

บทที่ 4

ผลการวิจัยหรือ ผลการทดลอง

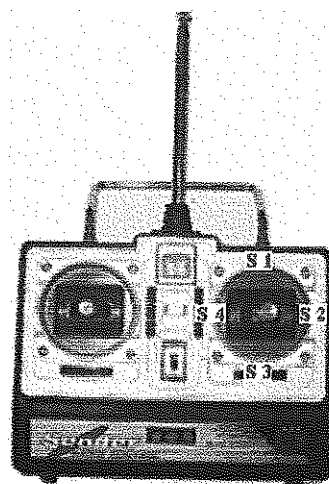
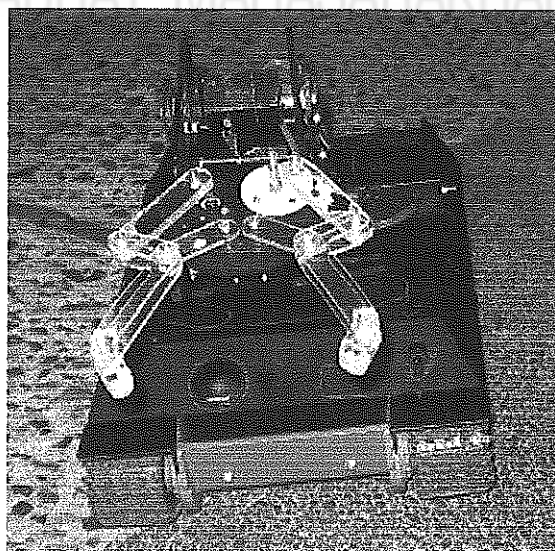
จุดประสงค์ของการทดลองในครั้งนี้ เพื่อต้องการที่จะทราบว่า เมื่อเราประกอบหุ่นยนต์เก็บก๊วตถุอันตรายนี้อันแล้ว ประสิทธิภาพของการทำงานขณะที่ป้อนคำสั่งหรือ โปรแกรมการทำงานไปแล้วจะสามารถทำตามคำสั่งได้มากน้อยเพียงใด

4.1 ทดลองการเคลื่อนที่ของชุดขับเคลื่อนแบบล้อตีนตะขาบ

เมื่อเริ่มต้น หุ่นยนต์เก็บก๊วตถุอันตรายนี้อัน จะรอรับคำสั่งจากคันโยกของสวิทช์ที่ติดอยู่กับชุดเครื่องส่งสัญญาณ (ตัวคันโยกของสวิทช์ที่อยู่ด้านขวามือของผู้บังคับเครื่องส่งสัญญาณ) โดยที่แผงวงจรของชุดรับสัญญาณจะรอรับคำสั่งจากชุดส่งสัญญาณอีกต่อหนึ่ง จากนั้นเมื่อคำสั่งมาถึงชุดรับสัญญาณในรูปของคลื่นความถี่ ชุดรับสัญญาณจะประมวลผลและจะเลือกทิศทางการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ โดยหุ่นยนต์จะเคลื่อนที่ เดินหน้า ถอยหลัง เลี้ยวซ้าย และเลี้ยวขวา สำหรับการความสามารถในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์จะแสดงในตารางการทดลองดังต่อไปนี้

4.1.1 ทดสอบการเคลื่อนที่ไปด้านหน้าบนสภาพพื้นผิวราบที่มีลักษณะเป็นผิวเรียบ

โดยการโยกคันสวิทช์ไปที่ตำแหน่ง S1 จะทำให้มอเตอร์ของชุดขับเคลื่อนทั้งสองตัวหมุนไปด้านหน้า ทำให้ หุ่นยนต์เก็บก๊วตถุอันตรายนี้อันเคลื่อนที่ไปทางด้านหน้า ซึ่งทำการทดลองบนสภาพพื้นผิวต่างๆ ดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.1 การควบคุมการเคลื่อนที่บนพื้นราบ

