

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้าที่
2-1 หลักการทำงานของอัลตราโซนิก	5
2-2 ลักษณะของเซ็นเซอร์ตรวจจับแถบแม่เหล็ก	6
2-3 ตัวอย่างการทำงานของเซ็นเซอร์ตรวจจับแม่เหล็ก	6
2-4 การหมุนของวัตถุเชิงเกร็งรอบจุด O	7
2-5 อนุภาคบนวัตถุเชิงเกร็งเคลื่อนที่จากพิกัด (r, θ) ไปยังพิกัด $(r, \theta + \Delta\theta)$	8
2-6 วัตถุเชิงเกร็งหมุนรอบแกนที่ตรึงแน่น จะมีความเร่ง 2 แนว คือ ความเร่งตามแนวเส้นสัมผัส (a_T) และความเร่งสู่ศูนย์กลาง หรือตามแนวรัศมี (a_c)	11
2-7 แรง F ที่กระทำต่อจุดหมุน บนแขนของโมเมนต์ r จะเกิดแรงบิดขึ้น	11
2-8 เวกเตอร์ของแรงบิด τ ตั้งฉากกับระนาบของเวกเตอร์บอกตำแหน่ง r กับแรง F	12
2-9 วัตถุเชิงเกร็งหมุนรอบแกน z ผ่านจุด O เมื่อมีแรงภายนอก $\vec{F}$ กระทำที่จุด P	13
2-10 ET-EASY MEGA25600 (Duino Mega)	20
2-11 การทำงานของ TCP/IP	23
2-12 โครงสร้างของ TCP/IP	24
3-1 แผนภูมิขั้นตอนการดำเนินโครงการ	30
3-2 แผนภูมิขั้นตอนการดำเนินโครงการ (ต่อ)	31
3-3 แผนภูมิขั้นตอนการดำเนินโครงการ (ต่อ)	32
3-4 แผนภูมิการศึกษาและรวบรวมข้อมูล	38
3-5 แผนภูมิแสดงการทำงาน	34
3-6 ออกแบบตัวรถขับ	34
3-7 รถเข็น และตู้คอนโทรล	35
3-8 การประกอบตู้คอนโทรลเข้ากับรถเข็น	35
3-9 โครงสร้างการออกแบบรถขนส่งอัตโนมัติ	36
3-10 Schematic วงจรแยกสัญญาณ อินพุต	37
3-11 วงจรแยกสัญญาณ อินพุต	38
3-12 ขนาดมอเตอร์ที่เลือกใช้	39
3-13 สนามทดลอง	40
3-14 แผนภูมิขั้นตอนการเตรียมอุปกรณ์	41
3-15 แผนภูมิขั้นตอนการประกอบโครงสร้าง	42
3-16 จัดทำโครงสร้างรถขับ	43

