

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการอภิปรายผล

4.1 การวัดอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง

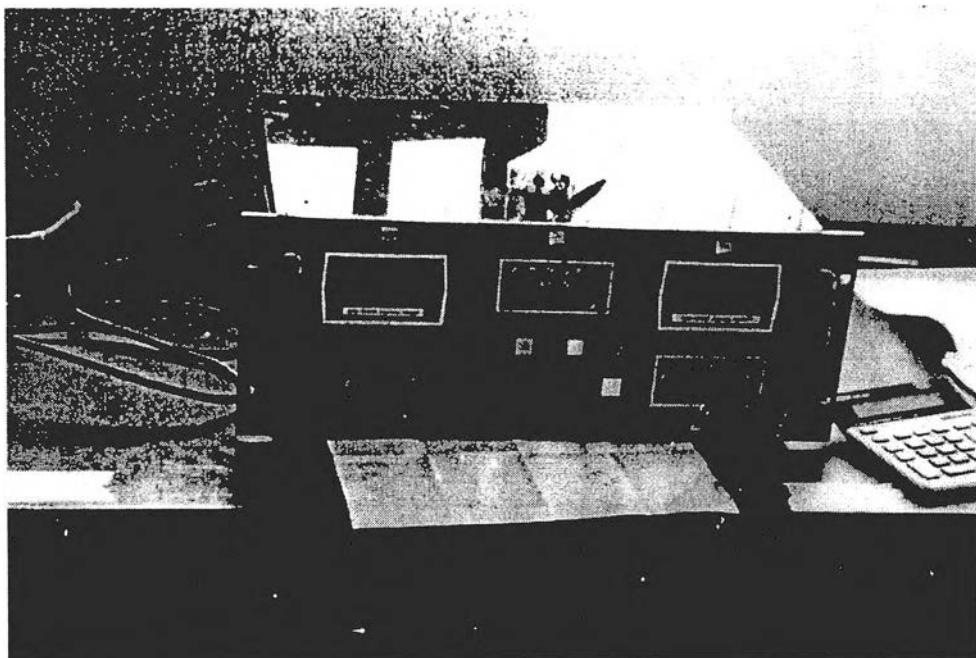
การวัดอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง หรืออาจเรียกว่า “อัตราสิ้นเปลือง” เป็นการวัดเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ สามารถทำได้ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม การวัดโดยทางตรงนั้นสามารถทำได้โดยการต่ออุปกรณ์วัดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้ากับคาร์บูเรเตอร์โดยตรง แล้วนำรถไปขับในเลนทดสอบด้วยความเร็วคงที่ต่าง (ขึ้นอยู่กับขนาดกระบอกสูบ) ในระยะทางที่กำหนดแน่นอน ส่วนการวัดโดยทางอ้อมนั้นจะกระทำโดยการขับในห้องทดสอบบนลูกกิ้ง แล้วใช้สูตรคำนวณซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ และปริมาณมลพิษที่ปล่อยออกมา

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ร่วมกับทีมช่างของบริษัท พี ดี เค จำกัด ทำการตรวจวัดอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของรถจักรยานยนต์ที่นำมาทดสอบโดยทางตรง ดังแสดงในภาพที่ 4.1 ผลการตรวจวัดแสดงดังตารางที่ 4.1 และ 4.2

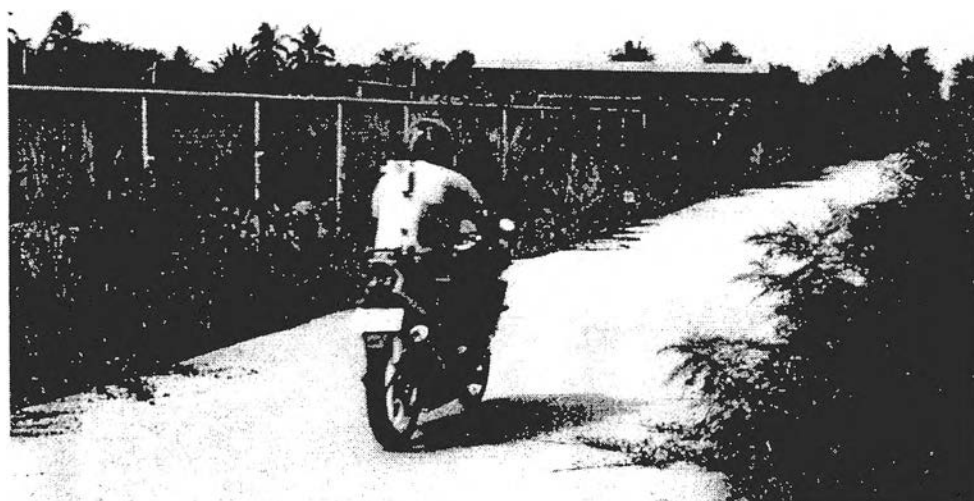
4.2 การตรวจวัดปริมาณมลพิษจากไอเสีย

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการตรวจวัดปริมาณมลพิษจากไอเสียรถจักรยานยนต์ทั้งหมด 2 วิธี คือ

1. แบบเดินเบาเป็นวิธีมาตรฐานในปัจจุบันที่ใช้สำหรับรถจักรยานยนต์ทั่วไปที่ใช้งานอยู่บนท้องถนน พารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวัด ได้แก่ CO , THC และ ควันขาว ผลการตรวจวัดแสดงให้เห็นดังตารางที่ 4.3 และ 4.4
2. การขับในห้องทดสอบบนลูกกิ้ง (Chassis Dynamometer) ซึ่งโดยทั่วไปมักใช้กับรถจักรยานยนต์ใหม่ พารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวัด ได้แก่ THC , CO , NO_x และ CO₂ ผลการตรวจวัดแสดงให้เห็นดังตารางที่ 4.5 และ 4.6



(ก)



(ข)

ภาพที่ 4.1 การวัดอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง : (ก) อุปกรณ์วัดความเร็วรถจักรยานยนต์
(ข) การขับในเลนทดสอบ โดยผู้ขับขี่ต้องควบคุมความเร็วให้คงที่

ตารางที่ 4.1 อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงก่อนการซ่อมบำรุง

คันที่	ยี่ห้อ	รุ่น	เลขทะเบียน	อายุรถ (ปี)	ขนาด กระบอกสูบ (ลบ.ซม.)	อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (km/L) ที่อัตราเร็ว (กม./ชม.)		
						30	50	80
1	YAMAHA	BELLE-R	กทม 9ท-3697	>10	≤125	74.07	60.61	
2	YAMAHA	RX	กจล-กท-195	>10	≤125	48.19	39.22	
3	HONDA	DASH	ธบข-กท-599	< 6	≤125	46.51	42.55	
4	HONDA	DASH	กงฉ-กท-144	< 6	≤125	55.56	43.48	
5	HONDA	DASH	ธนบ-กท-91	< 6	≤125	47.06	43.96	
6	HONDA	DASH	กทม 8ท-7283	6 - 10	≤125	25.00	21.39	
7	HONDA	DASH	กทม 5ท-6625	6 - 10	≤125	66.67	55.56	
8	HONDA	NOVA	กทม 9ฉ-0300	6 - 10	≤125	48.78	39.22	
9	KAWASAKI	KR150	กทม 9ฉ-3108	6 - 10	150	41.67	35.40	31.25
10	HONDA	NSR	กขว-กท-338	6 - 10	150	58.82	57.97	44.44

ตารางที่ 4.2 อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงหลังการซ่อมบำรุง

คันที่	ยี่ห้อ	รุ่น	เลขทะเบียน	อายุรถ (ปี)	ขนาด กระบอกสูบ (ลบ.ซม.)	อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (km/L) ที่อัตราเร็ว (กม./ชม.)		
						30	50	80
1	YAMAHA	BELLE-R	กทม 9ท-3697	>10	≤125	44.94	63.49	
2	YAMAHA	RX	กจล-กท-195	>10	≤125	40.82	32.52	
3	HONDA	DASH	ธบข-กท-599	< 6	≤125	28.78	32.26	
4	HONDA	DASH	กงฉ-กท-144	< 6	≤125	40.00	34.78	
5	HONDA	DASH	ธนบ-กท-91	< 6	≤125	41.24	43.96	
6	HONDA	DASH	กทม 8ท-7283	6 - 10	≤125	22.99	23.12	
7	HONDA	DASH	กทม 5ท-6625	6 - 10	≤125	35.40	44.44	
8	HONDA	NOVA	กทม 9ฉ-0300	6 - 10	≤125	34.19	29.63	
9	KAWASAKI	KR150	กทม 9ฉ-3108	6 - 10	150	30.77	34.48	34.78
10	HONDA	NSR	กขว-กท-338	6 - 10	150	44.44	38.10	34.19

