

## 複数指揮官による協調型指揮活動支援環境に関する研究

日大生産工(院) ○武田智裕 日大生産工 古市昌一

### 1. はじめに

大規模災害やテロ等の緊急事態発生時においては、迅速かつ的確な情勢判断と柔軟な対応が求められる。災害への対策は一般の市民や組織全員が状況に応じて適切な判断・行動を行う必要があるが、この判断・行動のためには指揮官による適切な指示が不可欠である。指揮には、多角的な視点からの状況判断と指示が求められ、専門家達が情報を共有し指示を出すことが重要となる[1, 3, 4].

本研究では、複数組織の指揮官が集まり協調して指揮活動を行うための環境を提案する。特徴は大型のマルチユーザマルチタッチ機能を有するテーブルトップ型 HMI を利用することで、情報を直感的に操作し、指揮活動を支援することである。しかし複数人が利用するテーブルトップ型 HMI (Human Machine Interaction) の画面は全員が共有する画面であり、各個人がそれぞれ必要な情報を表示する場所がないという問題点がある。

本稿では、テーブルトップ型 HMI を操作する複数人が HMD (Head Mount Display) を装着することで、AR (拡張現実) により仮想空間上に仮想パネルを作成し、そこに各個人が任意の情報を表示・操作する方法を示す。また、本方式の応用法として、現在開発中の協調型指揮活動支援システムについて示す。

### 2. 従来方式の問題点

テーブルトップ型 HMI の実現法としては、複数ユーザを個別に認識可能な大型のタッチパネルを用いる方法が考えられる。複数ユーザの中心に情報を配置するためにテーブルトップ型 HMI があり、複数メンバが同時に机上へ図形や記号等を書き込んで共有できる。しかし、複数人で1つの画面を利用するとすると多数の情報が重

なり合い、煩雑な情報表示画面になってしまう。またタッチパネル上には個人の領域は存在しないため、組織毎の秘匿情報を扱うことができない等のプライバシー上の問題がある。

### 3. 提案方式

本提案方式 (MART: Multiple Augmented Reality Touch) の特徴は、テーブルトップ型 HMI 使用の際に起こる情報の表示可能領域不足の解消のため AR (拡張現実) を用いる点である。AR により2次元的なタッチパネルを3次元的に使用することで表示可能領域を拡大することが可能となる。(図1)

使用方法は、各ユーザがカメラ付き HMD または片眼 HMD を装着し、HMD 上に表示された情報とタッチパネル上に表示された情報をそれぞれ直接操作する。このとき HMD に表示されている情報は AR 技術によって、タッチパネル上の情報と連携しているため、それぞれに表示されている情報の関連が安易に認識可能である。さらに、HMD に AR によって表示された情報は装着している本人にしか見えないため、個別情報表示領域として扱うことができる。

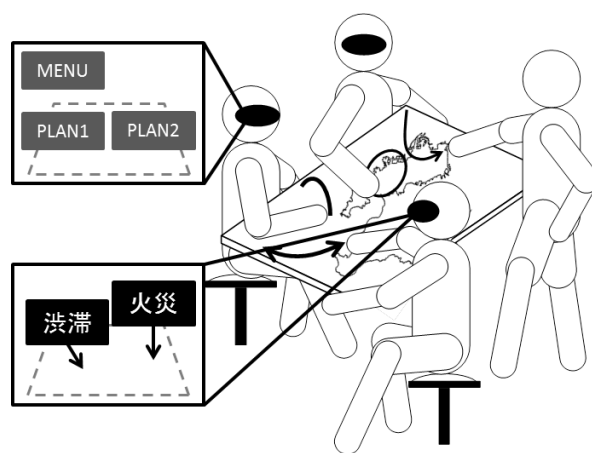


図1 本方式の使用イメージ

これらの HMD 上の情報とタッチパネル上の情報の両方の操作をすべてタッチパネル操作によ

って制御する。よって使用するタッチパネルには多種類の入力機能と、ユーザ識別機能が必要となり、我々の研究では DiamondTouch を用いた [2, 3, 5].

