



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การปรับปรุงระบบอัตโนมัติส่วนอินพุตแพ็คเกจ SO8

Improvement input part automation package-SO8

นายปิตรีัก คำริแง

ภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการสหกิจศึกษา การปรับปรุงระบบอัตโนมัติส่วนอินพุตแพคเกจ SO8

ชื่อ-สกุล นักศึกษา นายปดิรัก คำริแฉง

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

ภาควิชา อิเล็กทรอนิกส์

ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ อ.เกรียงไกร สุขสุด

ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน นายฐิติรัฐ ผลภาณี

สถานประกอบการ บริษัท เอ็นเอ็กซ์พี แมนูแฟคเจอร์ริง (ไทยแลนด์) จำกัด

บทคัดย่อ

โครงการฉบับนี้เป็นโครงการพัฒนาระบบขนส่งโดยรถลำเลียงสินค้าอัตโนมัติ(AGV)ต่อจากปี2561 แล้วเนื่องจากการปรับเปลี่ยนผังของโรงงานให้นำไปสู่ผังการทำงานใหม่โดยวิธีการคิดเริ่มจากศึกษาองค์ประกอบของ MIR robot การใช้งานอุปกรณ์ต่างๆร่วมกับผังโรงงานตัวใหม่กับอัตราการทำงานของเครื่องจักรที่เหมาะสมต่อการทำงานของ MIR robot ทำความเข้าใจปัจจัยต่างๆของการขับเคลื่อนที่ช่วยสร้างแผนที่ที่ใช้สำหรับระบบนำทางรวมถึงการออกแบบลานจอดสำหรับชาร์ตแบตเตอรี่พร้อมการสร้างเว็บเพจที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลให้ง่ายต่อการใช้งาน

โครงการฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นเอกสารที่อธิบายถึงแนวความคิดในการออกแบบการทำงานของ การขนส่งโดยรถลำเลียงสินค้าอัตโนมัติหวังว่าจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจศึกษาในเรื่องการทำงานและผู้ที่สนใจพัฒนาระบบเซ็นเซอร์ในรถลำเลียงสินค้าอัตโนมัติได้ไม่มากนัก

คำสำคัญ : การขนส่งโดยรถลำเลียงสินค้าอัตโนมัติ ผังการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cooperative Title: Improvement input part automation package-SO8

Student intern name: Mr.Pitiruk Kumringa

Faculty: Engineering

Department: Electronics

Advisor name: Mr.Kriangkrai sooksood

Mentor name: Mr. Thitirat Polpasee

Company: NXP Manufacturing (Thailand) Ltd.

ABSTRACT

This project is a project for the development of an automatic conveyor system (AGV) from 2018 due to changes in the layout of the factory to lead to a new work flow. Using various equipment in conjunction with the new plant layout and the proper machine operation rate for the MIR robot. Understand the various driving factors that help Create maps that are used for navigation, including designing parking lots for charging batteries, as well as creating web pages that are used to gather information easily.

This project is designed to be a document explaining the concepts of the design of the transportation of automatic cargo forwarders, hoping that it will be useful for those interested in studying about work and those who are interested in developing sensor systems. In an automatic conveyor, more or less

Keywords: AVG , Flowchart

กิตติกรรมประกาศ

โครงการสหกิจเล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน ซึ่งไม่อาจนำมากล่าวได้ทั้งหมด ซึ่งผู้มีพระคุณกลุ่มแรกที่ผู้เขียนใคร่ขอกราบขอบพระคุณคือ บุคคลากรในบริษัท NXP Manufacturing Thailand ที่กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ และคำปรึกษาในการแก้ไขปัญหาต่างๆด้วยความเอาใจใส่ในทุกขั้นตอนเพื่อปรับปรุงโครงการสหกิจให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์ทุกท่าน ที่มอบความรู้และอบรมสั่งสอนในสิ่งที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้เขียนซึ่งผู้เขียนจะนำสิ่งที่ได้รับไปปรับใช้ให้มากที่สุดในอนาคต



ปติรั๊ก คำริแง

มกราคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	I
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูปภาพ	VI
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	1
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	1
1.4 วิธีการดำเนินงานวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 หลักการของเอจวีเบื้องต้น	3
2.2 ชนิดของเอจวี	4
2.3 ระบบเอจวี (Automatic Guided Vehicle System)	5
2.4 ทิศทางในการพัฒนาของเอจวี	7
2.5 เทคโนโลยีในการนำร่องของเอจวี	8
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	17
3.1 ศึกษาโครงสร้างเอจวีและคุณสมบัติรายละเอียดของเอจวี	17
3.2 วิธีการคิดผังของการทำงานของหุ่นยนต์	23
3.3 การเปิดประตูอัตโนมัติของเอจวี	28
3.4 การโปรแกรมหุ่น	29
3.5 เว็บไซต์ที่ใช้แสดงข้อมูลโดยรวม	29
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	30
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	32
บรรณานุกรม	33

สารบัญ (ต่อ)

ภาคผนวก

34

ประวัติผู้เขียน

35



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

ภาพ	หน้า
2-1 การนำเอจีวีไปใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรม	6
2-2 วิธีการนำร่องโดยใช้กล้องซีซีดี	9
2-3 วิธีการวัดระยะทางของเอจีวี	11
2-4 วิธีการวัดนำร่องโดยใช้กล้องประมวลผลภาพให้เอจีวี	12
2-5 การนำร่องโดยใช้เลเซอร์	13
3-1 รูปของเอจีวี Mir200	17
3-2 ภาพเขียนแบบของเอจีวี เอ็มไออาร์ 200 (MiR 200)	19
3-3 S300 safety laser scanners	21
3-4 สเปคของ S300 Laser Scanner	21
3-5 ตัวอย่างการแบ่งพื้นที่ตรวจจับของเลเซอร์สแกนเนอร์	22
3-6 ภาพการจำลองการใช้งานเลเซอร์สแกนเนอร์กับเครื่องจักร คือเมื่อพนักงานเข้าไปในพื้นที่ฝั่งซ้ายเครื่องจักรทางซ้ายจะหยุดทำงาน ขณะที่เครื่องจักรทางขวาทำงานปกติ	22
3-7 ภาพข้อมูลที่ใช้ในการสร้างผังงาน	23
3-8 ภาพองค์ประกอบต่างๆที่ใช้งานในหุ่น	24
3-9 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเพิ่ม	24
3-10 PLC Mitsubishi FX5U	25
3-11 โปรแกรม GX Works3	25
3-12 ชุดคำสั่งที่ MIR robot ใช้งานกับ PLC	26
3-13 E-map ที่สร้างขึ้นจาก layout ของโรงงาน	26
3-14 ลานจอดที่กำหนดค่าจากการคำนวณ	27
3-15 ข้อมูลที่ใช้กำหนดลานจอด	27
3-16 ระบบ park system	28
3-17 คิวอาร์โค้ดที่ใช้เข้าเว็บเพจ	29
3-18 ตัวอย่างบางส่วนของเว็บเพจ	29
4-1 รูปจริงของ Material AGV	30

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

การลำเลียงสินค้าในบริษัท ไม่ว่าจะเป็นสินค้าหรือสิ่งที่จะต้องใช้กับเครื่องจักร ในอดีตจะใช้พนักงานนำของใส่รถเข็น แล้วจึงเข็นไปให้ในแต่ละจุดที่ต้องการสิ่งนั้น ซึ่งในแต่ละวันพนักงานจะต้องเข็นนำสินค้าไปส่งไม่ต่ำกว่า 20 ครั้ง ซึ่งการทำงานซ้ำๆแบบเดิมอาจจะทำให้พนักงานเกิดการเบื่อในการทำงาน และอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการกระบวนการผลิตช้าลง แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้มีความก้าวหน้ามากขึ้นจึงทำให้มีการนำหุ่นยนต์เข้ามาใช้ในการทำงานระดับอุตสาหกรรม ที่เราเรียกว่าอุตสาหกรรม 4.0

อุตสาหกรรม 4.0 หรือการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 คือชื่อเรียกรูปแบบการจัดการอุตสาหกรรมที่กำลังนิยมในปัจจุบันโดยเป็นการนำสารสนเทศมาประยุกต์ผสมผสานกับเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โดยประกอบด้วย cyber-physical system, Internet of things และ cloud computing โดยอุตสาหกรรม 4.0 เป็นรูปแบบของการทำงานอย่างชาญฉลาด (smart) โดยการนำข้อมูลที่หลากหลายมาผสมผสานเพื่อให้เกิดการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำ และทันเวลา ทั้งในรูปแบบการจัดการด้วยมนุษย์ และการจัดการด้วยระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติ โดยที่ข้อดีของโรงงานยุค 4.0 คือจะมีกระบวนการผลิตที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพด้วยการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ครบวงจร ควบคุมการสื่อสารทำให้เกิดการผลิตสินค้าที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่แตกต่างกันในแต่ละราย ด้วยระยะเวลาอันสั้นและจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันรวมทั้งเพิ่มผลิตภาพของภาคอุตสาหกรรมไทย เพราะเป็นระบบการผลิตที่ใช้ทรัพยากรคุ้มค่า คือ ประหยัดเวลา ใช้แรงงานน้อยลง และกระบวนการผลิตมีความแม่นยำและน่าเชื่อถือ

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1.2.1 เพื่อการออกแบบผังการทำงานใหม่ให้เหมาะกับผังโรงงานปี2562
- 1.2.2 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของหุ่นให้มากขึ้นจากปี2561
- 1.2.3 เพื่อให้หุ่นยนต์สามารถทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมงโดยมีปัญหาน้อยที่สุด

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1.3.1 สร้างแบบผังการทำงานใหม่และสามารถใช้งานได้
- 1.3.2 หุ่นยนต์มีเวลาการทำงานที่เหมาะสมในแต่ละรอบการทำงานจากการคำนวณ
- 1.3.3 หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างมีความคล่องตัวมากกว่าปี 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและ¹ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 วิธีการดำเนินงานวิจัย

- 1.4.1 ศึกษาการทำงานและการควบคุมของเอจีวี ของบริษัท เอ็มไออาร์
- 1.4.2 ออกแบบผังการทำงานของหุ่นยนต์
- 1.4.3 สร้างลานจอดสำหรับชาร์ตแบตเตอรี่หุ่นยนต์
- 1.4.4 ทำการสร้างแผนที่สำหรับระบบนำทางของหุ่นยนต์
- 1.4.5 ศึกษาการทำงานและการควบคุมของเอจีวี ของบริษัท เอ็มไออาร์
- 1.4.6 ทดสอบและแก้ไขปรับปรุง
- 1.4.7 สรุปผลจากงานวิจัย ข้อเสนอแนะ และจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ได้รับประสบการณ์การทำงานจากบริษัท nxp แมนูแฟคเจอร์ริง ไทยแลนด์ จำกัด
- 1.5.2 ได้ฝึกการวิเคราะห์ปัญหา
- 1.5.3 เป็นแนวทางในการศึกษาเพื่อที่จะนำหุ่นยนต์ไปประยุกต์ในการใช้งานจริงได้

บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการของเอจีวีเบื้องต้น

เอจีวี (Automatic Guide Vehicle : AGV) เป็นรถขนาดเล็กที่เคลื่อนที่เองได้โดยไม่ต้องมีคนขับ เอจีวีถูกนำมาใช้จริงในอุตสาหกรรมครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1953 ในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยตอนนั้นได้ถูกนำมาใช้ขนถ่ายสินค้าในโกดังเก็บสินค้าทำให้ประหยัดในเรื่องของแรงงานคนและเวลาได้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีว่าเป็นอุปกรณ์ลำเลียงที่มารบั้งด้วยคนน้อยที่สุดนั้นเป็นการรวมตัวของแต่ละส่วนของระบบการผลิตอัตโนมัติกับการเจริญเติบโตของระบบการผลิตที่มีปริมาณและความหลากหลายในระดับกลางซึ่งเป็นระบบการผลิตที่ยืดหยุ่น (Flexible Manufacturing System : FMS) ที่มีความต้องการไม่เฉพาะเครื่องจักรที่มีการผลิตแบบยืดหยุ่นแต่ยังต้องการรวมถึงการขนย้ายการจัดเก็บและการนำออกอย่างยืดหยุ่น ซึ่งนั่นเป็นพื้นฐานในการศึกษาเรื่องเอจีวีและระบบการจัดเก็บและนำออกแบบอัตโนมัติ (Automatic Storage and Retrieval System : AS/RS) โดยเชื่อมโยงกับระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น

ระบบเอจีวีเป็นระบบขนถ่ายวัสดุที่ใช้รถทำงานได้โดยอิสระต่อกัน ขับเคลื่อนด้วยตัวเอง ระบบเอจีวีจะประกอบด้วย

2.1.1 ตัวกลไก, ระบบขับเคลื่อน, มอเตอร์และแบตเตอรี่

2.1.2 ชุดควบคุมการทำงานของรถ

2.1.3 ระบบนำร่องทางเดินรถ

2.1.4 ส่วนติดต่อสื่อสารข้อมูลหรือเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

โดยทั่วไปส่วนของตัวรถและกลไกของรถนั้นก็ถูกออกแบบมาให้เหมาะสมกับการประยุกต์ในการใช้งานในอุตสาหกรรมแต่ละประเภท แล้วตัวขับเคลื่อนให้รถเคลื่อนที่นั้นก็จะเป็นมอเตอร์ไฟฟ้าที่ถูกควบคุมด้วยวงจรรีเลย์ทรานซิสต์ซึ่งมีพลังงานในการหมุนมอเตอร์ จะได้มาจากแบตเตอรี่ซึ่งจะมีแรงดันอยู่ระหว่าง 12 ถึง 48 โวลต์ ส่วนชุดควบคุมการทำงานของรถจะมีอยู่ด้วยกันหลายลักษณะเช่น พีแอลซี (Programmable Logic Control :PLC) ไมโครโปรเซสเซอร์บอร์ด ซิงเกิลบอร์ดคอมพิวเตอร์ ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าผู้ผลิตรายใดจะออกแบบระบบไว้อย่างไร ระบบนำร่องของทางเดินของเอจีวีจะแบ่งออกเป็นสองแบบ คือ แบบกำหนดเส้นทางเดินแน่นอน เช่น แบบใช้สายและแบบใช้แถบสีบนพื้นกำหนดทางเดิน และแบบเส้นทางเดินอิสระซึ่งจะมีการใช้เซนเซอร์หลายชนิดหลายแบบมารวมกัน เช่น ระบบจีพีเอส (Global Positioning System : GPS) สัญญาณวิทยุและเลเซอร์และองค์ประกอบสุดท้ายของเอจีวีก็คือส่วนติดต่อสื่อสารข้อมูลกับคอมพิวเตอร์โดยจะมีการเชื่อมต่อกันทั้งแบบเครือข่ายไร้สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและ³ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Local Area Network :LAN)และระบบคลื่นวิทยุซึ่งการเชื่อมต่อกับระบบคอมพิวเตอร์ดังกล่าวมีไว้เพื่อการจัดการกับระบบทั้งหมด

2.2 ชนิดของเอจีวี

2.2.1 เอจีวีแบบลากจูง (AGV Towing Vehicle)

เป็นแบบชนิดของเอจีวีที่มีความนิยมมากชนิดหนึ่ง เอจีวีจะเป็นอุปกรณ์นำทางอัตโนมัติแบบลากจูงมีความกว้างให้เลือกหลายชนิด ชนิดของอุปกรณ์บรรทุกถูกใช้สำหรับบรรทุกและปลดลงของสัมภาระรถพ่วง (trailer) ยังรวมถึงเอจีวีที่ใช้จูงรถไฟฟ้า เครน อุปกรณ์ขนส่งอัตโนมัติ คนทำงานกันเอง การส่งผ่านโดยรถไฟและอุปกรณ์ที่โปรแกรมการบรรทุกและปลดแบบอัตโนมัติ

โดยนำมาประยุกต์การลากจูง จะเป็นในลักษณะของการเคลื่อนที่ของหีบผลิตภัณฑ์ให้ไปสู่ภายนอกโกดัง ซึ่งการลากจูงจะใช้กับการขนส่งที่มีปริมาณมาก ๆ โดยมีระยะทางขนส่งที่ไกลมากกว่า 1000 เมตร

2.2.1 เอจีวีแบบมีลูกกลิ้งลำเลียง (AGV Unit Load Transport)

เอจีวีแบบนี้จะถูกใช้งานร่วมกับร่องที่ใช้การไหลตื้นขึ้นงาน โดยเอจีวีเดินทางมายังแท่นได้ที่ช่องดังกล่าวสามารถส่งกำลังหรือไม่ส่งกำลังผ่านลูกกลิ้ง โซ่ หรือร่องสายพานหรือร่องที่ทำการแบ่งเป็นหลายส่วนอย่างชัดเจน ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับสายพานลำเลียงแบบมีกำลังหรือไม่มีกำลังจำกัดก็ได้ สถานีผลัด-ดึงสามารถรวมตัวกันโดยสัมภาระสามารถใส่และนำออกโดยรถไฟล์กลีฟต์ อุปกรณ์บรรทุกหรือปลดลงอัตโนมัติอุปกรณ์เหล่านี้ส่วนมากเป็นอิสระต่ออันหนึ่งและสามารถผ่านไปยังที่อื่นๆที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในหลายๆสถานการณ์ นอกจากนั้นพวกมันยังสามารถเคลื่อนที่ได้สองทิศทาง

เอจีวีแบบมีลูกกลิ้งลำเลียงปกติจะถูกใช้อยู่ในคลังและระบบการกระจายในคณะที่ความยาวของเส้นทางเดินเป็นความสัมพันธ์อย่างสั้นๆ

2.2.3 เอจีวีแบบบรรทุกพาเลท (AGV Pallet Truck)

เอจีวีแบบบรรทุกพาเลทถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการหลบหลีกและการขนส่งวัสดุที่อยู่บนแท่น พวกมันยังถูกใช้งานอย่างกว้างขวางในหลายหน้าที่ โดยอุปกรณ์นี้ถูกนำไปใช้ในการขนของขึ้นและลงในระดับชั้นต่างๆ โดยไม่เจาะจงสิ่งที่ยกมา และไม่มีอุปกรณ์พิเศษใดๆที่ต้องนำมาใช้นอกจากสิ่งของที่ขนนั้นต้องวางอยู่บนพาเลท เอจีวีแบบบรรทุกพาเลทมีความสามารถในการบรรทุกได้ 1000-2000 ปอนด์ มีความเร็ว 264 ฟุต/นาที

เอจีวีแบบบรรทุกพาเลทสามารถที่จะยกของขึ้นและนำของลงได้สองวิธี คืออัตโนมัติและใช้มือ การนำของส่งไปยังที่ต่างที่ได้ระบุไว้ก่อนนั้นของจะถูกยกโดยการใช้งานสอดเข้าไปในพาเลทเอจีวีแบบบรรทุกพาเลทนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พาเลทที่ใช้การทำงานแบบอัตโนมัตินั้นต้องการความแม่นยำในการที่จะเข้าสู่ตำแหน่งที่จะยกของและต้อง
ใช้เซ็นเซอร์ในการตรวจวัด ซึ่งต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูงแต่สามารถทำงานได้ยืดหยุ่นกว่าและไม่ต้องใช้พนักงานเข้า
ไปในบริเวณที่จัดเก็บสินค้า

2.2.4 เอจีวีแบบโฟล์คลิฟท์ (AGV Forklift Trucks)

เอจีวีแบบโฟล์คลิฟท์มีความสามารถในการยกแทนสัมภาระขึ้นและลงได้ในทั้งที่เป็นบนพื้นและ
บนชั้นวางของและความสูงในการยกขึ้นของสามารถที่จะต่างระดับความสูงกับตอนลงของได้ ในบางกรณี
สามารถที่จะกองรวมกันได้ในชั้นเดียวกัน ตัวนำทางของรถยกมีความสามารถที่จะระบุตำแหน่งความสูงของ
งาได้ ดังนั้นจึงสามารถที่จะใช้ร่วมกับระบบการทำงานของอุปกรณ์จึงต้องเข้าไปเกี่ยวข้องกับหลายส่วน
หลายระดับและวิธีการเพื่อความแม่นยำในการระบุตำแหน่งทั้งบนพื้นและบนชั้น

เอจีวีแบบโฟล์คลิฟท์มีความสามารถในการทำงานได้ที่ความสูงหลายระดับมีความสามารถในการ
บรรทุกได้ 1000-2000 ปอนด์ ความเร็ว 264 ฟุต/นาที่ รัศมีการเลี้ยวที่น้อยที่สุด 7 ฟุต

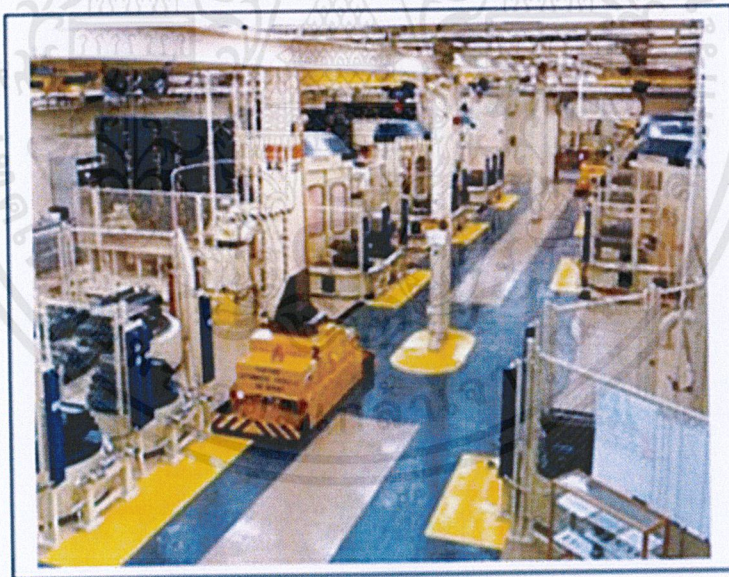
2.2.5 เอจีวีแบบบรรทุกขนาดเล็ก (AGV Light Load Transporter) เป็นเอจีวีที่มีความสามารถใน
การบรรทุกได้น้อยกว่า 500 ปอนด์ใช้ในการขนส่งที่มีขนาดเล็กและเบาที่มีความยาวพอประมาณใช้ใน
การขนถ่ายระหว่างที่จัดเก็บโดยมีความเร็วปกติอยู่ที่ 100 ฟุต/นาที่รัศมีการเลี้ยว 2 ฟุต มันถูกออกแบบมา
เพื่อใช้ในการทำงานในพื้นที่จำกัดเช่นสายการประกอบ การใช้ในส่วนของไปรษณีย์

2.3 ระบบเอจีวี (Automatic Guided Vehicle System)

ระบบเอจีวีที่นิยมใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมแบบอัตโนมัติในปัจจุบัน ส่วนใหญ่จะเป็นแบบระบบที่
ใช้ทางเดินนำร่องได้แก่แถบสีติดตามพื้น การฝังเส้นลวดหรือโลหะตัวนำใต้พื้นนี้มีลักษณะของความไม่
ยืดหยุ่นการแก้ไขจะต้องทำการรื้อถอนแถบโลหะตัวนำออกทั้งหมดก่อนจึงจะสามารถเปลี่ยนแปลง
การทำงานใหม่ได้ทำให้เสียเวลาในการแก้ไข และเสียค่าใช้จ่ายมากอีกด้วย ระบบทางเดินนำร่องส่วนใหญ่
มักจะถูกกำหนดโดยโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องการใช้งานซึ่งมีหลายกรณีที่สามารถดัดแปลงแก้ไขไปใช้งาน
ได้ตัวอย่างของการดัดแปลงแก้ไขระบบเอจีวี อาทิเช่น การต่อเติมทางเดินนำร่อง การเพิ่มจำนวนสถานี
ปฏิบัติงาน การเพิ่มจุดตัด

เอจีวีจัดเป็นหุ่นยนต์ประเภทเคลื่อนที่ (Mobile Robot) ซึ่งแตกต่างจากแขนกลที่เป็นแบบคงที่
(Fixed Robot) เอจีวีมีการนำมาใช้งานกันอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรมแบบใหม่มากกว่า 30 ปี
เอจีวีเป็นยานพาหนะที่ไม่ต้องใช้คนขับ สามารถวิ่งไปตามเส้นทางที่กำหนดไว้ได้เองโดยอัตโนมัตินอกจากนี้
เอจีวียังสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานอย่างอื่นได้อีก อาทิเช่นรถโฟล์คลิฟท์ (Fork-Lift) รถบรรทุก (Truck)
รถแทรกเตอร์ เป็นต้น หรืออาจใช้แทนสายพานลำเลียง หน้าที่ของเอจีวีคือขนส่งวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์สินค้า
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือชิ้นส่วนเล็ก ๆ น้อย ๆ ของสายการผลิตหนึ่งไปยังอีกสายการผลิตหนึ่งเอจิวีมีใช้กันมากในโรงงานอุตสาหกรรมแบบอัตโนมัติและมีการขยายการทำงานในโรงงานแบบกึ่งอัตโนมัติโดยสามารถทำงานร่วมกับคนได้แล้วในโรงงานอุตสาหกรรมแบบอัตโนมัติทั้งหมดนั้น ระบบขนส่งจะถูกควบคุมการทำงานจากคอมพิวเตอร์ส่วนกลาง(Central Computer) บางโรงงานใช้คนเพียงคนเดียวควบคุมการผลิตทั้งระบบได้ โดยผู้ควบคุมจะอยู่ในห้องควบคุมกลางเท่านั้น การขนส่งวัสดุต่าง ๆ จะทำโดยการออกคำสั่งตามลักษณะต่าง ๆ แล้วแต่จะกำหนดขึ้น เช่น ให้ขนส่งจากหน่วยที่เป็นเครื่องจักรไปมีสถานีประกอบชิ้นส่วน โรงเก็บของในโรงงานประเภทประกอบชิ้นส่วน หน่วยบรรจุผลิตภัณฑ์ระบบขนส่ง อาทิเอจิวีสายพานลำเลียงจัดเป็นเครื่องมือการจัดการขั้นปฐมภูมิ(Primary Handling Device) สำหรับนำชิ้นงานจากโรงเก็บของไปยังอุปกรณ์จัดการทุติยภูมิ(Secundary Handling Device) เช่น แขนกล เมื่อมีการนำวัสดุมาถึงอุปกรณ์จัดการขั้นทุติยภูมิอุปกรณ์ชนิดนี้จะนำวัสดุที่ขนส่งมาโดยอุปกรณ์จัดการปฐมภูมิไปเก็บยังหน่วยเก็บวัสดุ(Warehouse System) ต่อไปสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมแบบกึ่งอัตโนมัติก็สามารถนำเอาเอจิวีไปใช้งานร่วมกับมนุษย์ได้โดยมนุษย์จะออกคำสั่งแบบโต้ตอบกับเอจิวีให้ทำงานได้ตามคำสั่งเช่นกัน ระบบแบบนี้มักจะมีการยืดหยุ่นอยู่แล้ว(Flexible Manufacturing System)หรือ FMS การทำงานของเอจิวีในโรงงานแบบนี้ก็เหมือนกับในโรงงานแบบอัตโนมัติทั้งหมด การนำเอจิวีไปใช้งานในโรงงานแสดงดังภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 การนำเอจิวีไปใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรม

ในปัจจุบันเอจิวีส่วนใหญ่จะถูกกำหนดให้เคลื่อนที่ไปตามเส้นทางเดินนำร่อง(Guide Path) ทั้งนี้เพราะจะได้ความแม่นยำดีกว่าวิธีที่ไม่ใช้ทางเดินนำร่องนั่นเองทางเดินนำร่องของเอจิวีถูกกำหนดตามความเหมาะสมของสภาวะแวดล้อมของโรงงานนั้น ๆ อาทิเช่น การใช้แถบสีติดบนพื้นจะนิยมกันมากในโรงงานที่มีความสะอาดสูง เช่น ทำไอซี เพราะโรงงานชนิดนี้ไม่ต้องการฝุ่นละอองในห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและ 6ห้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลพลอยได้ของเอจีวี ในระบบแถบสปีท์ที่ใช้จะไม่ได้รับความเสียหายจากฝุ่นละอองที่อาจจะมาเกาะติดกับแถบสปีท์ที่ใช้นำร่องเอจีวีเลย วิธีการนี้เป็นการลงทุนที่น้อยที่สุด หรืออาจจะมีฝังบอร์ดหรือโลหะตัวนำได้พื้นเพื่อให้เอจีวีสามารถเคลื่อนที่ตามเส้นทางที่กำหนดไว้ได้

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านเอจีวีก้าวหน้าไปมาก ได้มีการวิจัยและพัฒนาเอจีวีแบบที่สามารถเคลื่อนที่อิสระ (Free Ranging) ขึ้นมาใช้งานกันแล้ว เอจีวีแบบนี้ไม่ต้องอาศัยทางเดินนำร่องอีกต่อไป แต่จะใช้ระบบนำทาง(Navigation System) ซึ่งอยู่บนตัว เอจีวีควบคุมตำแหน่งการเคลื่อนที่แทน เทคนิคสำหรับเอจีวี แบบเคลื่อนที่อิสระมากมาย อาทิเช่น ใช้กล้องซีซีดี (CCD Camera) เป็นตาของเอจีวี การใช้ดาวเทียม เป็นต้น และในบางกรณีอาจมีทั้งใช้เส้นทางและไม่ใช้เส้นทางนำร่องบนตัวเดียวกันได้ทั้งนี้แล้วแต่วัตถุประสงค์ของการใช้งานอย่างไรก็ตามในโรงงานอุตสาหกรรมแบบอัตโนมัติส่วนมากก็ยังคงใช้เอจีวี แบบมีทางเดินนำร่องด้วย เหตุผลของค่าใช้จ่ายที่ถูกกว่ากับงานและความแม่นยำที่ดีกว่าอีกด้วย

