บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินการศึกษา

การเก็บข้อมูลทุติยภูมิ

ข้อมูลทุติยภูมิในการศึกษานี้ คือ ข้อมูลปริมาณการจราจรโดยเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (Annual Average Daily Traffic,AADT) ของทางหลวงต่างๆในกรุงเทพมหานคร นนทบุรี สมุทรปราการ และ ปทุมธานี ทำการศึกษาโดยกองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวง ในปี พ.ศ. 2533 ซึ่งต้องปรับค่าเป็นปริมาณการจราจรโดยเฉลี่ยต่อ 12ชั่วโมงต่อปี โดยคูณด้วย expantion factor ของทางหลวงแต่ละสายซึ่งมีค่าไม่เท่ากัน ดังแสดงในตารางที่ ข.3 ในภาคผนวกค่า expantion factor นี้ เป็นค่าสัมประสิทธิ์ที่คิดมาจากปริมาณการจราจรในช่วงเวลาต่างๆที่ทำการเก็บข้อมูลปริมาณการจราจร เช่น ในระยะเวลา 8 ชั่วโมง และในระยะเวลา 12 ชั่วโมง เป็นต้น และ ข้อมูลปริมาณการจราจรโดยเฉลี่ยต่อ 12 ชั่วโมงตลอดปี ของถนนสายต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร ทำการศึกษาโดยกองวิศวกรรมจราจร ศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร สาเหตุที่ใช้ปริมาณการจราจรโดยเฉลี่ยต่อ 12 ชั่วโมงตลอดปี เพราะปริมาณการจราจรในช่วงกลางคืน (20.00-6.00 น.) มีปริมาณน้อยและแตกต่างจากช่วงกลางวัน(7.00-19.00 น.)มาก

การกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง

เนื่องจากข้อมูลปริมาณการจราจรโดยเฉลี่ยต่อวันตลอดปีของถนนสายต่างๆในกรุงเทพ-มหานคร ซึ่งจัดทำโดยกองวิศวกรรมจราจร ศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร เป็นการเก็บข้อมูลปริมาณรถที่ผ่านทางแยกซึ่งมีถนนตัดผ่านในช่วงเวลาหนึ่ง ดังนั้นการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างดินในกรุงเทพมหานครจึงกำหนดจุดเก็บที่บริเวณทางแยกทางทิศเหนือ เพราะลมที่พัดผ่านประเทศไทยส่วนใหญ่นั้นเป็นลมที่พัดจากทางทิศใต้สู่ทิศเหนือ ส่วนจุดเก็บตัวอย่างดินบนถนนทางหลวงสายต่างๆ

นั้น ก็ขึ้นอยู่กับปริมาณการจราจร เช่นกัน ข้อมูลปริมาณการจราจรโดยเฉลี่ยต่อวันตลอดปีของกองวิศวกรรมจราจร กรมทางหลวงจะเป็นข้อมูลการจราจรบนทางหลวงโดยตรง ไม่ได้จัดเก็บข้อมูลที่ทางแยก เหมือนถนนในกรุงเทพมหานคร ดังนั้น จุดเก็บตัวอย่างบนทางหลวงต่างๆ จึงเป็นบริเวณที่มีการเก็บข้อมูลปริมาณการจราจรหรือใกล้เคียง แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างแสดงดังในรูปที่ ก.1 ในภาคผนวก และมีรายละเอียดแสดงดังในตารางที่ ข.1 ในภาคผนวก

ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างดินจะเก็บเพียง 1 ครั้ง คือ เริ่มตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ.2533 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ.2534 โดยมีจำนวนตัวอย่าง 169 ตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างดิน

การเก็บตัวอย่างดินใช้วิธีของงานสารพิษ กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ในปี พ.ศ.2530

ก. อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างดิน

1. เสียมพลาสติกขนาดเล็ก
2. ถุงพลาสติกใหม่ที่สะอาดและแห้งสนิท เป็นถุงพลาสติกที่ใช้บรรจุอาหาร พร้อมยางรัด
3. แปรงหรือไม้กวาด
4. อุปกรณ์ในการเขียนฉลากกำกับตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข. วิธีการเก็บตัวอย่างดิน