ตารางที่ 4.1 ทดสอบการเคลื่อนที่ไปด้านหน้าบนสภาพพื้นผิวราบที่มีลักษณะเป็นผิวเรียบ

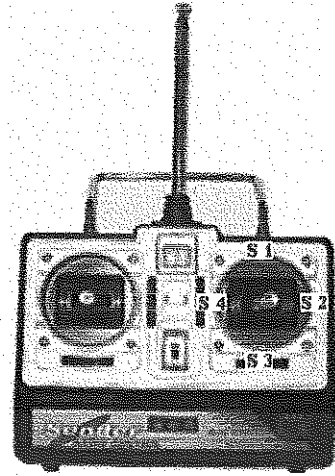
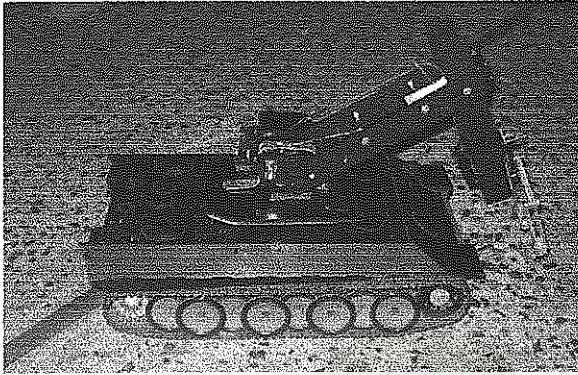
ลำดับที่	ระยะทางที่ใช้ทดสอบการเคลื่อนที่ไปด้านหน้าบนพื้นผิวราบเรียบ (เมตร)	เวลาที่ใช้ (วินาที)			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เวลาที่ใช้น้อย
1	10	22	20	23	21
2	20	25	26	25	23
3	30	30	33	31	32
4	40	42	40	40	41
5	50	44	42	45	43

ตารางที่ 4.2 ทดสอบการเคลื่อนที่ไปด้านหน้า บนสภาพพื้นผิวราบที่มีลักษณะขรุขระ

ลำดับที่	ระยะทางที่ใช้ทดสอบการเคลื่อนที่ไปด้านหน้าบนพื้นผิวราบที่มีลักษณะขรุขระ (เมตร)	เวลาที่ใช้ (วินาที)			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เวลาที่ใช้น้อย
1	10	21	23	21	22
2	20	26	25	26	24
3	30	30	29	28	29
4	40	35	30	31	33
5	50	40	38	39	38

4.1.2 ทดสอบควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ถอยหลัง

โดยการโยกคันสวิทช์ไปที่ตำแหน่ง S3 จะทำให้มอเตอร์ของชุดขับเคลื่อนทั้งสองตัวหมุนไปด้านหลัง ทำให้หุ่นยนต์เก็บก๊วยด์อั้นครายเคลื่อนที่ถอยหลัง โดยทำการทดลองบนสภาพพื้นผิวต่างๆ ดังต่อไปนี้