ตารางที่ 4.3 ผลการตรวจวัดมลพิษจากไอเสียแบบเดินเบาก่อนการซ่อมบำรุง

คันที่	ยี่ห้อ	รุ่น	เลขทะเบียน	อายุรถ (ปี)	ขนาด กระบอกสูบ (ลบ.ซม.)	CO (%)	THC (ppm)	ควันขาว (%)
1	YAMAHA	BELLE-R	กทม 9ท-3697	>10	≤125	4.27	9310	67.2
2	YAMAHA	RX	กจล-กท-195	>10	≤125	1.48	4600	13.8
3	HONDA	DASH	ธบษ-กท-599	< 6	≤125	1.11	3460	0
4	HONDA	DASH	กจล-กท-144	< 6	≤125	2.33	5850	2.6
5	HONDA	DASH	ธนบ-กท-91	< 6	≤125	1.50	4870	6.8
6	HONDA	DASH	กทม 8ท-7283	6 - 10	≤125	2.97	14540	100
7	HONDA	DASH	กทม 5ท-6625	6 - 10	≤125	3.08	7530	91
8	HONDA	NOVA	กทม 9ฝ-0300	6 - 10	≤125	1.28	4870	48.2
9	KAWASAKI	KR150	กทม 9ฝ-3108	6 - 10	150	1.33	5100	24.4
10	HONDA	NSR	กขว-กท-338	6 - 10	150	2.58	8700	17.2

ตารางที่ 4.4 ผลการตรวจวัดมลพิษจากไอเสียแบบเดินเบาหลังการซ่อมบำรุง

คันที่	ยี่ห้อ	รุ่น	เลขทะเบียน	อายุรถ (ปี)	ขนาดกระบอก สูบ (ลบ.ซม.)	CO (%)	THC (ppm)	ควันขาว (%)
1	YAMAHA	BELLE-R	กทม 9ท-3697	>10	≤125	4.41	7390	74.6
2	YAMAHA	RX	กจล-กท-195	>10	≤125	1.76	5250	9.4
3	HONDA	DASH	ธบษ-กท-599	< 6	≤125	3.13	8240	14
4	HONDA	DASH	กจล-กท-144	< 6	≤125	1.86	5710	23.2
5	HONDA	DASH	ธนบ-กท-91	< 6	≤125	3.10	7340	16.1
6	HONDA	DASH	กทม 8ท-7283	6 - 10	≤125	2.85	13990	18.32
7	HONDA	DASH	กทม 5ท-6625	6 - 10	≤125	3.55	12780	42.14
8	HONDA	NOVA	กทม 9ฝ-0300	6 - 10	≤125	2.86	7570	12.4
9	KAWASAKI	KR150	กทม 9ฝ-3108	6 - 10	150	1.69	5640	10.2
10	HONDA	NSR	กขว-กท-338	6 - 10	150	2.11	7710	1.9

ตารางที่ 4.5 ผลการตรวจวัดมลพิษจากไอเสียในห้องทดสอบก่อนการซ่อมบำรุง

คันที่	ยี่ห้อ	รุ่น	เลขทะเบียน	อายุรถ (ปี)	ขนาด กระบอกสูบ (ลบ.ซม.)	THC (ก/กม.)	CO (ก/กม.)	NO _x (ก/กม.)	CO ₂ (ก/กม.)
1	YAMAHA	BELLE-R	กทม 9ท-3697	>10	≤125	4.54	8.01	0.03	28.77
2	YAMAHA	RX	กจล-กท-195	>10	≤125	9.40	2.85	0.01	39.86
3	HONDA	DASH	ธบษ-กท-599	< 6	≤125	10.03	6.37	0.01	40.76
4	HONDA	DASH	กงจ-กท-144	< 6	≤125	7.34	4.6	0.02	41.87
5	HONDA	DASH	ธนบ-กท-91	< 6	≤125	10.46	10.34	0.01	39.23
6	HONDA	DASH	กทม 8ท-7283	6 - 10	≤125	10.42	18.24	0.01	37.21
7	HONDA	DASH	กทม 5ท-6625	6 - 10	≤125	8.78	10.28	0.01	35.09
8	HONDA	NOVA	กทม 9ค-0300	6 - 10	≤125	6.99	19.82	0.01	30.06
9	KAWASAKI	KR150	กทม 9ค-3108	6 - 10	150	13.9	17.88	0.00	36.69
10	HONDA	NSR	กขว-กท-338	6 - 10	150	10.78	11.60	0.00	36.11

ตารางที่ 4.6 ผลการตรวจวัดมลพิษจากไอเสียในห้องทดสอบหลังการซ่อมบำรุง

คันที่	ยี่ห้อ	รุ่น	เลขทะเบียน	อายุรถ (ปี)	ขนาด กระบอกสูบ (ลบ.ซม.)	THC (ก/กม.)	CO (ก/กม.)	NO _x (ก/กม.)	CO ₂ (ก/กม.)
1	YAMAHA	BELLE-R	กทม 9ท-3697	>10	≤125	3.35	4.70	0.02	32.55
2	YAMAHA	RX	กจล-กท-195	>10	≤125	8.75	10.52	0.01	32.18
3	HONDA	DASH	ธบษ-กท-599	< 6	≤125	6.81	3.75	0.01	34.82
4	HONDA	DASH	กงจ-กท-144	< 6	≤125	7.36	6.59	0.01	33.47
5	HONDA	DASH	ธนบ-กท-91	< 6	≤125	8.31	2.56	0.02	40.23
6	HONDA	DASH	กทม 8ท-7283	6 - 10	≤125	12.23	18.05	0.01	45.68
7	HONDA	DASH	กทม 5ท-6625	6 - 10	≤125	8.92	6.32	0.01	46.99
8	HONDA	NOVA	กทม 9ค-0300	6 - 10	≤125	7.03	8.78	0.01	41.93
9	KAWASAKI	KR150	กทม 9ค-3108	6 - 10	150	13.44	8.54	0.01	42.88
10	HONDA	NSR	กขว-กท-338	6 - 10	150	9.00	8.80	0.01	44.58

4.3 การตรวจวัด BTEX จากไอเสีย

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้น BTEX ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียรถจักรยานยนต์ในการวิจัยนี้ แสดงดังตารางที่ 4.7 ถึง 4.13

4.4 การอภิปรายผล

4.4.1 ผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่ออัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง

จากตารางที่ 4.1 และ 4.2 จะเห็นว่าหลังการซ่อมบำรุงแล้ว ตัวอย่างรถจักรยานยนต์โดยส่วนใหญ่มีค่าอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสูงขึ้น ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าเมื่อมีการทำความสะอาดคาร์บูเรเตอร์และปรับสกรูควบคุมอัตราส่วนผสมระหว่างอากาศและน้ำมันเชื้อเพลิงใหม่ ทำให้การดูดคั้นของคราบน้ำมันในคาร์บูเรเตอร์ลดลง และการไหลของน้ำมันเป็นไปได้สะดวกขึ้น ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่เข้าไปคาร์บูเรเตอร์และใช้ในการเผาไหม้ก็มากขึ้นตามไปด้วย ในเชิงประสิทธิภาพแล้วอาจทำให้เครื่องยนต์มีกำลังแรงขึ้น แต่ในแง่ของปริมาณมลพิษที่ปล่อยออกมานั้นจะทำการอภิปรายต่อจากนี้

4.4.2 ผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อการปล่อยมลพิษและ BTEX

ผลการตรวจวัดในตารางที่ 4.3 และ 4.4 แสดงดังภาพที่ 4.2 ถึง 4.4

ผลการตรวจวัดในตารางที่ 4.5 และ 4.6 แสดงดังภาพที่ 4.5 ถึง 4.7

ผลการตรวจวัดในตารางที่ 4.7 และ 4.12 แสดงดังภาพที่ 4.8 ถึง 4.19

แผนภูมิดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงการเปรียบเทียบที่ชัดเจนขึ้น ระหว่างปริมาณมลพิษที่ปล่อยออกมาจากไอเสียรถจักรยานยนต์แต่ละคันก่อนและหลังการซ่อมบำรุง โดยจะสังเกตเห็นว่าหลังการซ่อมบำรุงแล้ว รถทุกคันไม่ได้มีแนวโน้มในการปล่อยมลพิษลดลงเสมอไป ซึ่งอาจมีปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการปล่อยมลพิษ เช่น รายละเอียดการปรับสภาพรถแต่ละคัน และเป้าหมายของการซ่อมบำรุง เป็นต้น

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ BTEX ในสถานะดินเบา ก่อนซ่อมบำรุง

