

# サーボモータのなぜなに?!

## 双葉電子工業株式会社「コマンド方式サーボ」

ホビーマニアの二足歩行ロボットを中心に、良く使用されるサーボモータ。最初はラジコンカーなどに使用されていたラジコン用サーボモータが使われていましたが、その後ロボット用サーボが開発され、現在では「シリアルサーボ」が主流になりつつあります。各メーカーによっても仕様の違いがあるシリアルサーボについて、メーカーごとに紹介をしていきたいと思ひます。今回は双葉電子工業株式会社の「コマンド方式サーボ」です。

うまむら ちひろ (双葉電子工業株式会社)

### 「コマンド方式サーボ」とは

2004年秋のRS601CRの発表から約5年、双葉電子工業がロボット用に開発した「コマンド方式サーボ」はホビー、教材用ロボットから企業・大学の実用機器まで幅広く使われるようになりました。また“フィジカルコンピューティング”や“デジタルアート”といった新しいホビーや、監視装置や検査機器の実用用途など、“ロボット”をキーワードとしない分野でも“簡単そう、何かに使えそう”と好評で、実際に採用された件数も増加しています。

一方で、シリアル通信を採用したサーボが各メーカーから発売されましたが、それぞれに規格や制御方式、動作特性が異なるものが「シリアルサーボはどれも大体同じ」などと大雑把にくくられており、具体的な仕様の違いについてあまり知られていないのが実情です。

人型ロボットなどではどうしても全身の動きやスピードに先に目がいってしまうため、システム構成やサーボ単体の動作特性などを見せにくいという問題もありますが、ロボット関係者に対して、コマンド方式サーボに関する十分な情報を提供できていなかったということは間違いありません。

そこで今回、コマンド方式サーボとはどういうものかということ、改めてご紹介したいと思います。

### PWM方式サーボが抱える課題

従来のRC用サーボでは、角度の指示にPWM信号を使用しています(図1。コマンド方式との比較のためPWM方式と記述します)。

巧みなスティックさばきに対する俊敏な応答性が要求されるラジコンでの操縦用で使うには便利な方式なのですが、ロボット

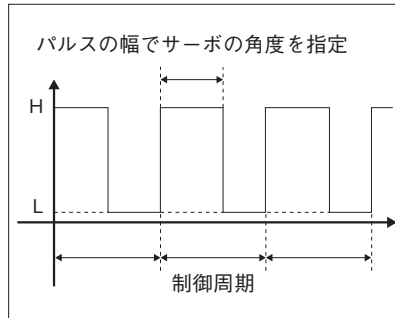


図1 一般的なRCサーボ制御用の波形

用として使うにはいくつか解決すべき課題があります。

- ・1つの信号で1種類の動作しか指示できない

ラジコン用サーボのPWM信号には個々のサーボを識別する要素はないため、同じ信号を受信したサーボはすべて同じ動作をします。そのため、複数のサーボに異なる動作を指示したい場合は、それと同じ数だけ出力を用意する必要があります(図2)。

- ・指示は一方通行

図1の信号は制御側(ラジコンの受信機やPWM方式サーボ用のコントロールボード)からサーボに送信されるだけであり、従来のサーボでは実際の角度や内部の状態などの情報をサーボから取得することはできません。

- ・信号は常時送信

PWM信号は制御周期ごとに送信し続ける必要があります、PWM信号を受信されない場合は脱力したりします(メーカー、機器によって挙動が異なります)。

動いている間はもちろん、止まっている間も同じ角度を指示し続けなくてはけませんので、ロボット、特に多くのサーボを同時に制御する場合は制御回数が非常に多くなります。

これらの課題を解決するために、弊社ではシリアル通信によるデータの送受信で制御できる“コマンド方式”を採用しています。

### コマンド方式サーボの制御

コマンド方式サーボは、内部に“メモリマップ(Memory Map)”と呼ばれるデータの一覧を持っています。メモリマップは1バイトごとにアドレスが割り振られており、No.4はそのサーボのID、No.30、31が目標角度、No.42、43が現在角度、といったように、サーボ自身に関する情報や指示された内容、内蔵センサの情報などが記録されています。

No.30、31の“目標角度”を書き換えればその角度になるようにサーボが動作しますし、No.36の“トルクON”を“0”に設定すれば脱力状態になります。最大出力やコンプライアンス制御などの動作特性の変更、あるいはサーボのIDの変更も同様に

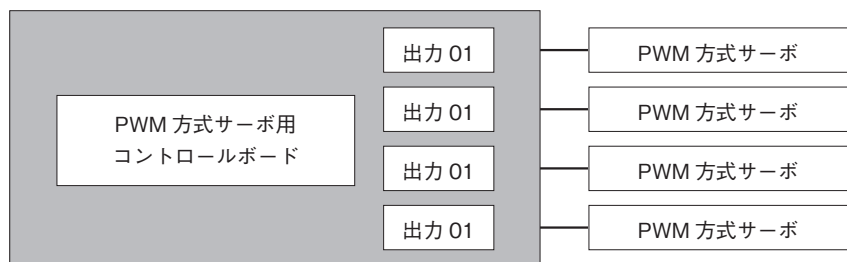


図2 PWM方式サーボのシステム構成図