

視覚によるロボットアームの高速な位置と姿勢の制御法の開発

研究の概要

自動車やバイクなどの工場では、吊り下げた部品を把持して組み付けるタスクの自動化が望まれている。吊り下げた部品は移動に伴い不規則に揺れるために、カメラで見てから動くルックアンドムーブではロボットアームにより把持することができない。

一方、カメラで見ながら動くビジュアルサーボの研究が行われている。従来研究は、いずれもカメラやロボットのキャリブレーションエラーに弱く、計算量が多いため、高速な制御を行うことができない。

本研究では、視空間誤差を用いた仮想バネダンパ仮説に基づいたダイナミックビジュアルサーボにより、キャリブレーションエラーに強く、計算量が少ない高速な位置と姿勢の制御法を開発し、数 [ms] 周期で取り込みと処理が可能な高速ビジョンを用いた実験により性能を確認する。

研究の特徴

本研究の新規性は、視空間誤差と仮想バネダンパ仮説に基づいたダイナミックビジュアルサーボにより、複雑な3次元座標計算とロボットのダイナミクス計算を行わずにロボットアームの位置と姿勢を高速かつパラメータ誤差に対してロバストに制御できることである。すなわち、従来手法に比べてキャリブレーション誤差に強く、計算量が少ないためにより高速な制御が可能な手法であるといえる。

これまでの研究成果は、次の3点である。1) カメラとロボットアームが人間と同様の関係の Eye-And-Hand 型ロボットにおいて、ロボットアームの位置を目標物体に高速に制御する手法を開発した。2) カメラがロボットアームの手先にある Eye-In-Hand 型ロボットにおいて、ロボットアームの位置と姿勢を目標物体に高速に制御する手法を開発した。3) CMOS 撮像素子と DSP を用いて、3 [ms] 周期でステレオ画像の取り込みと処理が可能なローコスト高速ステレオビジョンシステムを開発した。実用化するためには高速な応答が必要であるが、ビジュアルフィードバックだけでは応答に限界があるため、今後はモデルを用いたフィードフォワード制御の併用により解決する方法を開発する。

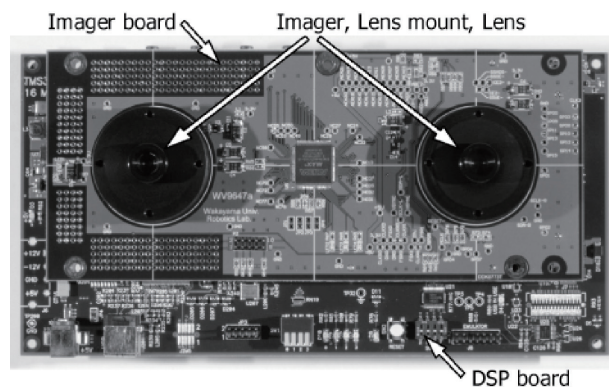


図 CMOS 撮像素子と DSP を用いたローコストな高速ステレオビジョン

実用化が想定される分野

自動車、バイク、家電等の工場の生産ライン

研究者からのメッセージ

工場の生産ラインで自動化できていない作業はたくさんありますが、特に対象物の位置が未知であったり、動いたりする場合には、人間のように視覚を用いた制御が必要不可欠となります。視覚により自動化したい作業がございましたらご相談ください。(HP: <https://researchmap.jp/maruLab>)

研究分野 : ロボット工学

研究者の所属部局・職位・氏名 : 和歌山大学システム工学部 機械電子制御メジャー・准教授・丸典明

本件に関するお問い合わせ : liaison@ml.wakayama-u.ac.jp