TOMAS TECH

เอกสารแนะนำ AGV AMR

AGV AMR Introduction Document

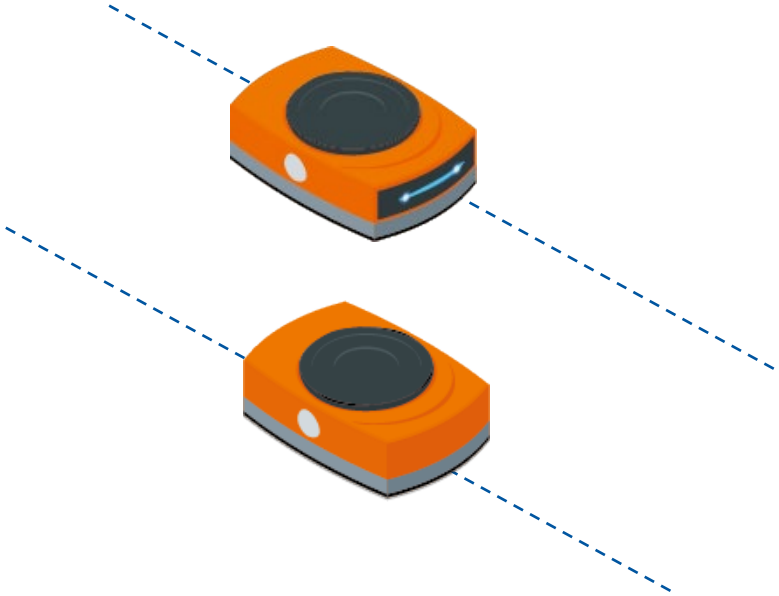
Presentation by TOMAS TECH CO., LTD.

AGENDA

1. ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ AGV AMR
2. รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับ AGV AMR
3. ภาคผนวก

ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ AGV AMR

AGV (Automatic Guided Vehicle) และ AMR (Autonomous Mobile Robot) เป็นระบบขนส่งอัตโนมัติที่ใช้ในการลำเลียงขนส่งภายในโรงงานและคลังสินค้าโดยไม่ต้องใช้คนขับ โดย AGV จะเคลื่อนที่ไปตามเส้นทางที่กำหนดไว้ล่วงหน้าโดยอาศัยเทปแม่เหล็กหรือแนวทางนำทาง และมักใช้สำหรับการขนส่งตามเส้นทางที่กำหนดไว้แล้วอย่างแน่นอน ในทางกลับกัน AMR สามารถรับรู้สภาพแวดล้อมโดยรอบและตัดสินใจเลือกเส้นทางการเคลื่อนที่ด้วยตนเอง พร้อมทั้งสามารถหลบหลีกสิ่งกีดขวางรวมไปถึงคนได้อย่างอัตโนมัติ การนำระบบเหล่านี้มาใช้ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่ง ลดการพึ่งพากำลังคน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการลำเลียงวัสดุจากพื้นที่จัดเก็บไปยังสายการประกอบหรือกระบวนการบรรจุภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

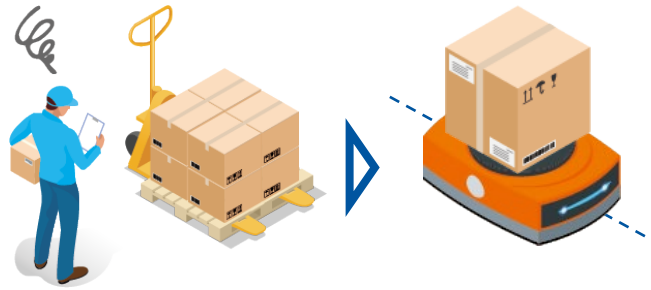


ประโยชน์ของการนำ AMR และ AGV มาใช้

1

การลดต้นทุนด้านแรงงาน

การนำ AGV และ AMR มาใช้ช่วยลดต้นทุนได้อย่างมีนัยสำคัญทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ระบบหุ่นยนต์เหล่านี้สามารถดำเนินกระบวนการด้านโลจิสติกส์ เช่น การขนส่งสินค้าในคลังสินค้า การหยิบสินค้า (Picking) และการคัดแยกผลิตภัณฑ์ ได้โดยไม่ต้องพึ่งพาแรงงานมนุษย์เป็นหลัก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากนำ AGV และ AMR มาใช้แทนงานที่มีต้นทุนแรงงานสูง หรือเป็นงานที่แม้จะมีความเรียบง่ายแต่ใช้ต้นทุนสูง ก็จะช่วยให้การดำเนินธุรกิจมีประสิทธิภาพมากขึ้นและลดค่าใช้จ่ายได้อย่างมีประสิทธิผล

