

マイクロマシンは将来、医療や細管内作業等に使用される新しい機械としてその技術開発が期待されています。機械系技術者にとってマイクロマシンの世界は、半導体製造技術を使って微細な歯車等を作る研究もさることながら、従来とは異なった新しい原理の機械が存在しうる点でも興味深いものがあります。例えば、静電力は微弱であり機械の駆動源に使うことは困難ですが、物体の表面に作用する力であるため、機械を微小化し単位体積あたりの表面積を増加させることによって、駆動源としての使用が可能となります。

マイクロマシンに興味を寄せる技術者のために1cm立方に収まる小さな走行機械を作って最大傾斜角13度のジュラルミンの山を登らせる「山登りマイクロメカニズムコンテスト」が精密工学会によって1990年より行われています。また、この会に端を発して1991年10月には名古屋で同名の国際コンテストが開催されました。本報では、この国際コンテスト出場のために製作したマイクロマシン「静電虫」(Fig.1、審査員特別賞「ユーモア賞」受賞)について紹介します。

この「静電虫」は、私達が考案した新型の静電アクチュエータを駆動源として走行します。動作原理(Fig.2)は、まず 本体内の固定電極(正)とグランド(負)間に直流高電圧約3kVを印加します。可動電極は接地していますので負極となり、固定電極側に引き寄せられます。そのまま引き寄せられて、固定電極と接触しますと電荷が移動して可動電極は正極となり、今度はグランド側に引き寄せられます。そのままグランド側に接触しますと可動電極は再び負極となります。電圧印加を続ける間、この一連の動作が繰り返され可動電極に装着した斜毛ブラシが地面を蹴って前進してゆきます。また、この駆動装置を並列に2基搭載し、それぞれを独立に駆動させることによって左右の方向転換を可能としました(Fig.3)。

静電力利用によって得られた特長は、構造が簡単で軽量化できる(本体重量0.1g)ことと、消費する電流が可動電極に移動する電荷分のみとわずかなため、燃費が良いということです。

今後、このような静電アクチュエータが半導体製造技術等によってさらに微小化・集積化されてゆけば、自動車搭載用の新しいセンサー等にも利用されてゆくことでしょう。

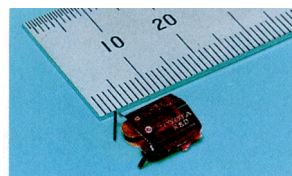


Fig. 1 Micro machine named "Electrostatic Insect".

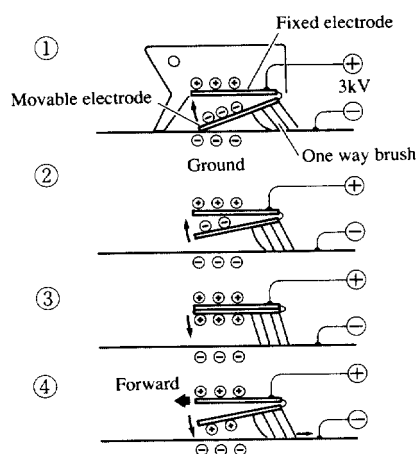


Fig. 2 Motion mechanism.

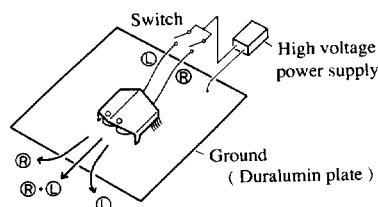


Fig. 3 Schematic diagram of controlling method.