

音楽療法向け多人数協調型音楽演奏シリアスゲームの開発

日大生産工（院） ○大竹駿希 日大生産工 古市昌一

1. はじめに

音楽療法とは、音楽のもつ生理的、心理的、社会的働きを用いて、心身の障害の回復、機能の維持改善、生活の質の向上などに向けて、意図的、計画的に音楽を使用して療法を行うことである[1]。音楽療法の要素を持ち、より効果が得られる、体を動かす要素を備えたものとしてラジオ体操がある。

従来の高齢者福祉施設におけるラジオ体操の多くは、音楽をテープ等で流し施設職員による指導のもとで実施されている。この場合、単調性によるマンネリ化と、参加者の減少などの問題がある[2]。この問題を解決するために先に述べた提案[3]においては（１）参加者の特性に合わせたテンポの実現（２）単調性によるマンネリ化の解決法の２つの実現を備えたシステムを提案した。

本稿では先の提案をもとに開発中の音楽療法向けシリアスゲーム Music Therapy Gymnastics (MTG) の実現方式について述べる。また、実現方式に関して、現在までに得られた知見及び成果を以下に示す。

2. 実現方式

図1に本システムの全体図を示す。

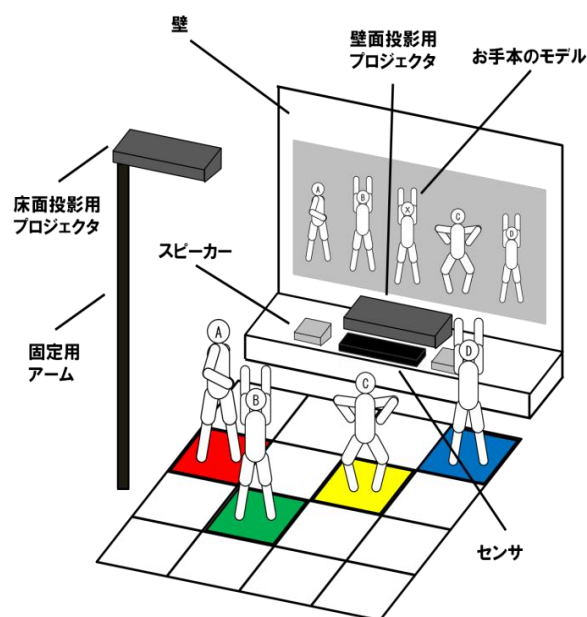


図1 システム全体図

本方式の特徴は図に示す通り参加者全員の個々の位置と動き及び画像情報を、ユーザの正面に設置されたセンサでとらえることである。本システムの中で中核機能となる部分の実現方式を以下に示す。

(1) 参加者の特性に合わせたテンポの実現

曲のテンポの適応方法として、振りから振りへの遷移時間を取得し、複数ユーザの中でユーザ毎の振りの遷移時間の平均を求める。求められた遷移時間の平均と現在の曲のテンポを比較し、テンポの適応を行う。

(2) 単調性によるマンネリ化の解決法

ラジオ体操実行中、2小節毎の最後の拍でユーザの振りとラジオ体操の振りとマッチングする。図1のようにマッチしない場合、ラジオ体操の音楽に重ねてユーザ毎に異なるパーカッション等の音を鳴らす。

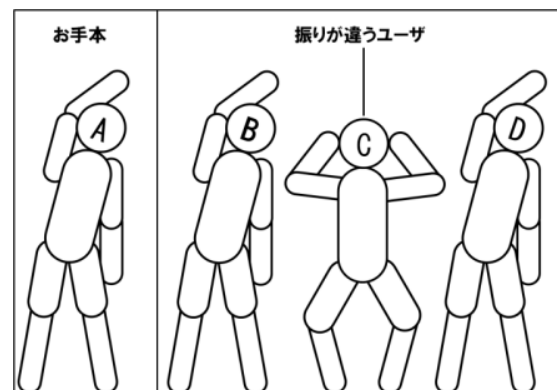


図2 2小節目で1人検出した例

これにより、ユーザは自分の体操の間違いに気づく他、ラジオ体操に慣れてきたユーザは2小節毎にアドリブで動きを付け加えることで体を使った演奏を楽しむことができる。

3. 試作

試作にあたり、本システムの中核機能である振りのマッチング方法に関して実験した結果を以下に述べる。

本方式では、2小節毎のタイミングで体の部位15か所からなるユーザ毎の骨格情報を入力とし、そのユーザの体の各部位と指定した座標を用いる方法である。本方式では、ユーザの動作範囲をセル状にし、2小節毎のタイミングでユーザの該当する部位が指定されたセルに入っていた場合にマッチ成功とする。

