National Maritime Research Institute

<システム技術部>

船舶航行自動化システムの開発および評価に有効なシミュレーションシステム

The Simulation System Effective for Development and Evaluation of Automatic Navigation Systems of Ship

金湖富士夫，沼野正義

平成2年3月
日本シミュレーション学会シミュレーション8巻4号

各方面で，船舶航行の自動化システムの研究・開発が進行しているが，それらの開発および評価に使用されるシミュレーションシステムSISANAM(Simulation System for Automatic Navigation and Vessel Traffic Management)を構築した。SISANAMにおいては，船舶，船舶搭載機器，風・潮流等の外乱，海岸線・水深等の地形等の，船舶の航行における実世界の要素をその独自性をも含めて詳細にモデル化することが必要である。また，自動化システムの評価には，画像を用いた専門家による評価が重要であり，このためにはリアルタイムでシミュレーションを行うことも必要である。以上の理由により，要素の独自性を考慮してSISANAMのモデリングを行い，リアルタイム性，環境設定の容易さ，自動化システムの組み込みの容易さ等のSISANAMに課された種々の要件を満足する工夫を施し，かつ既存のプログラムの利用の便等を考慮してFORTRANによりSISANAMを構築した。

要素の独自性を実現するために，シミュレーションで発生している船舶および船舶搭載機器にそれぞれ独自のメモリ領域を割当て，また船舶には各々独自の行動方法を指定した船舶属性を付属させ，その値によってそれぞれの行動方法を実現するプログラムを駆動するようにした。また，リアルタイム性を実現するため，船舶の航行における種々の作業毎にプロセスを生成し，シミュレーションにおける1ステップの処理時間の異なるプロセスのグループ毎に，それぞれ独自の時間間隔で処理の起動をかけるスケジューラを作成した。

本論文では，こうしたSISANAMによるシミュレーションの現状，リアルタイムシミュレータとしてのSISANAMの位置付け等について考察した。

Computer Simulation of ship Navigation in Realistic Marine Traffic Flow

現実的な交通流における船舶の航行シミュレーション

金湖富士夫，桐谷伸夫，沼野正義

平成2年6月
MARSIM & ICSM 90 Proceedings of MARSIM & ICSM 90

現在，各方面で，船舶航行の自動化システムの研究・開発が進行しているが，それらの評価のためにはシミュレーションが必要とされる。そのようなシミュレーションでは，自動化システムを搭載した船舶（知能化船）に対して，交通環境，自然環境等の環境の模擬が十分になされていなければならない。交通環境の模擬においては，現実的な船舶の交通流を発生させるだけでなく，それらの船舶の運動，操船等の行動が現実と同様であることが大切である。したがって，マクロシミュレーション，およびミクロシミュレーションの両方の特性を備えたシミュレーション方式が要求される。しかし，評価のためには，すべての船舶の行動を詳細に模擬する必要はなく，また，そのことは，CPU等のコンピュータの資源の浪費となる。そのため，目的に応じて交通流を構成する船舶の行動の模擬の精度を変化させる手法を開発し，シミュレーションシステムSISANAM(Simulation System for Automatic Navigation and Vessel Traffic Management)に組み入れた。この手法はSISANAMの1つのプロセス（動的シミュレーション管理プロセス）で実現されている。

ここでは，同手法の概略の説明を行い，その有効性をSISANAMを使用したシミュレーションで確認した。その結果，交通流をなす船舶で，知能化船の近傍の複数の船舶が互いに避航する場合の知能化船の航行パターンが，他船の航行に変化がない場合のパターンと大幅に異なり，むしろ前者のパターンがより悪くなる場合の生じ得ることが示された。このことは，自動化システムの評価のためのシミュレーションにおいて，現実的な交通環境の模擬の重要性を示唆するものである。

また，同手法は特定の海域内の船舶の行動の模擬精度を向上させることも可能であり，海上交通管理の有効性を評価するためのシミュレーションにも有効である。

NII-Electronic Library Service