โครงสร้างภายนอกของเอจีวีส่วนมากจะทำเป็นแท่นไว้วางภาชนะหรือที่ใส่วัสดุต่าง ๆ อาทิเช่น ถาด(Frags) ชั้นวางของ(Racks) กล่อง(Boxes) มีล้อที่ใช้ในการเคลื่อนที่มีส่วนที่สามารถติดต่อกับผู้ใช้งาน เช่น คีย์บอร์ด ไฟช่องทาง เสียงไซเรน นอกจากนี้เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับเอจีวี ดังนั้นเอจีวีบางตัวอาจติดตั้งตัวชน(Bumper) ทางด้านหน้าและด้านหลังของเอจีวีอีกด้วยเอจีวีส่วนมากจะใช้ระบบขับเคลื่อนที่มีเสียงเงียบหรือไม่มีเสียงเลยจึงได้มีการนำเอามอเตอร์ไฟฟ้ามาใช้เป็นส่วนขับเคลื่อน ข้อดีคือไม่ทำให้เกิดมลภาวะแต่ข้อเสียคือระบบเอจีวีที่นิยมใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมแบบอัตโนมัติในปัจจุบันส่วนใหญ่จะเป็นแบบระบบที่ใช้ทางเดินนำร่องได้แก่แถบสปีดติดตามพื้น การฝังบอร์ดหรือโลหะตัวนำได้พื้นนี้มีลักษณะของความไม่ยืดหยุ่น การแก้ไขจะต้องทำการรื้อถอนแถบโลหะตัวนำออกทั้งหมดก่อนจึงจะสามารถเปลี่ยนแปลงการทำงานใหม่ได้ทำให้เสียเวลาในการแก้ไขและเสียค่าใช้จ่ายมาก

2.4 ทิศทางในการพัฒนาของเอจีวี

ปัจจุบันทิศทางในการพัฒนาเอจีวี จึงมุ่งไปที่การพยายามทำให้เอจีวีสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ (Free Ranging) โดยอาศัยระบบนำร่องแบบใหม่ การพัฒนาเอจีวีมีการวิจัยในหน่วยงานเฉพาะและตามมหาวิทยาลัยต่าง ๆ มากมาย เพื่อค้นหาวิธีการใหม่ ๆ มาใช้ตามวัตถุประสงค์แนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาเอจีวีเพื่อให้เอจีวีอาศัยทางเดินนำร่องน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้สามารถทำได้โดยการวิจัยและพัฒนา ระบบเซนเซอร์เทคนิคการนำร่อง การสื่อสารข้อมูลไร้สาย การนำเอาปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้งานเป็นส่วนตัดสินใจ การพัฒนาตัวควบคุมและประมวลผลภาพ การพัฒนาเทคนิคในการขับเคลื่อน การพัฒนาอัลกอริทึมในการเขียนโปรแกรมสำหรับควบคุมเอจีวี แนวโน้มในการพัฒนาเอจีวี ต่อไปในอนาคตอาจไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ในการนำร่องเลย แนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีของเอจีวี เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นมากขึ้นนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 แนวทางหลักคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1 พัฒนาวิธีการเก็บตารางการเคลื่อนที่วิธีการนี้จำเป็นจะต้องเก็บความสัมพันธ์ของพิกัดตำแหน่ง(Coordinate) ต่าง ๆ ไว้ก่อนแล้วจึงจะสามารถสั่งงานเอจิวี ให้ทำงานหรือเคลื่อนที่ไปตามคำสั่งและทิศทางที่ผู้ควบคุมต้องการ วิธีการเก็บตารางการเคลื่อนที่มีหลายวิธีข้อดีของวิธีการแบบนี้คือ บำรุงง่าย ข้อเสียคือตัวเซนเซอร์ชนิดนี้มีความอ่อนไหว (Sensitive) ต่อคุณภาพของสีและความเข้มแสงมากจึงขาดความเชื่อถือลงไปบ้าง ในกรณีการใช้งานเป็นเวลานาน ๆ ตัวอย่างการนำเอจิวีที่ใช้โฟโต้เซนเซอร์เป็นตัวนำร่องในห้องควบคุมความสะอาด(Clear Room) เป็นต้น การพัฒนาวิธีการเก็บข้อมูลสามารถแบ่งได้ 3 วิธีคือ

2.4.1.1 เก็บข้อมูลบนเอจิวี

วิธีการนี้มีผลดีคือเอจิวี สามารถทำงานได้โดยไม่ต้องพึ่งคอมพิวเตอร์ส่วนกลางเลยสามารถใช้หน่วยความจำได้หลายชนิด เช่น E2 PROM หรือแรม(RAM) การแก้ไขข้อมูลทำได้ง่าย วิธีการนี้หากใช้คอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วในการทำงานสูงจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง เพราะหากใช้คอมพิวเตอร์ที่เป็นแบบ 16 หรือ 32 บิต สามารถเชื่อมต่อใช้งานกับฮาร์ดดิสก์หรือฟลอปปีดีสก์ได้เลยวิธีการแบบนี้มีความยืดหยุ่นในการใช้งานมากที่สุด ข้อเสีย คือ ต้นทุนสูง

2.4.1.2 วิธีการเก็บข้อมูลเอาไว้ที่คอมพิวเตอร์ส่วนกลาง

วิธีการนี้จำเป็นจะต้องมีคอมพิวเตอร์อีก 1 ตัว ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมเอจิวี ให้ทำงานตามคำสั่งจากส่วนกลาง ข้อดีคือ สามารถโต้ตอบกับเอจิวีได้โดยตรง โดยไม่จำเป็นต้องเข้าไปแก้ไขรายละเอียดในตัวเอจิวีข้อเสียคือเอจิวีไม่สามารถทำงานได้อย่างอิสระต้องพึ่งพาข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ส่วนกลางทำให้ทำงานช้า

2.4.1.3 วิธีการเก็บข้อมูลอยู่บนตัวเอจิวีและคอมพิวเตอร์ส่วนกลาง

วิธีการนี้จะดีที่สุดมีความยืดหยุ่นสูงอีกทั้งสามารถดัดแปลงให้ควบคุมเอจิวีได้หลายตัวพร้อมกัน

2.5 เทคโนโลยีในการนำร่องของเอจิวี

เทคโนโลยีในการนำร่องของเอจิวีมีหลายวิธีพอสรุปได้ดังนี้

2.5.1 การนำร่องโดยใช้ทางเดินนำร่อง

2.5.1.1 การใช้แถบโลหะ (Metal Tape)

การใช้แถบโลหะดีเป็นแถบแบบเดียวกับแถบสีวิธีการนี้จะต้องเปลี่ยนตัวตรวจจบสีไปเป็นพรอกซิมีตี้(Proximity Sensor)แทน พรอกซิมีตี้เซนเซอร์จะให้เอาต์พุตออกมาในกรณีที่ตรวจพบแถบโลหะ

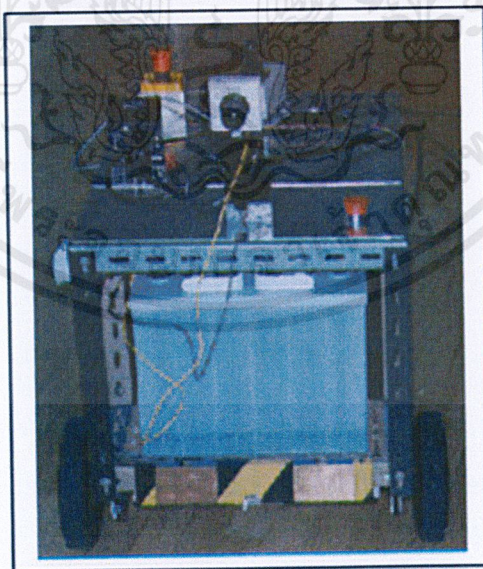
เท่านั้น เอาต์พุตมีให้เลือกทั้งแบบที่เป็นอนาล็อกและดิจิทัล ข้อดีของวิธีการนี้คือความแม่นยำคงที่ คือแม้มีฝุ่นละอองมาเกาะติดก็ยังทำงานได้ดีข้อเสียของวิธีนี้คือ ราคาแพงการซ่อมบำรุงทำได้ยาก

2.5.1.2 การใช้แถบแม่เหล็ก (Magnetic Tape)

ฝังลงในพื้นมีลักษณะเป็นตารางทั่ว ๆ ไปบนพื้นเอจิวี จะทำการตรวจจับแถบแม่เหล็กด้วยแมกเนติกเซนเซอร์(Magnetic Sensor)โดยเอจิวีจะเคลื่อนที่ไปตามแนวของตารางจุดตัดของเส้นตารางจะเป็นตัวนับตำแหน่งในการเคลื่อนที่การทำงานของวิธีนี้ลักษณะของแมกเนติกเซนเซอร์นั้นประกอบด้วยขดลวดกระตุ้น 1 ชุด(Exciting Coil) ชุดตรวจจับ 2 ชุด (Detecting Coil) การทำงานเริ่มจากขดลวดกระตุ้นผลิตสนามแม่เหล็กไฟฟ้าโดยมีชุดตรวจจับคอยตรวจจับ

2.5.1.3 การใช้กล้องทีวีหรือซีซีดี (CCD Camera) เป็นตัวนำร่อง

โดยการนำสัญญาณรูปที่ได้รับ ซึ่งอาจเป็นดิจิทัลมาทำการประมวลผลเพื่อหาทางเดินของแถบที่ติดอยู่บนพื้น แสดงดังภาพที่ 2-2 การใช้กล้องทีวีมีข้อดีคือ สามารถหาตำแหน่งที่ถูกต้องของแถบสีได้แม้ว่าแถบสีนั้นจะมีการเลอะเลือนหรือชำรุดเสียหายไปบ้างก็ตาม ด้วยข้อดีที่กล่าวมาทำให้สามารถนำไปใช้กับการขนส่งภายนอกอาคารได้โดยเฉพาะการขนถ่ายวัสดุจากอาคารหนึ่งไปสู่อีกอาคารหนึ่ง แต่ข้อเสียก็คือความเร็วในการประมวลผลช้ามาก โดยเฉพาะการทำงานกับคอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วในการทำงานต่ำ แต่ปัญหาข้อนี้จะถูกแก้ไขด้วยการปรับปรุงหน่วยประมวลผลกลางให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น



ภาพที่ 2-2 วิธีการนำร่องโดยใช้กล้องซีซีดี

2.5.1.4 การใช้แถบสหรือเทปสะท้อนแสงติดบนพื้น

วิธีการนี้ทำได้โดยการติดแถบสีที่มีความแตกต่างกับสีของพื้น เมื่อเอจวีวีตรวจสอบแถบสีนั้นจะนำเอาข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการควบคุมการเคลื่อนที่ต่อไป ข้อดีของวิธีนี้คือระบบการนำร่องไม่ซับซ้อน การเปลี่ยนแปลงแก้ไขง่าย การซ่อมบำรุง กระทำได้ในระยะเวลาสั้น ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการติดตั้งถูก สำหรับเทคนิคในการตรวจจับเทปสีมี 2 วิธีได้แก่

ก) การใช้ตัวเซนเซอร์ตรวจจับแถบสีโดยเฉพาะ

วิธีการนี้มีความเชื่อถือได้สูงสุดโดยตัวตรวจจับแถบสีนี้จะรับเอาความถี่แสงที่กำหนดไว้ไปใช้เท่านั้น ความถี่แสงอื่นจะถูกปฏิเสธออกไป ข้อเสียของวิธีนี้คือราคาสูง

ข) การใช้โฟโตเซนเซอร์(Photo Sensor)

ตัวตรวจจับความเข้มของแสงที่สะท้อนกลับออกมา วิธีการนี้จะต้องทำงานในที่บริเวณสะอาดมาก ๆ การใช้โฟโตเซนเซอร์จึงเหมาะสำหรับห้องควบคุมความสะอาดของโรงงานผลิตไอซี ข้อดีของการใช้โฟโตเซนเซอร์คือ เป็นอุปกรณ์ที่หาง่าย ง่ายต่อการสร้าง ราคาถูก

2.5.2 การนำร่องแบบไร้สาย (Wireless Guidance)

เป็นการนำร่องที่ไม่ต้องติดตั้งทางเดินนำร่องตามพื้น วิธีการนี้เอจวีวี สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ และมีความยืดหยุ่นในการดำเนินการสูงมาก ในปัจจุบันมีการวิจัยและพัฒนาวิธีการนี้มากสิ่งที่สำคัญที่สุดของการนำร่องแบบไร้สายคือ เทคนิคการนำทาง ซึ่งมีหลายวิธี

2.5.2.1 การนำทางด้วยรีโมทคอนโทรล (Remote Control Navigation)

วิธีการนี้จะทำการส่งข้อมูลทางดิจิทัลไปกับความถี่แสงย่านอินฟราเรด มีการนำเทคนิคเข้ารหัสต่างๆ มาใช้กันอย่างแพร่หลายเช่น การมอดูเลตตำแหน่งของพัลส์(Pulse Position Modulation : PPM) ข้อดีของวิธีการนี้คือราคาถูก ข้อเสีย คือ ระยะทางในการควบคุมได้ไม่ไกล

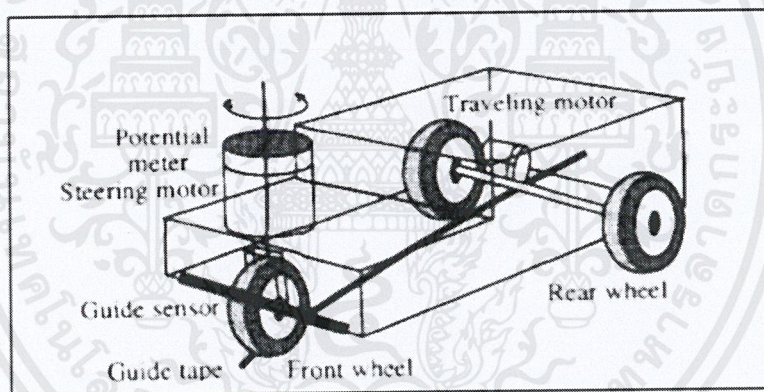
2.5.2.2 การใช้อัลตราโซนิกวัดระยะทาง (Ultrasonic Distance Measurement)

วิธีการนี้เอจวีวีจะเก็บแผนที่ของเส้นทางทุกทางที่เป็นไปได้ในหน่วยความจำ วิธีการเคลื่อนที่จะเริ่มจากผู้ใช้กำหนดเป้าหมายปลายทางที่จะให้เอจวีวีได้รับคำสั่งจะทำการคำนวณหาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุดแล้วจะเคลื่อนที่ไปได้โดยใช้อัลตราโซนิก ทำหน้าที่คอยตรวจจับวัตถุกีดขวาง เพื่อหาแนวทางในการเคลื่อนที่ ข้อดีของเทคนิคนี้คือ ความถูกต้องในระดับมิลลิเมตร ข้อเสียคือจำเป็นต้องมีสถานที่ที่มีลักษณะเป็นกำแพง ทำให้สิ้นเปลืองจำนวนของตัวตรวจจับและราคาที่แพงของตัวตรวจจับ ข้อเสียอีกอย่างหนึ่งคือ ตัวตรวจจับ

