3Dモーションセンサーを用いた表現技術の研究

市　川　　衛
助教授
デザイン学科
平成16年度

「研究の目的と概要」

近年、VR用途を中心に小型の3Dモーションセンサーが個人で購入可能な範囲の価格で製品化された。これによって、東西南北の方位とロール角、ひねり回転角の3軸の角度のリアルタイムの測定が個人レベルで可能になったので、これらを利用した芸術表現のための表現技術を研究した。

具体的にはスティック状のインターフェースを独自設計して、これに3Dモーションセンサーを内蔵させ、このコントローラーを片手でさまざまな方向に向けたり角度を変えたりすることで、音楽や映像をコントロールするインタラクティブ表現ができる表現技術の開発を行い、これを検証した。

「研究計画・方法の実施と成果」

最新で高性能の3Dモーションセンサーの評価キットであるNECトーキン製MDP-A3U9DKを利用して、3Dモーションセンサーを内蔵させたスティック状のインターフェースを設計・製作し、3本のインターフェースの製作を外注業者に依頼する計画で研究をスタートさせた。実施の過程で、3Dモーションセンサーのメーカー側でセンサーの改良があり、従来比で1/5サイズの20×20×15㎜に小型化されたので、これをメーカーから借り受けて検証も試みた。

まず、3DモーションセンサーのMDP-A3U9を内蔵できるスティックコントローラーを基本設計した。これをデザイン性や操作性を加味した設計と製作を外部スタッフに外注し、計4本のコントローラーを完成させた。2003年に発表した「N－E－W－S」というインタラクティブ・インスタレーション作品で、旧型の3Dモーションセンサーを内蔵した同様のインターフェースを初めて使用したが、今回はそのコントローラーを改良する形で新たに設計し直した。4本のコントローラーのうち1本を実際にMDP-A3U9を組み込んだ。製作の結果、操作性、デザイン性とも従来のコントローラーよりも向上させることができた。

この3Dモーションセンサー内蔵のスティックコントローラーを音楽や映像をコントロールするインタラクティブ表現として利用するために、Macromedia Director用の拡張プラグラムのXtraを独自開発した。USB経由で3Dモーションセンサーの情報を読み込むXtraと、スティックに内蔵させたスイッチのオン・オフ情報やLEDの点滅などを制御するためのUSBデジタルI/Oインターフェース（タートル工業のTUSB-INS8/8を使用）の入出力を制御するXtra、MIDI信号をMIDI IFから入出力するためのXtraの合計3種類のXtraを開発した。

この3種類のXtraを使用して、Directorから直接センサーの情報を読み込み、音楽や映像をコントロールするためのプログラミングを行った。検証するためのプラグラムの一部は外注して、それらを組み合わせて総合的な動作検証を行った。検証の結果は極めて良好であった。従来作品ではユーザーが操作するコントローラーの情報を一旦MIDI情報に出力させ、それを別のコンピュータで映像と音楽をコントロールしていたため、コントローラーの情報の過剰になると映像のコントロールが追いつかなくなるという欠点があったが、今回開発したXtraを使用したDirectorによる制御の方法では、映像をコントロールするDirectorプログラムから必要なときにだけコントローラーの情報を読み出して、その情報をMIDI信号で音楽をコントロールするコンピュータへ通信する方式となっているため、情報処理に無駄がなくコンピュータに余分な負担を課すことが回避され、コントローラーの情報と映像・サウンドの間に遅延が起こることがほとんど無くなるという改善が確認された。

「研究の成果と応用」

今回私が開発した表現技術は、従来の3Dモーションセンサーのスティック状のインターフェースのいくつかの欠点が改良され、インタラクティブな映像や音楽をコントロールするための表現技術としてより優れたものとすることができた。今後、この成果を利用した作品を順次発表していく予定である。

3DモーションセンサーをDirectorから制御する研究の応用成果として、全く操作方法の異なるインターフェースも開発することができた。小型に改良された3DモーションセンサーMDP-A3U9Sが発表されたので、2台のセンサーをメーカーからの協力で借用し、これを使用してスティック状でない新たなインターフェースによる映像と音楽のコントロール方法を考案した。小型センサーを左右の手に装着するグローブに取り付け、両手の動きだけで映像と音楽のすべてを演奏できるというもので、右手の動きで演奏のタイミングや音色を切り替え、左手の動きでピッチや音量をコントロールするという両手によるコントロール形式の、パフォーマーによる演奏に適したインターフェースと操作方法を考案した。この成果は、2004年8月に行われた、けいはんなメディアフェスティバルのメディアコンサートでの上原和夫氏の上演作品において実際に使用された。パフォーマーにとっては直感的に音楽と映像を演奏ができるものになり、観客に対してはメディアによる演奏を理解しやすい形で見せることができ、好評を得ることができた。これらの成果は、同時に行なわれた論文発表会で発表した。