รูปที่4.2 แสดงการควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ถอยหลัง

ตารางที่ 3 ทดสอบการเคลื่อนที่ถอยหลัง บนสภาพพื้นผิวราบที่มีลักษณะเป็นผิวเรียบ

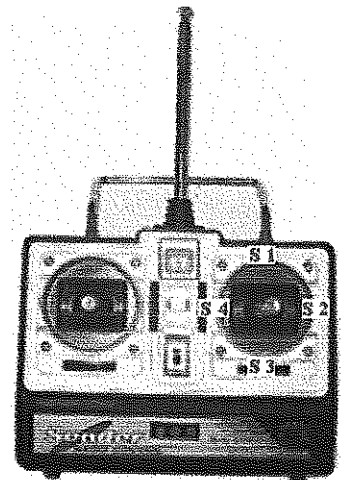
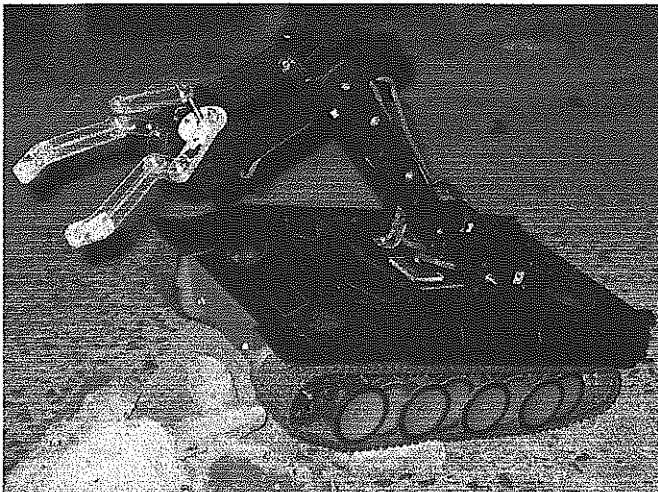
ลำดับที่	ระยะทางที่ใช้ทดสอบการเคลื่อนที่ถอยหลังบน พื้นผิวราบที่มีลักษณะเป็นผิวเรียบ (เมตร)	เวลาที่ใช้ (วินาที)			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เวลาที่ใช้นเฉลี่ย
1	10	20	25	27	24
2	20	30	28	30	29
3	30	40	39	40	38
4	40	45	42	45	43
5	50	50	48	49	47

ตารางที่ 4 ทดสอบการเคลื่อนที่ถอยหลัง บนสภาพพื้นผิวราบที่มีลักษณะเป็นผิวขรุขระ

ลำดับที่	ระยะทางที่ใช้ทดสอบการเคลื่อนที่ถอยหลัง บนพื้นผิวราบที่มีลักษณะเป็นผิวขรุขระ (เมตร)	เวลาที่ใช้ (วินาที)			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เวลาที่ใช้ เฉลี่ย
1	10	21	23	21	22
2	20	26	25	26	24
3	30	30	29	28	29
4	40	35	30	31	33
5	50	40	38	39	38

4.1.3 ทดสอบการเคลื่อนที่บนพื้นที่ต่างระดับ

เมื่อทำการทดสอบนำหุ่นยนต์เก็บกู้วัตถุอันตรายได้ขึ้นทางต่างระดับ โดยการโยกคันสวิทช์ไปที่ตำแหน่ง S1, S2, S3 และ S4 อาจใช้การควบคุมการเดินหน้า ถอยหลัง เลี้ยวซ้าย และเลี้ยวขวา ซึ่งจะขึ้นอยู่กับทางต่างระดับว่าอยู่ในลักษณะใด ปรากฏว่าตัวหุ่นยนต์เก็บกู้วัตถุอันตรายสามารถที่จะได้ขึ้นบนทางต่างระดับ ได้ดังตารางการทดสอบต่อไปนี้



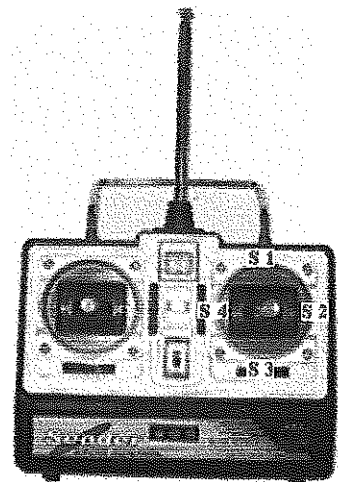
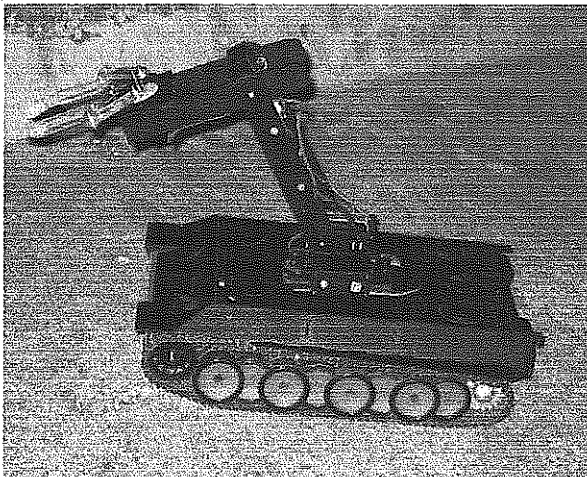
รูปที่ 4.3 แสดงการควบคุมการเคลื่อนที่บนทางต่างระดับ

