

บทที่ 4

ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ปริมาณการจราจร

1) ถนนลาดพร้าว

จากการบันทึกภาพวีดิทัศน์และทำการนับแยกประเภทยานพาหนะ โดยรวมริมถนนลาดพร้าวในวันที่ทำการศึกษาได้ผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนยานพาหนะประเภทต่างๆ บนถนนลาดพร้าว

ประเภท	7 ส.ค. 44	20 ก.ย. 44	21 ม.ค.45	22 ม.ค.45
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	35,966	25,246	31,471	36,914
รถกระบะและรถตู้	18,785	14,040	16,606	18,232
รถสามล้อและสี่ล้อรับจ้าง	802	506	591	690
รถจักรยานยนต์	17,676	13,852	13,982	16,096
รถมินิบัสและรถปอ.พ.	488	381	374	515
รถบรรทุก 6 - 8 ล้อ	7066	672	526	655
รถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไป	102	87	93	115
รถโดยสารประจำทาง	2,958	2,204	2,495	3,097
รวม(คัน)	77,483	56,988	66,138	76,314

จากตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนยานพาหนะประเภทต่างๆ บนถนนลาดพร้าว ซึ่งประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคล จำนวนมากที่สุดคือวันที่ 22 ม.ค. 45 จำนวน 36,914 คัน รองลงมาก็คือวันที่ 7 ส.ค. 44 จำนวน 35,966 คัน ประเภทรถกระบะและรถตู้ จำนวนมากที่สุดคือวันที่ 7 ส.ค. 44 จำนวน 18,785 คัน รองลงมาก็คือวันที่ 22 ม.ค. 45 จำนวน 18,232 คัน ประเภทรถสามล้อและสี่ล้อรับจ้าง จำนวนมากที่สุดคือวันที่ 7 ส.ค. 44 จำนวน 802 คัน รองลงมาก็คือวันที่ 22 ม.ค. 45 จำนวน 690 คัน ประเภทรถจักรยานยนต์ จำนวนมากที่สุดคือวันที่ 7 ส.ค. 44 จำนวน 17,676 คัน รองลงมาก็คือวันที่ 22 ม.ค. 45

จำนวน 16,096 คัน ประเภทรถมินิบัสและรถปอ.พ. จำนวนมากที่สุดคือวันที่ 22 ม.ค. 45 จำนวน 515 คัน รองลงมาก็คือวันที่ 7 ส.ค. 44 จำนวน 488 คัน ประเภทรถบรรทุก 6-8 ล้อ จำนวนมากที่สุดคือวันที่ 7 ส.ค. 44 จำนวน 7,066 คัน รองลงมาก็คือวันที่ 20 ก.ย. 44 จำนวน 672 คัน ประเภทรถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไป จำนวนมากที่สุดคือวันที่ 22 ม.ค. 45 จำนวน 115 คัน รองลงมาก็คือวันที่ 7 ส.ค. 44 จำนวน 102 คัน ประเภทรถโดยสารประจำทาง จำนวนมากที่สุดคือวันที่ 22 ม.ค. 45 จำนวน 3,097 คัน รองลงมาก็คือวันที่ 7 ส.ค. 44 จำนวน 2,958 คัน เมื่อรวมจำนวนยานพาหนะทุกประเภทเข้าด้วยกันแล้วจะได้จำนวนมากที่สุดคือวันที่ 7 ส.ค. 44 จำนวน 77,483 คัน รองลงมาก็คือวันที่ 22 ม.ค. 45 จำนวน 76,314 คัน

ตารางที่ 4.2 แสดงช่วงเวลาที่ยานพาหนะผ่านมากและน้อยที่สุดบนถนนลาดพร้าวในวันที่ 7 สิงหาคม และ 20 กันยายน 2544

ประเภท	วันที่ 7 สิงหาคม 2544				วันที่ 20 กันยายน 2544			
	มากที่สุด		น้อยที่สุด		มากที่สุด		น้อยที่สุด	
	เวลา (น.)	จำนวน (คัน)	เวลา (น.)	จำนวน (คัน)	เวลา (น.)	จำนวน (คัน)	เวลา (น.)	จำนวน (คัน)
1. รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	12.00-13.00	3,774	15.00-16.00	1,803	15.00-16.00	2,969	9.00-10.00	2,222
2. รถกระบะและรถตู้	9.00-10.00	2,768	12.00-13.00	811	11.00-12.00	1,691	6.00-7.00	894
3. รถสามล้อและรถสี่ล้อรับจ้าง	17.00-18.00	97	18.00-19.00	24	7.00-8.00	77	12.00-13.00	25
4. รถจักรยานยนต์	12.00-13.00	1,906	6.00-7.00	674	8.00-9.00	1,928	6.00-7.00	587
5. รถมินิบัสและรถ ปอ.พ.	9.00-10.00	45	12.00-13.00	17	15.00-16.00	50	7.00-8.00	23
6. รถบรรทุก 6-8 ล้อ	12.00-13.00	168	7.00-8.00, 19.00-20.00	2	9.00-10.00	212	7.00-8.00	4
7. รถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไป	12.00-13.00	27	7.00-8.00	0	10.00-11.00	25	7.00-9.00	0
8. รถโดยสารประจำทาง (ปรับอากาศและธรรมดา)	12.00-13.00	296	7.00-8.00	136	15.00-16.00	254	7.00-8.00	170

วันที่ 7 สิงหาคม 2544

ตลอดช่วงเวลาที่การศึกษาตั้งแต่ 6.00 – 20.00น. ประเภทยานพาหนะที่สัญจรผ่านถนนลาดพร้าว เรียงตามลำดับร้อยละจากมากไปน้อย ดังนี้ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล 46.4% รถกระบะและรถตู้ 24.2% รถจักรยานยนต์ 22.8% รถโดยสารประจำทาง(ปรับอากาศและธรรมดา) 3.8% รถสามล้อและสี่ล้อรับจ้าง 1.0% รถบรรทุก 6 – 8 ล้อ 0.9% รถมินิบัส และรถปอ.พ. 0.6% และรถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไปมีจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็น 0.1%

จากตารางที่ 4.2 พบว่าช่วงเวลาที่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลวิ่งผ่านมากที่สุด คือ ช่วงเวลา 12.00 – 13.00 น. จำนวน 3,774 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 15.00-16.00 น. จำนวน 1,803 คัน สำหรับรถกระบะและรถตู้ พบมากที่สุดในช่วงเวลา 9.00 – 10.00 น. จำนวน 2,768 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 12.00-13.00 น. จำนวน 811 คัน สำหรับรถจักรยานยนต์พบมากที่สุดในช่วงเวลา 12.00 – 13.00 น. จำนวน 1,906 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 6.00-7.00 น. จำนวน 674 คัน รถโดยสารประจำทาง(ปรับอากาศและธรรมดา) พบมากที่สุดในช่วงเวลา 12.00 – 13.00 น. จำนวน 296 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 8.00 น. จำนวน 136 คัน รถสามล้อและสี่ล้อรับจ้าง พบมากที่สุดในช่วงเวลา 17.00 – 18.00 น. จำนวน 97 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 18.00 – 19.00 น.จำนวน 24 คัน รถบรรทุก 6 – 8 ล้อพบมากที่สุดในช่วงเวลา 12.00 – 13.00 น. จำนวน 168 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 8.00 น. และ 19.00 – 20.00 น. จำนวน 2 คัน รถมินิบัสและรถปอ.พ.(รถปรับอากาศพิเศษ) พบมากที่สุดในช่วงเวลา 9.00 – 10.00 น. จำนวน 45 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 12.00 – 13.00 น. จำนวน 17 คัน รถบรรทุกสิบล้อขึ้นไปพบมากที่สุดในช่วงเวลา 12.00 – 13.00 น. จำนวน 27 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 8.00 น. พบว่าไม่มีรถผ่าน

วันที่ 20 กันยายน 2544

ตลอดช่วงเวลาที่การศึกษาตั้งแต่ 6.00 น – 16 .00น. ปรากฏว่าในช่วงเย็นมีฝนตกลงมาทำให้ไม่สามารถบันทึกภาพวิถีทัศนของยานพาหนะต่อไปได้ จำนวนเวลาในการนับปริมาณการจราจรทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง โดยประเภทยานพาหนะที่สัญจรผ่านถนนลาดพร้าวสามารถเรียงตามลำดับร้อยละ จากมากไปน้อยได้ดังนี้ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล 44.3%, รถกระบะและรถตู้ 24.6%, รถจักรยานยนต์ 24.3% รถโดยสารประจำทาง 3.9% รถบรรทุก 6 – 8 ล้อ 1.2% รถสามล้อและสี่ล้อรับจ้าง 0.9% รถมินิบัสและรถปอ.พ. 0.7% และรถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไปมีจำนวนน้อยที่สุด คือ 0.2%

จากตารางที่ 4.2 พบว่าช่วงเวลาที่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลวิ่งผ่านมากที่สุด คือ ช่วงเวลา 15.00 – 16.00 น. จำนวน 2,969 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 9.00 – 10.00 น. จำนวน 2,222 คัน รถกระบะและรถตู้พบมากที่สุดในช่วงเวลา 11.00 – 12.00 น. จำนวน 1,691 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 6.00-7.00 น. จำนวน 894 คัน รถจักรยานยนต์พบมากที่สุดในช่วงเวลา 8.00 – 9.00 น. จำนวน 1,928 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 6.00 – 7.00 น. จำนวน 587 คัน รถโดยสารประจำทาง(ปรับอากาศและธรรมดา) พบมากที่สุดในช่วงเวลา 15.00 – 16.00 น. จำนวน 254 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 8.00 น. จำนวน 170 คัน รถบรรทุก 6 – 8 ล้อพบมากที่สุดในช่วงเวลา 9.00 – 10.00 น.จำนวน 121 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 8.00 น. จำนวน 4 คัน รถสามล้อและสี่ล้อรับจ้างพบมากที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 8.00 น. จำนวน 77 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 12.00 – 13.00 น. จำนวน 25 คัน รถมินิบัสและรถปอ.พ.พบมากที่สุดในช่วงเวลา 15.00 – 16.00 น. จำนวน 50 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 8.00 น. จำนวน 23 คัน

รถบรรทุกสิบล้อขึ้นไปพบมากที่สุดในช่วงเวลา 10.00 – 11.00 น. จำนวน 25 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 9.00 น. โดยไม่มีรถวิ่งผ่านเลย

ตารางที่ 4.3 แสดงช่วงเวลาที่ยานพาหนะผ่านมากและน้อยที่สุดบนถนนลาดพร้าว
ในวันที่ 21-22 มกราคม 2545

ประเภท	วันที่ 21 มกราคม 2544				วันที่ 22 มกราคม 2544			
	มากที่สุด		น้อยที่สุด		มากที่สุด		น้อยที่สุด	
	เวลา (น.)	จำนวน (คัน)	เวลา (น.)	จำนวน (คัน)	เวลา (น.)	จำนวน (คัน)	เวลา (น.)	จำนวน (คัน)
1. รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	17.00-18.00	3,069	10.00-11.00	1,553	18.00-19.00	3,295	7.00-8.00	2,136
2. รถกระบะและรถตู้	11.00-12.00	1,667	7.00-8.00	844	10.00-11.00	1,554	7.00-8.00	836
3. รถสามล้อและรถสี่ล้อ รับจ้าง	8.00-9.00	77	18.00-19.00 19.00-20.00	25	6.00-7.00	82	7.00-8.00	34
4. รถจักรยานยนต์	8.00-9.00	1,762	18.00-19.00	661	8.00-9.00	1,558	6.00-7.00	579
5. รถมินิบัสและรถ ปอ.พ.		56	19.00-20.00	16	6.00-7.00	45	7.00-8.00	25
6. รถบรรทุก 6-8 ล้อ	9.00-10.00 10.00-11.00	93	7.00-8.00	2	9.00-10.00	107	7.00-8.00	2
7. รถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไป	11.00-12.00	21	7.00-9.00	0	10.00-11.00	26	7.00-8.00	0
8. รถโดยสารประจำทาง (ปรับอากาศและธรรมดา)	18.00-19.00	291	7.00-8.00	125	6.00-7.00	305	7.00-8.00	24

วันที่ 21 มกราคม 2545

ตลอดช่วงเวลาที่การศึกษาตั้งแต่ 7.00 – 20.00 น. ประเภทยานพาหนะที่สัญจรผ่านถนนลาดพร้าวเรียงตามลำดับร้อยละจากมากไปน้อยได้ดังนี้ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล 45.4% รถกระบะและรถตู้ 23.9% รถจักรยานยนต์ 20.2% รถโดยสารประจำทาง(ปรับอากาศและธรรมดา) 3.6% รถสามล้อและสี่ล้อรับจ้าง 0.9% รถบรรทุก 6 – 8 ล้อ 0.8% รถมินิบัสและรถปอ.พ.(ปรับอากาศพิเศษ) 0.5% รถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไปมีจำนวนน้อยที่สุด คือ 0.1%

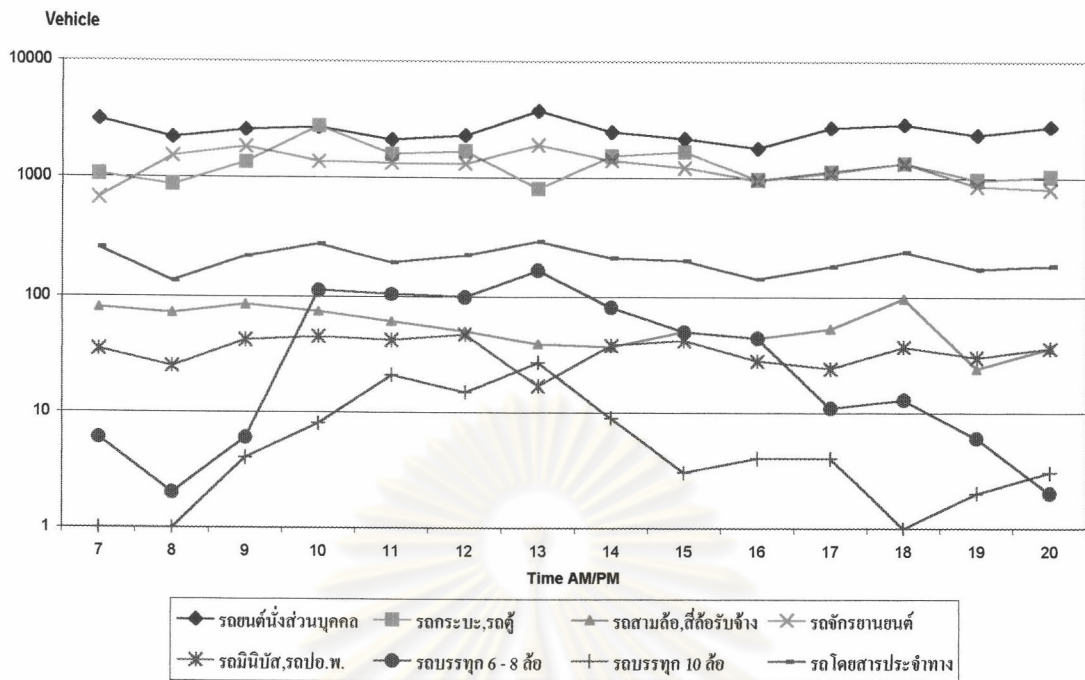
จากตารางที่ 4.3 พบว่าช่วงเวลาที่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลวิ่งผ่านมากที่สุด คือ ช่วงเวลา 17.00 – 18.00 น. จำนวน 3,096 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 10.00 – 11.00 น. จำนวน 1,553 คัน รถกระบะและรถตู้พบมากที่สุดในช่วงเวลา 11.00 – 12.00 น. จำนวน 1,667 คัน และน้อยที่สุดในช่วงเวลา 7.00-8.00 น. จำนวน 844 คัน รถจักรยานยนต์พบมากที่สุดในช่วงเวลา 8.00 – 9.00 น.

