

——デモのあったユニークなロボットを中心に

6月5～7日、長野でROBOMECH2008が開催された。約1000タイトルもの発表(ポスターセッション)が行われた。3日間の参加者は約1500人に上り、過去最大だったようだ。長野オリンピックのアイスホッケー会場だった「ビッグハット」ではロボット制御理論から最先端の応用技術まで、ロボティクスのあらゆる分野に及んだ。ここではとくに、試作品の展示や実機によるデモを交えた発表を中心にレポートする。

道方 しのぶ (サイエンスライター)

髭状センサの付いた柔軟なフット

東京工業大学

何とも奇抜な!とその外見にまず、引かれた。底面には白い球状のものが6つ。外側下方に向かって、8本の「髭」が伸びている。これは東工大廣瀬茂男研究室の伝統のTITANシリーズのTITAN-XII(岩場などの不整地対応型4足歩行ロボット)に搭載することを想定し、設計した足先機構だ(写真1)(直径190mm、高さ80mm、重量1.3kg)。大学院生の寺嶋延浩さんに説明してもらった。

足首部は2自由度で、能動的に駆動できる機構になっている。足首でモーメントを発生させ、胴体と足裏の角度も任意に作れるので、岩場などの足場の不安定な歩行に適している。足裏の6つの白いゴムボール状の部品は接触面の凹凸に合わせて、柔軟に変形する。中には流体(あるいは空圧)が封入され、内圧を圧力センサが計測する。6つのボールが検出した圧力値(接地圧分布)から、足裏荷重の大きさや作用点を推定する。足裏は50kgまでの荷重に耐えられる。

足裏にはかつては板状の物で足裏を構成していた。ところが、これだとエッジ部分が硬く、一定の柔軟性を得ることができなかった。ボール状のものに変えたそうだ。

8本の髭は文字どおり、ウイスカ(髭)センサという。傍ら目にはか弱く、頼りなさそうなウイスカだが、触れてみると意外に頑丈だ(写真2)。物がウイスカの先端に触れると、ウイスカの屈曲を毛根部のセンサが検知し、接触の有無やその変位量や方向を検出する。光や超音波の反射を用いる

方式よりも、対象物の直接の接触を利用しているので、接触検知が確実だ。足裏は凸凹や斜面などの地形に柔軟に適應でき、遊脚(足が上がった)時、足を下ろそうとしたときに障害物があっても、蹴つまづく前にウイスカ・センサが障害物を検知するので、衝突しないように減速させることもできる。

検出方式として、デジタル方式とアナログ方式の両方を製作した。デジタル方式ではウイスカの根元部の上下に電極を配置する。ウイスカの先端の変位は、ウイスカが電極と接触することで検知される。動作は単純だが、連続的な検知が難しいという欠点がある。また、接触力がある程度の大きさにしないと反応しない。

一方、アナログ方式では根元にフォトインタラプタを配置し、これで先端の変位を毛根部の微小変位を測ることによって、連続的に検出できる。振動が加わっても反応

するので、誤作動を起こすこともある。

試作機ではデジタル方式とアナログ方式の両方を用意し、使い分けているようだ。ユニット化したので、容易に取り外せるからだ。ソフトは共通だ。

足裏が地面についているときはセンサを用いないので、センサがどこにあっても構わない。だが、遊脚すると、センサが回転するので、すぐに戻さなければならず、そのために内部にバネを設置している。

この機構なら、かなり凹凸の激しい不整地でも、何とか足場を築けそうだ。しかし、ウイスカが瓦礫の隙間にはまって抜けなくなるときは、どう対応するのだろうか。とあらぬ心配がもたげてきた。現在はウイスカは横からの締め付けで押さえられているが、抜くことはできるという。自分で離脱できるのかと聞くと、今後、そのように設計することは可能とのことだった。



写真1



写真2

ソフトランディングをする跳躍ロボット

千葉工業大学

ゆくゆくはオフィス環境での監視や巡回に使われることを想定しているようだ。現バージョンの外見はまだ、およそオフィスには似つかわしくないが(写真3)、基本機



写真3