เก็บตัวอย่างดินที่ความลึก 0-5 เซนติเมตรจากพื้นผิวดิน และที่ระยะห่างจากขอบถนนเท่ากับช่องปลูกต้นไม้บนทางเท้าทั่วไป คือ ประมาณ 1 เมตร ทำการกำจัดสิ่งที่ไม่ต้องการออกไปก่อน เช่น เศษขยะหรือพืชหญ้าต่างๆ จากนั้นจึงใช้เสียมขุดเจาะดินลงไปเป็นหลุมรูปตัววี ให้ลึกประมาณ 3-4 เซนติเมตรจากพื้นดิน ทิ้งดินส่วนที่ขุดครั้งแรกไป แล้วใช้เสียมแซะดินข้างหลุมข้างใดข้างหนึ่งให้หนาประมาณ 1-2 เซนติเมตร รวมดินจากทุกจุดเข้าเป็นตัวอย่างเดียวกัน เก็บดินประมาณตัวอย่างละ 1 กิโลกรัม แล้วเก็บในถุงพลาสติก เขียนฉลากกำกับตัวอย่างให้เรียบร้อย เพื่อรอการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการต่อไป การเก็บดินต้องเก็บไว้ในที่เย็นไม่ให้ถูกความร้อนและแสงมากเกินไป

การเตรียมและวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

ตัวอย่างดินที่เก็บมาทั้งหมดนำมาผึ่งและตากลมให้แห้งในที่ที่มีอากาศถ่ายเทดีแล้วเก็บไว้เพื่อรอการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

ก. การวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วในดิน

เครื่องแก้วทุกชนิดที่ใช้ในการทดลองหลังจากล้างให้สะอาดด้วยผงซักฟอกแล้ว นำไปแช่ในสารละลายกรดไนตริก 10% แช่ทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำมาล้างด้วยน้ำที่ปราศจากไอออน(de-ionized water)ทำให้แห้งโดยวางทิ้งไว้ในห้องที่สะอาด จึงนำมาใช้ได้

1. อุปกรณ์

ก. Atomic Absorption Spectrophotometer

ข. เครื่องแก้วต่างๆ

ค. ตะแกรงร่อนขนาด 30 mesh.

ง. Hot plate และ Water bath

จ. ตู้อบ

ฉ. เครื่องชั่ง

ช. กรวยกรอง และกระดาษกรอง Whatmann No.54

ซ. ครกพร้อมที่บด

2. สารเคมี

ก. น้ำกลั่นชนิดปราศจากไอออน (de-ionized water)

ข. สารละลายกรดไนตริก เข้มข้น

ค. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก เข้มข้น

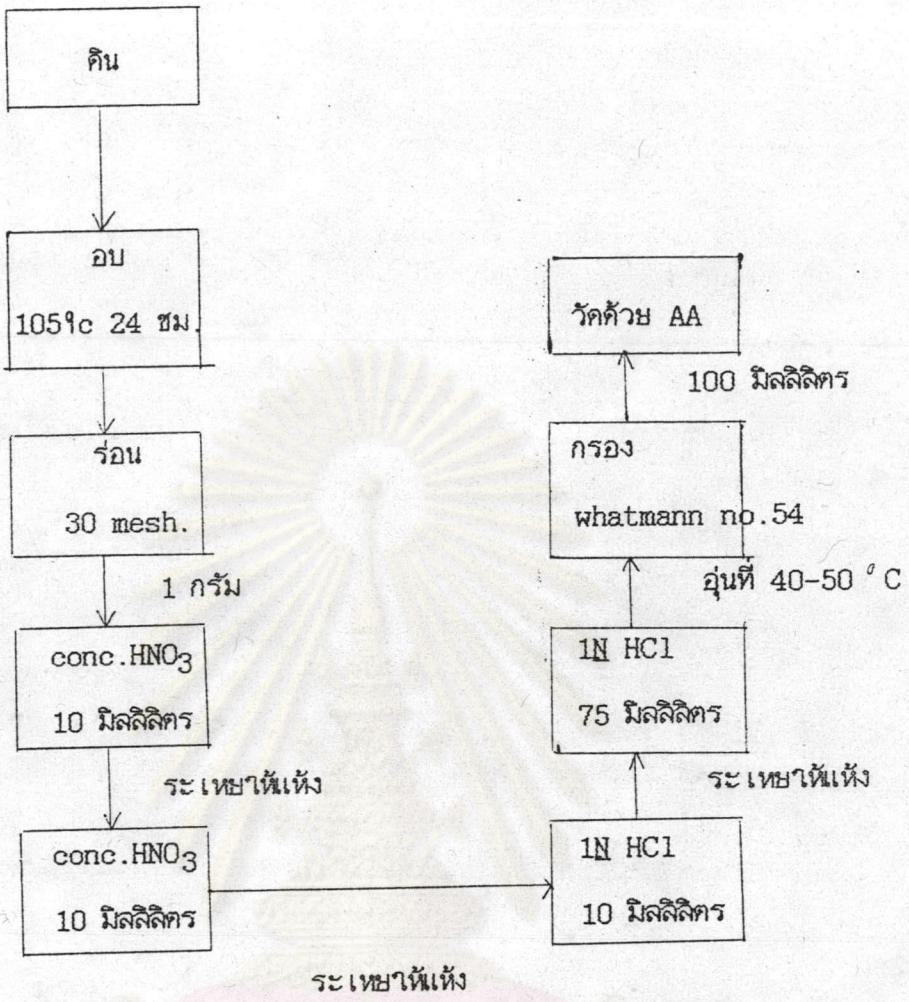
ง. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก เข้มข้น 1 นอร์มัล

