

HMD との連携動作を目指した二足歩行ロボットの制御系開発

Development of motion control system with HMD for biped walking robot

電子光工学科 小田尚樹 (Naoki ODA)

The vision-based balance control methods for biped walking robot have been developed in past researches. In this research, the control system is enhanced by using head mount display (HMD) in order to cooperate with human vision and head motion for biped walking robot. Several experimental motion tests as a first step are conducted in recent development.

二足歩行ロボットに関する研究テーマでは、これまで画像センシングによる視覚情報に基づいたバランス制御系の開発に取り組み、歩行安定化のための制御系を提案してきた。画像中の物体や抽出した特徴点を追跡することで、ロボットが床から受ける反力を推定して動的なバランスを制御する点が特徴である。画像センシングから得られる環境情報をモーションコントロールのループの中で効果的に活用することを目指すものである。

2017 年度も引き続き画像ベースの安定化制御の取り組みを行ったが、ここではその一つとして、ロボットの歩行動作に対して遠隔から人が協調的に寄与できるように制御システムの開発を行った^[1]のでここに紹介する。システム全体の構成図を Fig.1 に示している。開発したシステムでは、ヘッドマウントディスプレイ(HMD)を活用し、ロボット視線での視覚情報を人間側に提示している。具体的には、ロボットに搭載されたステレオカメラの画像を、LAN を介してリアルタイムにストリーム配信し、HMD の光学系に合わせて画像処理を施したのち (Fig.2), HMD に立体的に表示される。HMD 内部にはモーションセンサが内蔵されているため、人の頭部の運動情報をロボット側に送り返し、ロボットの姿勢制御系に入力できるようにシステム構成となっている。これにより、人は視野画像をリアルタイムに見ながら、HMD の動作を介してロボットの視線や運動制御に協調的に介入することができる。

実験において、解像度などの改善の余地はあるものの人はロボットの視線で環境を立体的に把握でき、頭部の動作を通じてロボットの視線を任意に制御できることを確認した。今後、よりロバストな視線制御系の開発を目指すとともに、人と協調した安定化制御系へと展開していく予定である。

参考文献：

- [1] N. Oda, S. Tanaka, "System Development of Biped Robot Control Coordinated by Human Vision and Head Motion", 2018 IEEE 15th International Workshop on Advanced Motion Control (AMC), pp.364-369, 2018

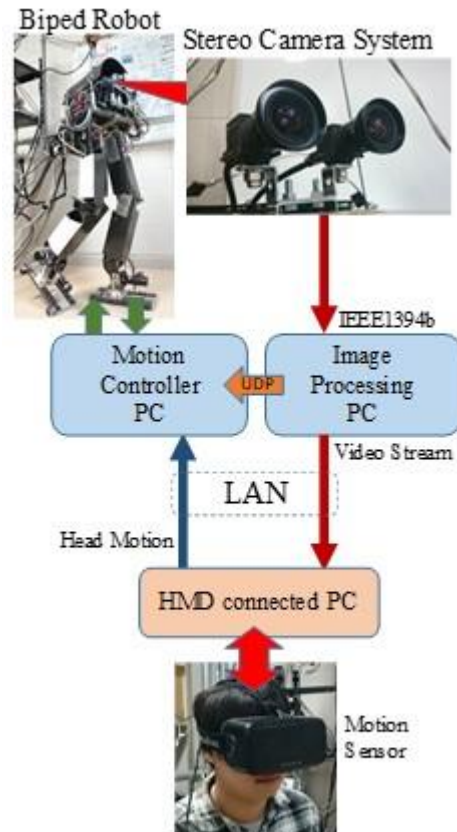


Fig. 1. Developed System Structure



Fig. 2. Display Image for HMD