จำนวน 1,762 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 18.00 – 19.00 น. จำนวน 661 คัน รถโดยสารประจำทาง(ปรับอากาศและธรรมดา)พบมากที่สุดในช่วงเวลา 18.00 – 19.00 น. จำนวน 291 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 8.00 น. จำนวน 125 คัน รถสามล้อและสี่ล้อรับจ้างพบมากที่สุดในช่วงเวลา 8.00 – 9.00 น. จำนวน 77 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 18.00 – 19.00 น. และ 19.00 – 20.00 น. ช่วงละ 25 คัน รถบรรทุก 6 – 8 ล้อพบมากที่สุดในช่วงเวลา 9.00 – 10.00 น. และ 10.00 – 11.00 น. ช่วงละ 93 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 8.00 น. จำนวน 2 คัน รถมินิบัสและรถปอ.พ. พบมากที่สุดในช่วงเวลา 56 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 19.00 – 20.00 น. จำนวน 16 คัน รถบรรทุกสิบล้อขึ้นไปพบมากที่สุดในช่วงเวลา 11.00 – 12.00 น. จำนวน 21 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 9.00 น. โดยไม่มีรถวิ่งผ่านเลย

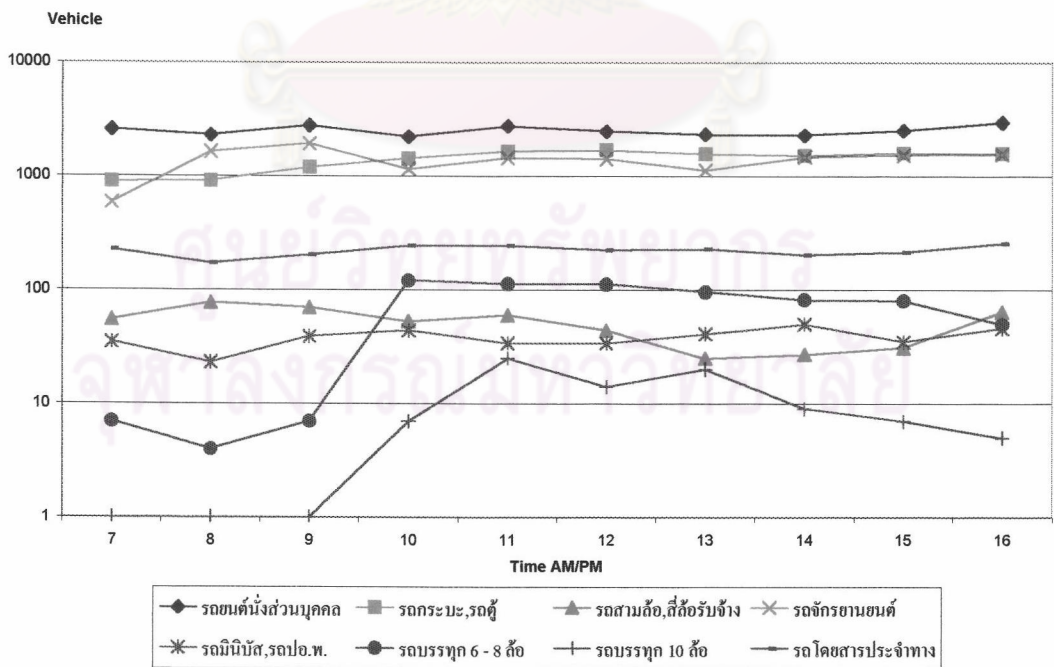
วันที่ 22 มกราคม 2545

ตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษา (6.00 – 20.00 น.) ประเภทยานพาหนะที่สัญจรผ่านถนนลาดพร้าวเรียงตามลำดับร้อยละจากมากไปน้อยได้ดังนี้ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล 48.4% รถกระบะและรถตู้ 23.9% รถจักรยานยนต์ 21.1% รถโดยสารประจำทาง(ปรับอากาศและธรรมดา) 4.1% รถสามล้อและสี่ล้อรับจ้าง 0.9% รถบรรทุก 6 – 8 ล้อ 0.9% รถมินิบัสและรถปอ.พ. 0.7% สำหรับรถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไปมีจำนวนน้อยที่สุด คือ 0.2%

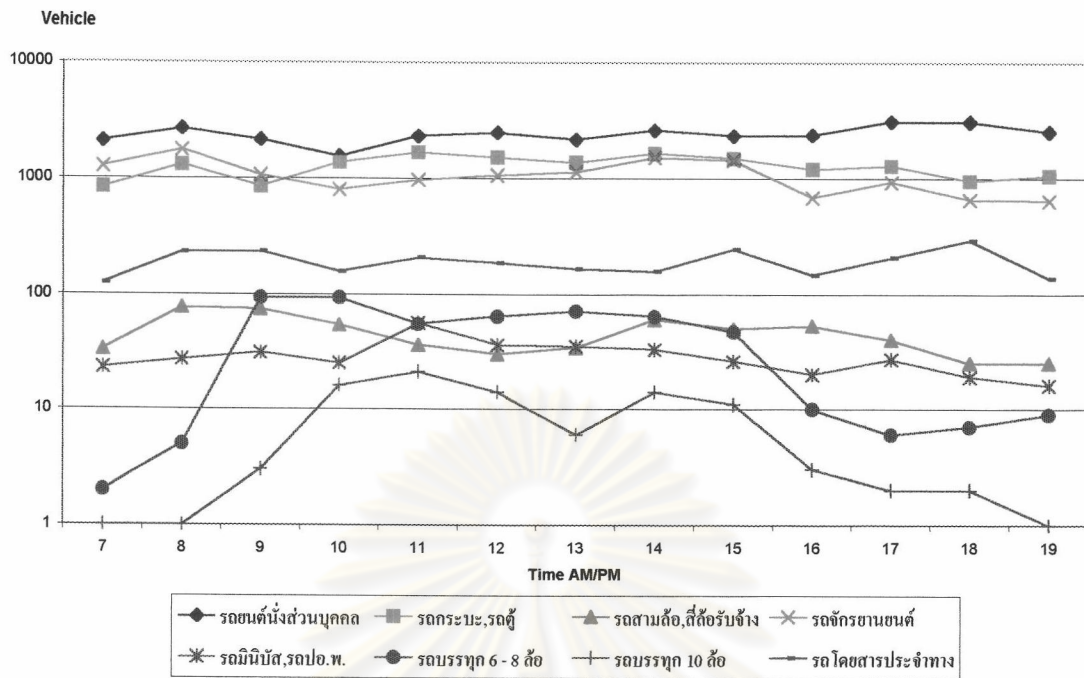
จากตารางที่ 4.3 พบว่าช่วงเวลาที่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลวิ่งผ่านมากที่สุด คือ ช่วงเวลา 18.00 – 19.00 น. จำนวน 3,295 คันและน้อยที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 8.00 น. จำนวน 2,136 คัน รถกระบะและรถตู้พบมากที่สุดในช่วงเวลา 10.00 – 11.00 น. จำนวน 1,554 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 8.00 น. จำนวน 836 คัน รถจักรยานยนต์พบมากที่สุดในช่วงเวลา 8.00 – 9.00 น. จำนวน 1,558 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 6.00 – 7.00 น. จำนวน 579 คัน รถสามล้อและสี่ล้อรับจ้างพบมากที่สุดในช่วงเวลา 6.00 – 7.00 น. จำนวน 82 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 8.00 น. จำนวน 34 คัน รถบรรทุก 6 – 8 ล้อพบมากที่สุดในช่วงเวลา 9.00 – 10.00 น. จำนวน 107 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 8.00 น. จำนวน 2 คัน รถมินิบัสและรถปอ.พ.พบมากที่สุดในช่วงเวลา 6.00 – 7.00 น. จำนวน 45 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 8.00 น. จำนวน 25 คัน รถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไปพบมากที่สุดในช่วงเวลา 10.00 – 11.00 น. จำนวน 26 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 8.00 น. โดยไม่มีรถวิ่งผ่านเลย



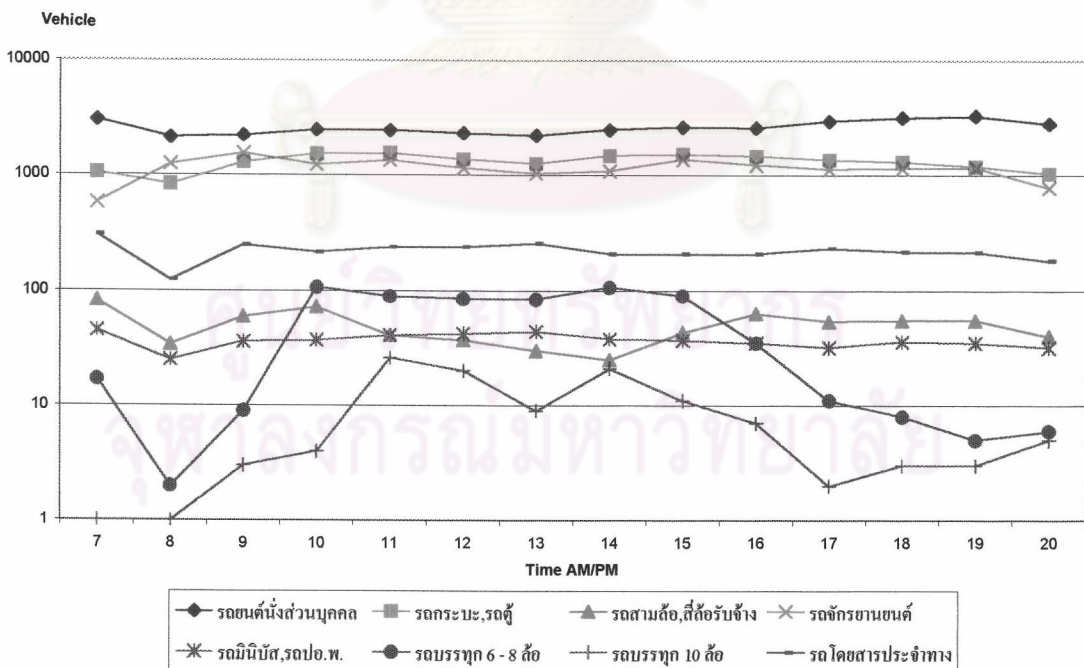
รูปที่ 4.1 แสดงปริมาณยานพาหนะแยกตามประเภทรายชั่วโมง ถนนลาดพร้าว วันที่ 7 สิงหาคม 2544



รูปที่ 4.2 แสดงปริมาณยานพาหนะแยกตามประเภทรายชั่วโมง ถนนลาดพร้าว วันที่ 20 กันยายน 2544



รูปที่ 4.3 แสดงปริมาณยานพาหนะแยกตามประเภทรายชั่วโมง
ถนนลาดพร้าว วันที่ 21 มกราคม 2545



รูปที่ 4.4 แสดงปริมาณยานพาหนะแยกตามประเภทรายชั่วโมง
ถนนลาดพร้าว วันที่ 22 มกราคม 2545

2) ถนนดินแดง

จากการบันทึกภาพสถิติทัศนียภาพและทำการนับแยกประเภทยานพาหนะโดยรวมริมถนนดินแดง ในวันที่ทำการศึกษาได้ผลดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนยานพาหนะประเภทต่างๆ บนถนนดินแดง

ประเภท	3 ก.ค. 44	16 ส.ค. 44	23 ม.ค. 45	25 ม.ค. 45
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	37,710	39,335	44,626	34,816
รถกระบะและรถตู้	19,611	19,837	23,663	18,923
รถสามล้อและสี่ล้อรับจ้าง	897	923	1,089	1,974
รถจักรยานยนต์	23,437	24,396	27,496	19,572
รถมินิบัสและรถปอ.พ.	390	412	608	438
รถบรรทุก 6-8 ล้อ	1,372	1,342	1,317	1,162
รถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไป	122	116	252	179
รถโดยสารประจำทาง	1,960	2,225	2,791	1,931
รวม (คัน)	85,499	88,586	101,842	93,134

จากตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนยานพาหนะประเภทต่างๆ บนถนนดินแดง ได้ดังนี้ ประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคล จำนวนมากที่สุดคือวันที่ 23 ม.ค. 45 จำนวน 44,626 คัน รองลงมาก็คือวันที่ 16 ส.ค. 44 จำนวน 39,335 คัน ประเภทรถกระบะและรถตู้ จำนวนมากที่สุดคือวันที่ 23 ม.ค. 45 จำนวน 23,663 คัน รองลงมาก็คือวันที่ 16 ส.ค. 44 จำนวน 19,837 คัน ประเภทรถสามล้อและสี่ล้อรับจ้าง จำนวนมากที่สุดคือวันที่ 25 ม.ค. 45 จำนวน 1,974 คัน รองลงมาก็คือวันที่ 23 ม.ค. 45 จำนวน 1,089 คัน ประเภทรถจักรยานยนต์ จำนวนมากที่สุดคือวันที่ 23 ม.ค. 45 จำนวน 27,496 คัน รองลงมาก็คือวันที่ 16 ส.ค. 44 จำนวน 24,396 คัน ประเภทรถมินิบัสและรถปอ.พ. จำนวนมากที่สุดคือวันที่ 23 ม.ค. 45 จำนวน 608 คัน รองลงมาก็คือวันที่ 25 ม.ค. 45 จำนวน 438 คัน ประเภทรถบรรทุก 6-8 ล้อ จำนวนมากที่สุดคือวันที่ 3 ก.ค. 44 จำนวน 1,372 คัน รองลงมาก็คือวันที่ 23 ม.ค. 45 จำนวน 1,317 คัน ประเภทรถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไป จำนวนมากที่สุดคือวันที่ 23 ม.ค. 45 จำนวน 252 คัน รองลงมาก็คือวันที่ 25 ม.ค. 45 จำนวน 179 คัน ประเภทรถโดยสารประจำทาง จำนวนมากที่สุดคือวันที่ 23 ม.ค. 45 จำนวน 2,791 คัน รองลงมาก็คือวันที่ 16 ส.ค. 44 จำนวน 2,225 คัน เมื่อรวมจำนวนยานพาหนะทุก

ประเภทเข้าด้วยกันแล้วจะได้ จำนวนมากที่สุดคือวันที่ 23 ม.ค. 45 จำนวน 101,842 คัน รองลงมาคือ วันที่ 25 ม.ค. 45 จำนวน 93,134 คัน

ตารางที่ 4.5 แสดงช่วงเวลาที่ยานพาหนะผ่านมากที่สุดและน้อยที่สุดบนดินแดง ในวันที่ 3 กรกฎาคม และวันที่ 16 สิงหาคม 2544

ประเภท	วันที่ 3 กรกฎาคม 2544				วันที่ 16 สิงหาคม 2544			
	มากที่สุด		น้อยที่สุด		มากที่สุด		น้อยที่สุด	
	เวลา (น.)	จำนวน (คัน)	เวลา (น.)	จำนวน (คัน)	เวลา (น.)	จำนวน (คัน)	เวลา (น.)	จำนวน (คัน)
1. รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	8.00-9.00	4,228	15.00-16.00	1,843	15.00-16.00	4,308	8.00-9.00	2,672
2. รถกระบะและรถตู้	14.00-15.00	2,452	15.00-16.00	997	13.00-14.00	2,206	16.00-17.00	1,516
3. รถสามล้อและรถสี่ล้อรับจ้าง	6.00-7.00	126	16.00-17.00	32	6.00-7.00	117	8.00-9.00, 16.00-17.00	61
4. รถจักรยานยนต์	8.00-9.00	3,072	6.00-7.00	1,069	7.00-8.00	2,899	8.00-9.00	1,646
5. รถมินิบัสและรถ ปอ.พ.	11.00-12.00	46	15.00-16.00	19	8.00-9.00	44	16.00-17.00	29
6. รถบรรทุก 6-8 ล้อ	10.00-11.00	250	7.00-8.00	28	8.00-9.00	223	16.00-17.00	19
7. รถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไป	11.00-12.00	29	7.00-8.00	0	11.00-12.00	25	7.00-8.00, 16.00-17.00	1
8. รถโดยสารประจำทาง (ปรับอากาศและธรรมดา)	9.00-10.00	252	16.00-17.00	71	9.00-10.00	233	16.00-17.00	149

