

HLA をベースとした分散型ウォーゲームシミュレーション構築環境

2 J-8

—表示系—

高橋勝己[†], 古市昌一[†], 尾崎敦夫[†], 松川仁[‡]

三菱電機(株)[†] 情報技術総合研究所, [‡]鎌倉製作所

1 はじめに

教育・訓練用ウォーゲームシミュレーションシステムにおいて、訓練効果を高めるためには、大規模で高忠実度な環境の模擬、及び、模擬状況を視覚的に伝える手段が重要である。また、各シミュレーション等のモジュラリティを高め、共通のインターフェイスで接続することも重要である。これらの要求を満たすため、IEEE 標準化が推進されている分散シミュレーション仕様 HLA (High Level Architecture) を利用した分散型ウォーゲームシミュレーション構築環境 MARINE (Multi plAyer Interactive NETworked war game simulation environment)[1] の研究開発を行っている。

本論文では、模擬状況を視覚的に伝えるために試作したブラウザ (MARINE Navigator) について述べる。本ブラウザは、模擬対象となる船舶や飛行機等を、模擬対象領域の地形とともに 2次元で表示し、HLA 準拠のシミュレータと共に、ウォーゲームシミュレーション環境を構成する。模擬対象領域は、地球上の任意の空間となるため、DCW (Digital Chart of the World) [2] [3] や WDB2 (World Data Bank 2) を用いて、地形情報のデータを作成した。以下、本ブラウザのシステム構成、地形データ、表示機能について述べる。

2 ブラウザの構成

本分散型ウォーゲームシミュレーションでは、複数の HLA 準拠のシミュレータを、RTI (RunTime Infrastructure) と呼ばれるサーバソフトを介して接続し、全体の整合をとりながらシミュレーションを進める。その状況を図 1 のように 2次元で表示するのが本ブラウザである。

図 2 に本ブラウザの (システム) 構成を示す。本ブラウザは、ブラウザ部と HLA インタフェース部の独立した 2 階層から構成され、HLA 準拠のシミュレータと同様、RTI を介して分散シミュレーション環境に組込まれる。HLA インタフェース部は、ブラウザ部と RTI



図 1: ブラウザ表示例

のゲートウェイの役割を果たし、現在は別プロセスとして実現している。

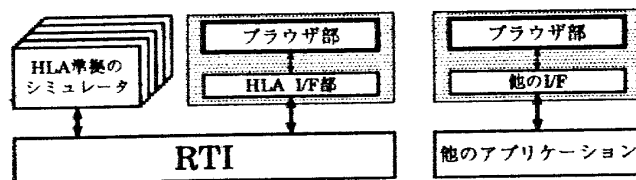


図 2: ブラウザの構成

このように、ブラウザ部とインタフェース部を独立させているため、地形および移動体の表示を必要とするシステムであれば、I/F 部のみの改良により、本ブラウザを自由に利用することが可能になっている。

3 地形データ

本ブラウザが表示対象とするのは、地球上の任意の空間、主に海域である。このため、本ブラウザは、シミュレーションを行う移動物体と共に、海岸線、及び、等深線によって彩色された地形を表示する。彩色のため、地形情報は、次の 2 つのデジタル地図を元に、閉多角形¹の線分データに加工した。

¹凸多角形である必要はない。



図 3: 地形表示例

海岸線: NIMA(National Imagery and Mapping Agency)の DCW (Digital Chart of the World) に含まれている “Political/Oceans” というカテゴリの線分データ²

等深線: CIA の WDB2 (World Data Bank2) に含まれている “ETOPO5” という 5 分単位で標高値を示したデータ³

また、この加工後データを元に、ブラウザの表示内容、要求される地形の精度や実行速度に合わせてデータの間引きや分割を変え、精度やデータ量の異なる 4 レベルの地形データを作成し、表示に用いている。この 4 レベルのデータそれぞれの総データ量(全地球分)を表 1 に示す。また、図 3 は、生成したデータを元に東京湾を中心として表示を行った例である。各例の表示半径は、左から 32, 256, 1024, 4096 海里 (=1.852km) である。

表 1: 分割間隔と全データ量の関係

レベル	LV.1	LV.2	LV.3	LV.4
総データ量 [Mbyte]	5.7	1.9	0.8	1.0

4 表示機能

本ブラウザ上には、飛行機や船舶等の移動物体のウォーゲームシミュレーション結果を、地形と共に 2 次元⁴で表示する。仮想訓練環境の模擬において、訓練を統括する者は全ての移動物体を把握できるが、訓練参加者は探知シミュレーションの結果によって、把握できる移動物体の範囲に制限がある等、複数の異なる表示モードを持っている。ブラウザが必要とする情報は、このモードごとに異なっており、表示モードに合わせて必要なデータを入手し、図 1,4 のような表示を行う。

²DCW には等深線情報は含まれていない。

³同じ深度の点を結び閉多角形の線分データを作成。

⁴他に、移動物体を 3 次元で表示する HLA 準拠のブラウザも試作している [4]。

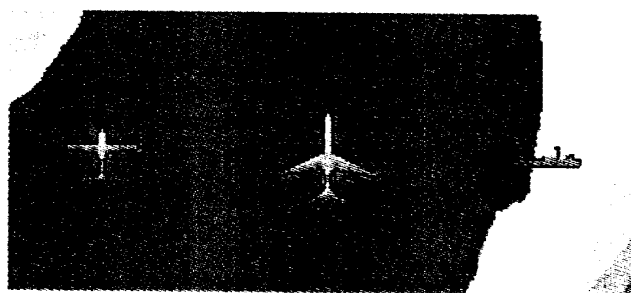


図 4: 表示例 (図 1 の一部を拡大)

表示される飛行機や船舶等の移動物体は、図 4 のような十数種のアイコンもしくはドットで表示され、探知結果に合わせて彩色される。また、移動物体の移動方向や物体の名前等各種情報も合わせて表示させることができる。なお、各訓練参加者・統括者は、同時に別の任意の領域・範囲を表示して見ることができる。

5 おわりに

現在、全地球を対象とした、HLA 準拠の簡易版のシミュレーションを作成し、本ブラウザの機能と性能を評価中である。今後、HLA をベースとした分散型ウォーゲームシミュレーション構築環境の 1 つとして、機能拡張を行っている予定である。

参考文献

- [1] 古市他, “HLA をベースとした分散型ウォーゲームシミュレーション構築環境—概要—”. 第 56 回情報処理学会, 2J-07, 1998.
- [2] MILITARY STANDARD “DIGITAL CHART OF THE WORLD(DCW)”. MIL-D-89009, 1992
- [3] MILITARY STANDARD “VECTOR PRODUCT FORMAT(VPF)”. MIL-STD-600006, 1992
- [4] 高橋他, “DIS システムの試作 (3): 表示システム World Navigator の試作”. 第 54 回情報処理学会, 5N-03, 1997.