

二次元サーフェスマータの性能向上と位置検出機構の開発

土井研究室 長野 英之

1. 研究目的

近年、アクチュエータに複数の機能を重畳した機能要素である多次元ドライブシステムへの期待が高まっている。多次元ドライブシステムの中でも圧電型多次元ドライブシステムは、圧電逆効果（電気-機械変換）を利用したドライブシステムであり、圧電逆効果による微小変形を利用するため、精密位置決めなどの分野で広く利用されている。

本研究では、以前に作成されたサーフェスマータの性能向上を図り二次元方向の駆動をより完全なものとする。また、昨年引き続き平面位置センサとこの二次元サーフェスマータを用いて二次元位置検出機構の開発を目的とする。

2. 研究方法

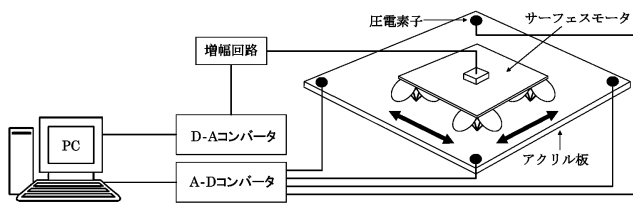


図1 実験系の概要

図1に実験系の概要を示す。この実験系は、平面センサ上の二次元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から発信されたデジタル信号をD-Aコンバータでアナログ信号に変換し、二次元サーフェスマータを駆動させる。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。

系の動作としてはまず、目標位置をPCに入力する。次に、二次元サーフェスマータを駆動させ平面センサにパルス状の信号を与え現在位置を測定する。アクリル板上の二次元サーフェスマータにより衝撃が与えられると、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。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し、二次元サーフェスマータを目標位置まで移動させる。そして、再度二次元サーフェスマータより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。

3. 研究経過

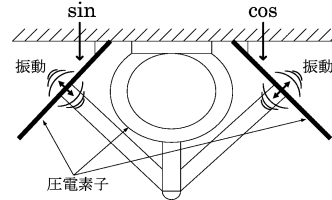


図2 二次元サーフェスマータの駆動部

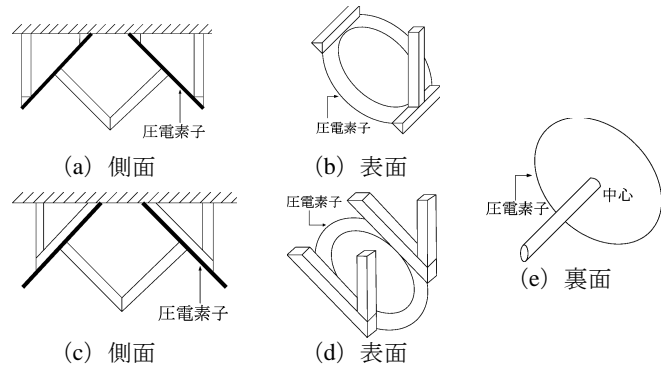


図3 駆動部の改良点

図2は現在までに作成された二次元サーフェスマータの駆動部を示す。二次元サーフェスマータ本体にはこの駆動部が四隅に取り付けられており、対称の圧電素子にそれぞれsin波とcos波を与えることにより圧電素子の中央を図2のように上下に振動させることで移動が可能になる。しかし、現段階の駆動部では圧電素子の片側のみが固定され、振動を伝達するための軸も正確に圧電素子の中心に取り付けられていなかったため安定していなかった。よって、本研究では図3の(a)、(b)と(c)、(d)のように圧電素子の両側を固定し、(e)のように軸を圧電素子の中心に固定することで安定した動作が得られると考えた。現在、試作中である。

4. 今後の方針

提案した二次元サーフェスマータの改良版駆動部を実際に作成し、それをを用いて移動距離および移動方向を測定し性能が向上しているかどうかを確かめる。また、図1のような実験系を作成し、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、最終的には二次元サーフェスマータが入力した目標位置への一度目の移動で目標位置に到達できるようにする。

文 献

- (1) 向井 靖：「サーフェスマータ位置検出機構の開発」
平成20年度 電気工学科卒業研究論文