วันที่ 3 กรกฎาคม 2544

ตลอดช่วงเวลาที่การศึกษาตั้งแต่ 6.00 – 17.00 น. เป็นเวลา 11 ชั่วโมง ประเภทยานพาหนะที่สัญจรผ่านถนนดินแดงเรียงตามลำดับร้อยละจากมากไปน้อยได้ดังนี้ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล 44.1%, รถจักรยานยนต์ 27.4% รถกระบะและรถตู้ 22.9% รถโดยสารประจำทาง 2.3% รถบรรทุก 6 – 8 ล้อ 1.6% รถสามล้อและสี่ล้อรับจ้าง 1.0% รถมินิบัสและรถปอ.พ. 0.5% และรถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไป พบน้อยที่สุด 0.1%

จากตารางที่ 4.5 พบว่าช่วงเวลาที่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลวิ่งผ่านมากที่สุด คือ ช่วงเวลา 8.00 – 9.00 น. จำนวน 4,228 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 15.00 – 16.00 น. จำนวน 1,843 คัน รถจักรยานยนต์พบมากที่สุดในช่วงเวลา 8.00 – 9.00 น. จำนวน 3,072 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 6.00 – 7.00 น. จำนวน 1,069 คัน รถกระบะและรถตู้พบมากที่สุดในช่วงเวลา 14.00 – 15.00 น. จำนวน 2,452 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 15.00 – 16.00 น. จำนวน 997 คัน รถโดยสารประจำทาง พบมากที่สุดในช่วงเวลา 9.00 – 10.00 น. จำนวน 252 คันและพบน้อยที่สุดใน

ช่วงเวลา 16.00 – 17.00 น. จำนวน 71 คัน รถบรรทุก 6 – 8 ล้อ พบมากที่สุดในช่วงเวลา 10.00 – 11.00 น. จำนวน 250 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 8.00 น. จำนวน 28 คัน รถสามล้อ และสี่ล้อรับจ้างพบมากที่สุดในช่วงเวลา 6.00 – 7.00 น. จำนวน 126 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 16.00 – 17.00 น. จำนวน 32 คัน รถมินิบัสและรถปอ.พ. พบมากที่สุดในช่วงเวลา 11.00 – 12.00 น. จำนวน 46 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 15.00 – 16.00 น. จำนวน 19 คัน รถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไปพบมากที่สุดในช่วงเวลา 11.00 – 12.00 น. จำนวน 29 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 8.00 น. และ 15.00 – 16.00 น. โดยไม่มีรถวิ่งผ่านเลย

วันที่ 16 สิงหาคม 2544

ตลอดช่วงเวลาทำการศึกษาดังแต่ 6.00 – 17.00 น. จำนวนทั้งสิ้น 11 ชั่วโมง ประเภทยานพาหนะที่สัญจรผ่านถนนดินแดงเรียงตามลำดับร้อยละจากมากไปน้อยได้ดังนี้ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล 44.4% รถจักรยานยนต์ 27.5% รถกระบะและรถตู้ 22.4% รถโดยสารประจำทาง 2.5% รถบรรทุก 6 – 8 ล้อ 1.5% รถสามล้อและสี่ล้อรับจ้าง 1.0% รถมินิบัสและรถปอ.พ. 0.5% และรถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไปพบน้อยที่สุด 0.1%

จากตารางที่ 4.5 พบว่าช่วงเวลาที่ยานยนต์นั่งส่วนบุคคลวิ่งผ่านมากที่สุด คือ ช่วงเวลา 15.00 – 16.00 น. จำนวน 4,308 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 8.00 – 9.00 น. จำนวน 2,672 คัน รถจักรยานยนต์พบมากที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 8.00 น. จำนวน 2,899 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 8.00 – 9.00 น. จำนวน 1,646 คัน รถกระบะและรถตู้พบมากที่สุดในช่วงเวลา 13.00 – 14.00 น. จำนวน 2,206 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 16.00 – 17.00 น. จำนวน 1,516 คัน รถโดยสารประจำทางพบมากที่สุดในช่วงเวลา 9.00 – 10.00 น. จำนวน 233 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 16.00 – 17.00 น. จำนวน 149 คัน รถบรรทุก 6 – 8 ล้อ พบมากที่สุดในช่วงเวลา 8.00 – 9.00 น. จำนวน 223 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 16.00 – 17.00 น. จำนวน 19 คัน รถสามล้อและสี่ล้อรับจ้างพบมากที่สุดในช่วงเวลา 6.00 – 7.00 น. จำนวน 117 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 8.00 – 9.00 น. และ 16.00 – 17.00 น. จำนวน 61 คันเท่ากัน รถมินิบัสและรถปอ.พ. พบมากที่สุดในช่วงเวลา 8.00 – 9.00 น. จำนวน 44 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 16.00 – 17.00 น. จำนวน 29 คัน รถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไปพบมากที่สุดในช่วงเวลา 11.00 – 12.00 น. จำนวน 25 คันและพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 8.00 น. และ 16.00 – 17.00 น. จำนวน 1 คันเท่ากัน

ตารางที่ 4.6 แสดงช่วงเวลาที่ยานพาหนะผ่านมากที่สุดและน้อยที่สุดบนดินแดง ในวันที่ 23 และ 25 มกราคม 2545

ประเภท	วันที่ 23 มกราคม 2545				วันที่ 25 มกราคม 2545			
	มากที่สุด		น้อยที่สุด		มากที่สุด		น้อยที่สุด	
	เวลา (น.)	จำนวน (คัน)	เวลา (น.)	จำนวน (คัน)	เวลา (น.)	จำนวน (คัน)	เวลา (น.)	จำนวน (คัน)
1. รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	17.00-18.00	3,600	6.00-7.00	2,287	18.00-19.00	3,716	16.00-17.00	2,664
2. รถกระบะและรถตู้	15.00-16.00	2,284	18.00-19.00	998	10.00-11.00	2,123	15.00-19.00	1,118
3. รถสามล้อและรถสี่ล้อรับจ้าง	15.00-16.00	109	6.00-7.00	25	17.00-18.00	1,203	18.00-19.00	54
4. รถจักรยานยนต์	15.00-16.00	2,905	6.00-7.00	1,185	15.00-16.00	2,390	17.00-18.00	707
5. รถมินิบัสและรถ ปอ.พ.	9.00-10.00	55	18.00-19.00	17	9.00-10.00	66	17.00-18.00	17
6. รถบรรทุก 6-8 ล้อ	9.00-10.00	239	18.00-19.00	14	9.00-10.00	231	18.00-19.00	9
7. รถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไป	11.00-12.00	43	7.00-9.00, 16.00-17.00	0	10.00-11.00	40	7.00-8.00	0
8. รถโดยสารประจำทาง (ปรับอากาศและธรรมดา)	9.00-10.00	275	18.00-19.00	124	10.00-11.00	255	18.00-19.00	117

วันที่ 23 มกราคม 2545

ตลอดช่วงเวลาทำการศึกษาตั้งแต่ 6.00 – 20.00 น. ประเภทรถยนต์ที่สัญจรผ่านถนนดินแดงในวันนี้ เรียงตามลำดับร้อยละจากมากไปน้อยเมื่อเทียบกับปริมาณจราจรโดยรวม ดังนี้ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล 44.9% รถจักรยานยนต์ 27.7% รถกระบะและรถตู้ 23.8% รถโดยสารประจำทาง 2.8% รถบรรทุก 6 – 8 ล้อ 1.3% รถสามล้อ/สี่ล้อรับจ้าง 1.1% รถมินิบัสและรถปอ.พ. 0.6% สำหรับรถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไปพบน้อยที่สุด 0.6%

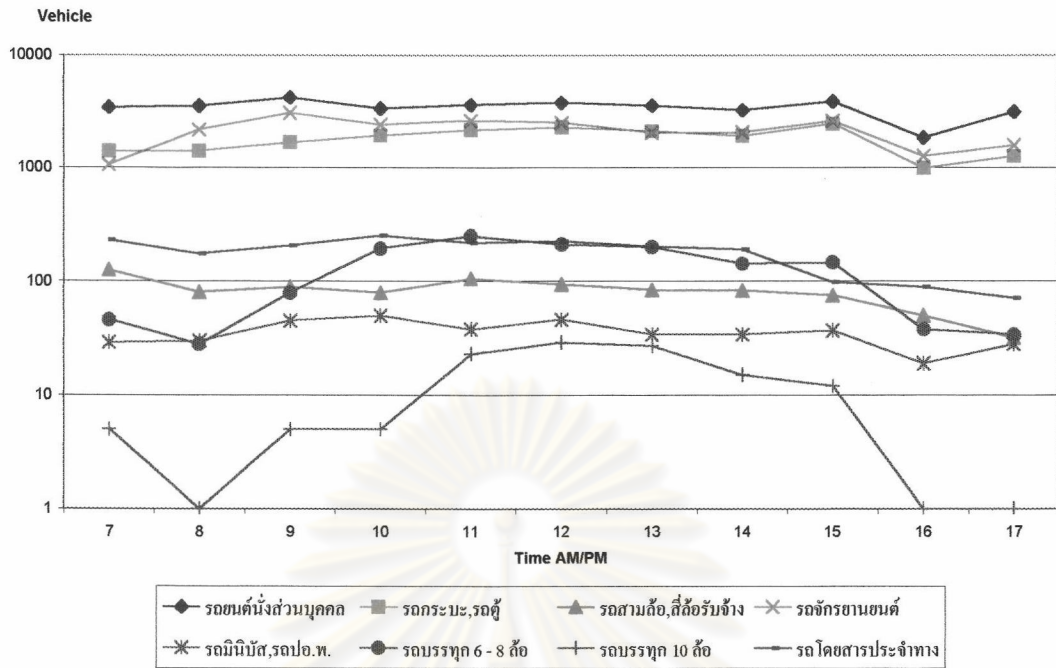
จากตารางที่ 4.6 พบว่าช่วงเวลาที่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลวิ่งผ่านมากที่สุด คือ ช่วงเวลา 17.00 – 18.00 น. จำนวน 3,600 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 6.00 – 7.00 น. จำนวน 2,287 คัน รถจักรยานยนต์พบมากที่สุดในช่วงเวลา 15.00 – 16.00 น. จำนวน 2,905 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 6.00 – 7.00 น. จำนวน 1,185 คัน รถกระบะและรถตู้พบมากที่สุดในช่วงเวลา 15.00 – 16.00 น. จำนวน 2,284 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 18.00 – 19.00 น. จำนวน 998 คัน รถโดยสารประจำทางพบมากที่สุดในช่วงเวลา 9.00 – 10.00 น. จำนวน 275 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 18.00 – 19.00 น. จำนวน 124 คัน รถบรรทุก 6 – 8 ล้อ พบมากที่สุดในช่วงเวลา 9.00 – 10.00 น. จำนวน 239 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 18.00 – 19.00 น. จำนวน 14 คัน รถสามล้อและสี่ล้อรับจ้างพบมากที่สุดในช่วงเวลา 15.00 – 16.00 น. จำนวน 109 คัน และพบน้อยที่สุดใน

ช่วงเวลา 6.00 – 7.00 น. จำนวน 25 คัน รถมินิบัสและรถปอ.พ. พบมากที่สุดในช่วงเวลา 9.00 – 10.00 น. จำนวน 55 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 18.00 – 19.00 น. จำนวน 17 คัน รถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไปพบมากที่สุดในช่วงเวลา 11.00 – 12.00 น. จำนวน 43 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 9.00 น. และ 16.00 – 17.00 น. โดยไม่มีรถวิ่งผ่านเลย

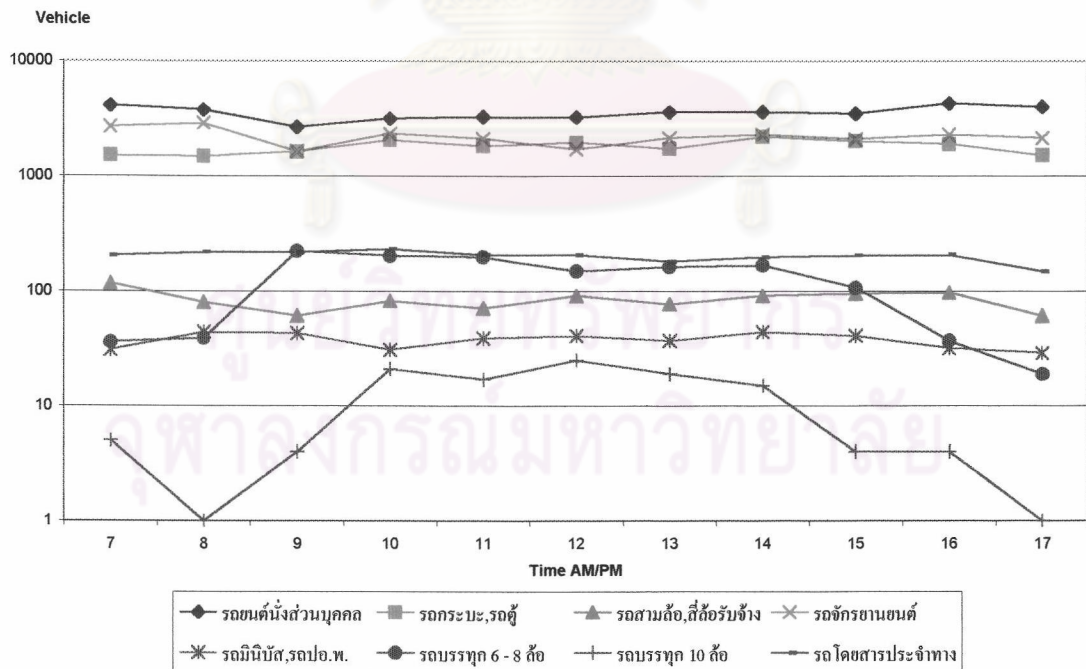
วันที่ 25 มกราคม 2545

ตลอดช่วงเวลาทำการศึกษาดังแต่ 7.00 – 20.00 น. จำนวนทั้งสิ้น 13 ชั่วโมง ประเภทยานพาหนะที่สัญจรผ่านถนนดินแดงเรียงตามลำดับร้อยละจากมากไปน้อยได้ดังนี้ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล 44.3% , รถจักรยานยนต์ 25.7%, รถกระบะและรถตู้ 23.2%, รถโดยสารประจำทาง 2.5% , รถสามล้อ/สี่ล้อ รับจ้าง 2.3%, รถบรรทุก 6 – 8 ล้อ 1.3%, รถมินิบัสและรถปอ.พ. 0.5% สำหรับรถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไปพบน้อยที่สุด 0.2%

