บทที่ 5

การทดสอบและผลการทดสอบชุดติดตามดวงอาทิตย์

ขั้นตอนและการติดตั้งชุดติดตามดวงอาทิตย์ก่อนการบันทึกผลการทดสอบ

5.1 วิธีการทดสอบชุดติดตามดวงอาทิตย์

ในโครงงานนี้จะทำการทดสอบ 2 ส่วน คือ

5.1.1 <u>การทดสอบ Sensitivity ของชุดการทดสอบ</u>

ดำเนินการทดสอบตามขั้นตอนดังนี้

1. นำชุด sensor ทั้ง 2 มาวางติดกันที่ระดับเดียวกัน
2. วัดค่าความต่างศักย์เริ่มต้นของ sensor ทั้งสองตัว
3. ทำการเอียงกระบอกชุด sensor ตัวใดตัวหนึ่งและยึด sensor อีกตัวไว้กับที่โดยในการเอียงกระบอกนั้นต้องเอียงอย่างช้าๆ คือ ให้ค่าความต่างศักย์เปลี่ยนแปลงที่ละ 0.001 volt.
4. ทำการบันทึกค่าความต่างศักย์ของชุด sensor ทั้งสองเมื่อระบบชุดติดตามดวงอาทิตย์เริ่มทำงานคือ เมื่อมอเตอร์เริ่มหมุน

5.1.2 <u>การทดสอบหาค่ามุมของดวงอาทิตย์</u>

ดำเนินการทดสอบตามขั้นตอนดังนี้ดังนี้

1. ยึดกระดาษติดกับพื้นราบในบริเวณโล่งแจ้งขีดเส้นตรงเป็นเส้นอ้างอิงในแนวทิศตะวันออกกับทิศตะวันตก
2. วางแท่งกระบอกทรงกลม 2 แท่งบนกระดาษโดยที่ต้องเห็นเส้นเงาพาดเป็นเส้นตรงบนกระดาษอย่างชัดเจน
3. ขีดเส้นตรงในระนาบที่เงาพาดตัดกับเส้นอ้างอิงทุก 5 นาทีตั้งแต่เวลา 10.00 น.ถึงเวลา 15.00 น.
4. วัดมุมของเส้นตรงที่ได้เทียบกับเส้นอ้างอิงโดยกำหนดให้ ทิศตะวันออกเป็นมุม 0 องศา และทิศตะวันตกเป็นมุม 180 องศา
5. หาค่าเฉลี่ยของมุมที่ได้จากข้อมูล 2 ชุดซึ่งได้จากกระบอกทรงกลม 2 แท่ง

5.1.3 การทดสอบประสิทธิภาพในการติดตามดวงอาทิตย์

ดำเนินการทดสอบตามขั้นตอนดังนี้

1.ทำการติดตั้งชุดติดตามดวงอาทิตย์บริเวณจุดที่จะทำการทดสอบ คือ ดาดฟ้าตึก IE คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

2. ปรับระดับ sensor ทั้ง 2 ให้อยู่ที่ระดับความสูงเดียวกัน

3. ต่อสายสัญญาณทั้งหมดเข้ากับชุดควบคุม

4. จัดตำแหน่งมุมของชุดติดตามดวงอาทิตย์โดยกำหนดให้เริ่มจากมุม 0 องศา ที่ทิศตะวันออกและมุม 180 องศา อยู่ที่ทิศตะวันตก

5. ทำการบันทึกค่าความต่างศักย์ของ sensor ทั้ง 2 ตัวและค่ามุมทุกครั้งเมื่อระบบหยุดนิ่งหลังจากมีการทำงานเกิดขึ้น

5.2 ผลการทดสอบ

5.2.1 ผลการทดสอบ sensitivity

จากการทดสอบด้วยวิธีการตามขั้นตอนในหัวข้อ 5.1.1 ได้ผลการทดสอบดังนี้

ตาราง 5.1 แสดงผลการทดสอบ Sensitivity

ครั้งที่	LDR1 (Volt.)	LDR2 (Volt.)	ผลต่าง (Volt.)
1	0.127	0.208	0.081
2	0.138	0.213	0.075
3	0.140	0.232	**0.092**
4	0.189	0.265	0.076
5	0.167	0.250	0.083
6	0.212	0.133	0.079
7	0.253	0.180	0.073
8	0.266	0.196	**0.070**
9	0.245	0.173	0.072
10	0.231	0.153	0.078
		ค่าเฉลี่ย	**0.078**