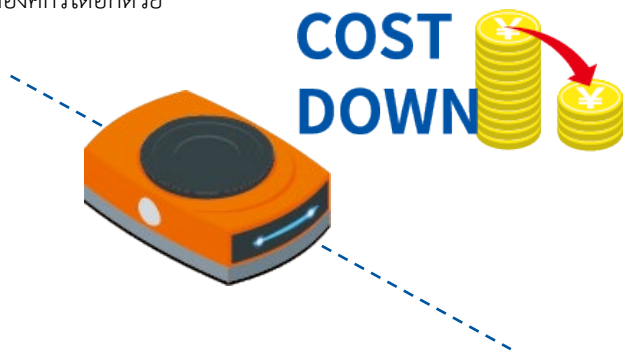


2

การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

AGV และ AMR สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้อย่างมาก เนื่องจากไม่เกิดความเหนื่อยล้าเหมือนมนุษย์และสามารถรักษาระดับประสิทธิภาพในการทำงานได้อย่างสม่ำเสมอ หุ่นยนต์เหล่านี้ใช้เซ็นเซอร์และซอฟต์แวร์เฉพาะทางในการรับรู้สภาพแวดล้อมและดำเนินงานตามที่ตั้งโปรแกรมไว้โดยอัตโนมัติ ทำให้กระบวนการต่างๆ เช่น การหยิบสินค้า การบรรจุภัณฑ์ และการขนส่งสินค้า ดำเนินไปได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำยิ่งขึ้น

โดยในบางกรณี AGV และ AMR อาจสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและลดข้อผิดพลาดมากกว่ามนุษย์ อีกทั้งยังช่วยให้ธุรกิจสามารถตอบสนองต่อความต้องการของตลาดและลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ไม่เพียงแต่พนักงานได้รับประโยชน์จากการทำงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ยังช่วยขับเคลื่อนการเติบโตและการพัฒนาขององค์กรได้อีกด้วย

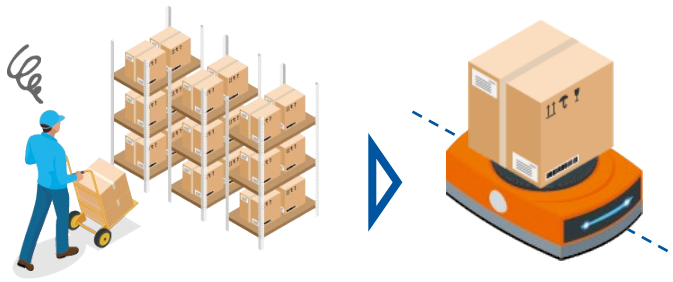


3

การลดภาระงานและข้อผิดพลาดจากมนุษย์

หากพนักงานต้องเผชิญกับภาระงานหนักอย่างต่อเนื่องหรือมีความไม่พอใจในสภาพการทำงาน ย่อมส่งผลให้เกิดอัตราการลาออกที่สูง อย่างไรก็ตาม การนำ AGV และ AMR มาใช้จะช่วยลดภาระของพนักงาน ทำให้ความพึงพอใจในการทำงานเพิ่มขึ้น รวมถึงช่วยส่งเสริมสุขภาพและความปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งจะนำไปสู่การรักษาบุคลากรที่มีคุณภาพในระยะยาว

แม้ว่าหุ่นยนต์ AMR และ AGV จะยังต้องอาศัยการตั้งค่าการทำงานและการบำรุงรักษาจากมนุษย์ แต่เมื่อเทียบกับการดำเนินงานด้านโลจิสติกส์ที่อาศัยแรงงานมนุษย์เพียงอย่างเดียวแล้ว การใช้ระบบอัตโนมัติสามารถช่วยลดความผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์ได้อย่างมีนัยสำคัญ



ความแตกต่างระหว่าง AGV และ AMR

ความแตกต่างด้านวิธีการเคลื่อนที่:AMR เคลื่อนที่โดยกำหนดเส้นทางด้วยตนเอง แต่ AGV เคลื่อนที่ตามเส้นทางที่กำหนดไว้ล่วงหน้า

AMR สามารถทำงานได้โดยไม่ต้องอาศัยมนุษย์ หลังจากสร้างแผนที่เสมือนของพื้นที่ปฏิบัติงานแล้ว หุ่นยนต์จะเคลื่อนที่ไปยังจุดหมายปลายทางโดยอัตโนมัติตามแผนที่นั้น ในทางกลับกัน AGV จะเคลื่อนที่ไปตามเส้นทางที่กำหนดโดยมนุษย์ ซึ่งต้องมีการติดตั้งตัวนำทาง เช่น เทปแม่เหล็กหรือสายไฟ ไว้ในพื้นที่ปฏิบัติงานล่วงหน้า

