บทที่ 7
สรุปผลการวิจัย

7.1 <u>สรุป</u>

การออกแบบขนาดของระบบโฟโตโวลตาอิกขนาดเล็กจากการใช้ข้อมูลสถิติความยาวนานแสงแดดในการวิเคราะห์หาพลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้รับและใช้เทคนิคการจำลองการทำงานแบบรายชั่วโมง เพื่อคำนวณค่าพลังงานที่ระบบผลิตได้สำหรับใช้ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ที่เหมาะสมระหว่าง ขนาดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดแบตเตอรี่ โหลด โดยที่ระบบสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ตามที่ต้องการ จากผลการวิเคราะห์ของโปรแกรมสรุปได้ดังนี้

ก. ผลการวิเคราะห์ค่าพลังงานแสงอาทิตย์ จากการใช้ข้อมูลสถิติความยาวนานแสงแดด จำนวน 5 ปี สามารถที่ประมาณค่าพลังงานแสงอาทิตย์ได้ โดยทำการทดลองเป็นช่วง ๆ (14 พ.ย. 43 – 13 ม.ค. 44) ซึ่งในวันที่ท้องฟ้าแจ่มใสแบบจำลองสามารถคำนวณหาค่าพลังงานแสงอาทิตย์ได้ถูกต้องมากกว่าในวันที่ท้องฟ้ามีเมฆ เช่นในช่วงวันที่ 8-12 ธ.ค มีความคลาดเคลื่อน 0.86 เปอร์เซ็นต์ และมีความคลาดเคลื่อนสูงในช่วงวันที่ 4 – 6 ม.ค. ซึ่งในช่วงทดลองพลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้รับจะคลาดเคลื่อนอยู่ในช่วงเวลา 11.00 –14.00 น. เป็นส่วนใหญ่ และจากการคำนวณเมื่อปรับมุมของแผงให้เท่ากับละติจูดของสถานที่ติดตั้ง (18 องศา) ค่าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้รับเพิ่มขึ้นเฉลี่ยตลอดปี เท่ากับ 6.84 เปอร์เซ็นต์

ข. การจำลองการทำงานของระบบแบบรายชั่วโมงจะให้ค่ารายละเอียดได้ดีกว่าการใช้ค่าเฉลี่ย ดังจะเห็นได้จากผลการจำลองและการทดลองของแรงดันในระบบ (แรงดันของโหลดหรือแรงดันแบตเตอรี่) ที่มีค่าแรงดันระหว่างช่วงเวลาการประจุและคายประจุใกล้เคียงกับค่าที่ได้ในการทดลอง

ค. ความสัมพันธ์ของระดับความน่าเชื่อถือในการจ่ายกำลังไฟฟ้ากับขนาดของแบตเตอรี่จากผลการวิเคราะห์ของโปรแกรมจะมีสัดส่วนแบบไม่เชิงเส้น เช่นในการวิเคราะห์กับโหลดทั้ง 2 แบบ การกำหนดระดับความน่าเชื่อถือฯให้กับโปรแกรมที่ 0 และ 0.2 ขนาดแบตเตอรี่ที่ได้จะแตกต่างกันมาก โดยเฉพาะที่โหลดกลางคืนมากกว่ากลางวันขนาดแบตเตอรี่จะเพิ่มขึ้นถึง 1 เท่าตัว

ง. การแก้ปัญหาโดยวิธีการโปรแกรมเชิงเส้นสามารถช่วยลดเวลาในการหาขนาดของระบบ ซึ่งสามารถประยุกต์กำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ ให้กับโปรแกรมได้

7.2 ปัญหาและอุปสรรค

ก. โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นต้องทำการทดลองเก็บข้อมูล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปรับปรุงโปรแกรมให้มีความผิดพลาดน้อยที่สุด ซึ่งการทดลองกับโหลดแต่ละแบบต้องใช้เวลามากในการทดลองเก็บข้อมูล

ข. การทดลองโดยใช้อุปกรณ์ที่หลากหลาย เช่น แผงเซลล์แสงอาทิตย์ แบตเตอรี่ ลักษณะโหลด จะให้เหตุผลการเปรียบเทียบที่ดีกว่าการเลือกทดสอบกับอุปกรณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

ค. ชุดเครื่องวัดที่สร้างขึ้นมีการชำรุดของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บ่อยครั้ง อาจเป็นสาเหตุให้ข้อมูลที่ได้รับมีความคลาดเคลื่อน

ง. การบันทึกข้อมูลที่ใช้ในการทดลองเป็นแบบสุ่มอาจทำให้ค่าที่บันทึกได้มีความคลาดเคลื่อน ซึ่งการใช้เครื่องวัดที่มีการวัดแบบต่อเนื่องจะทำให้ข้อมูลมีความแม่นยำมากขึ้น

7.3 ข้อเสนอแนะ

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ของโปรแกรมยังมีรายละเอียดที่สามารถปรับให้เหมาะสมกับลักษณะของอุปกรณ์ที่คาดว่าจะนำมาใช้หากมีการสร้างฐานข้อมูลของคุณสมบัติทางเทคนิคของอุปกรณ์แต่ละบริษัท จะทำให้โปรแกรมสามารถเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับสถานที่ติดตั้ง[8] จากการที่รูปแบบของโหลดที่ใช้ป้อนให้กับโปรแกรมจะมีผลต่อความจุของแบตเตอรี่ ซึ่งจะมีผลต่อระดับความน่าเชื่อถือในการจ่ายกำลังไฟฟ้าของระบบ การกำหนดเป็นเงื่อนไขให้เป็นค่าประกอบให้สมบูรณ์ในการเพิ่มขนาดความจุของแบตเตอรี่ในการจำลองการทำงานของระบบอาจจะช่วยแก้ปัญหาได้เป็นส่วนที่ต้องทำการพัฒนาต่อไป การสร้างรูปแบบเงื่อนไข (การสร้างสมการเป้าหมาย (Object Function) หรือ สมการเงื่อนไข (Constraint)) ของการแก้ปัญหา โดยวิธีการโปรแกรมเชิงเส้นในการศึกษานี้สามารถที่จะพัฒนาต่อให้มีความสมบูรณ์มากขึ้นได้และการแก้ปัญหาในส่วนของคำตอบ (ขนาดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์หรือจำนวนของแบตเตอรี่) ที่ไม่เป็นจำนวนเต็มสามารถพัฒนาต่อ โดยใช้วิธีการแก้ปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นจำนวนเต็ม (Integer Linear Programming) และการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) ของค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไปว่าจะมีผลต่อขนาดของระบบอย่างไร เพื่อเป็นข้อมูลช่วยในการตัดสินใจของผู้ออกแบบระบบได้อย่างถูกต้อง