

## สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
2.1	ปัจจัยสำหรับงานผลัก.....8
2.2	ชิ้นส่วนต่อโยงซึ่งเกิดแรงและโมเมนต์กระทำจากงานยก.....10
2.3	การออกแบบการทดลองของ Daams.....12
2.4	ท่าทาง ฟังชันนัล.....14
2.5	งานผลักจากงานวิจัยของ Mital.....15
2.6	ลักษณะอุปกรณ์ขนย้ายแบบรถเข็น.....16
2.7	การออกแบบการทดลองของ Marc L. Resnick.....18
2.8	การเกิดแรงเสียดทานสูงสุดในขณะวัตถุเริ่มเคลื่อนที่.....20
2.9	การเกิดแรงเสียดทาน.....22
2.10	ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานที่ใช้ของเท้าขณะลากรถ.....23
2.11	ให้เห็นถึงหมอนรองกระดูก.....29
2.12	การขีดจำกัดของการรับแรงของหมอนรองกระดูก.....29
2.13	โมเดลแสดงมุมต่างๆ สำหรับงานยกสิ่งของ Chaffin .....35
2.14	ภาพอิสระที่หลังส่วนล่างที่รับแรงและเกิดโมเมนต์จากการทำงานผลัก.....36
2.15	การทดลองงานผลักของ Lee .....37
2.16	การติดอิเล็กโทรดบนกลุ่มกล้ามเนื้อ.....39
2.17	กลุ่มกล้ามเนื้อที่ตรวจสอบด้วย EMG ในงานผลัก.....40
2.18	การทำงานของกล้ามเนื้อที่เกิดจากการทำงานผลัก.....41
2.19	ตำแหน่งแลนด์มาร์คของระบบโครงร่างของร่างกาย.....42
2.20	ตำแหน่งจุดศูนย์ถ่วงของชิ้นส่วนต่อโยงของสัดส่วนร่างกายมนุษย์.....45
2.21	กราฟแสดงการเปรียบเทียบการทำงานแบบ Jerk, Hold และ Increase.....46
2.22	การสรุปผลการทดลองของ Kromer and Howard.....47
2.23	ทดสอบความแข็งแรงขา.....48
2.24	ทดสอบความแข็งแรงลำตัว.....48

2.25	ทดสอบความแข็งแรงแขน.....	49
2.26	อุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อสถิติ.....	49
2.27	ลักษณะกลุ่มกล้ามเนื้อ Trapezius superior และ Erector spinae.....	51
2.28	ลักษณะกลุ่มกล้ามเนื้อ Rectus abdominis.....	52
4.1	การทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา.....	56
4.2	การทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน.....	57
4.3	การทดสอบความแข็งแรงของลำตัว.....	57
4.4	ชุดอุปกรณ์มาตรฐานที่ใช้ในการวัดสัดส่วนของร่างกาย.....	58
4.5	การวัดสัดส่วนร่างกาย.....	59
4.6	ลักษณะสถานีงานที่ออกแบบตามหลักการยศาสตร์.....	60
4.7	สถานีงานที่สามารถปรับระดับของตำแหน่งมือจับตามสัดส่วนร่างกาย.....	60
4.8	ลักษณะพื้นผิว Teflon.....	61
4.9	ลักษณะพื้นผิวพรม.....	61
4.10	การวางตำแหน่งเท้าของท่าการทำงานหลัก.....	62
4.11	ลักษณะของตำแหน่งมือจับแบบแนวอนที่ติดตั้งกับสถานีงาน.....	63
4.12	ลักษณะของตำแหน่งมือจับแบบแนวตั้งที่ติดตั้งกับสถานีงาน.....	64
4.13	สถานีงานที่ปรับระดับความสูงตามตำแหน่งสัดส่วนทางร่างกาย.....	65
4.14	เส้นผ่าศูนย์กลางของมือจับที่ออกแบบตามหลักการยศาสตร์.....	65
4.15	อุปกรณ์ที่ใช้วัดค่าของแรง ( Strain gauge ) และรายละเอียด.....	66
4.16	การติดตั้ง Strain gauge ระหว่างสถานีงานกับมือจับ.....	66
4.17	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ Data logger.....	67
4.18	อุปกรณ์ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่ใช้ในการปรับ.....	68
4.19	การทดสอบหาสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน .....	69
4.20	หลักการทดสอบหาสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน.....	69
4.21	เทคนิคการทดสอบหาสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน.....	70
4.22	การติด Electrode บนกล้ามเนื้อหลัง.....	72
4.23	การติด Electrode บนกลุ่มกล้ามเนื้อหน้าท้องและไหล่.....	72
4.24	การทำงานของอุปกรณ์รวมทั้งหมดของ EMG .....	74
4.25	ชุด EMG3000P Unit และสายส่งสัญญาณรวมทั้งตัว.....	74

4.26	ชุดคอมพิวเตอร์ที่ใช้ร่วมกับอุปกรณ์ EMG ที่ใช้ในการทดลอง.....	75
4.27	การถ่ายขนาดเพื่อหาค่าต่างๆมาใช้ในสูตรเพื่อหาแรงกดที่ L5/S1.....	76
5.1	เกณฑ์ของระดับ AL และ MPL ของ NIOSH.....	95
5.2	ท่าที่ให้ $F_c$ (Max).....	96
5.3	ท่าที่ให้ $F_c$ (Min).....	96