ลำดับ ที่	หมายเลข ตัวอย่าง	ทะเบียนรถ	วิเคราะห์หา											
			Benzene			Toluene			Ethyl-benzene			m-Xylene		
			$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	ppm	$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	ppm	$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	ppm	$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	ppm
1	MC1	9ท-3697	3580.79	1193.60	374.37	6723.74	2241.25	595.94	-	-	-	3098.89	1032.96	238.37
2	MC2	กจล-กท-195	3903.43	1301.14	408.10	12002.55	4000.85	1063.82	-	-	-	937.66	312.55	72.13
3	MC3	ธบษ-กท-599	3147.34	1049.11	329.05	8283.78	2761.26	734.21	781.21	260.40	60.09	1841.18	613.73	141.63
4	MC4	กจล-กท-144	847.12	282.37	88.57	5794.81	1931.60	513.61	1104.09	368.03	84.93	3314.34	1104.78	254.95
5	MC5	ธนบ-กท-91	3218.91	1072.97	336.53	10412.48	3470.83	922.89	638.67	212.89	49.13	1352.04	450.68	104.00
6	MC6	8พ-7283	1984.23	661.41	207.45	15073.93	5024.64	1336.04	196.79	65.60	15.14	364.67	121.56	28.05
7	MC7	5ท-6625	3463.89	1154.63	362.14	6798.62	2266.21	602.58	341.19	113.73	26.24	679.55	226.52	52.27
8	MC8	9ฝ-0300	4245.51	1415.17	443.86	9149.66	3049.89	810.96	373.25	124.42	28.71	683.54	227.85	52.58
9	MC9	9ฝ-3108	2163.73	721.24	226.22	11566.53	3855.51	1025.17	597.77	199.26	45.98	1124.97	374.99	86.54
10	MC10	กขว-กท-338	1848.53	616.18	193.26	3145.21	1048.40	278.77	1419.00	473.00	109.15	265.88	88.63	20.45

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ BTEX ในสถานะดินเบาหลังซ่อมบำรุง

ลำดับ ที่	หมายเลข ตัวอย่าง	ทะเบียนรถ	วิเคราะห์หา											
			Benzene			Toluene			Ethyl-benzene			m-Xylene		
			$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	ppm	$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	ppm	$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	ppm	$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	ppm
1	MC21	9ท-3697	1292.00	430.67	135.08	2961.20	987.07	262.46	143.00	47.67	11.00	484.23	161.41	37.25
2	MC22	กจล-กท-195	696.53	232.18	72.82	1592.74	530.91	141.17	75.75	25.25	5.83	248.06	82.69	19.08
3	MC23	ธบข-กท-599	3354.89	1118.30	350.75	14360.32	4786.77	1272.79	230.71	76.90	17.75	688.72	229.57	52.98
4	MC24	กจล-กท-144	1291.36	430.45	135.01	2914.50	971.50	258.32	96.20	32.07	7.40	304.36	101.45	23.41
5	MC25	ธนบ-กท-91	1330.62	443.54	139.11	2722.69	907.56	241.32	137.63	45.88	10.59	407.43	135.81	31.34
6	MC26	8พ-7283	2484.87	828.29	259.79	13446.42	4482.14	1191.79	597.74	199.25	45.98	1919.87	639.96	147.68
7	MC27	5ท-6625	1639.90	546.63	171.45	3625.94	1208.65	321.38	137.77	45.92	10.60	445.52	148.51	34.27
8	MC28	9ฝ-0300	2176.40	725.47	227.54	5442.15	1814.05	482.35	154.34	51.45	11.87	447.62	149.21	34.43
9	MC29	9ฝ-3108	2216.28	738.76	231.71	16673.82	5557.94	1477.85	313.94	104.65	24.15	976.89	325.63	75.14
10	MC30	กขว-กท-338	2814.92	938.31	294.30	8012.43	2670.81	710.16	279.98	93.33	21.54	821.38	273.79	63.18

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ BTEX ในสภาวะข้างจริงก่อนซ่อมบำรุง

ลำดับ ที่	หมายเลข ตัวอย่าง	ทะเบียนรถ	วิเคราะห์หา											
			Benzene			Toluene			Ethyl-benzene			Xylene		
			$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	ppm	$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	ppm	$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	ppm	$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	ppm
1	MC11	9ท-3697	1726.69	359.73	112.83	4034.56	840.53	223.50	231.99	48.33	11.15	793.15	165.24	38.13
2	MC12	กจล-กท-195	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	MC13	ชบษ-กท-599	3571.83	686.89	215.44	11566.53	2224.33	591.45	749.29	144.09	33.25	1124.97	216.34	49.92
4	MC14	กจล-กท-144	1329.61	255.69	80.20	11063.23	2127.54	565.71	1361.74	261.87	60.43	2012.63	387.04	89.32
5	MC15	ชบษ-กท-91	2842.96	1093.45	342.95	6716.40	2583.23	686.88	316.60	121.77	28.10	980.10	376.96	86.99
6	MC16	8ท-7283	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	MC17	5ท-6625	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	MC18	9ฝ-0300	3061.10	1177.35	369.27	7474.07	2874.64	764.36	341.77	131.45	30.33	1087.02	418.08	96.48
9	MC19	9ฝ-3108	3119.21	708.91	222.35	6524.79	1482.91	394.30	319.82	72.69	16.77	627.85	142.69	32.93
10	MC20	กขว-กท-338	432.83	98.37	30.85	482.76	109.72	29.17	25.98	5.91	1.36	44.46	10.10	2.33

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ BTEX ในสภาวะขั้บจริงหลังซ่อมบำรุง

ลำดับ ที่	หมายเลข ตัวอย่าง	ทะเบียนรถ	วิเคราะห์หา											
			Benzene			Toluene			Ethyl-benzene			Xylene		
			$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	ppm	$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	ppm	$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	ppm	$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	ppm
1	RD1	9ท-3697	1414.47	544.03	170.63	3962.70	1524.11	405.26	284.55	109.44	25.26	904.28	347.80	80.26
2	RD2	กจล-กท-195	3428.43	1318.63	413.58	8428.29	3241.65	861.95	373.57	143.68	33.16	1066.78	410.30	94.68
3	RD3	ธบข-กท-599	3291.72	1371.55	430.18	8397.51	3498.96	930.37	166.00	69.17	15.96	474.07	197.53	45.58
4	RD4	กจล-กท-144	2938.53	1130.20	354.48	7602.59	2924.07	777.51	239.40	92.08	21.25	705.15	271.21	62.59
5	RD5	ธนบ-กท-91	2830.22	1088.54	341.42	6977.72	2683.74	713.60	441.44	169.78	39.18	1190.91	458.04	105.70
6	RD6	8พ-7283	1632.47	627.87	196.93	13274.99	5105.77	1357.61	781.58	300.61	69.37	2409.69	926.80	213.88
7	RD7	5ท-6625	2371.71	912.20	286.11	5759.97	2215.37	589.06	294.50	113.27	26.14	872.94	335.75	77.48
8	RD8	9ฝ-0300	2769.43	1065.17	334.08	7682.08	2954.65	785.63	276.41	106.31	24.53	746.07	286.95	66.22
9	RD9	9ฝ-3108	2954.38	1342.90	421.19	6599.80	2999.91	797.67	130.85	59.48	13.73	384.11	174.59	40.29
10	RD10	กขว-กท-338	2641.51	1200.68	376.59	6890.40	3132.00	832.79	361.42	164.28	37.91	1054.82	479.46	110.64

ตารางที่ 4.11 ผลการวัด BTEX จากไอเสียรถจักรยานยนต์เมื่อขับในห้องทดสอบก่อนการซ่อมบำรุง

ลำดับ ที่	หมายเลข ตัวอย่าง	ทะเบียนรถ	วิเคราะห์หา											
			Benzene			Toluene			Ethyl-benzene			Xylene		
			$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	mg/km	$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	mg/km	$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	mg/km	$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	mg/km
1	CTM1	9ท-3697	87.98	29.33	305.29	166.33	55.44	577.14	8.77	2.92	30.45	30.53	10.18	105.94
2	CTM2	กจด-กท-195	119.22	39.74	608.05	238.06	79.35	1214.10	11.20	3.73	57.14	32.02	10.67	163.31
3	CTM3	ธบษ-กท-599	110.96	36.99	560.48	223.53	74.51	1129.09	12.35	4.12	62.39	45.92	15.31	231.97
4	CTM4	กจด-กท-144	67.26	22.42	344.52	125.71	41.90	643.87	18.64	6.21	95.46	68.27	22.76	349.66
5	CTM5	ธนบ-กท-91	164.16	54.72	833.50	322.48	107.49	1637.35	14.39	4.80	73.06	49.49	16.50	251.25
6	CTM6	8ท-7283	367.35	122.45	1867.80	733.40	244.47	3728.96	26.87	8.96	136.64	91.02	30.34	462.77
7	CTM7	5ท-6625	123.86	41.29	629.42	240.22	80.07	1220.74	10.84	3.61	55.11	32.06	10.69	162.91
8	CTM8	9ฝ-0300	279.34	93.11	950.94	532.23	177.41	1811.83	23.69	7.90	80.66	69.15	23.05	235.39
9	CTM9	9ฝ-3108	161.94	53.98	1099.85	310.21	103.40	2106.81	13.07	4.36	88.76	39.98	13.33	271.51
10	CTM10	กขว-กท-338	103.55	34.52	704.73	210.30	70.10	1431.19	10.25	3.42	69.79	31.42	10.47	213.85

