

# 簡易コントローラボードを用いた制御技術

## 【技術トピックス】

各種のモータやセンサを制御するICチップの急速な発展に伴い、従来高価な部品として考えられてきた制御コントローラボード(Digital Signal Processor: DSP)が、容易に使用できる環境が整ってきています。DSPやセンサは、数千円から数万円の間にて構成でき、システム全体として従来よりも安価に構築できるようになってきています。

本トピックスでは、従来行ってきた高速高精度位置決め制御技術の研究成果である制御手法を簡易的に転用できる事例をご紹介します。

## 【技術内容】

制御コントローラボード(DSP)は、現在アプリケーションのタスク処理速度が1kHz以内で実行可能な場合は、Arduino(図1)、それ以上のタスク処理速度が必要な場合はRedpitaya(図2)を当センターでは用いております。

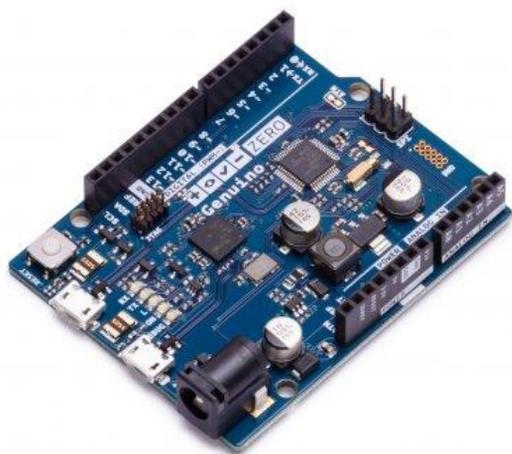


図1 Arduino

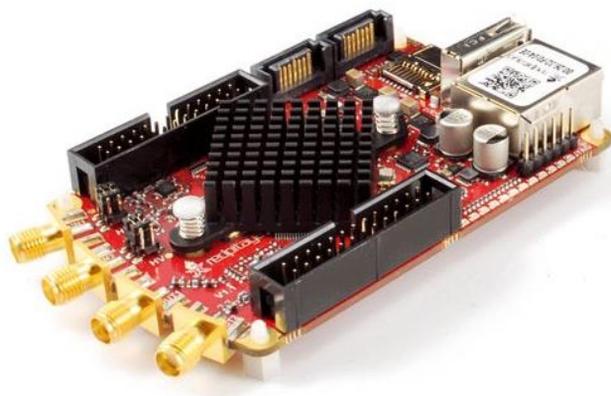


図2 Redpitaya

これらのDSPは、ON/OFFのモータ制御だけではなく、センサ等を用いたフィードバック制御を行うことができます。制御手法は、

- 一般的な“PIDコントローラ”
- パラメータ調整が容易で高い周波数のノイズを除去可能な“不完全微分型PIDコントローラ”
- 外乱を抑えながら、目標値応答を調整する“比例微分先行型PIDコントローラ”
- 上記コントローラとフィードフォワード制御器を組み合わせた“2自由度制御”

さらに制御が難しい場合や堅牢性を必要とする対象には現代制御理論の適用を当センターがサポート致します。

DSPを用いた事例として、倒立振子の1種であるBall & Beam(図3)をご紹介します。図3右側に配置したサーボモータ(図4 Tower Pro. Micro Servo SG90)にて平行な梁を動作させ、図3左側に配置した赤外線距離計(図5 GP2Y0A21)にてボール位置を検出し、それぞれの信号をDSPが制御し、図3右上部のボールを目標位置に移動させます。パワーが必要な場合は、ギアボックスとモータ(図6 TAMIYA High Power Gear Box H.E. & Mabuchi TA-130RA)を用いる場合があります。従来は、手間と時間と高価なコントローラが必要な場合が多かったのですが、このシステムでは2万円以下で実現可能です。

プログラムは、Arduinoの場合、連携可能な数値計算ソフトMatlabを用いて、シミュレーションから制御系設計を行い、コントローラのコンパイルおよびDSPボードへの転送にはArduinoのソフトウェアを用いています。Redpitayaの場合には、Cを用いています。また、セットアップとプログラミングは、当センターがサポートし、ご要望のアプリケーションに応じて、各種駆動源とセンサを選定致します。

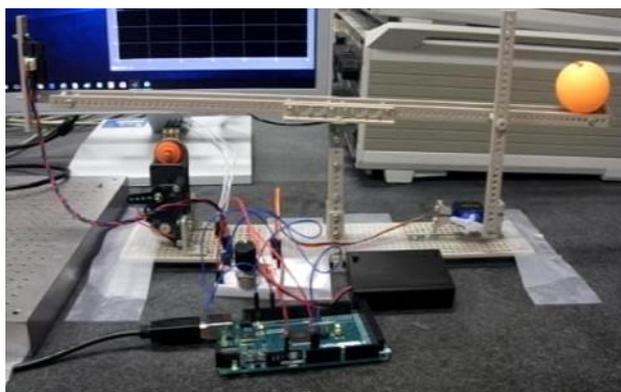


図4 Tower Pro. Micro Servo SG90

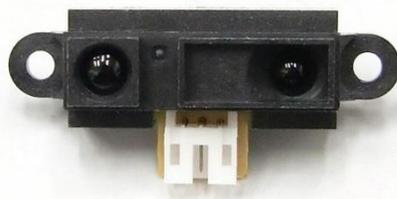


図5 赤外線距離計 GP2Y0A21



図6 TAMIYA High Power Gear Box H.E. & Mabuchi TA-130RA

この他、当センターで研究を進めている超音波ノズルの特性変化を周波数分析する装置として、DSPボードRedpitayaを用いたシステムの開発も行っております。

また、詳細は下記へお問い合わせをお願い致します。

#### 【お問い合わせ先】

秋田県産業技術センター

電子光応用開発部 ナノメカニカル制御グループ 櫻田 陽

TEL:018-866-5800 / FAX:018-866-5803

〒010-1623 秋田県秋田市新屋町字砂奴寄4-21 / <http://www.rdc.pref.akita.jp/>