

ผลการวิจัย

การวิจัยชนิดและปริมาณสารมลพิษทางอากาศจากท่อไอเสียของรถยนต์ก๊าซโซลีนประเภทต่าง ๆ ได้ใช้ถุงเก็บตัวอย่างก๊าซชนิดที่ทำด้วยพลาสติก ซึ่งมีชื่อเรียกทั่ว ๆ ไปว่า เทดลาร์ เก็บตัวอย่างก๊าซโดยเคลื่อนที่รถยนต์ที่ความเร็วต่าง ๆ กันคือ รอบเครื่องเดินเบา (Idling speed) ความเร็ว สิบ สิบแปด ยี่สิบแปด และ หกสิบ กิโลเมตรต่อชั่วโมง แล้วนำตัวอย่างก๊าซไปวิเคราะห์หาความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ไฮโดรคาร์บอน (HC) ไนตริกออกไซด์ และ ออกไซด์ของไนโตรเจน (NO และ NO_x) พร้อมด้วยชนิดและปริมาณขององค์ประกอบสารไฮโดรคาร์บอน ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของถุงเก็บตัวอย่างก๊าซได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.1 ส่วนผลการวิเคราะห์ตัวอย่างก๊าซทั้งหมดได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.2 ถึง 4.46 และรูปที่ 4.2 ถึง 4.26

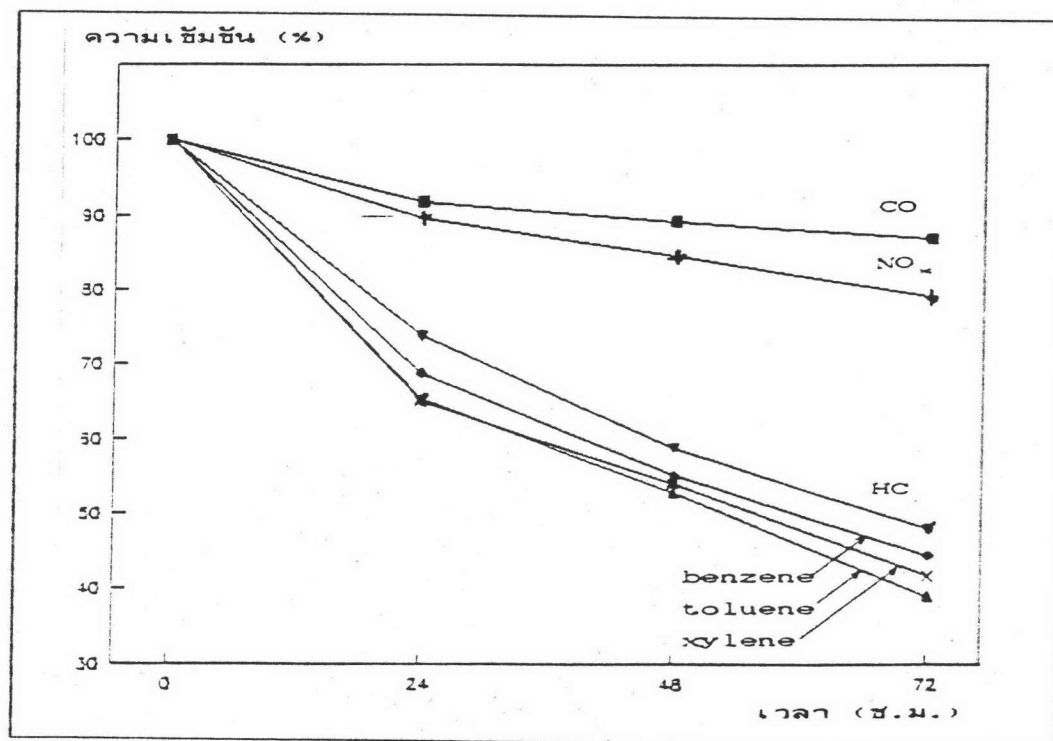
ผลการทดสอบประสิทธิภาพของถุงเก็บตัวอย่างก๊าซ

เนื่องจากถุงเก็บตัวอย่างก๊าซที่ใช้ในการศึกษานี้ทำด้วยพลาสติก ซึ่งเป็นวัสดุที่มีรูพรุนขนาดเล็ก ๆ จึงมีคุณสมบัติในการแพร่กระจาย (Permeation) ทำให้ความเข้มข้นของตัวอย่างก๊าซในถุงเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาที่ยกเก็บ ดังนั้นก่อนนำไปใช้จึงจำเป็นต้องทดสอบประสิทธิภาพของการกักเก็บก๊าซเสียก่อน ในการทดสอบได้นำถุงดังกล่าวเก็บตัวอย่างก๊าซจากท่อไอเสีย แล้วนำไปวิเคราะห์หาความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน ออกไซด์ของไนโตรเจน และองค์ประกอบของไฮโดรคาร์บอนที่สำคัญสามชนิดคือ เบนซีน โทลูอีน และไซลีน เมื่อเวลาผ่านไป ยี่สิบสี่ สี่สิบแปด และ เจ็ดสิบสอง ชั่วโมง

ผลการทดสอบในตารางที่ 4.1 ซึ่งแสดงร้อยละของความเข้มข้นที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา พบว่าเมื่อเวลาผ่านไป ยี่สิบสี่ สี่สิบแปด และ เจ็ดสิบสอง ชั่วโมง ก๊าซ-

ตารางที่ 4.1 แสดงการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นก๊าซ ในถุงเก็บตัวอย่างก๊าซ ชนิดเตดลาร์ ในช่วงเวลาต่าง ๆ กัน

ก๊าซ	ร้อยละของความเข้มข้นก๊าซ ณ ช่วงเวลาต่างๆ			
	เริ่มต้น	24 ช.ม.	48 ช.ม.	72 ช.ม.
CO	100	91.79	89.22	86.92
NO _x	100	89.58	84.60	79.18
HC	100	68.73	55.14	44.38
benzene	100	65.29	52.78	39.14
toluene	100	64.86	54.05	41.74
xylene	100	73.74	58.69	48.01



รูปที่ 4.1 อัตราการลดความเข้มข้นก๊าซในถุงเก็บตัวอย่าง

คาร์บอนมอนนอกไซด์และออกไซด์ของไนโตรเจน มีความเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าก๊าซชนิดอื่น ๆ เมื่อเวลาผ่านไป เจ็ดสิบสองชั่วโมง ไฮโดรคาร์บอนมีความเข้มข้นลดลงกว่าร้อยละห้าสิบ

จากผลการทดสอบทำให้การศึกษาในครั้งนี้ ต้องเร่งทำการวิเคราะห์ความเข้มข้นของก๊าซทันทีเมื่อเก็บตัวอย่างเสร็จสิ้น เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนของผลการวิเคราะห์ ซึ่งการวิเคราะห์ครั้งนี้ใช้เวลาในการวิเคราะห์ทุกขั้นตอนประมาณสี่ถึงห้าชั่วโมง หลังจากเก็บตัวอย่างก๊าซจากท่อไอเสียรถยนต์ทุกประเภท

ผลการวิเคราะห์ปริมาณก๊าซจากท่อไอเสีย

รถยนต์ทั้งห้ากลุ่ม ได้ถูกสุ่มเลือกเป็นตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณสารมลพิษทางอากาศจากท่อไอเสีย โดยมีสารมลพิษทางอากาศที่ศึกษาในครั้งนี้สามชนิดคือก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจนและไฮโดรคาร์บอน พร้อมด้วยการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณขององค์ประกอบไฮโดรคาร์บอน ผลการวิเคราะห์ได้แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสารแต่ละชนิดกับความเร็วรถยนต์ที่เพิ่มขึ้น การแสดงผลได้นำค่าความเข้มข้นกับความเร็วยกเปรียบเทียบในตาราง พร้อมกับได้นำค่าเหล่านั้นมาแสดงเป็นรูปกราฟเพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ต่างๆ ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยแบ่งความเร็วออกเป็นห้าอัตราคือ รอบเครื่องเดินเบา อัตราความเร็ว สิบ สิบแปด ยี่สิบแปด และ หกสิบกิโลเมตรต่อชั่วโมง

การแสดงผลได้แบ่งแสดงไว้สี่กลุ่ม ตามชนิดของสารมลพิษทางอากาศ คือ

- 1 ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์
- 2 ก๊าซไนตริกออกไซด์ และออกไซด์ของไนโตรเจน
- 3 ไฮโดรคาร์บอน
- 4 ชนิดและปริมาณขององค์ประกอบไฮโดรคาร์บอนจากไอเสียรถยนต์

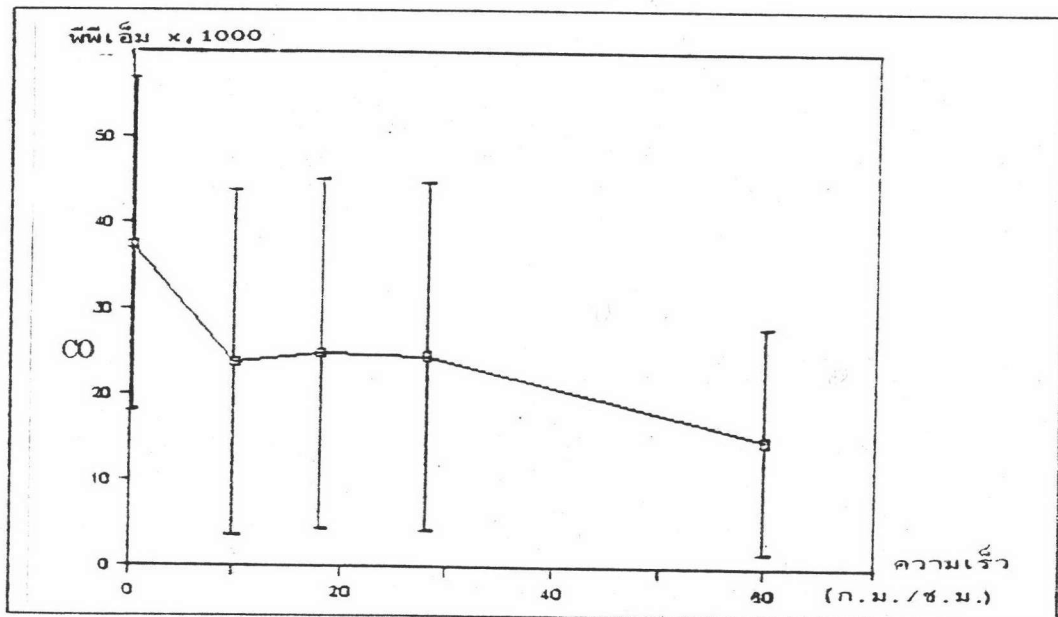
ได้ผลดังต่อไปนี้

1 ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์

1.1 ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ จากรถยนต์ส่วนบุคคล

ตารางที่ 4.2 แสดงปริมาณการระบายก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ จากรถยนต์ส่วนบุคคลที่ความเร็วต่างๆ

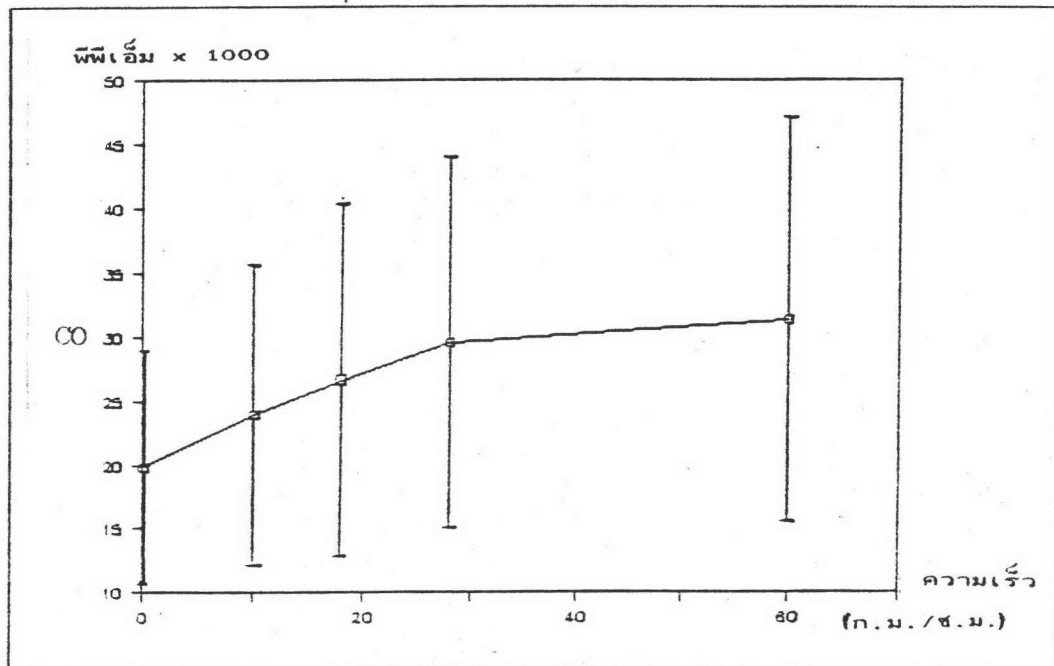
ความเร็ว (ก.ม./ช.ม.)	ความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
รอบเครื่องเดินเบา	37486.75	19508.14	1576.05 - 64532.25
10	23724.85	20168.78	1000.00 - 66433.20
18	24856.18	20314.61	1275.85 - 74537.25
28	24504.35	20338.76	4302.15 - 82882.80
60	14841.69	13041.85	1576.5 - 55627.80



รูปที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบการระบายก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ จากรถยนต์ส่วนบุคคลที่ความเร็วต่างๆ

1.2 ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ จากรถจักรยานยนต์ สองจังหวัด
 ตารางที่ 4.3 แสดงปริมาณการระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ จากรถจักรยานยนต์ สองจังหวัดที่ความเร็วต่างๆ

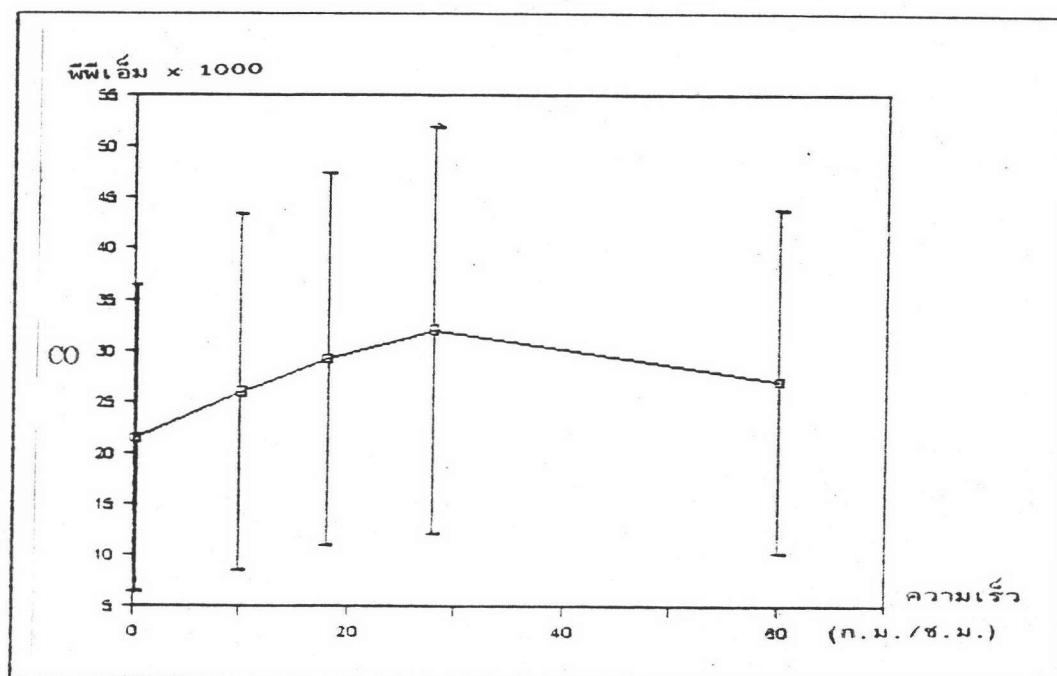
ความเร็ว (ก.ม./ช.ม.)	ความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
รอบเครื่องเดินเบา	19763.25	9144.96	3003.00 - 33516.75
10	23888.57	11724.97	2052.05 - 41641.60
18	26604.71	13730.50	3601.80 - 48395.55
28	29516.20	14443.88	2402.40 - 52426.20
60	31282.19	15817.58	6406.40 - 55027.50



รูปที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบการระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ จากรถจักรยานยนต์สองจังหวัดที่ความเร็วต่างๆ

1.3 ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ จากรถจักรยานยนต์สี่จังหวะ
 ตารางที่ 4.4 แสดงปริมาณการระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ จากรถจักร-
 ยานยนต์สี่จังหวะที่ความเร็วต่างๆ

ความเร็ว (ก.ม./ช.ม.)	ความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
รอบเครื่องเดินเบา	21496.48	14875.08	4354.35 - 45345.30
10	25945.92	17370.28	3853.85 - 54304.25
18	29249.22	18213.99	4154.15 - 59709.65
28	32032.00	19903.19	8408.40 - 72222.15
60	27006.98	16786.97	3403.40 - 58158.10

