

早稲田大学大学院理工学研究科

博士論文概要(案)

論文題目

発注方式の選択と統合に関する研究(仮題)

Studies on Ordering Policies,
Their Selection and Integration(仮題)

申請者

星野 瑛二
Hoshino Kyoji

2006年2月

発注方式の研究にはいくつかの系譜があり、それぞれに研究が積み上げられてきたが、方式間の比較や選択問題については必ずしも十分取り扱われてこなかった。また、方式の長所を組み合わせて方式を統合するような新たな方式設計についても取り組まれてこなかったといえよう。

本研究では、定期発注方式と定量発注方式が周囲のシステムから独立して採用可能であるとき、また同時に、方式運用上の費用を考慮外とするとき、両方式の選択基準が理論的に導出できることを示している。その上で、定期発注方式と定量発注方式の選択研究から得られた知見を拠り所として、両方式の長所が活かされるような発注方式設計の議論を進め、具体的に有効な方式の提案を行っている。このような発注方式は、両方式が有する機構を統合したものとなることから、ここでは統合発注方式と呼ぶことにする。当然のことながら、統合発注方式の在庫挙動特性から見た分類上の位置づけは、不定期・不定量発注方式に含まれることになる。

初めに、両方式を統合するに当たっての基本的考え方を整理しておく必要があるが、それは上で述べたように、両方式の比較研究から得られた知見に基づくものである。すなわち、在庫維持費用と発注費用の和に関する経済的条件が両方式で等しくなるよう調整した上で、比較の評価尺度を同じ品切れ率を維持するのに必要な安全在庫量の水準に絞り込めば、需要予測誤差の変動をある水準より小さくし得る場合には定期発注方式が有利に、そうでなければ定量発注方式が有利になるというものである。統合方式の研究では、そのように導かれた知見を設計の基本コンセプトとし、どのような統合の仕組みを用意すれば両発注方式の長所を活かせるような発注システムの構築が可能であるか、すなわち不定期・不定量への拡張の具体的方策が可能であるかについて検討を加えている。

本論文の具体的な構成は以下のとおりである。

- 第1章 序論
- 第2章 発注方式の分類と比較
- 第3章 定期発注方式と定量発注方式の選択
- 第4章 その他の発注方式の選択
- 第5章 統合発注方式設計の基本方向
- 第6章 切替型統合発注方式
- 第7章 結合型統合発注方式
- 第8章 結論

第1章の「序論」では、研究目的を明らかにし、関連する従来の研究を踏まえながら本研究の特徴や研究の範囲について述べている。

第2章の「発注方式の分類と比較」においては、従来 of 代表的な発注方式を、具体的に発注をコントロールしていくための変数という観点から整理し、統合

発注方式の領域を明らかにしている。発注方式は、“いつ”または“いかなる量”を、あるいはそれらの双方を、在庫管理の目的に合わせてコントロールしていくシステムである。そうした観点から、方式比較のための基本的な考え方や目的関数について考察している。さらに、本研究全体の基礎部分を形成する共通の目的関数として、安全在庫量に絞り込むことが有効であることについて説明している。すなわち、方式のパフォーマンスを比較するに当たっては、それぞれの方式における経済的条件が等しくなるよう調整することで、最終的に同一の品切れ率を保証するに必要とされる安全在庫量を目的関数として設定できることについて述べている。そのことから、ここではそれぞれの方式における安全在庫がいかなる理由から必要とされるかという論理構造を明らかにすることが重要となる。

第3章の「定期発注方式と定量発注方式の選択」においては、上述したように、双方の発注方式を作動させる経済的条件が等しくなるよう調整することによって、方式評価の尺度を安全在庫量の水準に絞ることができることについて述べている。続いて、双方の方式における安全在庫量が決定される構造について言及している。それら安全在庫量の決定構造を数値的に確かめるために、シミュレーション分析を行い、その上で解析的アプローチによって、両発注方式の理論的な選択基準を導出している。

