

ชื่อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์รูปแบบการจัดวางตัวทำงานเพียโซอิเล็กทริกเพื่อกำเนิดคลื่นเคลื่อนที่บนวัสดุที่มีขอบเขตจำกัด
ผู้เขียน	นายภาณุมาศ สุขบางคำ
สาขาวิชา	วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา	2549

### บทคัดย่อ

มอเตอร์อัลตราโซนิคมีส่วนประกอบหลักที่สำคัญสองส่วนคือ สเตเตอร์ และโรเตอร์ โดยกรณีศึกษาที่สเตเตอร์มีลักษณะเป็นคานโค้งทำหน้าที่ขับโรเตอร์ให้เคลื่อนที่ตามแนวของคาน โดยอาศัยคลื่นเคลื่อนที่ที่เกิดขึ้นบนคาน คลื่นเคลื่อนที่ที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของคานซึ่งถูกกระตุ้นด้วยแรงแบบฮาร์โมนิกส์ โดยทั่วไปวัสดุเพียโซอิเล็กทริกถูกใช้เป็นตัวทำงานที่กระตุ้นให้เกิดแรงแบบฮาร์โมนิกส์ ในมอเตอร์อัลตราโซนิค วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยนี้คือ เพื่อศึกษาลักษณะของแรงฮาร์โมนิกส์ จากตัวงานต่อพฤติกรรมของคลื่นเคลื่อนที่บนสเตเตอร์คานโค้ง โดยแบ่งออกได้สามลักษณะคือ ลักษณะที่ 1 เพื่อศึกษาค่าแห่งการติดตั้งตัวทำงานเพียโซอิเล็กทริกและค่าความแข็งตึงของคานโค้ง ลักษณะที่ 2 เพื่อศึกษาผลของการติดตั้งวัสดุคูดซับแรงกระแทก และลักษณะที่ 3 เพื่อหารูปแบบการจัดวางตัวทำงานที่สามารถกำเนิดคลื่นเคลื่อนที่เมื่อติดตั้งเฉพาะผิวด้านบนของคานโค้ง โดยขั้นตอนของการวิจัยประกอบด้วย ศึกษาการจำลองแบบของอัลตราโซนิคมอเตอร์เชิงเส้นโค้งด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์และวิธีทางไฟไนต์เอลิเมนต์ นำผลที่ได้จากทั้งสองวิธีมาเปรียบเทียบกัน และวิเคราะห์ผลและสรุป จากการศึกษาพบว่า ค่าความแข็งตึงของคานโค้งมีผลต่อการเกิดคลื่นเคลื่อนที่, การจัดวางตัวทำงานบางรูปแบบสามารถทำให้เกิดคลื่นเคลื่อนที่ที่ต่อเนื่องได้ และขนาดความยาวของวัสดุคูดซับแรงกระแทกไม่ส่งผลกระทบต่ออัลตราโซนิคมอเตอร์เชิงเส้นโค้ง จากผลสรุปที่ได้ทำให้ทราบถึงตัวแปรที่มีความสำคัญต่อการออกแบบมอเตอร์อัลตราโซนิคเชิงเส้นโค้ง

**Thesis Title** Analysis of Piezoelectric Actuator Patterns for Generating Traveling Wave in Finite Length Media  
**Author** Mr. Panumas Suybangdum  
**Major Program** Mechanical Engineering  
**Academic Year** 2006

### **ABSTRACT**

The ultrasonic curvilinear motor consists of a stator and a rotor. In this study, the stator shape is similar to a curve beam. The stator drives a rotor along its alignment by using traveling wave. The vibration of a curve beam is induced by harmonic excitation and generating traveling wave. Usually, piezoelectric material is used as the actuator in ultrasonic motors. The main objective of this research is to study the response of a curve beam under the influence of harmonic excitation which is classified into three aspects: 1) study the stiffness of a curve beam, 2) study effect of damping material patch on a curve beam and 3) determine the pattern of actuator location that generates the traveling wave when the actuators are only on the top surface of the curve beam. The procedure of the research consists of simulation of an ultrasonic curvilinear motor by using theoretical analysis and finite element method, comparing the results of the two methods and discussion of the results and conclusion. The result shows that the stiffness of the curve beam affects the traveling wave, there is an actuator pattern that is able to generate continuous traveling wave and the damping material size has no effect on the traveling wave. According to the results, the stiffness of the curve beam and location of actuators are very important parameters to design a curvilinear ultrasonic motor.