ประเภทอุตสาหกรรม จะมีความถูกต้องมากที่สุดในขณะที่ทำงานในอุณหภูมิห้อง หากมีการถ่ายเทอากาศไม่ดีหรือการถูกรบกวนของแหล่งกำเนิดที่มีความถี่สูงอาทิเช่น มอเตอร์หรือเครื่องจักรที่กำลังทำงาน

2.5.2.3 การใช้เครื่องวัดระยะทางเป็นวิธีการหาตำแหน่งของตัวเอจิวี่เอง

โดยเอจิวี่จะต้องมีคอมพิวเตอร์ที่ติดอยู่บนตัวเอจิวี่เองการวัดระยะทางทำได้โดยการอ่านตำแหน่งที่ป้อนกลับจากตัวโรตารีเอ็นโค้ดเดอร์(Rotary Encoder) ที่ติดตั้งกับแกนของมอเตอร์ที่ใช้ส่วนขับเคลื่อนของเอจิวี่ หลักการวัดระยะทางโดยใช้เอ็นโค้ดเดอร์คือจะต้องมีการกำหนดตำแหน่งเริ่มต้น(Home Position) เพื่อเป็นจุดอ้างอิงและกำหนดตำแหน่งเป้าหมายที่ต้องการจะให้เอจิวี่เคลื่อนที่ไปเมื่อเอจิวี่เคลื่อนที่เอ็นโค้ดเดอร์จะทำให้สัญญาณเอาต์พุตออกมาเป็นพัลส์เอจิวี่จะนำผลลัพธ์คือ พัลส์ที่อ่านเข้ามาไปคำนวณหาตำแหน่งเป้าหมายได้วิธีการนี้ค่อนข้างจะง่าย แต่ก็มีข้อเสียคือเมื่อเอจิวี่เคลื่อนที่มักเกิดความคลาดเคลื่อนทางตำแหน่งปัญหาที่เกิดจากการลื่นไถล(Slipping) ของล้อและชิ้นส่วนทางกล วิธีการแก้คือเอจิวี่จะต้องทำการชดเชยค่าการลื่นไถลเป็นระยะ ๆ หลังจากที่เคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งซึ่งเป็นการไม่สะดวกแสดงดังภาพที่ 2-3



ภาพที่ 2-3 วิธีการวัดระยะทางของเอจิวี่

2.5.2.4 การนำทางด้านคลื่นวิทยุ (Radio Navigation)

ตามปกติวิธีนี้สามารถวัดตำแหน่งของวัตถุที่เคลื่อนที่ โดยมีขอบเขตของการตรวจจับตั้งแต่หลายร้อยเมตรจนถึงหลายกิโลเมตร แต่สำหรับระบบนำร่องไร้สายที่ไม่ใช่ทางเดินนำร่องเหล่านั้น วิธีการนี้จะไม่เหมาะสม เนื่องจากเหล็ก(Iron) จะทำให้คลื่นวิทยุเกิดการสะท้อน (Reflect) และเบี่ยงเบนไป ทำให้การหาตำแหน่งขาดความถูกต้องแม่นยำ โดยเฉพาะมีขอบเขตการตรวจจับมากกว่า 100 เมตร

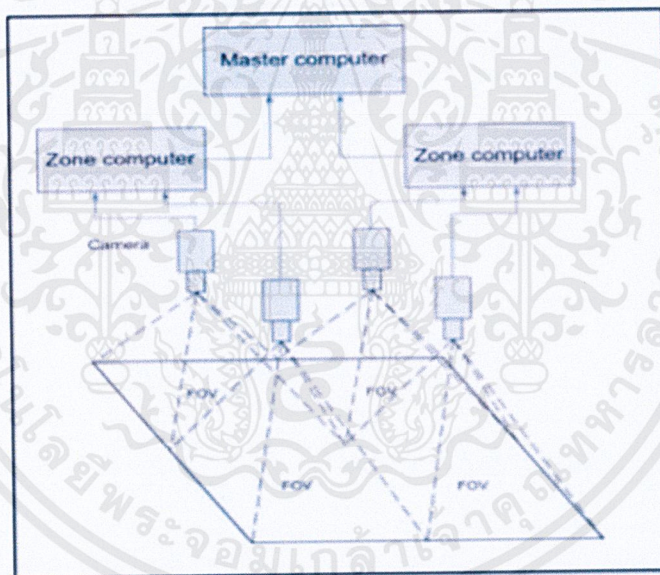
2.5.2.5 การใช้เข็มทิศไจโรสโคป (Gyroscope Compass)

วิธีการนี้เป็นการนำร่องโดยอาศัยเทคนิคทางโมเมนตัม ไจโรสโคปจะถูกตั้งขนานกับทิศทางเคลื่อนที่ที่ต้องการ เมื่อตำแหน่งของเอจิวี่เบี่ยงเบนออกไปจากแนวที่ต้องการ จะทำให้เกิดความเร่งเอกซารนี้เป็นเอกซารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทำในทิศทางตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ ค่าความเร่งนี้ไจโรสโคปจะตรวจจับได้จากนั้นจะนำค่าความเร่งที่ตรวจจับนี้ไปเป็นอินพุตของวงจรรอิเล็กทรอนิกส์เพื่อหาทิศทางที่เบี่ยงเบนไปของเอจิวี จากนั้นคอมพิวเตอร์บนตัวเอจิวีจะคำนวณหาทิศทางในการเคลื่อนที่ที่ถูกต้องได้ ข้อดีของไจโรสโคปคือ ทำให้สามารถรับรู้ทิศทางที่แท้จริงของเอจิวี ตลอดเวลาข้อเสียคือหายากและราคาแพง

2.5.2.6 การประมวลผลภาพ (Image Processing)

เป็นวิธีการหาตำแหน่งของเอจิวี โดยใช้กล้องติดบนเพดานหรือบริเวณมุมห้องหรือพื้นที่ปฏิบัติงาน โดยกล้องที่ใช้ปัจจุบันมีหลายแบบสามารถส่งข้อมูลทางดิจิทัลให้กับคอมพิวเตอร์นำไปประมวลผลได้เช่น ซีซีดีเมื่อคอมพิวเตอร์รับข้อมูลจากกล้องแล้วจะเป็นผู้ออกคำสั่งให้เอจิวี ทำงานได้โดยอาจจะใช้วิธีการสื่อสารผ่านคลื่นวิทยุหรืออาศัยรีโมทคอนโทรลสั่งงานได้ความถูกต้องของวิธีนี้จะขึ้นอยู่กับความละเอียดของกล้องที่ใช้ปัจจุบันมีความละเอียดให้เลือกมากมาย ข้อเสียของวิธีการนี้คือ จะต้องใช้กล้องหลายตัวเนื่องจากกล้องแต่ละตัวจะมีพิกัดของโฟกัสและรัศมีไม่มากนัก



ภาพที่ 2-4 วิธีการวัดนำร่องโดยใช้กล้องประมวลผลภาพให้เอจิวี

2.5.2.7 การนำร่องโดยใช้เลเซอร์วัดระยะทาง (Laser Distance Measurement)

วิธีการนี้อาจใช้ได้แบบวิธีอื่นใหม่ของสัญญาณ แสดงดังภาพที่ 2-5 การวัดการรบกวน (Interface) วิธีการนี้อาจใช้ดอปเพลอร์(Dropper) กรรมวิธีการแบบนี้จะอาศัยการวัดเวลาในการเดินทางไปกลับของสัญญาณความละเอียดของวิธีการนี้จะอยู่ในระดับมิลลิเมตร[3] ข้อเสียคืออุปกรณ์ชนิดนี้มีราคาแพงและใช้ได้บางกรณีเท่านั้น เพราะระบบการขนส่งหลายแห่งเป็นบริเวณเปิดโล่งหรือเป็นกำแพง ซึ่งกำแพงหรือส่วนสะท้อนจะอยู่ไกลเกินจับได้นอกจากนี้การนำเลเซอร์ที่มีกำลังสูง ๆ มาใช้จะไม่นิยมในบริเวณที่มีคนหรือยานพาหนะหนาแน่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและห้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2-5 การนำร่องโดยใช้เลเซอร์

2.5.2.8 การใช้เลเซอร์หาระยะทางด้วยวิธีรูปสามเหลี่ยม(Laser Triangulation)

วิธีการนี้จะหาตำแหน่งได้โดยการวัดมุมจากจุดสองจุด การสแกนวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่นั้นเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก และต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง ความถูกต้องแม่นยำจะขึ้นกับระยะทางและมุมที่ทำกับเส้นฐาน (Baseline) ซึ่งเชื่อมโยงระหว่างจุด 2 จุด ระยะทางที่วัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำจะอยู่ในช่วง 0-10 เมตร

2.5.2.9 การนำร่องโดยใช้ดาวเทียม (Satellite Navigation)

การนำร่องโดยใช้ดาวเทียมหรือที่รู้จักกันในชื่อ GPS(Global Positioning System)วิธีการนี้จะใช้การรันนิ่งไทม์(Running Time) คือ การหาตำแหน่งของเอจิวี่ 2 จุด ที่เคลื่อนที่ไปแล้ววัดเวลาในการเคลื่อนที่วิธีการนี้จะให้ความละเอียดได้ไม่มากนัก คือโดยประมาณ 10 เมตร เท่านั้น ข้อดีของวิธีการนี้คือสามารถนำไปใช้นำร่องเอจิวี่ ที่มีขนาดใหญ่ให้ขนส่งวัสดุที่มีขนาดใหญ่น้ำหนักมากขนส่งภายนอกอาคารไปในระยะทางไกล ๆ ได้เช่น การใช้บนไซโล(Silo) หรือคอนเทนเนอร์(Container) จากท่าเรือไปยังโรงเก็บวัสดุหรือไปอีกท่าเรือหนึ่งได้

2.5.2.10 วิธีคอร์รีเลชัน(Correlation)

โดยใช้ออปติคเซนเซอร์แบบหัวอ่านคู่ ทำการสแกนไปบนพื้นที่ขรุขระและการวัดค่าของหัวอ่านทั้ง 2 จะเป็นไปอย่างสัมพันธ์กัน หลักการของการวัดมีลักษณะเป็นการเลื่อนอย่างอิสระการวัดของหัวอ่านทั้งสองนี้จะส

2.5.3 การนำร่องโดยใช้ทางเดินนำร่องร่วมกับการนำร่องแบบไร้สาย

เป็นการนำสองเทคนิคมาผสมผสานกัน ทั้งนี้เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เช่น ใช้การนำร่องด้วยวิธีการฝังลวดใต้พื้นแบบมาตรฐานเป็นหลัก แล้วเสริมด้วยการใช้เครื่องมือวัดระยะทางในบางจุด เช่น ในบริเวณที่เอจิวี่เคลื่อนที่เข้าสู่สถานีขนถ่ายอุปกรณ์เป็นต้น วิธีการนี้ทำให้ระบบมีความยืดหยุ่นมากขึ้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ต้องแก้ไขเพิ่มเติมเส้นทางเดินนำร่องใหม่อีกในกรณีต้องการเพิ่มสถานีปฏิบัติการ หรือการใช้เส้นทางเดินนำร่องทำงานร่วมกับกล้องซีซีดีและรีโมทคอนโทรล วิธีการนี้เกิดจากการนำ 3 เทคนิคมาทำงานร่วมกัน ข้อดีของวิธีการแบบนี้คือมีความยืดหยุ่นมากกว่า การใช้วิธีใดวิธีหนึ่งเท่านั้น แต่การลงทุนก็จะสูงขึ้นอีกมากเช่นกัน หุ่นยนต์ทางอุตสาหกรรมส่วนมากถูกขับเคลื่อนโดยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง เพราะช่วยทำให้มีการตอบสนองรวดเร็วและถูกต้อง(หุ่นยนต์ที่ใช้งานเบา ๆ จะถูกขับเคลื่อนด้วยเซอร์โวมอเตอร์ที่ทำงานด้วยความดันอากาศและหุ่นยนต์ที่ทำหน้าที่หนัก จะใช้เซอร์โวมอเตอร์แบบไฮดรอลิก)สามารถประเมินลักษณะการเคลื่อนที่ในระนาบที่ไม่ทราบมาก่อนได้

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Pararach(1997) ได้ศึกษาและจัดการวางแผนสำหรับเส้นทางของเอจิวี่ ในโรงงานผลิต ชิ้นส่วนรถยนต์ไฮคี่ ซึ่งเอจิวี่ใช้ในการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบจากโกดังไปยังจุดส่งมอบในหน่วย การผลิตและส่งชิ้นงานถึงสำเร็จรูปสำหรับใช้ในหน่วยการประกอบ การวางแผนเส้นทางของเอจิวี่ จะเลือกโดยเส้นทางที่สั้นและเวลาเดินทางรวมน้อยที่สุดโดยใช้อัลกอริธึมในการคิดซึ่งใช้ โปรแกรมลิงคิงโก(LINGO) ในการคำนวณเส้นทาง ในวิทยานิพนธ์นี้ได้ใช้พีแอลซีเป็นตัวควบคุม การทำงานของระบบ [4]

Senoo และคณะ(1989) ได้ศึกษาถึงการควบคุมการเลี้ยวของเอจิวี่โดยใช้ตัวควบคุมแบบ ฟัซซี(Fuzzy control) ซึ่งเป็นวิธีที่ตอบสนองอย่างรวดเร็วและเป็นการประหยัดพลังงานกว่าตัว ควบคุมแบบพีไอ(Proportional Integral : PI) โดยเอจิวี่จะมี ล้อหน้าล้อเดียว, ล้อตามสองล้อและมีเซนเซอร์(Guide Sensor)สำหรับตรวจสอบเส้นทางติดอยู่ที่ด้านหน้าของเอจิวี่ ล้อหน้าจะทำหน้าที่บังคับทิศทาง การเลี้ยวส่วนล้อตามจะทำหน้าที่ขับเคลื่อน เซนเซอร์มีระยะตรวจสอบ ± 100 มิลลิเมตร แถบแม่เหล็กมีความกว้าง 50 มิลลิเมตร ซึ่งจะใช้สำหรับเป็นเส้นทางการเดิน [5]