#### 4. 応用例

本方式の応用例として、海上での商船の護衛・救助を指揮するシミュレータを現在開発している。シリアスゲーム開発のため広く利用されている Bohemia Interactive 社の「Virtual Battle Space 2 (VBS2)」という軍事訓練に適した仮想環境を提供する 3次元のインタラクティブトレーニングシステムと、ビューワーとして Google Earth を連携させ、インタフェースとして本研究成果である MART を組み合わせることで、現実世界を忠実に再現したリアルタイム訓練シミュレーションが可能となる。[6]

訓練は指揮官側と海賊側に分かれて行う。海賊側は VBS2 を利用し商船を襲う。このとき指揮官側は MART をインタフェースとして、VBS2 で時々刻々と進行する状況に合わせ、商船や護衛艦などへ指示を送る。VBS2 内は仮想空間であるため、現実の地形や環境に即した訓練を行うことができない。そのため、Google Earth と連携し座標を合わせることで、実世界を想定した仮想空間上での訓練が可能となる。

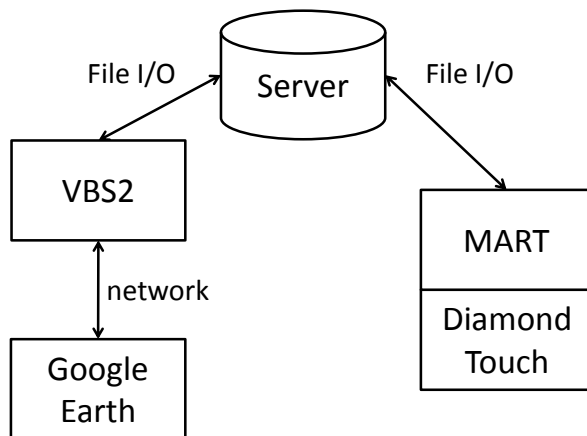


図 2. システム構成図

シミュレータ全体のシステム構成図を図 2 に示す。VBS2 はサーバへ現在の商船の座標や海賊の座標、また作戦行動に関わっている人物の座標や状態等を送る。このサーバに置かれた情報

を逐次 MART が読み込み、MART 内のマップへ反映される。この通信は双方向で行われ、MART からマップを操作することで、サーバを介し VBS2 で行われているシミュレーションを操作することができる。

また、サーバへ送る座標データはネットワークを介して Google Earth へも送ることで、訓練シミュレーションと実世界を関連付けることができる。Google Earth を使うことで状況を俯瞰でとらえることができ、訓練の進行状況が一目で把握することが可能となる。

MART はユーザ毎に異なる情報を表示することが可能なため、護衛艦を指揮する指揮官だけでなく海賊側の指揮官も同時に操作し部隊へ指示を送ることができる。そのため、訓練の進行度に合わせてリアルタイムに状況を変化させられ、多彩な訓練状況を作ることができる。

#### 5. おわりに

本稿では、複数の指揮官が集まり協調して指揮活動を行うため、テーブルトップ型 HMI と AR 技術による拡張情報表示領域をもちいることで、個別の情報表示領域を確保しながら、情報共有が可能な指揮活動支援システム MART を示し、その応用法として現在試作しているリアルタイム訓練シミュレータについて述べた。今後は訓練シミュレータの完成と評価を行うことが課題である。

#### 参考文献

- [1] 古市昌一他, "災害時における指揮官意思決定訓練のための分散仮想環境構築手法", 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 第9巻, 第2号, pp. 131~140, 2004年.
- [2] Dietz, P., et al. "DiamondTouch: A Multi-User Touch Technology" ACM UIST 2001 Symposium on User Interface and Software Technology, pp. 219-226, 2001.
- [3] Furuichi, M., et al. "DTMap Demo: Interactive Tabletop Maps for Ubiquitous Computing", International Conference on Ubiquitous Computing (UbiComp), 2005.
- [4] 野田五十樹他, "災害情報学", 情報処理学会誌, Vol. 51, No. 6, pp. 649-655, 2010年.
- [5] 武田智裕他, "複数ユーザによる AR 技術を用いた個別メニュー表示・操作可能なテーブルトップ型 HMI の提案", 情報科学技術フォーラム講演論文集 9(3), 461-462, 2010-08-20
- [6] Virtual Battlespace 2, <http://products.bisimulations.com/products/vbs2/overview>