

サーフェスマータの位置検出機構の開発

土井研究室 向井 靖

1. 研究目的

近年、平面や空間における多次元センシングの研究が盛んに行われている。多次元ドライブには圧電素子による逆圧電効果を利用した圧電型多次元ドライブがある。これは、高い自由度と精密な位置決めを行いやすいという特徴を持っている。本研究では、昨年引き続き一次元位置検出機構の精度の向上を図る。最終的に今年の研究で製作される二次元のサーフェスマータおよび、昨年の研究で製作された平面位置センサを用いてサーフェスマータの二次元位置検出機構の開発を目的とする

2. 研究方法

実験系の概要を図1に示す。この実験系は、平面センサ上にサーフェスマータがあり、サーフェスマータから信号を与え、平面センサが読み取るようになっている。PCからデジタル信号を生成し、それをD-Aコンバータでアナログ信号に変換し、サーフェスマータを駆動する。同様に、平面センサの圧電素子にはA-Dコンバータが接続されており、デジタルに変換された信号がPCに入力されるようになっている。

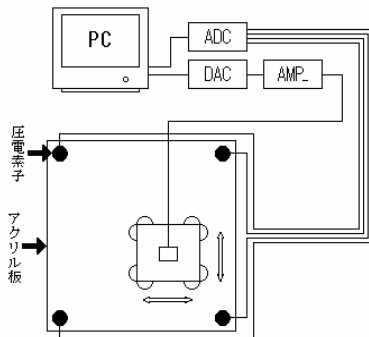


図1 実験系

系の動作としてはまず、移動目標をPCに入力する。次に、サーフェスマータにより平面センサにパルス状の信号を与え、サーフェスマータの現在位置を測定する。そして、それらのデータから移動距離および移動方向を算出する。算出後、サーフェスマータを移動させる。そして、再度平面センサに信号を与え、現在位置を測定する。このときに、目標位置との誤差があれば再度算出し移動させる。それを移動目標に到達するまで繰り返す。

この平面センサでは、アクリル板の四隅に圧電素子が取り付けられ、その出力をA/D変換しPCで取り込むようになっている。図2のようにサーフェスマータにより衝撃を与えられると、衝撃波はその地点を中心にして放射状に広がり、四隅の圧電素子に伝達され電圧を発生する。それを信

号として読み取り、その時間差を解析することで位置の検出を行う。

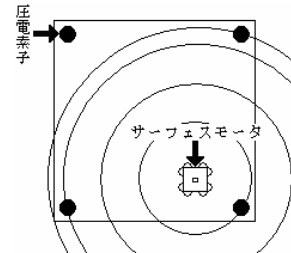


図2 解析図

3. 研究経過

現段階では、一次元平面センサを用いて位置検出の基礎を理解するよう努めた。昨年度製作された一次元平面センサに衝撃をあたえ、それぞれの圧電素子から電圧波形を読み取ったものを図3に示す。

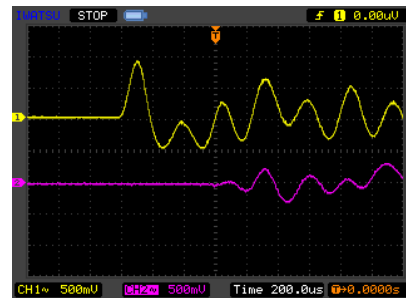


図3 観測波形

図3の観測波形から読み取れるように衝撃波がそれぞれの圧電素子に到達するまでの時間に差が生じていることを確認できた。実験では圧電素子の間隔が50cm離れた平面センサを利用した。片方の圧電素子上に衝撃を与えたとき、時間差 τ は約 $580\mu s$ だった。アクリル板中の音速 v を1000m/sとすると、二つの圧電素子の間隔 χ は式(1)より約58cmとなり実際の値に近いものになった。このことから位置検出機構は、先ほど述べた理論で作製できることがわかった。

$$\chi = v \tau \text{ ----- (1)}$$

4. 今後の方針

昨年、製作された一次元サーフェスマータの位置検出機構の精度向上と二次元位置検出機構への応用を検討する。また、今年作製される二次元サーフェスマータを用いて、図1のような系を完成させ、観測点を求めるプログラムを理論に基づきC言語で作製し、実際に位置検出出来るか検討を行う。