ไกรสร(1997) ได้ทำการออกแบบและสร้างยานขนส่งนำร่องอัตโนมัติ ซึ่งควบคุมโดย ครงข่ายประสาทเทียม มีมอเตอร์ขับเคลื่อนที่เป็นอิสระต่อกัน 2 ตัวขับเคลื่อนแบบความเร็ว แตกต่าง มีความเร็วตามแนวราบสูงสุด 15 เมตรต่อนาที ตัวตรวจจัดการเปลี่ยนแปลงของ สิ่งแวดล้อมภายนอก 40 ตัวประกอบด้วย ตัวตรวจจับเส้นทางเดินแบบเมตริกซ์ขนาด 4×4 จำนวน 1 ชุด ตัวตรวจจับทางแยก 4 ตัว ตัวตรวจจับสถานีปฏิบัติงาน 8 ตัว ตัวตรวจจับสิ่งกีด ขวางแบบอินฟาเรดและอัลตราโซนิกอย่างละ 3 ชุด ตัวตรวจจับบางชนิดให้สัญญาณออกได้ทั้ง แบบอนาลอกและดิจิตอล นอกจากนั้นยังมีระบบควบคุมยานขนส่งจากระยะไกลและระบบ ป้องกันยานขนส่งอีกหลายอย่าง เช่น กันชน ไฟและเสียงสำหรับขอทางตัวประมวลผลกลางใช้ ไมโครโปรเซสเซอร์เบอร์ 80386 DX40 แบบจำลองของโครงข่ายระบบประสาทที่นำมาใช้ ควบคุมยานขนส่งจะเป็นแบบแพร่กระจายกลับ(Back Propagation) ซึ่งเหมาะกับระบบที่มี

หลายอินพุตหลายเอาต์พุต ซึ่งจากผลการทดลองโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมเป็นตัวควบคุม สามารถทำการควบคุมยานขนส่งได้ดี [6]

Cecco(2002) ได้ศึกษาถึงอัลกอริธึมในการสอบเทียบด้วยตนเอง(Self Calibration)และ วิธีการสำหรับระบบนำร่อง(Navigation System) ใช้ระบบนำร่องแบบ(Inertial-Odometric)ที่ได้รับจากระบบนำร่องแบบสัมบูรณ์ โดยอัลกอริธึมไม่มีการวัดจากภายนอกหรือปิดระบบแล้ววัด โดยคำนึงถึงเวลาและการจำแนกค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการสอบเทียบ รายละเอียดของ อัลกอริธึมสามารถหาได้จากค่าพารามิเตอร์ที่แตกต่างกัน โดยทดลองกับต้นแบบซึ่งผลการ ทดลองความแม่นยำค่อนข้างสูงหลังจากมีการสอบเทียบด้วยตนเอง(Self Calibration) [7]

Borenstein และคณะ(2003) ได้ศึกษาถึงหลักการเซนเซอร์,ระบบ,วิธีการและเทคโนโลยี การหาตำแหน่งของ Mobile Robot โดยสามารถแบ่งออกเป็น 7 ประเภทดังนี้คือ 1. Odometry 2. Inertial Navigation 3. Magnetic Compasses 4. Active Beacons 5. Global Positioning Systems 6. Landmark Navigation 7. Model Matching [8] ข

Wu(2005) ได้ศึกษาถึงหัวข้อทางตันหรือจุดตาย(Deadlock)ในระบบการผลิตอัตโนมัติมีความสำคัญมากในการปฏิบัติงาน ปัญหาทางตันหรือจุดตายเป็นการแยกการรักษาสำหรับ ส่วนประกอบในการผลิตและการขนส่งโดยที่มีหลาย ๆ เทคนิค ที่พัฒนาสำหรับแต่ละปัญหาโดย พบว่ามีสองปัญหาในทาง โดยรวม ชั้นแรกต้องจำลองระบบเอจิวีและส่วนประกอบในกระบวนการ โดยใช้แผนภาพเพตริเน็ตส์ (Petri-Net) หลังจากนั้นก็รวมแบบจำลอง 2 แบบ โดยใช้การเปลี่ยน มาโครบนพื้นฐานการรวมกันของแบบจำลอง หลักการควบคุมแบบใหม่นี้สำหรับเสนอการหลบ หลีกทางตันหรือจุดตาย แสดงกับการคำนวณเชิงซ้อน [9] Beji and Bestaoui(2005) ได้ศึกษาถึงพลศาสตร์ของเอจิวี โดยอธิบายได้ด้วยความเป็นเชิงเส้นของแบบจำลอง(Nonholonomics) โดยมีอินพุตสองอย่างคือแรงบิดของแกนตามและ แรงบิดเชิงมุมของการเลี้ยว แบบจำลองนี้ใช้การรวมกันของพฤติกรรมด้านยาวและด้านข้าง โดย เกี่ยวข้องกับการกำเนิดการเคลื่อนที่ การคำนวณพลศาสตร์และข้อจำกัดเกี่ยวกับมอเตอร์ การ จำกัดความเร็ว กระแสของมอเตอร์ และข้อจำกัดของสรูเรตต์(Slew Rate) โดยพิสูจน์ผลลัพธ์ หลักซึ่งอยู่บนพื้นฐานของลาร์ปูนอปล (Lyapunov) และอธิบายผลด้วยการแสดงตัวอย่างโดยการ จำลอง(Simulation) [10]

Berman และคณะ(2003) ได้ศึกษาถึงหลักการของระบบนำร่องสำหรับการกระจาย ของ เอจิวีซึ่งใช้เพื่อการขนถ่ายวัสดุ โดยมีหลักการของระบบนำร่องอยู่บนพื้นฐานการเพิ่มการ ควบคุมพฤติกรรมกับพิกัดของเอจิวีหลายตัวและการจัดลำดับก่อนหลังของเส้นทาง ผลลัพธ์ แสดงกับการพัฒนาหลักการซึ่งรวมเข้าด้วยดี ระหว่างเส้นทางที่เหมาะสมของเอจิวี ที่มีอยู่และ การกระจายปฏิบัติการของเอจิวีที่เหลือ

โดยใช้การคำนวณเส้นทางที่สั้นที่สุดในการจัดลำดับและ ใช้แบบจำลอง(Hierarchical Fuzzy Behavior-Based:HFBB) [11]

Freund and Mayr(1997) ได้ศึกษาถึงปัญหาในการควบคุมเส้นทางของ เอจิวี โดยจะไป ด้วยกับการเคลื่อนที่แบบเส้นโค้งที่ต้องการซึ่งเป็นการพิจารณาของพลศาสตร์ด้านข้างและด้าน ยาวซึ่งรวมด้วยกัน ในเอจิวี จะแสดงในตัวควบคุมการเชื่อมต่อแบบไม่เป็นเชิงเส้นและตำแหน่ง ของข้อโดยสามารถได้รับ พฤติกรรมการป้อนกลับซึ่งเป็นอิสระจากจุดปฏิบัติการของเอจิวี สำหรับสภาพของตำแหน่งของข้อทั้งหมดมีความจำเป็นตั้งแต่การเลื่อนไหลด้านข้างไม่ได้ให้ ประโยชน์จากการวัดเลย ผู้สังเกตเป็นการประยุกต์ การประมาณการเลื่อนไหลด้านข้างโดยตรง กับสเตตัสเตท(Steady-State) ซึ่งกำหนดโดยตัวควบคุมแบบ ไม่เป็นเชิงเส้น ซึ่งจะใช้การ ทำนายโดยใช้การคำนวณความผิดพลาดสเตตัสเตท(Steady-State) ซึ่งเกิดผลแก่ตัวควบคุม โดยจะแสดงด้วยการจำลอง(Simulate) [12]

Reveliontis(2000) ได้ศึกษาถึงการจัดเส้นทางที่ขัดแย้งกันในระบบเอจิวี ซึ่งมี องค์ประกอบ ข้อใดข้อหนึ่งตามนี้ 1. การจัดลำดับปัญหาตลอดถึงการเลือกรับเอาของการไหล ของส่วนย่อยเส้นทางหรือ เรียงลำดับของโครงสร้าง 2. แยกแยะการประทะหรือชนกันอย่าง หลุดหลุดด้วยวิธีการตรวจจับทาง ด้านหน้าและผ่านการตรวจจับทางด้านหลังหรือส่งไปโดย เส้นทางต่าง ๆ 3. การกำหนดการควบคุมของ พื้นที่และการวางแผนเส้นทางก่อน โดยจะ หลีกเลี่ยงจุดที่เอจิวีจะชนหรือปะทะกันโดยนำข้อมูลการ เคลื่อนที่ของเอจิวีมาเขียนเป็นโมเดล อาร์เอเอส(Resource Allocation System : RAS) ซึ่งจะเห็นจุดตัดที่ เกิดการปะทะกันจากนั้นก็ นำอัลกอริธึมของแบงก์เกอร์(Banker) ใช้ในการแก้ไข(Generic Logic of Banker's Algorithm) ซึ่งผลการทดลองแสดงด้วยการจำลองการเคลื่อนที่ของเอจิวี [13]

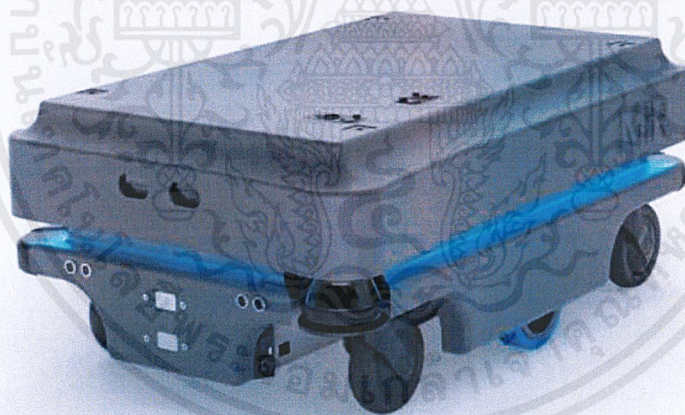
จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยส่วนใหญ่จะใช้แบบจำลองต่างๆ ช่วยในการทดลองอัลกอริธึม เพียงอย่างเดียวไม่ได้มีการทดลองสร้างเอจิวีจริงๆ ซึ่งในบางครั้งการจำลองในคอมพิวเตอร์นั้น อาจไม่ได้ใช้ ค่าพารามิเตอร์ที่แท้จริงในการคำนวณ ส่งผลให้การคำนวณผิดพลาดได้ นอกจากนี้ แล้วโดยส่วนใหญ่เอจิวีมี ระบบนำร่องแบบตายตัว เช่น แล็บแม่เหล็ก, แล็บสี แล้วใช้เซนเซอร์ เป็นตัวตรวจจับเส้นทางเดิน ซึ่งในโรงงานอุตสาหกรรมนั้นมีการเปลี่ยนแปลงสายการผลิตอยู่ ตลอดเวลา จึงทำให้ไม่ค่อยมีความยืดหยุ่น เพราะการติดตั้งแล็บแม่เหล็กนั้นต้องทำการฝังลงใน พื้นโรงงาน ดังนั้นในวิทยานิพนธ์นี้จึงสร้างเอจิวีขึ้นมา จริงๆ เพื่อใช้เป็นต้นแบบในการวิจัย โดย สามารถดูพฤติกรรมในการทดลองจริงเปรียบเทียบกับจำลอง ในคอมพิวเตอร์ได้ แล้วใช้ ระบบนำร่องชนิดอิสระแบบพิกัดตำแหน่ง X-Y เพราะสามารถปรับเปลี่ยน เส้นทางเดินง่าย เพียง แค่เปลี่ยนพิกัดตำแหน่ง X-Y ของเส้นทางเดินเท่านั้น นอกจากนี้ยังสามารถตรวจ ติดตามการ ทำงานของเอจิวีได้ด้วย

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย

ในการทำโครงการงานสหกิจศึกษาเรื่องการปรับปรุงระบบอัตโนมัติส่วนอินพุตแพคเกจ SO8 นี้เป็นระบบที่ทำการพัฒนาต่อจากโครงการงานสหกิจศึกษาเรื่องการขนส่งโดยรถลำเลียงสินค้าอัตโนมัติซึ่งได้ใช้เอจิวีของบริษัทเอ็มไออาร์เช่นเดิมสิ่งที่ทำขึ้นมาใหม่เป็นผังการทำงานของหุ่นที่ปรับเปลี่ยนไปตามผังโรงงานใหม่ช่วยให้สามารถทำงานได้เร็วขึ้นคล่องตัวขึ้นจากการจัดระบบจราจรใหม่บริเวณที่ใช้จอดลำดับขั้นของการขับเคลื่อนต่างๆที่ปรับเปลี่ยนใหม่

3.1 ศึกษาโครงสร้างเอจิวีและคุณสมบัติรายละเอียดของเอจิวี

เนื่องจากการขนส่งในโรงงาน มีน้ำหนักมากพอสมควร และมีข้อจำกัดทางอีเอสดี (electrostatic discharge) จึงเลือกใช้เอจิวี เอ็มไออาร์ สองร้อย (mir200) ซึ่งเอจิวี มีคุณสมบัติที่ต้องการอย่างเช่นขนาดของเอจิวี และมีระบบเซฟตี้ที่ปลอดภัย ป้องกันการชนสิ่งกีดขวางโดยเลเซอร์สแกนเนอร์ ซึ่งตอบสนองได้รวดเร็ว รับน้ำหนักได้มากพอตามต้องการ มีระบบแท่นชาร์จอัตโนมัติ



ภาพที่ 3-1 รูปของเอจิวี Mir200

3.1.1 เอจิวี MIR 200

เป็นหุ่นยนต์เคลื่อนที่อิสระ ที่คุ้มค่าทำงานได้อย่างรวดเร็ว ทำการขนส่งและโลจิสติกส์โดยอัตโนมัติภายในอุตสาหกรรมของคุณ. หุ่นยนต์สามารถปรับการทำงานได้อย่างเหมาะสม สามารถนำพนักงานไปทำงานในส่วนอื่นๆ เพื่อให้คุณสามารถเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนได้

ทำงานการขนส่งโดยอัตโนมัติและมุ่งเน้นกิจกรรมที่มีมูลค่าสูงขึ้น

เป็นหุ่นยนต์เคลื่อนที่อิสระรุ่นใหม่ที่กำลังเข้ามาเปลี่ยนเส้นทางธุรกิจการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบภายในโรงงานและMir200 เป็นผู้นำในการเปลี่ยนแปลง ด้วยความยืดหยุ่นพิเศษและเทคโนโลยีที่ชาญฉลาด Mir200 สามารถได้ในเกือบทุกสถานการณ์ ในจุดที่พนักงานใช้เวลาในการเข็นระเข็นหรือการขนสินค้า ตอนนี้คุณสามารถทำงานเหล่านี้ได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นพนักงานสามารถไปทำกิจกรรมอย่างอื่นที่มีมูลค่าสูงขึ้นได้

มีความยืดหยุ่นสูงพร้อมโมดูลยอนิยมที่แตกต่างกัน

Mir200 ที่มีความยืดหยุ่นสูงลำเลียงได้สูงสุด 200 กิโลกรัม สามารถติดตั้งได้กับโมดูลชั้นนำที่ปรับแต่งได้เช่น ถังขยะ ชั้นวาง ลิฟท์conveyors หรือแม้กระทั่งแขนของหุ่นยนต์ที่ใช้ทำงานร่วมกัน โมดูลชั้นนำสามารถเปลี่ยนแปลงได้ง่ายเพื่อให้หุ่นยนต์สามารถนำไปปรับใช้กับงานที่แตกต่างกันได้

