

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 11 日現在

機関番号：33912

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23730386

研究課題名(和文)小売店を対象としたインストア・マーチャンダイジングの定量的な効果検証に関する研究

研究課題名(英文)Simulation Modeling and Analysis for In-Store Merchandizing of Retail Stores

研究代表者

三輪 冠奈 (MIWA, Kanna)

名古屋学院大学・商学部・准教授

研究者番号：30460546

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円、(間接経費) 750,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、小売店を対象として、インストアマーチャンダイジング(ISM: In-Store Merchandizing)におけるシミュレーション分析について体系化することを目的とする。小売店では、ITを活用して膨大なデータを蓄積し、分析が実施されており、必要な時に利用価値のある情報を提供することが必要不可欠であるため、定量的な分析によってその効果を評価することが求められている。本研究では、ISMにおける定量的な効果検証にシミュレーション手法を活用し、効果を検証する一連の手続きを構築した。さらに、それが店舗マネジメントの意思決定を支援する手法であることを確認し、実際の企業活動へ適用した。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to propose the procedure of simulation analysis of the ISM (In-Store Merchandizing) for retail store. In retail stores, huge data is accumulated by utilizing IT, analysis is performed. Since it is important to provide the information of utility value when it is needed, to evaluate the effect by the quantitative analysis is required. In this study, a series of procedures using simulation model to verify the effect is proposed. In addition, it is confirmed that it is a method to support decision-making of store management, shows the applicability to actual business activity.

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経営学・経営学

キーワード：シミュレーション分析 インストアマーチャンダイジング

1. 研究開始当初の背景

研究代表者は、2006年度からコンビニエンスストアと共同研究を行っており、工場・物流センター・配送・店舗といった一連のサプライチェーン全体の調査および分析を行ってきた。

サプライチェーンは顧客が基点となっているため、サプライチェーンにおける競争力を強化するには、店舗の改善や改革が重要になる。そして、店舗の改善や改革には、インスタ・マーチャンダイジング (ISM : In-Store Merchandising) の影響が大きい。ISMとは、「小売店頭で、市場の要求に合致した商品および商品構成を、最も効果的で効率的な方法によって、消費者に提示することにより、資本と労働の生産性を最大化しようとする活動」と定義されている (『インスタ・マーチャンダイジング』田島義博著、ビジネス社、1989年)。具体的には、商品構成や配置、フロアレイアウト、プラノグラム (棚割り)、インスタプロモーション、アウトストアプロモーションなどを行うことである。ISMは、マネジメントの視点から、販売活動における日々のオペレーションの効率化を追求すると同時に、販売政策及び計画の効果性も追求していくことが課題となっている。よって、効果を定量的に検証するアプローチには、販売政策によって売上への影響がどれくらいであったかを測定するような売場実験での科学的手法が用いられている。

しかし、効果変動の要因となる商品の売れ行きや顧客動線などは複雑であり、不確実な要素が含まれており、評価することが難しい。複雑で不確実性が含まれる事例を定量的に分析するためには、シミュレーションモデルによる分析が適している。また、ISMの定量的な効果測定において、会計時の待ち時間や店内混雑度なども指標として含めることで、顧客の満足度を向上させることにも着目することが必要である。従来ISMにおいては効果測定では、売上増加について測定されることが中心である。しかし、売上増加するためには、顧客のリピーターを増加させることも重要な課題であり、顧客満足度を考慮したシミュレーションモデル分析による効果測定は意義があると考えられる。

このような背景から、ITを活用してISMに関するシミュレーションモデルの構築・分析を実施することによって、定量的な効果測定が、店舗運営における意思決定に役立つことを明らかにする。

2. 研究の目的

本研究は、小売店を対象として、ISMを調査し、ISMにおけるシミュレーション分析について体系化することを目的とする。近年における小売店では、ITを活用して膨大なデータを蓄積し、分析が実施されている。必要な時に利用価値のある情報を提供できること

が必要不可欠であるため、定量的な分析によってその効果を評価することが求められている。

そこで本研究では、ISMにおける定量的な効果検証にシミュレーション手法を活用し、ISMの効果を検証する一連の手続きを構築する。さらに、ISMにおけるシミュレーション分析が、店舗運営においての意思決定を支援する手法であることを確認し、また、実際の企業活動への適用可能な研究となることを目的とする。図1は、本研究の目的全体を示している。