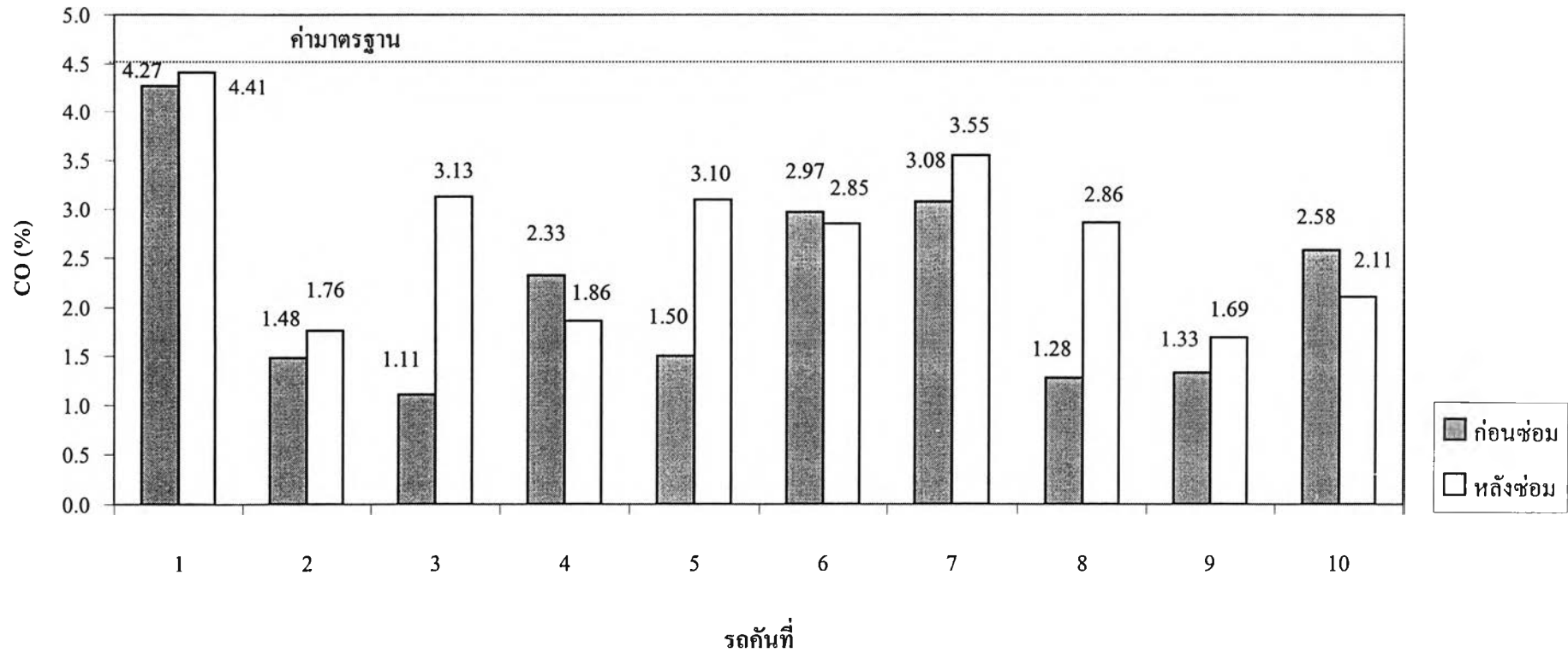
ตารางที่ 4.12 ผลการวัด BTEX จากไอเสียรถจักรยานยนต์เมื่อขับในห้องทดสอบหลังการซ่อมบำรุง

ลำดับ ที่	หมายเลข ตัวอย่าง	ทะเบียนรถ	วิเคราะห์หา											
			Benzene			Toluene			Ethyl-benzene			Xylene		
			$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	mg/km	$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	mg/km	$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	mg/km	$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	mg/km
1	CTM1	9ท-3697	52.68	17.56	185.03	97.63	32.54	342.95	4.06	1.35	14.27	11.62	3.87	40.83
2	CTM2	กจด-กท-195	127.56	42.52	648.21	251.70	83.90	1279.04	10.80	3.60	54.86	28.56	9.52	145.14
3	CTM3	ธบษ-กท-599	99.43	33.14	500.81	203.86	67.95	1026.82	5.06	1.69	25.47	12.07	4.02	60.82
4	CTM4	กจด-กท-144	124.61	41.54	635.74	232.39	77.46	1185.61	5.45	1.82	27.79	12.96	4.32	66.11
5	CTM5	ธนบ-กท-91	113.80	37.93	577.84	246.32	82.11	1250.78	16.75	5.58	85.04	54.66	18.22	277.55
6	CTM6	8ท-7283	296.52	98.84	1774.40	589.21	196.40	3525.89	15.91	5.30	95.23	43.05	14.35	257.59
7	CTM7	5ท-6625	110.79	36.93	560.48	231.34	77.11	1170.41	9.19	3.06	46.48	25.28	8.43	127.90
8	CTM8	9ฝ-0300	151.47	50.49	517.15	316.71	105.57	1081.29	13.22	4.41	45.14	27.06	9.02	92.39
9	CTM9	9ฝ-3108	155.11	51.70	1055.20	301.23	100.41	2049.17	6.13	2.04	41.68	16.35	5.45	111.20
10	CTM10	กขว-กท-338	101.39	33.80	692.84	203.99	68.00	1393.93	9.99	3.33	68.23	28.07	9.36	191.78

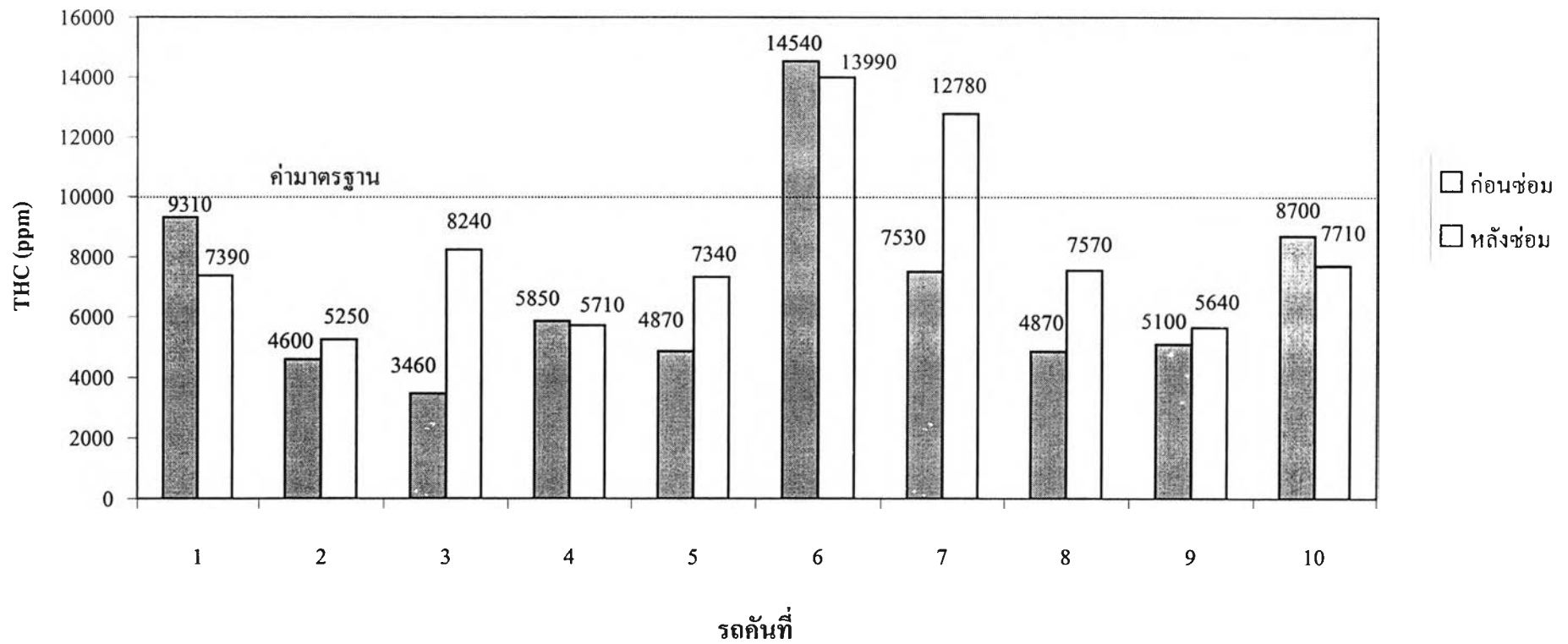
ตารางที่ 4.13 ผลการวัด BTEX จากไอเสียรถจักรยานยนต์ 4 จังหวะเมื่อขับในห้องทดสอบ

