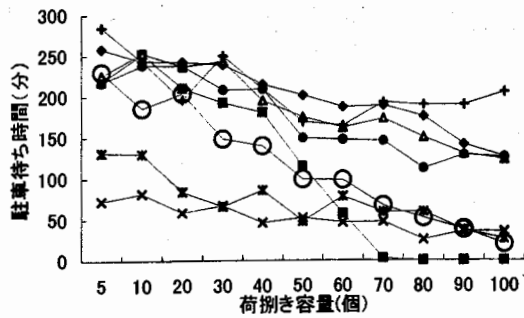


図5 1つの指標を変化させた時の駐車待ち時間の比較

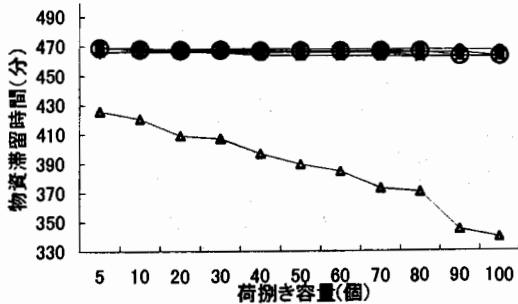


図6 1つの指標を変化させた時の物資滞留時間の比較

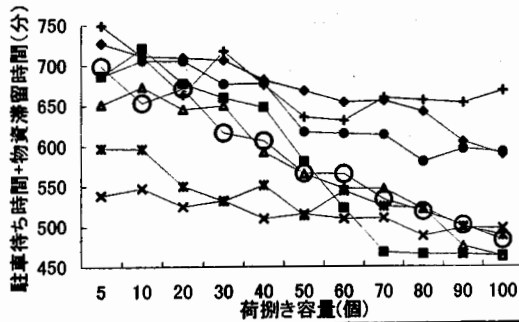


図7 1つの指標を変化させた時の駐車待ち時間と物資滞留時間の合計時間の比較

6.4.2 2つの操作指標を変化させた時

(1) 操作指標の組合せの方法

シミュレーション分析結果から、駐車待ち時間、物資滞留時間、駐車待ち時間と物資滞留時間の合計時間、を削減する改善施策は、(1) 配送システムでは、①直送便50%削減、②店舗内の検品・仕分け作業省略、(2) 店舗内搬送の機械化では、③横持ち搬送に自動搬送機導入、④作業員数増加、(3) 荷捌きスペースでは、⑤駐車ロットの増加、が効果的であることが明らかとなった。

次に、(1) 配送システム、(2) 店舗内搬送の機械化、(3) 荷捌きスペースから、それぞれを代表させる1つの指標を抽出する。

(1) 配送システムでは、②店舗内の検品・仕分け作業省略を抽出する。これは、検品・仕分け作業の改善は、商取引方法を改善することで、より短期で安価にできると判断したことによる。(2) 店舗内搬送の機械化では、

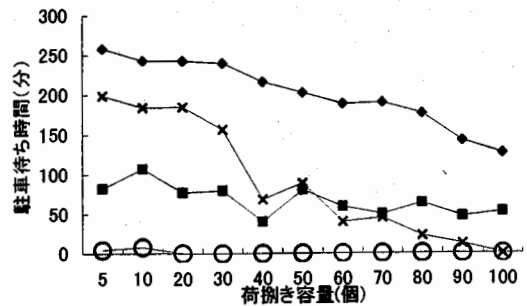


図8 2つの指標を変化させた時の駐車待ち時間の比較

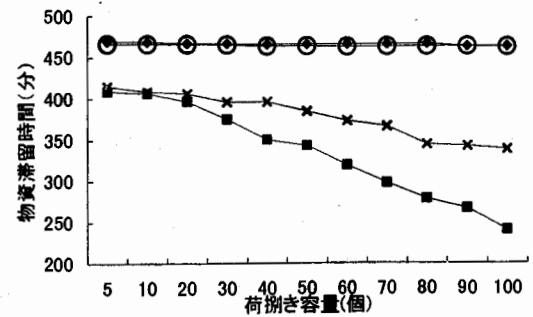


図9 2つの指標を変化させた時の物資滞留時間の比較

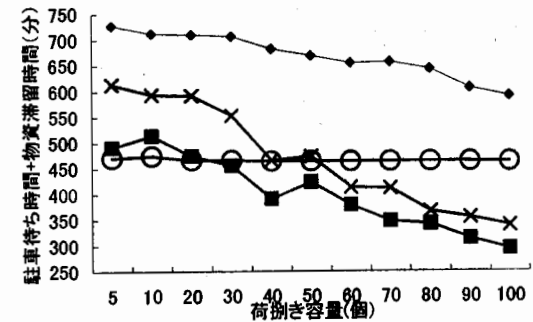


図10 2つの指標を変化させた時の駐車待ち時間と物資滞留時間の合計時間の比較

③横持ち搬送自動化を抽出する。これは、横持ち搬送手段の自動化が、作業員数増加よりも削減効果が大いことによる。(3) 荷捌きスペースでは、⑤駐車ロットの増加を抽出する。抽出したこれら3つの改善施策のうち、2つの組合せた分析を行い、より効率的な改善施策を探る。

(2) 駐車待ち時間による比較分析

駐車待ち時間の変化の傾向は、①現状と比較して待ち時間に変わらない改善施策(店舗内の検品・仕分け作業省略と、横持ち搬送に自動搬送機導入の組合せ)、②荷捌き容量と関係なく待ち時間が減少する改善施策(店舗内の検品・仕分け作業省略と、駐車ロット増加の組合せ)、③荷捌き容量と関係なく駐車待ち時間が0の方法(横持ち搬送に自動搬送機導入と、駐車ロット増加の組合せ)の3つに分類できる。(図8)

駐車待ち時間削減の改善施策は、横持ち搬送に自動搬送機導入と駐車ロット増加の組合せが効果的である。

表 7 荷捌き容量と効率改善施策の関係

評価指標		荷捌き容量		分析結果との対応
		小さい ←	→ 大きい	
駐車待ち時間	1つの指標を変化させた場合	店舗内搬送の機械化	配送システム 荷捌きスペース	図5参照
	2つの指標を変化させた場合	店舗内搬送の機械化+荷捌きスペース		図8参照
物資滞留時間	1つの指標を変化させた場合	配送システム		図6参照
	2つの指標を変化させた場合	配送システム+店舗内搬送の機械化		図9参照
駐車待ち時間と物資滞留時間の合計	1つの指標を変化させた場合	店舗内搬送の機械化	配送システム 荷捌きスペース	図7参照
	2つの指標を変化させた場合	店舗内搬送の機械化+荷捌きスペース	店舗内搬送の機械化+配送システム	図10参照

(3) 物資滞留時間による比較分析

物資滞留時間の変化の傾向は、①現状と比較して滞留時間に変わらない改善施策(横持ち搬送に自動搬送機導入と、駐車ロット増加の組合せ)、②荷捌き容量増加にともない滞留時間が減少する改善施策(店舗内の検品・仕分け作業省略と、横持ち搬送に自動搬送機導入の組合せ、店舗内の検品・仕分け作業省略と、駐車ロット増加の組合せ)の2つに分類できる。(図9)

物資滞留時間削減の改善施策は、店舗内の検品・仕分け作業省略と、横持ち搬送に自動搬送機導入の組合せが効果的である。

(4) 駐車待ち時間と物資滞留時間の合計時間の比較分析

駐車待ち時間と物資滞留時間の合計時間の変化の傾向は、①荷捌き容量増加にともない待ち時間と滞留時間の合計時間が減少する改善施策(店舗内の検品・仕分け作業省略と、駐車ロット増加の組合せ、店舗内の検品・仕分け作業省略と、横持ち搬送に自動搬送機導入の組合せ)、②荷捌き容量と関係なく一定の方法(横持ち搬送に自動搬送機導入と、駐車ロット増加の組合せ)の2つに分類できる。(図10)

