

# 圧電振動板を用いたサーフェスマータの開発 および位置決めの一考察

坂本一仁 藤井智史\* 土井滋貴\*

奈良工業高等専門学校専攻科 \*奈良工業高等専門学校電気工学科

a0428@stdmail.nara-k.ac.jp, doi@elec.nara-k.ac.jp

## 1. はじめに

近年、平面や空間における多次元センシングの研究や、多次元ドライブの研究が盛んに行われている。多次元ドライブには超音波モータに代表させるような、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り、高い自由度と精密な位置決めを行いやすいことからロボットの関節部分や平面駆動モータであるサーフェスマータに用いる研究が進められている。本論文では、既存の圧電プザーなどに使用されている圧電振動板を用いることで製作を容易にし、駆動部分が個々に独立した構造にすることで、高い自由度を実現できる圧電型のサーフェスマータ<sup>1)</sup>を提案する。また、タブレットのような平面入力装置との対応も考え、モータの振動を利用した位置決めの方をを提案する。

## 2. 開発経過

駆動原理にはsin波とcos波のような位相を90度ずらした同周波数の振動を直交させると、交点部分に回転運動が発生する現象を用いる。振動を発生させるために2枚の圧電振動板を用いることで一方向への駆動が可能になる。

まず、基本的な駆動実験として、直線方向に駆動する試作機を作成した。試作機の駆動部分は、圧電振動板に振動を伝える足を装着し、足の交点部分で回転運動が生じる構造である。そして、この駆動部分を板に4つ同じ向きに設置した。駆動方法は、任意の周波数のsin波とcos波の2チャンネルWAVEファイル作成し、信号増幅回路を通して試作機に取り付けられた圧電振動板を振動させる。実験は、試作機に与える波形の電圧を一定にし、波形の周波数を変化させ、試作機の駆動距離を観測した。実験結果が図1であり、電圧値が20Vと10Vの2つの場合を観測し、駆動時間は2秒である。試作機の駆動を観測した結果、約2kHzの周波数の波形を与えたとき、もっとも大きく移動することを観測できた。また、電圧を増加させれば、それに伴い駆動距離が増加することを確認できた。

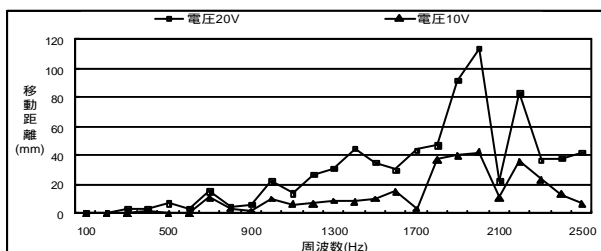


図1 試作機の駆動実験結果

試作機の実験をもとに、1つの駆動部分に圧電振動板を4枚用い、X-Y方向駆動と回転駆動を実現させるサーフェスマータの製作を行った。サーフェスマータは、図2のように1つの駆動部分を板に4つ取り付けられた構造である。そして、駆動方法にはAVRマイコンを用いたAVRマイコンにより独立した4つのデジタル波形を発生させ、それらをDA変換回路によりアナログ波形に変換し、増幅回路を通して圧電振動板に出力を行い、サーフェスマータを駆動させる。例えば、図2においてA,Cチャンネルにsin波、B,Dチャンネルにcos波を与えるとサーフェスマータは左上方向に駆動する。

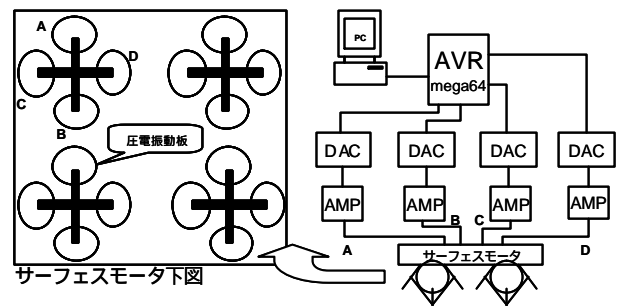


図2 サーフェスマータの構造と駆動システム図

## 3. 位置決めの一考察

振動により2次元平面上の位置を測定する平面センサ<sup>2)</sup>を用いた、サーフェスマータの位置決め方法を提案する。モータによってパルス信号を発生させ、平面センサでモータの位置を測定し、目標位置との距離と方向を算出する。そしてモータを移動させ、再びパルス信号を発生し、目標位置との誤差があれば再度モータを移動させる。この繰り返しにより目標位置に到達させる。

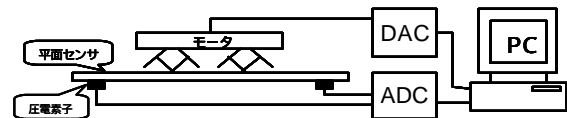


図3 平面センサを利用した位置決め法

## 4. まとめ

本論文では圧電振動板を用い、製作が容易で高い自由度のサーフェスマータを提案した。試作機の駆動実験より、提案した駆動原理と構造で十分な駆動を得られることがわかった。

## 参考文献

- [1]坂本一仁, 土井滋貴 “圧電振動板を用いたサーフェスマータの開発”, 信学会関西支部 第11回学生会研究発表講演会 pp15, 平成18年3月
- [2]河田康宏, 土井滋貴 “振動型平面位置センシング法”, 平成18年 電気学会全国大会 4-193