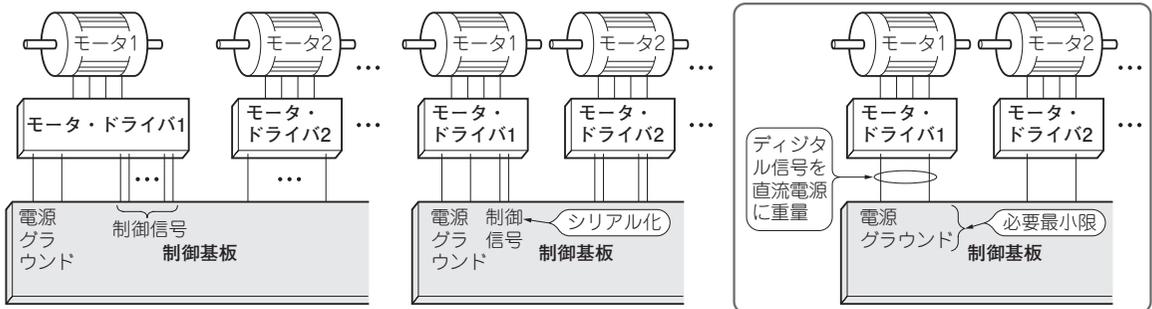


# プログラム済みPLDプレゼントあり!



クルマ/ロボット/機械装置の  
モータ制御配線を劇的に減らせる  
信号線よサヨウナラ~!  
DC電源ラインで4 Mbps@8.4 m  
デジタル信号伝送実験

中 幸政  
Yukimasa Naka



(a) モータが増えると制御信号が激増 (b) シリアル化で配線を減らせる (c) 今回の実験：電源とグラウンド線のみ

図1 電源線通信を使うと機械装置のメイン制御基板とモータ・ドライバの配線が劇的に減る

自動車やロボット、産業用の機械装置ではたくさんのモータを使います。使うモータが増えると、メインの制御基板とモータ・ドライバの配線は増える一方です [図1(a)]。そこで、複数のデジタル信号をシリアル化し [図1(b)]、電源線に重畳して伝送する実験を行いました [図1(c)、写真1]。

デジタル信号線の配線を減らして伝送できれば、機器内部の配線を削減する技術に応用できそうです。

実験に使用するのはPLD 1個と電子部品7個だけです(写真2)。

## 機械装置の配線を減らすメリット

● ロボットや自動車ではマイコンと複数のモータ/センサをつなぐ配線が多くてたいへん!

ロボットや自動車などのあらゆる機械装置は、機能が高度化/複雑化しており、モータやセンサの数が爆発的に増加しています。

それらを制御するマイコンの数は増える一方です。現在のハイブリッド・カーでは数十個以上ものECU (Electric Control Unit) が搭載されているといわれており、それぞれの装置がマイコンでモータを駆動したりセンサ信号を入力したりしています [図2(a)]。

マイコン同士の通信には一般にCAN (Controller Area Network) などの組み込み用ネットワークが使

われます。そこから先、各マイコンから末端のセンサやアクチュエータまでの接続には、ようやくLIN (Local Interconnect Network) が使われ始めたところです [図2(b)]。しかしLINの最高速度は20 kbpsであり、特にステッピング・モータを多用するOA機器や産業機器には適していません。

そこで本稿では、数十kpps (Pulse per Second) 程度のモータ・パルスを少ない配線で伝送できる回路を考えてみました。実験した通信速度は4 Mbpsです。

● シリアル化&電源線伝送! ダブルの効果で複数の配線を電源線とグラウンド線の2本にする

一般的な機械装置の構成を図3(a)に示します。モータが増えると、接続するためのコネクタや配線が単純に増えていました。

そこで今回は図3(b)のように、マイコンが搭載されるメイン制御基板-モータ・ドライバ間の信号をPLD (Programmable Logic Device) を使ってシリアル化しました。さらに、その信号を電源ラインに重畳させて伝送することで、配線を電源線とグラウンド線の2本に減らしました。

● シリアル化のメリット…コスト/大きさ/重量の3重苦から解放されるだけでなく制御基板の標準化も可能  
制御基板に接続する配線を少なくできれば、次のよ