

新たな可能性を示す進化形

KRS-2346ICS RED Version

誕生

ROBO-ONE に代表される 2 足歩行ロボットにおいて、評価され使用されてきた KONDO ブランドがリリースする専用サーボに新しいアイテムが加わった。それが「KRS-2346ICS RED Version」である。ラジオコントロール用サーボの流用からはじまったロボットへのサーボモーターの使用であるが、KONDO ではいち早く、専用サーボとして「KRS-2346ICS」をリリース。さらに今回は、早くもマイナーチェンジが図られた訳である。しかしマイナーチェンジとは言えその内容は、これまでラジコン用サーボの延長にあったものとは一線を画す機能の拡張が図られている。ここでは、その詳細な内容について、述べていこう。



踏襲された基本機能

サーボモーターとしての基本的なトルク、スピードに関しては特に変更された点は見当たらない。また、重量や寸法といった数値にも変化は無い。この点が、今回マイナーチェンジとされた大きな理由である。それどころか、通常の使い方において従来の「KR-2346ICS」と比較しても、その差はまったく無いはずである。これが意味するのは現在のスペックにおいて大きな変更を必要としていないという自信の表れでもある。たとえば、公表されることはないが、開発段階では、実際の使用を前提としてのいくつものテストが行われている。そのひとつが定負荷状態での耐久テストである。機構を含むサーボモーターでは、ギヤやケースの消耗・磨耗は、避けられない宿命である。また、モーターにしても同様である。そのため、テストでは定負荷状態において、一定の動作を連続して行い、各部の状況が徹底的に調べられる。このテストは連続して、時に 10 時間以上にも及ぶ。

ICS から始まった可能性

KOPROPO・KONDO の両ブランド製品では、「ICS」という機器間の通信機能を定めている。これは、ラジオコントロールにおいて、「送信機」⇒「受信機」⇒「サーボ」といった一方通行であったデータや制御の流れだけに対応してきた各機器を双方向の通信に拡張することにより新たな可能性を見つけようとするものである。その中で、ロボット専用サーボにも、当然 ICS は搭載されている。しかし、これまでの ICS では、サーボ側は、通信モードで再起動させてからデータの送受信を行う必要があった。今回、この ICS= 双方向通信の考え方をさらに一歩進めて形にしたのが RED Version である。

新たな進化形その1 ポジションキャプチャ

通常サーボモーターが受け取る信号は、数ミリ秒から 20 ミリ秒ごとに繰り返し送られるアナログ信号（パルス幅）である。言い換えると、この信号を受け取る間は、通信線（信号線）は空いているわけである。そこで制御側から特定のパルス幅を送ることで、サーボ側は、現在のポテンションメータの位置を空いている信号線を使用して返してくるようすることで、制御側は制御の結果を知ることができるようになる。これまでのラジコン用サーボではない、ロボット専用だからこそ可能になった、可能性の拡張である。

進化形その2 キャラクタースティックチェンジ

KRS-2346ICS では、ICS による設定で、サーボの特性を変えることが可能になった。サーボのスペックとして言われるのはトルクとスピードではあるが、実際には同じ数字であるはずの 2 機種サーボを比較した場合でも、その動きに違いが生じる場合がある。そういった特性をパラメータとして設定できるのが、ICS で実現できたことだった。しかし、2 足歩行ロボットの動作を考えた場合、常に同じ特性で動作させることが必ずしもベストとは考えられない。判りやすい例として、一番の基本である歩行を考えてみよう。2 足歩行としては当然ながらモデルとなるのは、「ヒト」の歩行であるが、自分たちが歩く場合を考えると、各関節は常に同じ力を入れていないことに気がつかないだろうか？ 踏み出した足の膝から下は力が抜けており、着地して重心がかかったときに力がかかるのではないだろうか？ このことを考えると、サーボの特性も、動的に変化させた方が良い場合があると言える。RED Version では、ポジションキャプチャの場合と同じように、特定のパルス幅を送ることで、あらかじめ設定したパラメータセット 3 種類の切り替えが可能になっている。