ตารางที่ 5 ทดสอบการเคลื่อนที่บนพื้นที่ต่างระดับ

ลำดับ ที่	ระดับความต่างของพื้นผิวที่ ทดลอง (หน่วยเป็น cm)	ผลการทดลอง ครั้งที่ 1	ผลการทดลอง ครั้งที่ 2	ผลการทดลอง ครั้งที่ 3
1	3	สามารถขึ้นได้	สามารถขึ้นได้	สามารถขึ้นได้
2	4	สามารถขึ้นได้	สามารถขึ้นได้	สามารถขึ้นได้
3	5	สามารถขึ้นได้	สามารถขึ้นได้	สามารถขึ้นได้
4	6	ไม่สามารถขึ้น ทางต่างระดับได้	ไม่สามารถขึ้น ทางต่างระดับได้	ไม่สามารถขึ้น ทางต่างระดับได้

4.1.4 ทดสอบการเคลื่อนที่บนทางลาดชัน

ในสภาพทางลาดชัน หรือพื้นที่ที่มีความเอียงที่มีลักษณะ สูง, ต่ำ, เรียบ หรือ ขรุขระ โดย
การ โยกคันสวิทช์ไปที่ตำแหน่ง S1, S2, S3 และ S4 อาจใช้การควบคุมการเดินหน้า ถอยหลัง เลี้ยว
ซ้าย และเลี้ยวขวา ซึ่งจะขึ้นอยู่กับทางต่างระดับว่าอยู่ในลักษณะใด ปรากฏว่าตัวหุ่นยนต์เก็บก๊วตดู
อันตรายเป็นารถที่เคลื่อนที่บนทางลาดชันได้ดังตารางการทดสอบต่อไปนี้



รูปที่ 4.4 แสดงควบคุมการเคลื่อนที่บนทางลาดชัน

ตารางที่ 6 ทดสอบการเคลื่อนที่บนทางลาดชัน

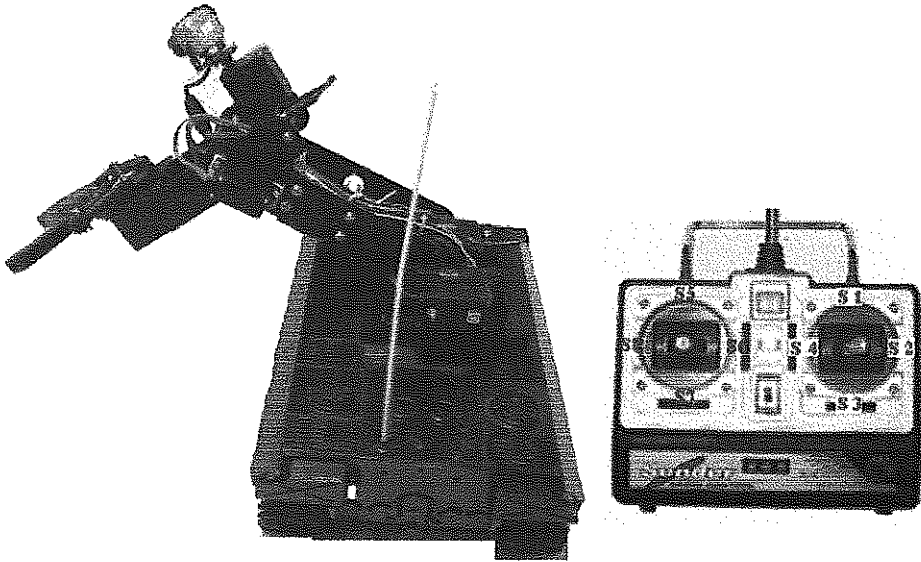
ลำดับที่	ระดับความชันของพื้นผิว ที่ทำการทดลอง (องศา)	ผลการทดลอง ครั้งที่ 1	ผลการทดลอง ครั้งที่ 2	ผลการทดลอง ครั้งที่ 3
1	15	หุ่นยนต์สามารถ เคลื่อนที่ขึ้นได้	หุ่นยนต์สามารถ เคลื่อนที่ขึ้นได้	หุ่นยนต์สามารถ เคลื่อนที่ขึ้นได้
2	25	หุ่นยนต์สามารถ เคลื่อนที่ขึ้นได้	หุ่นยนต์สามารถ เคลื่อนที่ขึ้นได้	หุ่นยนต์สามารถ เคลื่อนที่ขึ้นได้
3	35	หุ่นยนต์สามารถ เคลื่อนที่ขึ้นได้	หุ่นยนต์สามารถ เคลื่อนที่ขึ้นได้	หุ่นยนต์สามารถ เคลื่อนที่ขึ้นได้
4	40	- เกิดการลื่นไถล	- เกิดการลื่นไถล	- เกิดการลื่นไถล