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้าที่
3-17 รถขับ	43
3-18 จัดทำโครงสร้างรถเข็น	44
3-19 โครงสร้างรถเข็น	44
3-20 แผนลายทองแดงของวงจรแยกสัญญาณ อินพุต	45
3-21 แผนลายทองแดงของวงจรแยกสัญญาณ อินพุต ลงอุปกรณ์แล้ว	45
3-22 ประกอบตู้คอนโทรลกับตัวโครงสร้างรถ	46
3-23 ประกอบรถขับ รถเข็นและตู้คอนโทรลเรียบร้อยแล้ว	46
3-24 แผนภูมิขั้นตอนการออกแบบหน้าต่างโปรแกรมควบคุม	47
3-25 หน้าต่างสำหรับสั่งการทำงานของ Motion Controller บน Windows	48
3-26 หน้าต่างสำหรับสั่งการทำงานของ Motion Controller บน Windows	48
3-27 การทดลอง เชื่อมต่อจากทั้ง 3 สถานี	49
3-28 ตัวอย่างการเขียนคำสั่งในโปรแกรม Visual C#	50
3-29 แผนภูมิขั้นตอนการจัดทำปริญญาานิพนธ์	50
4-1 ระยะที่ใช้ในการทดลองตั้งแต่ 1-3 เมตร	52
4-2 ภาระโหลด กล้องที่ 1 น้ำหนัก 20 กิโลกรัม ที่ใช้ในการทดสอบการรับภาระโหลดของรถเอจีวี	53
4-3 ภาระโหลด กล้องที่ 2 น้ำหนัก 20 กิโลกรัม ที่ใช้ในการทดสอบการรับภาระโหลดของรถเอจีวี	53
4-4 ภาระโหลด กล้องที่ 1 น้ำหนัก 20 กิโลกรัม ที่ใช้ในการทดสอบการรับภาระโหลดของรถเอจีวี	54
4-5 ภาระโหลด กล้องที่ 1 น้ำหนัก 20 กิโลกรัม ที่ใช้ในการทดสอบการรับภาระโหลดของรถเอจีวี	54
4-6 ภาระโหลด 20 กิโลกรัม ที่ใช้ในการทดสอบการรับภาระโหลดของรถเอจีวี	55
4-7 ภาระโหลด 40 กิโลกรัม ที่ใช้ในการทดสอบการรับภาระโหลดของรถเอจีวี	55
4-8 ภาระโหลด 60 กิโลกรัม ที่ใช้ในการทดสอบการรับภาระโหลดของรถเอจีวี	56
4-9 ภาระโหลด 80 กิโลกรัม ที่ใช้ในการทดสอบการรับภาระโหลดของรถเอจีวี	56
ก-1 แผนผังแนวคิดในการสร้างระบบขนส่งและลำเลียงอัตโนมัติ	75
ก-2 แผนผังแนวคิดในการสร้างระบบขนส่งและลำเลียงอัตโนมัติ(ต่อ)	76

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้าที่
ง-1 หน้าจอโปรแกรมตัวรถ	93
ง-2 หน้าจอโปรแกรมที่สถานี	94
ง-3 การตรวจบิด	94
ง-4 การแจ้งตำแหน่ง	95
ง-5 การเชื่อมต่อสถานี	95
ง-6 การใช้คำสั่งเรียกรถ	96
ง-7 การยกเลิกเชื่อมต่อ	96
ง-8 ภาพปุ่มคำสั่ง	97
จ-1 บอร์ด Motion Controller	99
จ-2 ภาพชื่อของขาที่ใช้ในการเชื่อมต่อ	102
จ-3 ภาพการต่อมอเตอร์แบบสองช่อง	102
จ-4 ภาพไดอะแกรมการเชื่อมต่อ	103
จ-5 การเชื่อมต่อมอเตอร์แบบตัวเดียว	104
จ-6 หัวต่อแบบ DB 16	104
จ-7 การเชื่อมต่อแบบที่มีการตั้งค่ามาจากโรงงาน	105
จ-8 ไฟแสดงสถานะการทำงาน	106
จ-9 ไฟแสดงสถานะการทำงาน(ต่อ)	107
จ-10 รายละเอียดทางกล	111
จ-11 รายละเอียดทางกล (ต่อ)	111
จ-12 การอธิบายตำแหน่งการต่อ	112
จ-13 หัวต่อแบบ DB 16	113
ฉ-1 ตัวแปลง USB เป็น RS232 และ สายต่อแบบ USB	115
ฉ-2 ตัวอย่างการตั้งค่าผ่านโปรแกรม HyperTerminal	115
ฉ-3 ตัวอย่างการตั้งค่าผ่านโปรแกรมที่เขียนผ่าน Visual Basic	116
ฉ-4 ตัวอย่างการตั้งค่าโดยการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา C#	116
ฉ-5 ตัวอย่างการติดต่อสื่อสาร TCP/IP	117
ฉ-6 การทำงานระหว่าง Server กับ Client	118