進化形 その3 パワーリダクション

キャラクタースティックチェンジで、パラメータセットを3種類切り替えができる他に、その特殊な状態としてサーボを完全フリーな状態にすることも可能になっている。通常の状態では、サーボはその出力軸を受け取った信号に応じた位置に保持しようとする。しかし、RED Version では、次に述べる2つの場合にその制御を完全にOFFにすることができる。

- パルス幅 50 μ sec が入力された場合。
- 一定時間以上（選択可）、正常なパルス幅の信号入力が無かった場合。



以上述べてきた REDVersion での新機能であるが、この3つは単純に3つの機能ではなくお互いに関連した動作を行うようになっている。

そこで、信号入力に対しての動作を再度まとめてみよう。

- 無信号：一定時間無信号の場合パワーリダクション。
- 50 μ sec：パワーリダクションおよびポジションキャプチャ（位置情報出力）
- 100 μ sec：キャラクタースティックチェンジ（セッティング1）、ポジションキャプチャ
- 150 μ sec：キャラクタースティックチェンジ（セッティング2）、ポジションキャプチャ
- 200 μ sec：キャラクタースティックチェンジ（セッティング3）、ポジションキャプチャ
- 200+ α ~ 700 μ sec：リミッターによる制御位置保持。
- 700 ~ 2300 μ sec：通常動作（パルス幅に応じた位置制御）
- 2300 ~ 2800 μ sec：リミッターによる制御位置保持。
- 2800 μ sec 以上：一定時間以上続くとパワーリダクション。

進化の先の可能性

これまで述べた3つの機能は、併用することでさらに大きな可能性につなげることができる。たとえば、これまでのモーション作成の手法が根本的に変わると言えるだろう。

ポジションキャプチャとパワーリダクションを組み合わせることで、ロボットの各サーボを実際の位置に動かして、その位置を取り込むことで思い通りのポーズを作成する事ができる。さらにこのポーズを連続して再生することでモーションの作成がごく短時間で可能になる。これはこれまで、数値ベースで試行錯誤を繰り返してきた作業から開放されることを意味する。

この作成したモーションを再生して実際にロボットが動作したときに、威力を発揮するのがキャラクタースティックチェンジとパワーリダクションである。前述したようにこれまでのサーボでは、常に100%の力で動作することしかできななかったのが、動作中にその力を切り替える、または完全にフリーにすることができるから、無理な力が加わった場合のギヤやケース、ブラケットへの過負荷を少なくするような動作をさせることも可能になる。

ここで、述べたことは例に過ぎない、本当の可能性は、この REDVersion を使い始めたところから無限に広がると言えるだろう。

実際の使用にあたって

実際に REDVersion の新機能を使うためには、制御用の信号を送る必要がある。

キャラクタースティックチェンジとパワーリダクションは、単純に信号のパルス幅を変えるだけで済むから、比較的ハードルが低いと言える。また、その際に必要となるサーボ側の設定は、インターフェースキットを購入すれば、ソフトウェアはダウンロードして手に入れることが可能であるから、これを利用することで簡単に行うことができる。

これに対して、ポジションキャプチャーを使用する場合には、少し注意が必要となる。

まず、これまでサーボに対して出力のみだった制御用のポートをタイミングを計って入力に切り替えてサーボ側から送られるパルス幅を受け取る必要がある点である。このために、ハードウェア上では、ポートにプルアップ抵抗を設ける必要がある。もちろん、I/O の数に余裕があれば、別のポートを入力専用に使おうといったことも可能ではあるから、とりあえず試してみることは可能であろう。

もし、市販のボードなどを使用していて、ボードのプログラミングなどができない場合でも、この REDVersion の機能に対応するボードが手に入るまでは、これまでの KRS-2346ICS とまったく同じに使用することは可能であるから安心してほしい。ただし、この場合、キャラクタースティックチェンジで使用する設定は、設定1~3を同じ数値にしておく方が安全である。つまり、ノイズや起動時の不安定な信号による切り替えが発生しても、実際の動きに影響が出ないようにする為である。



2世代目にして、ロボット専用サーボとしてさらに進化した REDVersion で新たな可能性を試して見るのはどうだろうか。