

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการประยุกต์ใช้วิธีควบคุมแบบทำนายเดดบิตเพื่อลดความสั่นสะเทือนของคานอลูมิเนียมปลายอิสระ ซึ่งวิธีควบคุมนี้เป็นการรวมหลักการของการทำนายเอกลักษณ์ระบบ (System Identification) และระบบควบคุมแบบทำนาย (Predictive Control) เข้าด้วยกันโดยมีการสร้างเมทริกซ์ข้อมูล (Information Matrix) ด้วยหลักการทำนายเอาท์พุทล่วงหน้าแบบหลายขั้น (Multi-Steps Ahead) จากแบบจำลองสมการถดถอยรวมกับอินพุทภายนอก (Auto Regressive with eXogenous Input : ARX) กฎการควบคุมแบบทำนายเดดบิตถูกสร้างจากเมทริกซ์อัตราขยายการควบคุม (Control Gain Matrix) และเวกเตอร์ที่สลับแถวระหว่างข้อมูลเอาท์พุทกับอินพุทที่ผ่านมา ซึ่งเมทริกซ์อัตราขยายการควบคุมหาโดยใช้เทคนิครีเคอร์ซีฟลีสแควร์ (Recursive Least-Square Technique) จากเมทริกซ์ข้อมูล (Information Matrix) โดยวิธีควบคุมนี้มีตัวแปรควบคุมสองประการได้แก่ ARX Model Order (p) และ Control Horizon (q) เพื่อควบคุมแรงด้วยวัสดุเพียโซอิเล็กทริกให้กับคานอลูมิเนียมปลายอิสระเพื่อลดระดับความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้น ผลการคำนวณเชิงตัวเลขกรณีระบบไม่มีสัญญาณรบกวนพิจารณาเป็นการควบคุมการสั่นสะเทือนแบบอิสระและกรณีระบบมีสัญญาณรบกวนพิจารณาเป็นการควบคุมการสั่นสะเทือนแบบบังคับทั้งสองกรณีที่กำลังกล่าวมาข้างต้นตัวควบคุมสามารถลดระดับความสั่นสะเทือนให้ต่ำลงได้ภายใต้ขอบเขตการควบคุม (Control Horizon) โดยผลการทดลองก็สอดคล้องกับผลการคำนวณเชิงตัวเลข

Abstract

192311

This thesis presents an idea of deadbeat predictive control to suppress vibration of a cantilever beam. The method combines the concept of system identification and predictive control together. The multi-step ahead predictor is used to derive the Information matrix based on the Auto-Regressive with eXogenous input model (ARX model). The Control law of deadbeat predictive control can be constructed from control gain matrix and vector inverse row between input and output data. In which control gain matrix is determined by Recursive Least-Square Technique from Information matrix. This approach has "two" design parameters given by a ARX model order (p) and control horizon (q). Piezoelectric material is used as a control actuator for creating force to suppress the vibration of the cantilever beam. There are two cases of simulation results as free vibration control with no disturbance input and force vibration control with disturbance input. In both cases, the controller is capable of reducing the vibration as expected. The experimental has confirmed the actual result along with the simulation result.