ความแตกต่างเมื่อมีคนกีดขวางอยู่บนเส้นทางการเคลื่อนที่: AMR สามารถหลบหลีกได้ แต่ AGV นั้นจะหยุดการเคลื่อนที่

AMR จะคำนวณเส้นทางโดยอัตโนมัติบนแผนที่เสมือนที่สร้างขึ้น หากมีบุคคลอยู่บนเส้นทาง AMR จะสามารถคำนวณเส้นทางใหม่และหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางเพื่อเดินหน้าต่อไปได้ ในทางกลับกัน AGV ซึ่งเคลื่อนที่ตามเส้นทางที่กำหนดไว้ล่วงหน้า จะไม่สามารถเปลี่ยนเส้นทางได้ หากตรวจพบบุคคลอยู่ข้างหน้า AGV จะหยุดการเคลื่อนที่โดยอัตโนมัติ

หลักการทำงานของ AGV

ชื่ออย่างเป็นทางการ: Automated Guided Vehicle (AGV)
คำแปลภาษาญี่ปุ่น: “無人搬送車” หรือ “自動搬送車” (ยานพาหนะขนส่งอัตโนมัติ)
วิธีการเคลื่อนที่หลักของ AGV
AGV เคลื่อนที่ตามเส้นทางที่กำหนดไว้ล่วงหน้า เส้นทางนี้ถูกกำหนดโดยการติดตั้งตัวนำทาง ซึ่งอาจแตกต่างกันไปตามประเภทของ AGV ตัวอย่างเช่น บางรุ่นใช้เทปนำทางที่ติดบนพื้นเพื่อให้ AGV เคลื่อนที่ตามเส้นทางที่กำหนด

หลักการทำงานของ AMR

ชื่ออย่างเป็นทางการ: Autonomous Mobile Robot (AMR)
คำแปลภาษาญี่ปุ่น: “非ガイド方式AGV” หรือ “自律走行搬送ロボット” (หุ่นยนต์ขนส่งอัตโนมัติแบบไร้แนวทางนำทาง)
วิธีการเคลื่อนที่หลักของ AMR
AMR สามารถกำหนดเส้นทางการเคลื่อนที่ของตนเองได้ โดยใช้เลเซอร์ เซ็นเซอร์ และกล้องที่ติดตั้งมาเพื่อตรวจจับสภาพแวดล้อมและสร้างแผนที่เสมือนของพื้นที่ปฏิบัติงาน จากนั้น AMR จะคำนวณเส้นทางที่เหมาะสมไปยังจุดหมายปลายทางและเคลื่อนที่โดยอัตโนมัติตามแผนที่ดังกล่าว

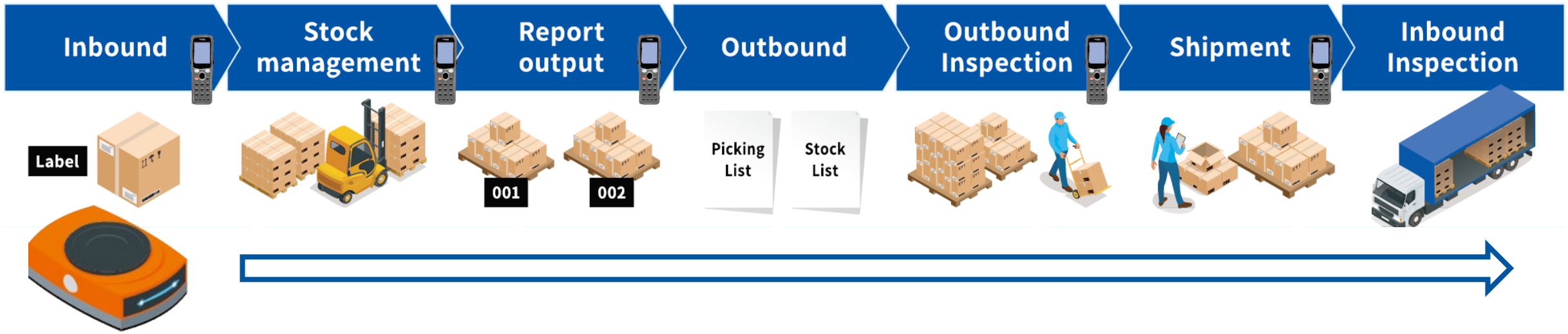
การประยุกต์ใช้ AGV และ AMR ในอุตสาหกรรมต่างๆ

อุตสาหกรรมการผลิต	AGV และ AMR ถูกนำมาใช้ในการขนส่งชิ้นส่วนและวัตถุดิบ รวมถึงการทำให้ระบบโลจิสติกส์ระหว่างสายการผลิตเป็นแบบอัตโนมัติ ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและลดปัญหาการขาดแคลนแรงงานได้
อุตสาหกรรมโลจิสติกส์และคลังสินค้า	ใช้สำหรับการหยิบสินค้า การคัดแยก และการขนส่งไปยังสายการบรรจุภัณฑ์ ทำให้กระบวนการโลจิสติกส์ภายในคลังสินค้าเป็นระบบอัตโนมัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมอีคอมเมิร์ซ ที่ต้องการความรวดเร็วและความแม่นยำในการประมวลผลคำสั่งซื้อ
อุตสาหกรรมค้าปลีก	ใช้สำหรับการเติมสินค้าในร้านค้า การบริหารจัดการสต็อกสินค้า และช่วยลดต้นทุนการดำเนินงาน อีกทั้งยังสามารถนำมาใช้สำหรับงานทำความสะอาดภายในร้านหลังปิดทำการ ซึ่งช่วยปรับปรุงประสบการณ์ของลูกค้าและเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน

การประยุกต์ใช้ AGV และ AMR (1) การขนส่งระหว่างกระบวนการผลิต

ในกระบวนการผลิต เช่น การรับเข้า การจัดเก็บ และการจัดส่ง สถานที่ปฏิบัติงานแต่ละจุดมักอยู่ห่างกัน ซึ่งทำให้เกิด "งานขนส่ง" ทุกครั้งที่มีการส่งผ่านระหว่างกระบวนการ ในกรณีนี้ สามารถนำหุ่นยนต์ขนส่งอัตโนมัติ เช่น AGV มาใช้เพื่อช่วยลดภาระงานและเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งได้ โดยจำเป็นต้องกำหนดจำนวนหุ่นยนต์ให้เหมาะสมกับระยะทางและความเร็วที่ต้องการ รวมถึงออกแบบจุดหยุด ระยะเวลาต่าง ๆ และความเร็วของการขนส่งให้แม่นยำ

แนวทางในการนำ AGV/AMR ไปใช้ในการขนส่งระหว่างกระบวนการ



จุดสำคัญในการนำไปใช้งาน

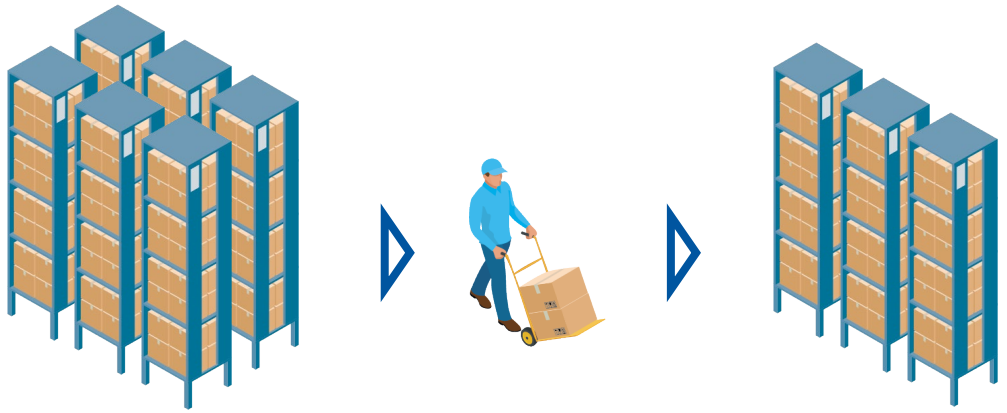
การเชื่อมต่อ AGV และ AMR กับอุปกรณ์อื่น ๆ
ควรตั้งค่าจุดหยุดของแต่ละอุปกรณ์ให้สอดคล้องกัน เพื่อป้องกันปัญหาการทำงานผิดพลาดในแต่ละกระบวนการ การกำหนดความเร็วและช่วงเวลาในการขนส่ง ควรปรับความเร็วของหุ่นยนต์ให้เหมาะสมกับข้อกำหนดของกระบวนการผลิต เพื่อให้สามารถขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การประยุกต์ใช้ AGV และ AMR (2) Goods to Person

AGV และ AMR สามารถนำมาใช้ในสถานีหยิบสินค้า (Picking Station) โดยช่วยทำให้กระบวนการขนส่งสินค้าตั้งแต่การรับเข้า ตรวจสอบ และหยิบสินค้าเป็นแบบอัตโนมัติ ซึ่งแนวคิด “Goods to Person” เป็นหัวใจสำคัญของระบบนี้ โดยเปลี่ยนจากรูปแบบเดิมที่ “พนักงานต้องเดินไปหาชั้นวางหรือสินค้า” มาเป็น “หุ่นยนต์ขนส่งสินค้าและชั้นวางมายังพนักงาน” การใช้ระบบนี้ช่วยลดภาระงานของพนักงาน ลดจำนวนแรงงานที่จำเป็นในศูนย์กระจายสินค้า และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานโดยรวม

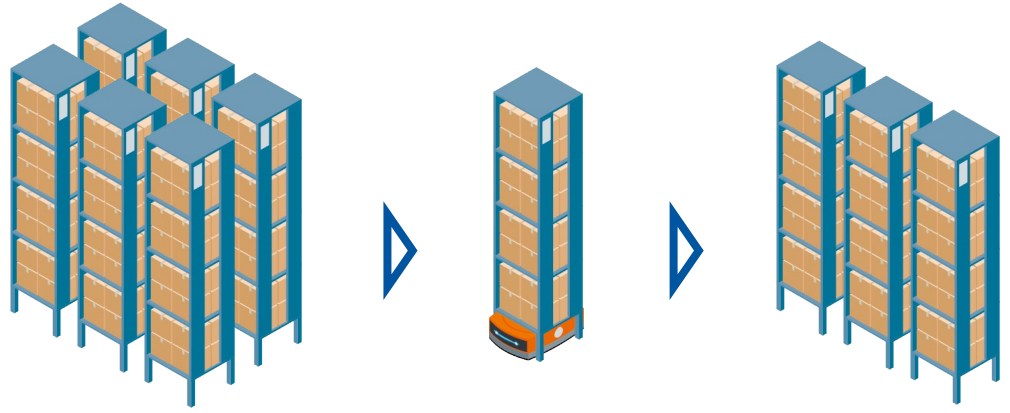
Goods to Person

พนักงานขนส่งสินค้าจากชั้นวางหนึ่งไปยังอีกชั้นวางหนึ่ง



จำเป็นต้องใช้เวลาและความพยายามในการค้นหาสินค้า
พนักงานต้องขนส่งสินค้าเอง ทำให้เกิดภาระแก่พนักงาน
หากสถานที่จัดเก็บสินค้าอยู่ไกล เวลาที่ใช้ในการขนส่งจะยิ่งนานขึ้น

หุ่นยนต์ขนส่งชั้นวางสินค้าไปยังพนักงาน



ลดภาระของพนักงานโดยไม่ต้องค้นหาและขนส่งสินค้าเอง
ลดระยะทางในการเดินของพนักงาน ส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้น
หุ่นยนต์ช่วยให้การขนส่งมีมาตรฐานและรองรับปริมาณงานที่เพิ่มขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับ AGV AMR

จุดที่ต้องตรวจสอบก่อนการนำไปใช้งาน

เพื่อให้สามารถทำให้ระบบโลจิสติกส์ภายในองค์กรเป็นแบบอัตโนมัติได้ การเลือก AMR ที่เหมาะสมกับโรงงานหรือคลังสินค้าของบริษัทนั้นเป็นสิ่งสำคัญ โดยขั้นตอนแรก ควรกำหนดกระบวนการและลักษณะงานที่ต้องการทำให้เป็นอัตโนมัติ รวมถึงพิจารณาวิธีการขนส่งที่เหมาะสมกับประเภทของสินค้าหรือวัสดุที่ต้องการเคลื่อนย้าย จากนั้น ควรพิจารณาสภาพแวดล้อมของพื้นที่ใช้งาน ความถี่ในการเปลี่ยนแปลงของสินค้าและเส้นทางการขนส่ง ตลอดจนต้นทุน เพื่อเลือกวิธีการนำทาง (Navigation Method) ที่เหมาะสมนอกจากนี้ ควรตระหนักว่าอาจจะยังมีบางกระบวนการที่ไม่สามารถทำให้เป็นอัตโนมัติทั้งหมดได้

จุดที่ต้องตรวจสอบก่อนการนำไปใช้งาน

STEP1

ตรวจสอบกระบวนการและลักษณะงานที่ต้องการทำให้เป็นอัตโนมัติ และกำหนดวิธีการขนส่งตามประเภทของสินค้าที่ต้องการเคลื่อนย้าย

- กระบวนการที่ต้องการทำให้เป็นอัตโนมัติ
- ลักษณะงานที่ต้องการทำให้เป็นอัตโนมัติ
- สินค้าที่ต้องการขนส่ง

STEP2

เลือก AGV/AMR ตามสภาพแวดล้อมของสถานที่ปฏิบัติงาน ประเภทของสินค้าที่ขนส่ง และเส้นทางการเดินรถ

- สภาพแวดล้อมของสถานที่ปฏิบัติงาน
- เส้นทางการเดินรถ
- ต้นทุน

ปัจจัยอื่น ๆ ที่ควรพิจารณา

น้ำหนักที่บรรทุกและความเร็วในการขนส่งของ AGV/AMR

ความแม่นยำในการหยุดที่ตำแหน่งที่กำหนด (ซึ่งสำคัญเป็นอย่างยิ่งเมื่อทำงานร่วมกับหุ่นยนต์อื่น)