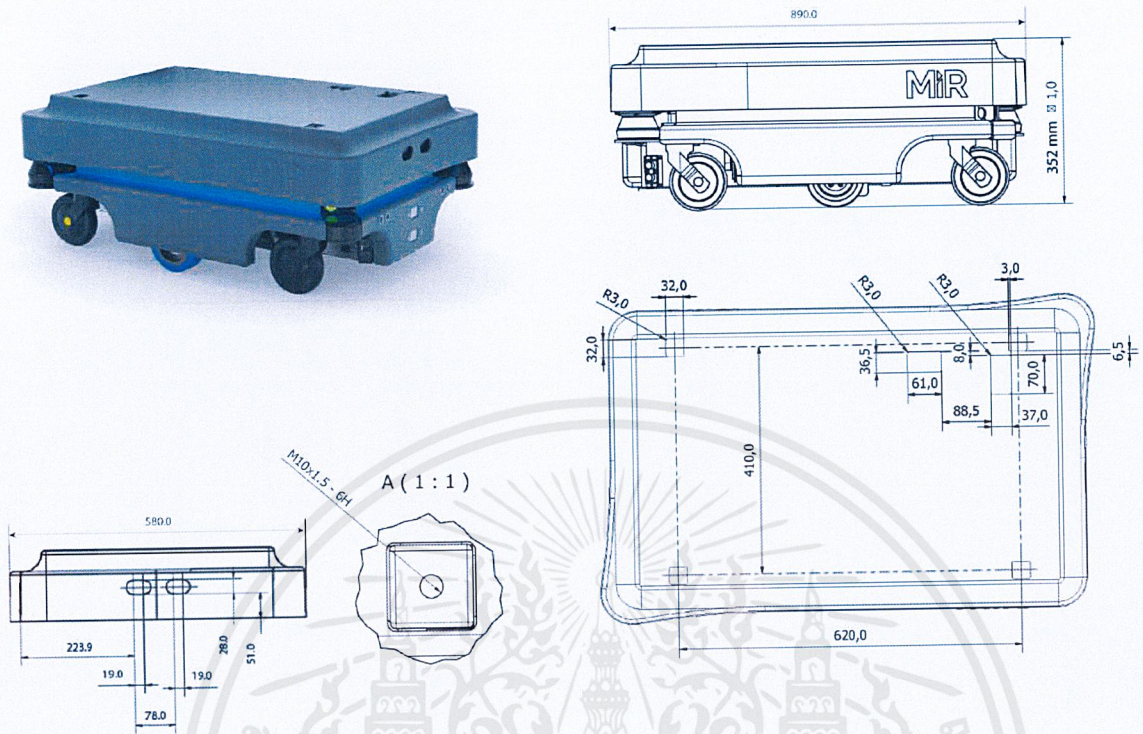
การหลบหลีกที่ปลอดภัยและการตั้งโปรแกรมได้ง่าย

หุ่นยนต์ Mir200 สามารถหลบหลีกผู้คนรอบๆและสิ่งกีดขวาง อีกทั้งยังสามารถผ่านประตูทางเข้าและออกจากลิฟต์ภารกิจของหุ่นยนต์สามารถปรับเปลี่ยนได้อย่างง่ายดายโดยใช้สมาร์ทโฟนแท็บเล็ตหรือคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่าย

ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนสิ่งอำนวยความสะดวกของคุณ

ด้วยเซ็นเซอร์และกล้องในตัวและซอฟต์แวร์ที่มีความซับซ้อน Mir200 สามารถระบุสภาพแวดล้อมและใช้เส้นทางที่มีประสิทธิภาพที่สุดไปยังจุดหมายปลายทางหลีกเลี่ยงอุปสรรคและผู้คนได้อย่างปลอดภัย หุ่นยนต์จะนำเสนอผลตอบแทนการลงทุนที่รวดเร็วโดยไม่ต้องเปลี่ยนสถานที่ของคุณด้วยสายไฟหรือเซ็นเซอร์ ทำให้ได้ผลตอบแทนที่รวดเร็วในหนึ่งปี

3.1.2 คุณสมบัติของเอ็มไออาร์สองล้อ (MiR 200)



ภาพที่ 3-2 ภาพเขียนแบบของเอจิวี เอ็มไออาร์ 200 (MiR 200)

ความสามารถ

- สำหรับงานขนส่งที่ขนาดกลางหรือขนาดเล็กภายในโรงงานหรือโลจิสติกส์หรือทางการแพทย์

ขนาด

- ความยาว 890 มม. / 35 นิ้ว
- ความกว้าง 580 มม. / 22.8 นิ้ว
- ความสูง 352 มม. / 13.9 นิ้ว
- ความสูงจากพื้น 50 มม. / 2 นิ้ว
- น้ำหนักของตัวเอจิวี 67 กก. / 148 ปอนด์
- พื้นผิวรับน้ำหนัก 600×800 มม²

สี

- รหัสสีมาตรฐาน RAL RAL 7011 / สีไอร์ออน เกรย์ (Iron Grey)

น้ำหนักบรรจุทุก

- น้ำหนักที่เอจิวีรับได้ 200 กก. / 440 ปอนด์
- น้ำหนักที่เอจิวีลากได้ 500 กก. / 1100 ปอนด์

ความเร็วและประสิทธิภาพ

- เวลาการใช้งานของแบตเตอรี่ 10 ชม. หรือ 20 กม.
- ความเร็วสูงสุดของเอจิวี เคลื่อนที่ไปข้างหน้า : 1.5 เมตรต่อวินาที
เคลื่อนที่ถอยหลัง : 0.3 เมตรต่อวินาที
- รัศมีการหมุนตัว 520 มม. / 20 นิ้ว (จากจุดศูนย์กลางของเอจิวี)
- ความแม่นยำในการจอด ± 50 มม. จากพิกัด X-Y
 ± 10 มม. จากแท่นจอด
- ระยะช่องที่เอจิวีสามารถเคลื่อนที่เข้าไปได้ 20 มม. / 0.8 นิ้ว

พลังงาน

- แบตเตอรี่ LI-NMC , 24 โวลต์ , 40 Ah
- ระยะเวลาในการชาร์จ 3 ชั่วโมง
- ตัวชาร์จ ตัวชาร์จภายใน

Input : 100-230 Vac, 50-60 Hz

Output : 24 V , max 15 A

ลักษณะวัสดุที่ใช้

- การทนต่อความร้อน 5 – 50 องศาเซลเซียส
- มาตรฐานการป้องกันฝุ่นและน้ำ IP 20

- การรับรอง ใช้วัสดุป้องกันไฟฟ้าสถิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสื่อสารของเอจีวี

- WIFI Dual-band wireless AC/G/N/B
- Bluetooth 4.0 LE , range: 10-20 m
- I/Os USB และ Ethernet

เซนเซอร์

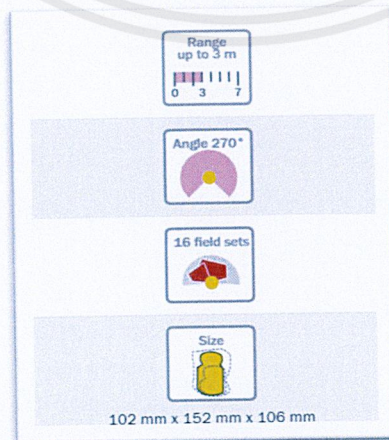
- SICK microScan3 safety system ตรวจจับสิ่งกีดขวาง 360° รอบๆตัวเอจีวี
- 3D camera ตรวจจับสิ่งกีดขวาง ระหว่าง 50-500 มม. บนพื้น

3.1.3 การทำงานของเลเซอร์สแกนเนอร์



ภาพที่ 3-3 S300 safety laser scanners

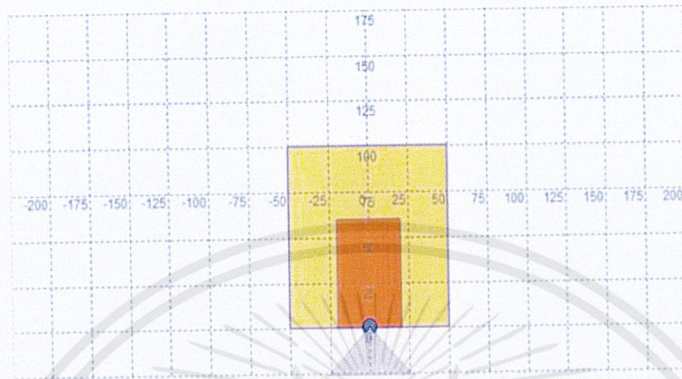
การทำงานของ Safety Laser Scanner จะมีการกระจายแสง Laser ไปรอบๆ ในระยะรัศมีที่ 15 m โดยแสงจะมีขนาด 180 องศา โดยมีการยิงแสงที่มีความละเอียดสูงที่ละเส้นจนครบ 270 องศา โดยใช้เวลาในการใช้ยิงลำแสงแต่ละเส้นน้อยมาก



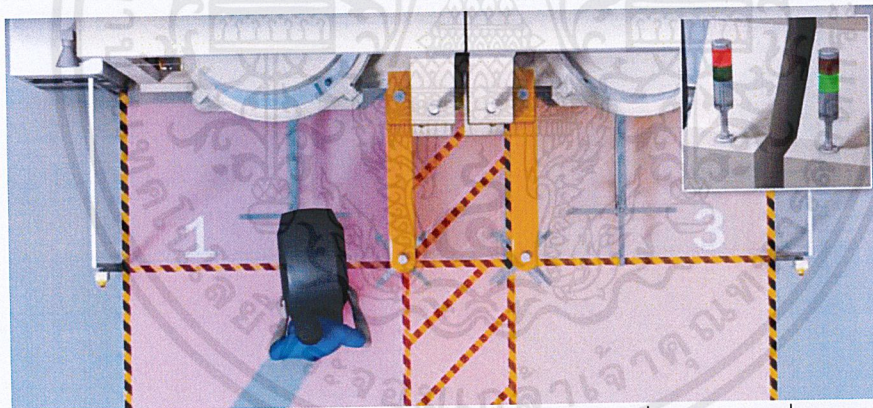
ภาพที่ 3-4 สเปคของ S300 Laser Scanner

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งการทำงานของเลเซอร์สแกนเนอร์นี้ เมื่อมีกำแพง ผู้คนหรือสิ่งกีดขวางอยู่ในระยะของเซนเซอร์ เลเซอร์จะสะท้อนเข้าตัวสแกนเนอร์ จึงบ่งบอกได้ว่ามีสิ่งกีดขวาง และสามารถแบ่งพื้นที่ในการตรวจจับได้หลายพื้นที่ เช่น พื้นที่ระวางอาจจะเตือนสัญญาณเมื่อมีสิ่งกีดขวางในพื้นที่ และพื้นที่อันตรายอาจตัดไฟเครื่องจักรให้หยุดทำงาน เมื่อมีสิ่งเข้ามาในพื้นที่อันตราย



ภาพที่ 3-5 ตัวอย่างการแบ่งพื้นที่ที่ตรวจจับของเลเซอร์สแกนเนอร์

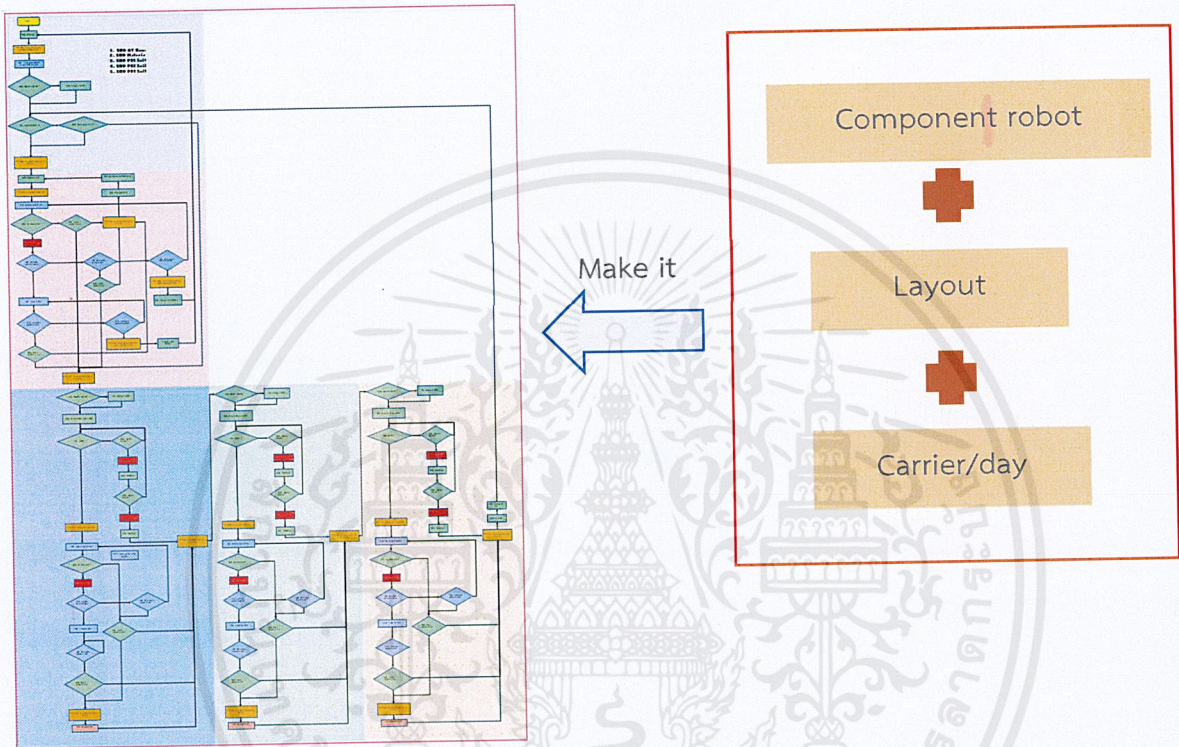


ภาพที่ 3-6 ภาพการจำลองการใช้งานเลเซอร์สแกนเนอร์กับเครื่องจักร คือเมื่อพนักงานเข้าไป

พื้นที่ฝั่งซ้ายเครื่องจักรทางซ้ายจะหยุดทำงาน ขณะที่เครื่องจักรทางขวาทำงานปกติ

3.2 วิธีการคิดผังของการทำงานของหุ่นยนต์

ก่อนที่เราจะสามารถเขียนผังการทำงานได้เราต้องรู้จักองค์ประกอบที่จะใช้งานให้ครบร่วมกับบริเวณที่เราต้องทำงานส่งของของระจุดต่างๆจำนวนรอบที่เราจะต้องนำของไปส่งเพื่อกำหนดวิธีการทำงานที่เหมาะสมต่อเวลาที่มีกับบริเวณที่ใช้งานหุ่นและเงื่อนไขที่เป็นไปได้เมื่อได้องค์ประกอบที่ครบถ้วนเราจึงสร้างผังการทำงานได้

