หอสมุดกลาง
จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

บทที่ ๖

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

เซลรับพลังงานแสงที่ใช้ในการวิจัยนี้เลือกมาใช้ ๒ ชนิดด้วยกัน คือ เซลรับพลังงานแสงแบบผลึกซิลิกอน และเซลรับพลังงานแสงแบบผลึกซีลีเนียม ซึ่งมีผลตอบสนองต่อแสงไม่เหมือนกัน นอกจากนี้อุณหภูมิทำงานของซิลิกอน มีค่าประมาณ -๖๐ ถึง +๑๒๐ องศาเซนติเกรด จึงเหมาะที่เป็นตัวรับพลังงานแสงอาทิตย์ ส่วนซีลีเนียมมีผลตอบสนองต่อแสงแคบอยู่ในช่วงแสงที่ตามนุษย์มองเห็น อุณหภูมิทำงานมีค่าประมาณ ๕ ถึง ๔๕ องศาเซนติเกรด เหมาะที่จะใช้วัดความเข้มของแสงจากหลอดกำเนิดแสง เซลรับพลังงานแสงแบบผลึกซิลิกอนใช้เป็นตัวรับพลังงานแสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียว จึงไม่จำเป็นต้องปรับรูปสเปกตรัม เพราะค่าความเข้มของแสงอาทิตย์จะเป็นปฏิภาคโดยตรงกับกระแสลัดวงจรขาออกของซิลิกอน ผลตอบสนองต่อแสงสามารถวัดได้โดยใช้ Universal Spectro photometer ซึ่งวัดได้ในช่วงแสงที่ตามนุษย์มองเห็น (Visible Radiation) คือตั้งแต่ความยาวคลื่น ๓๕๐-๘๒๐ นาโนเมตรเท่านั้น ถ้าจะปรับรูปสเปกตรัมของซิลิกอนให้คล้ายกับ V_λ curve ก็ทำได้โดยเลือกใช้ฟิล์มกรองแสงเบอร์ ๑๐๒ ร่วมกับเบอร์ ๓๐๑ ของโกดัก ปรับรูปสเปกตรัมได้ดังแสดงในกราฟที่ ๕.๑๑(ก)หรือถ้าจะปรับรูปสเปกตรัมของซิลิ กอนให้มีผลตอบสนองต่อ รังสีเท่ากันตลอดช่วงสามารถกระทำได้โดยเลือกฟิล์มกรองแสงที่มีรูปสเปกตรัม ดังแสดงในกราฟที่ ๕.๑๒ (ก) และ (ข) แต่ทางปฏิบัติแล้วกระทำได้ยากมาก

เซลรับพลังงานแสงแบบผลึกซีลีเนียม มีรูปสเปกตรัมคล้ายกับ V_λ curve ซึ่งสามารถวัดผลตอบสนองต่อแสงโดยใช้ Universal Spectrophotometer เช่นกัน เมื่อปรับรูปสเปกตรัมของซีลีเนียมด้วย อะคริลิคพลาสติค สีเขียวแล้วจะทำให้รูปสเปกตรัมของซีลีเนียมใกล้เคียงกับ V_λ curve ยิ่งขึ้น ในการวิจัยได้ทดลองปรับด้วยฟิล์มกรองแสงสีเหลืองร่วมกับฟิล์มกรองแสงสีน้ำเงิน แต่ก็ไม่ให้ผลใกล้เคียง และได้ทดลองปรับด้วยฟิล์มกรองแสงอื่น ๆ ที่สามารถหามาได้ ก็ไม่ทำให้ได้รูปสเปกตรัมตามต้องการ นอกจากนี้ถ้าความต้านทานคล่อมปลายขั้วทั้งสองของซีลีเนียม

มีค่าสูง และความเข้มของแสงมีค่ามากกว่า ๕๐ ฟุต-แคนเดิล จะทำให้เกิด saturation คือ ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสลัดวงจรขาออกกับความเข้มของแสง (ฟุต-แคนเดิล) เริ่มไม่เป็นเส้นตรง ผลอีกอย่างหนึ่ง คือ fatigue effect จะเกิดขึ้นเมื่อความเข้มของแสงมีค่าสูงจะทำให้กระแสลัดวงจรขาออกของซีลีเนียมลดลงเรื่อย ๆ ตามระยะเวลา แต่ถ้าเพิ่มความต้านทานที่ต่อคล่อมปลายขั้วทั้งสองของซีลีเนียมให้สูงขึ้น fatigue effect ก็จะลดลง อย่างไรก็ตาม, เพื่อแก้การเกิด saturation และ fatigue effect ให้มีค่าน้อยที่สุด จึงต้องทดลองหาค่าความต้านทานที่เหมาะสม ปรากฏว่าความต้านทานที่เหมาะสมมีค่าประมาณ ๑๐๐ โอมห์ และความเข้มของแสงไม่มากกว่า ๕๐ ฟุต-แคนเดิล

ผลของอุณหภูมิที่มีต่อเซลรับพลังงานแสงแบบผลึกซีลีเนียมมีค่าประมาณ ๐.๒๖๘% ต่อ ๑ องศาเซนติเกรด ซึ่งมีค่าไม่มากนัก ปกติการใช้งานจะกระทำภายในอาคาร อุณหภูมิก็จะเปลี่ยนแปลงน้อย ผลของอุณหภูมินี้จะไม่เป็นสาเหตุใหญ่ในการทำให้การอ่านค่าผิดพลาด ส่วนเซลรับพลังงานแสงแบบผลึกซิลิกอนนั้น ใช้งานกลางแจ้งที่มีอุณหภูมิสูง แต่การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิมีผลน้อยมากต่อกระแสลัดวงจรขาออก

เมื่อได้แก้ไขเรื่อง edge effect ของกล่องใส่เซลรับพลังงานแสงแล้ว ค่าที่อ่านได้จะไม่ผิดพลาด ถ้ามุมตกกระทบของแสงไม่มากกว่า $\pm$๓๐ องศา จากแนวตั้งฉากกับพื้นที่รับแสงของเซลรับพลังงานแสง ซึ่งปกติแล้วการวัดจะกระทำในแนวตั้งฉากกับทิศทางที่แสงตกกระทบ

ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงให้เครื่องวัดพลังงานแสงนี้สามารถวัดแสงในช่วงที่ตามนุษย์มองเห็นได้ใกล้เคียงกับตามนุษย์ (V_λ curve) ต้องใช้ฟิล์มกรองแสงเบอร์ ๑๐๒ ของโกดักมาใช้ร่วมกับเซลรับพลังงานแสงแบบผลึกซีลีเนียม ส่วนการปรับรูปสเปกตรัมของเซลรับพลังงานแสงแบบซิลิกอนให้เป็น V_λ curve ก็จะกระทำได้เช่นกัน โดยใช้ฟิล์มกรองแสงเบอร์ ๑๐๒ ร่วมกับเบอร์ ๓๐๑ ของโกดัก แต่ถ้าใช้เซลรับพลังงานแสงแบบซิลิกอนวัดพลังงานแสงอาทิตย์แต่เพียงอย่างเดียวก็ไม่จำเป็นต้องปรับรูปสเปกตรัม เนื่องจากกระแสลัดวงจรขาออกของเซลรับพลังงานแสงเป็นปฏิภาคโดยตรงกับพลังงานแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบอยู่แล้ว