จ. สารละลายมาตรฐานตะกั่ว ความเข้มข้น 1,000 ไมโครกรัมต่อลิตร

3. วิธีวิเคราะห์สารตะกั่วในดิน

นำดินไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และร่อนด้วยตะแกรงร่อนขนาด 30 mesh. ชั่งดิน 1 กรัมใส่ในบีกเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตร เติมกรดไนตริก เข้มข้น 10 มิลลิลิตร และนำส่วนผสมไประเหยให้แห้งบน Hot plate หลังจากทำให้เย็นแล้ว นำไปทำซ้ำวิธีเดิม แล้วทำให้เย็นอีกครั้ง เติมกรดไฮโดรคลอริก เข้มข้น 1 นอร์มัล 75 มิลลิลิตร และอุ่นที่อุณหภูมิ 40-50 องศาเซลเซียส กรองด้วยกระดาษกรอง whatmann No.54 ล้างส่วนที่เหลือด้วยกรดไฮโดรคลอริก เข้มข้น 1 นอร์มัล นำส่วนที่กรองแล้วไปทำปริมาตรให้เป็น 100 มิลลิลิตร แล้วนำไปวัดปริมาณตะกั่วในดินด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (Harrison and Laxen,1977) ดังแผนภาพที่ 3.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.1 วิธีวิเคราะห์ปริมาณสารตะกั่วในดิน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข. การวิเคราะห์คุณสมบัติดิน

ใช้วิธีตาม Method of Soil Analysis(Black,1979) โดยมีรายละเอียดดังนี้

คุณสมบัติดิน	วิธีวิเคราะห์
พีเอชของดิน	ชั่งดิน 1 กรัม ลงในบีกเกอร์ขนาด 100 ลบ.ซม. เติมน้ำกลั่น 25 มิลลิลิตร คนเป็นครั้งคราวเป็นเวลาประมาณ 30 นาที แล้วนำไปวัดค่าพีเอชด้วยเครื่องวัดพีเอช
ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน	สกัดด้วยกรดไฮโดรคลอริกเจือจางและกรดซัลฟุริก
ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน	Walkley-Black Method

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. นำข้อมูลดิบจากการทดลองมาหาค่าเฉลี่ย (mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และ ค่าพิสัย(range)

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารตะกั่วในดินริมถนนกับปัจจัยต่าง ๆ โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน(r)

3. วิเคราะห์ความแตกต่างของปริมาณสารตะกั่วในดินริมถนนระหว่างกลุ่มต่าง ๆ ตามปัจจัยที่เกี่ยวข้อง โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way anova) และหาว่ากลุ่มใดบ้างที่แตกต่างกัน โดยใช้ Least significance difference

4. พยากรณ์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารตะกั่วในดินริมถนนกับปัจจัยต่าง ๆโดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (linear regression) และการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน(multiple regression)

5. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ จะใช้โปรแกรม MICROSTAT ที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่างๆ

วิเคราะห์	วิธี	สูตร
ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	mean= $\Sigma x/n$
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	s.d.= $\sqrt{\Sigma x^2/n - (\Sigma x/n)^2}$
พิสัย	พิสัย	พิสัย=ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด
ความแปรปรวน	one-way anova	F=Msb/Msw
ความแตกต่างของกลุ่ม	Least significance difference	$LSD=t_{(\alpha/2)}\sqrt{Msw(1/n_i)+(1/n_j)}$
ความสัมพันธ์	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน	$r_{xy}=(n-xy-(-x)(-y))/\sqrt{[n-x^2-(-x)^2][n-y^2-(-y)^2]}$
พยากรณ์ความสัมพันธ์		
1. ข้อมูล 2 ตัวแปร	linear regression	y=a+bx
2. ข้อมูลมากกว่า 2 ตัวแปรขึ้นไป	multiple regression แบบ Full model	$y=a+b_1x_1+b_2x_2+b_3x_3+...$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย