

縞パターンをもつ平面マーカーを用いたモーションキャプチャリング

Motion Capturing by Using a Plane Surface Marker with a Fringe Pattern

宇大光工学¹, 宇大 CORE² ○ 茨田 大輔^{1,2}

Opt. Eng., Utsunomiya Univ.¹, CORE, Utsunomiya Univ.²

○Daisuke Barada^{1,2}

E-mail: barada@cc.utsunomiya-u.ac.jp

2019 年に発生した新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の対策により, 教育機関における授業がオンラインで行われるようになり, また, 企業においてリモートワークが増加した. その中でオンラインツールの有用性が示され, COVID-19 の問題が収束後も一定の場面で活用されることが予想される. しかし, オンラインでは物を使った説明ができないなど, 説明の方法に制限が生じる. そこで本研究では, オンラインならではの仮想空間を共有し, 仮想空間の物を操作するツールの開発を目的とする. 一般的に, 動きを詳細に検出しようとするほど, 特別な装置や環境が必要となる [1] が, 本研究では, 近年のモバイル機器に標準的に搭載されている WEB カメラと簡易的なマーカーのみで詳細なモーションキャプチャーを行う方法を検討する.

用いるマーカーのパターンを図 1 に示す. これは二次元的に周期性のある縞パターンである. カメラからの距離に応じて撮影された画像における縞の周期は変化することを利用すると, マーカーのカメラからの距離や姿勢を検出することが可能である. まず, 撮影画像をフーリエ解析し, 二つの縞成分の位相勾配をそれぞれ求める. その位相勾配より, マーカー面内の二つの軸に沿った直線を求めることができる. これより, 適当な二点から方向 1 に沿った直線を求め, その二つの直線の交点を (x_1, y_1) とする. また, 同様に方向 2 に沿った直線を求め, その二つの直線の交点を (x_2, y_2) とする. この二つの交点より,

$$\varphi = \arctan \frac{y_2 - y_1}{x_1 - x_2} \quad (1)$$

のように, x-y 面内にある回転軸の方位角 φ が

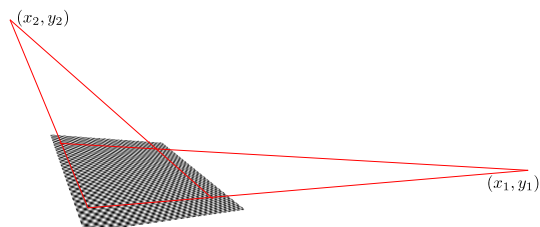


Fig. 1: Fringe pattern and the principle of marker posture detection

求まる. また,

$$\theta = \arctan \frac{-1}{x_2 \cos \varphi + y_2 \sin \varphi} \quad (2)$$

より, その回転軸からの回転角が求まる. さらに,

$$\alpha = -\arctan \frac{1}{(x_2 \sin \varphi - y_2 \cos \varphi) \sin \theta} + \varphi \quad (3)$$

より, マーカーの軸の回転角が求まる. このようにマーカーの姿勢が求まる. マーカーの姿勢が求まると, マーカーの位置を求めることができる.

提案手法を用いてモーションキャプチャーを行ったところ図 2 のように仮想物体を操作することに成功した. 今後は, より複雑なモーションキャプチャーを行うため, 複数のマーカーの同時検出方法を検討する.

[1] M. Menolotto *et.al.*, Sensors **2020**, 5687 (2020)

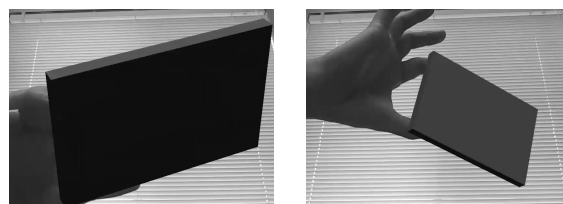


Fig. 2: Demonstration of motion capturing