

## สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองโครงการ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
สารบัญกราฟ	ช
สารบัญตาราง	ซ
ลำดับสัญลักษณ์	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ขอบข่ายของโครงการ	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	3
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 งบประมาณที่ใช้	4
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	5
2.1 พลังงานแสงอาทิตย์	5
2.2 เทคโนโลยีด้านพลังงานแสงอาทิตย์	6
2.3 ทฤษฎีการออกแบบชุดรวมแสงแบบ Dish/stirling	12
บทที่ 3 การออกแบบชุดให้ความร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	15
3.1 จานรับแสง	15
3.2 ช่องเก็บแสง	24
3.3 รูปการออกแบบ	25

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	26
4.1 การออกแบบและการสร้างชุดให้ความร้อน	26
4.2 การทดลอง	29
บทที่ 5 การวิเคราะห์ผลการทดลอง	33
5.1 การวิเคราะห์กำลังงานความร้อน	33
5.2 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางความร้อน	34
5.3 การวิเคราะห์อุณหภูมิ	35
บทที่ 6 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	37
6.1 สรุปผลการทดลอง	37
6.2 ข้อเสนอแนะ	38
บรรณานุกรม	39
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ตารางแสดงคุณสมบัติ	40
ภาคผนวก ข ตารางบันทึกผลการทดลอง	45
ภาคผนวก ค ตัวอย่างการคำนวณหากำลังงานและประสิทธิภาพ	53
ภาคผนวก ง แสดงการคำนวณที่เกี่ยวกับขารับ 3 ขา	56
ภาคผนวก จ แสดงการคำนวณที่เกี่ยวกับที่ปรับงาน	68
ภาคผนวก ฉ แบบชุดให้ความร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	72
ประวัติผู้จัดทำโครงการ	113

## สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงลักษณะของ Parabolic Trough	6
2.2 แสดงลักษณะของ Power Towers	7
2.3 แสดงลักษณะของ Dish/Engine	7
2.4 แสดงรูปร่างลักษณะของช่องเก็บแสง	9
2.5 แสดงลักษณะของ Reflux pool-boil receiver	10
2.6 แสดงลักษณะของ Reflux heat-pipe receiver	10
2.7 แสดงลักษณะของการทำงานของเครื่องยนต์สเตอร์ลิง	11
2.8 แสดงรูปพาราโบลอยด์ซึ่งเกิดจากการหมุนพาราโบลารอบแกน Z	14
3.1 แสดงรูปแบบการรวมแสงอาทิตย์ของจานสะท้อนแสง	18
3.2 แสดงลักษณะของ โครงงานสะท้อนแสงอาทิตย์	19
3.3 แสดง ¼ ของ โครงงานสะท้อนแสงอาทิตย์	20
3.4 แสดง โครงงาน ( มี 4 ส่วน แต่ไม่รวมกัน Receiver)	21
3.5 แสดงน็อตตรงบริเวณตัวปรับจาน (ในวงรี)	22
3.6 แสดงขนาดของแผ่นสะท้อนแสง	23
3.7 แสดงช่องเก็บแสง	24
4.1 แสดงขาตั้งของ โครงงาน	27
4.2 แสดงแผ่นบางสำหรับรองรับแผ่นฟิล์มสะท้อนแสงอลูมิเนียมอะโนไดซ์	27
4.3 แสดงแผ่นฟิล์มสะท้อนแสงอลูมิเนียม อะโนไดซ์	28
4.4 แสดงชุด โครงงาน	28
4.5 แสดงชุดให้ความร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	29
4.6 แสดงการบอกตำแหน่งของจุดต่าง ๆ ในการวัดอุณหภูมิของชุดให้ความร้อน	30
ง.1 แสดงแบบรากฐานของเกลียว	59
ง.2 แสดงลักษณะของขาจับ 3 ขา	60
ง.3 แสดงการกำหนดจุดของส่วนขาจับ	61

## สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

ง.4 แสดงขารับในระนาบx-y	61
ง.5 แสดงจุด โคออร์ดิเนตของขารับ	62
ง.6 แสดง Free-Body Diagramของขารับ	62
ง.7 แสดงแรงที่ขารับ 3 ขารับ	66
จ.1 แสดงน็อดตรงบริเวณที่ปรับจาน	69



