

PS-47 海上交通シミュレーションシステム SEATRAS

海上安全研究領域 総合安全評価研究グループ
輸送高度化研究領域 高度運航システム研究グループ
国土交通省 海事局 安全基準課

* 伊藤 博子、沼野 正義
福戸 淳司
丹羽 康之

1. はじめに

海上交通シミュレーションシステム SEATRAS は、当研究所で 1985 年から開発されている船舶の航行シミュレーションシステムである^{[1][2]}。目的に応じて交通流を構成する船舶の数や種類、各船舶の操縦運動モデル、再現される地理情報を選択することができ、柔軟なシミュレーションが可能である。本報告では、SEATRAS のシステム構成を概観し、シミュレーションのためのシナリオについて説明する。

2. 全体構成

全体構成を図1に示す。SEATRAS は、シミュレーション全体を管理するシミュレータモジュールとブリッジ環境を生成するための2つのモジュールから構成される。シミュレータモジュールでは、シナリオから環境、登場する船舶の主要目、操縦運動モデル、航海計画等を読み込み、シミュレートすべき環境と船舶を生成する。船舶の挙動は、適用する操縦運動モデルと主要目に基づいて離散的に計算し、実時間に合わせて状態量を更新していく。更新された各船舶の状態量データは、ネットワークを經由して他のモジュールに対して送信される。この通信により全体システムの保持する状態量が同期している。

シミュレーション中に登場する各船舶の状況は、ブリッジ環境を生成する2つのモジュール、すなわち三次元画像生成モジュールと擬似 Radar/ARPA, AIS 情報生成モジュールによって再現される。三次元画像生成モジュールでは、受信した状態量データのうち、自船（シミュレーション中の選択した船舶一隻）から見える視野を生成して映像として表示する。視野は環境情報と他船情報から構成される。また、擬似 Radar/ARPA, AIS 情報生成モジュールでは、受信した状態量データを用いて、自船で取得されるはずの情報を生成して各画面に表示する。これらの船舶は、モードの選択により、ネットワーク上で操船者が操船するか、あらかじめ与えられた航海計画に従って自動的に操船するかを選択することができる。

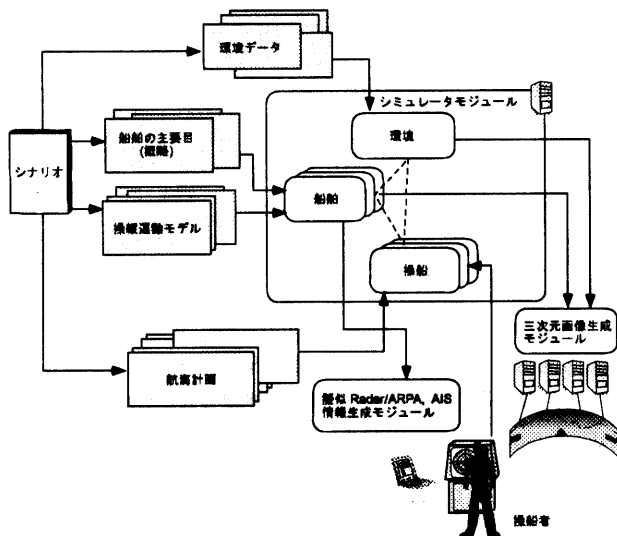


図-1 SEATRAS 全体構成

SEATRAS のメインウィンドウを図2に示す。

3. シナリオ

少しずつ設定を変えながら繰り返し再現したり、複雑な条件設定でシミュレートしたい場合には、シナリオを使用する。SEATRAS のシナリオには、シミュレーションの環境、登場する船舶、船舶の持つ航海計画の情報を記述できる。シミュレーション環境の情報としては、適用されるエリアや海岸線や等深度線の情報、画像生成に用いるファイルの情報が該当し、これらを組み合わせてシミュレートしたい水域について記述することができる。登場する船舶の情報としては、各船舶の主要目と適用される操縦運動モデルが用意されている。船舶の持つ航海計画では、出発位置から到達位置までの経路の他、モードをあらかじめ選択させるための初期設定、自動操船のための設定値等を記述できる。シナリオの例を図3に示す。