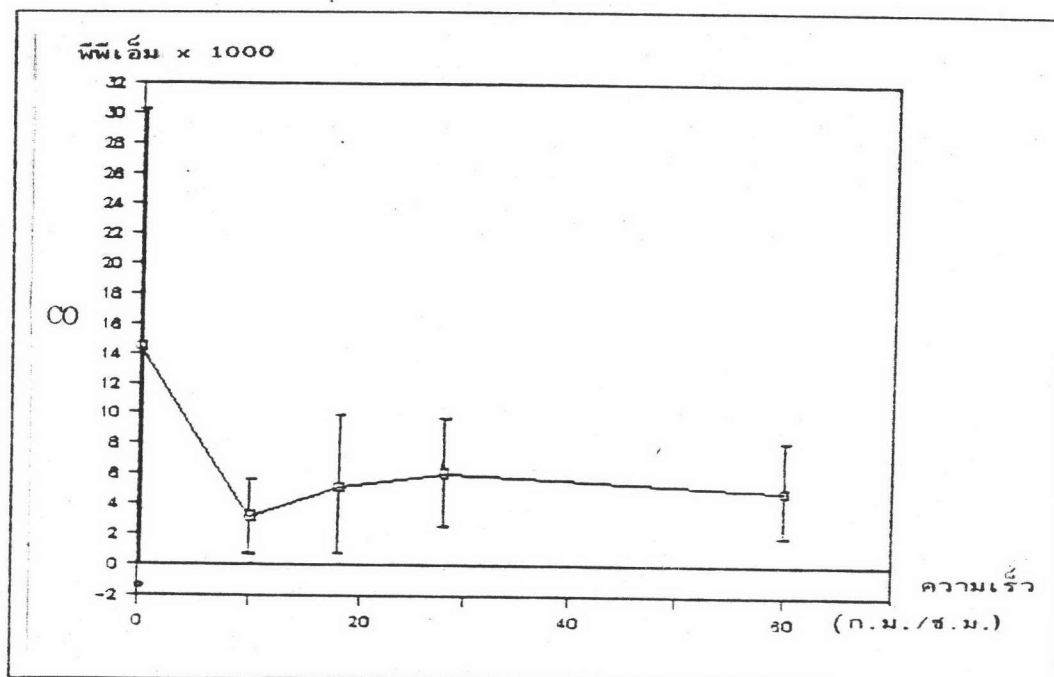


รูปที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบการระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ จากรถจักรยานยนต์สี่จังหวะที่ความเร็วต่างๆ

1.4 ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ จากรถแท็กซี่

ตารางที่ 4.5 แสดงปริมาณการระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ จากรถแท็กซี่ที่ความเร็วต่างๆ

ความเร็ว (ก.ม./ช.ม.)	ความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
รอบเครื่องเดินเบา	14454.84	15808.57	6406.40 - 45095.05
10	3213.21	2420.58	1501.50 - 7957.95
18	5175.17	4799.02	1601.60 - 14664.65
28	6106.10	3605.68	1651.65 - 12312.30
60	4934.93	3278.58	1501.50 - 10710.70

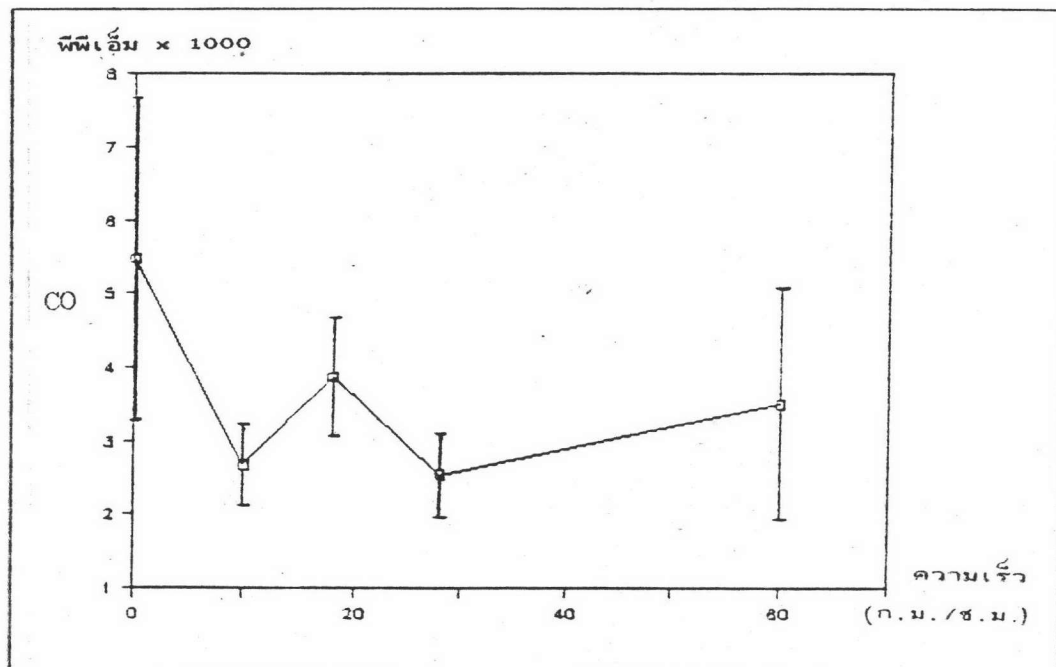


รูปที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบการระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ จากรถแท็กซี่ที่ความเร็วต่างๆ

1.5 ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ จากรถสามล้อ

ตารางที่ 4.6 แสดงปริมาณการระบายก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ จากรถสามล้อ ที่ความเร็วต่างๆ

ความเร็ว (ก.ม./ช.ม.)	ความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
รอบเครื่องเดินเบา	5475.74	2196.87	4104.10 - 9459.45
10	2679.34	555.99	2052.05 - 3403.40
18	3874.41	794.45	2942.45 - 5155.15
28	2535.87	558.03	2052.05 - 3603.60
60	3506.17	1563.92	2012.01 - 6306.30



รูปที่ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบการระบายก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ จากรถสามล้อที่ความเร็วต่างๆ

2 ก๊าซไนตริกออกไซด์ และออกไซด์ของไนโตรเจน

2.1 ก๊าซไนตริกออกไซด์ และออกไซด์ของไนโตรเจน จากรถยนต์ส่วนบุคคล

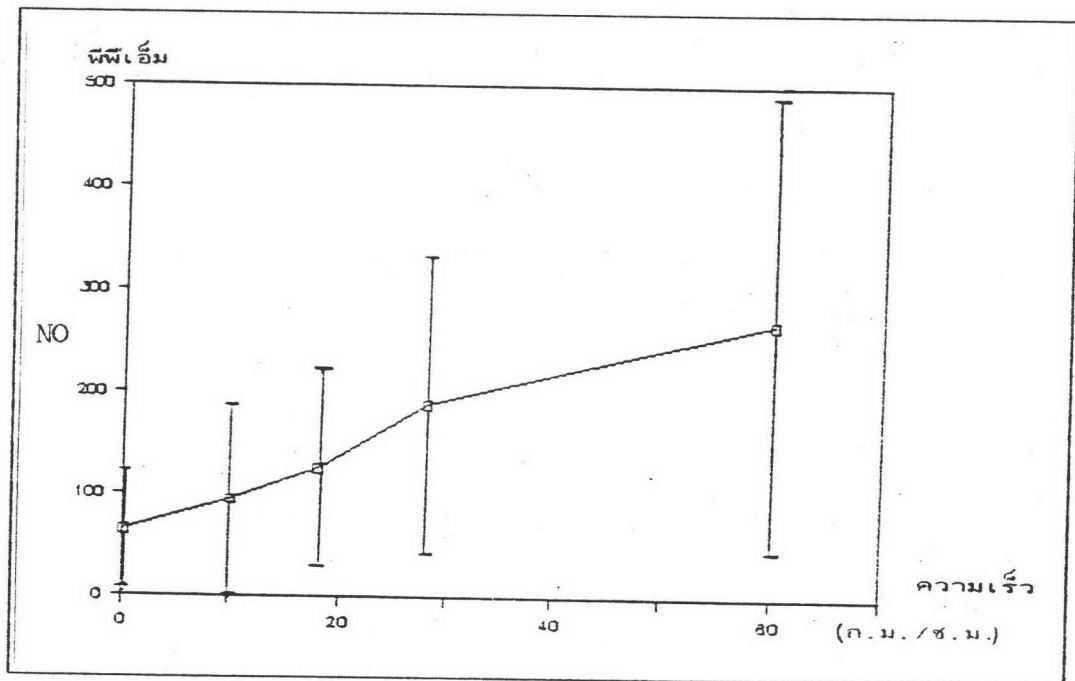
บุคคล

ตารางที่ 4.7 แสดงปริมาณการระบายก๊าซไนตริกออกไซด์จากรถยนต์ส่วนบุคคลที่ความเร็วต่างๆ

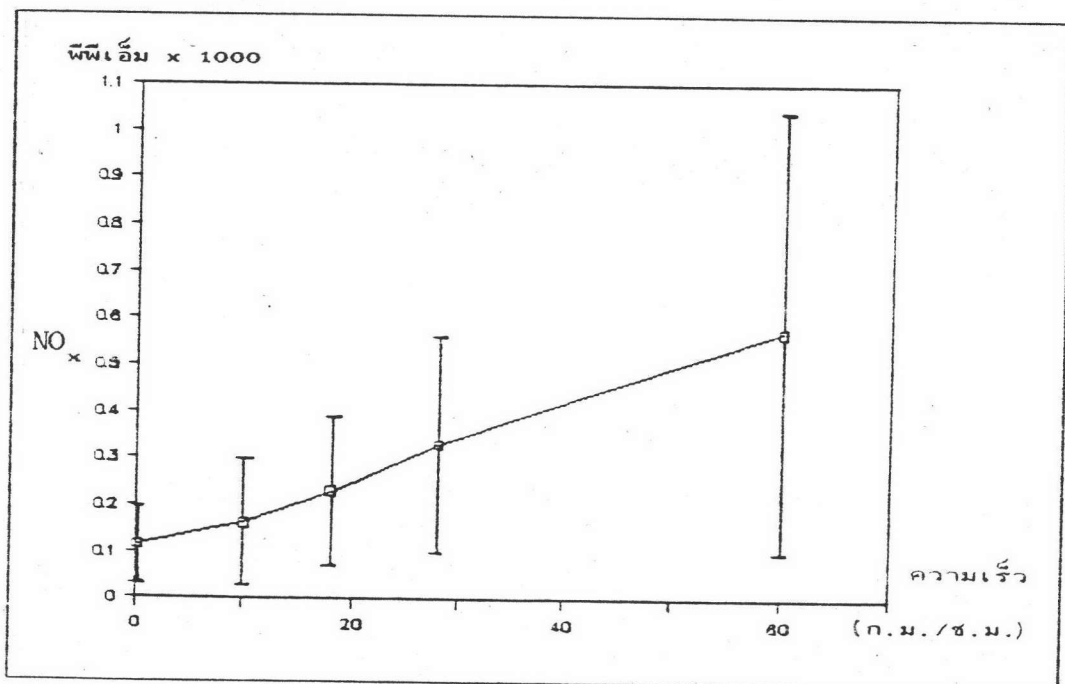
ความเร็ว (ก.ม./ช.ม.)	ความเข้มข้นก๊าซไนตริกออกไซด์ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
รอบเครื่องเดินเบา	64.36	57.49	14.01 - 275.14
10	94.39	92.36	8.00 - 310.16
18	125.41	96.29	21.01 - 348.17
28	188.17	144.27	22.52 - 516.26
60	267.48	221.22	15.01 - 900.45

ตารางที่ 4.8 แสดงปริมาณการระบายออกไซด์ของไนโตรเจนจากรถยนต์ส่วนบุคคลที่ความเร็วต่างๆ

ความเร็ว (ก.ม./ช.ม.)	ความเข้มข้นออกไซด์ของไนโตรเจน (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
รอบเครื่องเดินเบา	115.31	80.41	40.02 - 390.20
10	161.80	134.27	44.02 - 559.43
18	229.71	158.11	60.04 - 510.26
28	329.16	230.29	69.05 - 764.38
60	571.43	469.30	66.04 - 1978.99



รูปที่ 4.7 แสดงการเปรียบเทียบการระบายก๊าซไนตริกออกไซด์ จากรถยนต์ส่วนบุคคลที่ความเร็วต่างๆ



รูปที่ 4.8 แสดงการเปรียบเทียบการระบายออกไซด์ของไนโตรเจน จากรถยนต์ส่วนบุคคลที่ความเร็วต่างๆ

2.2 ก๊าซไนตริกออกไซด์และออกไซด์ของไนโตรเจน จากรถจักรยานยนต์

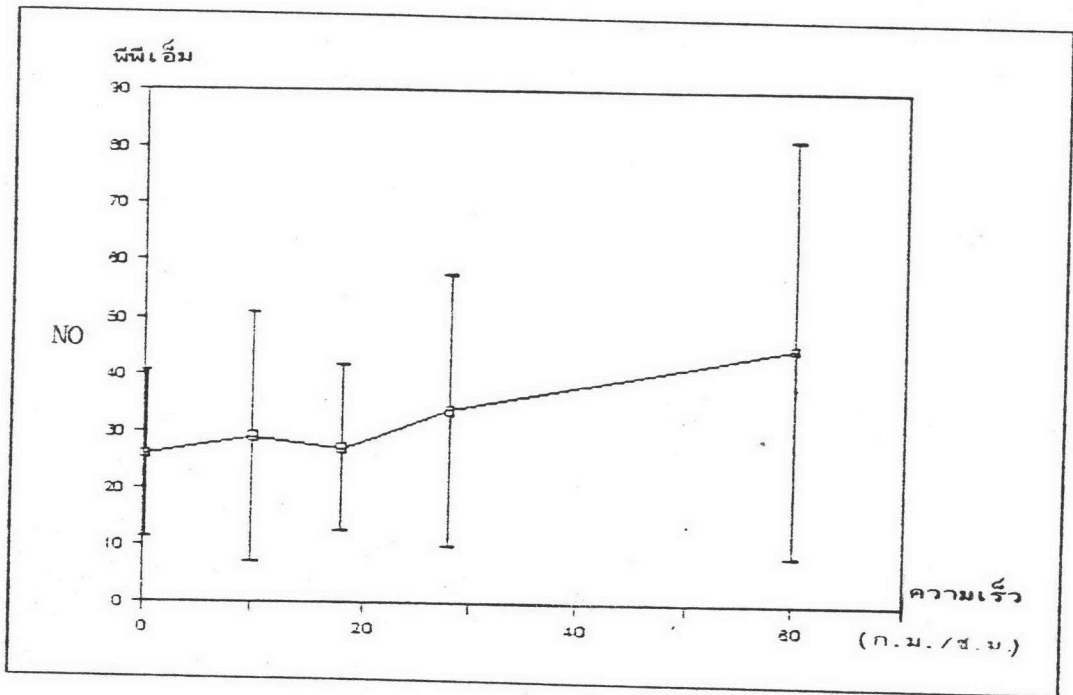
สองจังหวะ

ตารางที่ 4.9 แสดงปริมาณการระบายก๊าซไนตริกออกไซด์จากรถจักรยานยนต์
สองจังหวะที่ความเร็วต่าง ๆ

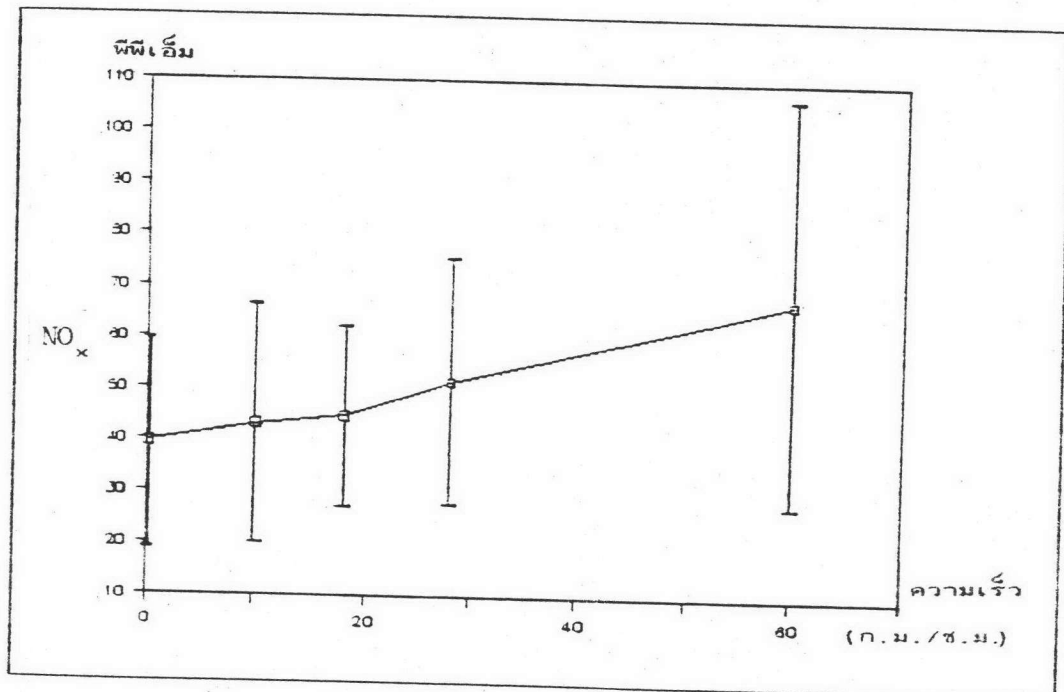
ความเร็ว (ก.ม./ช.ม.)	ความเข้มข้นก๊าซไนตริกออกไซด์ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
รอบเครื่องเดินเบา	25.97	14.50	5.01 - 60.03
10	29.06	21.93	4.00 - 100.05
18	27.12	14.49	5.01 - 68.03
28	33.87	23.77	4.00 - 96.05
60	44.93	36.41	5.01 - 148.07

ตารางที่ 4.10 แสดงปริมาณการระบายออกไซด์ของไนโตรเจน จากรถจักร-
ยานยนต์ สองจังหวะที่ความเร็วต่าง ๆ

ความเร็ว (ก.ม./ช.ม.)	ความเข้มข้นออกไซด์ของไนโตรเจน (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
รอบเครื่องเดินเบา	39.48	19.95	10.02 - 90.05
10	43.11	23.00	20.02 - 110.06
18	44.58	17.58	20.02 - 100.05
28	51.44	23.80	20.02 - 110.06
60	67.20	39.51	20.02 - 180.09



