

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการออกแบบและสร้างรถขนถ่ายวัสดุอัตโนมัติซึ่งประกอบด้วย โครงสร้างและชุดขับเคลื่อน วงจรอิเล็กทรอนิกส์ และโปรแกรมควบคุมการทำงาน โดยส่วนโครงสร้างด้านล่างทำจากเหล็กกล่อง ด้านข้างทำจากอลูมิเนียมฉาก ส่วนชุดขับเคลื่อนใช้มอเตอร์ขนาด 12 โวลต์ 30 รอบต่อนาที 2 ตัว และล้อขับเคลื่อนเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.8 เซนติเมตร 2 ล้อ ส่วนวงจรรีเลย์ประกอบด้วย วงจรเซนเซอร์ตรวจจับเส้นทาง วงจรเซนเซอร์อ่านรหัสสถานี วงจรสวิทช์สถานี วงจรขับเคลื่อน มอเตอร์และวงจรไฟแสดงสถานีซึ่ง วงจรเหล่านี้จะถูกเชื่อมต่อเข้ากับ ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อประมวลผลการทำงานโดยการควบคุมจากส่วน โปรแกรมควบคุมซึ่งใช้โปรแกรม CCS ในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานทั้งหมด

จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า รถขนถ่ายวัสดุสามารถเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 6.20 เมตรต่อนาที โดยมีการตั้งค่า % duty cycle ของมอเตอร์ไว้ที่ 100 % รถขนถ่ายวัสดุสามารถรับน้ำหนักของชิ้นส่วนได้ไม่เกิน 5 กิโลกรัม จึงจะไม่มีผลต่อความเร็วของรถขนถ่ายวัสดุ นอกจากนี้รถขนถ่ายวัสดุสามารถเคลื่อนที่ตามเส้นทางที่กำหนดได้โดยไม่หลุดออกนอกเส้นทางที่มีรัศมีความโค้งต่ำที่สุด 30 เซนติเมตร และสามารถหยุดตามสถานีใดๆที่รับคำสั่งจากผู้ปฏิบัติงานได้อย่างแม่นยำซึ่งผลที่ได้เป็นไปตามขอบเขตและวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้

5.2 ปัญหาที่พบและแนวทางในการแก้ไข

5.2.1 ปัญหาในการออกแบบ

5.2.1.1 ด้านฮาร์ดแวร์ของโครงสร้างและชุดวงจรควบคุมการทำงานของรถขนถ่ายวัสดุ

ปัญหาในการออกแบบทางด้านฮาร์ดแวร์ของ โครงสร้างและชุดวงจรควบคุมการทำงานของรถขนถ่ายวัสดุ ก็คือการออกแบบโครงสร้างไม่ได้มาตรฐาน เนื่องมาจากมีการออกแบบ โครงสร้างและอุปกรณ์ที่ต้องติดตั้งภายหลังไม่

สอดคล้องกัน จึงต้องมีการออกแบบโครงสร้างใหม่เพื่อให้เหมาะสมต่อการใช้งาน ซึ่งทำให้เสียเวลาในการทำส่วนโครงสร้างมากเกินไป และยังทำให้ส่วนของแผงวงจรตรวจจับเส้นทางไม่สามารถติดตั้งตรงกลางของตัวรถขนถ่ายวัสดุได้ จึงส่งผลให้รถขนถ่ายวัสดุไม่สามารถวิ่งได้สองทิศทาง เมื่อพิจารณาในส่วนของวงจรพบว่า การออกแบบวงจรควบคุมการทำงานนั้น มีการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ต้องใช้เพื่อให้ได้อุปกรณ์ที่เหมาะสม ตัวอย่างเช่น วงจรตรวจจับแถบเส้นสีดำ จะต้องคอยปรับค่าความต้านทาน ให้เหมาะสมเพื่อให้เซนเซอร์ที่ใช้ตรวจจับเส้นสามารถตรวจจับเส้นได้ และอีกปัญหาหนึ่งในการออกแบบ คือ มีอุปกรณ์จำนวนมาก ทำให้การออกแบบลายของวงจรมีความซับซ้อน

จากปัญหาที่พบ มีแนวทางในการแก้ปัญหา ก็คือ ในส่วนของโครงสร้างนั้นควรคำนึงอุปกรณ์และส่วนต่างๆที่จำเป็นต้องติดตั้งกับตัวรถขนถ่ายวัสดุและควรทำการวัดขนาดของอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งพร้อมทั้งจัดบันทึก เพื่อการออกแบบพื้นที่ในการติดตั้งอุปกรณ์ได้แน่นอน ส่วนในการแก้ปัญหาเรื่องของวงจรมานั้น พบว่า ปัญหาที่เกิดจากการออกแบบวงจรควบคุมนั้น ควรที่จะแก้ไขโดย ทดลองต่อวงจรลงบนโปรโตบอร์ดก่อนการออกแบบวงจรจริง ในการออกแบบลายวงจรมานั้น ควรออกแบบให้มีสองหน้า เพื่อลดความซับซ้อนของลายวงจร และที่สำคัญ ควรที่จะศึกษาสมบัติของอุปกรณ์ให้ละเอียดก่อน