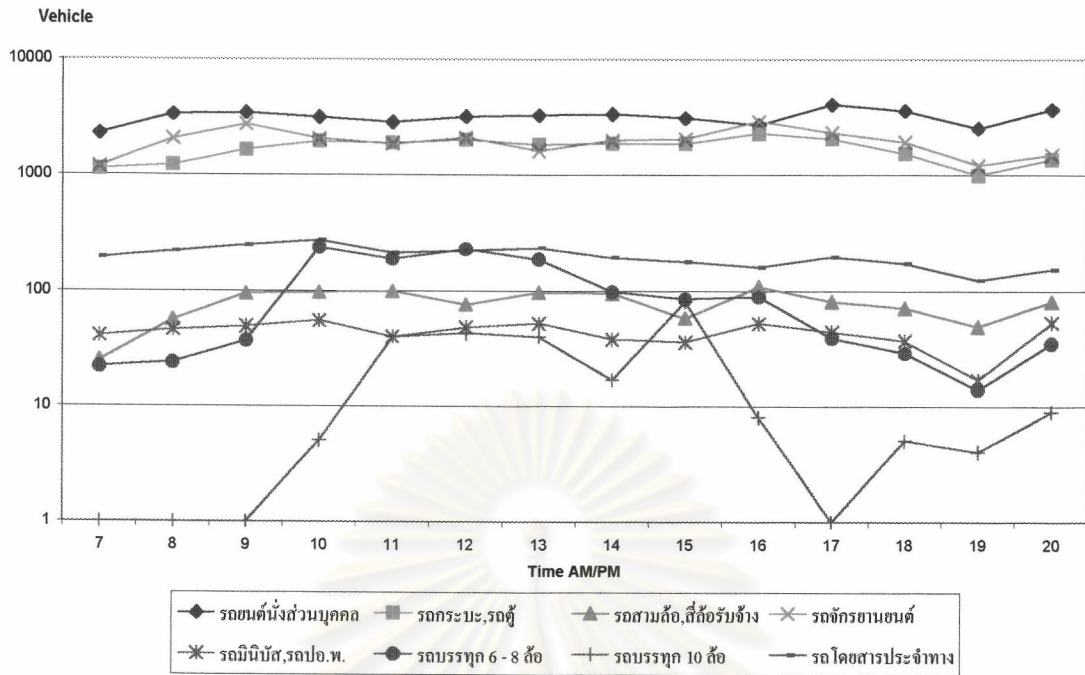
จากตารางที่ 4.6 พบว่าช่วงเวลาที่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลวิ่งผ่านมากที่สุด คือ ช่วงเวลา 18.00 – 19.00 น. จำนวน 3,716 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 16.00 – 17.00 น. จำนวน 2,664 คัน รถจักรยานยนต์พบมากที่สุดในช่วงเวลา 15.00 – 16.00 น. จำนวน 2,390 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 17.00 – 18.00 น. จำนวน 707 คัน รถกระบะและรถตู้พบมากที่สุดในช่วงเวลา 10.00 – 11.00 น. จำนวน 2,123 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 18.00 – 19.00 น. จำนวน 1,118 คัน รถโดยสารประจำทางพบมากที่สุดในช่วงเวลา 10.00 – 11.00 น. จำนวน 255 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 18.00 – 19.00 น. จำนวน 117 คัน รถสามล้อและสี่ล้อรับจ้างพบมากที่สุดในช่วงเวลา 17.00 – 18.00 น. จำนวน 1,203 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 18.00 – 19.00 น. จำนวน 54 คัน รถบรรทุก 6 – 8 ล้อพบมากที่สุดในช่วงเวลา 9.00 – 10.00 น. จำนวน 231 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 18.00 – 19.00 น. จำนวน 9 คัน รถมินิบัสและรถปอ.พ. พบมากที่สุดในช่วงเวลา 9.00 – 10.00 น. จำนวน 66 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 17.00 – 18.00 น. จำนวน 17 คัน รถบรรทุก 10 ล้อขึ้นไปพบมากที่สุดในช่วงเวลา 10.00 – 11.00 น. จำนวน 40 คัน และพบน้อยที่สุดในช่วงเวลา 7.00 – 8.00 น. โดยไม่มีรถวิ่งผ่านเลย



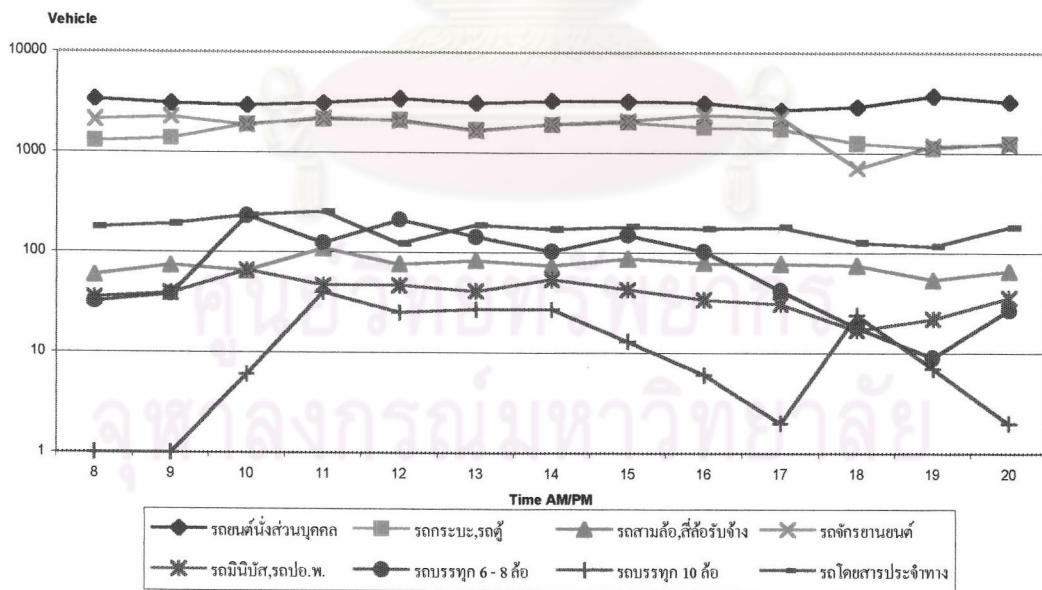
รูปที่ 4.5 แสดงปริมาณยานพาหนะแยกประเภทรายชั่วโมง ถนนดินแดง วันที่ 3 กรกฎาคม 2544



รูปที่ 4.6 แสดงปริมาณยานพาหนะแยกประเภทรายชั่วโมง ถนนดินแดง วันที่ 16 สิงหาคม 2544



รูปที่ 4.7 แสดงปริมาณยานพาหนะแยกประเภทรายชั่วโมง
ถนนดินแดง วันที่ 23 มกราคม 2545

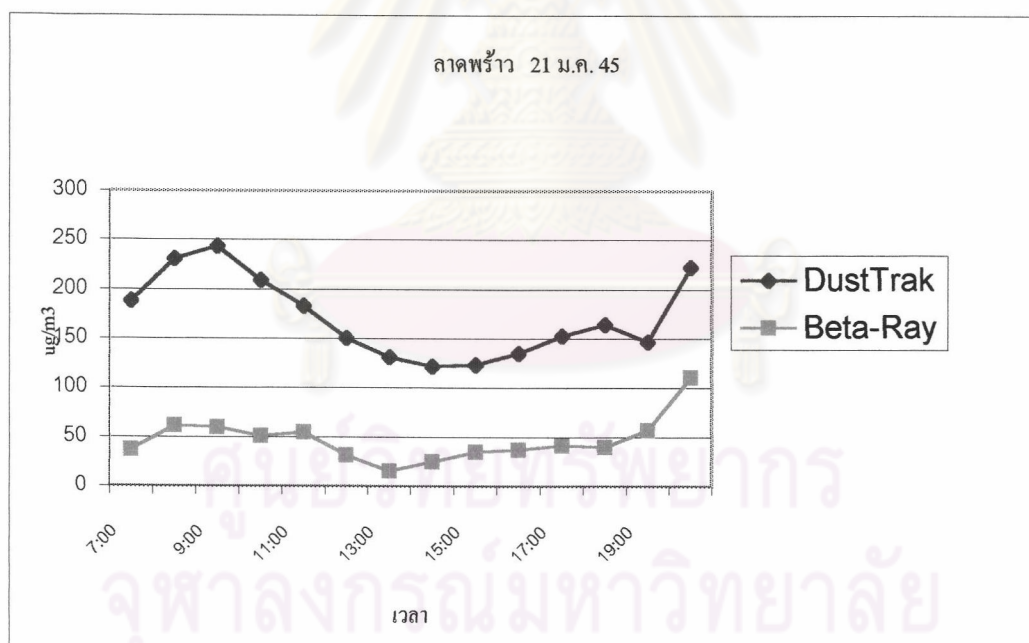


รูปที่ 4.8 แสดงปริมาณยานพาหนะแยกประเภทรายชั่วโมง
ถนนดินแดง วันที่ 25 มกราคม 2545

4.2 การเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นละออง PM10 จากเครื่อง DustTrak และ Beta-Ray Absorption (กรมควบคุมมลพิษ)

ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำเครื่อง DustTrak ที่รายงานผลฝุ่นละอองแบบบอเวลาตามจริงมาทำการเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากกรมควบคุมมลพิษ ซึ่งใช้วิธี Beta-Ray Absorption โดยก่อนทำการเปรียบเทียบได้นำเครื่อง DustTrak ทดสอบเทียบกับเครื่อง Height Volumetric Air Sampler ชนิด PM10 ที่ได้ตั้งทดสอบไว้ในเวลาและสถานที่เดียวกันในอำเภอสะแกกราชบุรีมาปรับแก้ค่าของเครื่อง DustTrak ในครั้งนี้ด้วย ได้ผลเปรียบเทียบระหว่างเครื่อง DustTrak และวิธี Beta-Ray Absorption ดังรูปที่ 4.9 – รูปที่ 4.12

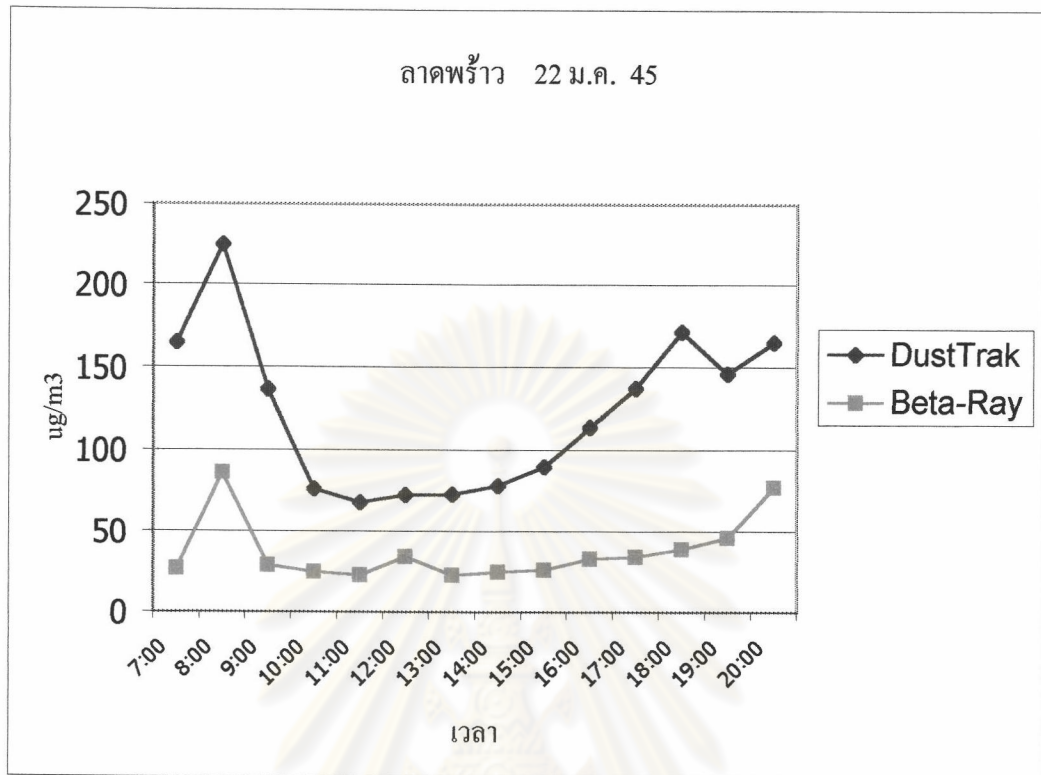
วันที่ 21 มกราคม 2545



รูปที่ 4.9 แสดงค่าที่ได้จากเครื่อง DustTrak และ Beta-Ray Absorption ในวันที่ 21 มกราคม 2545

จากรูปที่ 4.9 ค่าที่ได้จากเครื่อง DustTrak และ Beta-Ray Absorption มีการเคลื่อนไหวขึ้นลงใกล้เคียงกัน โดยที่ค่าจากเครื่อง DustTrak มีค่าสูงสุดที่เวลา 9.00 น. เท่ากับ $243 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และน้อยที่สุดในเวลา 14.00 น. เท่ากับ $122 \mu\text{g}/\text{m}^3$ สำหรับวิธี Beta-Ray Absorption นั้น มีค่าสูงสุดของวันในเวลา 20.00 น. เท่ากับ $111 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และต่ำสุดของวันในเวลา 13.00 น. เท่ากับ $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$

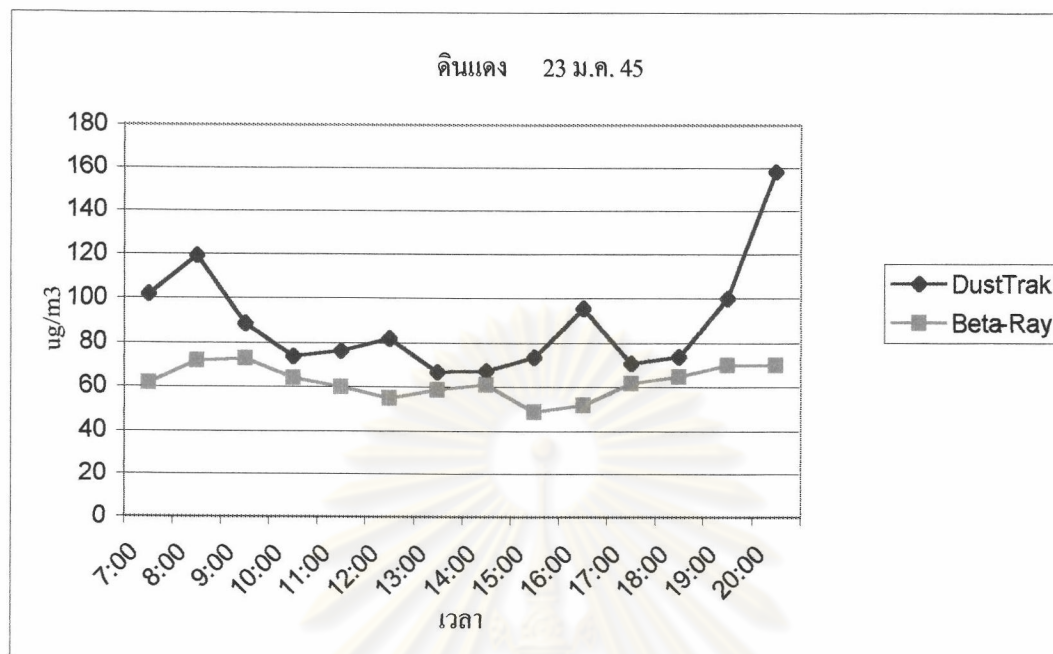
วันที่ 22 มกราคม 2545



รูปที่ 4.10 แสดงค่าที่ได้จากเครื่อง DustTrak และ Beta-Ray Absorption
ในวันที่ 22 มกราคม 2545

จากรูปที่ 4.10 ค่าที่ได้จากเครื่อง DustTrak และ Beta-Ray Absorption มีการเคลื่อนไหวขึ้นลงใกล้เคียงกัน โดยที่ค่าจากเครื่อง DustTrak มีค่าสูงสุดที่เวลา 8.00 น. เท่ากับ $225 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และน้อยที่สุดในเวลา 11.00 น. เท่ากับ $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ สำหรับวิธี Beta-Ray Absorption นั้น มีค่าสูงสุดของวัน ในเวลา 8.00 น. เท่ากับ $86 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และต่ำสุดของวันในเวลา 13.00 น. เท่ากับ $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$