รูปที่ 4.9 แสดงการเปรียบเทียบการระบายก๊าซไนตริกออกไซด์ จากรถจักรยานยนต์ สองจังหวัดที่ความเร็วต่างๆ



รูปที่ 4.10 แสดงการเปรียบเทียบการระบายออกไซด์ของไนโตรเจน จากรถจักรยานยนต์สองจังหวัดที่ความเร็วต่างๆ

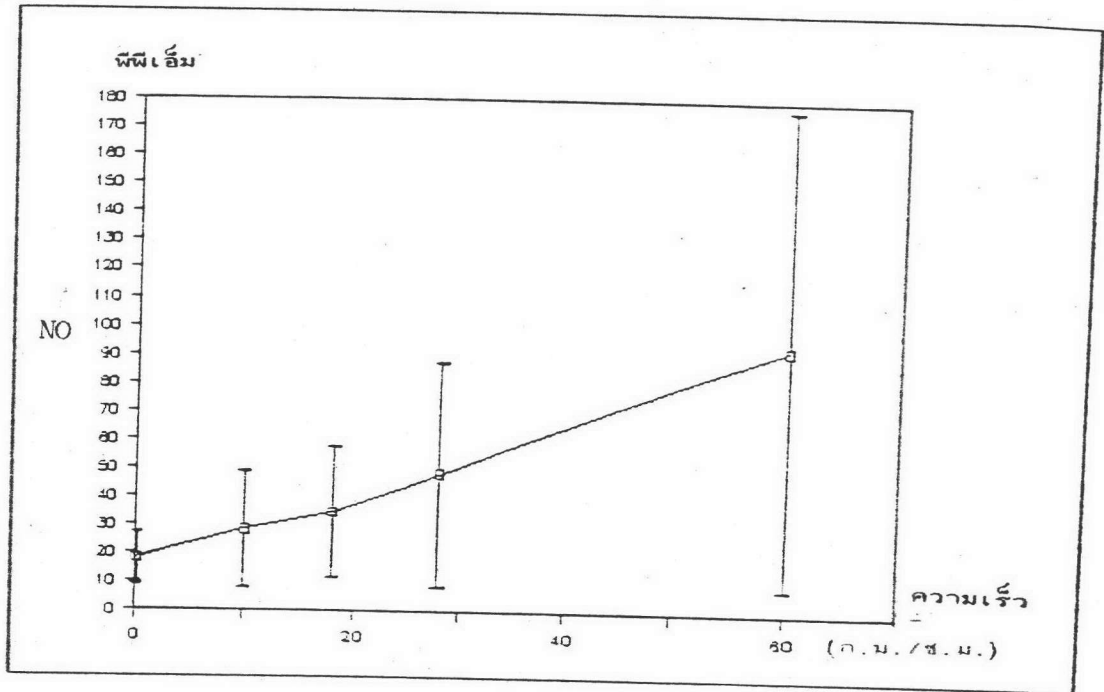
2.3 ก๊าซไนตริกออกไซด์ และออกไซด์ของไนโตรเจนจากรถจักรยานยนต์
สี่จังหวะ

ตารางที่ 4.11 แสดงปริมาณการระบายก๊าซไนตริกออกไซด์ จากรถจักรยานยนต์สี่จังหวะที่ความเร็วต่าง ๆ

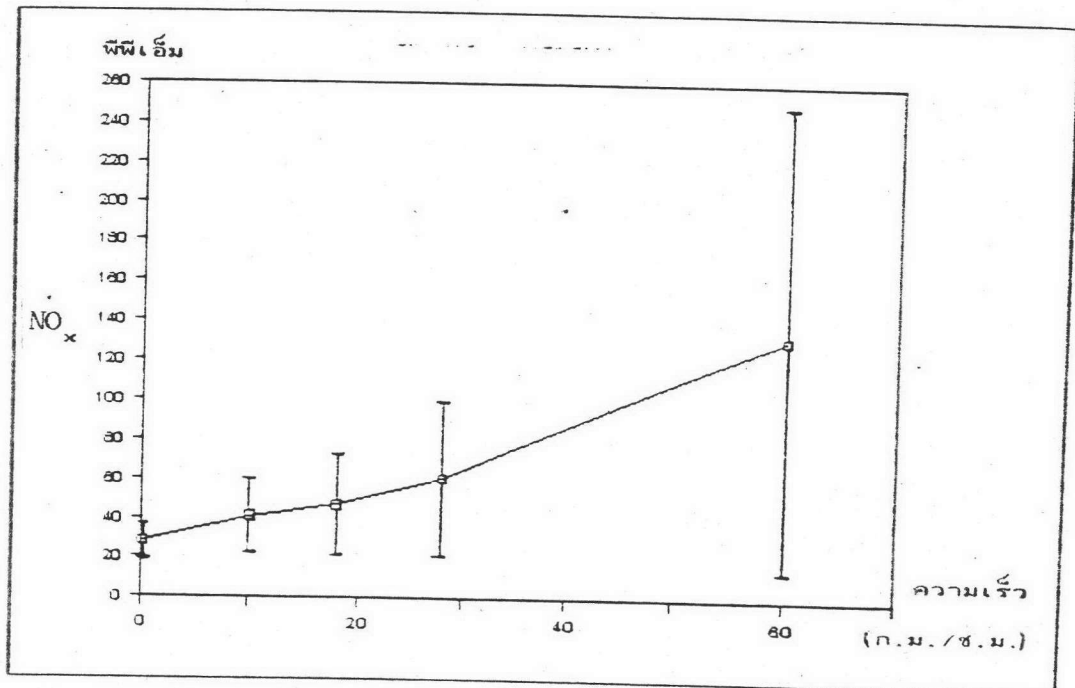
ความเร็ว (ก.ม./ช.ม.)	ความเข้มข้นก๊าซไนตริกออกไซด์ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
รอบเครื่องเดินเบา	18.22	8.85	5.01 - 33.03
10	28.43	20.17	8.01 - 80.08
18	34.54	22.91	8.01 - 90.09
28	48.15	39.01	20.02 - 155.16
60	92.79	83.84	25.03 - 325.33

ตารางที่ 4.12 แสดงปริมาณการระบายออกไซด์ของไนโตรเจน จากรถจักรยานยนต์สี่จังหวะที่ความเร็วต่าง ๆ

ความเร็ว (ก.ม./ช.ม.)	ความเข้มข้นออกไซด์ของไนโตรเจน (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
รอบเครื่องเดินเบา	28.23	8.92	15.02 - 45.05
10	40.84	18.99	20.02 - 85.09
18	46.85	25.51	22.02 - 110.11
28	60.56	38.98	25.03 - 165.17
60	131.43	117.04	42.04 - 455.46



รูปที่ 4.11 แสดงการเปรียบเทียบการระบายก๊าซไนตริกออกไซด์จากรถจักรยานยนต์สี่จังหวะที่ความเร็วต่าง ๆ



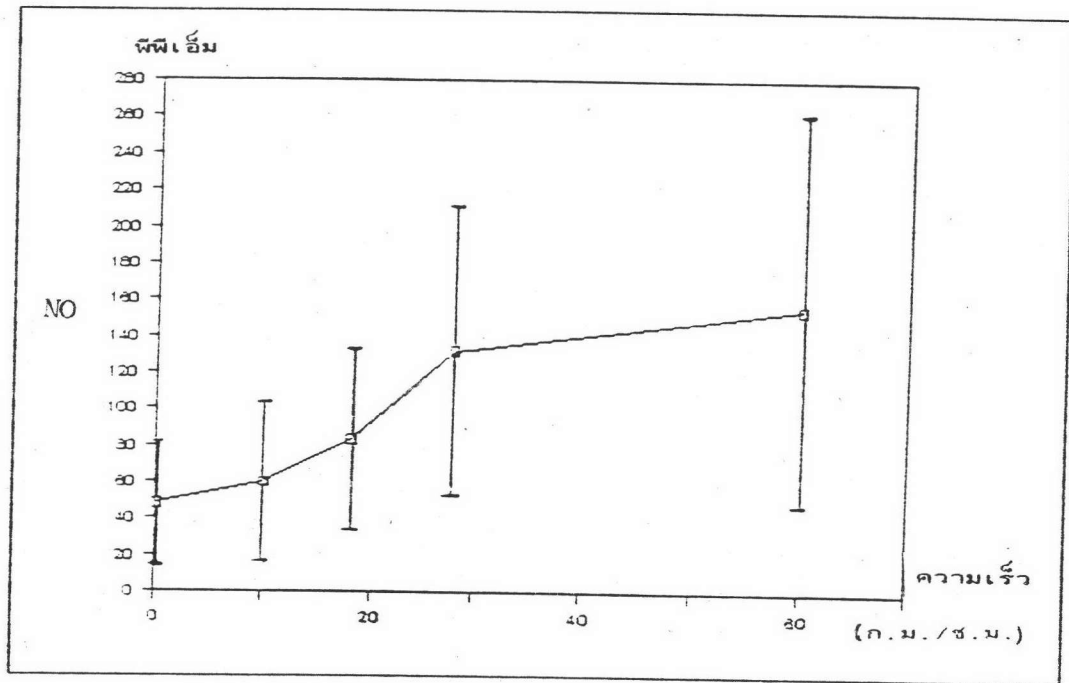
รูปที่ 4.12 แสดงการเปรียบเทียบการระบายออกไซด์ของไนโตรเจน จากรถจักรยานยนต์สี่จังหวะที่ความเร็วต่าง ๆ

2.4 ก๊าซไนตริกออกไซด์และออกไซด์ของไนโตรเจน จากรถแท็กซี่
 ตารางที่ 4.13 แสดงปริมาณการระบายก๊าซไนตริกออกไซด์ จากรถแท็กซี่ที่
 ความเร็วต่างๆ

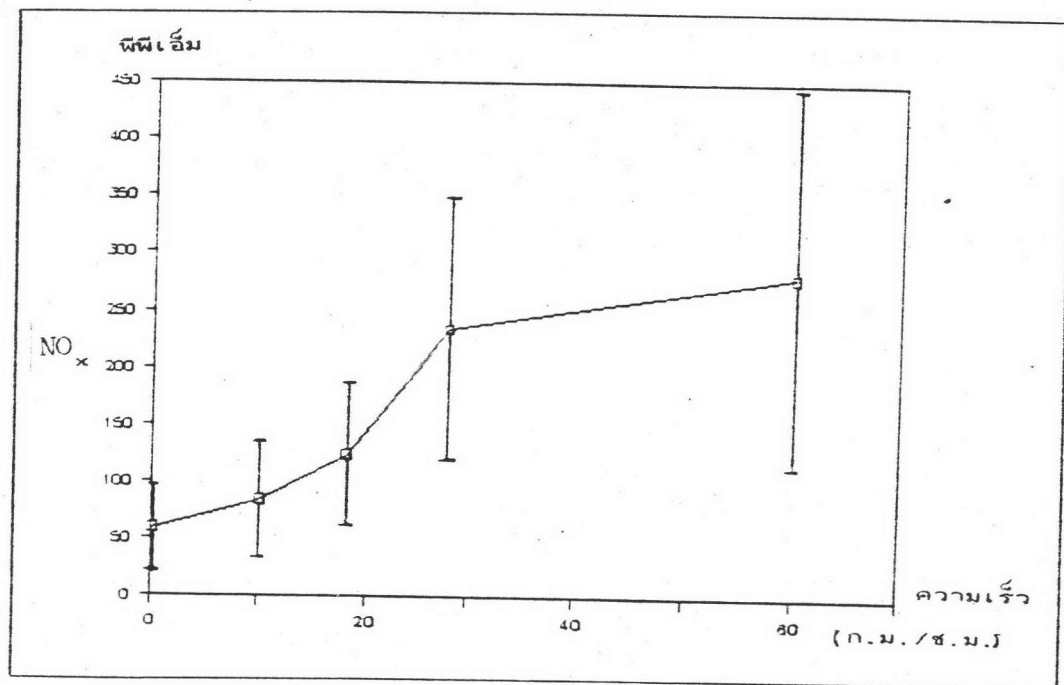
ความเร็ว (ก.ม./ช.ม.)	ความเข้มข้นก๊าซไนตริกออกไซด์ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
รอบเครื่องเดินเบา	48.45	33.68	20.02 - 98.10
10	60.06	43.09	20.02 - 122.12
18	83.69	48.87	38.04 - 168.17
28	131.89	79.31	56.06 - 245.25
60	154.75	107.04	64.06 - 188.19

ตารางที่ 4.14 แสดงปริมาณการระบายออกไซด์ของไนโตรเจน จากรถแท็กซี่
 ที่ความเร็วต่างๆ

ความเร็ว (ก.ม./ช.ม.)	ความเข้มข้นออกไซด์ของไนโตรเจน (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
รอบเครื่องเดินเบา	59.26	37.21	27.03 - 120.12
10	83.83	50.82	31.03 - 144.14
18	123.87	62.71	55.06 - 223.22
28	234.49	114.74	86.09 - 358.36
60	280.03	165.07	122.12 - 515.52



รูปที่ 4.13 แสดงการเปรียบเทียบการระบายก๊าซไนตริกออกไซด์ จากรถแท็กซี่ที่ความเร็วต่างๆ



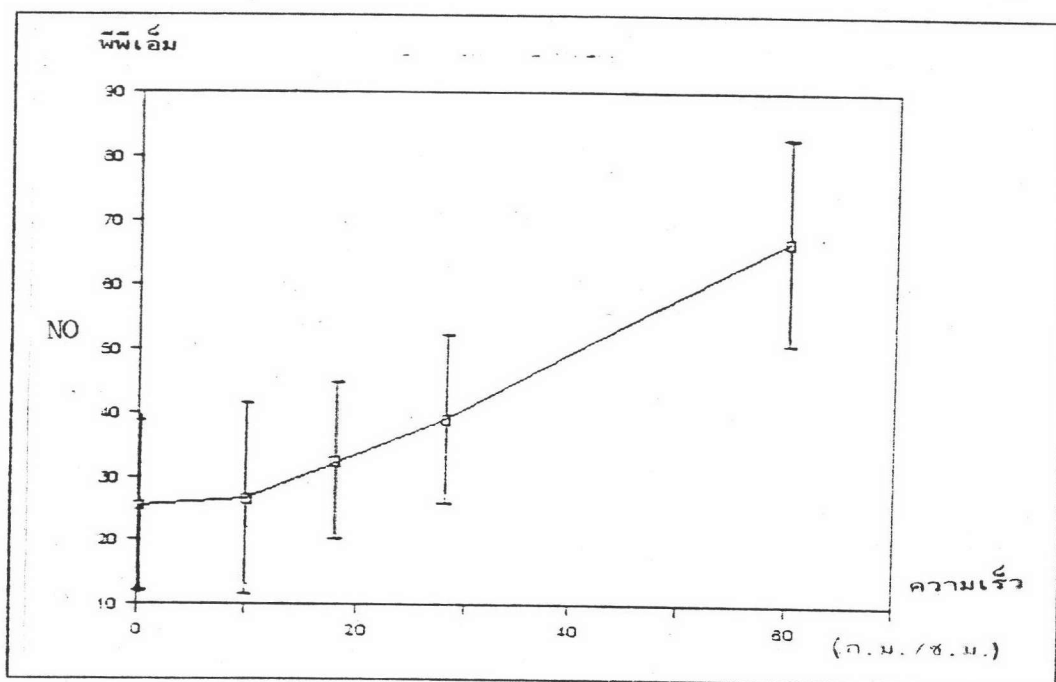
รูปที่ 4.14 แสดงการเปรียบเทียบการระบายออกไซด์ของไนโตรเจน จากรถแท็กซี่ที่ความเร็วต่างๆ

2.5 ก๊าซไนตริกออกไซด์และออกไซด์ของไนโตรเจน จากรถสามล้อ
 ตารางที่ 4.15 แสดงปริมาณการระบายก๊าซไนตริกออกไซด์ จากรถสามล้อที่
 ความเร็วต่างๆ

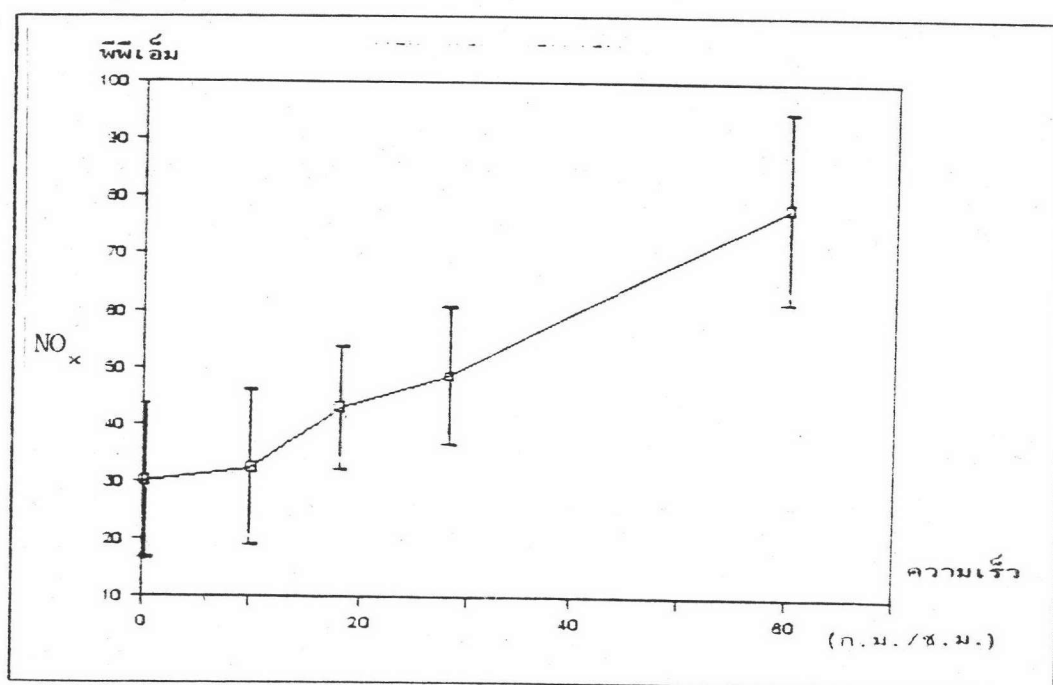
ความเร็ว (ก.ม./ช.ม.)	ความเข้มข้นก๊าซไนตริกออกไซด์ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
รอบเครื่องเดินเบา	25.43	13.15	15.02 - 50.05
10	26.49	14.91	13.01 - 54.05
18	32.30	12.20	20.02 - 54.05
28	38.91	13.07	25.03 - 60.06
60	66.61	16.07	36.04 - 81.01