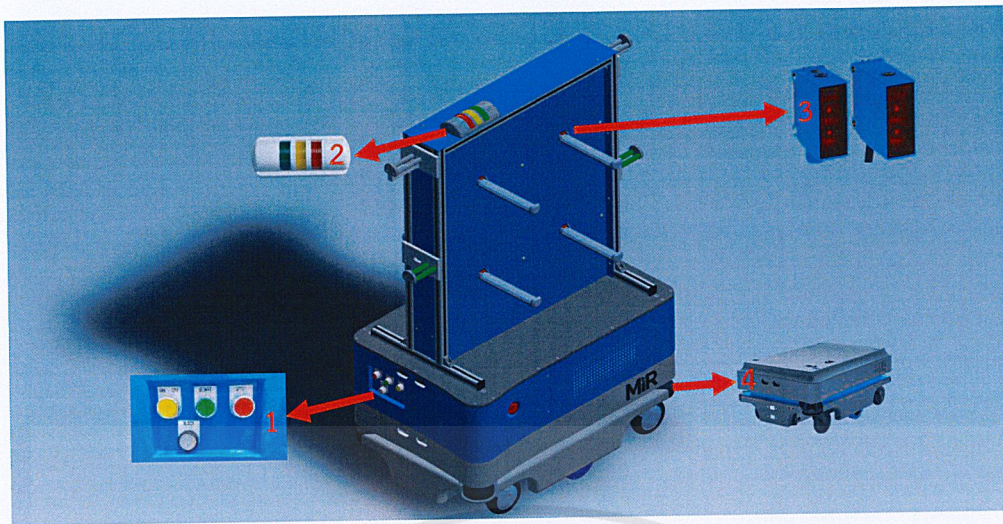


ภาพที่ 3-7 ภาพข้อมูลที่ใช้ในการสร้างผังงาน

3.2.1 Component robot

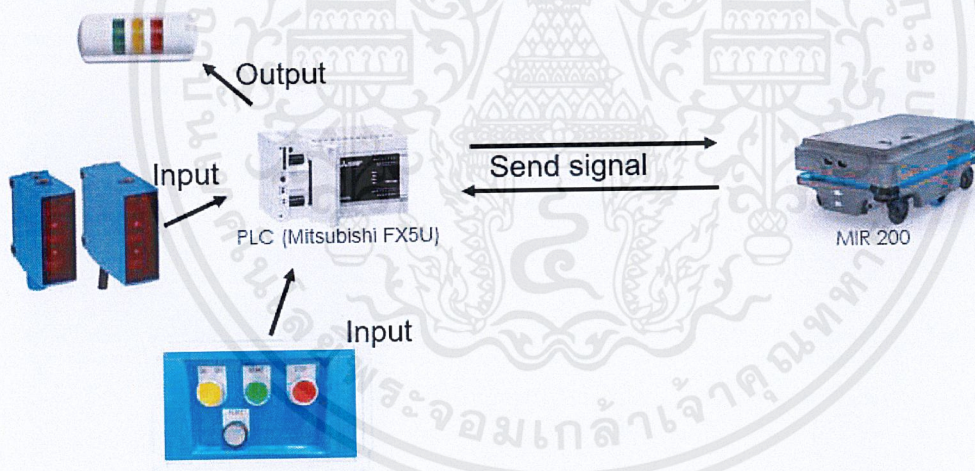
องค์ประกอบที่ใช้งานกับหุ่นสำหรับชั้นส่งของนี้ประกอบด้วย 4 อย่าง

1. ปุ่มกดด้านที่ใช้สำหรับคำสั่งต่างๆมี 3 สี แดง, เหลือง, เขียว
2. Tower light ใช้เพื่อแสดงสถานะต่างๆ เช่น เขียวติด=กำลังทำงาน
3. Sensor ใช้เพื่อตรวจสอบของที่มาถึงหุ่นมีติดไว้รอบตัวหุ่นแล้วแต่เราจะเลือกใช้งาน
4. MIR robot ใช้สำหรับเป็นฐานเพื่อการเคลื่อนที่



ภาพที่ 3-8 ภาพองค์ประกอบต่างๆที่ใช้งานในหุ่น

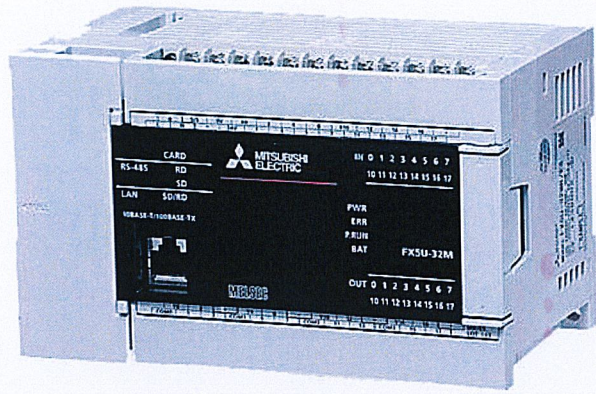
เนื่องจาก MIR robot ที่เรื่องใช้งานไม่สามารถเชื่อมต่อโดยตรงกับอุปกรณ์ต่างได้แต่ MIR robot มีชุดคำสั่งที่ใช้งานกับระบบ PLC เราจึงต้องใช้ PCL มาเป็นตัวรับ INPUT และสั่ง OUTPUT ให้แก่ MIR robot เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ต่างๆจากภายนอกได้



ภาพที่ 3-9 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเพิ่ม

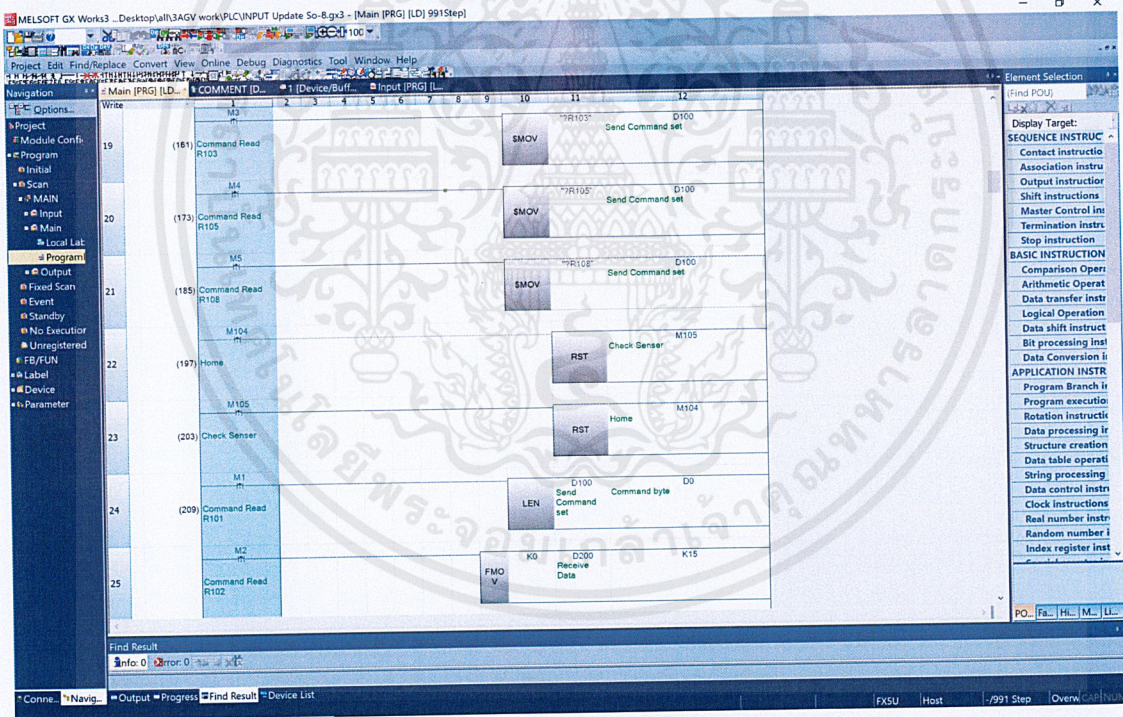
PLC ที่เราเลือกใช้งานคือ Mitsubishi FX5U เนื่องจากมีบอร์ด INPUT/OUTPUT ที่พอสำหรับการทำงานและใช้ไฟ 24 V ตามที่ MIR robot จ่ายออกมาได้ที่สำคัญหาซื้องานในท้องตลาด แสดงในภาพที่ 3-10

Specifications	FX5U-32MR/DS
Integrated inputs/outputs	32
Power supply	24 V DC
Integrated inputs	16
Integrated outputs	16
Output type	Relay
Power consumption	W 30
Weight	kg 0.7
Dimensions (WxHxD)	mm 150x90x83



ภาพที่ 3-10 PLC Mitsubishi FX5U

โปรแกรมที่ใช้งานกับ PLC Mitsubishi FX5U คือโปรแกรม GX Works3 เป็นโปรแกรมที่รองรับ PLC รุ่น FX5U แก้ไขง่ายมีระบบจำลองการทำงานช่วยเราทราบผลการเขียนโปรแกรมง่ายขึ้นแสดงในภาพที่ 3-11



ภาพที่ 3-11 โปรแกรม GX Works3

จากภาพที่ 3-12 Interface protocol จะใช้เป็นคำสั่งในโปรแกรม GX Works3 เพื่อรับหรือส่งค่าต่างๆไปมาระหว่าง MIR robot กับ PLC ตามเงื่อนไขโปรแกรมที่เรากำหนดไว้

3 Interface protocol

3.1 Command set

There is two basic ways of interacting with the robot over the serial protocol: setting parameters by prefixing a command with "!", or getting parameters by prefixing a command with "?".

Prefix	Syntax	Command	Example explanation	Example	Response
!	R<n>#<value>	Set Register	Set register 101 with value 3.14159	!R101#3.14159	OK: Register set
!	P	Pause Signal	Pause robot	!P	OK: Wait called
!	C	Continue Signal	Un-Pause robot	!C	OK: Continue called
!	GO:<x>,<y>,<theta>	Go to point	Go to point with coordinates (2.4,45.2) 0.29 radians	!GO:2.4,45.2,0.29	OK: Position set
!	GO:<position name>	Go to position	Go to position called "Home"	!GO:Home	OK: Goal position set
!	X	Abort current mission	Abort current mission	!X	OK: Mission aborted
!	MA:<Mission name>	Append Mission to Mission queue	Append Mission "Move to List"	!MA:Move to List	OK: Mission appended
!	MC	Clear Mission Queue	Clear the Mission queue	!MC	OK: Mission queue cleared

ภาพที่ 3-12 ชุดคำสั่งที่ MIR robot ใช้งานกับ PLC

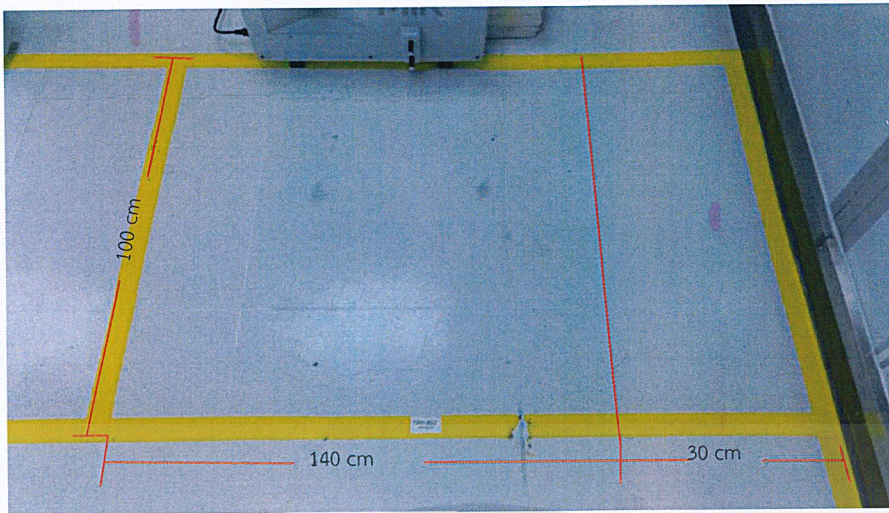
3.2.2 แผนที่สำหรับระบบนำทาง

การทำแผนที่ที่ใช้สำหรับระบบนำทางของ MIR robot จะใช้งานฟังก์ชันที่ชื่อว่า map ภายในโปรแกรมของตัวหุ่นโดยเลเซอร์สแกนเนอร์ที่ติดตั้งไว้ที่หุ่นจะทำการสแกนสิ่งต่างๆรอบตัวหุ่นแล้ววาดเป็นภาพของบริเวณนั้นขึ้นมาดังภาพที่ 3-13 มีการกำหนดระบบจราจรไว้อย่างครบถ้วน ทั้งการแบ่งเลน เขตจำกัดความเร็ว พื้นที่ห้ามเข้า บริเวณที่ต้องมีเสียง บริเวณจำกัดจำนวนหุ่น



ภาพที่ 3-13 E-map ที่สร้างขึ้นจาก layout ของโรงงาน

หลังจากที่ทำ E-map เสร็จเราได้ทำการสร้างลานจอดเพื่อชาร์ตแบตเตอรี่จากการใช้ข้อมูลในภาพที่ 3-15 เพื่อให้สามารถใช้พื้นที่อย่างเหมาะสมต่อการกำหนดโปรแกรมให้เข้าชาร์ตแบตเตอรี่อัตโนมัติ



ภาพที่ 3-14 ลานจอดที่กำหนดค่าจากการคำนวณ

Speed and performance

Running time	10 hours or 15 km
Maximum speed	forwards: 1.1 m/s (4 km/h) / backwards: 0.3 m/s (1 km/h)
Turning Radius	520 mm (around center of robot)
Positioning accuracy	+/-50 mm of position, +/-10 mm to docking marker
Traversable gap and sill tolerance	20 mm

ภาพที่ 3-15 ข้อมูลที่ใช้กำหนดลานจอด

3.2.3 คิดจำนวนรอบการทำงานที่เหมาะสม

การทำงานหลักของ MIR robot คือการนำแม่ที่เรียลต่างๆที่ใช้งานไปส่งให้กับเครื่องจักร มี 3 อย่าง คือ

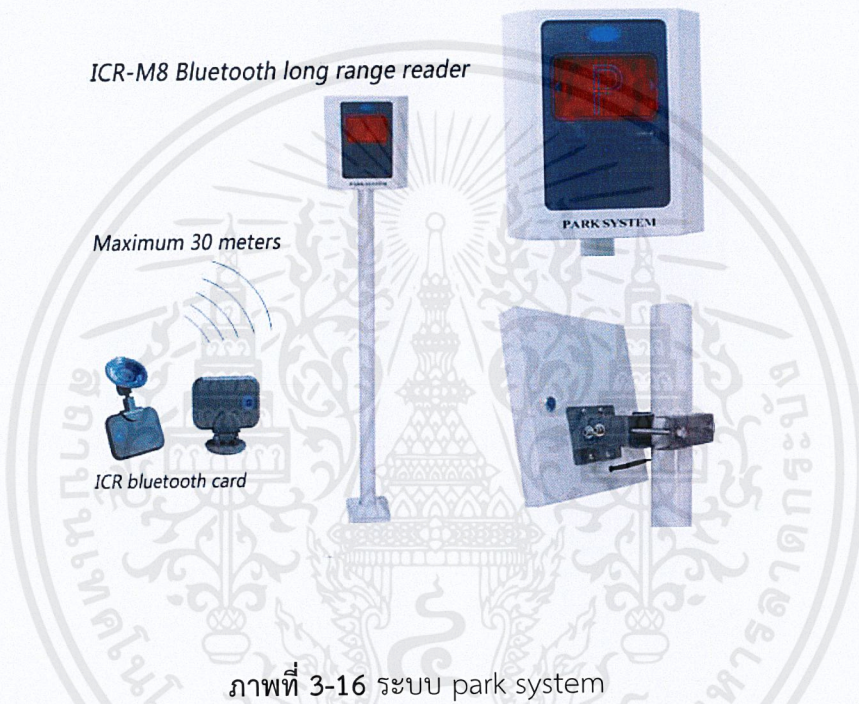
1. cover tape
2. Carrier tape
3. reel

หลักการคิดยัดเอาแม่ที่เรียลที่หมดอันแรกเป็นหลักได้แก่ Carrier tape จำนวนจากอัตราการทำงานของเครื่องจักรในแต่ละวันเทียบเป็นเวลานำเวลาที่ได้ไปเทียบกับเวลาต่อรอบที่หุ่นทำการส่งของจะได้จำนวนรอบที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเปิดประตูอัตโนมัติของเอจีวิต

