

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 29 日現在

機関番号：14501

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24501134

研究課題名(和文) モーションキャプチャを利用したコンテンツ作成支援システムの検討

研究課題名(英文) A Study on a Contents Creation Support System Using External Devices

研究代表者

柏木 治美 (KASHIWAGI, Harumi)

神戸大学・国際コミュニケーションセンター・教授

研究者番号：60343349

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、マルチメディア・コンテンツ提示のしくみに取り入れる3DCGコンテンツの配置や移動データの作成を支援するため、ARマーカにより、3次元空間における3DCGコンテンツの位置やコンテンツ同士の距離感を視覚的に把握しながら、配置や移動データを含めたスクリプトを作成支援するしくみを検討開発した。合わせて、3DCGキャラクタコンテンツの基本的な動きを作成するために、スクロールバーにより3DCGキャラクタが持つ十数か所の関節の角度を設定するインターフェースを開発した。
調査の結果、開発したツールインターフェースは、数値や座標を意識せず直感的な操作が可能なインターフェースであることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：In this study we investigate and develop a prototype tool interface for multimedia contents creation support system. In setting and moving 3DCG contents in 3D space, writing script language including position data of 3DCG contents in X,Y, Z axis are needed. We design a prototype tool interface to support creating 3D position data for 3DCG contents by using AR markers. In this tool, markers in the real world and the objects on the computer screen are associated with each other, and position data of 3DCG contents are created based on the position data of AR markers. We also develop a prototype tool interface with scroll bars to support creating 3DCG character's posing data. Results of the study suggest that the prototype tool interface can be regarded as a potential intuition-driven interface which enables intuitive manipulation.

研究分野：教育工学

キーワード：ヒューマンインターフェース 位置情報 AR TVML

1. 研究開始当初の背景

研究代表者は、これまで無線センサデバイスを利用して動作・反応の習熟を目的とする学習を支援することを目指し、その基礎的研究として、センサデバイスを用いて、歩く、物を取るといった基本的な動作情報を取得し、各動作の同定を行う手法を提案検討してきた。動作のモニタについては、取得した動作情報をもとに動作を補完し、キャラクタにより動作の視覚化が行える機構を試作した。これにより、わかりやすく動作の確認ができ、視覚化した動作表現が外国語学習活動にも応用できる可能性を示唆した。このような基礎的研究を踏まえ、本研究では、モーションキャプチャーデバイスを利用した動作表現を中心とするコンテンツ作成支援システムについて検討を行った。

2. 研究の目的

これまでの基礎的研究を踏まえ、本研究では、3DCG キャラクタを利用したコンテンツ作成支援システムについて検討を行った。ここでは、主に、以下の2点について検討した。

(1) 3DCG によるコンテンツの作成では、様々な 3DCG コンテンツを PC 画面上に配置、移動させるために、3次元空間上での x,y,z 座標の数値を設定し表示する必要がある。しかし、数値だけでは、どのような位置になるのかをイメージすることは難しい。3DCG コンテンツの位置を直感的に視覚で把握できれば、数値を直接スクリプトに記述するよりは簡易な方法で作成することを検討した。

(2) 3DCG キャラクタに様々な動きをさせるためには、3DCG キャラクタが持つ十数箇所の関節の角度による軸情報(X,Y,Z)を設定して動きを作成するといったことが必要となり、それぞれの動きやポーズと、各関節の角度情報との関係が把握しづらいといった課題がある。3DCG キャラクタの動きやポーズ作成を直感的に理解しながら、スクリプトを直接記述するよりは簡易な方法で作成することが望まれる。そこで、PC 上での操作を通して視覚的、対話的に 3DCG キャラクタの動きやポーズを把握しながら作成するためのツールインターフェースについて検討した。

3. 研究の方法

(1) 3次元空間上の想定する位置に 3DCG コンテンツを配置するためには、各座標の数値をどのぐらいに設定するとどのような位置になるか見当をつけながら作成することが必要となる。しかし、数値だけからどのような位置になるのかをイメージすることは難しい。そのため、設定した数値が 3次元空間においてどのような位置になるか、視覚的に確認しやすいインターフェースが望まれる。また、想定する位置に 3DCG コンテンツを配置するためには、各座標軸