วันที่ 23 มกราคม 2545

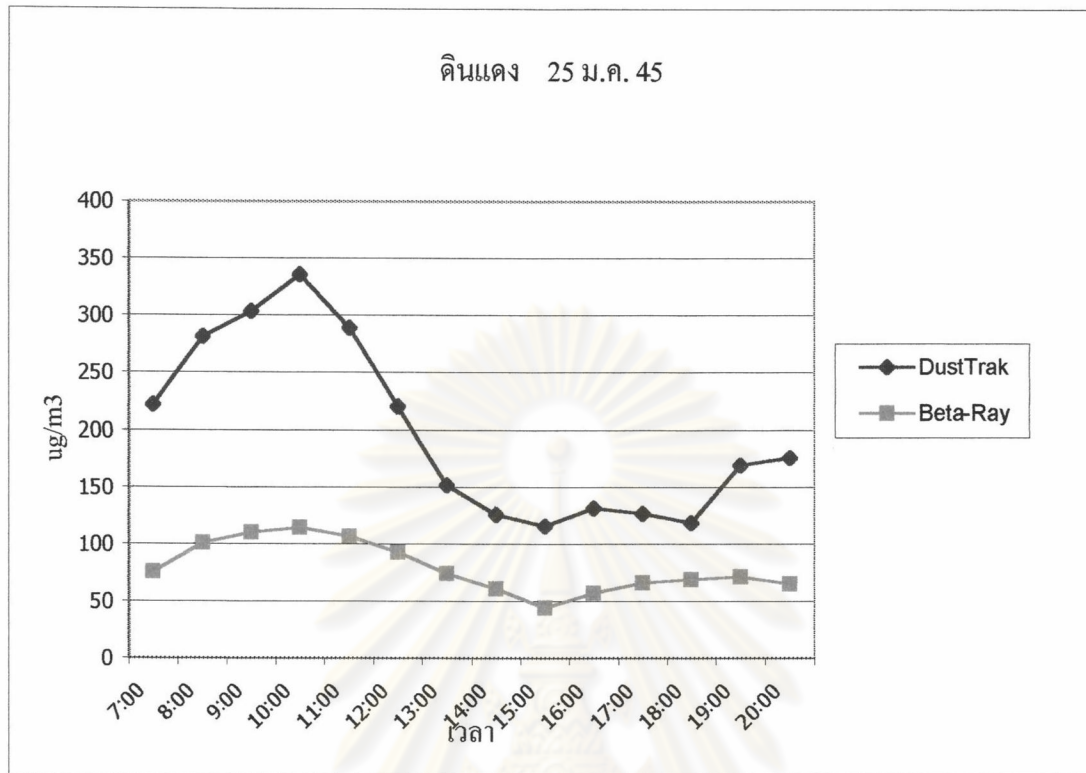


รูปที่ 4.11 แสดงค่าที่ได้จากเครื่อง DustTrak และ Beta-Ray Absorption
ในวันที่ 23 มกราคม 2545

จากรูปที่ 4.11 ค่าที่ได้จากเครื่อง DustTrak มีการแปรผันค่อนข้างมากกว่าค่าที่ได้จากวิธี Beta-Ray Absorption โดยที่ค่าจากเครื่อง DustTrak มีค่าสูงสุดที่เวลา 20.00 น. เท่ากับ $158 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และน้อยที่สุดในเวลา 13.00 - 14.00 น. เท่ากับ $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ สำหรับวิธี Beta-Ray Absorption นั้น มีค่าสูงสุดของวันในเวลา 19.00 น. เท่ากับ $73 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และต่ำสุดของวันในเวลา 15.00 น. เท่ากับ $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

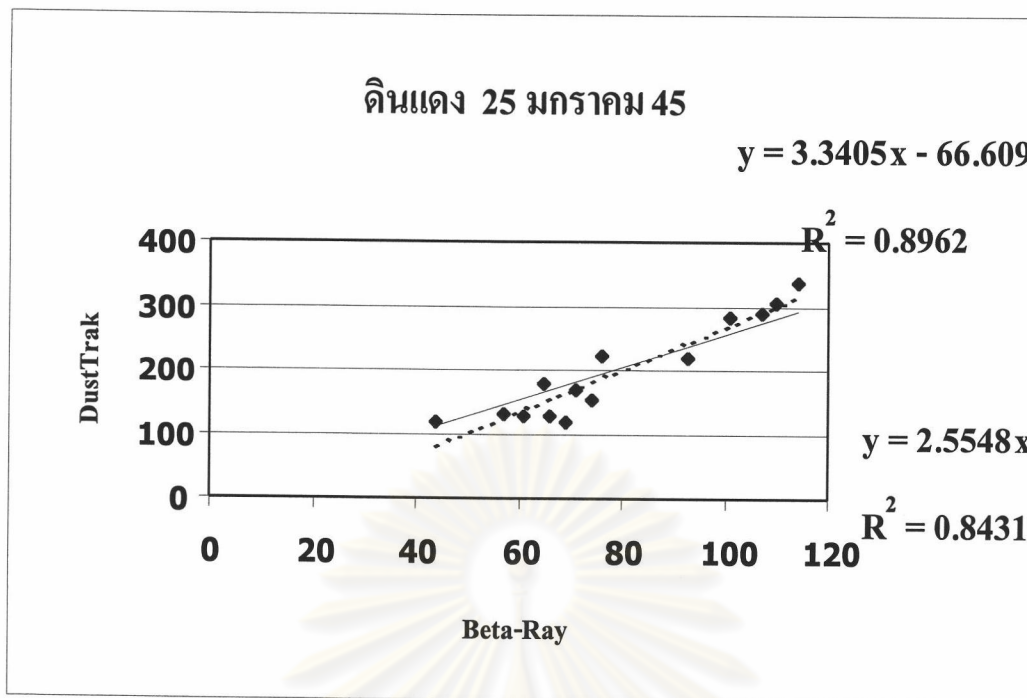
วันที่ 25 มกราคม 2545



รูปที่ 4.12 แสดงค่าที่ได้จากเครื่อง DustTrak และ Beta-Ray Absorption
ในวันที่ 25 มกราคม 2545

จากรูปที่ 4.12 ค่าที่ได้จากเครื่อง DustTrak และ Beta-Ray Absorption มีการเคลื่อนไหวขึ้นลง
ใกล้เคียงกัน โดยที่ค่าจากเครื่อง DustTrak มีค่าสูงสุดที่เวลา 10.00 น. เท่ากับ $336 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และน้อย
ที่สุดในเวลา 15.00 น. เท่ากับ $116 \mu\text{g}/\text{m}^3$ สำหรับวิธี Beta-Ray Absorption นั้น มีค่าสูงสุดของวัน
ในเวลา 10.00 น. เท่ากับ $114 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และต่ำสุดของวันในเวลา 15.00 น. เท่ากับ $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



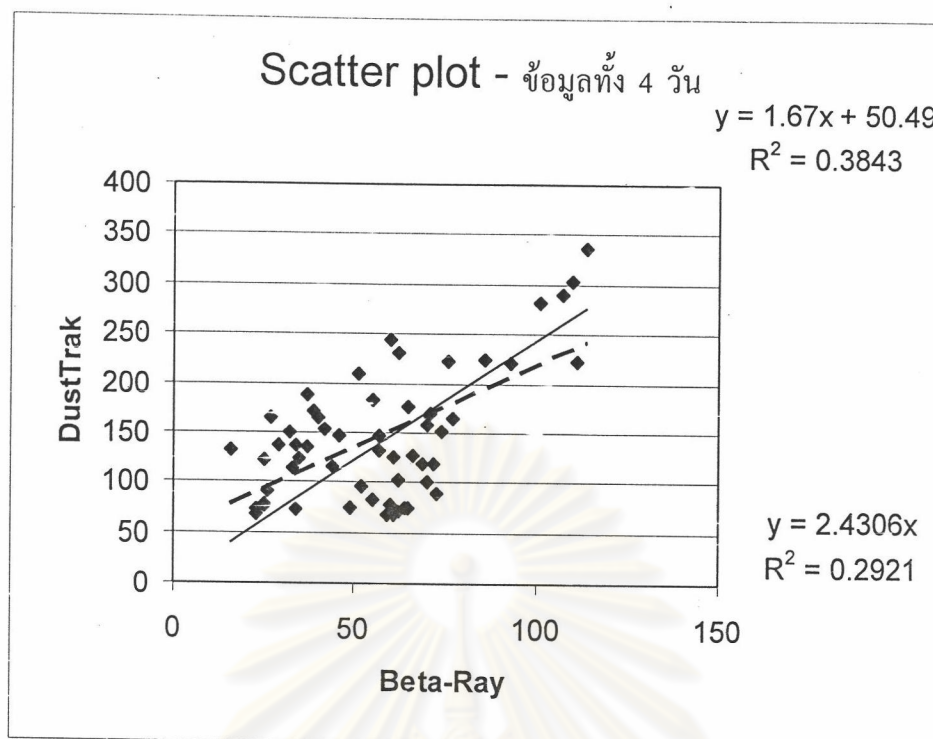
รูปที่ 4.13 แสดงค่า Linear Regression

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหาค่า Linear Regression ด้วย 2 วิธีคือ กำหนดให้เส้น Linear Regression ผ่านจุด (0,0) และ ไม่กำหนดให้เส้น Linear Regression ผ่านจุด (0,0) แล้วทำการหาค่า R² พบว่า ค่า R² ของเส้น Linear Regression ที่ไม่กำหนดให้ผ่านจุด(0,0) มีค่าที่ดีกว่า และเมื่อทดลองตัดค่าบางค่าของวันที่ 21 มกราคม 2545 ออก พบว่า ค่า R² ดีขึ้น โดยสรุปแต่ละวันได้ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงค่า R² ของข้อมูลในวันที่ทำการศึกษา

วันที่	21 ม.ค. 45	22 ม.ค. 45	23 ม.ค. 45	25 ม.ค. 45	รวม 4 วัน
R ²	0.4964 0.5742*	0.5826	0.2383	0.8962	0.3843

หมายเหตุ * ค่า R² ของวันที่ 21 ม.ค. 45 ที่ได้ตัดข้อมูลออก



รูปที่ 4.14 แสดงสมการถดถอยและค่า R^2 ของข้อมูลทั้ง 4 วัน

เมื่อนำข้อมูลของทั้ง 4 วันมารวมกันและวิเคราะห์สมการเชิงถดถอย ดังรูปที่ 4.14 พบว่าค่า R^2 ของสมการถดถอยเชิงเส้นที่ไม่กำหนดให้ผ่านจุด (0,0) มีค่าดีกว่า คือ เท่ากับ 0.3843 แต่สำหรับค่า R^2 ของสมการถดถอยเชิงเส้นที่ผ่านจุด (0,0) มีค่าน้อยกว่า คือ เท่ากับ 0.2921 โดยกำหนดให้ค่า Y คือ ค่าที่ได้จากเครื่อง DustTrak และค่า X คือ ค่าที่ได้จากวิธี Beta-Ray Absorption สามารถแสดงสมการถดถอยเชิงเส้นได้ดังนี้

$$Y = 1.67 X + 50.49$$

และเมื่อกำหนดให้เส้นสมการถดถอยผ่านจุด (0,0)

$$Y = 2.4306 X$$

หรือค่าของเครื่อง DustTrak มีค่าเป็น 2.4306 เท่าของวิธี Beta-Ray Absorption

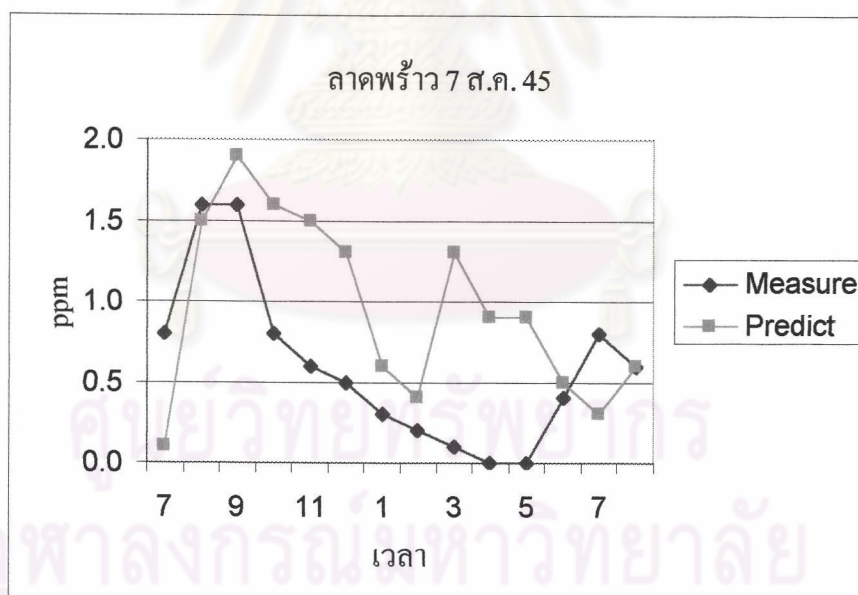
ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของค่าที่ได้จากเครื่อง DustTrak และวิธี Beta-Ray Absorption พบว่า ค่าทั้งสองมีความสัมพันธ์กันร้อยละ 38.43 ในกรณีที่ไม่กำหนดให้สมการถดถอยเชิงเส้นผ่านจุด (0,0) และมีความสัมพันธ์กันร้อยละ 29.21 ในกรณีที่กำหนดให้สมการถดถอยเชิงเส้น

ผ่านจุด (0,0) ซึ่งค่าทั้งสองนี้ยังค่อนข้างต่ำ หรือหมายความว่า ค่าของเครื่อง DustTrak สามารถทำนายผลของวิธี Beta-Ray Absorption ได้น้อย ดังนั้นหากต้องการใช้เครื่อง DustTrak สำหรับเป็นแหล่งติดตามตรวจสอบผลที่ได้จากแบบจำลองคุณภาพอากาศในสถานที่ จำเป็นต้องมีการทำการทดลองเพิ่มเพื่อให้ค่าทางสถิติดีกว่านี้

4.3 การประยุกต์แบบจำลอง CALINE4

4.3.1 การทดลองใช้แบบจำลอง CALINE4 กับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์

ในการวิจัยนี้ได้ทำการทดลองใช้แบบจำลอง CALINE4 สำหรับกรณีคำนวณความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ โดยได้ป้อนข้อมูลปริมาณยานพาหนะประเภทต่างๆ บนถนนลาดพร้าว รวมทั้งความเร็วและทิศทางการจราจร เพื่อคำนวณหาความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ รายชั่วโมงเปรียบเทียบกับผลของกรมควบคุมมลพิษ ได้รับความสัมพันธ์ดังรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 แสดงความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ได้จากแบบจำลองกับค่าที่วัดจริง

เมื่อพิจารณาผลที่ได้ (รูปที่ 4.15) พบว่า ค่าที่ได้จากการคำนวณของแบบจำลองมีการผันแปรขึ้นลงตามช่วงเวลาของวัน โดยขึ้นสูงสุดที่เวลา 9.00 น. เท่ากับ 1.9 ppm และลดลงต่ำสุดใน

เวลา 7.00 น. เท่ากับ 0.1 ppm และมีค่า Root Mean Square Error (RMSE) เท่ากับ 0.9733 ซึ่งได้ค่าค่อนข้างเข้าใกล้ 1 หมายความว่าค่าที่ได้จากแบบจำลองมีค่าค่อนข้างเข้าใกล้ค่าที่ได้จากการวัดจริง

4.3.2 วิธีประยุกต์แบบจำลอง CALINE4 เพื่อใช้กับฝุ่น PM10

เนื่องจากแบบจำลอง CALINE4 เวอร์ชันที่ได้ดาวน์โหลดจากอินเทอร์เน็ตนี้เหมาะสมกับการใช้กับการทำนายผลความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เท่านั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการหาค่าสัดส่วนเปรียบเทียบของแบบจำลองกรณีใช้กับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ต้องการหน่วยข้อมูลนำเข้าเป็นชนิด หนึ่งในด้านส่วนของปริมาตรอากาศ (ppm) มาปรับใช้กับกรณีฝุ่น PM10 ที่มีหน่วยอนุภาคเป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยหาความสัมพันธ์ของหน่วยมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (mg/m^3) และหน่วยหนึ่งในด้านส่วน (ppm) ของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ดังสมการ ดังนี้

$$\text{mg}/\text{m}^3 \text{ of CO} = \text{ppm} \times 12.187 \times \text{Molecular Weight of CO} / [273.15 + \text{Temp} (\text{°C})]$$