ตารางที่ 4.16 แสดงปริมาณการระบายออกไซด์ของไนโตรเจนจากรถสามล้อ
 ที่ความเร็วต่างๆ

ความเร็ว (ก.ม./ช.ม.)	ความเข้มข้นออกไซด์ของไนโตรเจน (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
รอบเครื่องเดินเบา	30.16	13.29	20.02 - 55.06
10	32.50	13.54	21.02 - 58.06
18	43.08	10.56	27.03 - 60.06
28	48.58	11.88	33.03 - 68.07
60	78.21	16.61	48.05 - 93.09



รูปที่ 4.15 แสดงการเปรียบเทียบการระบายก๊าซไนตริกออกไซด์จากรถสามล้อที่ความเร็วต่างๆ



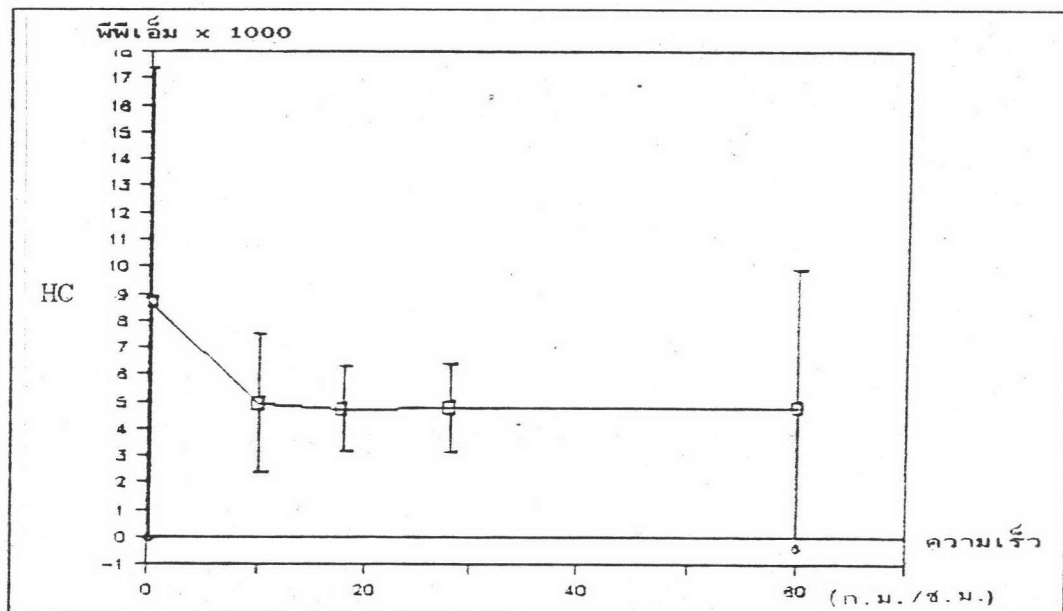
รูปที่ 4.16 แสดงการเปรียบเทียบการระบายออกไซด์ของไนโตรเจนจากรถสามล้อที่ความเร็วต่างๆ

3 ไฮโดรคาร์บอน

3.1 ไฮโดรคาร์บอน จากรถยนต์ส่วนบุคคล

ตารางที่ 4.17 แสดงปริมาณการระบายไฮโดรคาร์บอน จากรถยนต์ส่วนบุคคล ที่ความเร็วต่างๆ

ความเร็ว (ก.ม./ช.ม.)	ความเข้มข้นไฮโดรคาร์บอน (พีพีเอ็ม เทียบเท่า มีเทน)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่านีสัย
รอบเครื่องเดินเบา	8656.61	8704.19	2321.16 - 43771.88
10	4935.50	2543.52	1920.96 - 13506.75
18	4726.62	1555.34	1125.75 - 8504.25
28	4733.79	1610.63	1996.33 - 8304.15
60	4748.95	5152.02	1110.74 - 26413.20

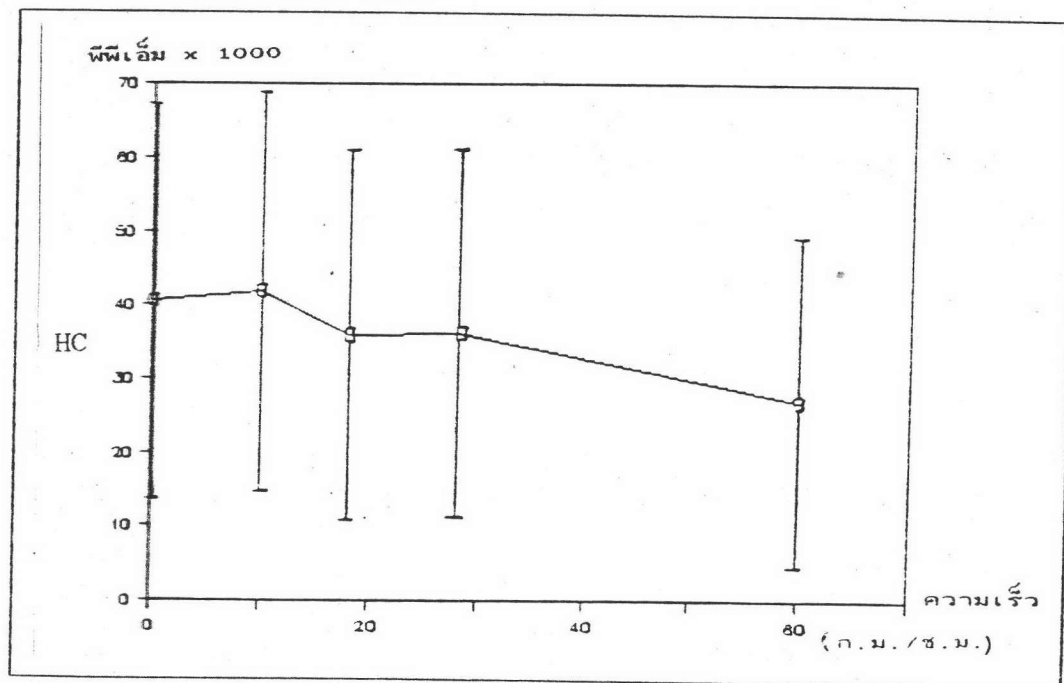


รูปที่ 4.17 แสดงการเปรียบเทียบการระบายไฮโดรคาร์บอน จากรถยนต์ส่วนบุคคลที่ความเร็วต่างๆ

3.2 ไฮโดรคาร์บอน จากรถจักรยานยนต์สองจังหวัด

ตารางที่ 4.18 แสดงปริมาณการระบายไฮโดรคาร์บอน จากรถจักรยานยนต์สองจังหวัดที่ความเร็วต่างๆ

ความเร็ว (ก.ม./ช.ม.)	ความเข้มข้นไฮโดรคาร์บอน (พีเอ็มเทียบเท่า มีเทน)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
รอบเครื่องเดินเบา	40645.57	26654.44	1420.71 - 107053.50
10	41808.54	27034.06	660.66 - 116458.20
18	35988.60	25092.51	2422.42 - 104452.20
28	36119.75	24857.16	1271.27 - 99649.80
60	26911.32	22070.66	740.74 - 82441.20

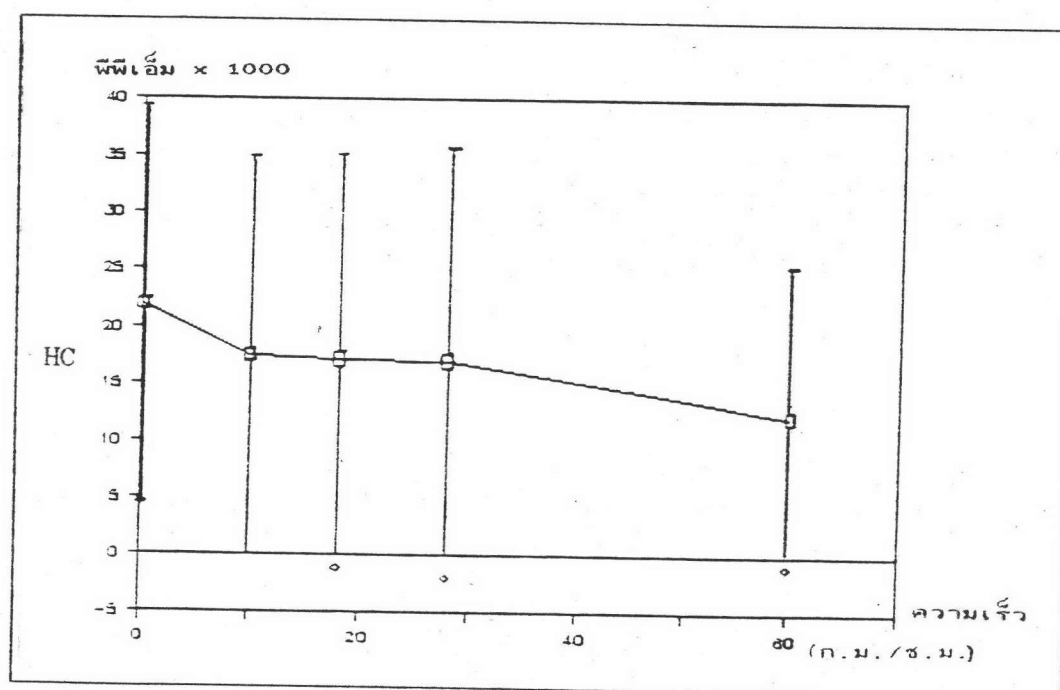


รูปที่ 4.18 แสดงการเปรียบเทียบการระบายไฮโดรคาร์บอน จากรถจักรยานยนต์สองจังหวัดที่ความเร็วต่างๆ

3.3 ไฮโดรคาร์บอนจากรถจักรยานยนต์สี่จังหวะ

ตารางที่ 4.19 แสดงปริมาณการระบายไฮโดรคาร์บอน จากรถจักรยานยนต์สี่จังหวะที่ความเร็วต่างๆ

ความเร็ว (ก.ม./ช.ม.)	ความเข้มข้นไฮโดรคาร์บอน (พีพีเอ็ม เทียบเท่า มีเทน)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
รอบเครื่องเดินเบา	21932.91	17367.12	4104.10 - 62762.70
10	17367.35	17612.34	3843.84 - 58558.50
18	17045.73	18211.71	3773.77 - 53653.60
28	16885.87	18817.00	3483.48 - 52802.75
60	12210.20	13183.95	3213.21 - 45645.60

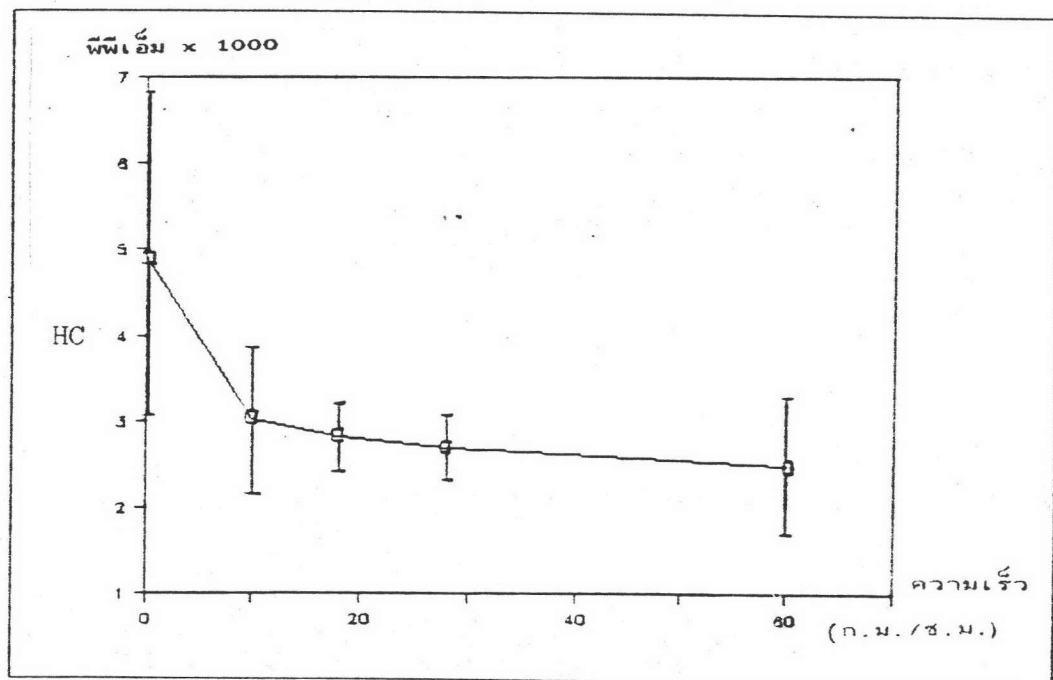


รูปที่ 4.19 แสดงการเปรียบเทียบการระบายไฮโดรคาร์บอนจากรถจักรยานยนต์สี่จังหวะที่ความเร็วต่างๆ

3.4 ไฮโดรคาร์บอนจากรถแท็กซี่

ตารางที่ 4.20 แสดงปริมาณการระบายไฮโดรคาร์บอน จากรถแท็กซี่ที่ความเร็วต่างๆ

ความเร็ว (ก.ม./ช.ม.)	ความเข้มข้นไฮโดรคาร์บอน (พีพีเอ็ม เทียบเท่า มีเทน)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
รอบเครื่องเดินเบา	4934.93	1890.16	3383.38 - 8538.53
10	3017.01	853.16	1371.37 - 3863.86
18	2814.81	388.27	2262.26 - 3293.29
28	2692.69	377.74	2352.35 - 3273.27
60	2500.50	790.86	1461.46 - 3703.70

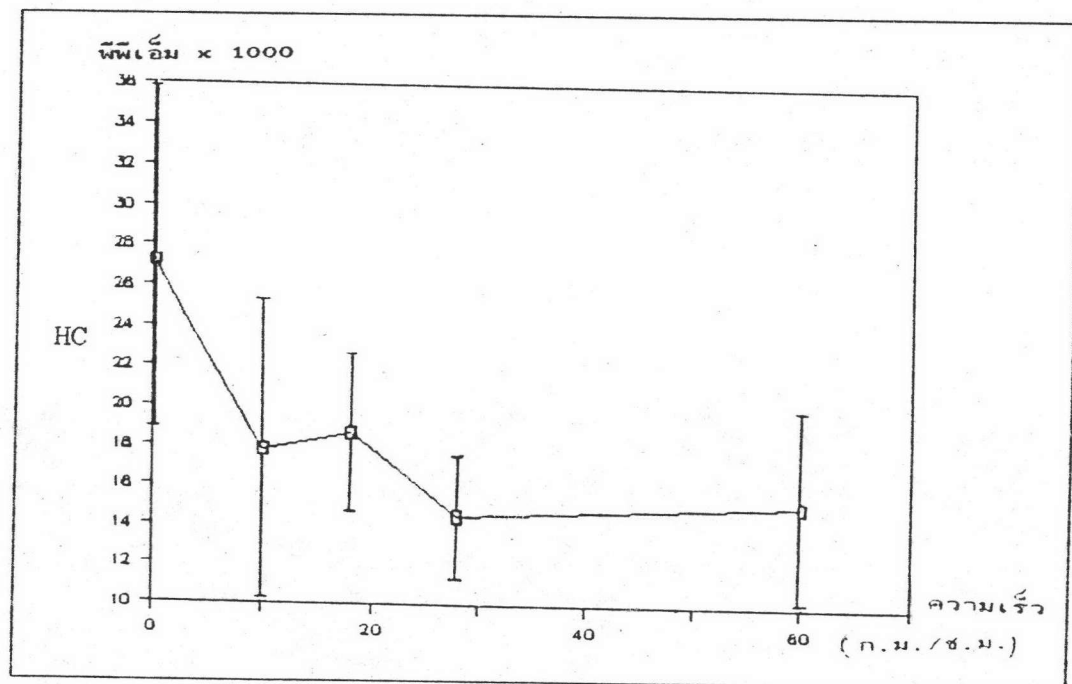


รูปที่ 4.20 แสดงการเปรียบเทียบการระบายไฮโดรคาร์บอน จากรถแท็กซี่ที่ความเร็วต่างๆ

3.5 ไฮโดรคาร์บอนจากรถสามล้อ

ตารางที่ 4.21 แสดงปริมาณการระบายไฮโดรคาร์บอน จากรถสามล้อที่ความเร็วต่างๆ

ความเร็ว (ก.ม./ช.ม.)	ความเข้มข้นไฮโดรคาร์บอน (พีพีเอ็ม เทียบเท่า มีเทน)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
รอบเครื่องเดินเบา	27381.35	8422.43	11581.57 - 36536.50
10	17833.15	7486.72	5735.73 - 27477.45
18	18677.06	4025.47	11441.43 - 22972.95
28	14409.73	3147.83	10260.25 - 19769.75
60	15132.45	4837.73	6526.52 - 21321.30



