

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ผลของการจราจรต่อความเข้มข้นคาร์บอนมอนอกไซด์ในพื้นที่เขตเมืองเชียงใหม่	
ชื่อผู้เขียน	นายสุรัชย์ คำจิณะ	
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.บุญส่ง สัตโยภาส	ประธานกรรมการ
	รศ.ลำดวน ศรีศักดิ์	กรรมการ
	ดร.รังสรรค์ อุดมศรี	กรรมการ
	รศ.ดร.พิชัย ปมาณิกบุตร	กรรมการ

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาขนาดและความรุนแรงของการกระจายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์จากยานพาหนะในตำแหน่งต่าง ๆ ของพื้นที่เขตเมืองเชียงใหม่ในปัจจุบันและปีอนาคต โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยในงานวิจัยจะแบ่งประเภทถนนเป็น 2 ประเภท คือ ถนนที่มีอาคารสูงขนาบสองข้าง หรือเรียกว่าถนน Street Canyon และถนนทั่วไป การเก็บข้อมูลได้เลือกสถานที่ที่เหมาะสมกับแบบจำลอง คือ ถนนแบบ Street Canyon เลือกถนนท่าแพและถนนเจริญเมือง ถนนทั่วไปเลือก ถนนนิมมานเหมินท์ และถนนบุญเรืองฤทธิ์ โดยได้รวบรวมข้อมูล 4 ประเภท คือ 1. ข้อมูลด้านการจราจร ได้แก่ ปริมาณการจราจร ความเร็วของกระแสจราจร และลักษณะทางเรขาคณิตของถนน 2. ข้อมูลอัตราการปล่อยมลพิษจากยานพาหนะประเภทต่างๆ 3. ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ความเร็วลม ทิศทางลม ความเร็วลมเบื้องสูง สภาพการปกคลุมของเมฆ 4. ข้อมูลการตรวจวัดปริมาณมลพิษในอากาศ การเก็บข้อมูลได้เลือกช่วงเวลาในช่วงโมงรีบเร่ง 3 ชั่วโมงเช้าและ 3 ชั่วโมงบ่าย โดยเก็บข้อมูลตำแหน่งละ 3 วัน

การพัฒนาแบบจำลองจะแยกเป็น 3 แบบจำลอง คือ แบบจำลอง Stanford Research Institute CO ได้หาความสัมพันธ์โดยการปรับเทียบปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ถูกระบายจากยานพาหนะกับความเร็วของยานพาหนะ โดยวิธีการ Least Square แบบจำลอง Street Canyon ได้วิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยการปรับเทียบข้อมูลด้านการจราจร ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยากับปริมาณความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ถูกวัดจากเครื่องวัดมลพิษ โดยวิธีการ Least Square กลุ่มแบบจำลอง Gaussian Dispersion Models ได้ทดลองใช้แบบจำลองใน 3 รูปแบบ คือ Gaussian Dispersion Line Source Model, Delhi Finite Line Source Model (DFLSM) และ Finite Line Source Model สำหรับเมืองเชียงใหม่

จากการตรวจสอบแบบจำลองโดยวิธีการหาค่า Index of Agreement, Factor of Two และ Root Mean Square Error (RMSE) ของแบบจำลองทั้งหมด พบว่า แบบจำลอง Stanford Research Institute CO มีความน่าเชื่อถือสูงมาก แบบจำลอง Street Canyon มีความน่าเชื่อถือพอสมควร และจากการตรวจสอบแบบจำลองในกลุ่ม Gaussian Dispersion Models พบว่าแบบจำลอง Gaussian Dispersion Line Source Model มีความน่าเชื่อถือมากกว่าแบบจำลองอีก 2 รูปแบบ และจากการตรวจสอบพบว่ามีมีความน่าเชื่อถือพอสมควร

