

## 審査の結果の要旨

氏名 鮫嶋 茂稔

本論文は情報制御システムを扱ったものである。これは、制御系に情報系が合わさったものであり、上下水道、電気、ガス、勘定系などの社会のインフラを支えているライフライン系や生産システム系に良く見られる形態である。このような応用では、設置後十年以上も維持管理される必要がある。それも、部分的な改修や増設などをサービスを停止せずに行わなければならない。

本論文では、このように難しい問題を協調場の知能化という観点から論じたものであり、全7章で構成されている。第1章は「序論」であり、情報制御システムの概念を明白にするとともに、このシステムの重要性と本論文で扱う問題点を明確にしている。同時に、本研究の出発点である同報型のメッセージ交換で成り立つ従来技術である自律分散場を紹介している。

第2章は「時空間データフィールドによる情報共有の持続性保証」であり、これまでの自律分散場に時間情報を付加することで、場を時空間に拡張することを提案している。具体的には場に流れるメッセージに時間スタンプを加えて記憶装置に保存するものである。このような時間情報付加は、長い期間の維持管理が必要な情報制御システムでは必須の機能だと主張している。

第3章は「構造化データフィールドによるアプリケーションの持続的移行」である。通信技術の発達とダウンサイジングの急進は、情報制御システムの広域化と複雑化を促進している。このため、情報交換の場である同報通信システムを複数用意する必要がでてきた。これを実現するためにメッセージ内にマルチキャストグループ情報を埋め込み、協調場を構造化した。これにより、実務を処理しながらテストを行うことが可能となった。

第4章では前章で提案した構造化データフィールドの可視化手法を論じている。場が構造化されることで流れるデータが複雑になる。このデータの流れを追跡することで、情報制御システムの問題点を明らかにできる。その追跡を人間が行う場合、可視化は必須機能である。ここでは、同報型のメッセージIDに基づくフィルターリングだけでなく、要求・応答型によるデータ所得も利用している。両方式を可視化という形で統合化した点が大きな特徴である。

第5章は「超分散オブジェクトモデルによる持続的な運用」である。同報型である自律分散場は比較的の小規模なネットワークでは有効であるが、現在のように国境や企業を越えたネットワークには使いづらい。しかも、第2章で提案した時空間共有や第3章で論じ

た場の構造化を行うと、これまでの自律分散場では限界がある。そこで、ここでは、第 2 章および第 3 章の手法を同報型を含む多彩なネットワーク構造に拡張している。ここでは、情報交換方式などを納めたプロファイルを参照することから情報交換が始まる。このプロファイルにはソフト情報だけでなくハード情報も含ませることが可能であり、その意味で情報制御システム自体の機能を外部に提供するものとなっている。超分散オブジェクトはオブジェクト間の依存関係もオブジェクト内に持つため、部分が全体を記述するという自律分散原理を異種な機器、異種なネットワークで実現する仕組みとなっている。

第 6 章は「オブジェクトの一過性連携による持続的な移行」であり、前章で論じた超分散オブジェクトが内包する協調場の情報の寿命管理を扱っている。情報制御システム内の機器が多様なだけでなく、そこから情報をえる目的も多様である。そこで、利用者が設定するサービスエージェントが指定された情報を指定された箇所から収集する仕組みを提案している。これは、同報型に限定されていた第 4 章の可視化手法の超分散場への拡張ととらえることもできる。

第 7 章は「結言」である。以上の同報型をベースとした場の知能化から同報型に限定されない超分散場への展開を振り返りながら、全体の成果をまとめるとともに残った課題を論じている。

以上、分散型情報制御システムの協調場の知能化をシステムの持続性の観点から論じ、その産業応用も行った本論文は博士（情報理工学）の学位請求論文として合格と認められる。