จากตารางจะเห็นได้ว่า ความแตกต่างของค่าความต่างศักย์เฉลี่ยที่ทำให้ชุดจำลองทำงานมีค่าเท่ากับ 0.078 โวลต์ และค่าที่น้อยที่สุดเท่ากับ 0.070 โวลต์

5.2.2 ผลการทดสอบหาค่ามุมของดวงอาทิตย์

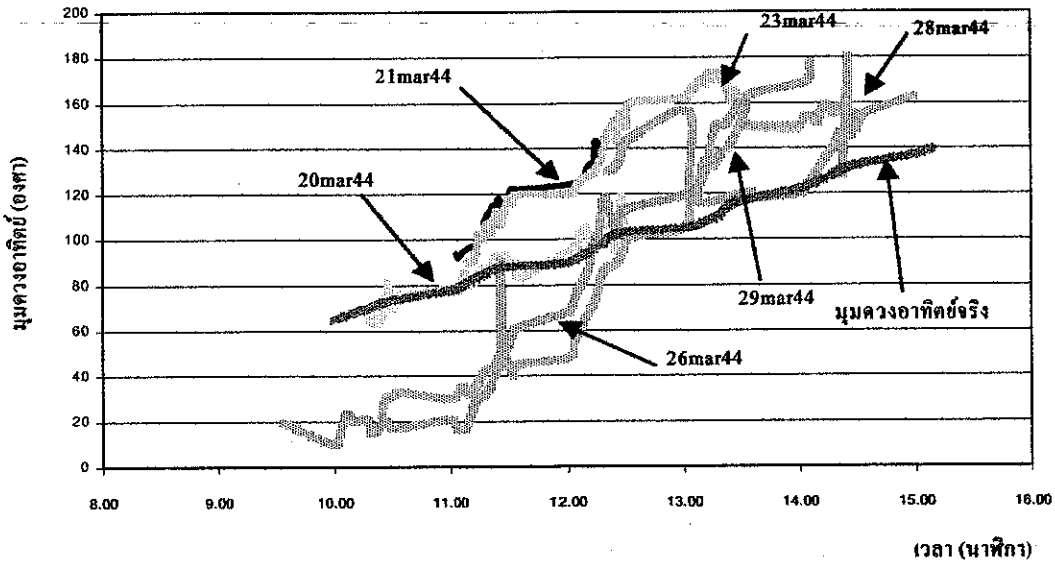
จากการทดสอบตามหัวข้อ 5.1.2 ได้ผลการทดสอบดังนี้