โดยที่กำหนดให้อุณหภูมิเท่ากับ 30 องศาเซลเซียส และน้ำหนักโมเลกุลของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เท่ากับ 28 เมื่อคำนวณแล้วพบว่า ความสัมพันธ์ของหน่วย mg/m^3 ของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เท่ากับ 1.1 เท่าของหน่วย ppm ของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ดังสมการ

$$\text{mg}/\text{m}^3 \text{ of CO} = 1.1 \text{ ppm of CO}$$

นั่นหมายความว่า สัดส่วนของหน่วย ppm ของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์มีค่าประมาณเกือบเท่ากับ หน่วยมิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตรของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ และแบบจำลองตอบสนองต่อหน่วย ppm ของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์นี้ ผู้วิจัยจึงได้นำสัดส่วนของหน่วยทั้งสองนี้ มาใช้เพื่อในการปรับแบบจำลองเพื่อใช้กับกรณีฝุ่น PM10 ซึ่งมีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตรของอนุภาคฝุ่นให้เป็นหน่วยมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตรของกรณีที่ใช้ได้ในก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ โดยกระบวนการขั้นตอนการคิดดังนี้

1) เปลี่ยนหน่วยเข้มข้นฝุ่นละออง PM10 ที่ใช้เป็นค่าพื้นฐาน (ambient concentration) จากหน่วยไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ให้เป็นมิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร (mg/m^3) โดยคูณค่าดังกล่าวด้วย 1000 ยกตัวอย่างเช่น ค่าความเข้มข้นของฝุ่นละออง PM10 พื้นฐานเท่ากับ $17.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ หากด้วย 1,000 เท่ากับ $0.0174 \text{ mg}/\text{m}^3$

2) ผลที่ได้จากแบบจำลองให้ค่าเป็นศูนย์ (แบบจำลองรายงานผลเป็นทศนิยม 1 ตำแหน่ง) ซึ่งแสดงว่าค่าที่ได้จากแบบจำลองหลังจุดทศนิยมตำแหน่งที่สองมีค่าน้อยมาก อาจเท่ากับ 0.0174 mg/m^3

3) ผู้วิจัยต้องการให้แบบจำลองรายงานผลออกมาได้แม้ตัวเลขหลังจุดทศนิยมมีค่าน้อย จึงได้ทำการคูณค่าข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องกับหน่วยของอนุภาคฝุ่นจำนวน 2 ที่ คือ ค่า Composite Emission Factor และค่าความเข้มข้นพื้นฐาน (ambient concentration) ด้วย 1,000 แต่เนื่องจากค่าความเข้มข้นพื้นฐานนี้ออกแบบมาให้ใช้กับกรณีก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ซึ่งมีหน่วยเป็น ppm ดังนั้นจึงได้ทำการเปลี่ยนหน่วยมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตรของฝุ่นละออง PM10 ให้เป็นหน่วย ppm โดยใช้ค่าคงที่เท่ากับ 1.1 ซึ่งเป็นสัดส่วนระหว่าง mg/m^3 และ ppm มาทำการเปลี่ยนหน่วยดังกล่าว

4) เมื่อแบบจำลองรายงานผลออกมาเป็นหน่วย ppm จึงได้ทำการแปลงหน่วยกลับให้เป็นมิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตรอีกครั้ง โดยใช้ค่าคงที่ (1.1) อีกครั้ง

ดังนั้นสามารถสรุปวิธีการประยุกต์ได้ ดังนี้

$$\text{Composite Emission Factor} = \text{Emission Factor} \times 1,000$$

$$\text{Ambient Concentration in ppm of PM10} = \text{Ambient Concentration in mg/m}^3 \text{ of PM10} / 1.1 \times 1,000$$

$$\text{Concentration in } \mu\text{g/m}^3 \text{ of PM10} = \text{Result from CALINE4 in ppm} \times 1.1$$

โดยได้ทำการประยุกต์ตามวิธีดังกล่าวและได้ทำการเปรียบเทียบผลที่ได้จากแบบจำลองและผลวัดจริงซึ่งได้ผลดังกล่าวในหัวข้อถัดไป

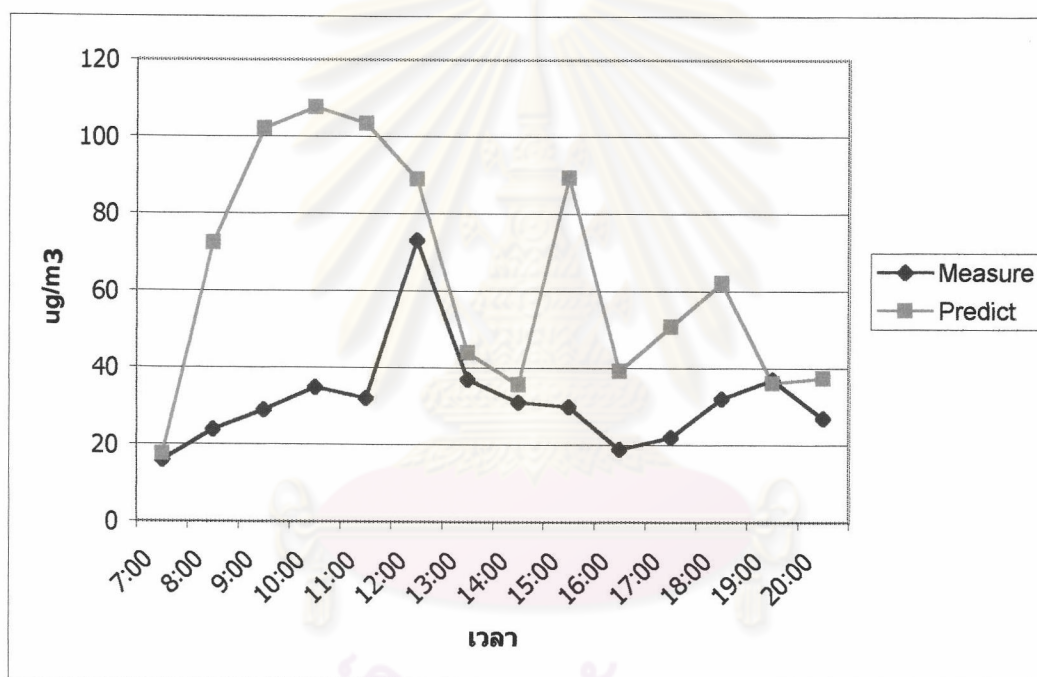
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3.3 ผลการประยุกต์แบบจำลอง CALINE4 เพื่อใช้กับผล PM10

เนื่องจากแบบจำลอง CALINE4 เวอร์ชันนี้ใช้ได้เฉพาะกับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เท่านั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการประยุกต์แบบจำลอง ให้ใช้กับการคำนวณฝุ่น PM10 โดยการเปรียบเทียบกับ

ถนนลาดพร้าว

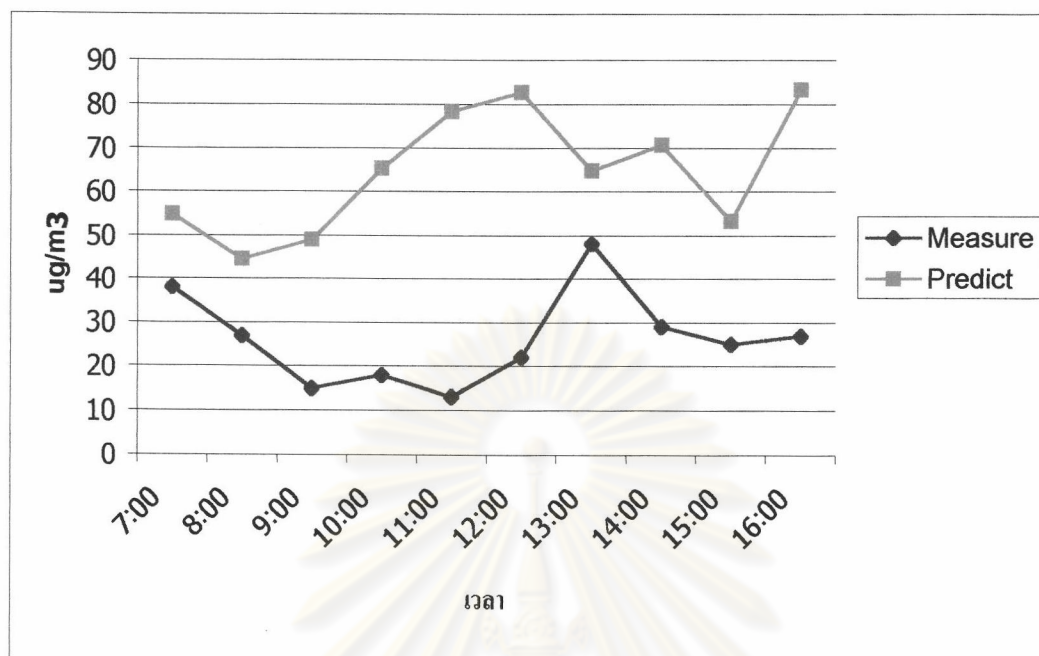
วันที่ 7 สิงหาคม 2544



รูปที่ 4.16 แสดงการเปรียบเทียบค่าระหว่างแบบจำลองและค่าจากกรมควบคุมมลพิษ
ในวันที่ 7 สิงหาคม 2544

จากรูปที่ 4.16 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าระหว่างแบบจำลองและค่าจากกรมควบคุมมลพิษ พบว่าค่าที่ได้จากแบบจำลองมีค่าสูงสุดที่เวลา 10.00 น. เท่ากับ $107.69 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และต่ำสุดที่เวลา 7.00 น. เท่ากับ $17.49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ สำหรับค่าจากกรมควบคุมมลพิษมีค่าสูงสุดที่เวลา 12.00 น. เท่ากับ $73 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และต่ำสุดที่เวลา 7.00 น. เท่ากับ $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ โดยค่าที่ได้จากแบบจำลองจะมีสูงเมื่อทิศทางลมที่พัดสู่ถนนลาดพร้าวอยู่ในทิศที่ทำให้จุดรับมลสารอยู่ใต้ลม คือ ตั้งแต่ 147 – 240 องศา รวมทั้งอิทธิพลจากปริมาณการจราจร ซึ่งได้แสดงข้อมูลการจราจรและอุตุนิยมวิทยาที่เกี่ยวข้องในตารางที่ ข.2 ภาคผนวก ข.

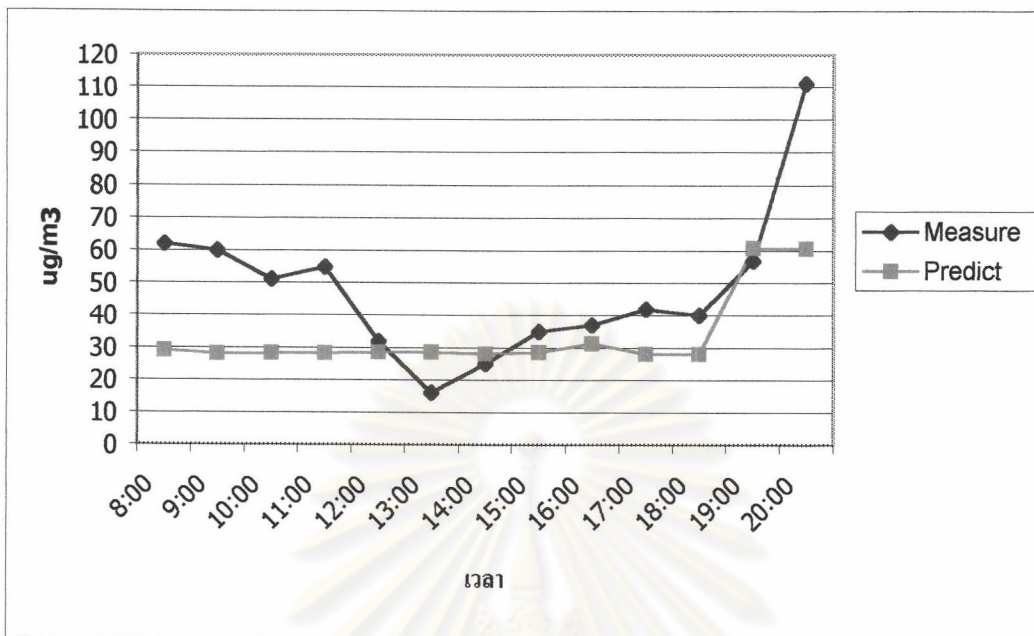
วันที่ 20 กันยายน 2544



รูปที่ 4.17 แสดงการเปรียบเทียบค่าระหว่างแบบจำลองและค่าจากกรมควบคุมมลพิษ
ในวันที่ 20 กันยายน 2544

จากรูปที่ 4.17 เมื่อพิจารณาค่าที่ได้จากแบบจำลองและค่าจากกรมควบคุมมลพิษ พบว่า ค่าที่ได้จากแบบจำลองสูงสุดที่เวลา 16.00 น. เท่ากับ $44.55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และต่ำสุดที่เวลา 9.00 น. เท่ากับ $35.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ สำหรับค่าที่ได้จากกรมควบคุมมลพิษมีค่าสูงสุดที่เวลา 13.00 น. เท่ากับ $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และต่ำสุดที่เวลา 11.00 น. เท่ากับ $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ โดยในวันนี้ทิศทางลมพัดอยู่ในทิศที่ทำให้จุดรับมลสารอยู่ในทิศใต้ลม คือ ระหว่าง 150–330 องศา รวมทั้งแบบจำลองได้รับอิทธิพลจากปริมาณจราจรในตลอดทั้งวัน ค่าที่ได้จึงมีการผันแปรไปค่อนข้างใกล้เคียงกับค่าจากกรมควบคุมมลพิษ ดังได้แสดงข้อมูลการจราจรและอูดุนิยมวิทยาที่เกี่ยวข้องในตารางที่ ข.4 ภาคผนวก ข.

