

รูปแบบ Abstract (บทคัดย่อ)

Project Code : MRG56-0572

(รหัสโครงการ)

**Project Title : High Sensation of Haptic Feedback in Robot-Assisted Device based on
(ชื่อโครงการ) Acceleration Control with Compensation of Mechanical Resonance**

Investigator : Dr. Chowarit Mitsantisuk, Kasetsart University

(ชื่อนักวิจัย)

E-mail Address : fengcrm@ku.ac.th, chowarit.ku@gmail.com

Project Period : 2 years

(ระยะเวลาโครงการ)

This research proposes a specially designed acceleration sensor based load side disturbance observer (ALDOB) with Kalman filtering technique that can be used to estimate the external force on the load side for multi mass system. The proposed observer employs an acceleration sensor and optical encoder to perform contact force measurement. Since acceleration sensors can be implemented in a small area on the end-effector, it is considered to be suitable for the real applications. By using the proposed observer, it is not necessary to identify the nominal spring coefficient.

In the sensorless force control loop, the proposed ALDOB observer can be utilized with resonance ratio control to suppress high-frequency vibrations of spring. Since the optimal parameters are designed by using coefficient diagram method (CDM), the resonance ratio control can ensure good robustness of the force control. The parameters of resonance ratio control for two mass system and three mass system, which are representative of many physical systems are also analyzed by using the proposed method. Moreover, this proposed approach could also be applied for other multi mass system. Our experimental results of the controller's performance including its vibration were in good accord with theory and simulations.

Keywords : (คำหลัก) External force estimation, Kalman filter, Multi mass system, Vibration

รูปแบบ Abstract (บทคัดย่อ)

Project Code : MRG56-0572**(รหัสโครงการ)****Project Title : แรงแสมผัสนอกกลับในหุ่นยนต์ช่วยเลือกการทำงาน โดยการควบคุมความเร่งพร้อม (ชื่อโครงการ) กับการชดเชยการรบกวนของกลไก****Investigator : อ. ดร. เชาวลิต มิตรสันติสุข มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ชื่อนักวิจัย)****E-mail Address : fengcrm@ku.ac.th, chowarit.ku@gmail.com****Project Period : 2 ปี****(ระยะเวลาโครงการ)**

งานวิจัยฉบับนี้นำเสนอ การออกแบบตัวสังเกตการณ์สัญญาณรบกวนโดยใช้เซนเซอร์วัดความเร่ง และตัวกรองสัญญาณคาบคัลที่สามารถใช้ในการประมาณค่าแรงแสมผัสนอกที่ด้านฝั่งของภาระโหลดสำหรับระบบหลายมวล ตัวสังเกตการณ์สัญญาณรบกวนที่นำเสนอประยุกต์ใช้เซนเซอร์วัดความเร่ง และ เซนเซอร์วัดตำแหน่งด้วยวิธีการแสงในการวัดค่าแรงแสมผัสนอก เนื่องจากเซนเซอร์วัดความเร่งสามารถติดตั้งไว้ในพื้นที่ขนาดเล็กที่ด้านปลายแขนของหุ่นยนต์ ทำให้วิธีการดังกล่าวนำไปใช้กับการใช้งานจริงได้อย่างเหมาะสม โดยการใช้ตัวสังเกตการณ์ที่นำเสนอไม่จำเป็นต้องประมาณหาค่าสัมประสิทธิ์ของระบบออกมาก่อน

ในระบบการควบคุมแรงโดยไม่จำเป็นต้องใช้เซนเซอร์วัดแรง ตัวสังเกตการณ์สัญญาณรบกวนสามารถนำมาใช้ร่วมกับการควบคุมอัตราส่วนการสั่นพ้อง เพื่อที่จะลดการสั่นจากความถี่สูงของสปริง เนื่องจากค่าตัวแปรของระบบควบคุมถูกออกแบบให้เหมาะสมโดยการใช้วิธีการแผนผังค่าสัมประสิทธิ์ การควบคุมอัตราส่วนการสั่นพ้องสามารถทำให้มั่นใจได้ว่าระบบควบคุมแรงแสมผัสนอกมีประสิทธิภาพที่ดี ค่าตัวแปรของการควบคุมอัตราส่วนการสั่นพ้องทั้งในระบบสองมวล และสามมวล ซึ่งแสดงในระบบกายภาพทั่วไปได้ถูกทำการวิเคราะห์โดยใช้วิธีที่ได้แนะนำดังกล่าวนี้นอกจากนี้วิธีการที่ได้แนะนำยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับระบบหลายมวลได้อีกด้วย ผลการทดลองประสิทธิภาพของระบบควบคุมในแง่ของการลดการสั่นสะเทือนนั้น มีผลลัพธ์ที่ดีออกมาสอดคล้องกับทฤษฎีและการจำลองด้วยสมการทางคณิตศาสตร์

Keywords : (คำหลัก) การประมาณค่าหาแรงแสมผัสนอก, ตัวกรองสัญญาณคาบคัล , ระบบหลายมวล, การสั่น