ตาราง 5.2 แสดงผลการทดสอบการวัดค่ามุมของดวงอาทิตย์

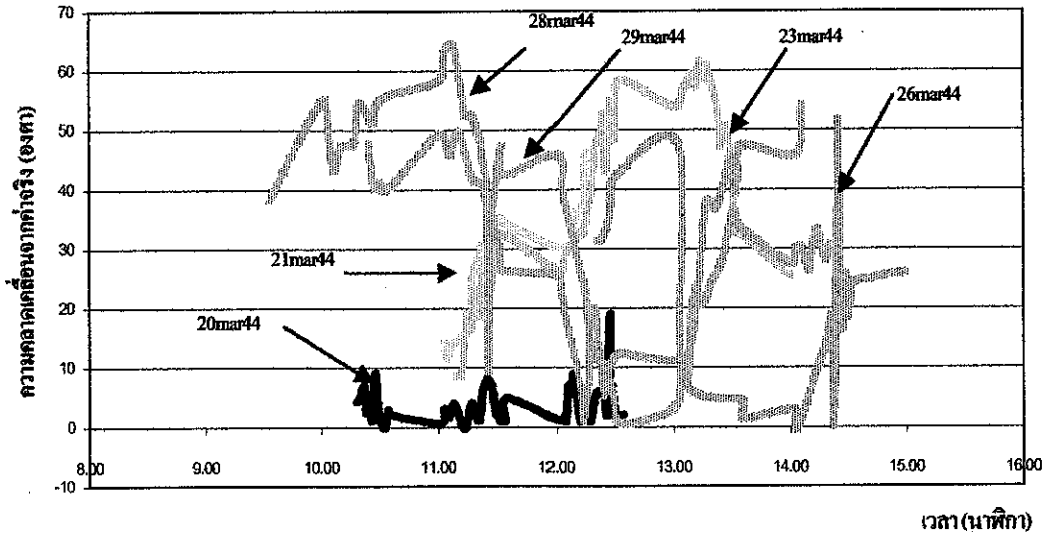
เวลา (นาฬิกา)	มุมดวงอาทิตย์ (องศา)	เวลา (นาฬิกา)	มุมดวงอาทิตย์ (องศา)	เวลา (นาฬิกา)	มุมดวงอาทิตย์ (องศา)
10.00	18	12.00	68	13.50	150
10.05	19	12.05	74	13.55	152
10.20	23	12.10	79	14.00	153
10.25	24	12.15	84	14.05	154
10.30	25	12.20	90	14.10	155
10.35	26	12.25	97	14.15	156
10.40	27	12.30	102	14.20	157
10.45	28	12.35	107	14.25	158
10.50	30	12.40	112	14.30	159
10.55	32	12.45	117	14.35	160
11.00	34	12.50	121	14.40	160
11.05	35	12.55	125	14.45	161
11.10	37	13.00	128	14.50	161
11.15	39	13.05	131	14.55	162
11.20	41	13.10	134	15.00	162
11.25	44	13.15	136		
11.30	46	13.20	139		
11.35	49	13.25	141		
11.40	52	13.30	143		
11.45	56	13.35	145		
11.50	60	13.40	146		
11.55	64	13.45	148		

5.2.3 ผลการทดสอบการติดตามดวงอาทิตย์

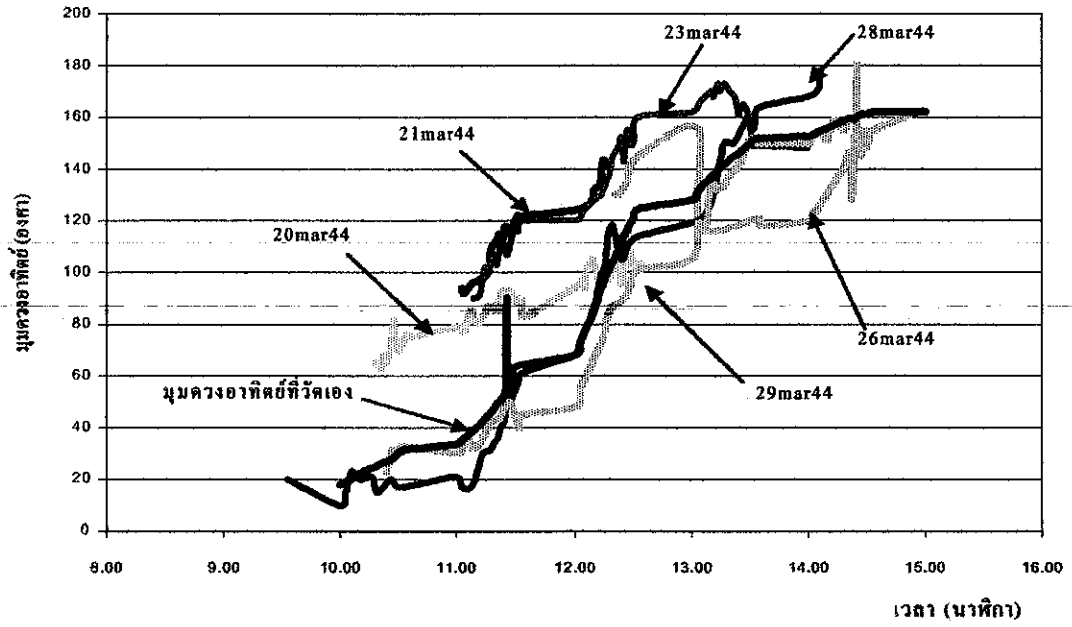
จากการทดสอบด้วยวิธีการตามขั้นตอนในหัวข้อ 5.1.1 ที่เวลาประมาณ 10.00-15.00 น. เป็นเวลา 6 วัน ได้ผลการทดสอบดังแสดงไว้ในกราฟที่ 5.1- 5.4