4. シミュレーション中の船舶の操船

シミュレーションでは多くの場合、自船以外の船舶は自動的に航行させ、自船については操船者が操船する。SEATRAS では、全ての登場船舶に対し、

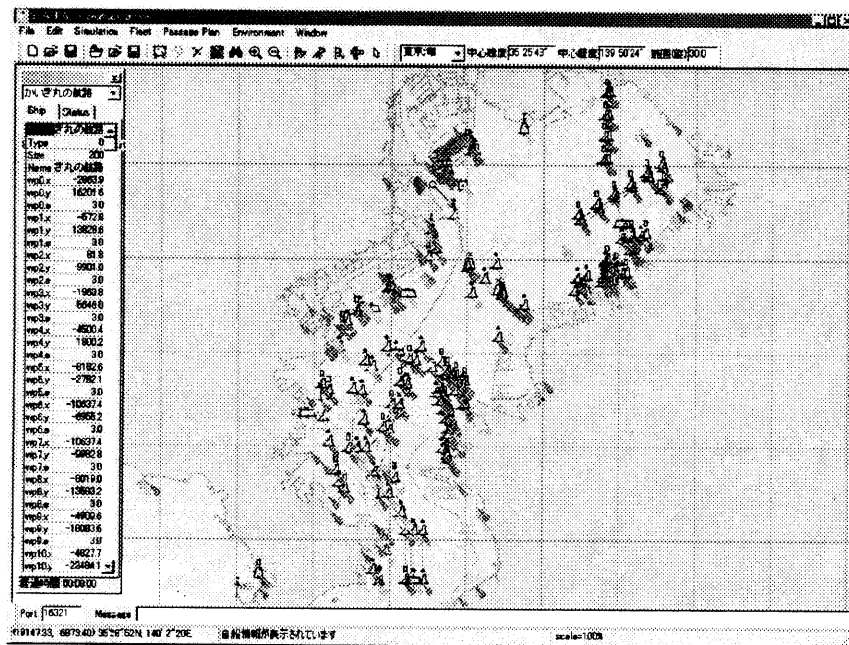


図-2 SEATRAS シミュレーションモジュールのメインウィンドウ

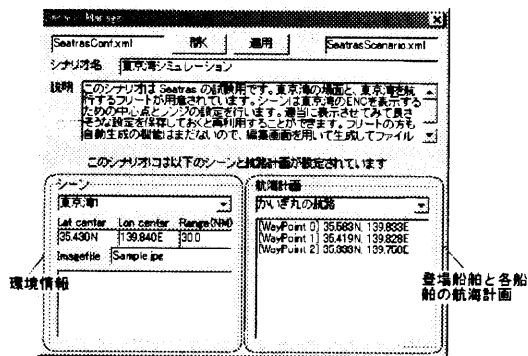


図-3 シナリオの例 (東京湾でのシミュレーション)

自動的に航行させる自動航行モード、オートパイロットを用いるオートパイロットモード、手動で操船するマニュアルモードを用意している。これらの切り替え及び操船はシミュレータモジュールで行えるほか、模擬船橋システムや、図4に示す簡易操船ツールにより行える。このツールでは、キーボードやマウスの他、ジョイスティックや操舵輪等のパーソナルコンピュータ用コントローラを用いて操作できる。これにより、登場船舶のうちの一隻を模擬船橋にて操船し、他の数隻を簡易操船ツールにより操船し、さらに残りの船舶を自動航行させることも可能である。自動航行する船舶については、発生数と航海計画を過去のデータに基づいて確率的に決めている。

5. まとめ

本報告では、海上技術安全研究所の海上交通シミュレーションシステム SEATRAS の概観について述べた。また、柔軟なシミュレーションを可能にする

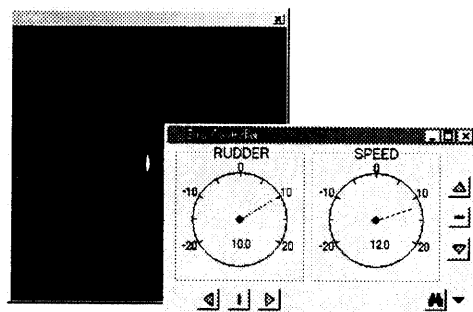


図-4 簡易操船ツール



図-5 SEATRAS により生成された自船からの景観

SEATRAS のシナリオと、登場船舶の操船について説明した。

参考文献

- [1] M. Numano, H. Itoh and Y. Niwa: "Sea Traffic Simulation and its Visualization in Multi-PC System", in proc. of International Congress on Modelling and Simulation(MODSIM 2001), pp.2093-2098, Canberra, AUSTRALIA, December 2001.
- [2] M. Numano: "Real Time Simulation System for Automatic Ship Navigation", in proc. of 4th International Conference on Marine Simulation, pp.350-358, 1987.