ต้นทุนเพิ่มเติม เช่น ระบบซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เสริมที่เกี่ยวข้องกับ AMR นอกเหนือจากตัวเครื่องหลัก

วิธีการขนส่งของ AGV/AMR

AGV และ AMR มีวิธีการขนส่งหลัก 3 ประเภท ได้แก่ แบบลากจูง (Towing Type), แบบพื้นต่ำ (Low-Profile Type), และแบบรถยก (Forklift Type) ซึ่งแต่ละประเภทมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน ดังนั้น การเลือกวิธีการขนส่งที่เหมาะสมควรพิจารณาจากข้อกำหนดของระบบอัตโนมัติที่ต้องการ, กระบวนการทำงาน, ลักษณะงาน และประเภทของสินค้าที่ขนส่ง

วิธีการขนส่งและลักษณะเฉพาะ

แบบลากจูง (Towing Type)

AGV/AMR แบบลากจูงเป็นระบบที่สามารถลากรถพ่วงหรือรถเข็นหลายคันเพื่อขนส่งสินค้าปริมาณมากได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสำหรับโรงงานที่ต้องจัดการกับสินค้าที่มีน้ำหนักมาก เช่น ชิ้นส่วนยานยนต์และชิ้นส่วนเครื่องจักร การขนส่งสินค้าหลายรายการพร้อมกันช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานอย่างมาก และยังสามารถปรับเปลี่ยนหรือขยายรูปแบบการขนส่งได้อย่างยืดหยุ่น นอกจากนี้ยังเหมาะสำหรับการขนส่งระยะไกล และ AMR ประเภทนี้ มักถูกนำไปใช้ในโรงงานหรือศูนย์กระจายสินค้าขนาดใหญ่อีกด้วย

แบบพื้นต่ำ (Low-Profile Type) (แบบยกขึ้น-ลง / แบบสายพานลำเลียง)

แบบยกขึ้น-ลงนี้ ได้รับการออกแบบให้สามารถยกสิ่งของจากตำแหน่งที่ใกล้กับพื้นได้ จึงเหมาะสำหรับการขนย้ายสินค้าที่มีน้ำหนักมากหรือพาเลท นอกจากนี้ ยังมีความสามารถในการขนส่งที่สูง และถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในศูนย์โลจิสติกส์และสายการผลิต อีกทั้งยังสามารถใช้แทนรถยกในโรงงานและคลังสินค้า ทำให้สามารถขนส่งได้อย่างราบรื่นแม้ในพื้นที่แคบที่มีข้อจำกัดด้านความสูง อีกทั้งยังสามารถเชื่อมต่อกับระบบสายพานลำเลียงเพื่อให้การขนส่งเป็นไปอย่างต่อเนื่องได้อีกด้วย

แบบรถยก (Forklift Type)

ประเภทนี้สามารถยกและขนย้ายพาเลทหรือสินค้าที่มีน้ำหนักมากได้โดยอัตโนมัติ ทำให้ไม่จำเป็นต้องใช้แรงงานคนในการควบคุม ซึ่งช่วยเพิ่มความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการทำงานได้อย่างมาก สามารถรองรับสินค้าหลากหลายประเภท และสามารถนำไปใช้งานหรือปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับกระบวนการโลจิสติกส์และการผลิตที่แตกต่างกันได้อย่างรวดเร็วตามความต้องการ

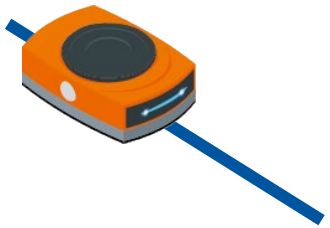
วิธีการขนส่งของ AGV/AMR

มีระบบการนำทางหลัก 3 รูปแบบ ได้แก่ ระบบแม่เหล็กโดยการติดตามเส้น, ระบบการนำทางโดยใช้จุดสังเกต (ภาพ/QR Code) และระบบการนำทางด้วยเลเซอร์ (SLAM) ซึ่งแต่ละระบบมีข้อกำหนดที่แตกต่างกันตามสภาพแวดล้อมของสถานที่และข้อดีข้อเสียหลังการติดตั้ง ดังนั้น การตรวจสอบสภาพแวดล้อมของสถานที่ เส้นทางการเดินรถ และความเป็นไปได้ของการติดตั้งที่จำเป็นจึงเป็นสิ่งสำคัญ หลังจากนั้น การเลือกระบบการนำทางควรตัดสินใจจากความถี่ในการเปลี่ยนเส้นทางและต้นทุนการติดตั้ง

