

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงตัวอย่างขอบเขตการปฏิบัติงานธรรมดา	16
2.2 วัฏจักรการทำงาน.....	19
2.3 ตัวอย่างการจับเวลาแบบต่อเนื่อง.....	20
2.4 แสดงแบบบันทึกเวลาและลักษณะการจับเวลาแบบต่อเนื่อง.....	22
3.1 กระบวนการดำเนินงานวิจัย.....	25
3.2 ส่วนประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (HDA)	26
3.3 แผ่นวงจร (PCBA)	27
3.4 แผ่นกันกระแทก (Gasket).....	27
3.5 สกรู (Screw)	28
3.6 วงจรการทำงานของกระบวนการย่อยของเครื่อง Panarobot.....	28
3.7 สถานีย่อยแต่ละสถานีของเครื่อง Panarobot	29
3.8 กระบวนการย่อยที่ 1, ประกอบ แผ่นรองกันกระแทก และ แผ่นวงจรเข้ากับ ส่วนประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์	30
3.9 ก ขั้นตอนย่อยในการใส่งาน.....	30
3.9 ข ขั้นตอนย่อยในการเอางานออก	30
3.10 กระบวนการย่อยที่ 2, สแกนหมายเลขของส่วนประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์	31
3.11 กระบวนการย่อยที่ 3, ขึ้นสกรู.....	32
3.12 ลำดับขั้นตอนการขึ้นสกรู.....	33
3.13 การเคลื่อนที่ของหัวขึ้นสกรูในแนวแกน x, y และ z.....	33
3.14 ตัวความสูงของหัวสกรู.....	34
3.15 การทำงานของตัวตรวจความสูงของหัวสกรู	35
3.16 กำลังการผลิต ณ ปัจจุบัน.....	36
3.17 การประกอบชิ้นส่วนของเครื่อง Panarobot	37
3.18 การเปรียบเทียบรอบการทำงานของเครื่อง Panarobot จาก 5 ข้อมูล	40
3.19 การเปรียบเทียบรอบการทำงานของเครื่อง Panarobot จาก 10 ข้อมูล	44

3.20	การเปลี่ยนตำแหน่งการขึ้นสกรูของเครื่องก่อนปรับปรุง Panarobot.....	49
3.21	การเปลี่ยนตำแหน่งการขึ้นสกรูของเครื่อง Panarobot ตามแผนการปรับปรุง.	50
3.22	การกดปุ่มสตาร์ทของพนักงานฝ่ายผลิต.....	51
3.23	การลดการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิตที่ใช้เครื่อง Panarobot ตามแผนการปรับปรุง	51
4.1	การลดระยะในแนวแกน Z.....	54
4.2	ตัวยึดหัวขึ้นสกรูเพื่อย่นระยะของหัวสกรู	55
4.3	ตัวยกกระดับฟีกเจอร์	55
4.4	ผลลัพธ์การทดสอบสมมุติฐานของการระยะทางใน การเคลื่อนที่ตามแนวแกน Z	58
4.5	การเปลี่ยนเส้นทางการเคลื่อนที่ของหัวขึ้นสกรู ในแนวระนาบ (แกน x, y).....	58
4.6	ผลลัพธ์การทดสอบสมมุติฐานของการลดระยะทาง ในการเคลื่อนที่ในแนวระนาบ.....	60
4.7	ติดตั้งเซ็นเซอร์ผ่านแสงแทนการกดปุ่มสตาร์ท เพื่อลดการทำงานของพนักงานฝ่ายปฏิบัติการ.....	61
4.8	ผลลัพธ์ของการทดสอบสมมุติฐานในการลด ขั้นตอนการทำงานของพนักงานปฏิบัติการ	63
4.9	แสดงการเปรียบเทียบรอบเวลาก่อนทำการปรับปรุง.....	64
4.10	แสดงการเปรียบเทียบรอบเวลาหลังทำการปรับปรุง	65
4.11	แผนภูมิจุดคุ้มทุน.....	69
5.1	แผนภาพการเปรียบเทียบรอบการทำงานของเครื่อง Panarobot	72