T 129681

K 41514001 : สาขาวิชาฟิสิกส์
คำสำคัญ : แสงสว่างธรรมชาติ / ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม / รังสีดวงอาทิตย์ / แบบจำลองแสงสว่างธรรมชาติ

ตรีนุช จันทราช : การพัฒนาแบบจำลองความเข้มแสงสว่างธรรมชาติจากข้อมูลดาวเทียม (DEVELOPMENT OF A DAYLIGHT MODEL FROM SATELLITE DATA) อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร.เสริม จันทร์ฉาย และ อาจารย์ ดร.จรุงแสง ลักษณบุญส่ง. 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_g 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 E_{Gh} เฉลี่ยทั้งปี ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่า แบบจำลองนี้มีสมรรถนะที่ดีกว่ากรณีของแบบจำลองสำหรับคำนวณค่ารายชั่วโมง

TE 129681

K 41514001 : MAJOR : PHYSICS

KEY WORD : DAYLIGHT / SATELLITE DATA / SOLAR RADIATION / DAYLIGHT MODEL

TREENUCH JANTARACH : DEVELOPMENT OF A DAYLIGHT MODEL FROM SATELLITE DATA. THESIS ADVISORS : ASSO. PROF. SERM JANJAI, Ph.D. , AND JARUNGSAENG LAKSANABOONSONG, Ph.D. 129 pp. ISBN 974-653-059-3.

In this work, models for computing global illuminance from GMS5 satellite data were developed. A one-year period data of hourly global illuminance (E_{Gh}) measured at 4 ground-based stations namely Chiang Mai, Ubon Ratchatani, Nakhon Pathom and Songkhla were collected. For the satellite data, hourly digital data from the visible channel of the GMS5 satellite collected at the same period of the illuminance data were used in this work. Nine pixels centered at the ground-based stations were cut from the images and used as target areas under this investigation. The post-launched calibration tables were employed to convert gray levels of these target areas into the earth-atmospheric albedo (ρ). Surface albedo (ρ_g) and maximum cloud albedo (ρ_c) of the target areas were also calculated for each month. Hourly cloud index (n) defined as the ratio of the difference between ρ and ρ_g to the difference between ρ_c and ρ_g were computed for each target area. Then the value of $E_{Gh} / E_{Gh,clear}$ calculated previously were correlated to the cloud index (n). The model was used to compute E_{Gh} measured at Asian Institute of Technology (AIT) for the period of one year. It was found that the root mean square difference (RMSD) between E_{Gh} calculated from the model and those obtained from the measurement is equal to 14.46 klux or 18.06% of the yearly mean values of global illuminance. Rather than using the hourly values of E_{Gh} of each day, monthly average values of global illuminance are usually required for energy conservation applications. Therefore, a model relating the monthly average hourly global illuminance to monthly average hourly cloud index was also formulated. This model was again tested using AIT data. The values of monthly average global illuminance computed from the model were compared with those obtained from the measurement. It was found that RMSD is only 4.74 klux or 6.32% of the yearly mean values of global illuminance. This result shows that the performance of the model is significantly better than that for case of hourly values.