

ธิดารัตน์ พงษ์คุณ : การพัฒนาแบบจำลองคุณภาพอากาศสำหรับสภาวะลมสงบในเขตกรุงเทพมหานคร. (DEVELOPMENT OF AN AIR QUALITY MODEL FOR CALM WIND CONDITION IN BANGKOK) อ. ที่ปรึกษา : อ. ดร.สุรัตน์ บัวเลิศ, 197 หน้า. ISBN 974-53-2541-4

การศึกษารูปแบบการพัฒนาแบบจำลองคุณภาพอากาศสำหรับสภาวะลมสงบในเขตกรุงเทพมหานคร แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ การศึกษาสภาพการเกิดลมสงบในบริเวณพื้นที่ศึกษา การศึกษาลักษณะการกระจายตัวของอากาศในสภาวะลมสงบ และการพัฒนาแบบจำลองคุณภาพอากาศสำหรับสภาวะลมสงบ โดยผลการศึกษาความเร็วลมเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2540 – 2546 พบว่าความถี่ของการเกิดลมสงบสูงถึงร้อยละ 42.86 สำหรับพื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานคร (สถานีตรวจอากาศเฉลิมพระเกียรติกรุงเทพฯ) ที่มีความขรุขระของพื้นผิวสูง ส่วนพื้นที่ที่มีลักษณะโล่งกว้าง (สถานีอุตุนิยมวิทยาชนสงัดดอนเมือง) พบสภาวะลมสงบเพียงร้อยละ 7.08 โดยพบว่าลมสงบเกิดในเวลากลางคืนมากกว่าในเวลากลางวัน นอกจากนี้ในสภาวะลมสงบนั้นก่อให้เกิดปัญหาอากาศมากกว่าในสภาวะที่ความเร็วลมสูง เนื่องจากพบว่าเมื่อเกิดสภาวะลมสงบความเข้มข้นของคาร์บอนมอนอกไซด์จะมีค่าสูงกว่าในสภาวะที่ความเร็วลมสูง สำหรับการศึกษาลักษณะการกระจายตัวของอากาศในสภาวะลมสงบพบว่า เมื่อเกิดสภาวะลมสงบอากาศที่มีอุณหภูมิสูงกว่าบรรยากาศโดยรอบ จะมีการเคลื่อนที่แบบ Adiabatic cooling process ซึ่งพบว่าห้องที่มีขนาดกว้าง 5 เมตร ยาว 5 เมตร และสูง 3 เมตร (75 ลูกบาศก์เมตร) ใช้เวลา 50 นาที ในการที่ควันกระจายไปทั่วห้อง และมีความเข้มข้นใกล้เคียงกันทั้งห้อง ซึ่งการกระจายตัวในลักษณะดังกล่าวสอดคล้องตามสมมติฐานของ Box model ส่วนการวิเคราะห์ห้วงที่ประกอบของลมพบว่า สัดส่วนระหว่างการเคลื่อนที่ของลมในแนวระนาบ (u, v) กับการเคลื่อนที่ของลมในแนวดิ่ง (w) ในสภาวะลมสงบ มีค่าเท่ากับ 1.105 และ 1.059 สำหรับในฤดูฝน และเท่ากับ 1.143 และ 1.147 ในฤดูแล้งฝน ส่วนที่ความเร็วลมมากกว่า 0.5 เมตรต่อวินาที มีค่าเท่ากับ 1.142 และ 1.119 สำหรับในฤดูฝน และเท่ากับ 1.172 และ 1.154 ในฤดูแล้งฝน โดยสัดส่วนระหว่างการเคลื่อนที่ของลมในแนวระนาบกับการเคลื่อนที่ของลมในแนวดิ่งแสดงให้เห็นว่าในสภาวะลมสงบการเคลื่อนที่ของอากาศในแนวดิ่งพบมากกว่าในสภาวะที่ความเร็วลมมากกว่า 0.5 เมตรต่อวินาที โดยเฉพาะบริเวณพื้นผิวที่เป็นคอนกรีตนั้นจะมีการเคลื่อนที่ของอากาศในแนวดิ่งสูงกว่าในบริเวณที่เป็นสนามหญ้า สำหรับการพัฒนาแบบจำลองคุณภาพอากาศสำหรับในสภาวะลมสงบพบว่า Box model ในสภาวะคงที่แบบสมบูรณ์ให้ผลใกล้เคียงกับค่าตรวจวัดจริงมากกว่าในสภาวะคงที่และสภาวะไม่คงที่ และพบว่ามีความสัมพันธ์กับข้อมูลการตรวจวัดสูงเมื่อผู้รับอยู่ใกล้กับแหล่งกำเนิด

181017

4689086420: MAJOR ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEY WORD: CALM WIND CONDITION/ BOX MODEL/ WIND COMPONENT

THIDARAT PONGKUN: DEVELOPMENT OF AN AIR QUALITY MODEL FOR CALM WIND CONDITION IN BANGKOK. THESIS ADVISOR: SURAT BUALERT, Ph.D., 197 pp. ISBN 974-53-2541-4

The study of air quality model development for calm wind condition in Bangkok was divided to three parts, characteristics of calm wind condition in study area, characteristics of atmospheric dispersion of calm wind condition and development of an air quality model for calm wind condition. The results show that the calm wind condition was 42.86 percent in 1997 - 2003 for high surface roughness area (Bangkok Metropolis station). For Don Muang station, flat terrain area show calm wind condition only 7.08 percent in 1997 - 2003. The majority of calm wind condition was occurred at night, and this condition caused of the poor dispersion conditions. Because under calm wind condition, carbon monoxide concentration was higher than the concentration under strong wind condition. Atmospheric dispersion characteristic of calm wind condition show a good agreement to Adiabatic cooling process when air temperature was higher than the surroundings temperature. Furthermore, smoke was diffused and gave the homogeneous concentration at 50th minute for the room, size 5x5x3 m³ (75 m³). This dispersion's characteristic show a good agreement to the Box assumption. Wind component analysis show the proportion of horizontal air movement (u, v) and vertical air movement (w) of calm wind condition were 1.105 and 1.059 respectively for the rainy season and the dry season equal 1.143 and 1.147 respectively. For the ratio of horizontal and vertical air movement when wind speed higher than 0.5 ms⁻¹ in the rainy season were 1.142 and 1.119 respectively and 1.172 and 1.154 respectively for the dry season. The ratio under calm condition show that the vertical movement was dominated, especially over concrete surface. The development of calm wind model, the absolute steady state condition of Box assumption show a good performance than steady state and unsteady state of Box assumption. Furthermore, the model application gave a good correlation to the measurement when the receptor was nearby source.