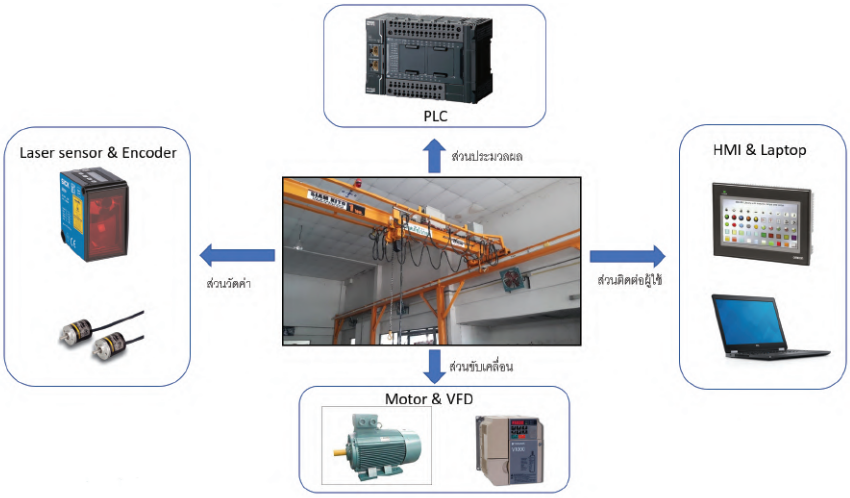
ต้นแบบเครนเหนือศีรษะอัตโนมัติ : การปรับปรุงความแม่นยำและเที่ยงตรงของการควบคุม

หัวหน้าโครงการ : **ผศ.ดร.อิทธิโชติ จักรไพวงศ์**
สังกัด : **ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล**
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ความสำคัญของงานวิจัย :

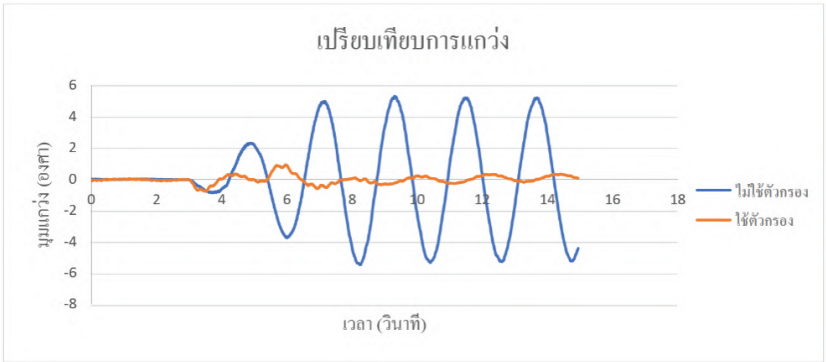
งานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อการพัฒนาต้นแบบเครนเหนือศีรษะอัตโนมัติ ร่วมกับบริษัท สยามคิโต้ จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทผู้ผลิตเครน เพื่อให้บริษัทมีเทคโนโลยีที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า และรองรับการเปลี่ยนแปลงตามเทคโนโลยีในอนาคต ระบบเครนที่พัฒนาสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างแม่นยำ ไปตามตำแหน่งที่ผู้ใช้ต้องการได้โดยอัตโนมัติ และกำจัดการแกว่งของเครนซึ่งเป็นปัญหาโดยธรรมชาติของเครนประเภทนี้ ตลอดจนการบันทึกข้อมูลการใช้งานเพื่อประโยชน์ในการให้บริการซ่อมบำรุง



รูปที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างต้นแบบเครนอัตโนมัติเป็นอุปกรณ์ระดับอุตสาหกรรมที่สามารถรองรับการโปรแกรมระบบควบคุมที่ซับซ้อนได้ หน้าจอสัมผัสถูกออกแบบให้ทำงานร่วมกับเครนอัตโนมัติได้โดยสะดวก โดยผู้ใช้ไม่ต้องเขียนโปรแกรมใด ๆ

จุดเด่นของงานวิจัย/เทคโนโลยี :

ระบบเครนต้นแบบสามารถเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่ต้องการได้โดยอัตโนมัติ ด้วยวิธีการควบคุมป้อนกลับของระยะเครน ร่วมกับการประมาณตำแหน่งเครนโดยใช้ Extended State Observer สามารถควบคุมตำแหน่งของเครนได้แม่นยำ มีค่าความผิดพลาดไม่เกิน 10 มิลลิเมตร การเคลื่อนที่ของเครนแบบปกตินั้นจะทำให้เกิดการแกว่งขึ้นเป็นมุมประมาณ 5 องศา ในงานวิจัยนี้พัฒนาตัวกรองสัญญาณ (Filter) ทำให้ลดการแกว่งของวัตถุได้เหลือไม่เกิน 1 องศา ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 เปรียบเทียบการแกว่งระหว่างใช้และไม่ใช้ตัวกรองสัญญาณ