4.2 การทดลองการหมุนรอบตัวเองของชุดแขนกล

ในการทดลองการหมุนรอบตัวเองของชุดแขนกลของหุ่นยนต์เก็บกัญชวลูอันตราาย โดยเริ่มต้น หุ่นยนต์เก็บกัญชวลูอันตราาย จะรอรับคำสั่งจากคณ โยกของสวิตช์ที่ติดอยู่กับชุดเครื่องส่งสัญญาณ (ตัวคณ โยกของสวิตช์ที่อยู่ด้านซ้ายมือของผู้บังคับเครื่องส่งสัญญาณ) โดยที่แผงวงจรของชุดรับสัญญาณจะรอรับคำสั่งจากชุดส่งสัญญาณอีกต่อหนึ่ง จากนั้นเมื่อคำสั่งมาถึงชุดรับสัญญาณ ในรูปของคลื่นความถี่ ชุดรับสัญญาณจะทำตามคำสั่งจากเครื่องส่งสัญญาณ หรือวิทยุควบคุม โดยจะป้อนแรงดันไฟฟ้าไปยังชุดเซอร์โวมอเตอร์ที่ต่อเข้ากับชิ้นส่วนของชุดแขนกลทำให้ชุดแขนกลทำงานดังต่อไปนี้

4.2.1 การหมุนชุดแขนกลไปทางซ้าย

ในการทดลองการหมุนรอบตัวไปทางด้านซ้ายจะกระทำได้ โดยโยกคณสวิตช์ไปด้านซ้าย จะทำให้ฐานของชุดแขนกลหมุนเคลื่อนที่ไปในทิศทางด้านซ้ายของตัวหุ่นยนต์เก็บกัญชวลูอันตราาย และชุดแขนสามารถหมุนได้ 180 องศา ของแต่ละด้านที่ต่อหมุนนับจากด้านหน้าของตัวหุ่นยนต์ ในภาพที่ 4.5 แสดงการหมุนชุดแขนหันไปด้านซ้าย

