

論文審査の結果の要旨

氏名 松村 竹実

本論文は全体が6章からなっている。

第1章は序論として、まず本論文の背景となる船舶初期計画のプロセスを述べている。試作が不可能な船舶の初期計画では、実績のある既存設計との類似度を把握することが重要な点に着目し、多様なデータをまとめて知識化した簡易システムの必要性を論じている。

次に、その必要性を踏まえ、既存の実績データを学習・知識化し、類似度に着目した新たな船舶初期計画支援システムを開発するという本論文の目的について述べている。システム構築の課題としては、学習及び知識化にニューラルネットワーク技術を応用すること、計画上必要な3機能（性能推定・信頼性評価・最適値導出）を装備すること、そして滑走艇～低速船まで広く対応可能な総合型システムとすることを掲げている。

さらに、ニューラルネットワークの応用を含む従来の回帰型設計システムに関する研究事例との相違点を述べており、本論文の独自性に関する位置づけを行っている。

第2章では、構築するシステムの入出力とニューラルネットの構成コンセプトを提示している。まず、船舶はアーキテクチャ（軽荷重量比率や計画速力域）に応じて設計上のプロセスやパラメータの種類が大きく異なる点を指摘し、システムの入出力構成もそれに呼応してカスタマイズさせることを提案している。

次に、システムの基本コンセプトを構成する3つのニューラルネット、すなわち推定ネット、随伴ネット、調整ネットを導入し、それらの各役割と相互関係を論じている。

第3章～5章においては、2章で提示したコンセプトを具体的に検証するため、製品アーキテクチャに応じた3種類の船舶初期計画支援システムの開発を論じている。

第3章では、滑走艇の初期計画システムを述べている。学習データには Series62 の水槽試験データを採用し、ハードチェーンモノヘドロン船型のウォータージェット推進艇を対象としている。滑走艇は軽荷重量比率の高いインテグラル型の船舶であり、重量重心が性能全体に及ぼす影響が大きいこと、および走行姿勢が設計上重要になることに着目している。姿勢変化と抵抗を同時に推定できるシステム構成としている点に実用性が認められる。具体的なニューラルネットの学習法や各種推定精度の比較検証が示されている他、実際に業務艇の設計に本システムを適用した結果が論じられており、船型計画のみならず付加物の配置や波浪中性能の推定にも有益なことが実証されている。

第4章では、高速船の初期計画システムを述べている。学習データには高速船の試運

転実績を採用し、ハードチェーン船型のプロペラ推進船を対象としている。高速船はインテグラル型の船舶であると同時に、プロペラの要目選定が設計上きわめて重要なことを具体的に示している。構築したシステムのネット構成や入出力にプロペラ要目の実際の決定プロセスを反映している点に独創性が認められる。未学習な検証用高速艇の実績情報をもとに各種検証がなされており、本システムの優れた性能推定精度とプロペラ計画能力が明示されている。また、追加学習によるシステムの拡張性も検証されている。

第5章では、低速船の初期計画システムを述べている。学習データには Series60 の水槽試験データを採用し、一般的な汎用バルブレス船型を対象としている。低速船は軽荷重量比率の低いモジュラー型の船舶であり、船首尾部分の局所的な形状を調整して、抵抗特性を主とした目的関数を最小化することをシステムの重要機能と位置付けている。仕様要求値から目的関数を最小化する設計計画値を逆算する仕組みを提案しており、推定ネット、随伴ネット、調整ネットの3つを活かしたそのロジックに独創性が認められる。具体的なネットの学習法や従来手法との各種比較検証が示されている他、横切面積曲線の最適化計算が実施検討されており、提案システムの持つ優れた推定精度と横切面積曲線の計画機能の実用性が確認されている。

第6章は本論文の結論であり、本開発システムの基本コンセプトに関する総括の他、システム構築のノウハウと成果の要点を述べている。提案したシステムは、利便性と拡張性を兼ね備えたシンプルで実用性の高い普遍的なものであると結論づけている。

以上、論文提出者のこれまでの造船会社での設計経験をふまえ、滑走艇、高速船、低速船の3種類の船舶の初期計画プロセスとパラメータを吟味検討し、独自のニューラルネットワーク構造を基にした総合型知的支援システムを提案したことに新規性が認められる。実用性も十分に検証されており、社会的にも意義が認められる。

尚、本論文第4章と5章の一部は、浦環（九州工業大学特任教授）との共同研究であるが、論文提出者が主体となってシステム開発と検証を行ったもので、その寄与は十分であると判断する。

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 1995字