

นิรันดร์ คงฤทธิ์ : การทำนายมลพิษทางอากาศจากทางพิเศษในกรุงเทพมหานครด้วยแบบจำลอง  
เชิงสถิติและการจำลองเหตุการณ์แบบมอนติคาร์โล ( PREDICTION OF AIR  
POLLUTANTS FROM EXPRESSWAY IN BANGKOK USING STATISTICAL  
MODELS AND MONTE CARLO SIMULATION) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
ดร.สุจิตต์ กรุจิต, 186 หน้า. ISBN 974 – 533 – 552 – 5

การทำนายระดับมลพิษทางอากาศมีความสำคัญต่อการวางแผนการจัดการคุณภาพอากาศ  
ในเมือง งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์เชิงสถิติของมลพิษทางอากาศริมทางพิเศษ  
ในกรุงเทพมหานคร ได้แก่ CO NO<sub>2</sub> O<sub>3</sub> SO<sub>2</sub> PM<sub>10</sub> และ TSP กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ และพัฒนา  
แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เชิงสถิติสำหรับทำนายค่าความเข้มข้นของมลพิษทางอากาศจาก  
ทางพิเศษโดยวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ความไม่แน่นอนและ  
ความอ่อนไหวโดยใช้วิธีการจำลองเหตุการณ์แบบมอนติคาร์โล และเสนอตัวอย่างการประยุกต์  
ใช้ประโยชน์

ผลการศึกษาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พบว่า มลพิษทางอากาศ มีความสัมพันธ์ในทิศทาง  
เดียวกันกับตัวแปรปริมาณจราจรแต่ละประเภทเป็นส่วนใหญ่ และเป็นความสัมพันธ์กันแบบไม่เชิงเส้น  
สมการที่ดีที่สุดในการทำนายระดับความเข้มข้นของ CO NO<sub>2</sub> และ O<sub>3</sub> ที่ได้มีค่า R<sup>2</sup> ในช่วง 0.444-  
0.797 และพบว่าตัวแปรจากสถานีตรวจวัดของกรมควบคุมมลพิษในพื้นที่ใกล้เคียงสามารถช่วย  
อธิบายการเปลี่ยนแปลงของมลพิษทางอากาศริมทางพิเศษได้ นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ความ  
ไม่แน่นอนและความอ่อนไหวพบว่าสมการการทำนายมลพิษ NO<sub>2</sub> มีความไม่แน่นอนสูงกว่าการ  
ทำนาย O<sub>3</sub> และ CO ส่วนการวิเคราะห์ความอ่อนไหวพบว่าปัจจัยร่วมที่มีอิทธิพลในการทำนายค่า  
ของ 3 มลพิษ คือ ความเร็วรถ จำนวนรถยนต์นั่ง 4 ล้อ ระดับความเข้มข้นของ NO<sub>2</sub> จากสถานี  
ตรวจวัดใกล้เคียง ระยะห่างจากทางพิเศษ และอุณหภูมิ

กระบวนการการพัฒนาแบบจำลองและการวิเคราะห์ที่ใช้ในการศึกษานี้สามารถนำไปใช้  
ในการศึกษามลพิษทางอากาศในโครงการทางพิเศษสายอื่นๆ หรือการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม  
ของโครงการลักษณะที่ใกล้เคียงกันได้

สาขาวิชา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

ปีการศึกษา 2548

ลายมือชื่อนักศึกษา Emt mpf

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา สมชาย

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม Dr. Suk

NIRUN KONGRITTI : PREDICTION OF AIR POLLUTANTS FROM EXPRESSWAY IN BANGKOK USING STATISTICAL MODELS AND MONTE CARLO SIMULATION. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SUDJIT KARUCHIT, Ph.D. 186 PP. ISBN 974-533-552-5

AIR POLLUTANTS / EXPRESSWAY / STATISTICAL MODELS / MONTE CARLO SIMULATION

Air pollutant level prediction is necessary for planning urban air quality management. This research is a study of statistical relationship among air pollutants nearby an expressway in Bangkok, namely CO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, PM10 and TSP, and others relevant factors. This study used regression analysis method to develop statistical models for predicting air pollutant concentration from the expressway. It further analyzed the uncertainty and sensitivity of each model via the Monte Carlo simulation and proposed application examples.

The study results show that the air pollutants correlate in the same direction with most of the traffic volume variables; and the relationships are nonlinear. The best equations for predicting the concentration of CO, NO<sub>2</sub>, and O<sub>3</sub> have the coefficient of determination, R<sup>2</sup> in the range of 0.444-0.797. It was found that the variables from the adjacent Department of Pollution Control monitoring station help explaining the variance of pollutant levels near the expressway. Furthermore, the results of the uncertainty and sensitivity analysis indicate that the NO<sub>2</sub> prediction models have higher uncertainty than the prediction models of O<sub>3</sub> and CO. The sensitivity analysis identifies the co-factors that have high influence on the prediction of three pollutants;

they are: vehicle speed, number of car, NO<sub>2</sub> concentration from nearby monitoring station, distance from the expressway, and temperature.

The process of model development and analysis of this study can be used in other expressway pollutant studies or environmental impact assessment of similar projects.

School of Environmental Engineering

Academic Year 2005

Student's Signature N. Kunguithi

Advisor's Signature [Signature]

Co-advisor's Signature Wend Gwadee