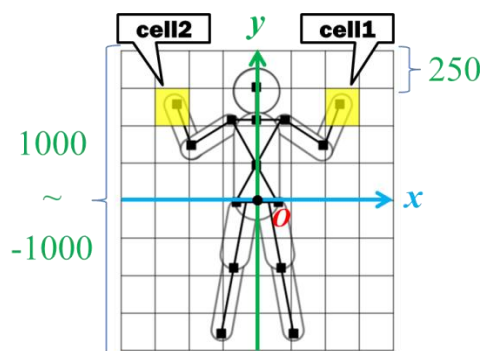


図3 セルを用いたマッチング例

図3の場合、左右の手(Xn_SKEL_LEFT_HAND), (Xn_SKEL_RIGHT_HAND)がマッチング用の体の部位として使われ、それぞれ次に示す範囲に入っていれば、マッチング成功とする。

cell 1 の座標：(500, 500)～(750, 750)

cell 2 の座標：(-500, 500)～(-750, 500)

セル状にした理由は、振りの誤差を考慮し判定を厳格にしないためである。

しかし、本方式では、ユーザがセンサの正面に立たなければ、マッチングにずれが生じるという問題がある。問題の原因は図3のようにセルの座標を指定する際、センサのカメラ映像の中心を中点 0(0, 0)とし、中点 0 からカメラ映像の端の座標(1000, 1000), (-1000, -1000)の間で指定しており、ユーザの立ち位置を考慮していないからである。

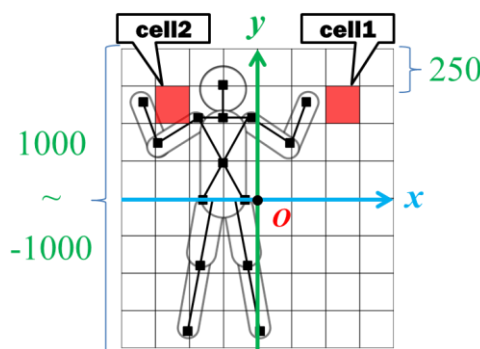


図4 ユーザがカメラの正面に立たなかった場合

本問題を解決するためには、ユーザの特定部位を中心にマッチング用の座標を正規化する方法が考えられる。正規化のためには、ユーザの中心部位(Xn_SKEL_TORSO)から各部位への距離を1にすることを考え、Xn_SKEL_TORSOの座標を(t1, t2, t3)とし、正規化したい部位の座標を(x, y, z)とする。この場合、x, y, z座標の正規化後の座標値X, Y, Zは、次式で求められる。

$$X = x / \sqrt{(x - t1)^2 + (y - t2)^2 + (z - t3)^2}$$

$$Y = y / \sqrt{(x - t1)^2 + (y - t2)^2 + (z - t3)^2}$$

$$Z = z / \sqrt{(x - t1)^2 + (y - t2)^2 + (z - t3)^2}$$

マッチングに用いるラジオ体操の振りは、マッチングに必要な振りの数個分 xml データとして作成し、それを振りデータベースとする。

xml を用いた理由は、振りのデータベース作成の際、実際にポーズして、それを記録することにより、データを作成しなかったためである。図2を用いて本方式における振りのデータの作成方法を説明する。ここで、マッチングに使用するポーズをAとすると、立ち位置に立ってAのポーズを実際に行い、Xn_SKEL_TORSOから各部位の正規化された値X, Y, Zの値をxml形式で、出力する。

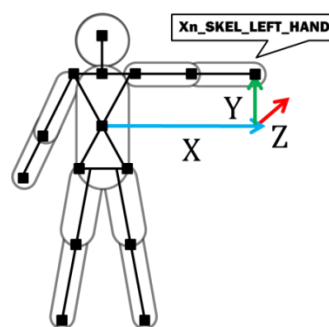


図5 Xn_SKEL_LEFT_HANDの値の取得例

本手法により、多数パターンデータの作成を効率的に使うことができる。マッチングの際は振りデータベースから該当するxmlファイルを読み出し、ユーザの振りとマッチングする。

本方式により、ユーザの立ち位置にかかわらず、Xn_SKEL_TORSOから部位ごとの正規化された距離でマッチングが可能となる。

4. おわりに

本実現方式をもとに、固定ユーザを対象とした動作確認実験を行った。本方式は、ユーザの立ち位置についての正規化は考慮したが、体格については考慮していない。今後、体格についての正規化について検討し、システムとしての完成を目指す。

参考文献

- [1] 日本音楽療法学会
- [2] 大田貞司他, “高齢者福祉施設におけるラジオ体操の普及等調査”, 神奈川県保健福祉大学「高齢期健康支援研究会」2008
- [3] 大竹駿希他, “音楽療法向け多人数協調型音楽演奏シリアゲームシステムの提案”, 日本大学生産工学部, 第44回学術講演会, 数理情報部会講演概要集, 7-11, 2011