

モータドライバ

たかはし
高橋 宗孝 (特殊電装株式会社 開発技術部 G長代理)

はじめに

モータドライバ(以後ドライバ)は、モータを使用するロボットには欠かすことのできないデバイスではありますが、製作するためにはパワーエレクトロニクスとアナログ回路及びデジタル回路等、複数の知識が必要であり回路技術者でも難易度の高いジャンルだと思います。特に小型・大電流・高周波数スイッチングになると「シミュレータでは動作したが、実際基板に組

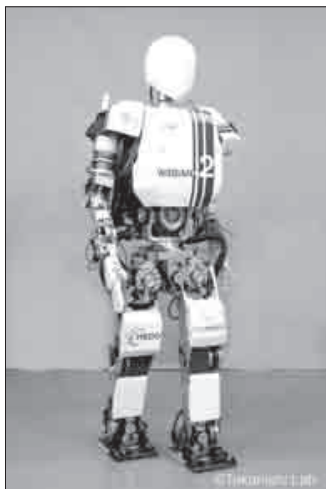


写真1 早稲田大学：WABIAN-2R



写真2 早稲田大学：WL-16R IV

んだら燃えた」なんてことはよく聞く話です。しかし、インターネット等を眺めてみると、最近では「ロボット用のモータドライバの製作」と題して試行錯誤しながら自作している方々が多いことに驚きました。本記事が少しでもドライバを製作・選定する皆様方の良いスパイスになればと思います。

著者は特殊電装(株)というDCモータの専門メーカーで、モータドライバの開発設計に携わっています。モータおよびモータドライバを、民生機器をはじめ、産業機器、医療機器、電装(自動車)など様々な用途に採用いただいておりますが、用途によりモータドライバに求められる性能が違うため、その全ては説明しきれません。そこで今回は、写真1～3をはじめとするロボット開発に採用していただいているモータドライバ(早稲田大学高西研究室との連携により開発したモータドライバ)の後継機種を例に、設計思想を踏まえながら機能解説をさせていただきます。なお、できるだけわかりやすくしたいと思っておりますが、専門用語を全て排除して説明する事は難しいため、判らない場合は申し訳ありませんがお調べいただくようお願いいたします。



写真3 (株)IHI：IMR-type I

モータドライバのコンセプト

ドライバのコンセプトとして「市場製品より小型・大電力・軽量・低消費電流であり、通常のDCモータからコアレスモータまで動作可能とさせ、なおかつコアレスモータをコイルレスにて使用可能とする」とし、具体的には表1のコンセプトとしました。

ターゲット	ヒューマノイド等のロボット研究開発
モータ	産業機器用ブラシ付モータおよびコアレスモータ
制御モード	(1) 電子ガバナによる一定速度制御 (2) 電流センサーによる一定トルク制御
電源電圧	24V～48Vのバッテリーにて使用可能なこと
電流	最大15A(無放熱で5Aの連続使用が可能なこと)
消費電流	48V印加時、待機電流60mA以下
外形寸法	72×42×30[mm]以下(全ての突起物を含む)
質量	90g以下(ケース含む)

表1 コンセプト

ドライバの設計思想と解説

一部ではありますが、機能についての設計思想と解説をします。

1) 制御用電源の内部生成及び外部供給の選択

モータドライバの制御電源生成をドライバ内部で行うか、外部供給とするかの選択があります。特にヒューマノイド等のロボットでは40個近いモータを駆動する場合があり、バッテリー寿命を含め総合効率を考えると外部供給が良いと思われます。しかし、消費電流を考え最適なDC/DCコンバータを選択しなければならず、複数のドライバに対して制御用電源線を個