

論文の内容の要旨

氏名：小野寺正浩

博士の専攻分野の名称：博士（工学）

論文題名：ロジスティクスにおける新技術の導入による効率化に関する研究

近年、企業経営の様々な部門において最先端のテクノロジーの導入が相次いでいる。すなわちビッグデータを基にした人工知能（AI）やIoT（モノのインターネット）デバイスの積極的な導入並びに活用であり、その潮流は物流・ロジスティクス領域においても無視できないものとなっている。さらにいえば、紙媒体を中心に行われていた一連の作業指示がデジタル媒体に移行する流れが目覚ましく進んでいる。

しかしながら物流の現場や経営陣の意思決定あるいは業務判断においては、短期的な対応が中心で、中長期的あるいは体系的な対応は未だ行われていない。

そこで本論文では、ロジスティクスにおける効率化を実現する上で、物流に関連する最新テクノロジーがどのような観点から同様な目的の下に導入され、効果を上げているかをロジスティクスにおける現場改善の実情を踏まえ考察していくものとする。ビジネス環境における一連のプロセスのデジタルシフトに適切に対応していく方策を検討する必要がある。

そこで本研究では、DXの導入をもとにロジスティクスシステムをいかに刷新し、効率化していくかを考察する。

本論文は、第1章から第8章の構成となっている。

第1章「序論」では、本研究の背景、目的及び構成について述べる。

第2章「新技術を踏まえたロジスティクスの構築」では、情報通信の発達を踏まえたロジスティクスの高度化についてその枠組みを示し、物流における新技術の役割と機能並びにマネジメントの方向性を明らかにする。物流DXを根底に置く新技術を考慮して、その背景となる情報通信のモデルであるムーアの法則及びシャノンの定理に言及する。ムーアの法則及びシャノンの定理によると、情報通信ネットワークの規模は短期間で飛躍的に増加しそれにより物流情報システムも多大な効果を享受できると考えられる。言い換えれば物流における情報システムは、常に拡張を続けることになり、したがってそれに合わせてロジスティクスの効率化や高度化がみられる可能性が高い。すなわち、それが本論文における骨格となる仮説であり、本章でその構築について考察する。

第3章「新技術の導入による物流センターの高度化」では、レンタルパレットシステムの導入の効果を検証し、物流DXがいかにロジスティクスの高度化に貢献しているかを考察する。物流DXの導入においてその代表的な事例の一つであるレンタルパレットシステムの導入の効果を検証し、いかにロジスティクスの高度化に貢献しているかを考察するものとする。

なお、サプライチェーン全体でビッグデータが共有される場合、その情報セキュリティについてもこれまで以上に細心の対応が必要になってくる。その点を踏まえ本章ではサプライチェーンにおける受発注サイクルにおいて重要視される顧客情報、受発注情報、在庫管理情報などが流出、漏洩、改ざんされた場合のリスクについても物流センター業務を中心に考察することとする。

第4章「マイクロフルフィルメントの活用による効率化」では、物流新技術の導入においてそのもっとも顕著な変化を確認する。具体的には、ネット通販（EC）物流の動静について、企業事例を紹介し物流新技術の導入の進捗度を検証する。物流新技術の導入においてそのもっとも顕著な変化を確認する。具体的には、ネット通販（EC）物流の動静について、企業事例を紹介し物流新技術の導入の進捗度を検証する。

第5章「物流テック企業のデューデリジェンス」では、物流テック企業の価値評価についてテクニカル分析及び収益還元法を用いたデューデリジェンス手法を提案し、その分析結果を踏まえて対象企業について有価証券報告書のコレスポネン分析を行う。物流テック企業において、IR（Investor Relations）やM&A（Mergers and Acquisitions）を視野に企業価値評価を綿密に算出する必要性が高まっている。物流テック企業のM&Aを推進するにあたり、企業価値を評価する必要がある。評価の方法としては、収益還元法と類似企業比較法がある。ただしデューデリジェンス（資産の調査活動）については定型的な手法は確立されておらず、実務においては調査機関などによりその採用手法は異なる。物流テック企業を例にとり、

テクニカル分析として、配分還元法の視点から指数平滑移動平均（EMA：Exponential Moving Average）及びエリオット波動の活用を計り、さらに収益還元法を用いたデューデリジェンス手法を提案し、その分析結果を踏まえて対象企業について有価証券報告書のコレスポンデン分析をすることで経営判断の根拠を示す。

第6章「パレット貨物の可視化による荷役効率の向上」ではパレット納品の可能性について実データによる数値シミュレーションを行い、その導入の可能性について検討する。パレット納品の導入における荷役効率化ならびに店頭ロジスティクスコストの削減のプロセスを明らかにする。本章の目的はパレット納品の可能性について実データによる数値シミュレーションを行い、その導入の可能性について検討することである。店舗納入の課題について整理したうえで、パレットの特性と長所ならびに課題をまとめた。ついで、実データをもとに工場、物流センターを経て店舗納入するまでの一連のプロセスについて、パレット納品を段ボール納品とハンガー納品と比較検討した。その結果、パレット納品の導入における荷役効率化ならびに店頭ロジスティクスコストの削減の方策を明らかにする。

工場から物流センターを経てトラック配送でアパレル店舗に納品するにあたり、大きな課題となっているのはトラックの荷台からの商品の積下ろしと店頭ならびに店舗バックヤードへの納品である。トラックの荷台から段ボールを必要個数積み下ろすと作業時間が長くなるだけでなく、ドライバーの作業負担も大きくなる。そこで対策として考え出されたのが物流センターからハンガーに掛けたままの納品、いわゆるハンガー納品である。ただし、ハンガー納品はたしかに作業効率が上がるものの、トラックの積載効率や物流センターや店舗の保管効率を下げることになり、コスト高を誘発することにもなる。そこで第三の選択肢として、パレット納品という選択肢が出てくるのである。そのパレット納品という選択肢について、DXの導入を念頭に置いて考察する。

第7章「新技術の導入によるロジスティクスシステムの効率化」では、これまで考察してきたロジスティクスにおける新技術の導入とその先進事例を踏まえ、ロジスティクスにおけるDX構築の工程表を作成することとする。本章ではこれまで考察してきたロジスティクスにおける新技術の導入とその先進事例を踏まえ、ロジスティクスにおけるDX構築の工程表を作成することとする。

ロジスティクスにおける新技術の導入については、まず物流システム全体について超上流工程及び上流工程の要件定義を行い、実装すべきシステムのフレームワークを明らかにする。次いで実務に即して現場で必要とされるDXの仕様について設計と構築を行い、併せてトップマネジメントの視点から経営戦略上、必要とされる要件を確認する。さらに具体的な導入に当たっては、先行事例を参考にして、配車及び庸車計画、生産計画、販売予測並びに在庫政策について、DXの連動を図りながら構築していくことになる。

第8章「結論」では、本論文の結論を示し、今後の課題について言及する。