

論文審査の結果の要旨

氏名 松倉 洋史

本論文は6章から構成される。

第1章は、研究の背景、アプローチ及び目的について述べている。本研究のアプローチは、不定期船の輸送システム設計及び輸送計画を作成するための基本的枠組みとして物流シミュレーションを用い、必要に応じてヒューリスティック手法を中心とした各種解法を併用するものである。研究の目的は、不定期船輸送の課題を考える上で重要な問題を解いて解決可能な問題領域の幅を増やすと共に、解析事例によりその有用性を示すことである。

第2章は海運業について概観している。まず海運の特徴と分類、商船の種類について述べ、次に海運における採算計算と荷主・船社間の契約について説明している。更に、海上輸送の現状と基本的な課題について簡潔に整理し、以降の検討の基礎的事項を述べている。

第3章では海上輸送システムの設計・計画手法について述べている。まず、海運を対象とした輸送システム設計・計画が、他の輸送モードに比べて、研究・利用事例共に少ない現況を述べ、次に一般的なシミュレーション手法の特徴と、数理計画法、メタヒューリスティクス手法、及び第4章に関係の深い運搬経路問題について既存解法の概要をまとめている。

後段ではシミュレーションを海上輸送の設計・計画問題に利用するメリットを、有用性、対象への適用性、実施可能性の観点から指摘し、更に、海上輸送シミュレーションシステムの開発に関し、データ収集・管理について論じると共にプログラム開発指針を提示している。以降はそれに従い研究・開発を進めている。

第4章は不定期船のシミュレーション研究で基盤的技術となる自動配船手法について述べている。取り上げているのは主要な2方式であり、荷主から船社が荷役日と品目・量からなる輸送指示を受けて船の割り当てを行う不定期船運航業で広く行われている方式と、インダストリアル SHIPPING 業で行われている在庫を考慮して自由な輸送を行う方式である。本論文では上記をシミュレーションと遺伝的アルゴリズムを組み合わせることで解いている。これにより、従来は対象を簡略化して解を求めていたが、より実用的であり、また妥当かつバランスのとれた配船案を作成出来るようになった。

第5章は6種類の解析事例について述べている。

まず、船社における融通・共同配船及び荷主合併という3種類の企業間協力関係について輸送効率の評価を行った。これにより、企業間協力関係による輸送規模拡大の効果を初めて定量的に測定した。

次に、荷主・船社間の輸送条件として、荷役指定日の前倒し及び遅れ可能な日数の大小と必要な船隊総燃料消費量の関係の定量的評価を行い、日数が大きくなれば輸送効率化が可能であることを示した。

次に、滞船のある資源積み出し港にオークション方式の港湾予約ルールを導入した場合の評価を行い、新制度の影響を事前に定量評価できることを示した。

また、工場間の造船資材輸送を取り上げ、海上輸送の設備投資の意思決定を確率論的に評価した。これにより、海上輸送が関係するため従来は評価が難しかった投資案件について、従来よりも正確かつ多面的に評価できることを示した。

更に、工場間物流を対象に、輸送システム改善のボトルネック解析を行うとともに配船支援機能について述べた。シミュレーション解析が輸送システムの改善に有益であると共に、荷主や船社、港にとり、輸送計画の立案に非常に有用であることを示した。

解析事例の最後では、外乱を扱う方法を提案した。外乱は海上輸送では不可避かつ影響の大きい要素であるが、それをシミュレーションによって評価し、適切なリードタイムを求められることを示した。

上記の各課題は、戦略的・戦術的・業務的課題という海運の計画レベルだけではなく、荷主・船社・港湾等の関係主体、さらには海運の基本的課題について幅広く関係している。また重要であるにもかかわらず取り組まれてこなかった新規性・有用性の高い課題である。

第6章では、これまでの検討を受けて本研究のまとめが示されている。

不定期船の海上輸送システムの設計・計画問題に対し、メリットの大きいと期待出来るシミュレーションアプローチについて、具体的実施方法を示し、基盤的解法を整備した上で広範かつ有益な解析事例を示すことで、当該アプローチが多方面に適用可能な有力な選択肢であることを実証的に示している。今後の船社の経営を見る上でも、また温室効果ガス低減のための各種政策を考える国家的な見地からも重要な環境学的分析方法を示しているといえる。

したがって、博士（環境学）の学位を授与できると認める。