

船舶技術研究所報告（第38巻第1号）に掲載の論文の紹介

総合報告の紹介

自律分散協調機能監視システムの研究

松岡 猛、 沼野 正義、 染谷 実、 福戸 淳司、
三友 信夫、 宮崎 恵子、 丹羽 康之、 高橋 将人

自律型プラントの実現により、ヒューマン・エラーを可能な限り排除した安全性の高い、稼働率・信頼性の高いプラントが達成できると考えられています。自律型プラントは人工知能技術の応用により自分自身で各種の判断を下しながら自律的に運転継続、非常時対策等を実施していきます。この様なプラントの構成としてはプラント内各所に人工知能要素（エージェント）が分散したマルチ・エージェント・システムを想定しています。このエージェントには自律ロボットも含まれ、保守作業をもプラント自身の判断により実施可能な体系となっていると考えられています。

この自律型プラントにおいても、プラント運転によりもたらされる結果に責任を持つのはあくまでも人間であるべきです。つまり、非常時における対応には政治的判断が大きく関与してくることや、人間の設計した工学システムがあらゆる事態をあらかじめ想定できるとは考えにくいことから、人間が臨機応変にプラント運転に介入し、対処することが必要となってきます。そのためには自律型プラントといえどもマン・マシン・インターフェイスが必要となってきます。その時の人間の役割は既存プラントにおける運転員というよりは運転管理者としての立場となります。

しかし、高度に自律化されたプラントでは、それぞれのエージェントの動作は複雑な論理に従い、エージェント間の協調動作、フィードバック効果も存在しており、プラント全体としての動作がブラックボックス化してしまう危ぐが常に指摘されて来ています。

この様な自律型プラントにおけるマン・マシン・インターフェイスの重要な機能としては、プラント状態を必要に応じて容易に観察・把握し、人工知能の援助のもとに大所・高所の判断・決定・操作が行えることが挙げられます。本研究においては、プラント運転及びロボット群の活動を含む自律分散協調機能が適正に機能しているかを監視するシステムに着目し、各所に分散した人工知能要素（エージェント）間の協調、判断過程、判断結果等を運転管理者に透過性高く、運転管理者の望む任意のレベル（動作の概念的把握から各機器の状態まで）で提供する技術の開発を行いました。

具体的には要素技術の研究、システム化技術について検討を行い、以下に示す項目に沿って実施しました。①自律機能の階層的な表現技術の研究、②分散協調機能の動作状態の表現技術の研究、③意志決定過程の表現技術の研究、④運転制御システムとの統合、⑤保全システムとの統合、⑥総合的評価実験。

これにより、自律化されたプラントとロボットという機械系におけるブラックボックス化を防止するために、新しい形での人間と機械系との係わり方を明らかにしました。本研究の成果が、将来実現するであろう自律型プラントにおける重要な要素技術として活用されることを期待しています。