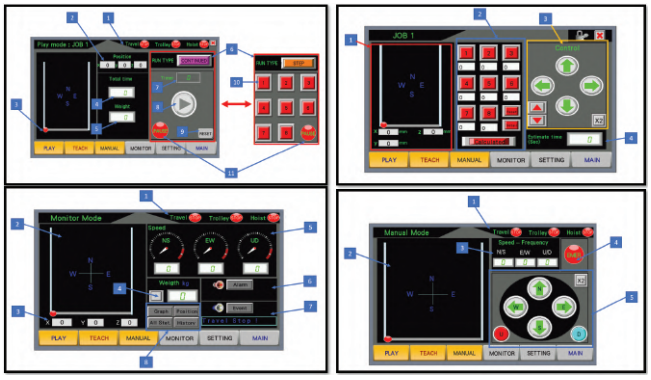
ต้นแบบเครนเหนือศีรษะอัตโนมัติ : การปรับปรุงความแม่นยำและเที่ยงตรงของการควบคุม

หัวหน้าโครงการ : **ผศ.ดร.อิทธิโชติ จักรไพวงศ์**
สังกัด : **ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล**
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

นอกจากนั้นการกำจัดการแกว่งจากตัวกรองสัญญาณถูกนำมาทดลองให้ผู้ใช้บังคับเครนในที่แคบ เพื่อเปรียบเทียบระหว่างการใช้และไม่ใช้ระบบกำจัดการแกว่งที่พัฒนาขึ้น ผลปรากฏว่า ผู้บังคับเครนในโหมดไม่มีระบบกำจัดการแกว่ง ไม่สามารถบังคับเครนให้ไปถึงจุดหมายได้โดยที่ไม่เกิดการชน เกิดการชน 11 ครั้ง ส่วนในโหมดที่มีตัวกรองสัญญาณนั้นสามารถบังคับเครนให้ไปถึงจุดหมายได้โดยไม่เกิดการชนเลย โดยที่ทั้ง 2 แบบใช้เวลาเท่ากับ 50 และ 37 วินาที ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 3

รูปที่ 3 เปรียบเทียบการใช้งานตัวกรองสัญญาณ

นอกจากนี้ งานวิจัยได้พัฒนาส่วนเชื่อมต่อกับผู้ใช้ (User Interface) มีอุปกรณ์หลักคือหน้าจอสัมผัสซึ่งรองรับการควบคุมเครนอัตโนมัติได้ มี 4 โหมดการทำงาน คือ โหมดควบคุมด้วยมือ โหมดบันทึกเส้นทาง โหมดเคลื่อนที่อัตโนมัติ และโหมดตรวจสอบการทำงาน เครนสามารถจดจำตำแหน่งในพื้นที่การทำงานได้ 8 จุด แต่ละจุดสามารถกำหนดเวลาหยุดรอได้ และสามารถคำนวณเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่โดยประมาณของแต่ละจุดได้ นอกจากนี้ ฟังก์ชันการวัดน้ำหนักแบบไร้เซนเซอร์ ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยการแปลงค่ากำลังไฟฟ้าของที่มอเตอร์ใช้ขณะนั้นจากอินเวอร์เตอร์ แล้วแปลงเป็นน้ำหนักมาแสดงบนจอสัมผัส ผลการทดสอบพบว่ามีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 10 กิโลกรัม รูปที่ 4 แสดงตัวอย่างภาพหน้าจอผู้ใช้งานในโหมดต่าง ๆ



รูปที่ 4 ตัวอย่างหน้าจอผู้ใช้งาน

ข้อมูลสำหรับติดต่อ :

ผู้จัดทำ : **นางสาวสุจิรา ศักดิ์พรหม**
สังกัด งานบริหารโครงการความร่วมมือภาครัฐและเอกชน
สายงานบริหารการวิจัยและพัฒนา (RDI Management)
เบอร์โทร 021176487

ผู้ประสานงาน : **นายทศวุฒิ วิวัฒนาพรชัย**
สังกัด งานบริหารแผนงานและงบประมาณ
สายงานบริหารการวิจัยและพัฒนา (RDI Management)
เบอร์โทร 021176437