ลำดับ ที่	หมายเลข ตัวอย่าง	ทะเบียนรถ	วิเคราะห์หา											
			Benzene			Toluene			Ethyl-benzene			Xylene		
			$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	mg/km	$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	mg/km	$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	mg/km	$\mu\text{g/mL}$ CS ₂	mg/m^3 Air	mg/km
1	CT5	DUCATI 900 cc. 4 STROKE 2 CYLINDER	29.61	9.87	200.94	37.95	12.65	257.51	3.01	1.00	20.42	9.71	3.24	65.89
2	CT6	BMW 1200 cc. 4 STROKE 4 CYLINDER	5.66	1.89	38.56	3.55	1.18	24.20	0.00	0.00	0.00	1.82	0.61	12.41
3	CT9	BMW 1100 cc. 4 STROKE 2 CYLINDER	6.45	2.15	43.79	5.44	1.81	36.94	0.00	0.00	0.00	2.01	0.67	13.67
		ค่าเฉลี่ย	94.43			106.22			6.81			30.66		
		ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	92.28			131.18			11.79			30.52		

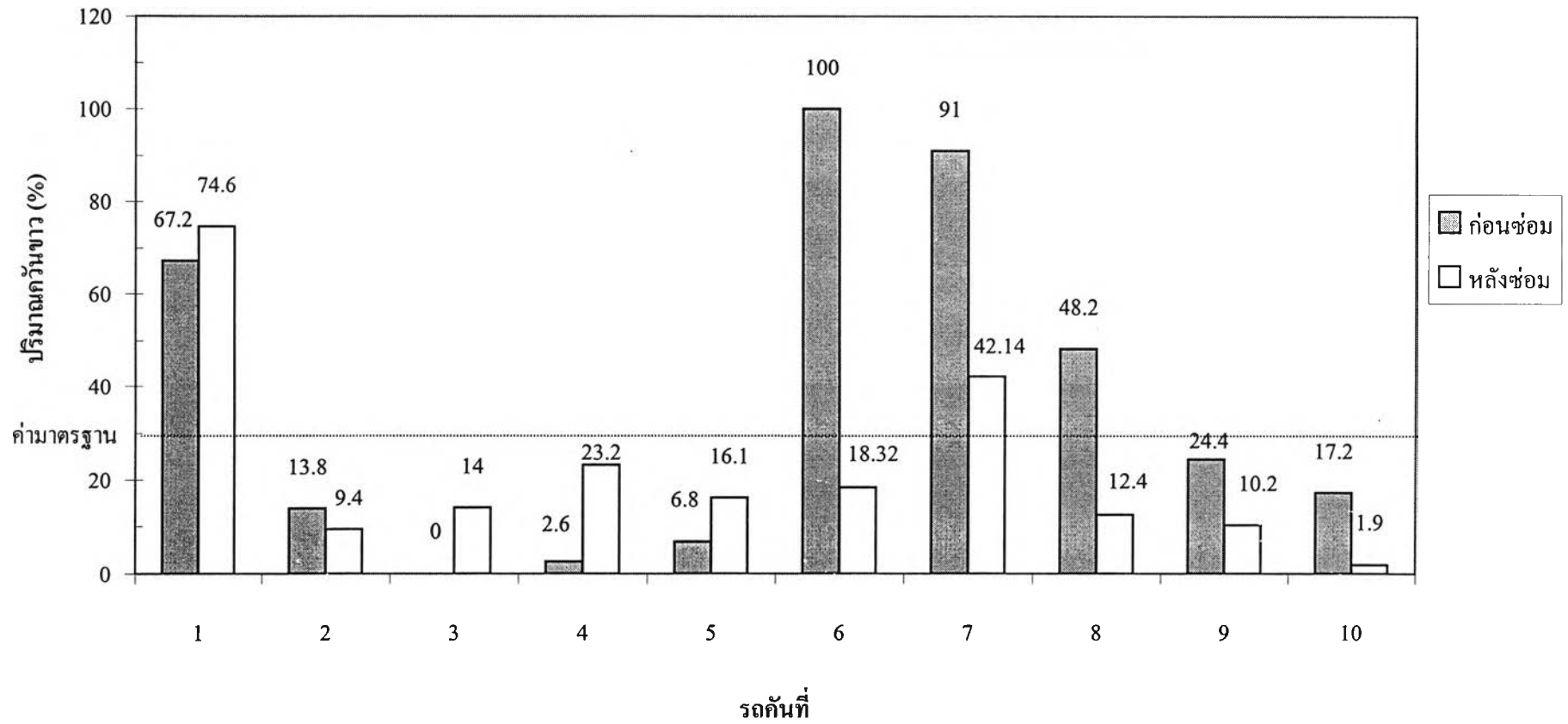
ภาพที่ 4.2 ผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อปริมาณ CO ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียรถจักรยานยนต์
ในการทดสอบแบบเดินเบา



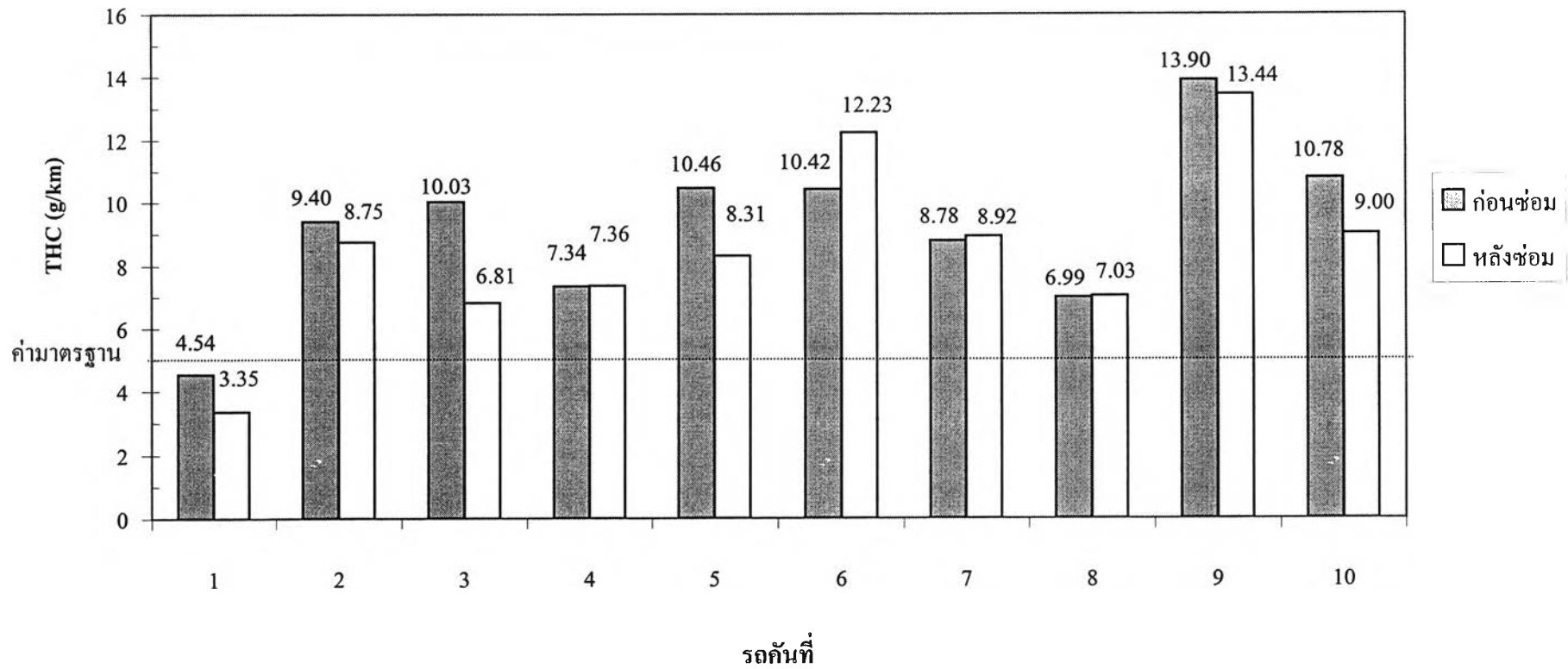
ภาพที่ 4.3 ผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อปริมาณ THC ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียรถจักรยานยนต์
ในการทดสอบแบบเดินเบา



