

## 複数ユーザ認識機能を備えたテーブルトップ型 HMI の協調型音楽制作への応用法に関する研究

日大生産工 (学部) ○花村成慶 日大生産工 古市昌一

### 1. はじめに

今日市販されているコンピュータゲーム (以下ゲームと呼ぶ) の多くは, エンターテインメントを目的としたものである. 一方, 訓練・教育や医療等へのゲームの応用が期待されており [1], このような目的のゲームはシリアスゲーム (SG) と呼ばれ, 今後の市場拡大が期待されている.

既存のゲームの多くは, 一人でプレイするものが多い. また, ネットワークを介して接続した機器を用いることにより, 複数の人でプレイする形式のゲームもある. 後者の場合, 画面上でテキストを利用したチャット機能によりプレイヤー同士が会話を行ったり, 音声による会話を楽しみながらプレイするものもある. しかし, 例えば子供達に対する社会性や協調性等の教育を目的としたシリアスゲームにおいては, 現実社会における会話と同様に, 同一の空間上で両者が互いに顔を見ながら会話する環境を提供することが重要な要素であると我々は考えている. このような環境にコンピュータの利用を考える際に制約となるのが, モニター等の画面表示装置と, マウスやキーボード等の入出力デバイスである. これらはいずれも各自が異なる画面に向かって操作することを前提としたものであるため, 互いに顔を見ながら会話するためには適さない. そこで我々が適用を考えたのが, 大型のタッチパネルを利用したテーブルトップ型の HMI である.

本研究では, 音楽療法に代表される, 多人数に対して同時にセラピーを行う現場での使用等を想定したシリアスゲーム (MUSG) の実現を目指し, テーブルトップ型の大型のタッチパネルを利用した HMI の実現法を提案する. また, 本提案の有効性確認のため試作した協調型音楽制作卓について述べるとともに, その初期評価結果について述べる.

### 2. HMI への要求機能

本研究対象の MUSG を一般化すると, (1) 楽器等の演奏経験のない人でも, 指による簡易な操作で音楽演奏ができる, (2) 画面上に表示されたセル状の領域を指で触れることにより音楽を演奏でき, 自分が行った操作が他の人の操作を妨げない, (3) 各人がそれぞれ自分の好みの音色を選択できる等の特徴が挙げられる.

### 3. 従来方式と問題点

前節の (1) に挙げた要求機能は, 大型のタッチパネルを利用することにより実現可能である. しかし, (2) の要求機能を実現するためには, 同時に複数の人が同じ領域を触れた場合の操作に対応する必要がある. また, (3) の場合においては人毎に異なる音色を選択できるような仕組みを検討する必要がある. 一般の大型タッチパネルには複数の指による操作に対応可能なものもあるが, 操作している指が誰のものであるかを認識することができない. 従って, (2) または (3) を実現するためには, タッチパネルの領域をプレイヤー毎に分割し, それぞれのプレイヤーは自分の領域を触れて操作する仕組みにする必要がある. これはすなわち, 物理的に異なるタッチパネルをそれぞれの人が操作していることに近く, 協調的に操作する環境を実現したいという我々の目的には合致しないという問題点がある.

### 4. 提案方式

MUSG 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, 現時点では唯一のタッチパネルである DiamondTouch (以下 DT と呼ぶ) [2] を用いることにより実現する方法を提案する.

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. 本方式により, 同時に複数の人が同じパネル位置に触れた場合においても, プレイヤー毎に設定した音色を奏でることができる. またタッチパネルの左上を基準としてプレイヤー毎にタッチした座標を取得できるため, 複数の指によるタッチ操作 (マルチタッチ) に対応できるため, 複数の音色を重ねて奏でることも可能となる.

