

テーブルトップ型 HMI によるチーム協調型ゲーム操作法の提案

武田智裕 芹澤元 古市昌一

日本大学 生産工学部 数理情報工学科

1. はじめに

大規模災害やテロ等緊急事態発生時においては、指揮官による迅速かつ的確な情勢判断と意思決定がその結果に大きく影響する。そのため、平時における指揮官の最も重要な任務の一つは、様々な想定シナリオに対して繰り返し意思決定訓練を行うことである。このような訓練の実施形態の一つは、モデリング&シミュレーション (M&S) によりコンピュータ上に再現した仮想空間上で実施する図上演習であり、シリアスゲーム (SG) とも呼ばれる。

SG を効果的に実施するためには、実際の指揮活動環境をできるだけ忠実に再現する必要がある。例えば、地図等を広げた机を指揮官と専門家が囲み、無線等で入る音声情報に加え、モニタ等に表示される時々刻々変化する文字や画像情報等が情勢判断のために付与される。そして、指揮官等は机上の地図等への書き込みと議論を繰り返し、協調作業により SG は進行する。このような環境を再現する必要がある。

しかし、現在実施されている SG の多くは、PC を訓練環境の一部としてとらえ、机上の地図は紙地図を用いるのが一般的である。紙地図の代わりに、タッチパネル (TP) を利用する場合もあるが、同時に一人しか操作できないために専任の操作員が指揮官を代行する等、実際の指揮活動環境と大きく異なるという問題点がある。

本研究はこのような問題点の解決を目的としたもので、まず机上の紙地図の置き換えとして TP を利用するための要求条件を明確にする。続いて、近年普及しつつあるマルチタッチ機能を備えたタッチパネル (MT-TP) を用いてもこのような作業環境を実現できないことを示す。そして、同時に操作する複数の人を認識することができるマルチユーザタッチパネル (MUMT-TP) を用いることにより実現可能であることを示し、本方式に基づく SG の試作と、有効性に関する初期評価結果を述べる。

2. HMI への要求機能

本研究対象の SG を一般化すると、(1) 仮想空間上で各チームが共通の目的を持ち、指揮官の命令

A Touch Table Based HMI for Cooperative Team Training Systems, Gen Serizawa, Tomohiro Takeda, Masakazu Furuichi, College of Industrial Technology, Nihon University

により行動する、(2) 情勢は PC 画面上に表示され、チームメンバー間で共有する、(3) 机上はチーム内の書き込み可能な共有作業空間として利用できる等の特徴が挙げられる。チームは一人以上の指揮官と専門知識を持った人 (専門家) で構成され、1 つ以上のチームによりゲームは進行する。本論文では、このような特徴を備えたゲームを“チーム協調型ゲーム (TCG)”と呼ぶ。

TCG の HMI (Human Machine Interaction) の特徴は、チームメンバーの中心に情報を配置するためにテーブルトップ型である点と、複数メンバーが同時に机上へ図形や記号等を書き込んで共有する点である (図 1)。

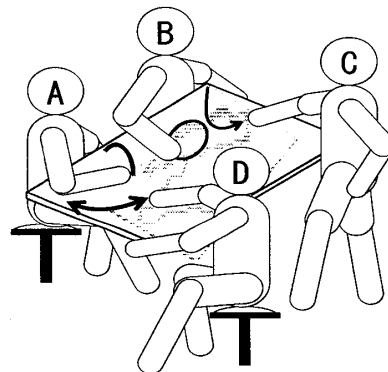


図 1 TCG におけるテーブルトップ型 HMI

3. 従来方式と問題点

テーブルトップ型 HMI の実現法としては、大型の TP を用いる方法が考えられる。しかし、現在最も普及しているシングルタッチ方式では、同時に認識できる接触点が 1 個のため、複数人による同時書き込みに対応できない。また、近年普及しつつある複数の接触点を認識できるマルチタッチ方式の MT-TP を用いた場合にも、各接触点がそれぞれ誰のタッチによるものか判別できず、TCG の HMI としては利用することができないという問題点がある。

4. 提案方式

TCG の HMI としての必要条件は、同時に操作した複数接触点のユーザ認識機能の具備であることを前節で示した。そこで、ユーザが特別なデバイス

を装着すること無くユーザ認識が可能な、現時点では唯一のMT-T Pである DiamondTouch (以下DTと呼ぶ) [2, 3]を用いて実現する方法を提案する。