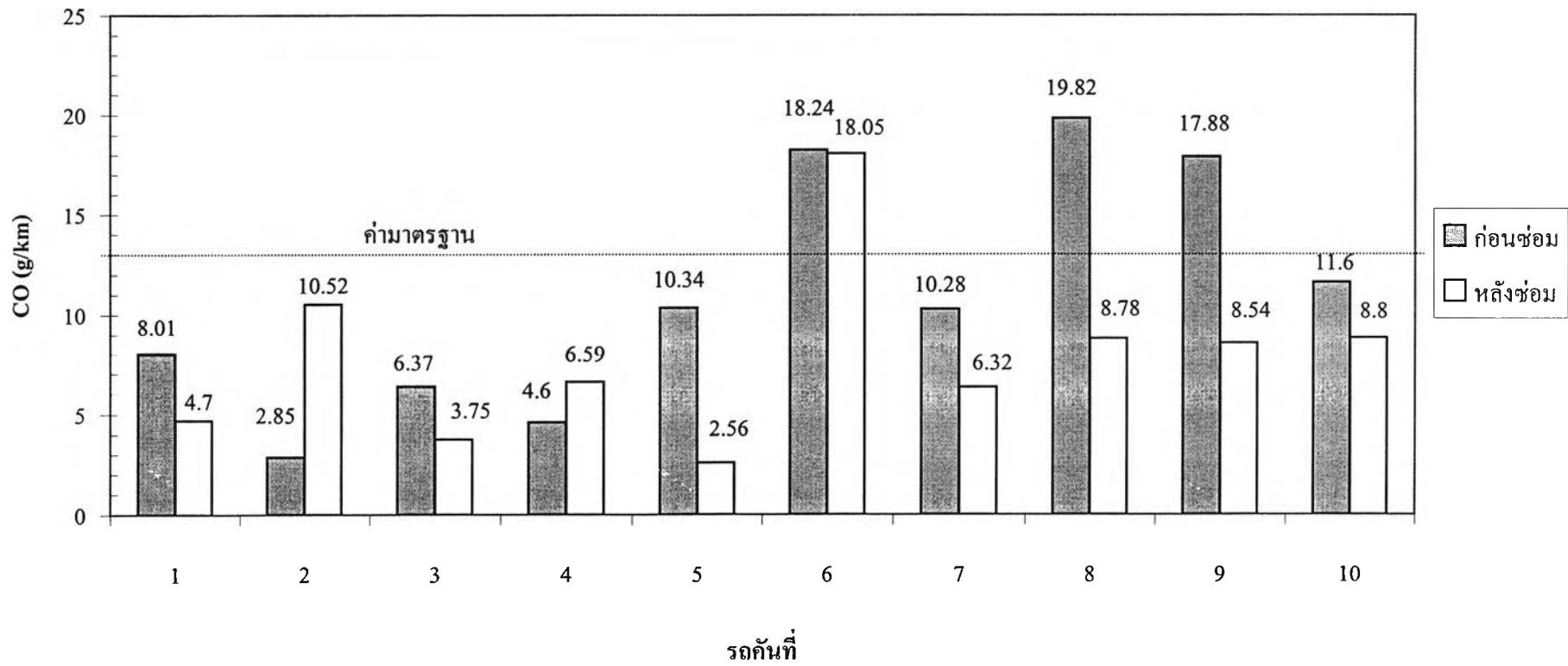
ภาพที่ 4.4 ผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อปริมาณควันขาวที่ปล่อยออกมาจากไอเสียรถจักรยานยนต์
ในการทดสอบแบบเดินเบา



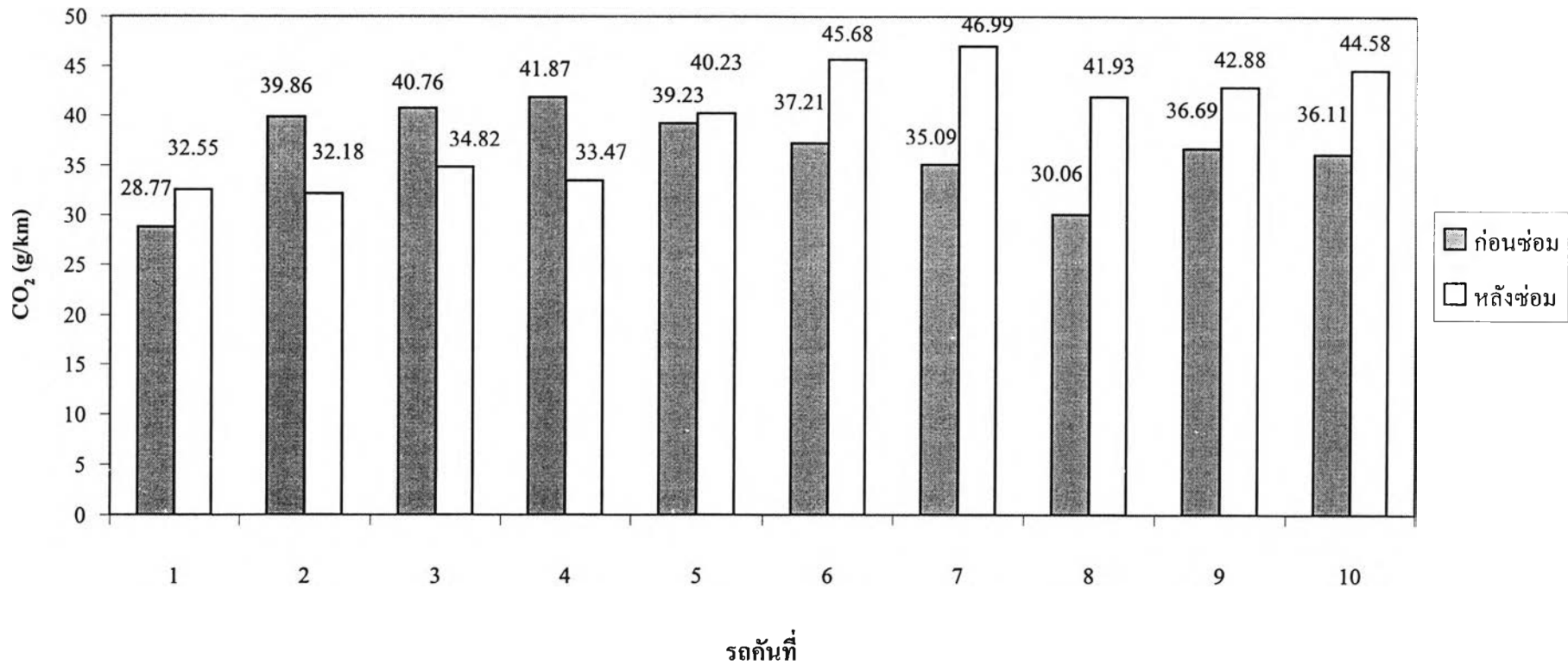
ภาพที่ 4.5 ผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อปริมาณ THC ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียรถจักรยานยนต์
เมื่อขับรถทดสอบบน Chassis Dynamometer



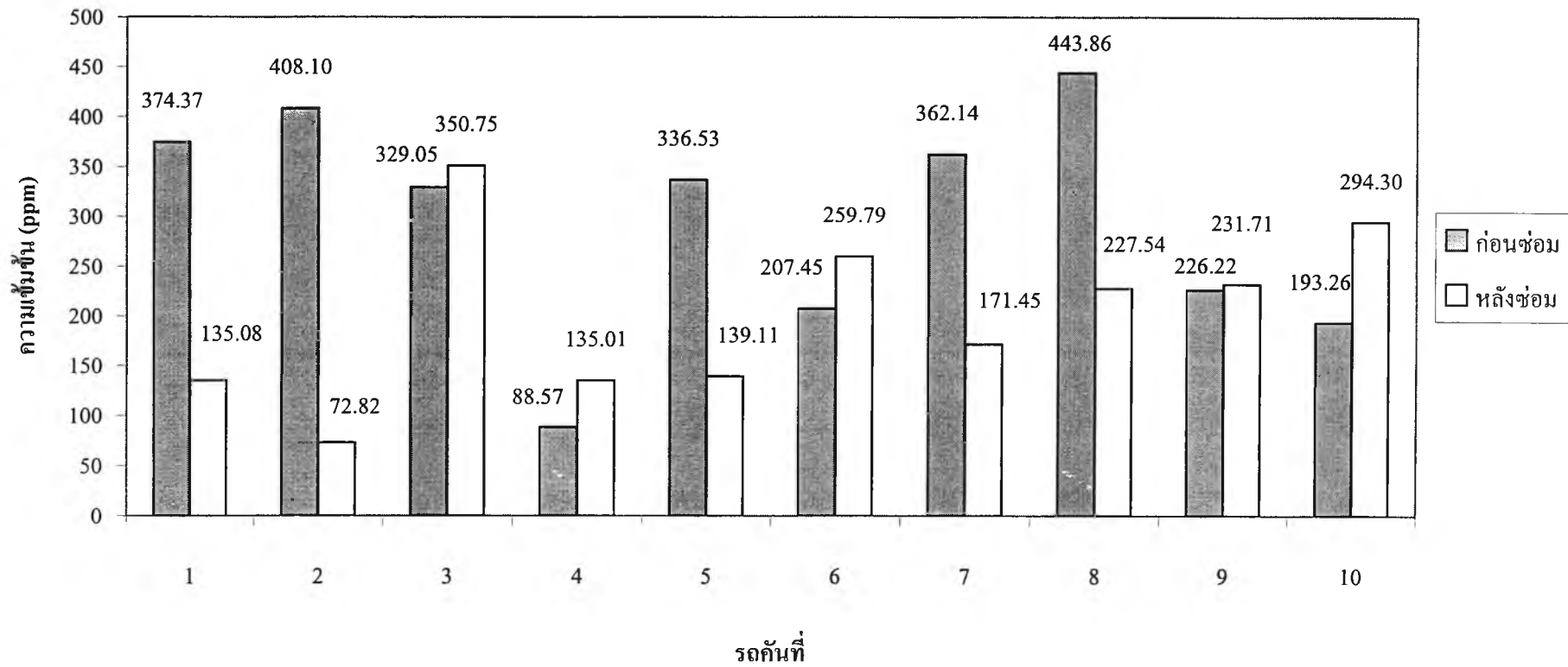
ภาพที่ 4.6 ผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อปริมาณ CO ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียรถจักรยานยนต์
เมื่อขับทดสอบบน Chassis Dynamometer



