

視空間環境統合に基づく二足歩行ロボットのモーション制御

Vision-based Motion Control for Biped Walking Robot

光システム学科 小田尚樹 (Naoki ODA)

In this research, the vision-based motion controller is designed for biped robot to stabilize the walking motion. The zero moment point (ZMP) can be estimated from visual target position in the proposed method, and its estimated ZMP was compared with actual value measured by force sensor in experiments. The validity of this method was evaluated through several experiments.

本研究では、カメラ画像から得られる視空間環境情報を二足歩行ロボットの安定化制御に効果的に活用したビジュアルフィードバック形のモーション制御系の開発に取り組んでいる。視空間環境情報を、ロボットの動的平衡状態を安定化するためのモーション制御と統合している点が本研究の独創的な点である。実機ロボットの一部改良も施し、足部素材の一部を炭素繊維強化プラスチック (Carbon FRP) に変更し、また足平部に内蔵されているゼロモーメントポイント(ZMP)の検証用力センサの置き換えも行っている。

本アプローチでは、視野画像情報とロボットの動的平衡状態を関係づける上で、足部の機械的コンプライアンスに着目している。Fig.1 に示すように上体部に CCD カメラを搭載し、画像処理により視野環境中の特徴物の位置をリアルタイムに検出する。視野画像中の物体変位を床反モーメントに換算し、二足ロボットの安定性評価である ZMP の導出が可能である。

Fig.2 に力センサによる ZMP 実測値と提案手法による画像情報を利用した推定値を比較している。比較的遅い動作 (上図) から速い動作中 (下図) まで、良好に実測値と一致した結果が得られ、その有効性を確認した[1]。

そのほか、2013 年度までにオプティカルフローと ZMP を関係づけた安定化制御手法も提案している。また、段差等の不整地対応についての検討にも着手し、一定の効果を確認している。今後、安定化効果を更に向上させるモーション制御系へと拡張していく予定である。

参考文献：[1] N. Oda, J. Yoneda, "Experimental Evaluation of Vision-based ZMP Detection for Biped Walking Robot", Proceedings of IEEE Int. Symposium on Industrial Electronics (ISIE2013), pp.1-6, Taiwan, 2013



Fig 1. Biped Robots

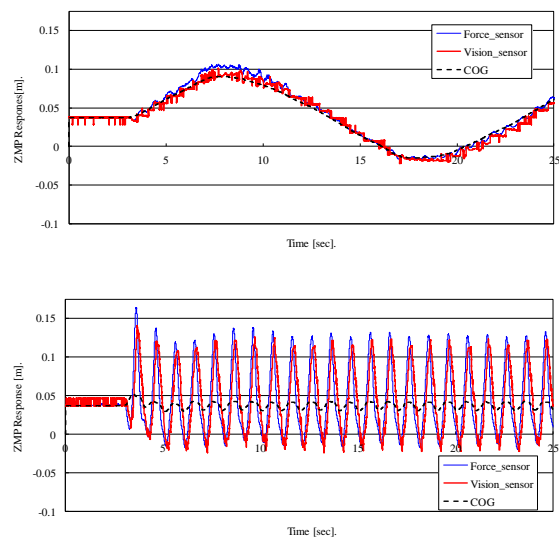


Fig 2. Experimental Results