บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

จากการประยุกต์ใช้แผ่นโลหะมาเป็นตัวรับรังสีอาทิตย์ ในตัวเก็บรังสีอาทิตย์สองแบบ คือ CL-750D และ CL-825 แล้วนำไปทำการทดสอบหาประสิทธิภาพของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ และประสิทธิภาพของระบบทำน้ำร้อนพลังงานรังสีอาทิตย์ตามมาตรฐาน ISO 9806-1 และ ISO 9459-2 ตามลำดับ โดยจากการศึกษาได้ข้อสรุปดังต่อไปนี้

1. ออกแบบและสร้างตัวต้นแบบของรังสีอาทิตย์แบบแผ่นราบอย่างง่าย โดยประยุกต์ใช้แผ่นโลหะมาเป็นตัวรับรังสีอาทิตย์ โดยได้ตัวเก็บรังสีอาทิตย์สองแบบ คือแบบ CL-750D ลักษณะเป็นลอนโค้งคล้ายหลังคาสังกะสี โดยท่อร่วมเป็นท่ออะลูมิเนียม หน้าตัดเป็นวงกลม มีจำนวน 13 ท่อ และแบบ CL-825 ลักษณะลอนเป็นเหลี่ยม และใช้ท่ออะลูมิเนียมเป็นท่อร่วมหน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีจำนวนท่อร่วม 10 ท่อ

2. ประสิทธิภาพของตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบ CL-825 มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 55.51% ซึ่งสูงกว่าประสิทธิภาพของตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบ CL-750D ที่มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 49.09%

3. จากการทดสอบประสิทธิภาพของระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ตามมาตรฐาน ISO 9459-2 ในกรณีที่ตัวเก็บรังสีอาทิตย์ไม่มีกระจกปิด พบว่าตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบ CL-750D สามารถทำความร้อนได้มากกว่าตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบ CL-825 ซึ่งมีค่าความร้อนที่ได้จากการทดสอบเท่ากับ 9.11 MJ/day และ 8.57 MJ/day ตามลำดับ และสอดคล้องกับความสามารถในการผลิตน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 ℃ ที่ตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบ CL-750D สามารถผลิตได้เท่ากับ 36.39 Liters/m^2 โดยมีค่าสูงกว่าตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบ CL-825 ที่มีค่าเท่ากับ 35.42 Liters/m^2 ในกรณีที่ตัวเก็บเก็บรังสีอาทิตย์มีกระจกปิดพบว่าตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบ CL-750D มีค่าความร้อนที่ได้จากการทดสอบเท่ากับ 17.36 MJ/day และมีความสามารถในการผลิตน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 ℃ เท่ากับ 66.88 Liters/m^2 ซึ่งสูงกว่าตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบ CL-825 โดยแบบ CL-825 มีค่าความร้อนที่ได้จากการทดสอบเท่ากับ 13.35 MJ/day และมีค่าความสามารถในการผลิตน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 ℃ เท่ากับ 51.41 Liters/m^2

4. การสร้างตัวเก็บรังสีอาทิตย์มีต้นทุนโดยคิดค่าใช้จ่ายสำหรับถังสะสมความร้อนรวมเข้าไปด้วย พบว่าตัวเก็บรังสีอาทิตย์ แบบ CL-750D ที่มีกระจกปิด มีค่าต้นทุนเท่ากับ 21,730 บาท และตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบ CL-825 ที่มีกระจกปิด มีค่าต้นทุนเท่ากับ 21,735 บาท และเมื่อเทียบตัวเก็บรังสีอาทิตย์ที่มีขายตามท้องตลาดซึ่งคิดรวมกับถังสะสมความร้อน มีราต้นทุนเท่ากับ 35,711 บาท ซึ่งจากราคาต้นทุนนับได้ว่าเป็นตัวเก็บรังสีอาทิตย์อย่างง่ายที่มีต้นทุนต่ำ และเมื่อทำการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์

พบว่าที่อายุการใช้งาน 10 ปี ตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบ CL-750D มีราคาพลังงานถูกที่สุด เท่ากับ 2.08 ฿/kW-hr รองลงมาเป็นตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบ CL-825 มีราคาพลังงานเท่ากับ 2.66 ฿/kW-hr สุดท้ายเป็นตัวเก็บรังสีอาทิตย์ที่มีขายตามท้องตลาดมีราคาพลังงานเท่ากับ 3.02 ฿/kW-hr และเมื่อมาพิจารณาที่ระยะเวลาคืนทุน พบว่าตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบ CL-750D มีระยะเวลาคืนทุนเพียง 0.64 ปี ซึ่งน้อยกว่าตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบ CL-750D ที่มีระยะเวลาคืนทุนเร็วที่สุด คือ 3 ปี 8 เดือน 4 วัน ลองมาเป็นแบบ CL-825 มีระยะเวลาคุ้มทุนเป็น 5 ปี 1 เดือน 20 วัน และทั้งสองแบบมีระยะเวลาคืนทุนที่น้อยกว่าตัวเก็บรังสีอาทิตย์ที่ขายตามท้องตลาด ซึ่งมีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 6 ปี 2 เดือน 12 วัน

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรหาวิธีเพิ่มประสิทธิภาพของการถ่ายเทความร้อนของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ โดยอาจเปลี่ยนจากท่ออะลูมิเนียมเป็นท่อทองแดงเนื่องจากท่อทองแดงมีค่าการนำความร้อนที่สูงกว่า แล้วทำการเปรียบเทียบหาระยะเวลาคืนทุนระหว่างท่อทั้งสอง
2. ควรลองสร้างตัวเก็บรังสีอาทิตย์โดยใช้แผ่นโลหะ โดยหันท่อน้ำภายในแผงมารับรังสีอาทิตย์แล้วทำการเปรียบเทียบดูว่ามีผลต่อประสิทธิภาพของตัวเก็บรังสีอาทิตย์หรือไม่
3. ในการสร้างตัวเก็บรังสีอาทิตย์แต่ละแบบควรคำนึงถึงระยะห่างของครีบที่เหมาะสม และพื้นที่สัมผัสในการรับความร้อนระหว่างแผ่นรับรังสีอาทิตย์และท่อน้ำภายในแผง เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ให้ดีขึ้น
4. เนื่องจากการเชื่อมท่ออะลูมิเนียมยังมีราคาค่อนข้างแพง ดังนั้นหากต้องการลดค่าใช่จ่ายลงในส่วนนี้ ควรหาวิธีการเชื่อมหรือการต่อกันระหว่างท่อร่วมและท่อหลักให้หลากหลายกว่านี้ และประเมินว่าอายุการใช้งานของท่อน้ำภายในแผงแบบใดที่มีอายุการใช้งานสูงที่สุด