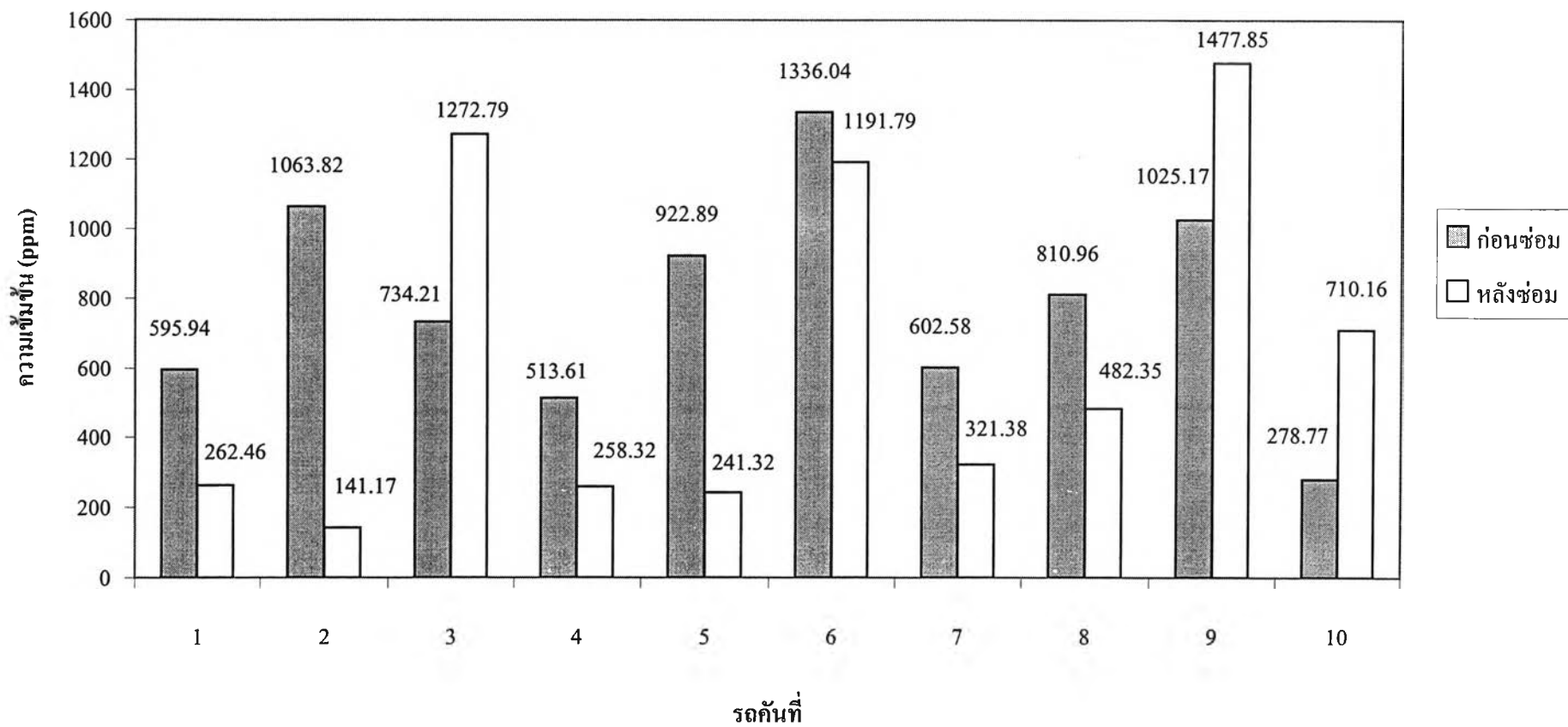
ภาพที่ 4.7 ผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อปริมาณ CO₂ ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียรถจักรยานยนต์
เมื่อจับทดสอบบน Chassis Dynamometer



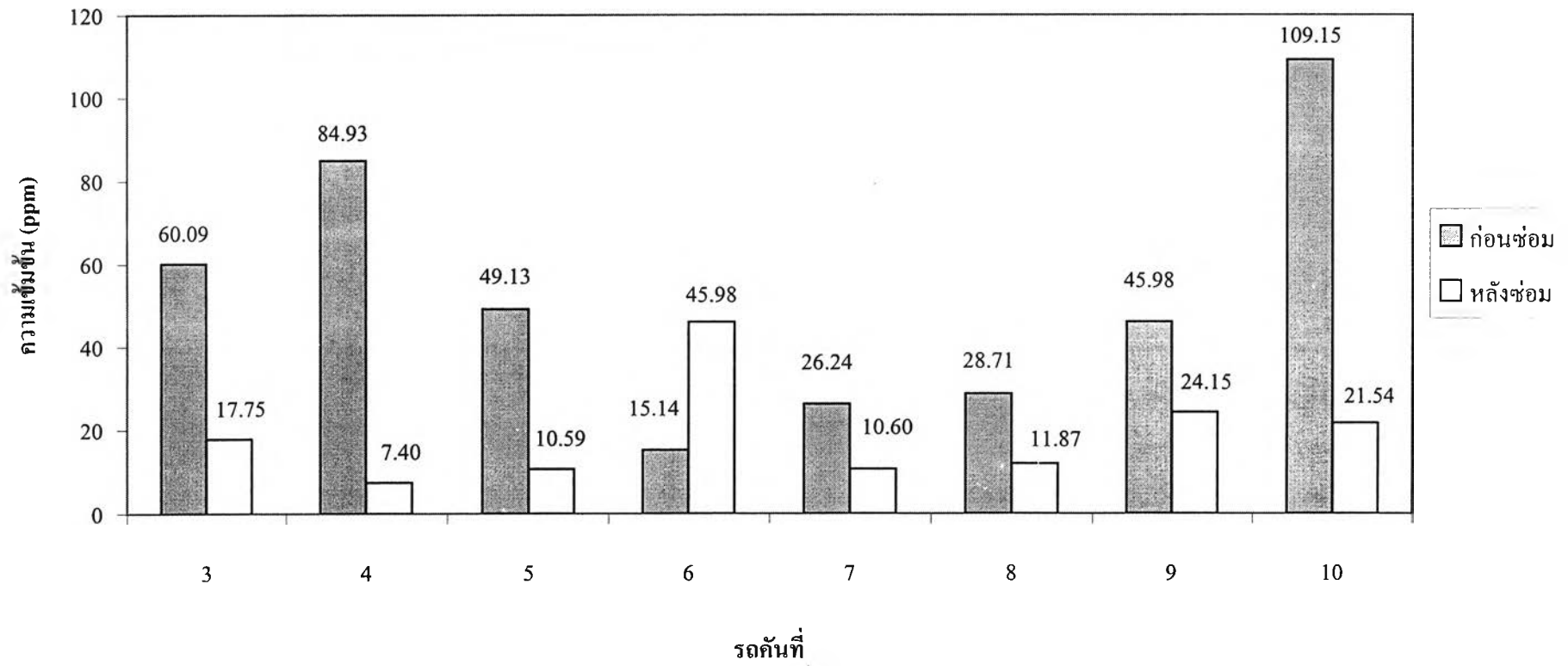
ภาพที่ 4.8 ผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อปริมาณ Benzene ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียจากรถยนต์
ในการเก็บตัวอย่างอากาศในสถานะเดินเบา