รูปที่ 4.21 แสดงการเปรียบเทียบการระบายไฮโดรคาร์บอน จากรถสามล้อที่ความเร็วต่างๆ

4 ชนิดและปริมาณขององค์ประกอบไฮโดรคาร์บอน

4.1 ชนิดและปริมาณไฮโดรคาร์บอนจากรถยนต์ส่วนบุคคล

ตารางที่ 4.22 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอนจากรถยนต์ส่วนบุคคลที่รอบเครื่องยนต์เบน

ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าพิสัย
propane	N	-	-
isobutane	275.70	309.90	14.93 - 1441.42
n-butane	26.58	15.83	5.89 - 51.11
isopentane	34.51	19.76	5.81 - 93.18
n-pentane	28.08	16.34	3.21 - 66.80
2-methylpentane	40.82	48.06	3.03 - 231.74
3-methylpentane	19.27	26.64	1.42 - 130.53
n-hexane	42.81	94.15	1.94 - 450.28
methylcyclopentane	20.79	49.34	1.00 - 234.18
2,4-dimethylpentane	5.59	-	-
benzene	53.44	49.65	10.29 - 240.63
cyclohexane	18.42	47.24	1.56 - 174.84
2-methylhexane	37.14	97.05	1.82 - 458.36
3-methylhexane	30.04	77.22	1.58 - 365.12
n-heptane	38.02	111.88	1.44 - 524.45
2,4-dimethylhexane	26.35	82.25	1.28 - 374.52
toluene	175.35	281.47	17.06 - 1359.11
2 & 4-methylheptane	17.37	42.51	1.00 - 196.12
3-methylheptane	19.84	50.41	1.03 - 232.28
n-octane	14.19	38.56	0.80 - 181.13
ethylbenzene	31.25	42.13	3.77 - 192.06
m & p-xylene	467.91	1090.35	14.22 - 2153.58
2-methyloctane	6.96	13.58	0.81 - 49.51
3-methyloctane	5.33	6.78	0.87 - 28.85
o-xylene	41.43	58.61	4.03 - 262.09
n-nonane	5.94	10.92	0.50 - 37.31
propylbenzene	26.22	33.16	2.78 - 131.89
n-decane	N	-	-
n-undecane	N	-	-

หมายเหตุ สัญลักษณ์ "N" ในตารางที่ 4.22 ถึง 4.36 หมายถึงค่าน้อยมากไม่สามารถคำนวณได้

ตารางที่ 4.23 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอน จากรถยนต์ส่วนบุคคลที่
ความเร็ว สิบกิโลเมตรต่อชั่วโมง

ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าพิสัย
propane	N	-	-
isobutane	204.84	173.90	21.65 - 652.17
n-butane	60.29	143.58	2.73 - 660.28
isopentane	29.37	29.16	0.99 - 120.39
n-pentane	23.47	26.49	0.50 - 106.55
2-methylpentane	47.28	108.32	3.68 - 498.46
3-methylpentane	22.37	54.08	1.69 - 248.60
n-hexane	57.85	182.53	2.82 - 850.95
methylcyclopentane	36.20	113.56	1.45 - 475.70
2,4-dimethylpentane	4.49	-	-
benzene	70.11	174.43	1.00 - 824.76
cyclohexane	40.94	120.60	0.76 - 422.26
2-methylhexane	69.26	249.20	1.88 - 1125.79
3-methylhexane	57.72	208.72	1.77 - 942.63
n-heptane	97.36	375.52	1.66 - 1690.20
2,4-dimethylhexane	81.44	299.61	0.60 - 1241.76
toluene	401.16	1411.86	4.01 - 6549.54
2 & 4-methylheptane	59.55	214.12	1.00 - 888.69
3-methylheptane	67.81	251.92	1.07 - 1075.39
n-octane	65.05	239.16	0.71 - 991.25
ethylbenzene	72.86	251.24	2.56 - 1168.63
m & p-xylene	958.67	3191.21	12.85 - 14643.13
2-methyloctane	38.15	102.35	0.61 - 327.64
3-methyloctane	18.23	52.86	0.51 - 193.48
o-xylene	101.36	355.23	3.81 - 1647.93
n-nonane	32.22	73.38	0.75 - 249.08
propylbenzene	50.80	165.12	1.50 - 730.61
n-decane	N	-	-
n-undecane	N	-	-

ตารางที่ 4.24 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอนจากรถยนต์ส่วนบุคคล
ที่ความเร็ว สิบแปดกิโลเมตรต่อชั่วโมง

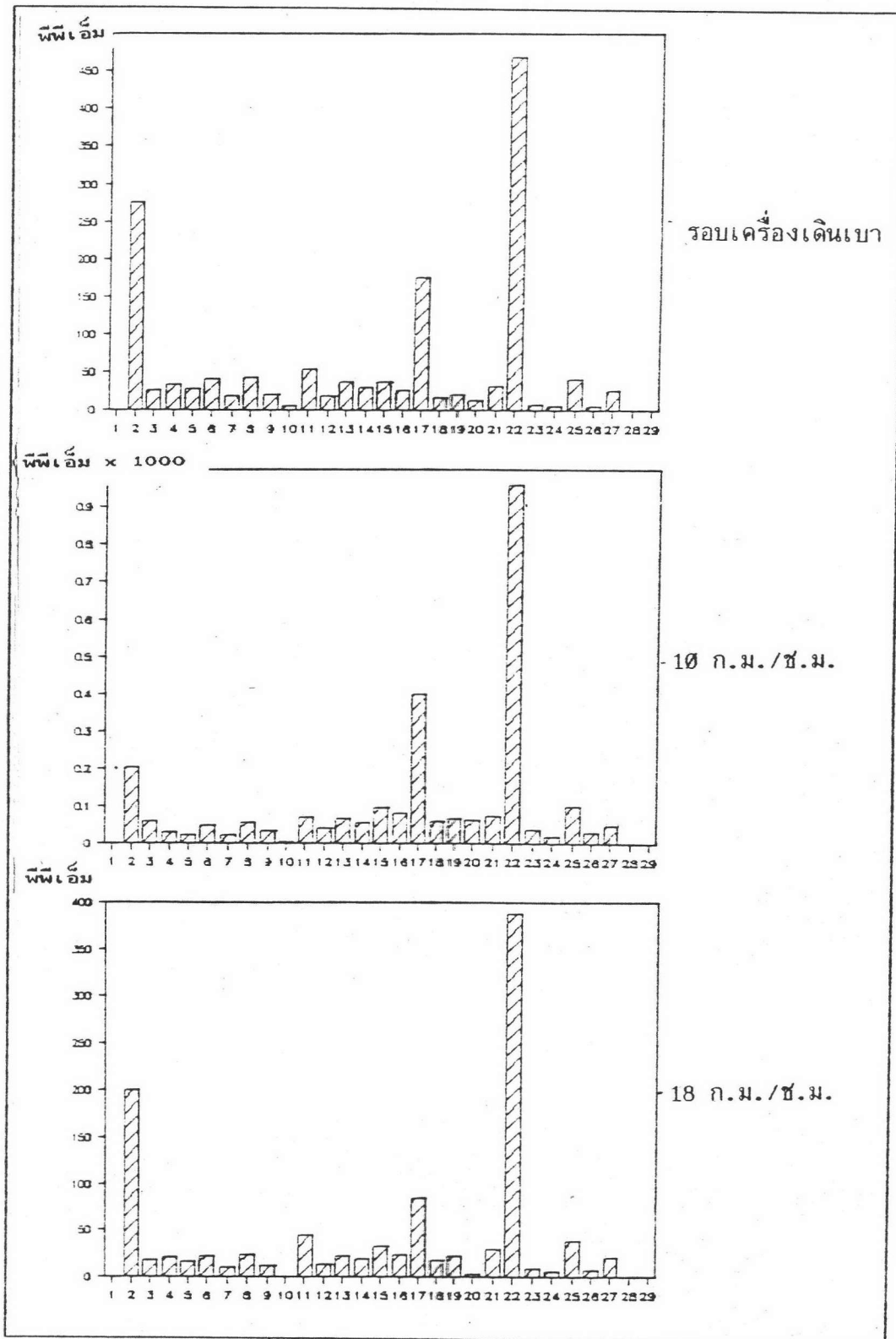
ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าพิสัย
propane	N	-	-
isobutane	199.34	145.65	21.76 - 510.45
n-butane	17.59	13.30	0.70 - 54.78
isopentane	21.05	14.66	6.13 - 45.77
n-pentane	16.16	13.19	3.71 - 55.99
2-methylpentane	23.19	28.20	3.84 - 126.57
3-methylpentane	10.83	14.32	1.91 - 65.10
n-hexane	24.59	48.96	2.71 - 231.99
methylcyclopentane	12.30	29.26	1.27 - 135.36
2,4-dimethylpentane	N	-	-
benzene	44.36	57.10	4.05 - 278.18
cyclohexane	13.15	35.19	0.95 - 129.76
2-methylhexane	23.01	65.05	2.11 - 304.89
3-methylhexane	19.32	55.10	1.76 - 258.13
n-heptane	32.47	110.70	1.45 - 514.21
2,4-dimethylhexane	24.39	92.21	0.57 - 415.52
toluene	83.77	57.95	6.58 - 209.14
2 & 4-methylheptane	17.89	61.18	0.97 - 277.19
3-methylheptane	22.25	79.13	0.97 - 357.76
n-Octane	4.12	6.56	0.59 - 30.62
ethylbenzene	29.91	68.29	1.33 - 324.37
m & p-xylene	388.57	909.21	7.25 - 3877.02
2-methyloctane	9.16	24.66	0.20 - 87.07
3-methyloctane	5.65	13.69	0.28 - 54.74
o-xylene	39.38	86.83	2.05 - 410.47
n-nonane	8.55	19.73	0.35 - 60.72
propylbenzene	20.57	32.90	2.03 - 152.55
n-decane	N	-	-
n-undecane	N	-	-

ตารางที่ 4.25 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอนจากรถยนต์ส่วนบุคคล
ที่ความเร็ว ยี่สิบแปดกิโลเมตรต่อชั่วโมง

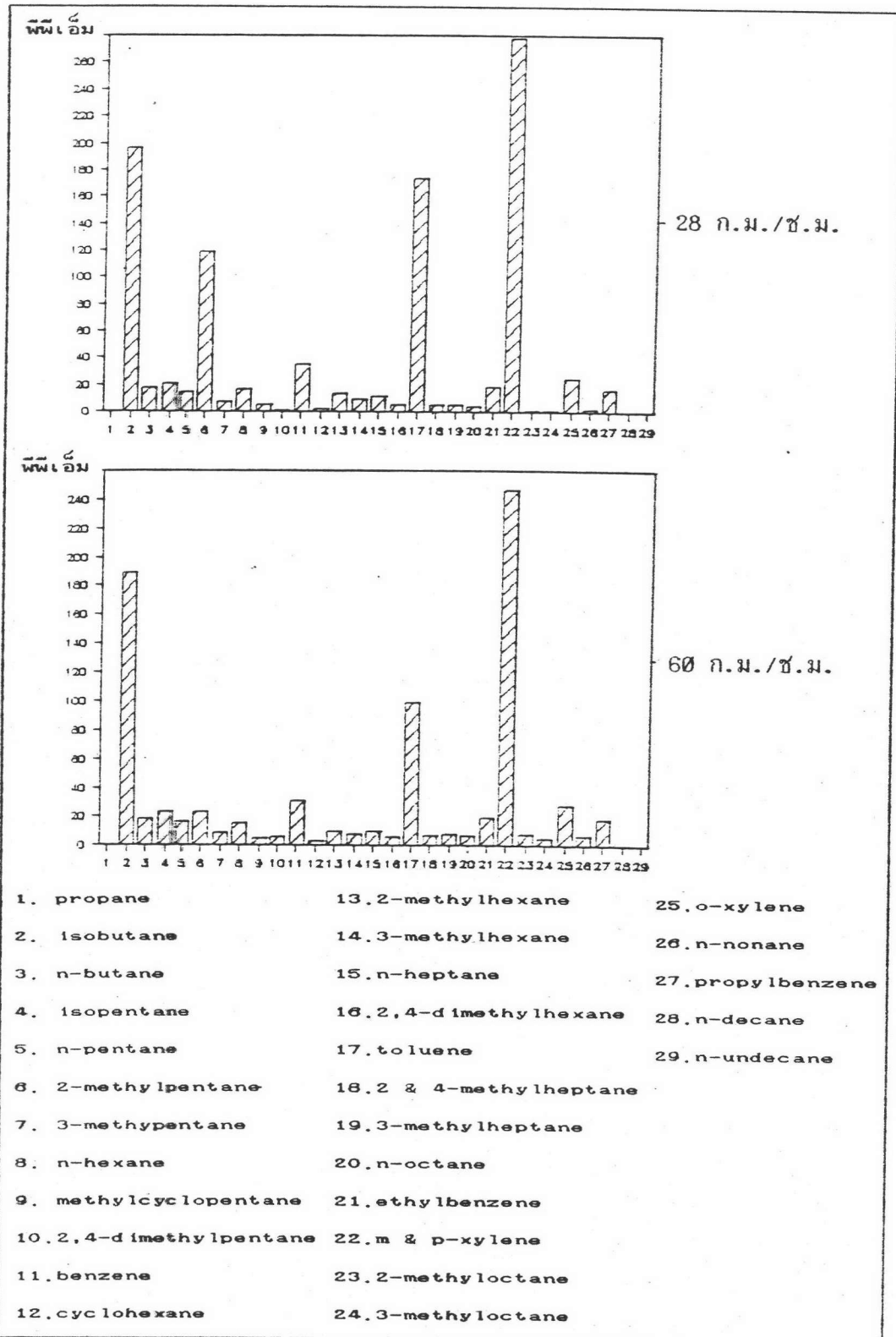
ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าพิสัย
propane	N	-	-
isobutane	196.35	123.81	6.00 - 527.88
n-butane	18.03	9.06	1.47 - 36.10
isopentane	21.17	10.96	6.36 - 52.97
n-pentane	14.77	8.78	3.22 - 38.87
2-methylpentane	118.86	444.06	4.07 - 2054.00
3-methylpentane	7.53	4.25	2.10 - 15.88
n-hexane	16.51	19.09	3.23 - 93.61
methylcyclopentane	5.67	3.00	2.19 - 14.18
2,4-dimethylpentane	1.57	0.46	1.01 - 2.13
benzene	35.57	17.11	7.03 - 67.98
cyclohexane	2.19	2.25	0.69 - 9.49
2-methylhexane	13.61	21.60	1.78 - 103.27
3-methylhexane	10.02	17.26	2.09 - 83.52
n-heptane	12.08	18.05	1.14 - 76.62
2,4-dimethylhexane	5.03	8.35	1.16 - 38.18
toluene	173.69	329.72	12.77 - 1558.49
2 & 4-methylheptane	5.29	8.00	0.36 - 37.55
3-methylheptane	5.65	9.50	1.39 - 45.35
n-octane	4.81	9.76	0.26 - 44.73
ethylbenzene	19.03	17.15	1.69 - 79.30
m & p-xylene	277.60	595.34	11.17 - 2626.66
2-methyloctane	1.18	0.83	0.47 - 3.12
3-methyloctane	1.42	1.06	0.47 - 3.32
o-xylene	25.12	25.77	2.97 - 118.61
n-nonane	2.30	4.53	0.33 - 15.84
propylbenzene	17.08	15.39	0.87 - 61.73
n-decane	N	-	-
n-undecane	N	-	-

ตารางที่ 4.26 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอนจากรถยนต์ส่วนบุคคล
ที่ความเร็ว ทกสิบกิโลเมตรต่อชั่วโมง

ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
prppane	N	-	-
psobutane	188.71	254.41	24.73 - 1222.82
n-butane	18.57	27.82	2.53 - 135.44
isopentane	23.11	36.74	3.86 - 179.67
n-pentane	16.58	28.34	1.54 - 136.52
2-methylpentane	22.97	49.60	1.49 - 235.18
3-methylpentane	8.69	15.81	0.79 - 75.57
n-hexane	15.25	20.49	2.81 - 82.51
methylcyclopentane	5.29	8.07	0.62 - 38.13
2,4-dimethylpentane	5.74	5.20	0.54 - 10.94
benzene	31.32	30.95	1.89 - 140.41
cyclohexane	3.06	3.35	0.29 - 10.51
2-methylhexane	9.46	15.48	0.91 - 68.98
3-methylhexane	7.78	11.94	0.82 - 50.50
n-heptane	9.59	15.93	0.70 - 59.61
2,4-dimethylhexane	6.07	11.35	0.80 - 47.09
toluene	98.66	150.07	3.13 - 688.41
2 & 4-methylheptane	6.69	12.41	0.65 - 50.39
3-methylheptane	7.82	15.73	0.98 - 65.32
n-Octane	7.40	16.20	0.73 - 68.09
ethylbenzene	19.75	32.04	0.58 - 151.14
m & p-xylene	247.21	516.09	4.65 - 2203.33
2-methyloctane	7.65	10.96	0.53 - 30.20
3-methyloctane	4.82	6.80	0.35 - 18.77
o-xylene	28.10	49.14	0.98 - 229.48
n-nonane	7.33	11.34	0.38 - 29.70
propylbenzene	18.70	26.77	0.41 - 120.05
n-decane	N	-	-
n-undecane	N	-	-



รูปที่ 4.22 แสดงปริมาณการระบายไฮโดรคาร์บอนแต่ละชนิด จากรถยนต์ส่วนบุคคลที่ความเร็วต่างๆ



รูปที่ 4.22 (ต่อ)

4.2 ชนิดและปริมาณไฮโดรคาร์บอนจากรถจักรยานยนต์สองจังหวัด
 ตารางที่ 4.27 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอน จากรถจักรยานยนต์
 สองจังหวัด ที่รอบเครื่องเดินเบา

ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่ามัธย
propane	N	-	-
isobutane	1424.77	799.63	99.32 - 3027.00
n-butane	372.83	240.38	59.92 - 1088.41
isopentane	1474.53	856.08	518.99 - 3905.01
n-pentane	1550.94	797.04	543.13 - 3259.40
2-methylpentane	1226.86	700.48	243.14 - 2767.44
3-methylpentane	621.69	326.45	225.71 - 1344.87
n-hexane	1467.30	847.91	409.85 - 3945.03
methylcyclopentane	631.47	385.45	203.10 - 1508.75
2,4-dimethylpentane	0.59	-	-
benzene	355.51	185.80	93.62 - 787.89
cyclohexane	342.80	198.59	114.54 - 776.33
2-methylhexane	536.32	283.91	195.85 - 1142.79
3-methylhexane	399.85	199.86	137.59 - 825.82
n-heptane	655.44	317.33	237.86 - 1317.92
2,4-dimethylhexane	562.29	380.31	123.71 - 1413.50
toluene	866.11	435.69	225.23 - 1722.26
2 & 4-methylheptane	242.25	134.73	47.55 - 525.26
3-methylheptane	306.39	180.00	112.29 - 695.80
n-octane	286.89	171.77	8.00 - 634.74
ethylbenzene	139.14	64.12	43.51 - 237.36
m & p-xylene	621.05	353.89	170.21 - 1399.20
2-methyloctane	55.58	25.83	24.54 - 109.01
3-methyloctane	40.46	21.04	0.62 - 83.66
o-xylene	221.82	200.14	49.37 - 428.64
n-nonane	73.44	37.33	26.87 - 146.16
propylbenzene	81.98	46.70	20.10 - 191.52
n-decane	16.54	12.11	2.92 - 41.71
n-undecane	11.34	7.89	2.11 - 28.89

ตารางที่ 4.28 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอน จากรถจักรยานยนต์
สองจังหวะ ที่ความเร็ว สิบกิโลเมตรต่อชั่วโมง

ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าพิสัย
propane	N	-	-
isobutane	1424.71	794.34	177.08 - 2838.62
n-butane	292.25	111.72	60.11 - 510.46
isopentane	1150.92	413.01	136.18 - 1707.87
n-pentane	1264.68	487.44	173.27 - 2018.46
2-methylpentane	1050.76	428.02	110.04 - 1700.63
3-methylpentane	608.30	406.53	55.99 - 2140.66
n-hexane	1185.84	514.83	167.06 - 2059.46
methylcyclopentane	513.42	243.98	34.68 - 892.04
2,4-dimethylpentane	39.59	-	-
benzene	283.51	111.68	37.51 - 434.41
cyclohexane	268.89	135.08	16.09 - 473.46
2-methylhexane	703.16	1190.64	50.39 - 5827.89
3-methylhexane	516.02	843.92	40.80 - 4140.19
n-heptane	875.67	1462.65	82.57 - 7154.75
2,4-dimethylhexane	439.07	206.98	43.82 - 835.63
toluene	1005.47	1183.74	153.44 - 5929.14
2 & 4-methylheptane	202.56	86.00	34.34 - 347.85
3-methylheptane	249.79	107.19	33.22 - 477.50
n-octane	251.62	103.77	53.99 - 445.53
ethylbenzene	129.20	64.17	44.39 - 266.56
m & p-xylene	576.43	332.19	154.43 - 1336.57
2-methyloctane	48.25	17.66	13.33 - 79.23
3-methyloctane	39.51	14.52	11.06 - 69.57
o-xylene	170.33	94.92	51.56 - 395.51
n-nonane	67.91	28.09	23.59 - 117.49
propylbenzene	83.26	43.94	24.30 - 168.24
n-decane	15.85	7.12	4.61 - 28.20
n-undecane	9.15	4.95	2.90 - 18.41

ตารางที่ 4.29 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอน จากรถจักรยานยนต์
สองจังหวะ ที่ความเร็ว สิบแปดกิโลเมตรต่อชั่วโมง

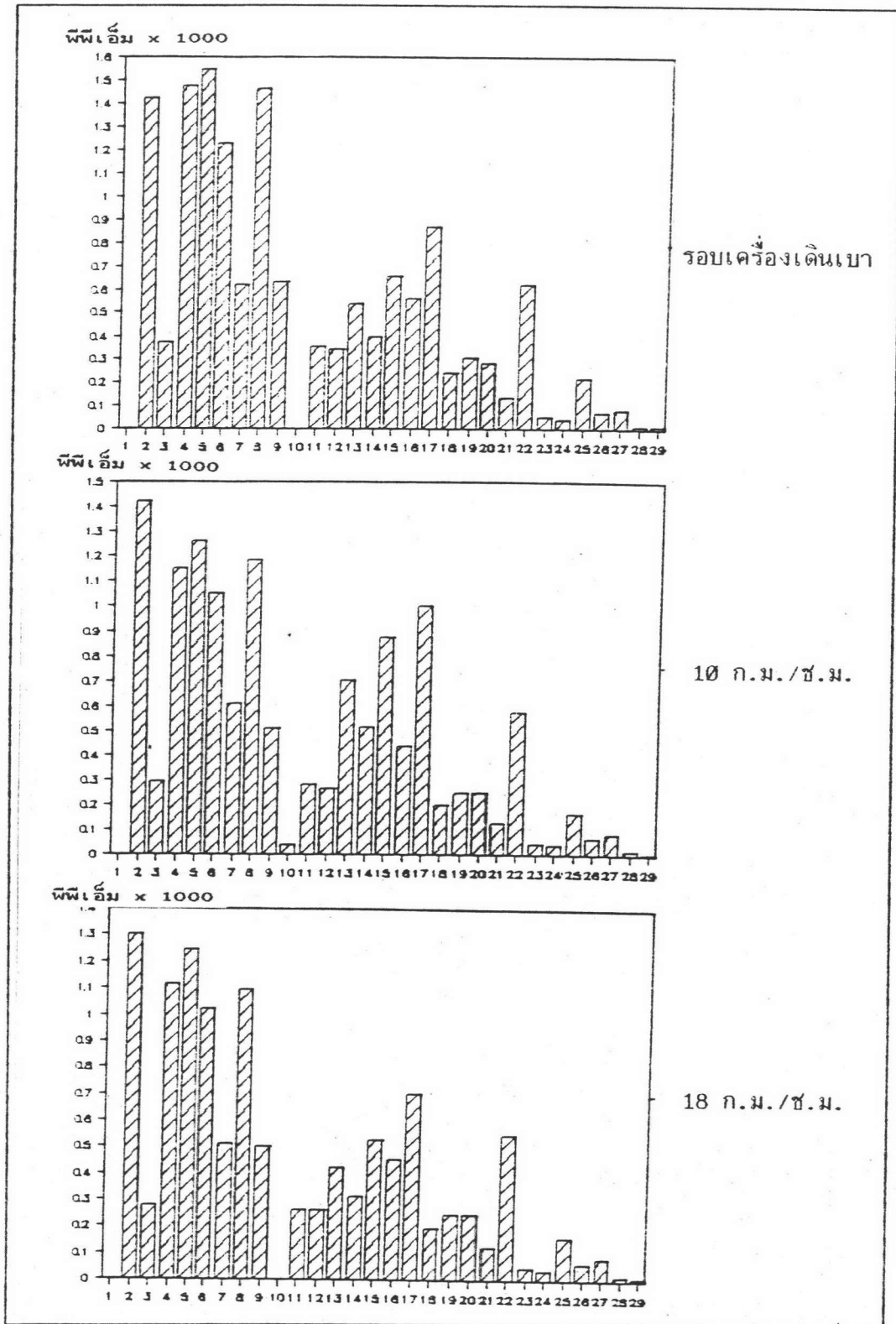
ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
propane	N	-	-
isobutane	1301.04	857.53	302.67 - 3254.78
n-butane	281.96	127.89	106.10 - 595.61
isopentane	1114.35	611.54	71.71 - 2348.04
n-pentane	1243.65	625.80	291.29 - 2534.26
2-methylpentane	1022.79	548.39	178.40 - 2140.25
3-methylpentane	510.64	269.05	90.26 - 966.55
n-hexane	1098.29	639.36	183.54 - 2327.01
methylcyclopentane	500.41	301.93	52.36 - 1133.14
2,4-dimethylpentane	N	-	-
benzene	263.20	133.45	58.86 - 502.66
cyclohexane	265.47	153.16	28.50 - 584.00
2-methylhexane	422.75	225.39	74.08 - 866.86
3-methylhexane	317.65	161.16	59.78 - 620.98
n-heptane	530.30	270.48	136.00 - 1026.44
2,4-dimethylhexane	456.66	297.05	49.27 - 1229.19
toluene	705.17	368.65	204.49 - 1471.19
2 & 4-methylheptane	199.05	109.73	40.24 - 436.20
3-methylheptane	248.97	144.95	38.28 - 600.16
n-octane	249.46	136.96	62.04 - 545.99
ethylbenzene	123.14	64.80	36.54 - 268.48
m & p-xylene	547.29	342.52	143.17 - 1326.15
2-methyloctane	46.64	22.69	13.51 - 96.07
3-methyloctane	37.40	18.26	10.93 - 79.37
o-xylene	161.74	99.57	40.03 - 394.80
n-nonane	63.74	28.75	24.23 - 122.16
propylbenzene	81.44	49.53	28.41 - 202.01
n-decane	17.73	14.16	4.16 - 66.62
n-undecane	13.84	8.70	1.43 - 33.52

ตารางที่ 4.30 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอน จากรถจักรยานยนต์
สองจังหวะ ที่ความเร็ว ยี่สิบแปดกิโลเมตรต่อชั่วโมง

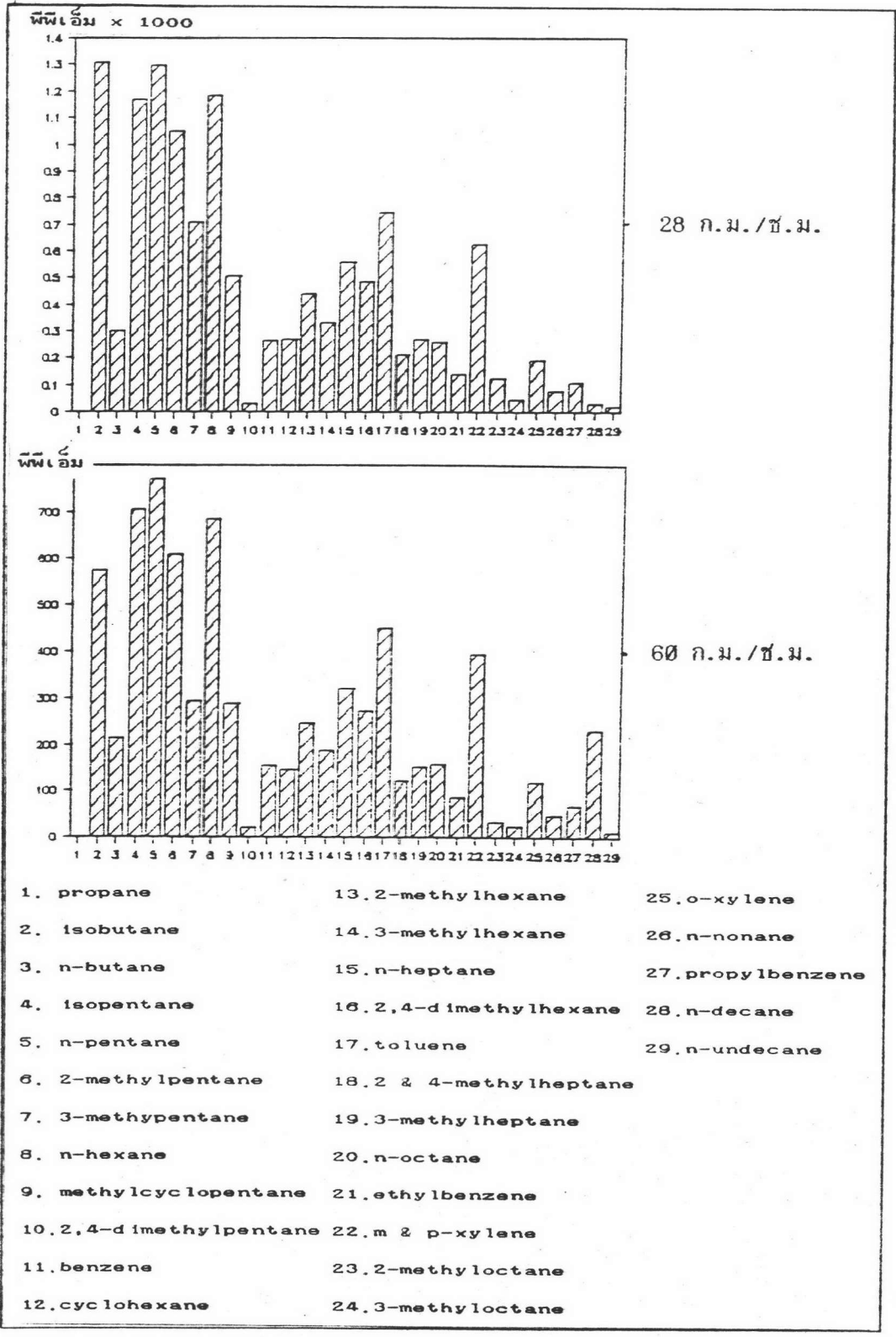
ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
propane	N	-	-
isobutane	1308.52	1049.76	114.90 - 4525.78
n-butane	302.78	124.17	32.57 - 480.54
isopentane	1169.87	576.89	78.06 - 2840.52
n-pentane	1299.14	675.85	100.03 - 3334.81
2-methylpentane	1049.06	572.26	63.44 - 2761.78
3-methylpentane	706.85	891.29	31.61 - 4403.11
n-hexane	1183.70	677.25	92.84 - 3382.82
methylcyclopentane	509.78	302.03	19.37 - 1260.40
2,4-dimethylpentane	32.59	-	-
benzene	264.26	135.06	22.46 - 666.07
cyclohexane	267.51	153.06	12.41 - 659.80
2-methylhexane	441.98	279.66	26.98 - 1377.00
3-methylhexane	329.95	207.96	21.60 - 1048.07
n-heptane	558.83	351.64	48.59 - 1800.15
2,4-dimethylhexane	485.18	326.80	18.34 - 1257.69
toluene	744.74	483.97	79.58 - 2542.93
2 & 4-methylheptane	215.54	142.92	15.19 - 698.04
3-methylheptane	270.00	173.79	14.82 - 761.66
n-octane	260.20	173.49	23.51 - 769.47
ethylbenzene	143.37	95.53	18.76 - 493.37
m & p-xylene	628.26	511.39	69.59 - 2483.12
2-methyloctane	123.27	306.14	5.88 - 1450.99
3-methyloctane	49.57	34.99	4.73 - 157.60
o-xylene	190.77	139.54	25.07 - 695.40
n-nonane	78.56	41.91	14.10 - 186.17
propylbenzene	108.57	65.25	18.71 - 309.38
n-decane	34.57	53.43	4.45 - 258.12
n-undecane	20.31	12.89	2.96 - 42.05

ตารางที่ 4.31 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอน จากรถจักรยานยนต์
สองจังหวะ ที่ความเร็ว ทกสิบกิโลเมตรต่อชั่วโมง

ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
propane	N	-	-
isobutane	572.42	330.51	94.27 - 1306.46
n-butane	213.23	104.63	42.70 - 433.15
isopentane	705.27	374.85	100.01 - 1417.05
n-pentane	769.37	411.10	126.95 - 1496.23
2-methylpentane	607.41	339.80	80.13 - 1281.61
3-methylpentane	294.24	165.06	41.46 - 588.40
n-hexane	686.15	380.92	114.62 - 1433.38
methylcyclopentane	287.65	183.75	24.27 - 650.61
2,4-dimethylpentane	20.93	-	-
benzene	153.97	75.81	29.34 - 278.72
cyclohexane	145.89	83.72	15.78 - 311.86
2-methylhexane	246.07	141.20	34.87 - 517.24
3-methylhexane	187.34	101.59	28.21 - 378.17
n-heptane	318.30	174.48	63.67 - 610.29
2,4-dimethylhexane	273.65	185.47	25.38 - 726.11
toluene	449.01	216.21	106.99 - 841.00
2 & 4-methylheptane	120.81	68.02	21.31 - 276.16
3-methylheptane	152.11	92.36	20.76 - 390.81
n-octane	158.13	90.81	33.25 - 379.69
ethylbenzene	87.48	38.64	26.83 - 165.80
m & p-xylene	394.05	198.69	101.24 - 849.83
2-methyloctane	32.69	14.91	8.44 - 66.57
3-methyloctane	25.64	11.44	6.95 - 52.38
o-xylene	119.37	58.05	37.32 - 246.61
n-nonane	48.87	23.86	14.42 - 91.15
propylbenzene	69.61	32.48	22.67 - 131.41
n-decane	232.36	937.36	2.77 - 4318.00
n-undecane	13.35	6.61	3.84 - 24.39



รูปที่ 4.23 แสดงปริมาณการระบายไฮโดรคาร์บอนแต่ละชนิดจากรถจักรยานยนต์ สองจังหวะที่ความเร็วต่างๆ



รูปที่ 4.23 (ต่อ)

4.3 ชนิดและปริมาณไฮโดรคาร์บอนจากรถจักรยานยนต์สี่จังหวะ
 ตารางที่ 4.32 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอน จากรถจักรยานยนต์
 สี่จังหวะ ที่รอบเครื่องเดินเบา

ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (นิฟเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่านีสัย
propane	N	-	-
isobutane	1012.92	1376.97	25.41 - 4052.95
n-butane	119.84	183.55	2.07 - 647.25
isopentane	220.06	331.65	2.72 - 1163.63
n-pentane	177.85	273.89	2.19 - 958.71
2-methylpentane	212.51	397.35	2.21 - 1382.38
3-methylpentane	83.01	131.66	0.94 - 461.73
n-hexane	132.49	206.61	1.77 - 723.99
methylcyclopentane	64.50	108.51	0.58 - 379.28
2,4-dimethylpentane	5.88	5.69	0.19 - 11.57
benzene	145.48	219.09	7.07 - 777.34
cyclohexane	18.76	26.86	0.35 - 91.58
2-methylhexane	107.12	207.67	1.27 - 715.33
3-methylhexane	91.17	170.99	1.43 - 592.80
n-heptane	86.05	150.56	1.63 - 523.26
2,4-dimethylhexane	33.30	44.47	0.82 - 150.20
toluene	468.80	758.38	25.15 - 2673.43
2 & 4-methylheptane	51.96	98.24	1.68 - 339.66
3-methylheptane	53.95	98.20	1.78 - 340.50
n-octane	35.55	57.98	1.36 - 200.90
ethylbenzene	74.06	114.42	5.90 - 406.34
m & p-xylene	371.21	576.72	25.45 - 2050.34
2-methyloctane	10.89	15.56	0.73 - 54.72
3-methyloctane	7.51	5.65	1.35 - 18.64
o-xylene	117.37	180.87	9.35 - 644.99
n-nonane	7.15	8.28	0.52 - 25.18
propylbenzene	51.16	50.54	6.79 - 183.47
n-decane	0.77	0.47	0.28 - 1.70
n-undecane	3.31	2.05	0.29 - 7.38

ตารางที่ 4.33 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอน จากรถจักรยานยนต์
 สี่จังหวะ ที่ความเร็วสิบกิโลเมตรต่อชั่วโมง

ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่านัย
propane	N	-	-
isobutane	933.82	1356.77	56.37 - 4016.65
n-butane	91.88	158.27	4.27 - 557.29
isopentane	133.42	247.00	5.15 - 943.60
n-pentane	108.22	227.61	3.97 - 783.26
2-methylpentane	141.49	334.28	4.31 - 1139.86
3-methylpentane	51.51	109.02	2.21 - 375.02
n-hexane	82.48	172.64	3.55 - 594.82
methylcyclopentane	40.52	87.37	1.09 - 300.47
2,4-dimethylpentane	1.14	0.44	0.70 - 1.58
benzene	100.72	179.31	15.23 - 634.57
cyclohexane	14.92	33.76	0.32 - 115.53
2-methylhexane	77.44	181.43	3.49 - 618.84
3-methylhexane	63.81	150.66	2.92 - 513.51
n-heptane	59.15	132.67	3.39 - 454.14
2,4-dimethylhexane	21.38	38.48	1.10 - 133.22
toluene	367.22	718.66	28.12 - 2507.51
2 & 4-methylheptane	39.57	90.96	3.31 - 310.87
3-methylheptane	41.37	91.73	3.51 - 314.83
n-octane	27.02	55.99	2.68 - 192.71
ethylbenzene	66.97	122.86	9.39 - 432.54
m & p-xylene	343.47	633.17	46.13 - 2226.67
2-methyloctane	9.00	16.72	0.75 - 58.33
3-methyloctane	6.55	5.43	0.66 - 19.32
o-xylene	144.21	206.37	16.84 - 728.14
n-nonane	6.33	8.48	1.40 - 28.96
propylbenzene	56.54	68.21	16.34 - 250.96
n-decane	1.77	2.00	0.40 - 6.59
n-undecane	5.01	2.42	1.92 - 10.18

ตารางที่ 4.34 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอน จากรถจักรยานยนต์
สี่จังหวะ ที่ความเร็วสิบแปดกิโลเมตรต่อชั่วโมง

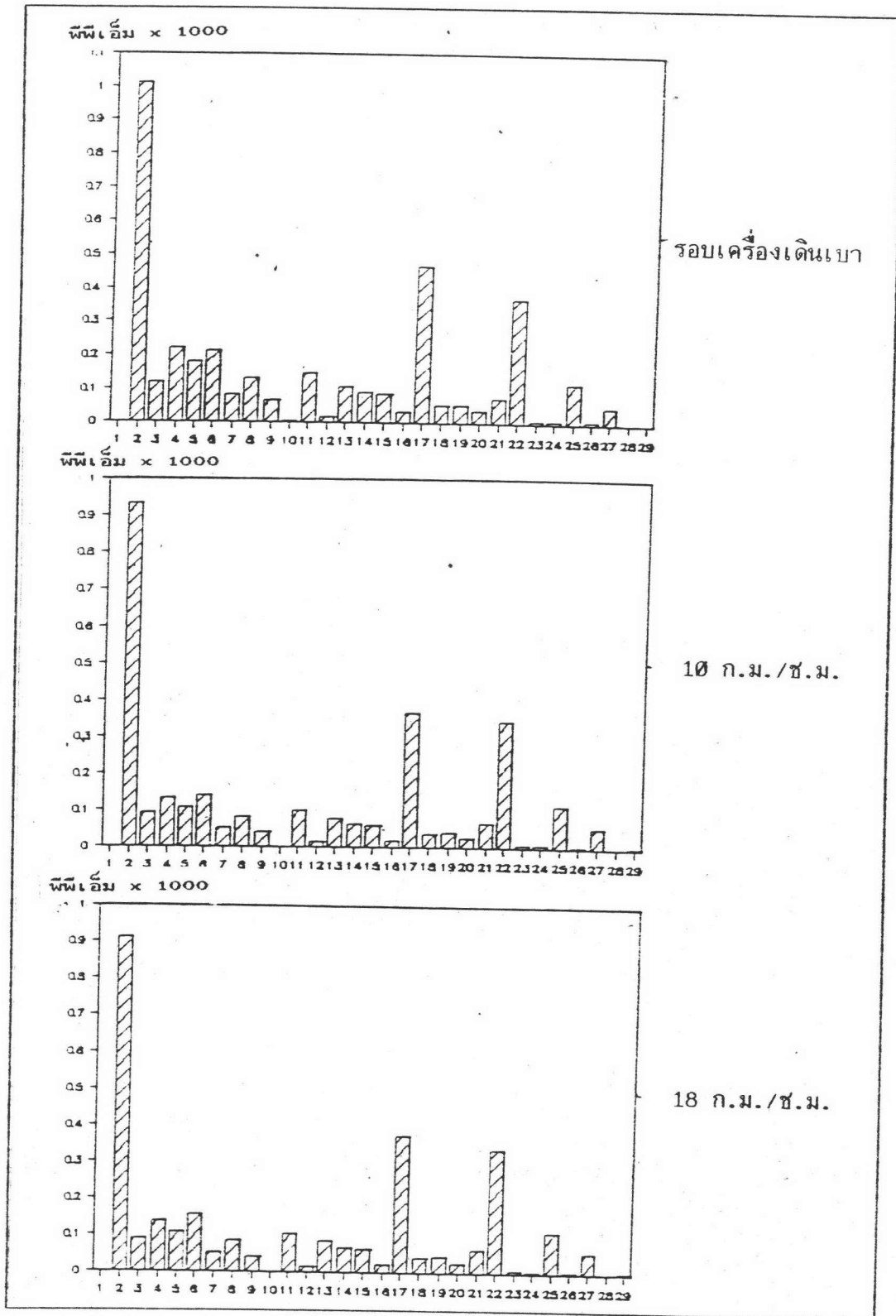
ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
propane	N	-	-
isobutane	910.22	1754.01	123.28 - 6025.87
n-butane	88.73	206.79	7.02 - 708.44
isopentane	136.32	341.84	5.93 - 1161.38
n-pentane	108.71	270.98	4.61 - 921.17
2-methylpentane	154.31	416.85	1.05 - 1404.58
3-methylpentane	53.29	134.42	4.13 - 456.45
n-hexane	85.59	214.15	2.38 - 727.53
methylcyclopentane	43.28	106.48	1.62 - 362.48
2,4-dimethylpentane	0.72	0.33	0.33 - 1.13
benzene	105.65	241.84	12.30 - 830.86
cyclohexane	16.04	40.76	0.52 - 138.07
2-methylhexane	84.39	229.80	2.34 - 764.69
3-methylhexane	69.25	187.17	1.99 - 630.68
n-heptane	62.51	163.46	2.13 - 552.75
2,4-dimethylhexane	22.16	49.36	0.72 - 169.31
toluene	373.02	903.16	27.12 - 3080.67
2 & 4-methylheptane	43.44	115.28	1.33 - 389.21
3-methylheptane	44.29	115.41	1.40 - 390.41
n-octane	28.31	69.50	1.02 - 236.63
ethylbenzene	65.22	148.21	6.90 - 509.13
m & p-xylene	337.29	765.68	35.99 - 2628.97
2-methyloctane	9.14	20.49	0.65 - 70.53
3-methyloctane	4.86	6.32	0.76 - 23.27
o-xylene	111.18	249.43	11.85 - 857.62
n-nonane	5.81	9.68	0.57 - 34.42
propylbenzene	55.16	97.58	6.73 - 346.21
n-decane	0.58	0.33	0.30 - 1.27
n-undecane	3.51	1.57	1.20 - 6.51

ตารางที่ 4.35 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอน จากรถจักรยานยนต์
สี่จังหวะ ที่ความเร็วสี่สิบแปดกิโลเมตรต่อชั่วโมง

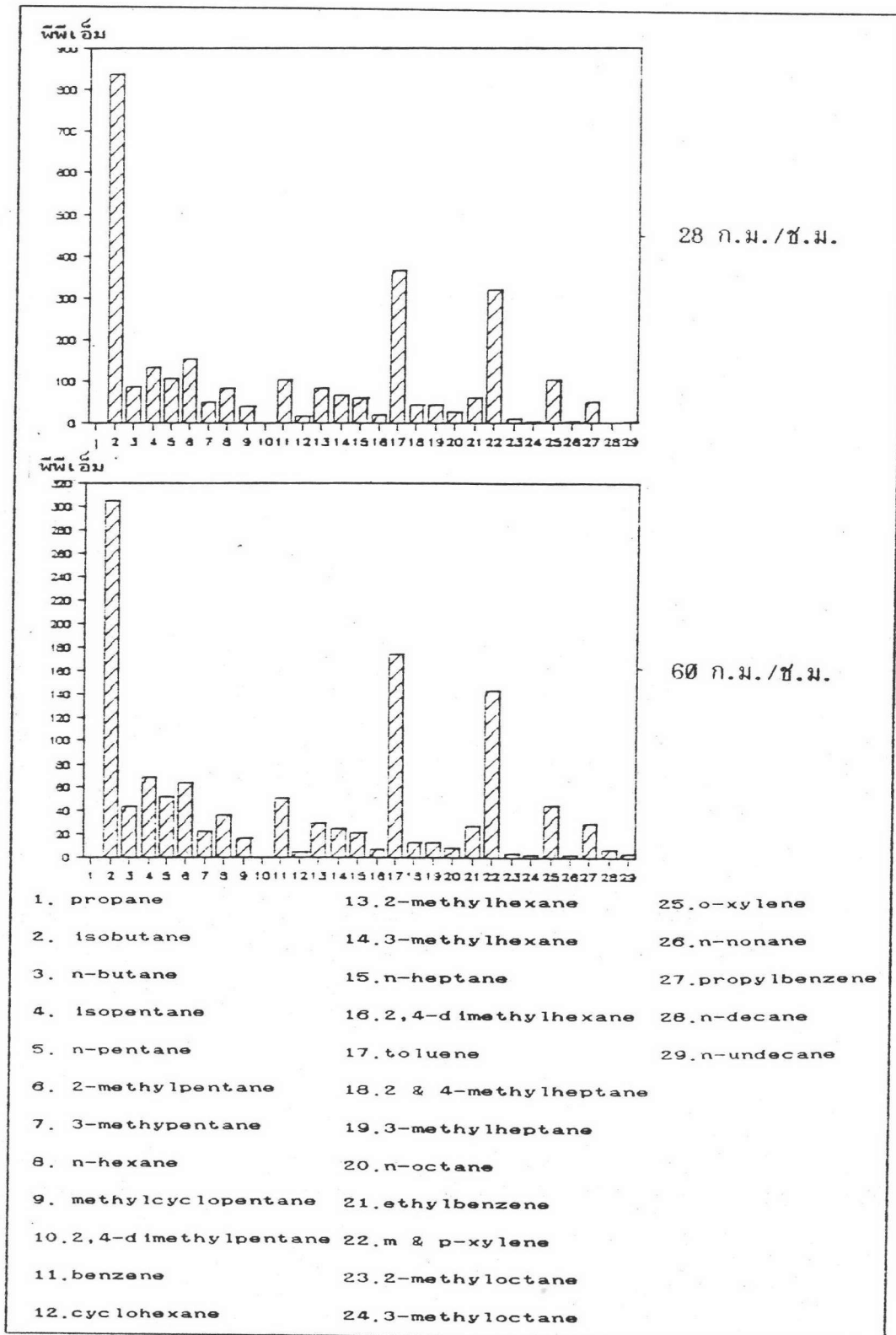
ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นทั้งหมด (นฟ.เอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
propane	N	-	-
isobutane	838.89	1746.90	38.94 - 6025.87
n-butane	88.60	207.01	4.37 - 708.44
isopentane	133.54	342.80	7.42 - 1161.38
n-pentane	106.21	271.92	4.75 - 921.17
2-methylpentane	153.33	417.19	4.29 - 1404.58
3-methylpentane	51.97	134.89	3.61 - 456.45
n-hexane	84.08	214.70	4.60 - 727.53
methylcyclopentane	41.56	107.12	0.71 - 362.48
2,4-dimethylpentane	0.85	0.05	0.79 - 0.90
benzene	103.08	242.75	4.74 - 830.86
cyclohexane	17.40	42.76	0.40 - 138.07
2-methylhexane	83.22	227.32	2.42 - 765.06
3-methylhexane	68.36	187.57	2.05 - 630.99
n-heptane	61.49	163.91	1.93 - 553.30
2,4-dimethylhexane	21.36	49.74	0.70 - 169.31
toluene	364.83	906.23	12.02 - 3082.19
2 & 4-methylheptane	42.43	115.61	1.23 - 389.21
3-methylheptane	43.12	115.80	1.26 - 390.41
n-octane	27.15	69.89	0.83 - 236.63
ethylbenzene	62.03	149.13	3.42 - 509.13
m & p-xylene	318.82	770.71	17.07 - 2628.97
2-methyloctane	9.44	21.61	1.03 - 70.53
3-methyloctane	4.97	6.98	0.19 - 23.27
o-xylene	105.00	251.11	6.73 - 857.62
n-nonane	5.13	9.88	0.56 - 34.42
propylbenzene	49.59	99.20	7.76 - 346.21
n-decane	0.51	0.12	0.31 - 0.61
n-undecane	3.08	1.52	1.22 - 6.51

ตารางที่ 4.36 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอน จากรถจักรยานยนต์
สี่จังหวะ ที่ความเร็วหกสิบกิโลเมตรต่อชั่วโมง

ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าพิสัย
propane	N	-	-
isobutane	304.48	342.28	39.76 - 1294.79
n-butane	43.48	64.39	5.73 - 231.97
isopentane	68.82	117.77	7.41 - 413.61
n-pentane	51.89	94.45	4.75 - 331.16
2-methylpentane	63.88	134.76	4.84 - 465.05
3-methylpentane	23.06	40.63	2.70 - 142.48
n-hexane	36.47	65.55	3.80 - 230.48
methylcyclopentane	16.96	30.07	1.14 - 105.48
2,4-dimethylpentane	0.57	-	-
benzene	50.97	73.00	11.44 - 264.61
cyclohexane	5.18	10.83	0.35 - 37.57
2-methylhexane	30.17	60.98	2.27 - 211.14
3-methylhexane	24.71	50.34	1.75 - 174.20
n-heptane	22.12	42.67	2.22 - 148.91
2,4-dimethylhexane	7.15	9.97	1.04 - 36.19
toluene	173.52	265.16	11.96 - 948.25
2 & 4-methylheptane	13.39	25.56	1.39 - 89.20
3-methylheptane	13.79	25.51	1.82 - 89.41
n-octane	9.13	15.32	1.72 - 54.45
ethylbenzene	27.67	36.65	3.47 - 133.33
m & p-xylene	142.57	202.75	16.99 - 735.53
2-methyloctane	3.72	4.95	0.82 - 17.67
3-methyloctane	2.13	1.78	0.43 - 5.27
o-xylene	45.72	62.80	6.09 - 229.20
n-nonane	3.01	3.23	0.73 - 9.55
propylbenzene	30.45	34.20	8.21 - 130.15
n-decane	7.99	18.20	0.18 - 52.58
n-undecane	3.55	1.37	1.44 - 5.20



รูปที่ 4.24 แสดงปริมาณการระบายไฮโดรคาร์บอนแต่ละชนิดจากรถจักรยานยนต์ สี่จังหวะที่ความเร็วต่างๆ



รูปที่ 4.24 (ต่อ)

4.4 ชนิดและปริมาณไฮโดรคาร์บอนจากรถแท็กซี่
 ตารางที่ 4.37 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอนจากรถแท็กซี่ ที่รอบ-
 เครื่องเดินเบา

ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
methane	93.59	53.41	26.91 - 168.84
ethane	17.08	6.42	9.06 - 28.27
ethylene	152.28	38.52	103.99 - 211.00
propane	340.74	81.07	274.93 - 494.04
acetylene	109.53	28.41	78.78 - 155.60
propene	175.85	53.07	105.45 - 234.73
iso-butane	152.88	57.50	76.50 - 231.25
n-butane	22.68	11.65	4.94 - 36.28
1-butene + 2-butene	17.37	7.28	7.71 - 29.15
iso-butene	4.17	2.27	3.30 - 7.28

ตารางที่ 4.38 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอนจากรถแท็กซี่ ที่ความ
 เร็วสิบกิโลเมตรต่อชั่วโมง

ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
methane	42.82	42.64	11.65 - 125.08
ethane	11.852	7.80	3.64 - 24.83
ethylene	98.08	60.19	25.10 - 200.89
propane	138.03	82.48	36.24 - 259.59
acetylene	68.46	39.04	18.48 - 135.82
propene	62.37	38.50	26.54 - 133.18
iso-butane	31.71	17.40	11.53 - 63.95
n-butane	11.38	10.24	2.95 - 29.23
1-butene + 2-butene	11.11	10.31	4.14 - 31.20
iso-butene	2.20	1.64	0.88 - 4.51

