

จิตนภา สุนทรอาจารย์ 2555: การลดการสั่นสะเทือนในแขนกลชนิดแขนยึดหยุ่นสูง  
ด้วยวิธีการปรับแต่งสัญญาณนำเข้า ปรินญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
(วิศวกรรมเครื่องกล) สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล อาจารย์ที่  
ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์วิทิต ฉัตรรัตนกุลชัย, Ph.D. 60 หน้า

แขนกลที่สร้างมาจากวัสดุที่มีความยืดหยุ่น จะมีความถี่ธรรมชาติอยู่ในช่วงความถี่ต่ำทำให้  
ต้องเคลื่อนที่ไปช้าๆเพื่อหลีกเลี่ยงการกระตุ้นความถี่ธรรมชาติที่ทำให้เกิดการสั่นสะเทือนอย่าง  
รุนแรงซึ่งเป็นเหตุให้สินค้าที่บรรจุและโครงสร้างของแขนกลเสียหาย แต่การที่แขนกลเคลื่อนที่  
ได้ช้าก็จะทำให้อัตราการผลิตน้อยลงด้วย ในปัจจุบันมีการลดการสั่นสะเทือนของแขนกลชนิด  
ยึดหยุ่นหลายวิธี ทั้งการลดการสั่นสะเทือนด้วยการเพิ่มมวล การใช้วัสดุฉลาด และการปรับแต่ง  
สัญญาณอ้างอิงที่ให้กับระบบเพื่อหลีกเลี่ยงการกระตุ้นความถี่ธรรมชาติ ซึ่งการเพิ่มมวลและการใช้  
วัสดุฉลาดทำให้แขนกลต้องรับน้ำหนักมากขึ้น มีราคาสูง และใช้เวลาในการติดตั้งมาก

งานวิจัยนี้ใช้วิธีลดการสั่นสะเทือนด้วยการปรับรูปร่างสัญญาณนำเข้าของระบบแขนกล  
โดยใช้ค่าความถี่ธรรมชาติและค่าอัตราส่วนความหน่วงของแขนกลที่ได้จากการทดลองในการ  
ออกแบบตัวปรับรูปร่างสัญญาณ ผลการตอบสนองในการเคลื่อนที่ของแขนกลเมื่อใช้ตัวปรับ  
รูปร่างสัญญาณร่วมกับตัวควบคุมแบบสัดส่วน-ปริพันธ์ ถูกนำมาเปรียบเทียบกับการควบคุม  
เบื้องต้นที่ใช้ตัวควบคุมแบบสัดส่วน-ปริพันธ์เพียงอย่างเดียว ชุดทดลองแขนกลถูกสร้างจากไม้  
บรรทัดเหล็กยาว 60 เซนติเมตร วัดระยะเบี่ยงเบนของปลายแขนเมื่อเกิดการสั่นด้วย Strain Gauge  
และหาความถี่ธรรมชาติจากสัญญาณความเร่งจาก Accelerometer แขนกลเคลื่อนที่ในแนวระดับ  
รอบจุดหมุน โดยปลายด้านหนึ่งถูกยึดบนฐานที่หมุนด้วยแรงบิดจากมอเตอร์ มี Encoder วัดมุมที่  
เปลี่ยนแปลง ผลจากการทดลองจะเปรียบเทียบการสั่นสะเทือนและลักษณะการตอบสนองของ  
แขนกลเมื่อใช้ตัวปรับรูปร่างสัญญาณกับการใช้ตัวควบคุมแบบสัดส่วน-ปริพันธ์เพียงอย่างเดียว  
สรุปได้ว่าเมื่อใช้ตัวปรับรูปร่างสัญญาณนำเข้าทำให้การสั่นสะเทือนของแขนกลมีขนาดลดลงต่าง  
จากการควบคุม โดยใช้ตัวควบคุมแบบสัดส่วน-ปริพันธ์เพียงอย่างเดียวอย่างเห็นได้ชัด และยังช่วย  
ให้การเคลื่อนที่ของแขนกลเข้าสู่ค่าสุดท้ายได้เร็วขึ้น

ลายมือชื่อนิติสด

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก