

(1) 自律型無拘束運動計測技術に関する研究(平成17年度～平成19年度)

研究のねらい

人や動物等の生物のみならず、ロボット等の無生物においても、無拘束状態では空間内での移動や姿勢変化が自由なため、効率的な作業が可能となる利点があるが、安全・安心面から作業中におけるトラブル回避等を自律的に判断する必要性も生じるため、運動計測に対するニーズや技術の応用性は高い。

運動計測の手法には、画像計測の他、光電センサ、電磁波、超音波等の技術を利用して、対象物を外部から観測する手法と、対象物自体に観測系を搭載する手法に大別される。

対象物を外部から観測する計測手法では、対象物の移動空間が制限される他、3次元6自由度の運動を計測する場合では、複数の計測機器を使用し、各機器の配置や同期等を考慮する必要があり、大がかりな上にコストが高く、作業性も悪い。また、対象物自体に観測系を搭載する場合、観測系の大きさや重さにより、対象物の運動に大きな影響を与えないように配慮する必要がある。

今後、自由空間を対象とした機械器具の挙動解析、自律型ロボットや社会の高齢化に伴うサポート機器開発等のニーズが増えることが予想されることから、3次元的な無拘束運動に対し、安価で観測系搭載型の汎用的な計測技術について研究を行う。

研究の方法

- 1) 信号処理技術の検討
- 2) ソフトウェアに関する検討

研究成果の概要

- 1) 加速度や角速度等のセンサ出力は、アナログ電圧出力のタイプが多いため、信号処理上ではAD変換(ADC)が必要である。最近、ADCや4MHzの内部クロック機能を搭載した8ピンのPIC入手性が良くなり、回路の小型化が図れることがわかった。
- 2) 加速度等のセンサ出力には、ノイズ成分が多く含まれているため、適切なフィルタが必要である。ディスプレイ素子、オペアンプ等によるフィルタ構成は、素子自体は安価ではあるが、トリミングが必要となる。北海道立工業試験場の加速度センサを用いた振動制御において、デジタルフィルタによるノイズの低減効果を確認していることから、今後は試験場と連携しながら、DSP技術等の導入によるフィルタトリミングコストの低減を図る方向で検討する。
- 3) 無拘束物体の運動状態をリアルタイムで確認する場合、無線技術が必要になる。測定値のみの伝送信号処理は、転送速度に制限はあるものの市販の送受信無線モジュールにより比較的安価に実現できる。しかし、運動状況を視覚的に把握する需要もあり、映像信号をハードウェア的に取り扱う必要性が生じる。そこで、CCDカメラの映像に、センサの測定値を表示させる回路の基礎実験を実施した結果、PICにプログラミングした文字を映像上に表示させることが可能であることを確認した。なお、この映像信号はNTSC規格であるため、VHF等に変調すれば、通常のテレビ受信機で映像と測定値の確認が可能となる。
- 4) 測定値記録用ソフトウェアは、VisualBasic6.0や、LabVIEW等により開発は可能である。映像信号を利用する場合、aviやmpeg形式に変換すれば、画像解析ツール等を利用することができる。
- 5) 広域にわたって無拘束運動している物体を想定した場合、地理的な情報とのリンクが必要なので、急速に利用がすすむGISに注目し、国土地理院の数値地図25000とフリーのビューアソフトにより地理情報の取り扱いを検討した。国土地理院のデータは平成15年時が最新であり、市町村合併が進めらる以前のデータしか入手できず、ビューア目的のフリーソフトでは、任意の経緯度情報やセンサデータを地図上に表示することはできなかった。しかし、行政界、水域界、河川区間情報等に加え、経緯度情報が含まれた数値地図情報の活用が有効であることを確認した。

担当者 村田政隆、松村一弘、吉野博之、宮原則行