เมื่อนำแบบจำลองที่ตรวจสอบแล้วมาประยุกต์ใช้กับปีปัจจุบันและปีอนาคตในพื้นที่ที่น่าสนใจ โดยพิจารณาในกรณีวิกฤตพบว่า สำหรับถนนประเภท Street Canyon ในปี พ.ศ. 2547 ถนนท่าแพ อยู่ในสภาวะวิกฤต ในปี พ.ศ. 2559 ถนนช้างม้อย ถนนท่าแพ และถนนวิชยานนท์ อยู่ในสภาวะวิกฤต สำหรับถนนทั่วไปค่าที่ทำนายยังไม่เกินมาตรฐาน

เนื่องจากแบบจำลองที่ใช้ทำนายความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในบรรยากาศมีความสัมพันธ์กับตัวแปรมากมาย และแบบจำลองได้ถูกตั้งสมมุติฐานว่าอยู่ในสภาวะ Steady - State จึงทำให้แบบจำลองมีความคลาดเคลื่อน ดังนั้นควรใช้แบบจำลองควบคู่ไปกับการวัดด้วยเครื่องมือวัด โดยใช้แบบจำลองทำนายในตำแหน่งที่สนใจเพื่อดูแนวโน้มของปริมาณมลพิษ ถ้าพบว่าที่ตำแหน่งใดมีความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เกินมาตรฐานควรใช้เครื่องมือตรวจวัดเพื่อทราบค่าที่แน่นอน

Thesis Title	Effect of Traffic on Carbon Monoxide Concentration in Chiang Mai Urban Area	
Author	Mr. Surachai Khamjina	
M.Eng.	Civil Engineering	
Examining Committee	Asst. Prof. Dr. Boonsong Satayopas	Chairman
	Assoc. Prof. Lamduan Srisakda	Member
	Dr. Rungsun Udomsri	Member
	Assoc. Prof. Dr. Pichai Pamanikabud	Member

ABSTRACT

The objective of this research is to analyse the crisis level of the ambient Carbon Monoxide concentration from vehicles in Chiang Mai city area in recent year and future year by using the mathematical models. Concerning to this research, there are 2 types of street which are common street, for example Nimmanhemmin road and Boonruangrit road, and Street Canyon road where buildings rise along the both sides of the street, for example Tapae road and Jareonmaung road. Concerning the research, the researcher is interested in studying 4 groups of data. These are:

1. Traffic data, including traffic volume, traffic speed and geometry of road.
2. Vehicle emission rate data
3. Meteorology data, including wind speed, wind direction, high level wind speed, cloud cover.

4. Pollutant measurement data

Besides, the period of time to collect the data is 3 days in each area by taking 3 peak hours in the morning and 3 peak hours in the afternoon.

Concerning the development of the models, the Stanford Research Institute CO model is analyzed by calibrating between the emission rate from vehicles and vehicle speed using Least Square method. The Street Canyon models were analyzed by calibrating the traffic data, meteorology data and the observed Carbon Monoxide concentration using Least Square. The Gaussian Dispersion Models were compared with 3 types of models which are Gaussian Dispersion Line Source Model, Delhi Finite Line Source Model (DFLSM) and Finite Line Source Model for Chiang Mai city.

As for the model validation, Index of Agreement, Factor of Two and Root Mean Square Error (RMSE), it found that the Stanford Research Institute CO model is reliable and the Street Canyon models are quite reliable. As for the analysis of Gaussian Dispersion models, it found that the Gaussian Dispersion Line Source model is quite reliable more than the other 2 models.

Considering the worst case, the present year and the future year have been used in the applied model. As for the Street Canyon model, it explains that in 2004 Tapae road will be in the crisis situation and in 2016 Changmoi road, Tapae road, and Witchayanon road will be in crisis. As for the Gaussian Dispersion Line Source model, it found that the level of prediction is under standard.

However, the models have some error because the Carbon Monoxide concentration predicted models related to many parameters and assumption was set in steady – state. Therefore, to predict the pollution trend by using models in sensitive area should be rechecked by the measurement if it found that the predicted Carbon Monoxide concentration is in crisis.