

Kinect を用いた距離計測システムの構築と精度評価

高木 康平

1. はじめに

近年, タッチパネルを始めより自然な入力を実現するユーザインタフェース[1]の発達が著しい. 最近では, Microsoft 社の Kinect などコントローラを必要としないユーザインタフェースが開発されている. Kinect はカメラ視野内に映る物体の三次元位置を容易に計測できることを特徴とする. 本研究では, 今まで手動で行われてきた, 物体や二点間の空間の距離を計測するシステムを Kinect を用いて開発する. これをもとに Kinect 本体から目標の物体までの奥行き方向と垂直方向の距離をそれぞれ計測し誤差を明らかにする.

2. Kinect の概要

Kinect [2]は, Microsoft 社が XBOX360 用に発売した非接触型コントローラである. コントローラである Kinect に接触することもビジュアルマーカを使用する必要もなく, 使用者の位置, 動きを認識することができる. 内部にはプロセッサが搭載されており, そのプロセッサが各センサーから入力される情報を使用し身体の開節部位を推定し骨格情報を構築する. そしてその骨格をリアルタイムに追跡するという処理を行う. 搭載されているセンサーには, 距離センサー, 映像センサー, マイクがある. 図1に Kinect の本体と各センサーの位置を示す.



図1 Kinect 本体

距離センサー: 右側は赤外線光を照射するプロジェクタであり, 左側はその反射を受信する近赤外線カメラである. 近赤外線光ではないため周辺環境の明るさに影響を受けにくく, 奥行き情報を得ることが出来る. 解像度は 320×240 であり, フレームレートは 30fps である.

映像センサー: カラー映像を入力するカメラである. 解像度は 640×480 であり, フレームレートは 30fps である.

マイク: 4つのマイクを内蔵しており, プレイヤーの方向を感知して, 周辺のノイズを除去した声を拾うことが出来る.

3. 距離計測システム

3.1 システムの概要

本システムは Kinect を用いた距離計測システムである. Kinect に内蔵されている2つのセンサーを使用し, ディスプレイ上に表示されている計測したい物体をユーザがクリックすることにより対象物の大きさや二点間の距離を測るシステムである. これにより今までは計測することが困難であった, 手が届かないような場所にある対象物等を容易に測定できる. 図2, 図3が使用風景である. 図2はシステムの構成と Kinect がもつ座標系を示す. 原点は Kinect のカメラである. 図3は Kinect の映像センサーからの画像であり, ユーザはこの画面で対象物をクリックして距離を測定する. 実際に冷蔵庫の大きさを測っているところである. ・L2051mm と ・R2140mm の表示は, それぞれ右クリックと左クリックを

した位置の Kinect 本体からの距離である.

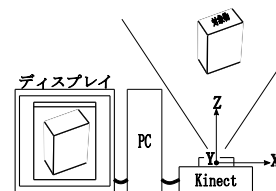


図2 システム構成図

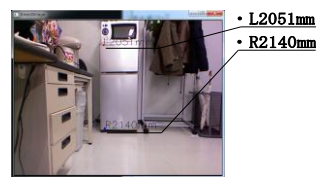


図3 ディスプレイ画面

3.2 システムの処理の流れ

図4に処理の流れを示す.

(1) 測りたい二点間の開始点を左クリック, 終点を右クリックし, それぞれ左クリックには青点, 右クリックには赤点がポイントされる. (2) ポイントされたディスプレイ上の二点の二次元座標を対象物のある三次元座標に変換する. (3) 変換した二点間の座標を使用し計算を行う. これにより, 対象物の大きさや二点間の距離を測定する.

図4 処理の流れ

4. 精度評価

4.1 奥行き方向の精度評価

Kinect 本体から図5に示す5方向それぞれ1m~5mまで1m刻みの距離を計測し誤差を評価する. そして距離や角度によって誤差がどのように出てくるか検証する. 図6が実験結果である.

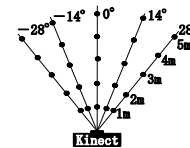


図5 測定位置

4.2 垂直方向の精度評価

本システムを用い4.1と同じように図5の位置で高さ600mmの対象物を計測し, 距離や角度によって誤差がどのように出てくるか検証する. 図7が実験結果である.

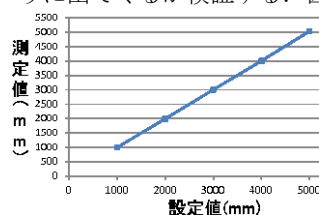


図6 奥行き方向の精度

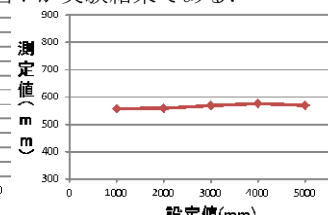


図7 垂直方向の精度

5. まとめと今後の課題

本研究で開発した距離測定システムの実行結果は全ての距離, 角度において誤差5cm以内という精度に至った. 5cmという誤差は致命的な誤差になる場合もあり, 更なる精度向上が必要だと考える.

【参考文献】

- [1] 竹内 麻梨子, 加藤 邦人, 山本 和彦, “近赤外肌検出法を用いた手振りインタフェースシステム”, 映像情報メディア学会, 2010.
- [2] 谷尻 豊寿, “Kinect センサー画像プログラミング—体の動きがコントローラ C++で Kinect プログラミング”, 株式会社カットシステム, 2011.

【担当教員】石原 真紀夫