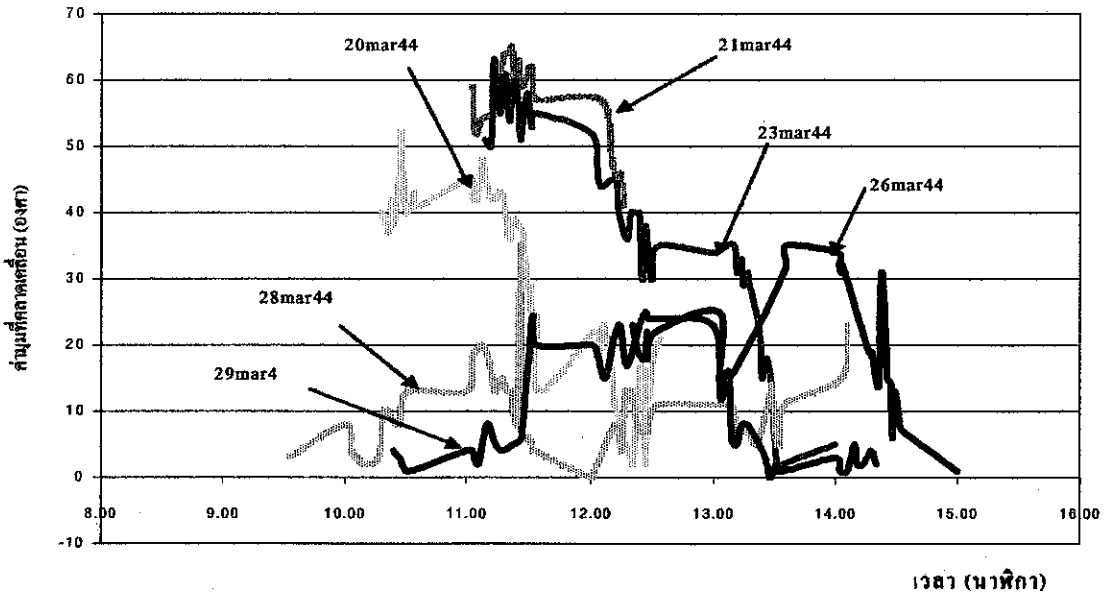
รูปที่ 5.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมดวงอาทิตย์กับเวลามุมชุดจำลองในแต่ละวันเทียบกับจากข้อมูลจริง



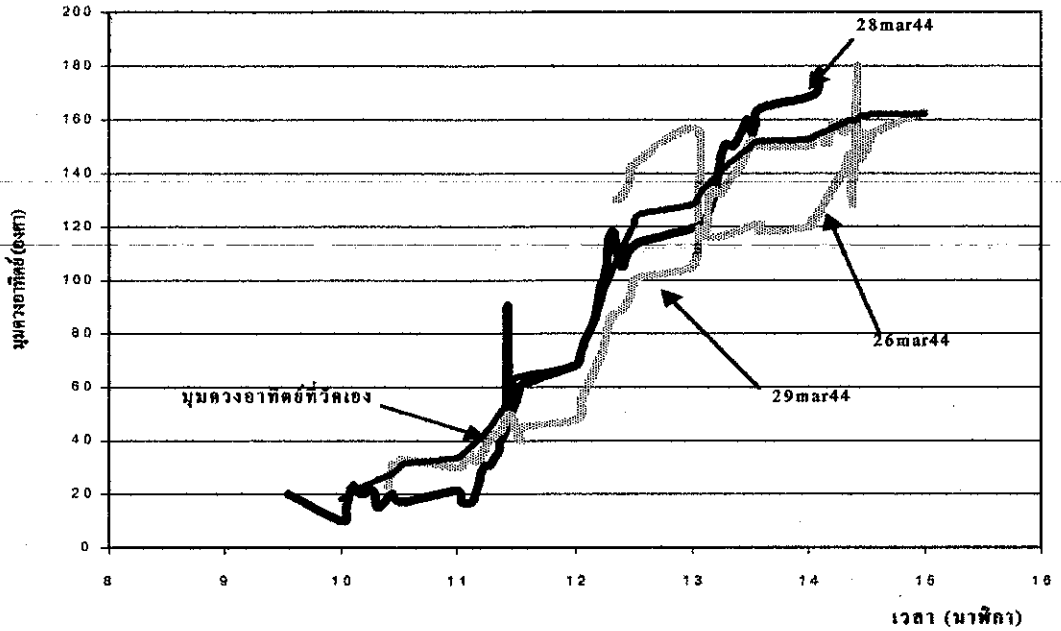
รูปที่ 5.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่ามุมที่คลาดเคลื่อนกับเวลาของมมุมชุดจำลองในแต่ละวันเทียบกับมุมดวงอาทิตย์จริง