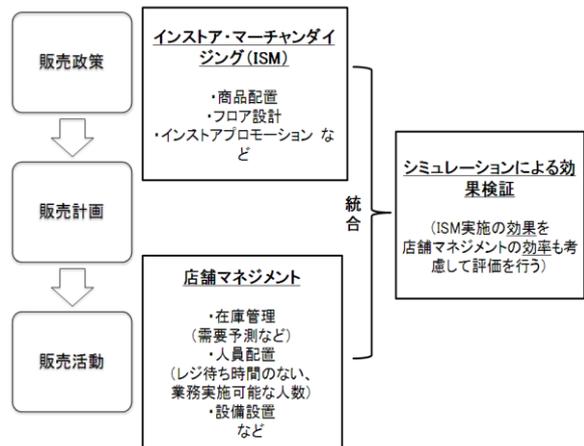


図1 本研究の目的

(1) 本研究における目標

本研究では、以下の3つを目標とする。

① 店舗マネジメントと情報システムの連携の必要性を明確化

ISMにおける効果を定量的に評価するためには、情報収集が最初の段階で必要となる。このとき、適切なデータを収集し、情報システムからどのようなデータを収集し、活用すべきであるか整理し、重要項目を明確にする。

② ISMとシミュレーション分析に関する体系化

ISMの評価として、シミュレーション手法を用いることの有効性を明らかにする。また、それを適用することによって、効率的かつ効果的な政策を検討し、策定する手続きを提唱する。シミュレーションでは、販売政策から販売計画、そして販売活動を統合して分析する。その効果検証には、顧客の満足度を向上させることにも着目し、顧客の待ち時間を増加させずに、レジの会計で要する最適なスタッフ数を得るためのシミュレーション分析について検討する。特に、ISMによる商品配置なども考慮しながら、さらに全業務を考慮し、顧客満足度を低下させないような人員計画について検討する。さらに、さまざまな小売店へ適用できるように、汎用性の高いISMと

シミュレーション分析のフレームワークを提唱することを目的としている。

③ 実務でのシミュレーション技術の有効性の確認

実際の小売店でのデータを活用し、シミュレーション分析を実施することにより、実務での適用の問題点・改善点を調査し、適用範囲を明確にする。

(2) 本研究の特色

本研究の特色は以下の3つである。

① ISMにおいて、販売政策・販売計画・販売活動を統合させた分析

ISMの実施によってもたらされる日々のオペレーションの効率性の向上と効果に関する定量的な分析を行う。シミュレーション分析を行うことで、業務改善・改革の効率効果も確認する。従来の研究では、日々のオペレーションの効率とISMの効果は個別に評価しており、統合して評価するという提案は、ITを生かした新しい提案である。

② ISMとシミュレーション分析によるフレームワークを提唱

情報収集からシミュレーションモデル構築、そして分析・評価の一連の手続きを提唱することで、コンビニエンスストアだけでなく、さまざまな小売店を対象として応用することが可能である。さらに、日々のオペレーションに活用するために、情報システムとシミュレーションを連動させ、店舗内の様子を3Dアニメーションにて表示させることによって、業務に取り入れやすい環境を構築する。

③ 実務への適用を目指した研究

本研究では、実際の企業に適用することができ、理論面の解明だけでなく実務面の応用を念頭においた研究を推進する。理論モデルを組み込んだシミュレーションモデルの構築・分析・評価の順序を実施することで、研究者や専門家だけでなく、実際の企業経営・実務家にとっても定量的な分析を意思決定に活用することが可能となる。一般的なフレームワークを提唱し、適用範囲を明らかにすることにより、実際の企業経営・実務にも貢献できる研究を行う。

3. 研究の方法

(1) コンビニエンスストアにおける店舗運営の調査、POSデータ収集など、共同研究の企業からの支援を受け、店舗に関する調査を実施する。約5年分のデータを収集し、詳細な分析を実施する。

(2) いくつかの従来からシミュレーション手法が応用されている他分野において、シミュレーション分析に関する調査やシミュレ

ーション構築技術や応用について調査する。さらに、他分野におけるシミュレーション分析の手続きを提案することによって、ISMにおけるシミュレーション手法を用いることの利点や適用する方法について検討し、サービス分野におけるシミュレーション分析を適用して定量的に分析する手続きを提案する。

(3) 実務において適用可能とするために、実際の店舗におけるデータを活用し、分析・検証を実施した応用例を示す。

4. 研究成果

(1) コンビニエンスストアにおける調査

本研究は企業からの支援を受け、研究対象の店舗であるコンビニエンスストアにおける調査を実施した。また、約5年間にわたり、POSデータを収集することができ、詳細な分析をすることが可能となった。POSデータを利用し、ISMの実施によってもたらされる日々の変動から、定量的な分析を実施した。さらに、業務内容や作業時間についての詳細調査を実施し、コンビニエンスストアの業務内容全般について整理した。これらの整理されたデータは、シミュレーションモデルの入力データとして活用している。

(2) シミュレーション分析に関する研究

(1)で示した調査や収集したデータに基づき、ISMに関するシミュレーションモデル構築及び実験を実施した。小売店のようなISMを実施しているのはサービス分野であるが、このようなサービス分野における生産性については、効果を測定すること、そして評価することは難しい。そこで、最初に他分野(特に製造や輸送)において、シミュレーションを活用した生産性や効果測定に関する研究を実施し、シミュレーション構築及び評価について検討した。