เนื่องจากประตูในโรงงานต้องมีการแตะบัตรถึงจะเปิดเข้าพื้นที่ต่างๆได้ ซึ่งเอจีวิตจำเป็นต้องเปิดประตูเพื่อเข้าไปในพื้นที่ต่างๆ จึงใช้ระบบเหมือนระบบจอดรถ ใช้ตัวอ่านบัตรระยะไกล ในการช่วยเอจีวิตเปิดประตู ซึ่งทำงานเมื่อเอจีวิตเข้าใกล้ประตูในระยะที่กำหนด ประตูจะเปิด แล้วเมื่อเอจีวิต ผ่านประตูไปออกจากระยะ ประตูก็จะปิด



ภาพที่ 3-16 ระบบ park system

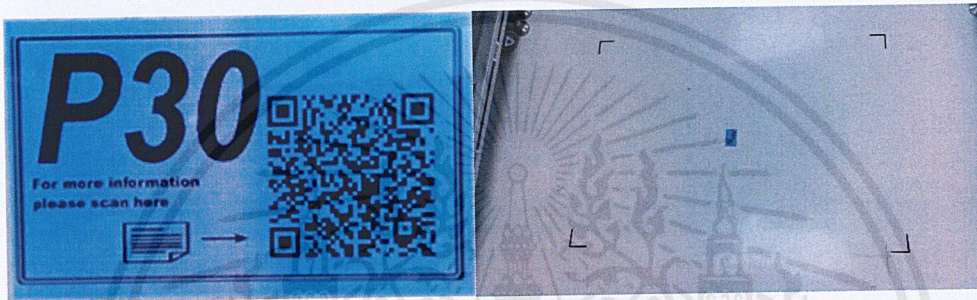
การทำงานของระบบที่เลือกนี้คือเมื่อ บลูทูธการ์ดจับอินฟราเรดจากตัวอ่าน park system ได้ บลูทูธการ์ดจะส่งสัญญาณ RF 433 MHz ไปยังตัวอ่าน เมื่อตัวอ่านจับสัญญาณ RF นั้นได้ก็จะสั่งประตูเปิดค้างไว้ และเมื่อบลูทูธการ์ดไม่ได้รับสัญญาณอินฟราเรด บลูทูธการ์ดก็จะหยุดส่ง RF 433 MHz ทำให้ตัวอ่านไม่ได้รับสัญญาณ ประตูจึงปิด

3.4 การโปรแกรมหุ่น

โปรแกรมที่ใช้กับหุ่นจะเป็นไปตามผังการทำงานในรูปของ code block ที่ใช้งานง่ายเป็น software เฉพาะของ MIR roboto

3.5 เว็บไซต์ที่ใช้แสดงข้อมูลโดยรวม

เนื่องจากความต้องการที่จะรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จัดทำขึ้นให้ง่ายต่อการค้นหาและการใช้งาน พร้อมแสดงผลงานโดยรวมของโครงการสามารถเข้าถึงข้อมูลได้จากการสแกนคิวอาร์โค้ดที่ติดไว้ตามจุดต่างๆที่หุ่น ผ่านเข้าไปจุดหรือจากตัวของหุ่นได้เลยหากเชื่อมต่อกับวงแลนของ บริษัท nxp แมนูแฟคเจอร์ริง ไทยแลนด์ จำกัด



ภาพที่ 3-17 คิวอาร์โค้ดที่ใช้เข้าเว็บเพจ



ภาพที่ 3-18 ตัวอย่างบางส่วนของเว็บเพจ

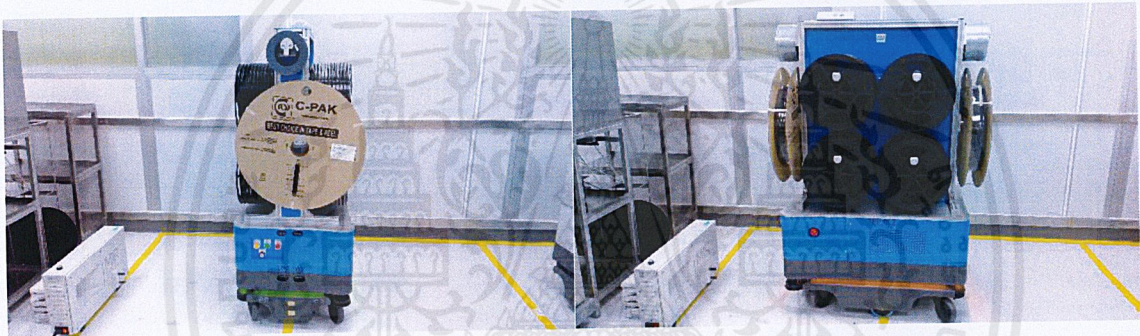
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ผลการวิจัย

ในบทนี้จะอธิบายผลของการทำงานเพื่อการปรับปรุงระบบอัตโนมัติส่วนอินพุตแพคเกจ SO8 ที่ได้ใช้วิธีการดำเนินการตามบทที่ 3 ที่ผ่านมา

ผังการทำงานของ material agv

จากบทที่ 3 การออกแบบผังการทำงานขึ้นมาใหม่หัวข้อที่ 3.2.3 คิดจำนวนรอบการทำงานที่เหมาะสมส่งผลให้หุ่นสามารถมีเวลาในการพักชาร์จแบตเตอรี่ในแต่ละรอบการทำงานเราใช้วิธีการชาร์ตแบบบ้อยแทนการชาร์ตเต็มทีเดียวเนื่องจากใช้เวลานานแล้วขาดการส่งของขณะที่ทำการชาร์ตอยู่ การชาร์ตแบบบ้อยจะทำให้หุ่นส่งของได้อย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง โดยระบบชาร์ตแบบแบบ fast charge



ภาพที่4-1 รูปจริงของ Material AGV

Flowcharts นี้ได้ร่วม action ระหว่างคนกับrobot ไว้ด้วยกัน action mir robot จะใช้สีเขียวส่วน action OPR จะใช้สีฟ้า หละสีส้มจะใช้แสดงสีไฟของ tower light

1. MIR อยู่ที่ลานจอด และ แสดงไฟ Tower light สุดท้ายว่าหุ่นอยู่ในขบวนไหน
2. รอ OPR มากดปุ่ม start
3. MIR ทำการเช็ค battery $\geq 35\%$

-ถ้าน้อยกว่า 35% MIR จะสั่งชาร์ตแบตเตอรี่จนถึง 80%

-ถ้ามากกว่าจะทำการ Check item

4. MIR จะทำการ Check all item = 0 ?

-ถ้า all item = 0 MIR จะแสดงไฟสีแดงที่ Tower light หละไปที่ material room เพื่อ load in item

-ถ้า all item $\neq 0$ MIR จะทำการ Check carrier

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ถ้ามีจะแสดงไฟสีแดงที่ Tower light หละไปที่ Go to production line

-ถ้าไม่มีจะแสดงไฟสีแดงที่ Tower light หละไปที่ material room เพื่อ load in item

เมื่อมาถึง material room

1. หุ่นจะแสดงไฟสีเขียวที่ Tower light เพื่อบอก OPR ให้สามารถกดปุ่มได้

2. หุ่นจะเข้าสู่ระบบ time out รอให้กดปุ่มภายใน 5 นาที พร้อมส่งเสียงเตือน หากไม่ทำการกดปุ่มใดเลยหุ่นจะทำการ check carrier

-ถ้ามีจะแสดงไฟสีแดงที่ Tower light หละไปที่ production line

-ถ้าไม่มีจะแสดงไฟสีแดงที่ Tower light จะทำการกลับที่จอดแล้วส่งชาร์ต 5 นาที เพื่อรอกลับมาที่ material room

3. ถ้า OPR กดปุ่มแดง MIR จะโดนหยุด (เพื่อให้ OPR load in item to MIR)

4. OPR ต้องกดปุ่มเขียวหลังจากที่ load in item เสร็จ (เพื่อให้ MIR ยกเลิกการโดนหยุด หละ run mission ต่อ)

-ถ้า OPR กดปุ่มเขียว MIR จะทำการ Check carrier

-ถ้ามีจะแสดงไฟสีแดงที่ Tower light หละไปที่ Go to production line

-ถ้าไม่แสดงไฟสีแดงที่ Tower light จะทำการกลับที่จอดแล้วส่งชาร์ต 5 นาที เพื่อรอกลับมาที่ material room

5. ถ้า OPR กดปุ่มเหลือง ต้องกดค้างไว้ 5 sec MIR จะกลับไปยังจุดจอดพร้อม Charge full battery หละจะทำงานอีกครั้งเมื่อไปกดปุ่มเขียว Start ()

6. ถ้าเต็ม item เสร็จจะไปส่งของที่ production line แล้วจะกลับไปทำวนกระบวนการเดิมไปเรื่อยๆ

ได้ทำงานทดลองใช้ผังการทำงานนี้หุ่นสามารถทำงานได้เป็นเวลามากกว่าหนึ่งเดือนโดยมีปัญหาคารติดขัดที่ลดน้อยลง

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเป็นการศึกษาและพัฒนาเอจีวี เพื่อนำมาใช้ขนส่งสินค้าหรือสิ่งของภายในโรงงาน ที่มีการขนส่งทุกวัน ซึ่งเอจีวีนี้จะช่วยในการเพิ่มผลผลิตให้โรงงาน และช่วยในการจัดระบบการขนส่งให้ทำงานอยู่ตลอดเวลา

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อการออกแบบผังการทำงานใหม่ให้เหมาะกับผังโรงงานการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของหุ่นให้มากขึ้นจากปี 2561 ร่วมกับเพื่อให้หุ่นยนต์สามารถทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมงโดยมีปัญหาน้อยที่สุด

เราสามารถคิดผังการทำงานใหม่ที่ใช้งาน ณ ปัจจุบันได้มีความเหมาะสมกับผังโรงงานปี 2562 การปรับเปลี่ยนผังการทำงานส่งผลให้ประสิทธิภาพของหุ่นเพิ่มขึ้นโดยหุ่นไม่ทำงานเกินความจำเป็นมีเวลาพักต่อการการทำงานใช้เพื่อชาร์จแบตเตอรี่แบบ fast charge ส่งผลให้หุ่นทำงานได้อย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมงร่วมการจัดการจราจรใหม่ช่วยลดปัญหาการติดขัดขณะทำงานของหุ่นลงได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

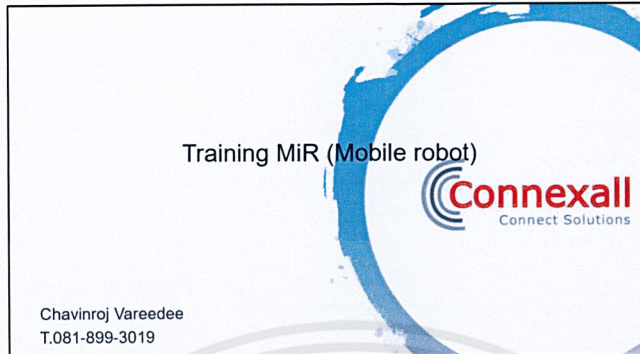
โครงการนี้เป็นโครงการที่สามารถพัฒนาขึ้นได้เรื่อยๆตามแนวความคิดใหม่ๆควรทำการทดลองพัฒนาอย่างต่อเนื่องให้คนที่ทำงานเข้าใจหลักการขับเคลื่อนของหุ่นพัฒนาให้เครื่องจักรสามารถเรียกใช้หุ่นได้เองจะลดลงการที่หุ่นทำงานเกินความจำเป็นได้อีก

เอกสารอ้างอิง

1. Sawat Pararach. A PLC controlled AGV model for FMS application. Department of Manufacturing System Engineering Asian Institute of Technology, 1997.
2. S.Senoo, M.Mino and S. Funabiki. "Steering Control of AGV for Steering Energy Saving by Fuzzy Reasoning." IEEE. Volume2 (October 1989) : 1712-1716.
3. ไกรสร อัญชลีวรพันธุ์ ยานขนส่งนำร่องอัตโนมัติควบคุมโดยโครงข่ายประสาทเทียม. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2540.
4. M. D. Cecco. "Self-Calibration of AGV Inertial-Odometric Navigation Using AbsoluteReference Measurements." IEEE. Volume11 (May 2002) : 1513-1518.
5. J.Borenstein, H.R.Everett, L.Feng and D.Wehe. "Mobile Robot Positioning-Sensors and Techniques." Journal of Robotic Systems. Volume14 (April 1997) : 231-249.
6. N. Wu and M. C. Zhou. "Modeling and Deadlock Avoidance of Automated Manufacturing Systems with Multiple AGV." IEEE. Volume35 (December 2005) : 1193-1202.
7. S. Berman, Y Edan and M. Jamshidi. "Navigation of Decentralized Autonomous AGV in Material Handling." IEEE. Volume19 (August 2003) : 743-749.
8. E. Freund and R. Mayr. "Nonlinear Path Control in Automated Vehicle Guidance." IEEE. Volume13 (February 1997) : 49-60. 70
9. S. A. Reveliontis. "Conflict resolution in AGV systems." IIE Transactions. Volume32 (November 2000) : 647-659.

ภาคผนวก

เอกสารที่ใช้ในการศึกษาการทำงาน MIR robot พร้อมกับ training จากบริษัท connexall



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นายปิตรีภัก คำริ่ง

วันเดือนปีเกิด 21 กันยายน 2540

ที่อยู่ 18/8 ซอยมหามิตร ถนนประชารังสรรค์ ตำบลหมากแข้ง อำเภอเมือง จังหวัด
อุดรธานี 41000

อีเมลล์ pitiruk5373@gmail.com

เบอร์โทรศัพท์ 0804015373

ประวัติการศึกษา

ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล

ระดับมหาวิทยาลัย วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิชาวิศวกรรม

อิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง

ประสบการณ์

นักศึกษาโครงการสหกิจศึกษา แผนก Automation

บริษัท NXP Manufacturing Thailand