第4章の「その他の発注方式の選択」は、定期発注方式と定量発注方式の比較研究の成果を、プッシュ方式とプル方式の比較研究および $\langle r, R \rangle$ 発注方式と定期発注方式の比較研究に応用したものである。いずれも、比較対象となる双方の発注方式を作動させる経済的条件が等しくなるよう調整することによって、方式評価の尺度を安全在庫量の水準に絞ることにより、理論的な方式選択の基準を導出している。

第5章の「統合発注方式設計の基本方向」では、第3章で得られた知見を統合発注方式の設計のために応用している。その知見とは、「外部環境の変化に積極的に適応するための予測・フィードバック機構を有する定期発注方式は、予測誤差変動をある水準より小さくし得る場合に限り、発注点により着実な制御を遂行する定量発注方式よりも安全在庫量の水準を低く抑えることが可能である」というものである。すなわち、ここでの問題関心は、上に述べた定期発注方式と定量発注方式の比較・検討の延長上に、予測・フィードバック機構と発注点機構とを双方併せもつような発注方式、すなわち統合発注方式と名づける方式の設計可能性、およびその性質を吟味することにある。統合発注方式は、不定期・不定量型の発注方式となるが、その方式を具体化する際にはいくつかの方法が考えられることから、方向づけに関しても議論を加えている。これらの議論から、現実性のあるシステムとして以下の章で展開する2つの統合発注方式の設計可能性が導きだされる。ひとつは、切替型統合発注方式であ

り、もうひとつは結合型統合発注方式である。前者は、定期発注方式を基本としつつも予測誤差を逐次モニタリングしながら予測誤差が一定の範囲に収まらない状況においては発注点による定量発注型の発注に切替える方式であり、後者は、定期発注方式の予測・フィードバック機構と定量発注方式の発注点機構とを直接的に結びつけて運用する方式である。

第6章の「切替型統合発注方式」においては、第5章で検討した可能性のある一つの方式、すなわち切替型の統合発注方式の有効性を示している。切替型統合発注方式は、基本的に発注点による制御機構と予測・フィードバック機構を、予測誤差をモニターしながら切替える方式で、具体的には需要予測値と実績値の差異を逐一計算し、それがある限界値を下回るかもしくは上回った状況においては定量発注方式が備えている発注点機構を機能させ、限界値内に留まるならば、予測・フィードバック機構を活用した定期型の発注を行う。研究の目的は、本方式を用いた場合の性質を、定期、定量両発注方式との比較において明らかにすることにある。このとき各方式には共通の定常的な需要系列が、また定期発注方式と本方式には共通の需要予測値が与えられるものとする。最終的に、本提案方式が有効な方式になり得ることが結論づけられている。

第7章の「結合型統合発注方式」では、第5章で検討した可能性のあるもう一つの方式、結合型の統合発注方式の有効性を示している。結合型統合発注方式は、定量発注方式が備えている発注点による制御機構と定期発注方式が備えている予測・フィードバック機構を直接的に結合する方式で、具体的には需要予測値に基づいて逐一発注点を計算し、それを下回った時点で、需要予測値と手持在庫量に基づく定期発注方式の発注量計算式を適用して発注する方式である。研究の目的は、本方式を用いた場合の性質を、定期、定量両発注方式との比較において明らかにすることにある。このとき各方式には共通の定常的な需要系列が、また定期発注方式と本方式には共通の需要予測方式が与えられるものとする。最終的に、本提案方式も有効であることが結論づけられている。

第8章の「結論」では、本研究の全体のまとめと得られた成果について述べている。論文の前半では方式比較に関するアプローチの仕方を提案し、定期発注方式と定量発注方式の比較を行い、選択基準を明らかにしたことについて述べ、後半ではこの選択基準から得られた知見を統合方式設計の拠り所とした2つの統合方式を提案し、その有効性を示したことについて述べている。さらに、結合型統合発注方式は需要予測誤差水準が小さくなるにつれて大きな効果を発揮すること、切替型統合発注方式は需要予測誤差の水準に応じた切替領域を構成することにより柔軟に有効性を発揮できる方式であることについて述べている。