รูปแบบการเคลื่อนที่และคุณลักษณะ

ระบบนำทางด้วยแม่เหล็กและการติดตามเส้นทาง (Magnetic Guidance and Line Trace)

ระบบนี้ใช้เทปแม่เหล็กหรือเส้นนำทางแสงวางบนพื้นเพื่อกำหนดเส้นทางการเคลื่อนที่ของยานพาหนะ โดยมีจุดเด่นที่ความเรียบง่ายและต้นทุนการติดตั้งที่ต่ำ เทปแม่เหล็กหรือเส้นนำทางแสงจะทำหน้าที่เสมือนเป็นเครื่องหมายที่ชัดเจน ช่วยให้สามารถติดตามเส้นทางที่กำหนดไว้ได้อย่างแม่นยำ รวมถึงยังลดความเสี่ยงต่อความผิดพลาดหรือการออกนอกเส้นทางที่กำหนด และมีเสถียรภาพที่ดีเยี่ยม อย่างไรก็ตาม แม้ว่าระบบนี้จะเหมาะสำหรับโรงงานที่มีการผลิตขนาดใหญ่และกระบวนการทำงานที่คงที่ตายตัว แต่ก็ยังขาดความยืดหยุ่น ถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบเส้นทางอย่างฉับพลัน รวมไปถึงกรณีการมีสิ่งกีดขวางเพิ่มมากขึ้นในเส้นทางการเคลื่อนที่

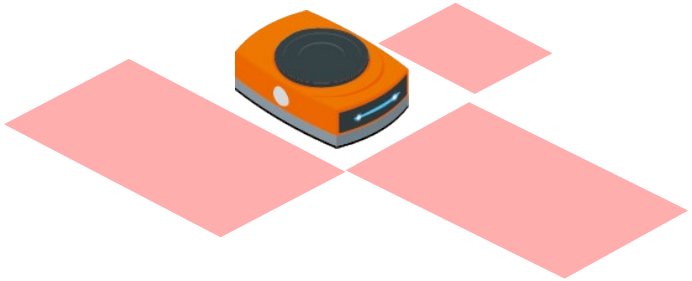


ระบบนำทางด้วยจุดสังเกต (Landmark) (ภาพ/QR Code)

ระบบนี้เป็นรูปแบบการเคลื่อนที่ที่ใช้จุดสังเกต (Landmark) เป็นจุดอ้างอิง โดยอาศัยเครื่องหมายทางกายภาพ หรือแท็กที่ติดตั้งเพิ่มเติม หรือสัญญาณดิจิทัล เพื่อช่วยให้ยานพาหนะสามารถระบุตำแหน่งของตนเองได้อย่างแม่นยำและเคลื่อนที่ไปตามเส้นทางที่กำหนด ระบบนี้มีความยืดหยุ่นสูง สามารถปรับเปลี่ยนการทำงานได้อย่างคล่องตัว และรองรับการกำหนดเส้นทางที่ซับซ้อน รวมถึงการเพิ่มงานใหม่ได้ดีกว่าระบบเส้นทางคงที่แบบเดิม

ระบบนำทางด้วยเลเซอร์ (SLAM)

SLAM ย่อมาจาก Simultaneous Localization and Mapping เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้ยานพาหนะสามารถระบุตำแหน่งของตนเองและสร้างแผนที่สภาพแวดล้อมได้พร้อมกัน ส่งผลให้สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอัตโนมัติ เมื่อนำ SLAM มาใช้กับ AGV จะช่วยลดความจำเป็นในการใช้เครื่องหมายหรือแนวทางนำทางแบบกายภาพ ทำให้ยานพาหนะสามารถเคลื่อนที่ได้เองในสภาพแวดล้อมที่ซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา