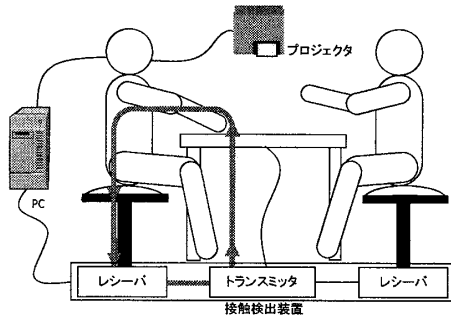


図2 DiamondTouch のユーザ認識方式

図2に示すように、DTはユーザが指を触れた部分と、着座した金属製の椅子と身体間で発生する静電容量結合により接触点を認識する。従って、各プレイヤーを異なる椅子に着座させ、SGの開始から終了まで同一の椅子に着座するよう制約を設けることによって、システム側は各接触点とプレイヤーとの対応を把握することが可能となる。しかし、長時間のSGを実施する場合や、シーンの切り替わり毎に着座位置の変更が必要となるSGの場合は、着座位置を変更する際にSGを一旦中断させ、ユーザ管理テーブルの再設定を行うことによって、着座位置の変更にも対応できる(図3)。

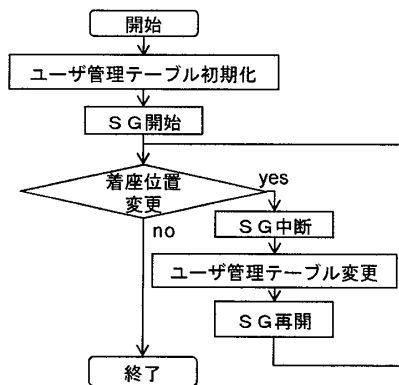


図3 本提案方式によるユーザ管理法

5. 実験

本提案方式の有効性を確認するため、チーム協調型ゲームの例として「ラインホッケー」を試作した。ラインホッケーは、子供達に対して協調性の重要性を認識してもらうことを目的としたSGである。図4に示す通り、フィールド上のボールを2人のチームメンバーが協調してラインの始点と終点を動かしてボールを弾き、ゴールに入れて点を競う。

ゲームを開始すると、まずユーザ管理テーブルを

初期化するため、全員が順にタッチパネルをタッチし、これによってどの着座位置の人が同一チームであるかを把握する。ゲーム開始後は、4人の指が触れたパネル上の接触点の中から、同一チームの異なるメンバーの各接触点を始点と終点と認識し、これによってパネル上のラインを2名の協調作業により移動させる。

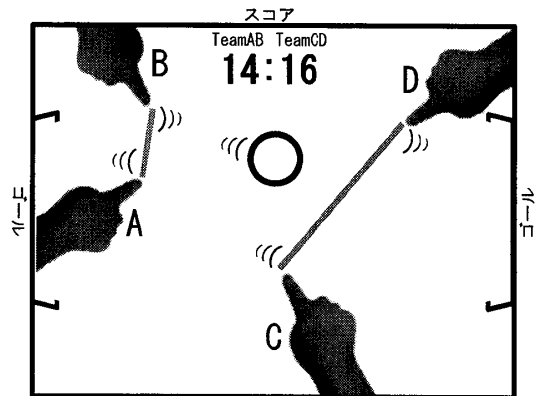


図4 チーム協調型ゲーム例：ラインホッケー

ラインホッケーは現在試作を継続中であるが、中核部は完成し、本提案方式の基本である複数の人が同時にラインを描画する部分の有効性が確認できた。

6. おわりに

本稿では、チーム協調型ゲームの操作をテーブルトップ型HMIにより実現するための方法を提案し、その有効性を確認するために試作したラインホッケーについて述べた。その結果、現在普及の途上にあるマルチタッチ方式によるタッチパネルでは実現できない複数プレイヤーによる同時描画が、本方式では実現可能であることを示すことができた。今後更に試作を継続し、ゲーム中に着座位置を変更した場合での有効性確認と、大規模災害等発生時における指揮官の意思決定訓練を行うためのSGへの応用[1, 4]と評価が、今後の課題である。

参考文献

- [1] 古市昌他, "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] 志甫侑紀他, "チーム協調型シリアスゲームにおける異種システム連携法の提案", 第72回 情報処理学会全国大会予稿集, 3ZC-1, 2010.