5.2.1.2 ด้านโปรแกรมควบคุมระบบการทำงานของรถขนถ่ายวัสดุ

ปัญหาในด้านโปรแกรมควบคุมระบบการทำงานที่พบ คือ เป็นการออกแบบขั้นตอนการทำงานไม่ครอบคลุมกับลักษณะการทำงานของรถขนถ่ายวัสดุที่ได้ออกแบบไว้ จึงเป็นอุปสรรคในการออกแบบชุดคำสั่ง อีกทั้งยังทำให้สูญเสียเวลาในการแก้ไขอีกด้วย

การแก้ไขปัญหานั้น ควรที่จะศึกษาลักษณะการทำงานของรถขนถ่ายวัสดุให้ละเอียดก่อน ออกแบบขั้นตอนการทำงานให้แน่นอนเพื่อให้ง่ายต่อการเขียน โปรแกรมในการควบคุมการทำงานของรถขนถ่ายวัสดุ และควรที่จะศึกษาวิธีการใช้โปรแกรม CCS ให้มีความเข้าใจก่อนลงมือเขียนจริง เป็นต้น

5.2.2 ปัญหาในการดำเนินการ

5.2.2.1 ด้านฮาร์ดแวร์ของโครงสร้างและชุดวงจรควบคุมการทำงานของรถขนถ่ายวัสดุ



ปัญหาในการดำเนินการทางด้านฮาร์ดแวร์ของโครงสร้างและชุดวงจรควบคุมนั้น จะเกิดจาก อุปกรณ์บางชนิดหาซื้อยาก อีกทั้งยังเกิดจากการขาดความชำนาญในการใช้เครื่องมือ ทำให้ต้องมีการปรับปรุงโครงสร้างหลายครั้ง ในด้านของวงจรนั้นจะเป็นเกี่ยวกับการออกแบบลายวงจร โดยไม่ได้คำนึงถึงการต่อวงจร ทำให้เส้นทองแดงมีความโก่งมากเกิน ไป เมื่อต่อจริงจึงเกิดปัญหาการบัดกรีที่บิ่นเส้นทองแดงทำให้เกิดการลัดวงจรได้

แนวทางแก้ไข ควรที่จะสำรวจจำนวนของอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการสร้างทั้งหมดหลังจากการออกแบบแล้ว เพื่อที่จะได้เดินทางไปแหล่งของอุปกรณ์ในคราวเดียว ในเรื่องของการใช้เครื่องมือควรที่จะศึกษาวิธีการใช้เครื่องมือจากผู้ชำนาญ ก่อนลงมือปฏิบัติจริง เพื่อจะได้ไม่เกิดการเสียหายต่อ โครงสร้างของงาน พร้อมทั้งยังไม่เสียเวลาในการแก้ไขอีกด้วย ในส่วนของวงจรจะมีแนวทางแก้ปัญหา คือ ในขณะที่ต่อวงจรควรมีความระมัดระวังในการบัดกรีอุปกรณ์ต่างๆ ถ้าหากมีการบัดกรีนานเกินไป วงจรอาจเสียหายได้

5.2.2.2. ด้านโปรแกรมควบคุมระบบการทำงานของรถขนถ่ายวัสดุ

ปัญหาในด้านโปรแกรมควบคุมการทำงานของงานก็คือ การเขียนโปรแกรมควบคุมใช้ภาษาซี ซึ่งเป็นภาษาที่ค่อนข้างซับซ้อน จำเป็นต้องใช้เวลามากในการเขียนโปรแกรม ในการแก้ปัญหาด้านนี้ ควรที่จะศึกษาโครงสร้างการเขียนโปรแกรมภาษาซี และเริ่มจากการเขียนโปรแกรมควบคุมแบบง่ายๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและคุ้นเคย ส่วนอีกปัญหาหนึ่ง คือ การเขียนโปรแกรมควบคุมทั้งหมดทีเดียว ซึ่งอาจเกิดความคิดฟุ้งซ่าน ทำให้เสียเวลาในการแก้ไข เนื่องจากไม่ทราบสาเหตุของปัญหาที่แน่นอน เพราะฉะนั้นจึงควรที่จะแบ่งการทำงานของโปรแกรมออกเป็นส่วนย่อยๆ และทดลองการทำงานของวงจรถิ่นส่วนก่อนที่จะนำโปรแกรมทั้งหมดมารวมกัน

