

基礎研究をいかに実用製品に結び付けたか(Part 7)

題目 「球面超音波モータ」

東京農工大学 遠山 茂樹



12, 3年前ロボット機構の研究していた頃、「人間の肩のように球関節が動くアクチュエータがあると便利」という修士の学生があり、当時興味を持っていた超音波モータを利用して何とかできないかと考えてみるようになった。

ロータである球に、ステータであるリング状の振動子を押しつけばよさそうであるが、真球度の高い球をどのように作るのか、球をどのように支持するのが問題であった。色々考えた結果、リング状のステータ2枚で球を挟むようにすれば駆動と支持の両方ができてうまくいさそうであることがわかった。そこで学会で基本構想を発表したところ、「原理的に回らない」との指摘を受け、がっかりした。しかし、とにかく作ってみようということで、大学時代の先輩に頼み込んで、彼の企業にアルミを球状に削りだしてもらい、樹脂を塗布し、さらに研磨して真球度と表面粗さをきわめた球ロータを作ってもらった(かなりの手間がかかるらしく二個だけつくってくれた)。同時に、黄銅でステータも作ってもらい圧電素子の貼り付けも作ってもらった。早速実験をしたところ、どうしてもうまく回らず、担当の修士の学生が卒業できなくなってしまった。それでもよく実験してみると、ときどきうまく回転するときがあり、これをビデオに撮り、サンフランシスコの国際学会で発表した。大好評であったが、不本意なことであった。当時、本当は回らないのではないのかという気持ちと、設計のどこかがいけないのであって、そこを改善すればきっと回るという気持ちと半々であった。いくつかの改善をやったがどれもうまくいかず、あきらめかけていたとき、「ステータの支持部にコンプライアンスをもたせてはどうか」という学生があり、早速板ゴムをステータの後ろに張り付けたところ、いままでの苦勞が何であったのかと思うほどあっけなく自由に回転するようになった。この学生の直観力には恐れ入った。お陰で最難関の山を越えることができた。

このころから協力してくれる企業がいくつか出始めた。研究費もつけていただけるようになった。いくつかの改良をすこし

ずつ行いながら、現在では人工義手と膝用のアクティブサポータ(膝に取り付けるだけで膝の負担を軽くするもの)に応用している。球面モータそのものは、関連企業から平成13年度にサンプル出荷されると聞いている。

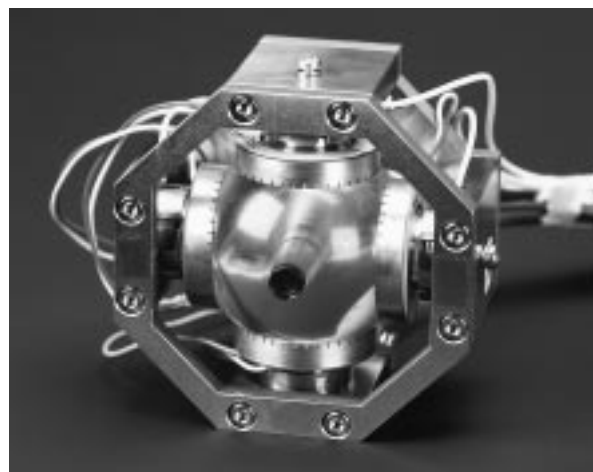


図1 球面超音波モータにCCDカメラを埋め込んだもの



図2 球面超音波モータ(手首部)とサンドイッチ型の超音波モータを用いた人工義手スマートアーム