の数値を変更してはその位置を確認する、といった操作を何度も繰り返し試すことが必要となる。そのため、配置した 3DCG コンテンツに関するスクリプトを比較的簡単に作成できるものが望まれる。

上記の必要要件に対応するインターフェースとして、図1のように、筆者らがこれまでの取組みで取り入れた AR マーカを取り入れることにより、3次元空間における 3DCG コンテンツの配置や移動データとなる x,y,z 座標の数値を作成支援することを考える。ここでは、3DCG コンテンツと現実空間の物(AR マーカを付加)をマッチングしておき、現実空間の物を動かせば、PC 画面上の 3DCG コンテンツも動くようなくみを考えた。現実空間の物(AR マーカ付加)を配置した時点で、マッチングした 3DCG コンテンツの位置に関するスクリプトが自動的に作成されるようなくみを検討した。

尚、試作したツール作成のための開発言語として、図1(1)の AR マーカによる位置情報取得部分(AR サーバ側)については Processing を、図1(2)の AR マーカにより取得した位置情報をもとに 3DCG コンテンツを TVML で表示する部分(TVML クライアント側)については Active Basic を用いた。

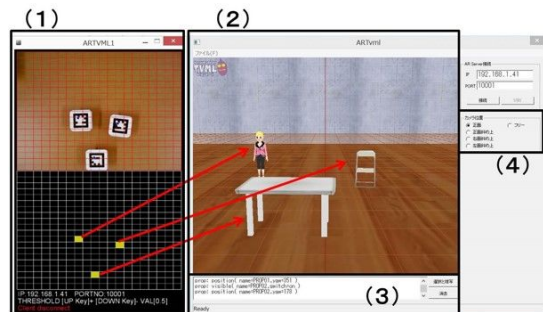


図1 (1)のインターフェース画面例

(2) 3DCG キャラクタの任意の動きを作るために、各キャラクタが持つ十数箇所の関節において 3軸(X,Y,Z)の角度情報を、直接数値で指定する。そのため、関節のどの軸を何度動かすとどのようなポーズになるか見当をつけながら作成することが必要となる。しかし、角度という数値から、どのようなポーズになるのかをイメージすることは難しく、数値で指定する角度情報が 3DCG キャラクタのポーズにおいてどのようなになるか、視覚的に確認しやすいインターフェースが望まれる。また、3DCG キャラクタポーズのスクリプトを理解しながら作成するためには、ポーズを構成するそれぞれの関節の角度を変更しては確認する、といったことを何度も試すことによって、それぞれのポーズと各関節の角度の関係がつかめてくる。そのため、角度の数値を少しずつ変更する等、スクリプトを比較

的簡単に変更作成し、作成したポーズをすぐに確認できるような、対話的にポーズ作成が試せるインターフェースが望まれる。

上記の必要要件に対応するインターフェースとして、図2のように、スクロールバーにより各関節のX,Y,Z軸の角度を設定するインターフェースを検討した。

さらに、正面から見るだけではキャラクターの動きが視覚的に確認しにくい場合に対応するため、90度、180度、270度と回転角度を選択することにより、キャラクターが回転して表示される機能を検討した。例えば、図3は右手を後ろに動かす動きであるが、90度回転させたキャラクターを表示することにより、右手をどの程度後ろに動かしているのかが確認できる。これにより、複数方向からのキャラクターの動きが把握しやすくなる。