5.2.3 ปัญหาในการทดลอง

5.2.3.1 ด้านฮาร์ดแวร์ของโครงสร้างและชุดวงจรควบคุมการทำงานของรถขนถ่ายวัสดุ

ปัญหาที่พบในการทดลอง คือ รถขนถ่ายวัสดุเคลื่อนที่ไม่เป็นตามที่ออกแบบไว้ซึ่งมีสาเหตุมาจากพื้นของเส้นทางมีความไม่สม่ำเสมอ จึงทำให้ต้องมีการแก้ไขโดย ปรับโครงสร้างบางส่วนของรถขนถ่ายวัสดุใหม่ คือ เสริมสปริงให้มีหน้าที่รับแรงกระแทกบริเวณล้อฟรีด้านหน้าของรถขนถ่ายวัสดุเพื่อทำให้ล้อทุกล้อสัมผัสพื้นตลอด ในเรื่องของวงจร

เซนเซอร์จะเป็นปัญหาเกี่ยวกับ วงจรเซนเซอร์ที่ใช้ในการตรวจจับแถบเส้นสีดำไม่สามารถตรวจจับเส้นได้ ทำให้ไม่สามารถเคลื่อนที่ไปตามเส้นทางที่ได้ออกแบบไว้ จึงต้องมีการแก้ปัญหาโดยปรับระยะห่างระหว่างเซนเซอร์กับพื้นให้มีความเหมาะสมกับระยะสะท้อนของแสงและควรถูกจะปรับค่าความต้านทานที่เหมาะสมแก่เซนเซอร์ด้วย ปัญหาในเรื่องกำลังการขับเคลื่อนของมอเตอร์จะลดลงเรื่อยๆ เมื่อทำการทดลองผลการทดลองอาจคลาดเคลื่อน จึงควรที่จะทำการชาร์จแบตเตอรี่ก่อน เพื่อการใช้แบตเตอรี่ให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด

5.2.3.2 ด้านโปรแกรมควบคุมระบบการทำงานของรถขนถ่ายวัสดุ

ในการทดลองในด้านของโปรแกรม ปัญหาที่พบ คือ โปรแกรมที่ได้เขียนเสร็จแล้ว ไม่สามารถนำมาใช้ควบคุมได้จริงตามที่ได้ออกแบบไว้ ทำให้ต้องนำมาปรับแก้ใหม่ ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองเวลา เพราะฉะนั้นจึงต้องมีการเขียนทีละส่วนแล้วนำไปทดลองควบคุมในตัวขอรถขนถ่ายวัสดุ จะทำให้สามารถรู้ถึงปัญหาในแต่ละส่วนของโปรแกรมได้ เป็นต้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นสามารถที่จะนำปัญหาเหล่านั้นมาพัฒนาให้รถขนถ่ายวัสดุอัตโนมัติเพื่อการขนส่งชิ้นส่วน มีความเร็วในการขนส่งเพิ่มขึ้น เพื่อให้สามารถส่งชิ้นส่วนได้รวดเร็วยิ่งขึ้น โดยการเปลี่ยนขนาดของมอเตอร์ให้มีความเร็วรอบเพิ่มขึ้น เพื่อรองรับกำลังการขับเคลื่อนที่มีความเร็วสูงขึ้น พร้อมทั้งสามารถที่จะพัฒนาให้รถขนถ่ายวัสดุเคลื่อนที่ได้ในเส้นทางที่ซับซ้อนมากขึ้น เช่น ทางแยก และเลี้ยวเป็นมุมฉากได้ เป็นต้น นอกจากนี้สามารถพัฒนาให้รถขนถ่ายวัสดุสามารถเคลื่อนที่ถอยหลังได้ เพื่อลดระยะทางในการเคลื่อนที่ในกรณีที่มีการส่งชิ้นส่วนระหว่างสถานีที่ใกล้กัน ในส่วนทางด้านโปรแกรมสามารถที่จะพัฒนาเพื่อควบคุมรถขนถ่ายวัสดุให้ทำงานตอบสนองความต้องการได้ดีที่สุด ซึ่งอาจจะใช้โปรแกรมอื่นๆ เช่น Visual Basic, AVR, Assembly ในการเขียนโปรแกรม อีกทั้งสามารถพัฒนาเพื่อเพิ่มความแม่นยำให้เซนเซอร์ในการเคลื่อนที่ให้ตรงเส้นทางที่ได้กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและสามารถร้องเตือนเมื่อรถขนถ่ายวัสดุเจอสิ่งกีดขวาง พร้อมกับหลบหลีกสิ่งกีดขวางได้ เป็นต้น