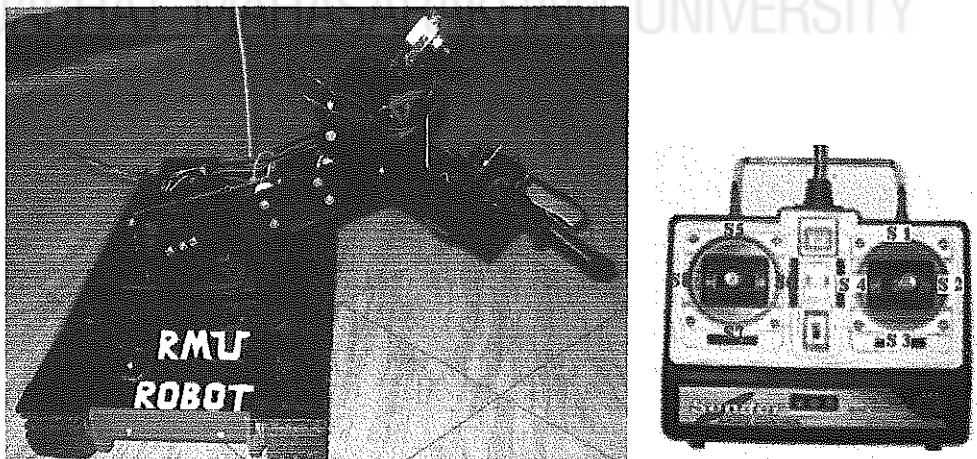


ภาพที่ 4.5 แสดงการหมุนชุดแขนกลไปทางซ้าย

4.2.2 การหมุนชุดแขนกลไปทางด้านขวา

ในการทดลองการหมุนรอบไปทางด้านขวาจะกระทำได้ โดยโยกคันสวิทช์ไปด้านขวาจะทำให้ฐานของชุดแขนกลหมุนเคลื่อนที่ไปในทิศทางด้านขวาของตัวหุ่นยนต์เก็บกู้วัตถุอันตราย และชุดแขนสามารถหมุนได้ 180 องศา เหมือนกับการหมุนไปทางซ้าย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาพที่ 4.6 แสดงการหมุนชุดแขนกลไปด้านขวา

4.2.3 ทดสอบการบังคับการทำงานชุดแขนกล

ในการทดสอบการทำงานชุดแขนกล เมื่อหุ่นยนต์เก็บกู้วัตถุอันตรายได้รับคำสั่งจากวิทยุควบคุมของชุดแขนกลจากผู้ควบคุม หุ่นยนต์เก็บกู้วัตถุอันตรายจะมีการตอบสนองต่อคำสั่งดังนี้ คือ เมื่อมีการ โยกสวิทช์ที่อยู่ด้านขวามือ โดย โยกไปข้างหน้าและ โยกถอยหลัง จะทำให้ชิ้นส่วนท่อนล่างของชุดแขนกลมีการเคลื่อนที่ในลักษณะ ขึ้น - ลง ในแนวตั้ง และ เมื่อ โยกสวิทช์ที่อยู่ด้านขวามือ โดย โยกไปด้านซ้ายและขวา จะทำให้ชิ้นส่วนท่อนบนของชุดแขนกลมีการเคลื่อนที่ในลักษณะ ขึ้น - ลง และ พับขึ้น พับลง ในแนวตั้ง



ภาพที่ 4.7 แสดงตำแหน่งการทำงานของวิทยุควบคุมชุดแขนกล

4.2.4 ทดสอบควบคุมยกชุดแขนกล ขึ้น - ลง

จากภาพที่ 4.7 เมื่อมีการบังคับให้ชุดแขนกล ทำงานในลักษณะการยกชุดแขนขึ้น - ลง โดยการ โยกคันสวิทช์ไปที่ตำแหน่ง S1, S2, S3 และ S4 ตัวหุ่นยนต์เก็บกู้วัตถุอันตรายจะมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อคำสั่งในทันที โดยชุดแขนกลจะมีการขยับ หรือ โยก ขึ้น - ลง ไปมาในแนวตั้ง ตามคำสั่งของผู้ควบคุม สำหรับในตารางที่ 7 แสดงความยาว, ความกว้าง และสามารถในการหมุนของชุดแขนกลที่องศาต่างๆ

ตารางที่ 7 แสดงความยาว, ความกว้าง และสามารถในการหมุนของชุดแขนกลที่องศาต่างๆ

ลำดับที่	ชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่	ความยาวของ ชิ้นส่วน	ความกว้างของ ชิ้นส่วน	จุดหมุนสูงสุดของ ชิ้นส่วน (องศา)
1	ชุดแขนท่อนล่าง	22	4	90
2	ชุดแขนท่อนบน	17	3.5	35
3	ชุดมือจับ	14	12	45

