

ユーザビリティを追求した 構想検討用シミュレーションの開発と運用

小谷 健人†

矢農 正紀‡

防衛省技術研究本部 先進技術推進センター†

防衛省技術研究本部 先進技術推進センター‡

1. はじめに

多くのユーザが使用することを想定した多用途なシミュレーションソフトウェアは、ユーザの幅広い要求と操作の簡便性を両立できるかが重要である。現在、防衛省技術研究本部は、研究開発するビークル等のシステムの機能・性能を構想検討する際に用いるシミュレーションを開発し、運用中である。このシミュレーションは、ソフトウェアが専門外の職員でも容易に扱えるよう、ユーザビリティを考慮している。

本発表では GUI を用いて、複数の部品モデルを組み合わせてシステムを構築する手法と、意思決定者の状況判断を模擬した If-Then ルールを設定する手法についての研究成果を報告する。

2. シミュレーション統合システム

研究開発するシステムの構想検討を的確に行うことは、その後の段階のリスクや、予算、人員、時間といったコストを低減することに繋がる。

我々が研究開発したシミュレーション統合システム (SIMTO) は、装備品等のビークル及びそれらから構成されるシステムを研究開発する際の構想検討を対象としたシミュレーションソフトウェアである。SIMTO は、模擬する対象をモデル化し、実際の運用場面を模擬した仮想空間内で動作させることで、コンセプトの検討及び評価を行う。模擬対象のビークル及びシステムは、基本的な部品モデルを組み合わせて表現される。SIMTO の運用のイメージを図 1 に示す。

なお、本ソフトウェアは IEEE Std 1516 で規定される HLA (high Level Architecture) [1] [2] に基づくミドルウェアの RTI (Run-Time Infrastructure) を用いており、時系列の論理時間に基づき動作する。

モデルを仮想空間内で動作させる際、移動や攻撃といった基本的な設定に加え、状況に応じた判断に関する設定も可能である。SIMTO ではこれを If-Then ルールを用いて設定する。

ユーザは自身の研究開発対象に SIMTO を活用する際、これらの多岐に渡る設定についての理解が求められる。しかし、ユーザはソフトウェアの専門家とは限らない。このため、SIMTO はユーザビリティに配慮する必要があり、GUI で極力簡単に設定できるよう工夫されている。

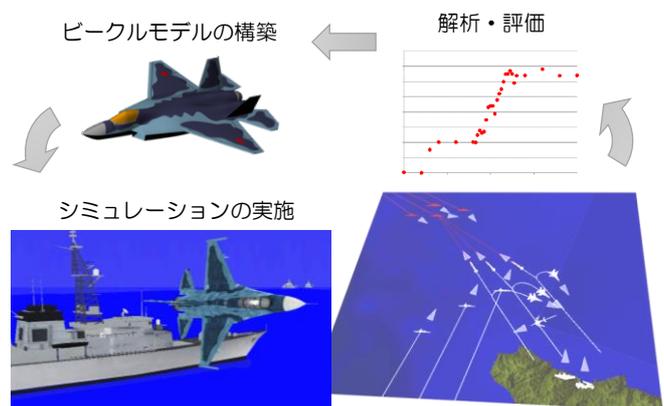


図 1 SIMTO の運用イメージ

3. システムの模擬

シミュレーションにおいて、実環境の精密な模擬を追求する際、ユーザが理解して入力しなければならないパラメータは多岐に渡る。単一の目的に特化したものではなく、多用途を意図したシミュレーションならばなおさらである。その反面、設定事項が過度に多いツールは、ユーザにかかる負担が大きい。

この相反する問題に対し、SIMTO は図 2 に示す模擬の手法を採用している。ビークルモデルは、整理された複数の 5 分類 29 種類の部品モデルを組み合わせて構築される。さらに、ビークルモデルを複数組み合わせることでシステム全体を模擬し、構想検討を行うことが可能である。これにより SIMTO は、システムの連携を含めたシステムオブシステムズでの評価等を実現している。

5 分類の部品モデルは、指揮、プラットフォーム

Development and Operation of High-Usability Concept
Analysis Simulation

†Kotani Kento

Advanced Defense Technology Center, Technical Research and
Development Institute, Ministry of Defense

‡Yanoh Masanori

Advanced Defense Technology Center, Technical Research and
Development Institute, Ministry of Defense