尚、インターフェース作成のための開発言語として、ここでは Active Basic を用いた。

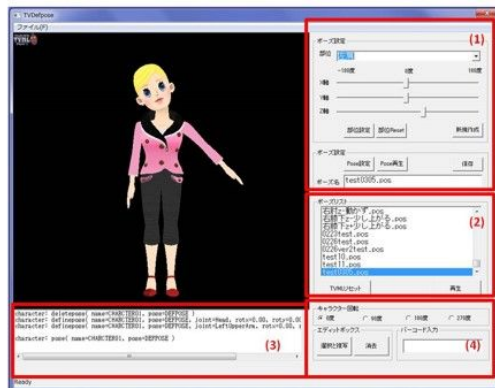


図2 (2)のインターフェース画面例

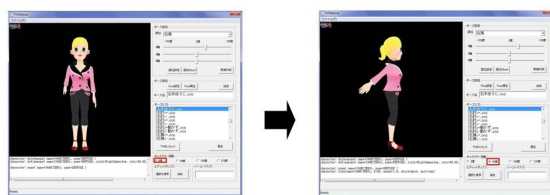


図3 キャラクターの表示角度変更機能

4. 研究成果

本研究では、マルチメディア・コンテンツ提示のしくみに取り入れる 3DCG コンテンツの配置や移動データの作成を支援するため、AR(Augmented Reality) マーカにより、3次元空間における 3DCG コンテンツの位置や 3DCG コンテンツ同士の距離感を視覚的に把握しながら、配置や移動データを含めたスクリプトを作成支援するしくみを開発検討した。合わせて 3DCG キャラクターコンテンツの基本的な動きを作成するために、スクロールバーにより 3DCG キャラクターが持つ十数箇所の関節の角度を設定するインターフェースを開発した。

図1のインターフェースについて予備調査の結果、試作したツールインターフェースは、数値や座標を意識せずに 3DCG コンテンツを配置でき、AR マーカを動かせば、PC 画面上の 3DCG コンテンツも動くという直感的な操作が可能なインターフェースであることが示唆された。

図2のインターフェースについても、TVML によるスクリプトの作成経験を持ち、外国語教授経験者に対して予備調査を行った結果、検討したインターフェースは、直接スクリプトを記述する場合と比べて、視覚的に確認しやすく、キャラクターポーズの作成、変更、確認が比較的簡単にでき、徐々にスクリプトを理解するようになることを側面支援する可能性が示唆された。

これらの結果から、開発したツールインターフェースは、数値や座標を意識せず直感的なインターフェースであることが示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計4件)

柏木治美、澁谷恵美、康敏、大月一弘、AR を取り入れた 3DCG コンテンツの配置・移動データ作成支援の検討、日本教育工学研究報告、JSET15-2、2015、pp5-10

柏木治美、康敏、大月一弘、3DCG キャラクターのポーズ作成支援ツールにおけるインターフェースの検討、神戸大学国際コミュニケーションセンター論集、No.11、2014、pp.31-36

<http://www.lib.kobe-u.ac.jp/repository/81008802.pdf>

柏木治美、康敏、大月一弘、プログラミング言語を用いた TVML のインタラクティブ性に関する検討、教育システム情報学会研究報告、Vol.29、No.5、2014、pp.97-100

柏木治美、康敏、大月一弘、学習活動における行動履歴のための人や物の位置情報検出方法の検討、教育システム情報学会研究報告、Vol.27、No.5、2012、pp.9-12

〔学会発表〕(計2件)

柏木治美、康敏、大月一弘、動きを伴う学習活動における人の位置情報取得提示方法に関する検討、教育システム情報学会第39回全国大会講演論文集、pp.89-90、2014.9.10、和歌山大学(和歌山県)

<http://www.jsise.org/taikai/2014/program/contents/pdf/C1-2.pdf>

柏木治美、大月一弘、康敏、AR を用いた対話的な教材作成に関する一考察、教育システム情報学会第38回全国大会講演論文集、pp.53-54、2013.9.2、金沢大学

(石川県)

[http://www.jsise.org/taikai/2013/
program/contents/pdf/G1-3.pdf](http://www.jsise.org/taikai/2013/program/contents/pdf/G1-3.pdf)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

柏木 治美 (KASHIWAGI, Harumi)
神戸大学・国際コミュニケーションセンタ
ー・教授
研究者番号： 6 0 3 4 3 3 4 9

(2) 研究分担者

大月 一弘 (OHTSUKI, Kazuhiro)
神戸大学・国際文化学研究科・教授
研究者番号： 1 0 1 8 5 3 2 4

(2) 研究分担者

康 敏 (Kang, Min)
神戸大学・国際文化学研究科・教授
研究者番号： 6 0 2 9 0 4 2 5