

การพัฒนาต้นแบบระบบขนส่งชิ้นงานอัตโนมัติแบบผสมผสานระหว่างกลไก การคาราคูรีและระบบควบคุมไฟฟ้า

โดย นาย ธนากร สัมพะวงศ์

บทคัดย่อ

โครงการนี้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาต้นแบบระบบขนส่งชิ้นงานอัตโนมัติแบบผสมผสาน (Hybrid Automated Workpiece Transportation System Prototype) โดยมีแนวคิดหลักคือการบูรณาการหลักการของคาราคูรีไคเซ็น ซึ่งเป็นกลไกอัตโนมัติที่ง่ายที่อาศัยหลักกลศาสตร์ เข้ากับระบบควบคุมไฟฟ้าที่ประกอบด้วย เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุ ระบายสูบไฟฟ้า และรถขนส่งนำทางอัตโนมัติ (Automated Guided Vehicle: AGV) ต้นแบบที่พัฒนานี้ได้ถูกออกแบบโครงสร้างเชิงกล ออกแบบวงจรไฟฟ้าและพัฒนาโปรแกรมควบคุมด้วยพีแอลซี (Programmable Logic Controller: PLC) เพื่อสร้างเป็นผลงานที่สามารถทำงานได้จริงตามลำดับขั้นตอนที่กำหนด

โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาเพื่อต่อยอดประยุกต์ใช้กับสายการผลิตจริงในอนาคต จุดเด่นของต้นแบบคือการเลือกใช้ระบายสูบไฟฟ้า (Electric Cylinder) แทนระบบลมอัด และใช้เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุ (Photoelectric Sensor) ในการตรวจจับชิ้นงาน ซึ่งเป็นการออกแบบที่สอดคล้องกับข้อกำหนดของงานแข่งขันและเป็นแนวทางของระบบอัตโนมัติ

ผลการทดลอง ต้นแบบระบบขนส่งชิ้นงานอัตโนมัติแบบผสมผสานนี้ สามารถควบคุมการทำงานร่วมกันของกลไกการคาราคูรี, ระบายสูบไฟฟ้า และรถขนส่งนำทางอัตโนมัติ ได้อย่างถูกต้องซึ่งผลลัพธ์นี้ไม่เพียงแต่เป็นไปตามข้อกำหนดการแข่งขันเท่านั้น แต่ยังเป็นการสร้างรากฐานทางเทคนิคที่สามารถนำไปศึกษาต่อยอด เพื่อลดการพึ่งพาระบบลมอัด และเพิ่มประสิทธิภาพที่ใช้พลังงานในสายการผลิตจริงได้ในอนาคต

Development of a Prototype for a Hybrid Automated Workpiece-Conveying System between a KARAKURI Mechanism and an Electrical Control System

By Mr. Thanakorn samphawong

Abstract

This project presents the design and development of a Hybrid Automated Workpiece Transportation System Prototype. The core concept is the integration of the principles of KARAKURI Kaizen, a simple automatic mechanism based on mechanical principles, with an electrical control system consisting of object detection sensors, electric cylinders, and an Automated Guided Vehicle (AGV). The developed prototype includes mechanical structure design, electrical circuit design, and program development using a Programmable Logic Controller (PLC) model OMRON SYSMAC CJ1M, to create a functional system that operates according to defined procedures.

The primary goals are for the prototype to be used as an entry for as a guideline for future study and application in real production lines. A key feature of the prototype is the selection of an Electric Cylinder over a pneumatic system and the use of a Photoelectric Sensor for workpiece detection, which is a design that complies with competition requirements and aligns with modern automation trends emphasizing cleanliness and energy saving.

Experimental results show that this Hybrid Automated Workpiece Transportation System Prototype can accurately control the integrated operation of the KARAKURI mechanism, electric cylinder, and AGV. This outcome not only meets the competition requirements but also establishes a technical foundation that can be further studied to reduce reliance on pneumatic systems and increase energy efficiency in future real production lines.