4.2.5 การทดสอบการยกวัตถุของชุดแขนกล

โดยเริ่มต้น หุ่นยนต์เก็บกู้วัตถุอันตรายจะรอรับคำสั่งจากคันโยกของสวิทช์ที่ติดอยู่กับชุดเครื่องส่งสัญญาณ (ตัวคันโยกของสวิทช์ที่อยู่ด้านซ้ายและขวามือของผู้บังคับเครื่องส่งสัญญาณ) โดยที่แผงวงจรของชุดรับสัญญาณจะรอรับคำสั่งจากชุดส่งสัญญาณอีกต่อหนึ่ง จากนั้นเมื่อคำสั่งมาถึงชุดรับสัญญาณในรูปของคลื่นความถี่ ชุดรับสัญญาณจะประมวลผล ทำให้แผงวงจรชุดรับสัญญาณของหุ่นยนต์เก็บกู้วัตถุอันตรายมีการสั่งการไปยังชุดแขนทำให้มีการเคลื่อนที่จับชิ้นงานในลักษณะการหุบเข้าเพื่อจับชิ้นงาน และถ่างออกเพื่อปล่อยชิ้นงาน

การควบคุมชุดมือจับให้สามารถจับชิ้นงานได้นั้น ชุดมือจับต้องทำงานร่วมกับชุดแขน โดยการโยกคันสวิทช์ของชุดแขนไปที่ตำแหน่ง S1, S2, S3 และ S4 และ โยกคันสวิทช์ของชุดมือจับไปที่ตำแหน่ง S6 และ S8 เพื่อให้มือจับถ่างออก และหุบเข้า ซึ่งทั้งสองส่วนจะทำงานสัมพันธ์กัน

ในการทดสอบจับวัตถุของชุดแขนกล โดยการให้ชุดแขนกลทดสอบยกวัตถุที่มีน้ำหนักที่แตกต่างกัน ดังตารางการทดสอบต่อไปนี้

ตารางที่ 8 ทดสอบการยกวัตถุของชุดแขนกล

ลำดับที่	วัตถุที่ทำการทดสอบ	น้ำหนักของวัตถุที่ชุดแขนกล ยกได้ (กรัม)	ความสูงที่ชุดแขนยกวัตถุ สูงจากพื้น (เซนติเมตร)
1	แท่งทรงกลม	200	40
2	ขวดรูปทรงสี่เหลี่ยม	300	40
3	กล่องรูปทรงสี่เหลี่ยม	400	30

4.3 การทดสอบการทำงานของชุดกล้องวงจรปิด

ในการทดสอบการทำงานของชุดกล้องวงจรปิด ตัวกล้องสามารถที่จะหมุนไปด้าน ซ้าย และขวาได้ 120 องศา ตัวกล้องสามารถประมวลภาพได้ดังในตารางการทดสอบที่ 12 ซึ่งความสามารถในการประมวลภาพของตัวกล้องจะขึ้นอยู่กับความสว่างของสถานที่ทำการทดสอบ นั้นๆ ชุดกล้องวงจรปิดยังสามารถบันทึกภาพต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์นั้นๆ ได้

ตารางที่ 9 ทดสอบความสามารถของชุดกล้องวงจรปิด

ลำดับที่	สภาพความสว่างของภูมิอากาศ	ระยะที่กล้องสามารถประมวลภาพได้ ชัดเจนที่สุด (เมตร)
1	ตอนเช้า - มีแสงสว่างมาก	15 – 45
2	ตอนกลางวัน - มีแสงสว่างน้อย	15 – 35
3	ตอนกลางวัน - มีแสงสว่างมาก	10 – 30
4	ตอนกลางคืน - มีแสงสว่างมาก	5 – 8
5	ตอนกลางคืน - ไม่มีแสงสว่าง	กล้องไม่สามารถมองเห็นในที่มืด