ตารางที่ 4.39 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอน จากรถแท็กซี่ที่ความเร็วสิบแปดกิโลเมตรต่อชั่วโมง

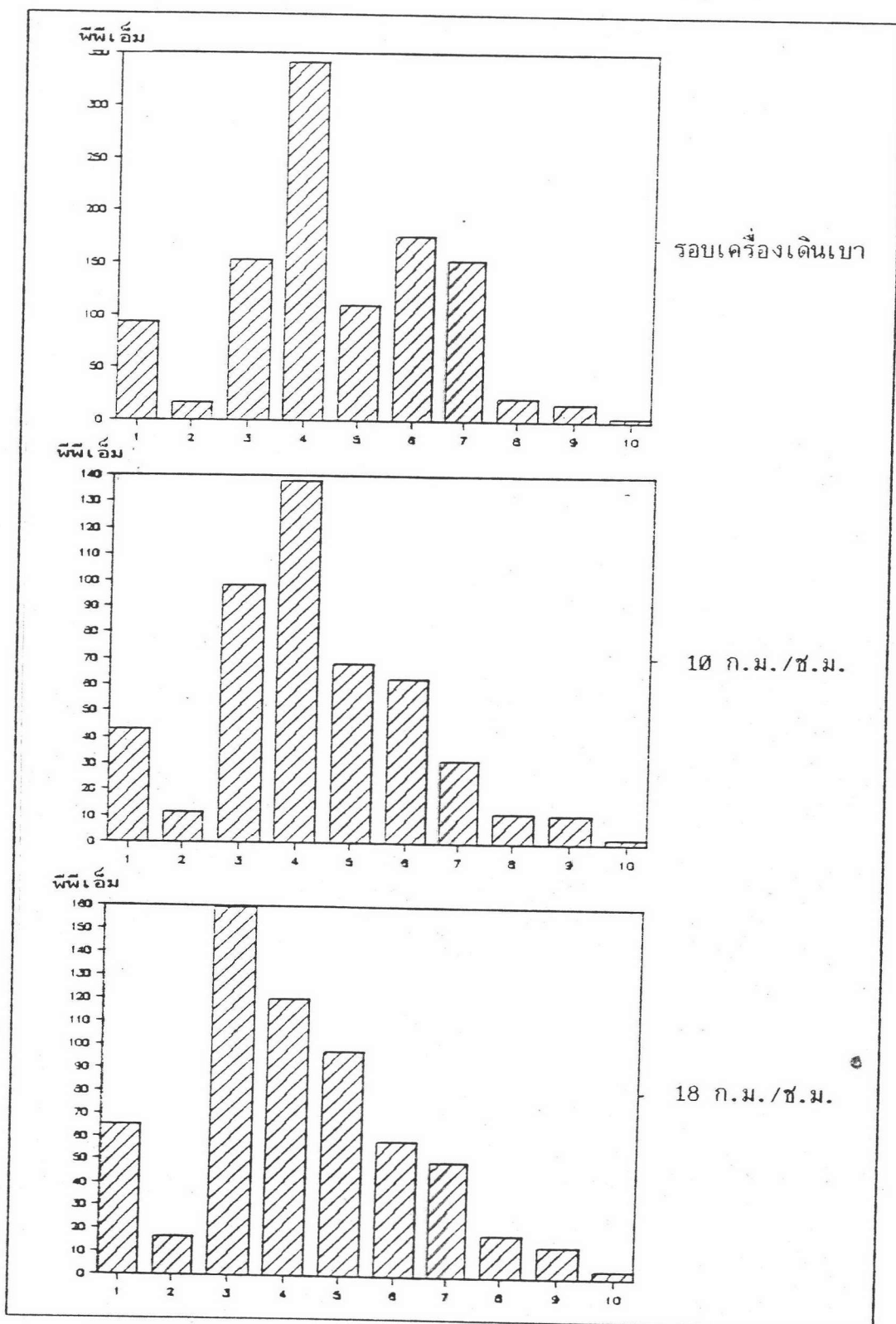
ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าพิสัย
methane	64.84	48.12	24.98 - 155.48
ethane	16.81	9.55	8.54 - 34.60
ethylene	159.38	65.80	109.25 - 289.65
propane	119.82	81.40	11.60 - 251.23
acetylene	97.60	37.45	65.80 - 170.90
propene	58.30	22.41	38.92 - 97.16
iso-butane	49.90	23.51	27.32 - 89.60
n-butane	18.30	12.66	6.48 - 40.29
1-butene + 2-butene	13.77	9.29	6.73 - 31.58
iso-butene	3.63	2.62	1.01 - 6.25

ตารางที่ 4.40 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอน จากรถแท็กซี่ที่ความเร็วสิบแปดกิโลเมตรต่อชั่วโมง

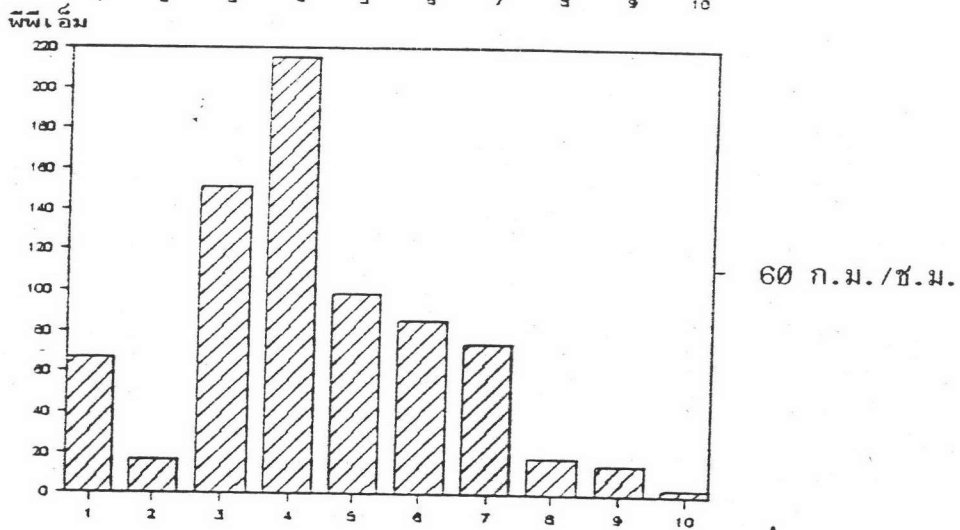
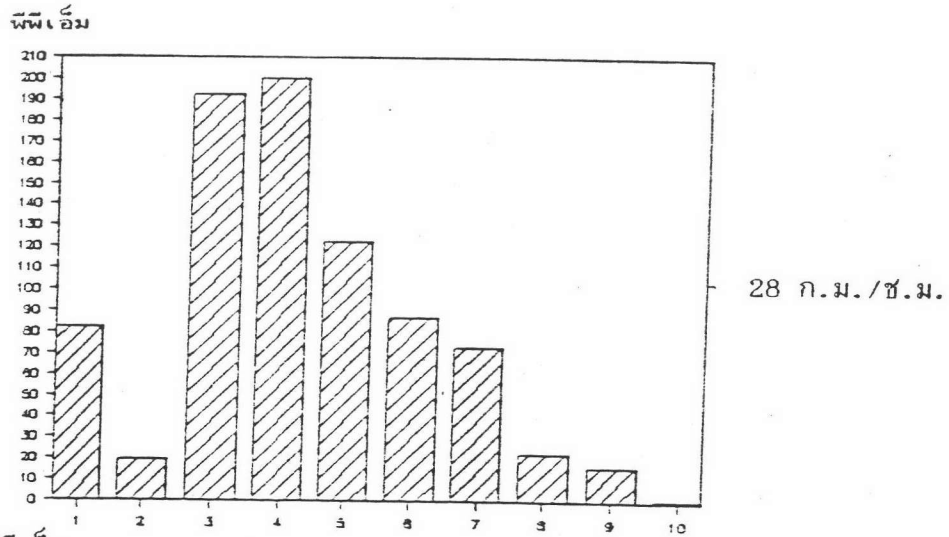
ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าพิสัย
methane	82.62	49.58	23.35 - 148.71
ethane	19.98	10.03	7.68 - 33.47
ethylene	192.48	38.92	143.06 - 258.74
propane	200.16	73.23	129.70 - 335.39
acetylene	122.85	20.28	97.32 - 159.54
propene	87.27	29.57	47.93 - 127.13
iso-butane	73.43	31.34	33.57 - 117.40
n-butane	22.98	13.86	4.83 - 39.19
1-butene + 2-butene	16.34	9.38	7.57 - 31.02
iso-butene	1.27	0.07	1.34 - 1.19

ตารางที่ 4.41 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอนจากรถแท็กซี่ ที่ความเร็วหลักกิโลเมตรต่อชั่วโมง

ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่ามัธย
methane	66.94	41.18	23.56 - 114.36
ethane	16.10	8.09	5.31 - 26.25
ethylene	151.21	57.32	56.37 - 216.77
propane	215.53	159.60	103.03 - 529.91
acetylene	98.66	29.03	54.28 - 130.40
propene	85.75	35.84	39.40 - 149.47
iso-butane	73.73	32.64	28.02 - 128.27
n-butane	18.40	14.52	0.39 - 36.61
1-butene + 2-butene	14.53	6.73	5.83 - 23.10
iso-butene	3.85	1.91	2.31 - 6.54



รูปที่ 4.25 แสดงปริมาณการระบายไฮโดรคาร์บอนแต่ละชนิด จากรถแท็กซี่ ที่ความเร็วต่างๆ



- | | |
|--------------|------------------------|
| 1. methane | 6. propene |
| 2. ethane | 7. iso butane |
| 3. ethylene | 8. n-butane |
| 4. propane | 9. 1 butene + 2 butene |
| 5. acetylene | 10. iso butene |

รูปที่ 4.25 (ต่อ)

4.5 ชนิดและปริมาณไฮโดรคาร์บอนจากรถสามล้อ
 ตารางที่ 4.42 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอนจากรถสามล้อที่รอบ-
 เครื่องเดินเบา

ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าพิสัย
methane	248.79	310.62	57.06 - 856.88
ethane	81.93	47.89	61.43 - 170.23
ethylene	226.70	118.04	151.40 - 455.91
propane	7121.26	3153.42	1556.30 - 10607.80
acetylene	188.37	80.34	62.82 - 298.33
propene	5374.36	6513.14	534.61 - 18099.26
iso-butane	2580.09	2013.24	439.00 - 6226.52
n-butane	54.53	91.53	2.66 - 236.74
1-butene + 2-butene	82.08	84.97	14.24 - 121.35
iso-butene	66.32	66.95	10.07 - 178.01

ตารางที่ 4.43 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอนจากรถสามล้อที่ความ
 เร็วสิบกิโลเมตรต่อชั่วโมง

ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ค่าพิสัย
methane	76.94	31.22	54.68 - 137.25
ethane	69.03	22.17	28.97 - 89.91
ethylene	215.45	52.23	125.81 - 288.82
propane	5704.70	2575.13	1276.42 - 8404.75
acetylene	216.64	75.66	68.07 - 274.62
propene	1501.89	736.22	415.37 - 2350.17
iso-butane	1864.29	1077.79	342.59 - 3686.93
n-butane	6.79	6.09	2.39 - 18.87
1-butene + 2-butene	66.17	59.39	16.05 - 170.39
iso-butene	44.47	37.98	7.15 - 106.28

ตารางที่ 4.44 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอนจากกรดสามล้อยี่ความเร็วยี่สิบแปดกิโลเมตรต่อชั่วโมง

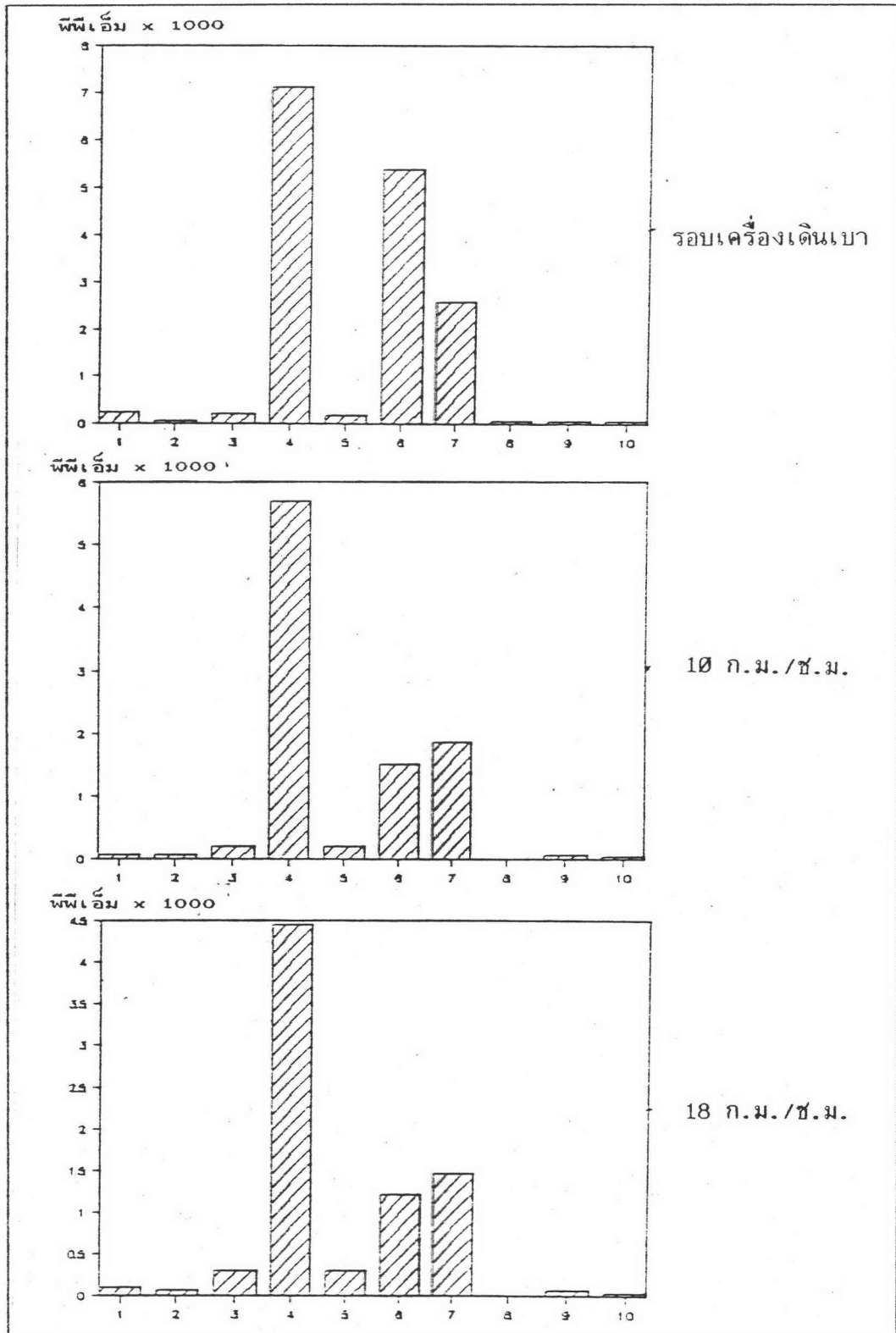
ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
methane	103.65	34.80	40.57 - 142.49
ethane	70.70	23.50	47.95 - 112.853
ethylene	309.42	117.66	156.20 - 458.11
propane	4448.96	1681.05	1596.21 - 6829.03
acetylene	307.93	122.47	178.03 - 486.66
propene	1211.56	610.59	524.68 - 2003.61
iso-butane	1461.56	927.00	429.05 - 3178.49
n-butane	9.94	5.20	3.42 - 18.99
1-butene + 2-butene	69.54	47.17	25.97 - 129.04
iso-butene	33.84	32.22	8.55 - 89.01

ตารางที่ 4.45 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอนจากกรดสามล้อยี่ความเร็วยี่สิบแปดกิโลเมตรต่อชั่วโมง

ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
methane	70.63	14.27	49.76 - 92.40
ethane	63.31	15.44	50.15 - 87.01
ethylene	287.89	74.06	197.02 - 379.13
propane	3664.96	2072.70	2018.27 - 7712.83
acetylene	298.98	73.95	207.71 - 410.61
propene	960.75	419.54	307.34 - 1472.88
iso-butane	1134.64	675.09	519.85 - 2340.91
n-butane	6.35	1.17	5.12 - 7.81
1-butene + 2-butene	61.63	32.06	29.97 - 109.77
iso-butene	22.93	19.99	3.97 - 58.74

ตารางที่ 4.46 แสดงชนิดและปริมาณของไฮโดรคาร์บอนจากรถสามล้อที่ความเร็วหลักิโลเมตรต่อชั่วโมง

ชนิดของไฮโดรคาร์บอน	ปริมาณความเข้มข้นที่พบ (พีพีเอ็ม)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนฯ	ค่าพิสัย
methane	71.65	43.51	23.07 - 146.10
ethane	70.55	44.63	26.34 - 146.95
ethylene	278.74	185.69	65.30 - 588.40
propane	5518.02	4059.07	973.67 - 13144.14
acetylene	293.22	179.80	99.31 - 589.30
propene	1395.55	792.67	314.42 - 2381.73
iso-butane	1665.62	973.25	259.05 - 2911.84
n-butane	24.56	35.67	3.22 - 95.67
1-butene + 2-butene	55.97	31.13	19.74 - 111.79
iso-butene	28.14	28.49	4.66 - 76.44



รูปที่ 4.26 แสดงปริมาณการระบายไฮโดรคาร์บอนแต่ละชนิด จากรถสามล้อ ที่ความเร็วต่างๆ

