

Title	繊維工業における生産要素の最適化
Author(s)	桑田, 秀夫
Citation	大阪大学, 1984, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/34839
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・（本籍）	桑 田 秀 夫
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 6 6 8 1 号
学位授与の日付	昭 和 59 年 12 月 27 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	繊維工業における生産要素の最適化
論文審査委員	(主査) 教授 堀川 明 教授 長谷川嘉雄 教授 西田 俊夫

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は生産の三大要素である材料、人、機械の最適化問題を取扱っている。材料については、基準在庫量の設定方法を論じ、生産計画ならびに在庫の動的管理システムへの適用を、また人・機械については、織布工場の台持員の人件費と、織機の停台損失を総合した最も経済的な受持台数の設定方法を研究し、在庫システムを第 1 部、人・機械システムを第 2 部としている。

第 1 部第 1 章では、生産・在庫問題の意義と研究の目的を述べている。

第 2 章では、基準在庫量および安全余裕を定義し、第 3 章では、基準在庫量の設定に必要な需要量の分布が正規分布またはポアソン分布に従うことを確認している。

第 4 章では、将来の予測需要量に対する基準在庫量の精度の向上を計るため、従来は需要量の平均値 \bar{x} と標準偏差 σ_x の間の関数関係は明らかにされていなかったが、本論文では、 σ_x の最尤推定値として、製品群ごとに

$\sigma_x = a + b\sqrt{\bar{x}}$ の関係があることを見出している。

第 5 章では、合繊糸とタオルの基準在庫量設定の事例を取りあげ、将来の予測需要量に対する基準在庫量を精度よく設定する寸法を提案している。

第 6 章では、生産・在庫の日常管理面で適正在庫量を維持しながら生産・在庫を動的に管理していくシステムとして流動数線図を適用し、その中に基準在庫量を導入した管理システムを提案し、実用化している。

第 7 章では、入荷周期と出荷周期の比率が在庫量におよぼす影響を解明し、必要なときに必要な量を供給するという生産・在庫管理の命題を理論的に解明している。

第2部では、織機台持ち作業の最適人員の設定に対して、待ち行列理論による方法、シミュレーションによる数値的解法、確定的モデルによる解析的方法から追求し、最適受持ち台数の設定方法を確立している。

第1章では、人・機械システムの特徴と本研究の方向を明らかにしている。

第2、第3章では、待ち行列モデルの理論的考察を進めるために、織機の糸切れ停台の発生問題と糸切れ処理時間の分布を確認し、台持員の作業を分析している。

第4章では、織機の停台と台持員の作業の間に待ち行列理論を適用し、織機の停台率や台持員の手あき率を求め、ここで糸切れ処理時間はフェイズ2のアーラン分布に従うが、指数分布に従うとした場合と、結果は比較的良好に一致していることを確認している。

第5章では、台持ち作業に対して確率的モデルを設定し、モンテカルロ法によって数値解を求めている。

第6章では、台持員の1巡回時間および手あき率、織機の処理待ち時間および停台率の構造を確定的な数学モデルに表現して解析的に解を求め、待ち行列理論モデルやシミュレーションモデルの数値計算結果と比較して、それらのモデルの整合性を検証している。

第7章では、製品の品質維持ならびに人・機械の効率的立場から、適正持台数の決定法を提案している。

論文の審査結果の要旨

本論文は、理論的考察と実例とから工場における生産管理手法を考察し、いままで不明確であった在庫の諸問題および作業員の受持ち台数の最適値設定方法に関する研究をまとめたものである。

生産・在庫管理の最適化では、まず、将来の予測需要量に対する標準偏差を推定する方法を見出し、これを使って基準在庫量を精度よく設定する方法を提案している。ついで流動数線図にこの基準在庫量を導入した新しい動的管理システムを提案し、実用例を述べている。さらに在庫量を最小にするための条件の一つとして入・出荷のタイミングについて論じている。織布工場における人・機械システムの最適化では、織機作業員の適正持台数の設定を、待ち行列理論、シミュレーションおよび確定的モデルによる方法で求めている。

本研究によって得られた成果を要約するとつぎの通りである。

- (1) 生産・在庫管理問題では、①層別された品種ごとに、月間需要量の平均値とその標準偏差の間の関係式を求め、これを利用して、予測需要量に対する基準在庫量を設定している。②この基準在庫量を流動数線図に導入することによって、需要を満しながら生産を調整する動的管理を可能としている。③出荷周期に対して入荷周期が大きくなる程、単位期間当りの在庫量が増大することを明らかにし、それらの間の関係式を求めている。
- (2) 人・機械システム問題では、①糸切れ処理時間がフェイズ2のアーラン分布に従うために、待ち行列理論による計算結果は指数分布の場合とほとんど変わらず、指数分布で求めても実用的には差しつか

えないことを明らかにしている。②待ち行列理論やシミュレーションでは、工場現場の総ての条件を入れて織機の要素別停台時間や作業員の1巡回時間などを求めることが困難であるため、確定的モデルを用い解析的に求めて最適の受持台数を決定する方法を確立している。

以上のように、本論文は生産の三大要素である材料・人・機械の最適化問題を取扱い、繊維工業はもとより、他の多くの生産活動における効率化にも寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。