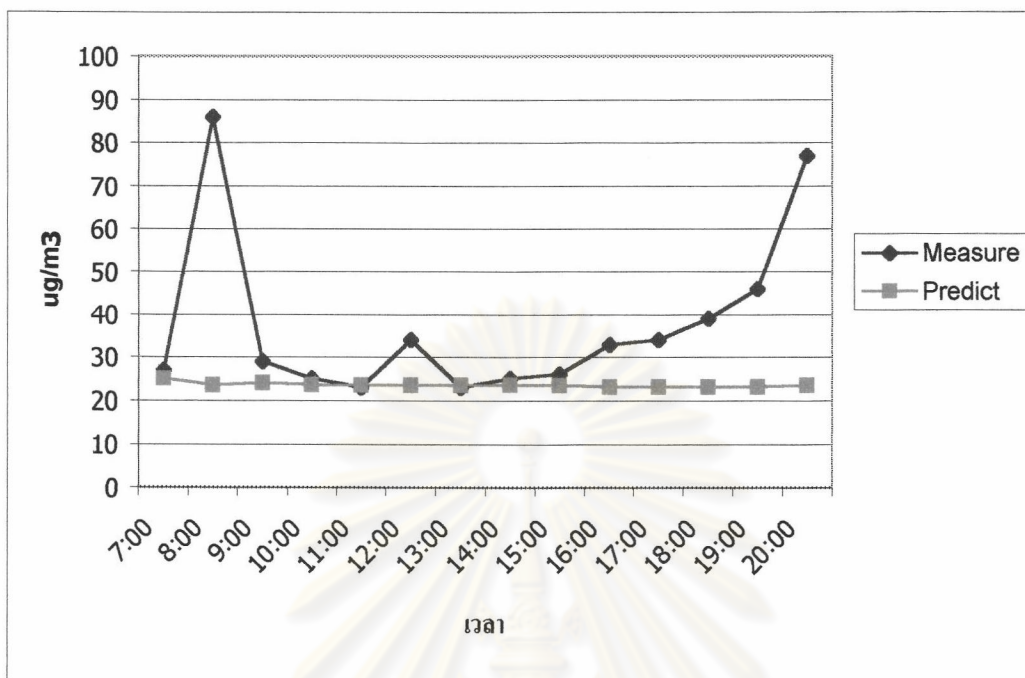
วันที่ 21 มกราคม 2545



รูปที่ 4.18 แสดงการเปรียบเทียบค่าระหว่างแบบจำลองและค่าจากกรมควบคุมมลพิษ
ในวันที่ 21 มกราคม 2545

ในช่วงเวลาการศึกษาใน รูปที่ 4.18 ค่าที่ได้จากแบบจำลองมีค่าอยู่ในช่วงตั้งแต่ $28.1 - 31.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ในช่วงเวลาตั้งแต่ 8.00 – 18.00 น. และเพิ่มขึ้นเป็น $60.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และ $60.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ในช่วงเวลา 19.00 – 20.00 น. สำหรับค่าจากกรมควบคุมมลพิษมีค่าสูงสุดที่เวลา 20.00 น. เท่ากับ $111 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และต่ำสุดที่เวลา 13.00 น. เท่ากับ $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ โดยในช่วงวันนี้ทิศทางลมพัดในทิศที่ทำให้จุดรับมลสารอยู่เหนือลม คือ ตั้งแต่ 1 – 64 องศา ค่าที่ได้จากแบบจำลองจึงใกล้เคียงกับค่าความเข้มข้นพื้นฐานที่ป้อนเข้าตั้งแต่แรก ($25.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) แต่ในเวลา 19.00 น. เป็นต้นไป ทิศทางลมเปลี่ยนทิศมาในทิศที่ทำให้จุดรับมลสารอยู่ใต้ลม (286 องศา) ผลจากแบบจำลองจึงขึ้นสูงอีกครั้ง ดังได้แสดงข้อมูลการจราจรและอุตุนิยมวิทยาที่เกี่ยวข้องในตารางที่ ข.5 ภาคผนวก ข.

วันที่ 22 มกราคม 2545

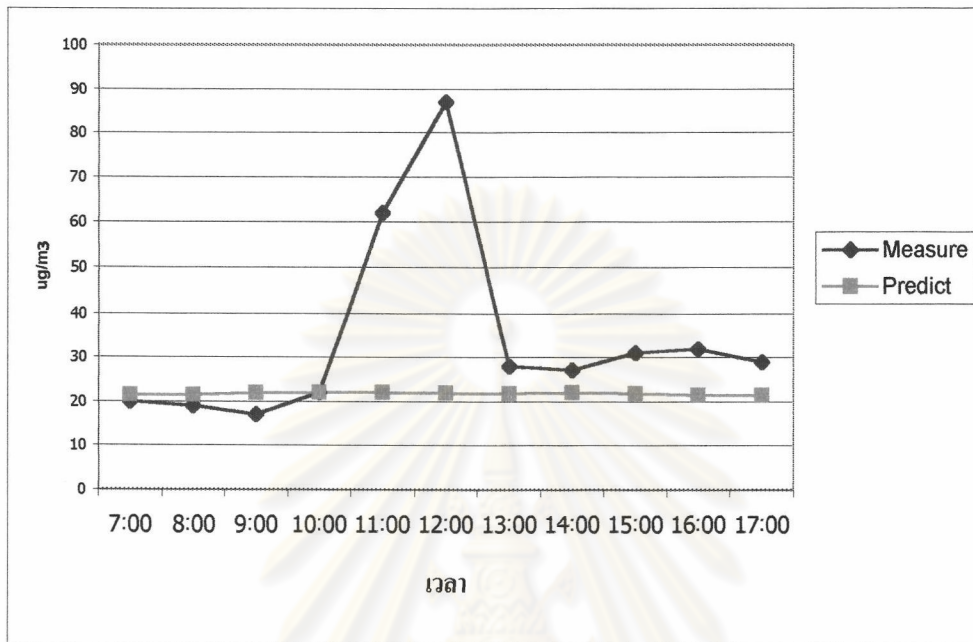


รูปที่ 4.19 แสดงการเปรียบเทียบค่าระหว่างแบบจำลองและค่าจากกรมควบคุมมลพิษ
ในวันที่ 22 มกราคม 2545

ตลอดช่วงเวลาทำการศึกษา เมื่อเปรียบเทียบค่าระหว่างแบบจำลองและจากกรมควบคุมมลพิษ ในรูปที่ 4.19 พบว่าค่าจากแบบจำลองอยู่ในช่วงตั้งแต่ $23.2 - 25.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ตลอดช่วงเวลาดังแต่ 7.00 – 20.00 น. แต่ค่าที่ได้จากกรมควบคุมมลพิษมีค่าสูงสุดที่เวลา 8.00 น. เท่ากับ $86 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และต่ำสุดที่เวลา 11.00 น. และ 13.00 น. เท่ากับ $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ทั้งนี้ทิศทางลมพัดวันนี้พัดในทิศระหว่าง 0 - 77 องศา ซึ่งเป็นทิศที่ทำให้จุดรับมลสารอยู่เหนือลม ค่าที่ได้จากแบบจำลองจึงมีค่าใกล้เคียงกับค่าความเข้มข้นมลพิษพื้นฐานซึ่งเท่ากับ $20.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ข้อมูลการจราจรและอุตุนิยมวิทยาที่เกี่ยวข้องแสดงในตารางที่ ข.6 ภาคผนวก ข.

ถนนดินแดง

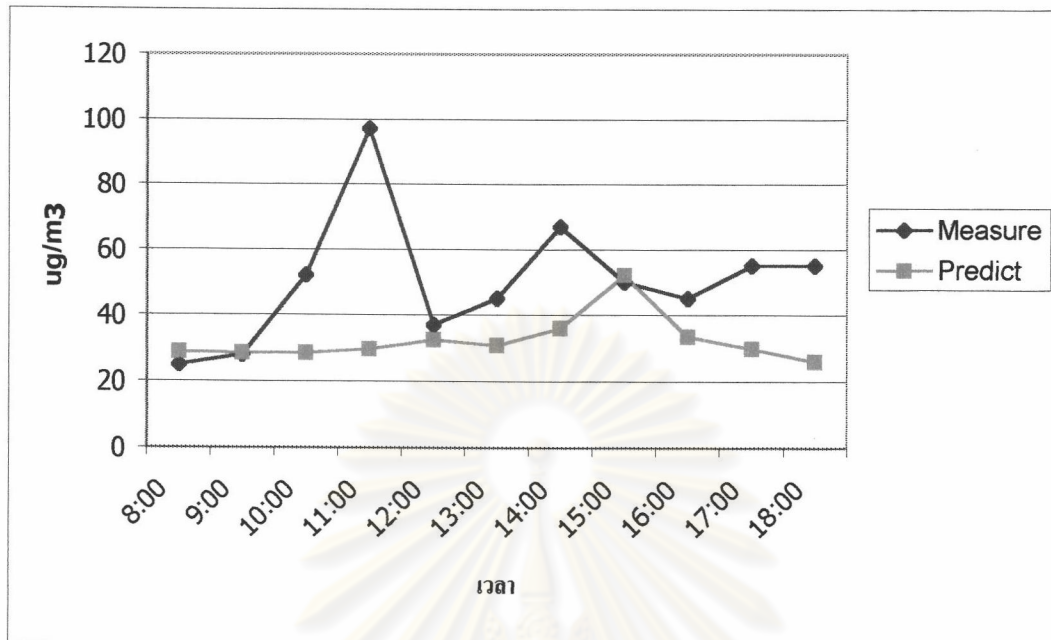
วันที่ 3 กรกฎาคม 2544



รูปที่ 4.20 แสดงการเปรียบเทียบค่าระหว่างแบบจำลองและค่าจากกรมควบคุมมลพิษ
ในวันที่ 3 กรกฎาคม 2544

ตลอดช่วงเวลาการศึกษา ดังในรูปที่ 4.20 ค่าที่ได้จากแบบจำลองมีค่าอยู่ในช่วง $21.5 - 22.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ค่าจากกรมควบคุมมลพิษมีค่าสูงสุดที่เวลา 12.00 น. เท่ากับ $87 \mu\text{g}/\text{m}^3$ หลังจากนั้นจึงลดต่ำลงอย่างต่อเนื่องและเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในเวลา 15.00 – 16.00 น. โดยในช่วงเวลาดังกล่าวทิศลมพัดในช่วงระหว่าง 209 – 235 องศา ซึ่งทำให้จุดรับมลสารในแบบจำลองอยู่ในทิศเหนือลม จึงทำให้ค่าที่ได้ใกล้เคียงกับค่าความเข้มข้นพื้นฐาน ($19.45 \mu\text{g}/\text{m}^3$) สำหรับค่าจากกรมควบคุมมลพิษนั้นได้รับอิทธิพลจากมลสารในพื้นที่ใกล้เคียงตามแนวทิศลมที่พัดมา ค่าที่ได้จึงผันแปรไปตามช่วงเวลา สำหรับข้อมูลการจราจรและอุตุนิยมวิทยาที่เกี่ยวข้อง แสดงในตารางที่ ข.1 ภาคผนวก ข.

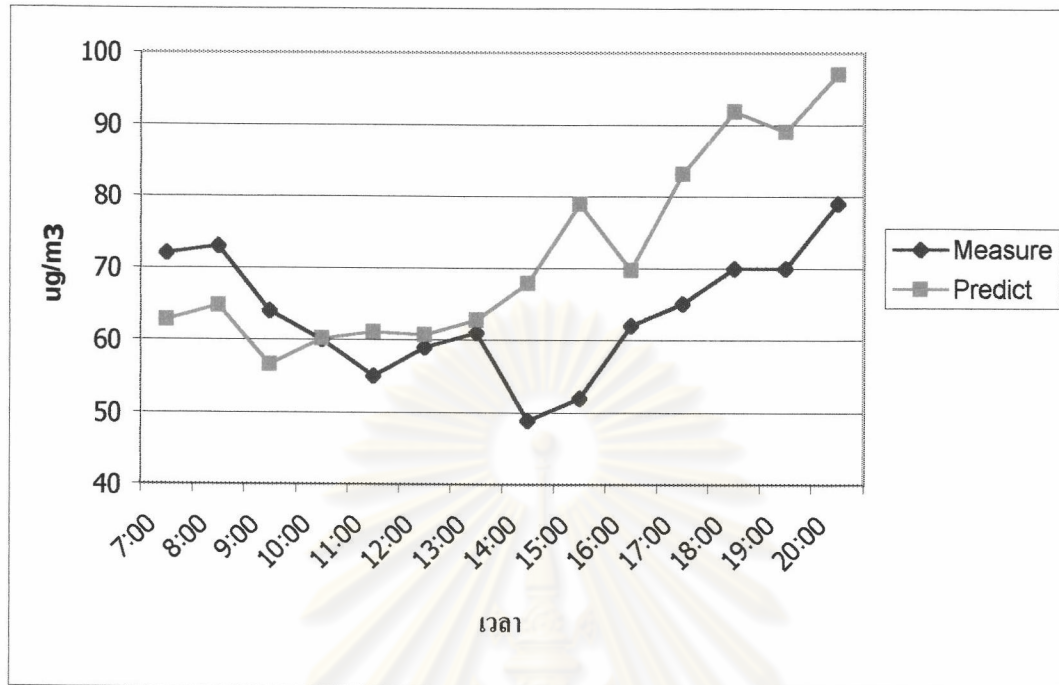
วันที่ 16 สิงหาคม 2544



รูปที่ 4.21 แสดงการเปรียบเทียบค่าระหว่างแบบจำลองและค่าจากกรมควบคุมมลพิษ
ในวันที่ 16 สิงหาคม 2544

ในช่วงเวลาการศึกษา ในรูปที่ 4.21 ค่าที่ได้จากแบบจำลองมีค่าอยู่ในช่วง 25.9 – 29.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ แต่ในเวลา 15.00 น. ค่าเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าปกติโดยเท่ากับ 52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ หลังจากนั้นจึงลดลงใกล้เคียงกับปกติ สำหรับค่าที่ได้จากการกรมควบคุมมลพิษมีค่าสูงสุดที่เวลา 11.00 น. เท่ากับ 97 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ และเพิ่มขึ้นอีกครั้งในเวลา 14.00 น. เท่ากับ 67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ และต่ำสุดที่เวลา 8.00 น. เท่ากับ 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ทิศทางลมในช่วงวันเวลานี้พัดอยู่ในช่วงระหว่าง 250–288 องศา ซึ่งทำให้จุดรับมลสารในแบบจำลองอยู่ในทิศเหนือลม ค่าที่ได้จึงใกล้เคียงกับค่าความเข้มข้นพื้นฐานซึ่งเท่ากับ 21.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ สำหรับค่าจากกรมควบคุมมลพิษนั้นได้รับอิทธิพลจากมลสารในพื้นที่ใกล้เคียงตามแนวทิศลมที่พัดมา ค่าที่ได้จึงผันแปรไปตามช่วงเวลา สำหรับข้อมูลการจราจรและอุตุนิยมวิทยาที่เกี่ยวข้อง แสดงในตารางที่ ข.3 ภาคผนวก ข.

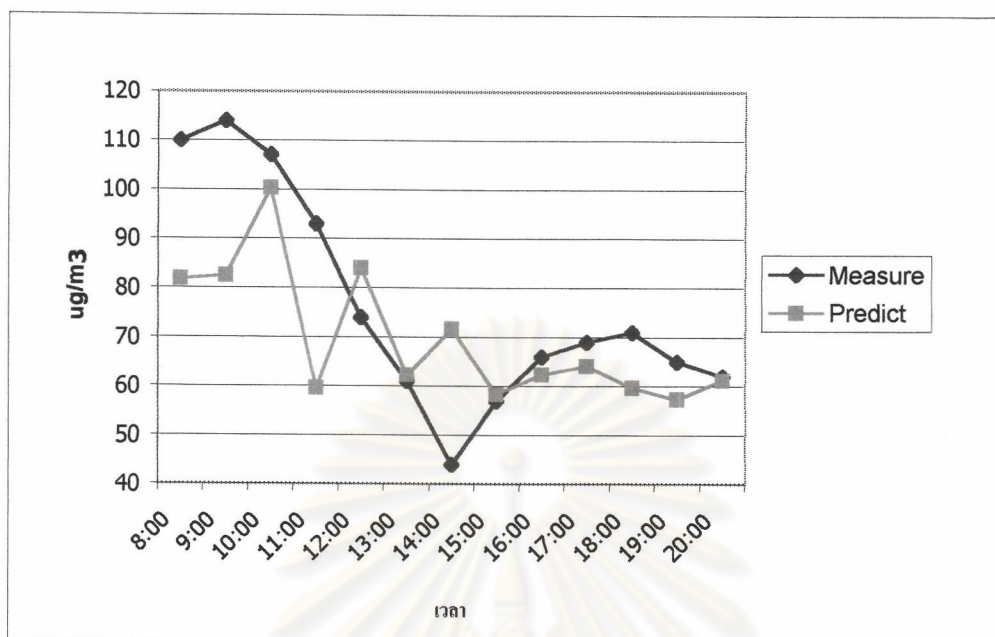
วันที่ 23 มกราคม 2545



รูปที่ 4.22 แสดงการเปรียบเทียบค่าระหว่างแบบจำลองและค่าจากกรมควบคุมมลพิษ
ในวันที่ 23 มกราคม 2545

ในช่วงเวลาการศึกษา ในรูปที่ 4.22 พบว่า ค่าที่ได้จากแบบจำลองมีค่าสูงขึ้นในช่วงเวลาตั้งแต่ 14.00 เป็นต้นไปและมีค่าสูงสุดที่เวลา 20.00 น. เท่ากับ $97 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และต่ำสุดในเวลา 9.00 น. เท่ากับ $56.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ค่าจากกรมควบคุมมลพิษมีค่าสูงสุดที่เวลา 20.00 น. เท่ากับ $79 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และต่ำสุดที่เวลา 14.00 น. เท่ากับ $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ โดยค่าจากแบบจำลองได้รับอิทธิพลอย่างมากจากทิศทางลมที่พัดในทิศที่ทำให้อยู่ในทิศใต้ลม (57 – 121 องศา) และปริมาณการจราจร ค่าที่ได้จึงมีแนวโน้มใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากกรมควบคุมมลพิษ สำหรับข้อมูลการจราจรและอุตุนิยมวิทยาที่เกี่ยวข้องแสดงในตารางที่ ข.7 ภาคผนวก ข.