## 5. 試作システムMU<sup>3</sup>-Table

本提案方式の有効性を確認するため、MUSGの例として「MU<sup>3</sup>-TABLE」を試作した。図2に操作画面表示例を示す。図中、6行6列の白色のセルを、4人の演奏者がタッチすることでそれぞれの音色を奏でると同時に、セルはそれぞれの色に変化する(図3)。初対面の各プレイヤーが当初は互いにコミュニケーション(会話等)を取らない間、同時に奏でた音は不協和音となって音楽とはならない。しかし、次第に各プレイヤー同士が声をかけあい、互いに発見した心地よい音色について説明をしながら奏でることにより、次第に4人の演奏は音楽となる。

また、盤面の右側にはプレイヤー毎に文字や絵が描けるフリースペースを用意してある。これにより、初めて会った4人が音楽演奏を始める前に自己紹介等をしてこのスペースに名前等を記入することが可能となる。このスペースの活用により、互いに知らない者同士の会話を促進するための機能として取り入れたものである。

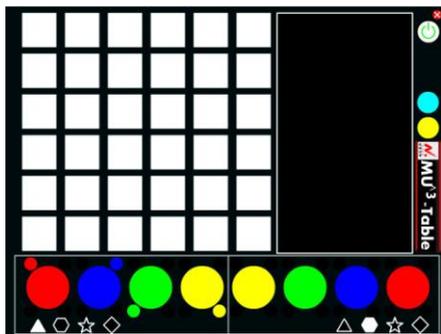


図2 MU<sup>3</sup>-TABLEの画面

セルの総数は36個で、行方向が音階、列方向で異なる音色が成るよう構成されている。また、曲調と使用楽器はプレイヤー毎に変更が可能で、三角・六角・星・ひし形をタッチすることで、それぞれ曲調が4種類(ボサノバ、ロック、アフリカン、スパニッシュ)に変化する。また、赤、青、緑、黄の丸をタッチすることで演奏する楽器の種類が変化する。

変化する楽器の数は4種類で合計16パターンの音楽が用意されているため約600種類のメロディからプレイヤー毎にパネルを操作し選択、演奏する。



図3 MU<sup>3</sup>-TABLEをプレイ中の様子

2本指によるマルチタッチ操作への対応としては、図4に示す通り縦と横と右斜めのマルチタッチが可能である(丸で示している部分はタッチしているとこ

ろ)。これにより2種類のメロディを重ねて奏でることによる和音演奏も可能である。

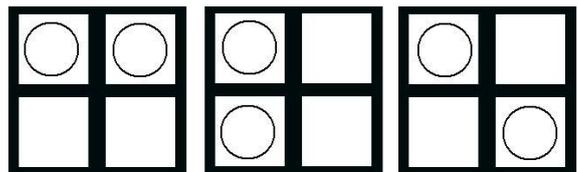


図4 マルチタッチの有効操作

しかし、TPに触れた際に取得できるxとyの座標はいずれも基準点から近い順にソーティングされてドライバから返されるため、図5に示す操作を行おうとした場合、図4の右側の場合と同じ反応を示すという問題点があり、この部分に関しては今後改善が必要である。

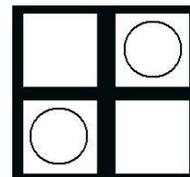


図5 今回の試作で実現できていない操作例

## 6. 評価

本方式の有効性確認の一環のためデジタルコンテンツ EXPO 2010に出展し、1000人を超える方々に体験していただき、意見をいただいた。本システムに対する意見で最も多かったのは、「楽しかった」、「音楽療法としての効果が期待できる」等であった。一方、問題点として「楽器を演奏できる人には演奏が難しい」、先述した「左斜めのマルチタッチ(図5)に対応していないため時々不自然に感じる」等との意見をいただいた。

## 7. おわりに

本稿では、MUSG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MU<sup>3</sup>-TABLEについて述べた。今後、左斜めのマルチタッチの実現等問題点を解決するとともに、更にMUSGとして機能充実を図ることが今後の課題である。また、将来的には音楽療法への導入の可能性について検討する必要があり、専門家を交えた検討を行う予定である。

## 参考文献

- [1] 藤本徹 「シリアスゲーム 教育・社会に役立つデジタルゲーム」、東京電機大学出版局、2007
- [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.