

身近になったモーションキャプチャデバイスの活用

キーワード： モーション・キャプチャ・デバイス、距離画像、画像処理、OpenNI、OpenCV、OpenGL、
ヒューマン・コンピュータ・インタラクション

はじめに

TV ゲーム機用のモーション・キャプチャ・デバイス*1が、手頃で高機能な画像センサとして注目されています。人がジェスチャを介してTVゲームを楽しむための玩具ですが、実体は「リアルタイム距離画像*2センサ」そのものと言え、学術的に見ると、人間と機械とのコミュニケーション手段を仲介するためのデバイスに位置付けられます。

そのようなデバイスが一万円台という低価格で入手可能になったことで、娯楽用途から離れた先端的研究においても、その機能を生かしたアプリケーションが活発に創作されつつあります。

ここではこのデバイスを、距離画像センサとカラーカメラの両方を備える高機能な低コスト画像センサとして捉え、その応用の可能性と、当所でのデモ・プログラム試作例を、簡単にご紹介します。

取得できるデータと画像処理

本報告で用いているデバイスは、距離画像センサとカラーカメラにより、距離画像とRGBカラー画像の両方を同時に取得できます*3(図1)。距離画像の画素は三次元空間の x, y, z 座標の実寸値を保持しています。その生成には、近赤外線レーザをパターン化して対象物に投影し、カメラの画像を元に三角測量の原理を用いているといわれています。*4。数値的な精度では「計測」と呼べるレベルで

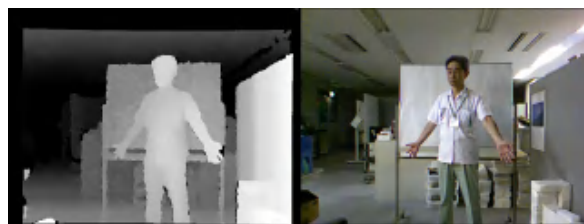


図1 距離画像(左)と カラー画像(右)

はないようですが、日常感覚的なおよその寸法、被写体の概形を識別する程度の利用法では十分とみられます。距離画像とカラー画像は、お互いの被写体の位置が画像上で合致するように補正した状態で取得できます。

デバイスをパソコンにUSB接続し、これら画像のデータを自作のプログラムで比較的容易に使用できます。パソコンとセンサ間のデータ送受を可能にする「ドライバ」や「ソフトウェア開発キット(SDK)*5」はインターネット上から無償で入手可能で、ユーザはCやC++言語の知識があればカラー画像や距離画像を利用したプログラムを作成できます。

このセンサの大きな特徴は、画像だけでなく、従来は非常に複雑な追加処理が必要だった情報までもが、結果のみを直接取得できることです。例えば複数の人を同時に検出し、その領域を分離し、個々人を識別してラベル付けすること、さらに頭部、腕、胴体などの部位の認識や、数種類の特定のジェスチャやポーズの認識までが、センサ本体あるいはSDKで生成され、その結果だけを利用することができます。その分パソコンのCPUの負担も増えず、ユーザはオリジナルの着想部分のプログラムの記述に注力できます。

*1 Microsoft社の「KINECT Sensor」、ASUS社の「Xtion PRO」などの製品が存在(執筆時点)。

*2 画素が奥行きに関する情報を持つ画像。

*3 その他のマイク、本体のチルト駆動などの機能も装備する。

*4 日経エレクトロニクス 2010, 12-27. 詳細な技術仕様は現時点では公表されていない。

*5 「OpenNI」および「NITE」¹⁾、あるいは「Kinect for Windows SDK beta」²⁾などが存在する(執筆時点)。互換性はない。

実際のプログラミングでは画像処理の知識と技術は必須ですが、これについては例えば無償の画像処理ライブラリとして知られるOpenCV³⁾が役立ちます。OpenNI からの画像データとの整合は可能なので、OpenCVによる基本から相当高度な画像操作までを少ないコードで記述することがきます。さらに三次元的表示に関しては OpenGL⁴⁾を併用することで、コストを掛けることなく短時間にアイデアをプログラムに表現することができます。

デモ・プログラム

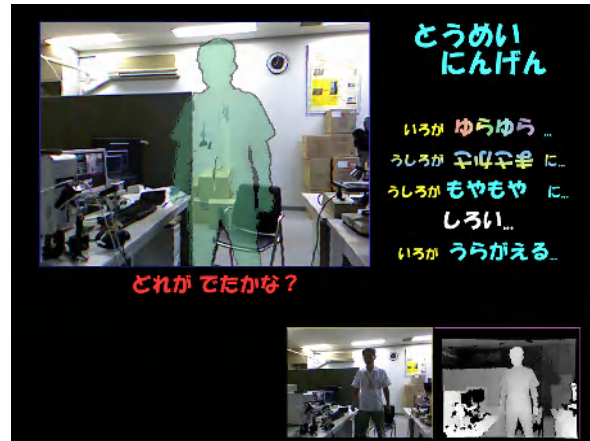
図2は、当研究所の平成23年度府民開放事業の際に低年齢層向けに公開したリアルタイムのデモ・プログラムの一部です。図2(a)は上に述べた人領域の分離機能を利用して、人に該当しないときの部分背景を連続的に置き換えています。図2(b)は距離画像にカラー画像をマッピングし、ディスプレイ上で連続的に変化する視点からの三次元的表示を行っています。

このプログラムではまだセンサのごく一部の機能しか使用しておらず、さらに面白い応用への可能性は大いにあります。動作環境はWindowsXP上で、Windows用のOpenNI、またOpenCV、OpenGLを併用しています。

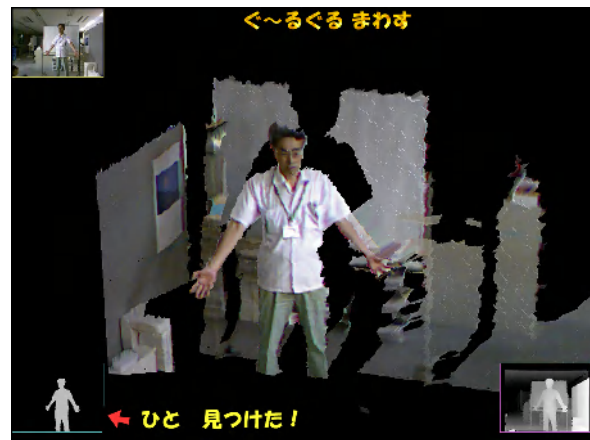
おわりに

技術イノベーションの恩恵は、家電品から、アミューズメント分野にまで行き渡っています。モーションキャプチャデバイス、リアルタイム距離画像センサが一万円少々で入手できるようになるとは、ほんの少し前まではほとんど予想されていなかったと思われます。

紹介したセンサは、精度や耐久性・信頼性が要求される生産現場でそのまま使用することは難しいかもしれませんが、人を検知したり、ジェスチャやポーズを実時間で解析できる機能は、監視用途へはもちろん、人の見守りという用途へは非常に適していると思われます。今後、人と関わる居住環境内でのロボットのビジョンシステムなど、医療・福祉施



(a) 「どうめいにんげん」



(b) 「ぐぐるまわす」

図2 試作デモ・プログラム

設に適した仕様での供給と、機能をさらに活用した応用の展開が期待されます。

最新の高性能センサの使用例を、画像データの活用という観点からご紹介しましたが、当所では画像処理全般の技術相談にも対応しています。検査や生産の自動化に限らず、画像あるいは光が応用できそうなセンシング関連の技術課題をお持ちでしたら、まずはご相談だけでも、お気軽にお問い合わせください。

参考文献

- 1) “OpenNI™”: <http://www.openni.org/>
- 2) “Kinect for Windows SDK beta”: <http://research.microsoft.com/en-us/um/redmond/projects/kinectsdk/>
- 3) “OpenCV.jp opencv samples and documents”: <http://opencv.jp>
- 4) “OpenGL The Industry's Foundation for High Performance Graphics”: <http://www.opengl.org>