駐車待ち時間と物資滞留時間の合計時間削減の改善施策は、荷捌き容量が商品20個以下の時は、横持ち搬送に自動搬送機導入と、駐車ロット増加の組合せ、が効果的である。荷捌き容量が商品20個以上の時は、店舗内の検品・仕分け作業省略と、横持ち搬送に自動搬送機導入の組合せが効果的である。

6.5 効率改善施策の評価

6.5.1 駐車待ち時間の削減効果の評価

駐車待ち時間削減の改善施策は、荷捌き容量が小さい時は、①店舗内搬送の機械化に関する改善(横持ち搬送手段に自動搬送機導入)が効果的である。荷捌き容量が大きい時は、①配送システム(直送便50%削減)、②荷捌きスペース(駐車ロット増加)に関する改善が効果的である。また、2つの指標を変化させた時は、①店舗内搬送の機械化(横持ち搬送手段に自動搬送機導入)と荷捌きスペース(駐車ロット増加)の組合せが効果的である。

6.5.2 物資滞留時間の削減効果の評価

物資滞留時間削減の改善施策は、①配送システム店舗内の検品・仕分け作業省略)の改善が効果的である。ま

た、2つの指標を変化させた時は、①配送システム(店舗内での検品・仕分け作業省略)と店舗内搬送の機械化(横持ち搬送手段に自動化搬送機の導入)の組合せが効果的である。

6.5.3 駐車待ち時間と物資滞留時間の合計時間削減効果の評価

駐車待ち時間と物資滞留時間の合計時間削減の改善施策は、荷捌き容量が小さい時は①店舗内搬送の機械化に関する改善施策(横持ち搬送手段に自動化搬送機導入)が効果的である。荷捌き容量が大きい時は①配送システム(直送便50%削減)、②荷捌きスペース(駐車ロット増加)に関する改善施策が効果的である。また、2つの指標を変化させた時は、荷捌き容量が小さい時は、①店舗内搬送の機械化(横持ち搬送手段に自動化搬送機導入)と荷捌きスペース(駐車ロット増加)の組合せが効果的である。荷捌き容量が大きい時は、①店舗内搬送の機械化(横持ち搬送に自動化搬送機導入)と配送システム(店舗内での検品・仕分け作業省略)の組合せが効果的である。(表7)

なお、店舗内搬送の機械化には相当の費用がかかることから、コスト面で考えるのならば、荷捌きスペース、及び配送システムに関する改善施策が有効である。

7. おわりに

本研究では、百貨店の流通センターから店舗の荷受け場所までの配送・荷捌き活動の効率的な改善施策を明らかにすることを目的として、シミュレーション分析を行った。この結果荷捌き容量ごとの、駐車待ち時間、物資滞留時間、及び駐車待ち時間と物資滞留時間の合計時間が短くする、配送・荷捌き活動の効率改善施策の比較方法を明らかにした。

本研究を進めるにあたり、調査に御協力いただいた百貨店の皆様に感謝いたします。

参考文献

- 1) 苦瀬博仁, 1997, 「ロジスティクスからみた生産・流通の統合と都市の物流問題」、日本交通政策研究会
- 2) 苦瀬他, 1997, 「大都市中心部の端末物流における荷役・搬送活動のシミュレーション分析」、日本都市計画学会学術研究論文集、No.32、pp.589 ~ 594
- 3) CRC 総合研究所, 1992, 「WITNESS・Release6.0 ユーザーマニュアル」
- 4) 芦田昇, 1996, 「端末物流と建築物」、都市計画、No.198、pp.38 ~ 41