204602

บทคัดย่อ

เทคนิคการควบคุมการสั่นสะเทือนของโครงสร้างพลิ้วไหว เช่น การป้อนกลับของค่าตำแหน่งบวก (Positive Position Feedback, PPF) เป็นเทคนิคที่ออกแบบเพื่อปรับปรุงด้านเสถียรภาพของวิธีป้อนกลับเพื่อควบคุมการสั่นสะเทือนของโครงสร้าง โดยนำจำนวนโหมดการสั่นที่ทำการควบคุมจะนำมาออกแบบจำนวนตัวกรองที่ใช้ในการควบคุม อย่างไรก็ตามแม้เทคนิคนี้ได้นำมาใช้กันมากขึ้นในการควบคุมการสั่นสะเทือนของโครงสร้างแบบ Smart Structures ที่ใช้วัสดุสมาร์ท (Smart Materials) เช่น แผ่นเพียโซเซรามิก เป็นตัวกระตุ้นควบคุม แต่ข้อจำกัดด้านวิธีปฏิบัติอาจจะส่งผลต่อเสถียรภาพของการควบคุมได้ การศึกษานี้ได้นำเสนอการปรับปรุงเสถียรภาพของเทคนิค PPF Non-collocate โดยทำงานร่วมกับเทคนิคป้อนกลับความเร็วค่าลบ (Negative Velocity Feedback, NVF Collocate) โดยการศึกษาการจำลองเชิงตัวเลขกับแบบจำลองไฟไนต์อิลิเมนต์ ของคานยื่นและทำการทดสอบกับคานอลูมิเนียมเพื่อประยุกต์ใช้วิธีการปรับปรุงดังกล่าว

ผลการทดลองคือ เทคนิค PPF สามารถลดการสั่นสะเทือนสองโหมดแรกได้ประมาณ 12 dB และ 11 dB ตามลำดับและไม่ทำให้เกิด Spillover Effect แต่เมื่อทำการควบคุมการสั่นสะเทือนโหมดแรกของคานแบบตัววัดหยั่งสัญญาณกับตัวกระตุ้นไม่อยู่ ณ ตำแหน่งเดียวกัน จะเห็นว่าสามารถลดการสั่นสะเทือนได้ในโหมดแรกที่ต้องการ แต่ทำให้เกิด Spillover Effect ในโหมดที่สองและยังเห็นว่าการทำงานร่วมกับเทคนิค NVF Collocated เพื่อร่วมลดการเกิด Spillover Effect ในโหมดสองได้

The Positive Position Feedback technique (PPF) is one of techniques used for controlling vibrations of flexible structures. Originally, the technique is designed to improve a feedback control technique for controlling structural vibrations. A number of controlled modes, is specified as related to a number of filters used for a controller. However, the technique is widely used to apply for smart structures, especially used a piezo-ceramic patch as an actuator. Limitation of hardware is also effected to the stability of the controller. This study is presented stability improvement of PPF technique by incorporating with Negative Velocity Feedback (NVF) technique. A numerical study is performed with a finite element model of the cantilever beam.

According to experiment results, PPF technique can suppress the cantilever beam's vibration in first two modes around 12 dB and 11 dB respectively and has no any effect from spill over. Although sensor and exciter are not in the same position, the vibration in the first mode can be suppressed. But effect of spill over occurs in the second mode. So NVF Collocated is applied and also can suppress the vibration in the second mode.