

論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	甲 第 号	氏 名	中塚 昭宏
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学准教授	博士(工学) 稲田 周平
	副査	慶應義塾大学教授	博士(工学) 松川 弘明
		慶應義塾大学教授	Ph. D. 増田 靖
		慶應義塾大学教授	工学博士 中野 冠
		慶應義塾大学准教授	博士(工学) 志田 敬介
(論文審査の要旨)			
<p>上記の中塚昭宏君の学位請求論文では、「複写機生産管理のための需要予測手法に関する研究」との題目で、複写機の生産管理に資するための製品需要の予測手法を考察・提案している。</p> <p>近年、新製品の開発競争や販売促進活動（プロモーション）、サプライチェーンにおけるブルウィップ効果等が販売製品の需要予測を困難にしており、大きな課題となっている。特に、顧客の購入量（発注量）の変動が、小売の卸に対する発注量の変動や卸のメーカーに対する発注量の変動を増幅させるブルウィップ効果は、本論文で研究対象とした複写機メーカーとサプライチェーン上流に位置する多数の部品メーカーにおいても、需給管理および生産管理を難しくする重点課題となっている。需要予測手法については、時系列分析、回帰分析、機械学習などの様々な試みが行われているが、データに定常性がない場合も多く精度を上げることが困難である。一方、需要予測は独立した存在ではなく、その目的によりデータの処理方法も異なる。万能な予測モデルは存在しないというのが生産物流管理における基本的な考え方であり、在庫管理の政策と需要予測手法を組み合わせ、さらに製品の特長に合わせて需要予測モデルを工夫する必要がある。</p> <p>このような背景のもとで、本論文は、複写機メーカーであるF社で販売している商品を対象とし、さらに商品を（1）複写機本体（プリンター本体を含む）と、（2）複写機の付属品（オプション品）の2つに分類し、それぞれに対して精度良い需要予測を行うときの特徴や要因を分析し、生産管理のための需要予測手法を開発することを目的としている。</p> <p>前者の複写機本体の需要予測に関しては、2,000年以降グローバル競争が激化しており、販売プロモーションや価格戦略の見直しが数多く観察されている。更に、商品ライフサイクルの短期化により新商品の需要実績データが十分に蓄積されておらず、従来の需要予測手法の適用を難しくしている。そこで、本論文では、集合知メカニズムを用いた投票方式の需要予測手法を開発している。集合知メカニズムは本来、大衆の心理と行動の予測に利用されていた手法で、需要予測に応用する際には「美人コンテストの問題」が存在する。この問題を回避するために本論文では繰り返し投票の禁止、参加者の投票数の制限、実際の販売量との乖離による報酬の計算、職長による参加者の選定などの工夫を行っている。開発した需要予測手法を、F社で6か月間に渡り実務の一環として実験運用し、実験開始前に比べて製品在庫の水準を8割に削減することに成功している。</p> <p>次に、後者の複写機の付属品に関しては、大口顧客の意向で、通常は少量（月1個か2個程度）しか需要がないオプション品を、後付けで追加する場合がある。この時、受注から設置までのリードタイムと生産物流リードタイムを比較すると、前者の方が遥かに短いため欠品発生リスクがある。このような状況下で、付属品の突発的な需要を精度良く予測する手法の開発が現場から強く要請されていた。これに対して、本論文では、極値統計を用いた突発的な大口需要の予測手法を開発した。特に、極値を抽出する方法を工夫しており、在庫の許容限界を設けて、その値より高い需要値の平均と分散で需要の不確実性をとらえ、付属品の需要を予測する手法を提案している。この手法もF社で業務の一環として運用実験を行い、結果として、欠品がゼロになる付属品の適正在庫水準を設定すると共に、商品の機会損失をゼロにできることを確認した。F社では試験運用の期間中に欠品を1回も出しておらず、付属品の在庫費用は僅かに増えるものの、複写機本体の販売を含めた全体収益の増加が見られ、F社では高い評価を得た。</p> <p>以上、本論文は複写機を生産管理を行うための需要予測手法について、対象製品を本体と付属品に分けた上で、運転資金を多く占める本体については在庫を減らすための需要予測手法を開発し、付属品についてはサービス水準を維持しながら欠品を減らす予測手法を開発したものである。開発した手法の有効性を業務の一環として確認した研究であり、学術ならびに実務的な貢献は大きい。よって、本論文の著者は博士（工学）の学位を受ける資格があるものと認める。</p>			
学識確認結果	<p>学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査委員会で試問を行い、当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。</p> <p>また、語学（英語）についても十分な学力を有することを確認した。</p>		