

テクニカルレポート

2006年3月17日(金)～19日(日)に開催された、二足歩行ロボット格闘大会「ROBO-ONE」の第9回大会と第5回 J-class。

前号では ROBO-ONE のエンターテイメント的な側面である“勝負”をお伝えしたが、今号はロボコン的な“技術”から見た ROBO-ONE をお伝えしよう。

みきお 梓

進化する ROBO-ONE の技術たち

ROBO-ONE の大会趣旨には、「試合の勝ち負けよりも技術的な素晴らしさやエンターテイメント性を重視します。また、ロボット技術の普及と健全な発展を目指すため、技術情報はできるだけ公開します。」という一文がある。勝負の行方ばかり取り上げられることが多いが、じつは大会そのものはロボット技術にも同じくらい重きを置いているのだ。

そこで今号では、現在の ROBO-ONE にはどんな「技術」が投入されているのか——勝ち負けだけを追いかけては見られないポイントを中心に特集してみる。

高電圧化

初期の ROBO-ONE 出場ロボットは、そのほとんどが 6～7.2V ニッカド/ニッケル水素バッテリーを使用していた。その背景には、

- ① 20 数個のサーボモーター（以下、サーボ）が要求する大電流を供給できる。
- ② アクチュエータとして使われているサーボがラジコンの流用だったため、電源周りの規格電圧。

という 2 点があった。つまり、誤解をおそれずに言えば“とりあえずの 6V”だったわけで、「ロボットに必要な電圧」という理由ではなかったのである。そして回が重ねられるごとに蓄積されたノウハウをもとに、全体の流れとして生まれてきたのが「高電圧化」だ。

高電圧化のメリットは、トルクが上がることでサーボが指示角度からズレにく

くなり、運動性能が向上するところにある。モーションの 1 つ 1 つがカッコリ決まるようになるのだ。

極端な話だが、“走る”ロボットとして知られるようになった「HAJIME ROBOT 15」は、適正電圧が 14～15V の DX116 サーボに 22V もの高電圧をかけるという荒ワザ（注：メーカー保証は受けられなくなるので自己責任で）と引き換えに、その機動力を手に入れていたくらいである。

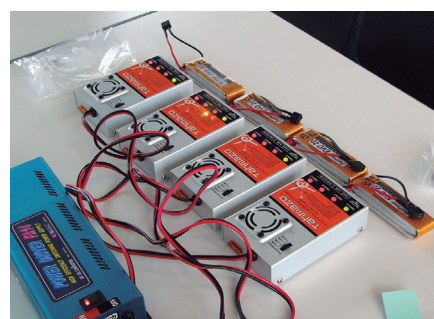
メーカー側も、そういった流れは認知しており、もともと 6V ニッカドバッテリーが標準装備されていた二足歩行ロボットキット「KHR-1」には、10.8V で駆動するサーボやマイコンボードをセットにした「高電圧版」のコンバージョンキットが用意されるようになった。本誌でも実際に試してみたが、6V から 10.8V に強化された KHR-1 の動きは明らかに向上していた（No.42・100～103 ページ参照）。時をほぼ同じくして ROBO-ONE の規定演技に「走り」が導入されたことも、高電圧化に向かうきっかけとなったのかもしれない。

もう 1 つのメリットは、省スペース性だ。サーボの特性として、指示した角度からズレればズレるほど電流を多く消費する。逆にトルクが上昇して指示角度からのズレが小さくなれば、消費電流は減ることになる。つまり、高電圧化すると、時間あたりの消費電流が減るわけだ。

消費電流が小さいなら、搭載するバッテリー容量は減らすことができる。容量はそのままセルの容積に比例するため、バッテリーを小型化できることになる。電圧はセルの数で決まるので、上げた電

圧分セル数は多くなるが、セルそのものの容積が小さくなるため、差し引きで考えれば、スペースは小さくて済むというわけだ。

省スペースという点で言えば、「リチウムポリマーバッテリー（ROBO-ONE 界では、よく“リポ”と略されている）」がかなり優秀で、最近では控え室で見かけることも多い。過放電や過充電による破裂・発火など、従来のバッテリーよりも気を遣わなければならない点が多いが、今後は主流となっていくかもしれない。



リチウムポリマーバッテリーは管理がシビアなので、各ユーザーはかなり気を遣って充電していた。

ひざのダブルサーボ化

「走る」という規定演技は、機体構造にも影響を与えた。

正面からこの「走る」という課題に挑もうとすると、力強く地面を蹴りこみ、素早く足を縮めるという「トルク」と「スピード」の両面がサーボに要求されるようになる。この 2 つの条件を満たす構造として複数のビルダーが採用していたのが、「ひざのダブルサーボ（1 つの“関節”に対し、2 つのサーボを配置すること。以下、W サーボ）」だ。