

氏名(国籍)	華	岩(中国)
学位の種類	博士(農学)	
学位記番号	博甲第1,337号	
学位授与年月日	平成7年3月23日	
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当	
審査研究科	農学研究科	
学位論文題目	カントリエレベータの導入および運営管理支援システムに関する研究	
主査	筑波大学教授	農学博士 小中俊雄
副査	筑波大学教授	農学博士 吉崎 繁
副査	筑波大学教授	農学博士 田中洋介
副査	筑波大学助教授	農学博士 小池正之
副査	筑波大学助教授	農学博士 瀬能誠之

## 論 文 の 要 旨

カントリエレベータの導入および運営管理においては、地域条件、経営状況、稲作の栽培条件および気象状況など多くの要因が深くかかわっていて、これらの要因に対して有効に対応することが重要な課題となっている。このため、本研究はカントリエレベータの導入および運営管理を支援するコンピュータシステムの開発と応用を目的として行ったものである。

まず、カントリエレベータの導入および運営管理支援システムを開発するための基礎研究として、既存の施設を選定し、1989年から1993年までの荷受記録伝票等の調査結果を用いて、荷受稲の荷受荷口数、荷受重量および荷受稲水分変動について検討分析を行った結果、次のことが明らかになった。

1) 荷受変動の要因としては、降雨の影響が最も大きく、また、休・祭日は収穫作業の集中によって荷受変動の大きな要因となった。2) 荷口数の変動については、収穫開始時期から中期までは増加傾向を示し、その後は徐々に減少する傾向にあった。3) 荷受重量については、荷口別荷受重量と荷口数とほぼ比例の関係を示すことがわかった。荷口別荷受重量の度数分布は、位相値2のアーラン分布に近似することが認められた。4) 荷受期間における荷受稲の水分は、全体に荷受日の経過に伴って減少する傾向を示した。また、1日における荷受稲の水分変動は荷受開始から16時頃までは減少する傾向を示し、その後は増加する傾向を示した。さらに、荷口別荷受稲水分の度数分布は、年間の荷受稲の平均水分値を中心とする標準偏差が3.3% w. b. の正規分布にしたがうことが認められた。5) 休祭日および降雨日における荷受重量変化は、オペレータの経験や知識を取り入れて、ファジィ理論を導入して検討した結果、その推定過程が妥当であることが明らかにされた。

続いて、導入規模設定支援システムを農林水産省の定めた標準使用に基づいて開発し、その試行により、カントリエレベータの導入規模、および荷受工程と乾燥機処理能力の設定について解析を行った結果、1) 導入施設の規模設定には、荷受変動率、および荷受期間における実荷受日数の変化による影響が大きいことが認められた。2) 乾燥機の乾燥処理能力については、荷受籾水分の変化によって大きく左右されることが分かり、支援システムを用いた設定方法を明らかにした。3) 荷受処理能力の設定については、支援システムの試算によって、1日当たり施設理論処理能力と荷受工程の処理能力との関係が明らかにされた。

さらに、カントリエレベータの運営稼働計画の策定支援システムにおいては、荷受工程の稼働状況を中心に解析し、待ち行列理論を用いて、荷受工程の作業流れと荷受工程のサービス処理過程の作業流れのシミュレータを作成し解析した結果、1) 支援システムの妥当性評価については、サービス終了時刻、および累積処理量のそれぞれの実測値と計算値がほぼ近似した結果が得られたことから、支援システムの有効性が認められた。2) 1日の荷受重量が200t以下の場合には、荷口の平均待ち時間が10 min以下であれば、比較的安定した状態であり、荷受ホップの稼働率については、1日の荷受重量が少ないと荷受ホップ間の稼働率のばらつきが大きいが、荷受重量が増加するとともに稼働率が上昇し、200t以上に増加すると、個々のホップの稼働率はほぼ一定の値(80%)に近づく傾向があることなどが明らかにされた。

最後に、経営収支評価の支援システムを構築解析した結果、1) 投資計画において、個々の投資項目の耐用年数が異なる投資資本に対する回収年数の分析には、設備更新投資を考慮すべきであり、また、投資資本の利率の変化は、回収年数にも重要な影響を与えることが明らかになった。2) 年間報収額と投資資本の収益率については、設備更新投資の要素を考慮する場合、投資資本の回収年数の延長が収益率の増加と一致しないことがわかった。また、経営状況評価支援システムでは、施設の運営管理の合理性や経営状況の収支関係について、損益分岐法などを用いて解析し、運営の改善方法について検討を行った。

## 審 査 の 要 旨

本論文の業績は、カントリエレベータの導入および運営管理について、その設備導入指針や運営管理の改善方法を行うための基礎理論を解明し、そのコンピュータソフトウェア支援システムの開発とその有用性を示したことである。

すなわち、荷受変動率などの荷受け状況から施設の導入規模、理論処理能力や荷受工程の処理能力などを推定できること、休祭日および降雨日における荷受重量変化についてファジィ理論を導入しその推定過程が妥当であることを明らかにした。また、荷受工程のサービス処理過程の作業流れについて、待ち行列理論を用いたシミュレーションを行い、その支援システムの有効性を確認し、1日の荷受重量が200t以下であれば、荷口の平均待ち時間が10 min以下であることを明らかにした。さらに、経営収支評価の支援システムを構築し、管理運営の改善方法について検討を行った。これらの

研究成果は、カントリーエレベータなど共乾施設の導入および運営管理の改善に有効であると期待される。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。