① 他分野におけるシミュレーション研究 (生産性と効果測定に関する分析)

2011年には、地下鉱山の採掘オペレーションや人員配置などを詳細に分析し、採掘現場のエレベータや石炭運送設備についてのシミュレーション分析を実施した。運送設備の搬送速度、保管容量との関係が生産性、効果の測定において重要事項であることを特定し、シミュレーションによる意思決定の重要事項決定における手続きを提供した。

2012年には、鉱石運送トラックにおける位置情報システムを利用したシミュレーションモデル構築手順を提案した。

2013年には、石炭輸送におけるトラック、貨物列車そして石炭専用船のシミュレーションモデルにより、それぞれの輸送量、積み替えのスペース、運送速度における詳細な分析を実施した。

② 他分野におけるシミュレーション研究 (業務量と人員計画における分析)

業務量と人員計画の研究に関して、コールセンターにおける人員計画のシミュレーション分析を実施した。人員計画において欠勤率に応じたサービスレベルの確認を行い、計画を見直す欠勤率の目安、スキルレベル向上によるサービスレベルの影響を確認した。シミュレーションモデルの活用が人員計画の対策に有効であることを示した。

③ ISM への応用

①②の他分野におけるシミュレーション分析を実施することで、生産性および効果測定に関するシミュレーション分析の構築手続が明確になった。これらの提案を基にし、サービス分野である ISM に関するシミュレーション分析へと応用した。

店舗マネジメントでは、顧客への満足度を維持しながら、店員が実施する業務の効率性も考慮しなければならない。本研究では、トレードオフの関係にあるそれらを考慮しながら、特に、人員配置における意思決定の支援システムとなるシミュレーションのモデルを構築した。人員計画においては、店員の総業務量を推定する必要があり、顧客対応の業務量については POS データを利用し、その他の業務量は店舗内の業務量を測定したデータを使用した。整数計画法とシミュレーション分析を統合し、顧客満足を満たしながら、全業務を遂行するための最小となる人員配置を決定するためのシミュレーションモデルを構築する手続を提案した。

ISM におけるシミュレーション分析を実施することで、サービス分野におけるシミュレーション分析による効果測定の有効性を明らかにした。業務内容調査から、業務改善・改革の効率効果も確認することが可能である。

従来の研究では、日々のオペレーションの効率と ISM の効果は個別に評価しており、統合して評価するという提案は、IT を生かした新しい提案である。この研究成果は、国際学術雑誌に投稿中である。

(3) 実務への適用について

情報収集からシミュレーションモデル構築、そして分析・評価の一連の手続を提唱することで、コンビニエンスストアだけでなく、さまざまな小売店を対象として応用することが可能である。さらに、日々のオペレーションに活用するために、情報システムとシミュレーションを連動させ、図 2 に示したように、店舗内の様子を 3D アニメーションにて表示させることによって、業務に取り入れやすい環境を構築した。また、POS データをリアルタイムに活用することで、変動の激しい実務において、利用可能範囲を広げることが可能である。



図 2 店舗内の 3D シミュレーションモデル

さらに本研究では、実際の企業に適用することができ、理論面の解明だけでなく実務面の応用を念頭においた研究を推進した。理論モデルを組み込んだシミュレーションモデルの構築・分析・評価の手順を実施することで、研究者や専門家だけでなく、実際の企業経営・実務家にとっても定量的な分析を意思決定に活用することが可能となる。また、一般的なフレームワークを提唱し、適用範囲を明らかにすることによって、実際の企業経営・実務においても貢献できる研究を実施した。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 4 件)

- ① Miwa, K., Tan, Y., Chinbat, U., Batderger, N. and Takakuwa, S., Simulation analysis of international coal transportation, DAAAM (Danube Adria Association for Automation & Manufacturing) Scientific Book 2013, 査読有, 2013, pp 351-360
- ② Tan, Y., Chinbat, U., Miwa, K. and Takakuwa, S., Operations modeling and analysis of open pit copper mining using GPS tracking data, Proceeding of the 2012 Winter Simulation Conference, 査読有, 2012, pp. 1309-1320
- ③ 三輪冠奈、パンデミック対策としてのコールセンターの人員計画、名古屋学院大学論集 社会科学篇、査読なし、第 49 巻 第 2 号、2012、pp.95-104
- ④ Miwa, K. and Takakuwa, S., Operations modeling and analysis of an underground coal mine, Proceeding of the 2011 Winter Simulation Conference, 査読有, 2011, pp. 1685-1695

[学会発表] (計 1 件)

三輪冠奈、コンビニエンスストアの POS を活用したシミュレーション分析、日本オペレーションズリサーチ学会、第 16 回サービ

スサイエンス研究部会、名城大学、2012年7月20日

〔図書〕（計0件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計0件）

○取得状況（計0件）

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

三輪 冠奈 (MIWA, Kanna)

名古屋学院大学・商学部・准教授

研究者番号：30460546