ム、ウェポン、センサ、通信である。ビークルモデルは、指揮モデルとプラットフォームモデルに任意の種類・個数のウェポン、センサ、通信のモデルを組み合わせて構築する。これにより、ユーザが構想するビークルを臨機応変に表現できる。また、ビークルモデルに別のビークルモデルを組み込み、ビークルから別のビークルが分離または格納する運用を模擬することができる。

模擬対象を上記のようにモデル化する手法は、ユーザのパラメータ設定の負荷を低減することにも貢献する。SIMTO ではユーザの利用が頻繁に想定されるモデルのデータベースを整備した。このため、パラメータが設定済みの各種モデルをブロックのように組み合わせることで、ユーザは模擬対象のシステムを構築可能である。

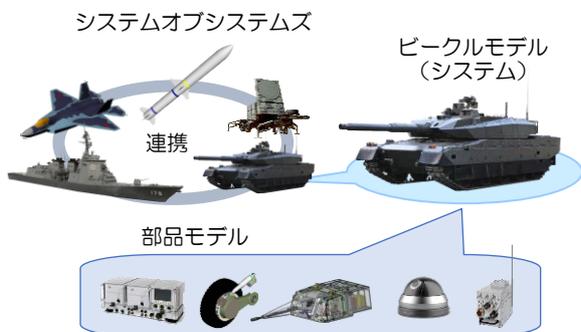


図2 SIMTO の模擬の手法

4. If-Then ルール

SIMTO で構築したビークルモデルを仮想空間内で動作させる際は、移動経路と攻撃対象に関する基本的な設定が最低限必要である。また、ユーザはシミュレーションの目的に応じて、モデルが状況に応じた行動を取るようあらかじめルールを設定することが可能である。

SIMTO のルール設定は If-Then 形式で表現する。これは、条件文 (If 文) と、条件を満たす際の処理文 (Then 文) 及び条件を満たさない場合の処理文 (Else 文) から構成される。構文の概要を以下に示す。

- 条件文と処理文は、左辺と右辺から構成される。
- If 文は左辺と右辺を、等号または不等号で接続する。
- 各入力項目は、値、フラグ、パラメータ等を設定する。
- If 文及び Else 文は必須では無い。
- Then 文のみの場合、無条件で Then 文の処

理内容が実行される。

- AND は複数の条件文または処理文をグループ化して表現する。
- OR は複数のルールをグループ化して表現する。

また、モデルに設定したルールは、移動経路の区間毎に使用の有無を選択できる。加えてルールを発動する条件として、1 回のみ処理すればよいのか、常に処理し続ける必要があるのかなど、使用目的に応じて設定できる。例として、「攻撃されたら水平方向に回避する」If-Then ルールの設定画面を図3に示す。

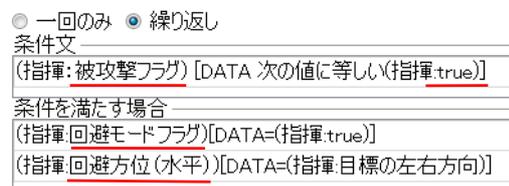


図3 If-Then ルールの例

SIMTO の If-Then ルールは、ユーザが意図する挙動を 188 種類の項目を活用してビークルモデルに設定可能である。さらに、ユーザが頻繁に使用する If-Then ルール集を整備した。これらは、研究から運用の各段階で事例を分析・抽出し、ユーザの意見を取り入れて実現している。

5. おわりに

多種多様な要望を抱えたユーザが扱うシミュレーションソフトウェアは、模擬対象を表現する自由度を確保しつつ、ユーザの設定の難易度を下げることが求められる。SIMTO の開発の際には、本発表で述べた手法により、相反するこれらの要求を満たすことを追求した。その結果、一般の職員は数日間の講習を受講することで、基本的な活用が可能な運用体制に至っている。

今後はユーザの活用事例を収集・分析し、さらにユーザビリティを向上させる改善を図っていきたい。

参考文献

- [1] 1516-2000 IEEE Standard for Modeling and Simulation (M&S) High Level Architecture (HLA) - Framework and Rules
- [2] 小林篤史. HLA を用いたシステム連携シミュレーションの開発. 情報処理学会 第 76 回全国大会. 1H-6