

K 41514001 : สาขาวิชาฟิสิกส์

คำสำคัญ : แสงสว่างธรรมชาติ / ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม / รังสีดวงอาทิตย์ / แบบจำลองแสงสว่างธรรมชาติ

ตรีณัฐ จันทราช : การพัฒนาแบบจำลองความเข้มแสงสว่างธรรมชาติจากข้อมูลดาวเทียม

(DEVELOPMENT OF A DAYLIGHT MODEL FROM SATELLITE DATA) อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ :

รองศาสตราจารย์ ดร.เสริม จันทรทัย และ อาจารย์ ดร.จรงค์แสง ลักษณะบุญส่ง. 129 หน้า. ISBN 974-653-059-3.

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับคำนวณค่า global illuminance จากข้อมูลดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา GMS5 ในการพัฒนาแบบจำลองผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูล global illuminance จากสถานีวัดภาคพื้นดินทั้ง 4 แห่ง ได้แก่ สถานีเชียงใหม่ อุบลราชธานี นครปฐม และสงขลา สำหรับข้อมูลดาวเทียมผู้วิจัยจะใช้ข้อมูลรายชั่วโมงจากดาวเทียม GMS 5 ในช่วงความยาวคลื่นแสงสว่าง โดยผู้วิจัยจะนำข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมดังกล่าวมาทำการหาพิกัดและทำการตัดภาพจำนวน 9 พิกเซล (pixel) ซึ่งมีสถานีภาคพื้นดินเป็นศูนย์กลางและจะใช้เป็นพื้นที่เป้าหมายสำหรับการสร้างแบบจำลอง จากนั้นจะทำการแปลงค่า gray level ของพื้นที่เป้าหมายให้เป็นสัมประสิทธิ์การสะท้อนของบรรยากาศ และพื้นผิวโลก (ρ) หลังจากนั้นผู้วิจัยได้คำนวณสัมประสิทธิ์การสะท้อนของพื้นผิวโลก (ρ_g) และสัมประสิทธิ์การสะท้อนสูงสุดของเมฆ (ρ_c) ของพื้นที่เป้าหมายในแต่ละเดือนเพื่อนำมาใช้คำนวณค่าดัชนีเมฆ ซึ่งเป็นอัตราส่วนระหว่างผลต่างของ ρ กับ ρ_c ต่อผลต่างระหว่าง ρ_c กับ ρ_g จากนั้นจะหาค่าอัตราส่วนระหว่าง global illuminance (E_{Gh}) ต่อค่า global illuminance ในสภาพท้องฟ้าปราศจากเมฆ ($E_{Gh,clear}$) และนำมาหาความสัมพันธ์กับค่าดัชนีเมฆ (n) ได้เป็นแบบจำลองตามต้องการ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบแบบจำลองซึ่งพัฒนาขึ้นนี้กับข้อมูลของ Asian Institute of Technology (AIT) ในช่วงเวลา 1 ปี ผลการทดสอบพบว่าค่า root mean square different (RMSD) ระหว่างค่า E_{Gh} ที่คำนวณได้จากแบบจำลองกับค่าที่ได้จากการวัดมีค่าเท่ากับ 14.46 klux หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จะมีค่าเท่ากับ 18.06% ของค่าเฉลี่ยรายปีของค่า global illuminance แต่เนื่องจากในงานด้านอนุรักษ์พลังงานมักนิยมใช้ค่า global illuminance รายชั่วโมงเฉลี่ยต่อเดือน (\bar{E}_{Gh}) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแบบจำลองซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า \bar{E}_{Gh} กับค่าดัชนีเมฆรายชั่วโมงเฉลี่ยต่อเดือน (\bar{n}) และได้ทำการทดสอบแบบจำลองดังกล่าวกับข้อมูลของ AIT อีกครั้งหนึ่ง ผลการทดสอบพบว่าค่าที่ได้จากการคำนวณแตกต่างจากค่าที่ได้จากการวัดในรูปของ RMSD เท่ากับ 4.74 หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จะเท่ากับ 6.32% ของค่า \bar{E}_{Gh} เฉลี่ยทั้งปี ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่า แบบจำลองนี้มีสมรรถนะที่ดีกว่ากรณีของแบบจำลองสำหรับคำนวณค่ารายชั่วโมง