

第19回 国際マイクロロボットメイズコンテストが開催 ～4カ国、延べ84チームが極小ロボットにチャレンジ!

2010年11月7日、名古屋大学野依記念学術交流館において「国際マイクロロボットメイズコンテスト」が開催された。このイベントは「マイクロメカトロニクスとヒューマンサイエンス国際シンポジウム(MHS)」の行事の一環として1991年から催されており、今回で19回目となる。国内の大学・工業高等専門学校のほか、韓国、タイ、USA(ハワイ)から延べ84チームが参加。工夫を凝らしたユニークなマイクロロボットが多数登場した。

井上 猛雄 (テクニカルライター)

極小サイズのロボットに機能と技術を凝縮

本コンテストの大きな特徴は、何といってもロボットのサイズが極小であることだろう(写真1)。そのため通常のロボット競技会とだいぶ会場の趣も異なる。競技フィールドもロボットも小さいため、遠目からは競技の様子は視認できず、ビデオカメラで競技内容が拡大されて、スクリーンに映し出される形式だ。当然、ロボットを設計する競技者のほうも多くの技術的なノウハウが必要だ。

昨今、マイクロマシン、マイクロロボットの分野は著しく進展し、MEMS(Micro Electro Mechanical Systems)や、マイクロ加工、マイクロアクチュエータ、マイクロセンサなどの要素技術も広がりを見せている。たとえばコンテストが始まったころは、駆動源となるアクチュエータは振動モータが主流であったが、現在は10mm以下のマイクロDCモータが多く利用されるようになってきているという。競技内容にもよるが、小さな機体の中に、このようなマイクロ部品を搭載させ、さらにロボットの頭脳となるマイコン、知覚となるセンサ、駆動源のバッテリーなどを詰め込まなければならない、コンパクトにまとめる加工技術も重要になる(写真2)。モータドライバーや制御回路などの基板も表面実装デバイスが用いられ、自ら器用にはんだ付けして製作しているチームもあった。

さて実際のロボット競技についてだが、本コンテストの内容は4つに大別され、さらにロボットのサイズと競技によって合計6つのカテゴリーに分かれている。こ

こからは、それぞれの競技について紹介していこう。

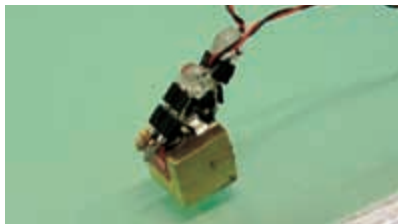


写真1 振動モータとマイクロDCモータを併用した電気通信大学のマイクロロボット。



写真2 米国(Waiakera High School)のロボットたち。1インチのキューブに、CPUやセンサ、バッテリーをコンパクトに搭載。

カテゴリー0

カテゴリー0の「マイクロロボット競技」は、1cm立方の極小ロボットによって、その基本性能を競い合うものだ(写真3)。摩擦が少ないガラス面のフィールドで「ストレート走行」と「スラローム走行」の2つの競技を行い、走行タイムを競う。2分間の時間内に2種目の競技を行い、すべてを達成できない場合、記録は失敗となる。ただし片方だけでも競技をクリアできた場合は記録自体は残される。

本競技の難しさは、ロボットが小さく、数グラムと軽いため、とにかく移動制御が

大変なことだ。カテゴリー0ではロボットの駆動系に振動モータやマイクロDCモータが用いられる。振動モータはマイクロDCモータよりもスラロームで制御しやすいこともあるが、速度が遅くなる。一方、マイクロDCモータを採用したロボットは、サイズの関係からギアが組み込めずダイレクトドライブ方式になる。回転数が速くなり直線は有利だが、スラロームでの制御が難しいという欠点がある。そのため両者を併用したアイデアもあった。

ロボットのケーシングは、サイズを規定内に収められるように金属で切り出し、モータの取り付け軸をハの字型にしたり、斜めにクロスさせて取り付けるといった工夫もみられた(写真4、5)。また、マイクロマシン製作の先端をいく光造形法によって、光硬化性樹脂を固めたユニークな機体も出走していた。

走行面がガラスであるため、タイヤ自体が滑りにくくなるようにテープを巻き付けたり、接着材を表面に塗ったりと、細かい配慮も必要だ。さらにロボットを駆動する電源を本体に設置するスペースがないため、安定化電源を別途用意したり、コンローラなどから電源を供給しなければならない。実は、このときポイントになるのが電源供給用のケーブルだ。ケーブルが硬すぎると、そのテンションによってロボット本体の動きに悪影響を与えてしまうことがあるからだ。そこで細くて柔らかいケーブルや、髪の毛ほどの太さのニクロム線を利用しているチームも多かった。

カテゴリー0の競技結果は表1のとおり。計24チームがエントリーしたが、調整が