

# 論文審査の結果の要旨

氏名 満行 泰河

本論文は、作業チームの設計と最適化をテーマとしている。システム開発業務や造船所の船舶基本設計プロセス、ブロック組み立て工程のそれぞれで提案手法を適用したケーススタディを含めて、全10章で構成されている。

第1章は、この論文への導入として作業チーム設計の重要性を述べたうえで、論文の目的を示している。作業チームの設計には作業チームの組織構造と作業戦略を適切に決定する必要がある理由を述べ、組織構造と作業戦略を考慮した作業チーム設計手法の提案と実証を本研究の目的としている。また、人手で設計することが困難な作業チーム設計に対して、遺伝的アルゴリズムを用いて作業チーム設計を支援する手法の提案を行うことも述べている。

第2章は、本論文に関連する研究事例を整理している。データ分析とスケジューリングによる作業チームのパフォーマンス評価を行う研究事例について述べ、また組織構造の設計と評価に着眼した研究事例についてもまとめている。これらの関連研究を俯瞰した上で、本論文の位置づけや新規性について議論している。

第3章は、本論文で核となる作業チーム設計手法について説明している。組織構造に関しては、それぞれの人員と工作機械の所属する部署を決定することで定義するようにモデル化を行っており、作業戦略に関してはエフォート率とタスク割り振りルールを対象としてモデル化を行っている。提案手法では、作業チームの設計変数である組織構造と作業戦略のそれぞれを設定し、組織構造内でのトラブル調整やタスク割り振り・作業進捗量の判定が可能なシミュレーションを行うことで、作業チームのパフォーマンスを評価することを繰り返し行う。また、この繰り返しの作業を遺伝的アルゴリズムによって自動化することで設計者の負荷を軽減する手法についても提案している。組織構造と作業戦略を表現した遺伝子をもとに、複数の目的関数を考慮した作業チームの最適化計算を行う手法である。

第4章では、前章で述べた手法をソフトウェアとして実装した作業チーム設計支援システムに関する説明を行っている。プロジェクトを対象とするワークフローと作業チームの定義をシステム上で簡単に行うことができ、同時実行ワークフロー数や使用電力量に関する制約の設定や、シミュレーション結果をガントチャート形式で出力する機能、作業チームの探索履歴を分析する機能、遺伝的アルゴリズムによる作業チーム自動探索機能について述べている。

第5章では、ITベンダーにおけるシステム開発業務を対象として、開発したシステム上で最適な組織構造を決定するケーススタディを説明している。今回のケーススタディでは組織

構造における下流の部署に非正規社員を追加することと、組織構造の違いによって作業チームのパフォーマンスが大きく変化することをシミュレーションの結果から示している。

第6章では、造船所の船舶基本設計プロセスに対して、遺伝的アルゴリズムを用いて最適な組織構造を決定するケーススタディを説明している。探索結果の分析を行うことで、設備や作業環境の制約による最適な組織構造の違いや、合計コストあるいは所要時間を重視した組織構造の違いに関する分析を行っている。

第7章では、前章と同じ船舶基本設計プロジェクトにおいて、遺伝的アルゴリズムを用いて各個人の最適なエフォート率を決定するケーススタディを説明している。所要時間の短縮を目的関数として出力されたエフォート率案は、人手で考えうるエフォート率案に比べてより良いエフォート率案であることを確認している。

第8章では、造船所のブロック組み立て工程に対して、遺伝的アルゴリズムを用いて最適なタスク割り振りルールを決定するケーススタディを説明している。電力ピークカットやトラブルを考慮した場合とそうでない場合で、どのように最適なタスク割り振りルールが変化するかを定量的に分析した事例が報告されている。

第9章では、考察として作業チーム設計の一連の流れを手動で行う場合と遺伝的アルゴリズムを用いて行う場合についての特徴を比較した上で、この手法の有効性や適用範囲などを述べている。

第10章では、結論を述べている。結論では本論文の目的を示した上で、従来は勘と経験で行われている作業チーム設計に対して、提案手法と開発したシステムは最適な作業チームの決定と分析が可能であるとしている。作業チーム設計という問題に対して、定式化からシミュレーションを含めたシステムの実装を行い、システム開発や造船所の設計・生産に関するプロジェクトに適用して実証まで行ったことをまとめている。

以上のことから、本研究ではこれまでにない作業チーム設計手法を提案し、それを具体的な問題に適用することで独創性や有効性の確認など行っており、学位請求論文として十分な成果と言える。

したがって、博士（環境学）の学位を授与できると認める。

以上2000字  
大和裕幸