สุพจน์ ไวท์ยางกูร : วิธีสมาชิกจำกัดสำหรับปัญหามลพิษทางอากาศ
(FINITE ELEMENT METHODS FOR AIR POLLUTION PROBLEMS)
อ.ที่ปรึกษา : รศ. ดร. สุวรรณ ถังมณี, 125 หน้า. ISBN 974-533-205-4

ขั้นตอนวิธีเชิงตัวเลข/วิธีสมาชิกจำกัด/มลพิษทางอากาศ

ในการวิจัยครั้งนี้ เราใช้ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เพื่อศึกษาความเข้มข้นของมลพิษทางอากาศ ซึ่งถูกปล่อยจากแหล่งกำเนิดที่เป็นเส้นสู่บรรยากาศที่อยู่ใต้ทิศทางลม ความเข้มข้นเริ่มแรกเป็นฟังก์ชันเดลตาที่มีอัตรากระจายคงที่ สัมประสิทธิ์ของการพาและการแพร่เป็นฟังก์ชันของ z ในการคำนวณหาความเข้มข้นในแนวดิ่งใกล้แหล่งกำเนิดใช้ขนาดของช่วงที่ไม่คงที่ โดยอาศัยเทคนิคการกระจายเกาส์เซียนช่วยในการคำนวณขนาดของช่วงในแนวดิ่ง ในกรณีสถานะอยู่ตัว ได้ประยุกต์ใช้วิธีสมาชิกจำกัด ส่วนในกรณีสถานะไม่อยู่ตัวได้ใช้วิธีผลต่างจำกัดแบบลากรานจ์ และวิธีสมาชิกจำกัดกับส่วนการพาและส่วนการแพร่ตามลำดับ

ได้เสนอตัวอย่างข้อมูลการจำลองเชิงตัวเลขโดยใช้ค่าพารามิเตอร์ที่แตกต่างกัน และใช้โปรแกรมแมทแลบในการคำนวณผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น ในกรณีสถานะอยู่ตัว ผลการคำนวณได้เปรียบเทียบกับผลเฉลยที่แท้จริง ปรากฏว่าได้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกันเป็นที่น่าพอใจ สำหรับกรณีสถานะไม่อยู่ตัว ผลการคำนวณได้เปรียบเทียบกับผลการคำนวณของงานวิจัยอื่นที่ใช้วิธีแยกส่วน ปรากฏว่าผลลัพธ์ทั้งสองวิธีที่แสดงโดยกราฟไม่มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ ได้กล่าวถึงรายละเอียดของการลู่เข้าและความคลาดเคลื่อนของผลเฉลยเชิงตัวเลขไว้ด้วย

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ลายมือชื่อนักศึกษา.....
ปีการศึกษา 2545 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

SUPOT WITAYANGKURN : FINITE ELEMENT METHODS FOR AIR POLLUTION PROBLEMS THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. SUWON TANGMANEE, Ph.D. 125 PP. ISBN 974-533-205-4

NUMERICAL ALGORITHM / FINITE ELEMENT METHODS / AIR POLLUTION

In this research we used mathematical models to study propagation of an air pollutant which is released from a line source downwind into the atmosphere. The initial condition is assumed to be the δ-function of the steady emission rate. The coefficients of the advection and diffusion are assumed to be function of z. The concentration profile near the source was calculated at the variable step sizes using the Gaussian distribution in the vertical grid intervals. We then applied the finite element method to the steady state case, and in the unsteady state case we used the Lagrangian finite difference and finite element method on the advection part and the diffusion part respectively.

The examples of numerical data simulation with varied parameters were presented. MatLab software was used to calculate solutions of linear systems. In the case of steady state, the results were compared with the existing analytical results and they show satisfactory agreement. In the unsteady state case, the computed solution is graphically well agreed with the results of other work by using the fractional step method. Besides, the convergence and error estimate of the approximate solution are also discussed.

School of Mathematics Signature of Student_____

Academic Year 2002 Signature of Advisor_____

Signature of Co-Advisor_____

Signature of Co-Advisor_____