## สารบัญกราฟ

กราฟที่	หน้า
5.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังงานความร้อนกับเวลา	33
5.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพทางความร้อนกับเวลา	34
5.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิช่องเก็บแสงกับเวลา	35



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของระบบการรวมแสงอาทิตย์	8
ก.1 แสดงคุณสมบัติทางกลของเหล็กกล้าที่หุบแข็งได้	41
ก.2 แสดงเกลียวแมตริกแบบมาตรฐานระหว่างประเทศ เกลียวธรรมดา	42
ก.3 แสดงคุณสมบัติทางกลของสลักเกลียว หมุดเกลียว และสตั๊ด	43
ก.4 แสดงความยาวของเกลียวในชิ้นงาน , 1	44
ข.1 ข้อมูลผลการทดลองในวันที่ 26 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2546	46
ข.2 ข้อมูลผลการทดลองในวันที่ 28 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2546	47
ข.3 ข้อมูลผลการทดลองในวันที่ 31 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2546	48
ข.4 ข้อมูลผลการทดลองในวันที่ 1 เดือนเมษายน พ.ศ. 2546	49
ข.5 ข้อมูลผลการทดลองในวันที่ 3 เดือนเมษายน พ.ศ. 2546	50
ข.6 ข้อมูลผลการทดลองในวันที่ 4 เดือนเมษายน พ.ศ. 2546	51

## ลำดับสัญลักษณ์

$A$	พื้นที่ผิวของส่วนของทรงกลม
$A_{app}$	พื้นที่ผิวสะท้อนแสง
$A_{rec}$	พื้นที่รับแสงของช่องเก็บแสง
$CR_g$	อัตราส่วนพื้นที่การรวมแสง
$D$	เส้นผ่านศูนย์กลางจานรวมแสง
$E$	อัตราส่วนระหว่างพื้นที่ที่ไม่โค่นบังแสงต่อพื้นที่ผิวสะท้อนแสงทั้งหมด
$f$	ความยาวโฟกัส
$h$	สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน ซึ่งมาจากการพาและการนำความร้อน
$H$	ความสูงของส่วนของทรงกลม
$I_{b,n}$	ค่าคงที่พลังงานแสงอาทิตย์
$L$	ความยาวของเหล็กกล่อง
$\dot{Q}_{useful}$	กำลังทางความร้อนที่ได้จากช่องเก็บแสง
$\dot{Q}_{มอเตอร์}$	กำลังเพลลาที่ได้ออกมาจากมอเตอร์
$R$	รัศมีของส่วนของทรงกลม
$S$	ความกว้างของส่วนของทรงกลม
$toe$	เทียบเท่ากับปริมาณน้ำมันดิบ
$T_{amb}$	อุณหภูมิของอากาศภายนอก
$T_{rec}$	อุณหภูมิของอากาศภายในช่องเก็บแสง
$w$	มวลต่อความยาวของเหล็กกล่อง
$W$	มวลของเหล็กกล่อง
$X$	โคออร์ดิเนตที่อยู่บนแกน $X$
$Y$	โคออร์ดิเนตที่อยู่บนแกน $Y$
$Z$	ระยะจากจุดที่ลำแสงขนานมารวมตัวกันถึงผิวของพาราโบลอยด์
$\alpha$	ประสิทธิภาพการดูดซับของช่องเก็บแสง
$\tau$	ประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนระหว่างช่องเก็บแสง กับตัวดูดซับความร้อน
$\theta_i$	มุมระหว่างเส้นตั้งฉากจานรับแสงกับรังสีของแสงอาทิตย์
$\rho$	ประสิทธิภาพการสะท้อนแสงของผิวสะท้อนแสง
$\sigma$	ค่าคงที่ของการถ่ายเทพลังงานและการแผ่รังสีของ Stefan-Boltzmann
$\phi$	อัตราส่วนของแสงสะท้อนที่เข้าช่องเก็บแสงต่อแสงสะท้อนทั้งหมด

## ลำดับสัญลักษณ์ (ต่อ)

$\Psi$ <sub>กม</sub>	มุมขอบ
$\eta$ <sub>มอเตอร์</sub>	ประสิทธิภาพของมอเตอร์
$\eta$ <sub>เครื่อง</sub>	ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์เครื่อง
$\varepsilon$	สัมประสิทธิ์การแผ่รังสีความร้อน