รูปที่ 5.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมดวงอาทิตย์กับเวลามุมชุดจำลองในแต่ละวันเทียบกับมุมที่วัดได้



รูปที่ 5.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่ามุมที่คลาดเคลื่อนกับเวลาของมุมชุดจำลองในแต่ละวันเทียบกับมุมดวงอาทิตย์ที่วัดได้



รูปที่ 5.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมดวงอาทิตย์กับเวลาของมุมชุดจำลองในการทดสอบ 3 วันสุดท้ายเทียบกับมุมดวงอาทิตย์ที่วัดได้

จากกราฟของมุมเทียบกับเวลาที่ได้ สามารถสรุปได้ว่าแบบจำลองชุดติดตามดวงอาทิตย์ในโครงงานนี้สามารถติดตามดวงอาทิตย์ได้ (มุมเพิ่มขึ้นเทียบกับเวลา) โดยทำการเทียบค่ามุมที่ได้กับข้อมูล 2 ชุด คือ มุมดวงอาทิตย์ที่ได้จากข้อมูลจริงและมุมที่วัดได้จากการทดลองวัดค่ามุมดวงอาทิตย์

โดยมุมของชุดจำลองที่วัดได้เมื่อเทียบกับมุมของดวงอาทิตย์จากข้อมูลจริง จะเห็นได้ว่ามีความคลาดเคลื่อนค่อนข้างสูง คือ มีความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเท่ากับ 25 องศา ซึ่งอาจเกิดจากความสามารถของชุดจำลองเอง รวมทั้งอาจเกิดจากค่ามุมดวงอาทิตย์ที่ได้จากข้อมูลจริง มีความคลาดเคลื่อนจากมุมของดวงอาทิตย์ในปัจจุบัน (ข้อมูลที่ได้วัดเมื่อปีพุทธศักราช 2520) ส่วนค่ามุมของชุดจำลองที่วัดได้เมื่อเทียบกับมุมดวงอาทิตย์ที่ได้จากการทดลองจะเห็นได้ว่าค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 28 องศา และจะเห็นว่าในช่วง 3 วัน สุดท้ายค่าของมุมค่อนข้างใกล้เคียงกันมาก เนื่องจากได้ทำการวัดมุมดวงอาทิตย์เองและได้ทำการเปลี่ยนใช้ LDR ชุดใหม่ในการทดสอบซึ่งได้ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเท่ากับ 14 องศา ทั้งนี้ในการทดสอบจะพบว่าค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าของ LDR ทั้งสองที่สภาวะนิ่งค่าความแตกต่างของความต่างศักย์เฉลี่ยเท่ากับ 0.0056 Volt และมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.04 Volt ซึ่งค่าทั้งสองนี้มีค่าน้อยกว่าค่าความแตกต่างของค่าความต่างศักย์เริ่มต้นที่ทำให้ชุดจำลองทำงาน (ค่าความแตกต่างที่ทำให้ชุดจำลองเริ่มทำงานเท่ากับ 0.07 Volt)