วันที่ 25 มกราคม 2545



รูปที่ 4.23 แสดงการเปรียบเทียบค่าระหว่างแบบจำลองและค่าจากกรมควบคุมมลพิษ
ในวันที่ 25 มกราคม 2545

ตลอดช่วงเวลาทำการศึกษา ในรูปที่ 4.23 ค่าที่ได้จากแบบจำลองมีค่าสูงสุดที่เวลา 10.00 น. เท่ากับ $100.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และต่ำสุดที่เวลา 19.00 น. เท่ากับ 57.2 ค่าที่ได้จากกรมควบคุมมลพิษมีค่าสูงสุดที่เวลา 9.00 น. เท่ากับ $114 \mu\text{g}/\text{m}^3$ และต่ำสุดที่เวลา 14.00 เท่ากับ $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ โดยในช่วงเวลา 8.00 – 10.00 น. ทิศลมพัดในทิศที่ทำให้จุดรับมลสารอยู่ใต้ลม คือ เท่ากับ 98 – 120 องศา ค่าที่ได้จึงมีค่าสูง แต่หลังจากนั้นทิศลมพัดไปในทางทิศเหนือลมมากขึ้นในช่วงตั้งแต่ 147 – 222 องศา ค่าจากแบบจำลองจึงผันแปรตามทิศลมดังกล่าวเป็นลำดับ โดยได้แสดงข้อมูลการจราจรและอุตุนิยมวิทยาที่เกี่ยวข้องในตารางที่ ข.8 ภาคผนวก ข.

เมื่อนำค่าที่ได้จากแบบจำลองและค่าจากกรมควบคุมมลพิษมาทำการคำนวณค่า Root Mean Square Error (RMSE) เพื่อประเมินความถูกต้องของแบบจำลองเทียบกับค่าที่วัดจริง โดยค่าที่ดีที่สุดนั้นผลการคำนวณควรได้เท่ากับ 1 ได้ผลดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 แสดงค่า Root Mean Square Error (RMSE) ในวันต่าง ๆ ที่การศึกษา

สถานี	วันที่	ค่า Root Mean Square Error
ลาดพร้าว	7 สิงหาคม 2544	0.94
	20 กันยายน 2544	1.30
	21 มกราคม 2545	0.37
	22 มกราคม 2545	0.34
ดินแดง	3 กรกฎาคม 2544	0.36
	16 สิงหาคม 2544	0.33
	23 มกราคม 2545	0.56
	25 มกราคม 2545	0.47

โดยพบว่า สำหรับการทดลองบนถนนลาดพร้าว วันที่ 7 สิงหาคม 2544 มีค่ามากที่สุดใกล้เคียง 1 ที่สุดคือ เท่ากับ 0.94 รองลงมาคือวันที่ 20 กันยายน 2544 เท่ากับ 1.30 สำหรับถนนดินแดงพบว่า ค่า Root Mean Square Error มีค่าใกล้เคียง 1 มากที่สุดในวันที่ 23 มกราคม 2545 เท่ากับ 0.56 และรองลงมาคือวันที่ 25 มกราคม 2545 เท่ากับ 0.47 ซึ่งในวันดังกล่าวทิศทางของลมส่วนใหญ่จะพัดจากแนวถนนเข้าสู่จุดรับมลสารในแบบจำลองและสถานีของกรมควบคุมมลพิษ สำหรับในวันที่มีค่า Root Mean Square Error ของแบบจำลองกับค่าจากกรมควบคุมมลพิษน้อย เนื่องจากทิศทางของลมที่ทำให้จุดทั้งสองอยู่เหนือลมเมื่อเทียบกับแนวถนน

4.4 ผลการวิเคราะห์ความไวของแบบจำลอง CALINE4 (Sensitivity Analysis)

การวิเคราะห์ความไวของแบบจำลอง มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาคุณลักษณะการตอบสนองของแบบจำลอง CALINE4 ต่อปัจจัยต่าง ๆ โดยเลือกใช้ข้อมูลในวันที่ทิศทางลมทำให้สถานีของกรมควบคุมมลพิษอยู่ในทิศใต้ลม และในช่วงเวลาที่มีปริมาณการจราจรคับคั่งที่สุด หรือมีปริมาณฝุ่น PM10 ที่รายงานโดยกรมควบคุมมลพิษมีค่ามากที่สุด แล้วทำการแปรผันปัจจัยต่างๆ เช่น จำนวนปริมาณยานพาหนะ ค่า Composite Emission Factor ความเร็วลม ความห่างหรือความสูงของ Receptor จากขอบถนน เป็นต้น โดยข้อมูลที่นำมาศึกษาความไวของแบบจำลองผู้วิจัยได้เลือกใช้ข้อมูลของ วันที่ 7 สิงหาคม 2544 บนถนนลาดพร้าว เวลา 8.00-9.00 น. แสดงดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลของวันที่ 7 สิงหาคม 2544 เวลา 8.00-9.00 น.

ข้อมูล	ค่า
ปริมาณจราจร (คัน/ชม.)	6,098
Composite Emission Factor (g/mile-vehicle)	359
ความเร็วลม (m/s)	0.8
ทิศทางลม (องศา)	240
ค่าระดับความคงตัวของบรรยากาศ	3
Mixing height (m)	445.9
อุณหภูมิ(°C)	28.4
ปริมาณ Ambient PM10 ในเวลา 1.00 – 5.00 น. (µg/m ³)	15.8
ปริมาณ PM10 ริมนถนน (µg/m ³)	73
ปริมาณ PM10 ที่ได้จากแบบจำลอง	51.2

4.4.1 ความไวของแบบจำลอง CALINE4 ต่อปริมาณการจราจร

ตารางที่ 4.10 แสดงผลความไวของแบบจำลอง CALINE4 ต่อปริมาณการจราจร

ปริมาณยานพาหนะ (คัน/ชม.)	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
3,000	59.07
4,000	73.04
5,000	86.90
6,000	100.76
7,000	114.62
8,000	139.48
9,000	153.34
10,000	167.20

จากข้อมูลพื้นฐานในตารางที่ 4.9 ได้ทำการผันแปรเฉพาะปริมาณการจราจรตั้งแต่ 3,000 - 10,000 คัน เพื่อทดสอบการตอบสนองของแบบจำลอง ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.10 พบว่า ค่าที่ได้จากการคำนวณแปรผันตรงกับปริมาณการจราจร โดยค่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนสูงสุดเท่ากับ $167.20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ที่ปริมาณการจราจร 10,000 คัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.4.2 ความไวของแบบจำลองต่อค่า Emission Factor

ตารางที่ 4.11 แสดงผลความไวของแบบจำลองต่อค่า Emission Factor

Emission Factor (g/mile-veh)	ค่าที่ได้จาก แบบจำลอง ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Emission Factor (g/mile-veh)	ค่าที่ได้จาก แบบจำลอง ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
0.303	88.88	0.443	121.99
0.327	94.60	0.467	127.49
0.350	99.99	0.490	132.99
0.373	105.49	0.514	138.49
0.397	110.99	0.537	143.99
0.420	116.49	0.560	149.49

จากข้อมูลพื้นฐานในตารางที่ 4.9 ได้ทำการผันแปรเฉพาะค่า Emission Factor ตั้งแต่ 0.303 – 0.560 g/mile-veh ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.11 พบว่าค่าที่ได้จากการคำนวณเพิ่มขึ้นแปรผันตรงกับค่า Emission Factor โดยมีค่าเริ่มต้นตั้งแต่ 88.88 – 149.49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.4.3 ความไวของแบบจำลองต่อความเร็วลม

ตารางที่ 4.12 แสดงผลความไวของแบบจำลองต่อความเร็วลม

ความเร็วลม(m/s)	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
0.5	130.90
0.6	121.33
0.7	111.76
0.8	102.19
0.9	92.62
1.0	84.59
1.1	77.88
1.2	71.72
1.3	67.32
1.4	63.14
1.5	59.51

จากข้อมูลพื้นฐานในตารางที่ 4.9 ได้ทำการผันแปรเฉพาะความเร็วลมตั้งแต่ 0.5 – 1.5 m/s เพื่อทดสอบการตอบสนองของแบบจำลอง ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.12 พบว่า ค่าที่ได้จากแบบจำลองมีค่าสูงสุดที่ความเร็วเท่ากับ 0.5 m/s ที่ความเข้มข้นเท่ากับ 130.90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ และลดลงอย่างต่อเนื่องจนต่ำสุดที่ความเร็วลม 1.5 m/s ที่ความเข้มข้นเท่ากับ 59.51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.4.4 ความไวของแบบจำลองต่อทิศทางลม

ตารางที่ 4.13 แสดงผลความไวของแบบจำลองต่อทิศทางลม

ทิศทางลม(องศา)	ค่าที่ได้จาก แบบจำลอง ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ทิศทางลม (องศา)	ค่าที่ได้จาก แบบจำลอง ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ทิศทางลม (องศา)	ค่าที่ได้จาก แบบจำลอง ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
0	18.48	135	78.54	270	93.83
15	20.46	150	92.62	285	79.75
30	17.49	165	99.66	300	60.94
45	20.46	180	101.75	315	37.84
60	18.48	195	94.82	330	25.74
75	21.78	210	90.75	345	21.67
90	25.74	225	94.93	360	18.48
105	37.51	240	102.19		
120	60.06	255	100.54		

จากข้อมูลพื้นฐานในตารางที่ 4.9 ได้ทำการแปรผันเฉพาะทิศทางลมตั้งแต่ 0 – 360 องศา เพื่อทดสอบการตอบสนองของแบบจำลอง ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.13 พบว่า ค่าที่ได้จากการคำนวณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ 90 องศาจนมีค่าสูงสุดที่ 240 องศา มีค่าเท่ากับ 102.19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ และหลังจากนั้นจึงลดต่ำลงเป็นลำดับ จนน้อยสุดที่ 0 หรือ 360 องศา เท่ากับ 18.48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.4.5 ความไวของแบบจำลองต่อค่าระดับความคงตัวของบรรยากาศ

(Atmospheric Stability Class)

ตารางที่ 4.14 แสดงผลความไวของแบบจำลองต่อค่าระดับความคงตัวของบรรยากาศ

ค่าระดับความคงตัวของบรรยากาศ	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	102.08
2	102.08
3	102.08
4	102.08
5	102.08
6	102.08
7	102.08

จากข้อมูลพื้นฐานในตารางที่ 4.9 ได้ทำการผันแปรเฉพาะค่าระดับความคงตัวของบรรยากาศตั้งแต่ระดับที่ 1 – 7 เพื่อทดสอบการตอบสนองของแบบจำลอง ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.14 พบว่า ไม่สามารถสังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงของค่าที่ได้จากแบบจำลองแต่อย่างใด

4.4.6 ความไวของแบบจำลองต่อค่า Mixing Height

ตารางที่ 4.15 แสดงค่าความไวของแบบจำลองต่อค่า Mixing Height

Mixing Height (m)	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Mixing Height (m)	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
100	102.08	600	102.08
200	102.08	700	102.08
300	102.08	800	102.08
400	102.08	900	102.08
500	102.08	1,000	102.08

จากข้อมูลพื้นฐานในตารางที่ 4.9 ได้ทำการผันแปรเฉพาะค่า Mixing Height ตั้งแต่ 100 – 1,000 เมตร เพื่อทดสอบการตอบสนองของแบบจำลอง ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.15 พบว่า ไม่สามารถสังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงของค่าที่ได้จากการแบบจำลองแต่อย่างใด

4.4.7 ความไวของแบบจำลองต่ออุณหภูมิ

ตารางที่ 4.16 แสดงค่าความไวของแบบจำลองต่ออุณหภูมิ

อุณหภูมิ (c)	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	อุณหภูมิ (c)	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
25	101.20	31	103.00
26	101.40	32	103.26
27	101.60	33	103.52
28	101.80	34	103.78
29	102.20	35	104.00
30	102.60	36	104.20

จากข้อมูลพื้นฐานในตารางที่ 4.9 ได้ทำการผันแปรเฉพาะอุณหภูมิตั้งแต่ 25 – 36 องศาเซลเซียส เพื่อทดสอบการตอบสนองของแบบจำลอง ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.16 พบว่า ค่าที่ได้จากการคำนวณการผันแปรตามอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น โดยสูงสุดที่ 36 องศาเซลเซียสเท่ากับ $104.20 \mu\text{g}/\text{m}^3$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.4.8 ความไวของแบบจำลองที่มีต่อค่า Ambient PM10 Concentration

ตารางที่ 4.17 แสดงค่าความไวของแบบจำลองที่มีต่อค่า Ambient PM10 Concentration

Ambient Conc. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ค่าที่ได้จาก แบบจำลอง ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Ambient Conc. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ค่าที่ได้จาก แบบจำลอง ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
10	95.81	35	124.41
15	102.41	40	130.35
20	107.91	45	135.41
25	113.41	50	140.91
30	118.91	55	146.41

จากข้อมูลพื้นฐานในตารางที่ 4.9 เมื่อทำการผันแปรเฉพาะค่าความเข้มข้นพื้นฐานของฝุ่นละออง PM10 ตั้งแต่ 10 – 55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ เพื่อทดสอบความตอบสนองของแบบจำลอง ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.17 พบว่า ค่าที่ได้จากการคำนวณแปรผันตรงกับค่าความเข้มข้นพื้นฐานของฝุ่นละออง PM10 โดยเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วน 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ต่อทุกค่าของความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น

4.4.9 ความไวของแบบจำลองที่มีต่อระยะห่างและความสูงของจุดรับมลสาร (receptor) จากขอบถนน

ตารางที่ 4.18 ความไวของแบบจำลองที่มีต่อระยะห่างและความสูงของจุดรับมลสารจากขอบถนน

ระยะห่าง(m)	ความสูง (m)	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ระยะห่าง(m)	ความสูง (m)	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
0	3	102.19	15	3	61.27
	5	54.12		5	52.36
	10	18.81		10	30.47
	15	17.38		15	20.35
5	3	87.01	20	3	52.69
	5	62.15		5	47.08
	10	23.65		10	31.02
	15	17.71		15	21.45
10	3	71.94	25	3	45.76
	5	57.53		5	42.13
	10	28.38		10	30.69
	15	18.81		15	22.22

จากข้อมูลพื้นฐานในตารางที่ 4.9 เมื่อทำการผันแปรเฉพาะระยะห่างจากขอบถนนตั้งแต่ 0 – 25 เมตรและความสูงตั้งแต่ 3 – 15 เมตรของจุดรับมลสาร เพื่อทดสอบการตอบสนองของแบบจำลอง ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.18 พบว่า ค่าที่ได้จากการคำนวณมีค่าสูงสุดที่ระดับความสูง 3 เมตรในทุกระยะความห่างจากขอบถนน โดยจะเพิ่มขึ้นตั้งแต่ระยะ 0 – 10 เมตร และจะลดลงเป็นลำดับ ที่ระดับความสูง 10 เมตรค่าที่ได้จากการคำนวณจะเพิ่มขึ้นในระยะความห่างจากขอบถนนตั้งแต่ 0 – 20 เมตรหลังจากนั้นเริ่มลดลง และที่ระดับความสูง 15 เมตรค่าที่ได้จากการคำนวณจะเพิ่มขึ้นตลอดระยะความห่างจากขอบถนนตั้งแต่ 0 – 25 เมตร