

ชาคริต ศรีนางแย้ม 2552: การควบคุมป้อนกลับเชิงปริมาณของแขนกลชนิดสองข้อต่อ
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล) สาขาวิศวกรรมเครื่องกล
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์วิฑิต
ฉัตรรัตนกุลชัย, Ph.D. 91 หน้า

เทคนิคการควบคุมแขนกลในอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่คือการควบคุมแบบ PID ซึ่งไม่ต้องอาศัยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ บางเทคนิคออกแบบโดยใช้แบบจำลองที่แน่นอน โดยไม่ได้คำนึงถึงความคลาดเคลื่อนระหว่างแบบจำลองกับระบบจริง แต่เนื่องจากค่าพารามิเตอร์ของแขนกลเปลี่ยนแปลงขณะที่แขนกลทำงาน เช่นการยกน้ำหนักที่เปลี่ยนไป จึงทำให้ประสิทธิภาพของระบบควบคุมไม่ดีเท่าที่ควร บทความนี้นำเสนอวิธีการควบคุมแบบป้อนกลับเชิงปริมาณ (Quantitative feedback control) ซึ่งเป็นการออกแบบตัวควบคุมในโดเมนความถี่ (Frequency domain) และเป็นวิธีการควบคุมที่สามารถควบคุมระบบที่มีความไม่แน่นอน (Plant uncertainty) และระบบที่มีสิ่งรบกวนต่อระบบ (Disturbance) ได้ดี การออกแบบระบบที่มีหลายสัญญาณเข้าออก (MIMO) เช่นนี้เป็นสิ่งที่ยาก เนื่องจากสัญญาณเข้าแต่ละสัญญาณมีผลกระทบกับสัญญาณออกทุกสัญญาณ (Couple) ในการออกแบบระบบควบคุม เราแบ่งระบบ MIMO ออกเป็นสองระบบ SISO แล้วทำการออกแบบระบบควบคุมทีละระบบ (Decoupled sequential loop shaping) เราสามารถกำหนดคุณสมบัติด้านการลดผลกระทบของการสั่นสะเทือนภายนอก (Disturbance rejection) และคุณลักษณะของการเคลื่อนที่ที่ต้องการ (Tracking specification) จากการจำลองและจากการทดลองจริง เห็นได้ว่าระบบควบคุมแขนกลนี้ ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