ภาคผนวก

1. การวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน	เริ่มจากการทำการสอบถามเกี่ยวกับการดำเนินงานในปัจจุบัน และระบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เพื่อยืนยันข้อกำหนดที่จำเป็น รวมไปถึงวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบันของลูกค้า จากนั้นจึงจะจัดทำใบเสนอราคาให้แก่ลูกค้า	**ส่วนงานขาย**
2. การกำหนดข้อกำหนด	จากผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน จะมีการกำหนดรายละเอียดข้อกำหนดเพิ่มเติม เพื่อให้มั่นใจว่าระบบสามารถใช้งานได้ตรงกับการดำเนินงานจริง	**ใช้เวลา 8 สัปดาห์**
3. การออกแบบ	จัดการประชุมวางแผนและออกแบบระบบตามข้อกำหนด โดยทำการออกแบบตั้งแต่ขั้นพื้นฐาน ไปจนถึงรายละเอียด และเตรียมความพร้อมในการเปลี่ยนผ่านระบบ	**ใช้เวลา 4 สัปดาห์**
4. การพัฒนาและการทดสอบ	ปรับระบบให้เหมาะสมกับการดำเนินงาน และเริ่มการทดสอบ พร้อมพิจารณาวิธีการย้ายข้อมูลเพื่อให้การนำระบบไปใช้เป็นไปอย่างราบรื่น	**ใช้เวลา 16 - 30 สัปดาห์**
5.การให้บริการในการติดตั้งระบบ	ดำเนินการฝึกอบรมการใช้งาน โดยระบบจะทำงานควบคู่กับระบบงานที่ใช้อยู่เดิม หรือกับการดำเนินงานปัจจุบัน เพื่อให้ลูกค้าสามารถตรวจสอบความเหมาะสมของการใช้งานระบบได้ จากนั้นจึงจะให้ลูกค้าทำการตรวจรับขั้นสุดท้าย	**ใช้เวลา 2 สัปดาห์**
6. การใช้งานระบบจริง	เมื่อลูกค้าเริ่มต้นการใช้งานจริง ทาง TOMAS TECH พร้อมให้การสนับสนุนด้านการบำรุงรักษา ให้คำปรึกษา จัดหาข้อมูลและอัปเดตระบบอย่างต่อเนื่อง เพื่อการใช้งานระบบที่ปลอดภัยและราบรื่นในระยะยาว	**ใช้เวลาอย่างน้อย 30 สัปดาห์ สูงสุด 42 สัปดาห์**

#	การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์		Standard / Option
1	การบริการ และช่วยเหลือในการฟื้นฟูระบบ	ทาง TOMAS TECH จะทำการเปิดช่องทางการบริการและให้ความช่วยเหลือเพื่อให้บริการสนับสนุนการดำเนินงานผ่านทางโทรศัพท์และอีเมล รวมถึงการช่วยฟื้นฟูระบบในกรณีที่เกิดข้อผิดพลาดในซอฟต์แวร์ของเรา	Standard*1
2	การให้บริการซอฟต์แวร์เวอร์ชันอัปเดต	เมื่อมีการปรับปรุงฟังก์ชันการทำงานของซอฟต์แวร์ จะมีการให้บริการซอฟต์แวร์เวอร์ชันอัปเดตให้แก่ลูกค้า โดยจะได้รับซอฟต์แวร์เวอร์ชันล่าสุดที่รองรับระบบปฏิบัติการ (OS) ใหม่ล่าสุดโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย การไม่ต้องซื้อซอฟต์แวร์ใหม่เมื่อมีการอัปเดตเซิร์ฟเวอร์นั้น จะช่วยลดต้นทุนของในส่วนของวงจรชีวิตซอฟต์แวร์ (Lifecycle Cost) ของลูกค้าได้เป็นอย่างดี	Standard*1
#	การบำรุงรักษาฮาร์ดแวร์		
1	การบำรุงรักษาฮาร์ดแวร์	ในกรณีที่เซิร์ฟเวอร์เกิดความผิดปกติ ทางบริษัทเราหรือทางผู้ผลิตฮาร์ดแวร์จะดำเนินการซ่อมแซม หรือทำการเปลี่ยนชิ้นส่วนให้แก่ลูกค้าถึงสถานที่ทำงาน หรือโรงงานของท่าน	Option*2
#	การติดตั้งซอฟต์แวร์ใหม่		
1	การติดตั้งซอฟต์แวร์ใหม่	ในกรณีที่จำเป็นจะต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ใหม่หลังจากการซ่อมแซมเซิร์ฟเวอร์ ทางเราจะทำการดำเนินการกู้คืนซอฟต์แวร์สำหรับการทำงานให้แก่ท่านใหม่อีกครั้ง (โดยไม่รวมการฟื้นฟูข้อมูลในสต็อก)	Standard*1

*1) การให้บริการในปีแรกจะรวมอยู่ในราคาการซื้อระบบแล้ว สำหรับปีที่สองและปีถัดไป จำเป็นต้องทำสัญญาเป็นรายปี

*2) จะให้บริการเฉพาะในกรณีที่ลูกค้าซื้อฮาร์ดแวร์จากบริษัทของเรา

Contact us

info@tomastc.com

Thai/EN: +66-81-012-6064 (Anek)

Japanese: +66-94-552-3097 (Nozaki)

TOMAS TECH

http://www.tomastc.com

เลขที่ 1 อาคารเอ็มดี ทาวเวอร์ ชั้น 16 ห้องซี 1
ซอยบางนา-ตราด 25 ถนนเทพรัตน แขวงบางนาเหนือ
เขตบางนา กรุงเทพมหานคร 10260