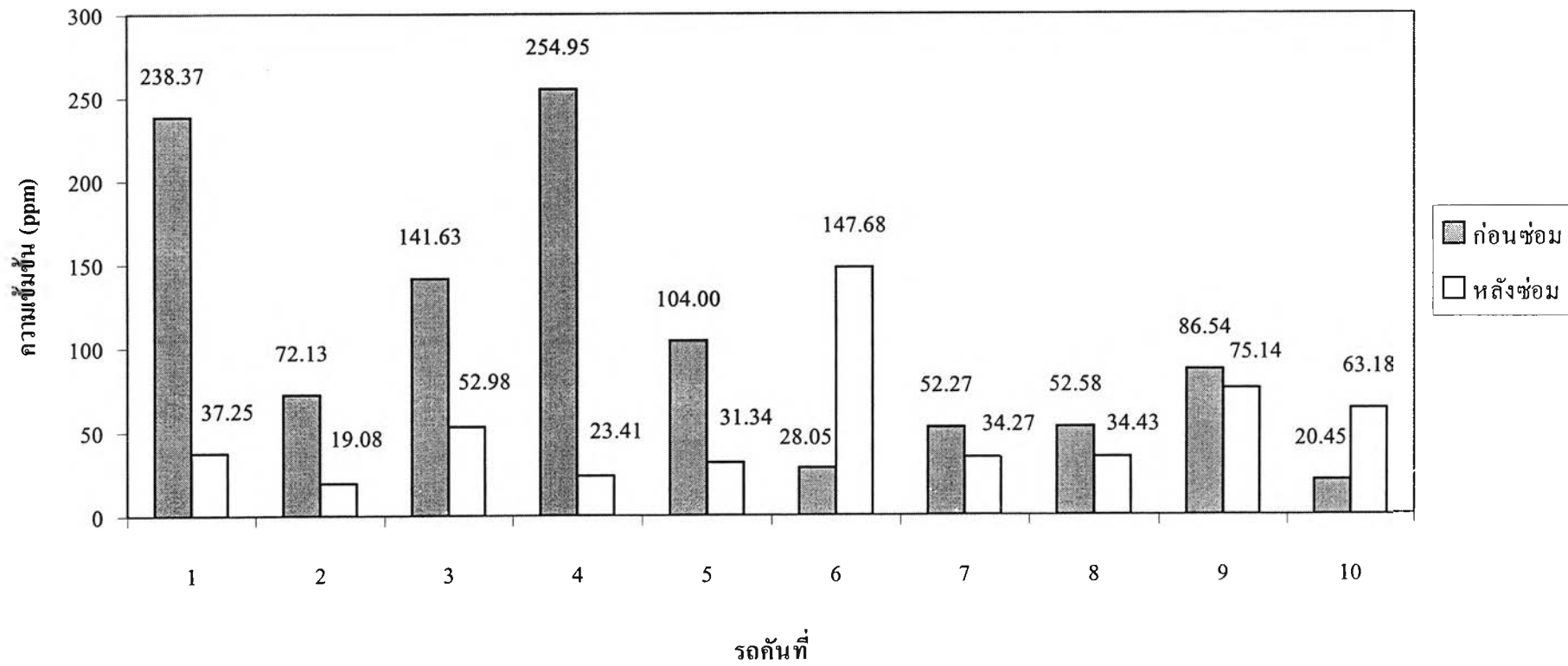
ภาพที่ 4.9 ผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อปริมาณ Toluene ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียจากรยานยนต์
ในการเก็บตัวอย่างอากาศในสถานะเดินเบา



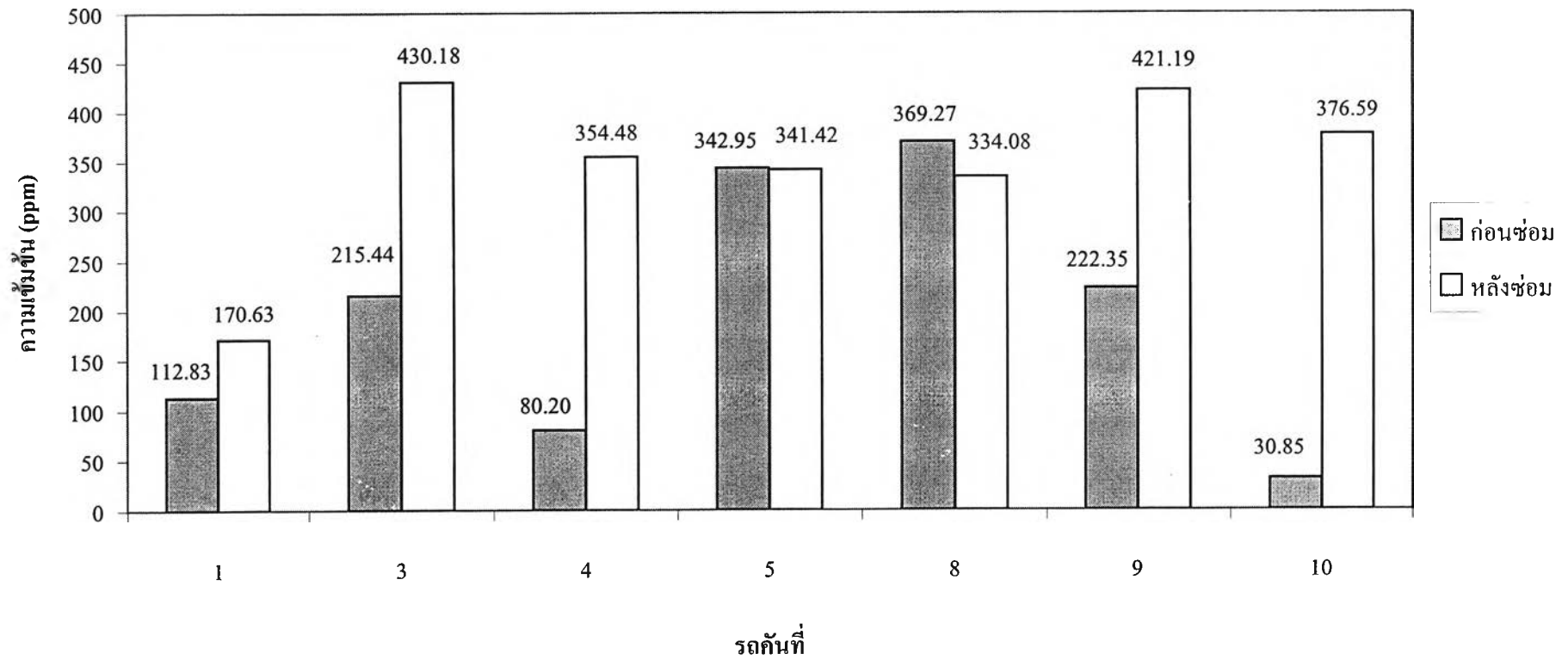
ภาพที่ 4.10 ผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อปริมาณ Ethyl benzene ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียจากรยานยนต์
ในการเก็บตัวอย่างอากาศในสถานะเดินเบา



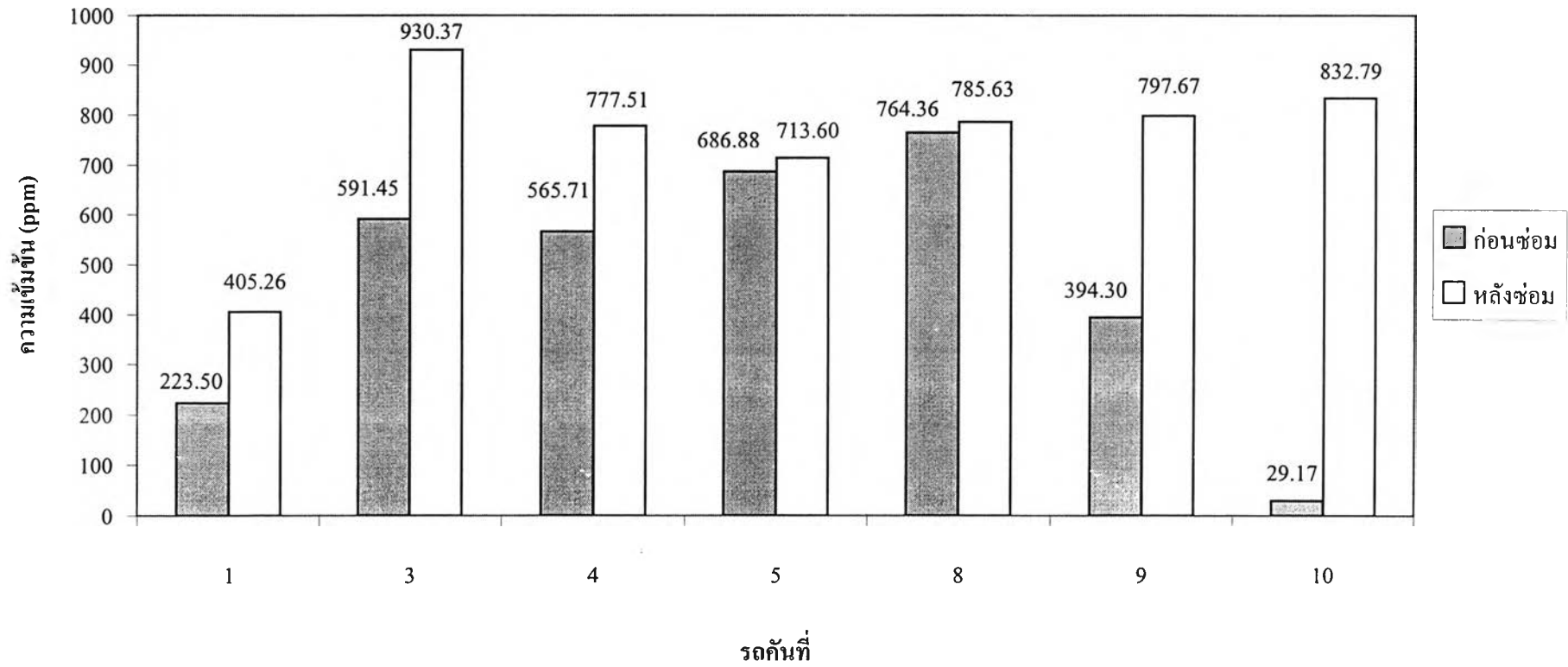
ภาพที่ 4.11 ผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อปริมาณ Xylene ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียจากรยานยนต์
ในการเก็บตัวอย่างอากาศในสถานะเดินเบา



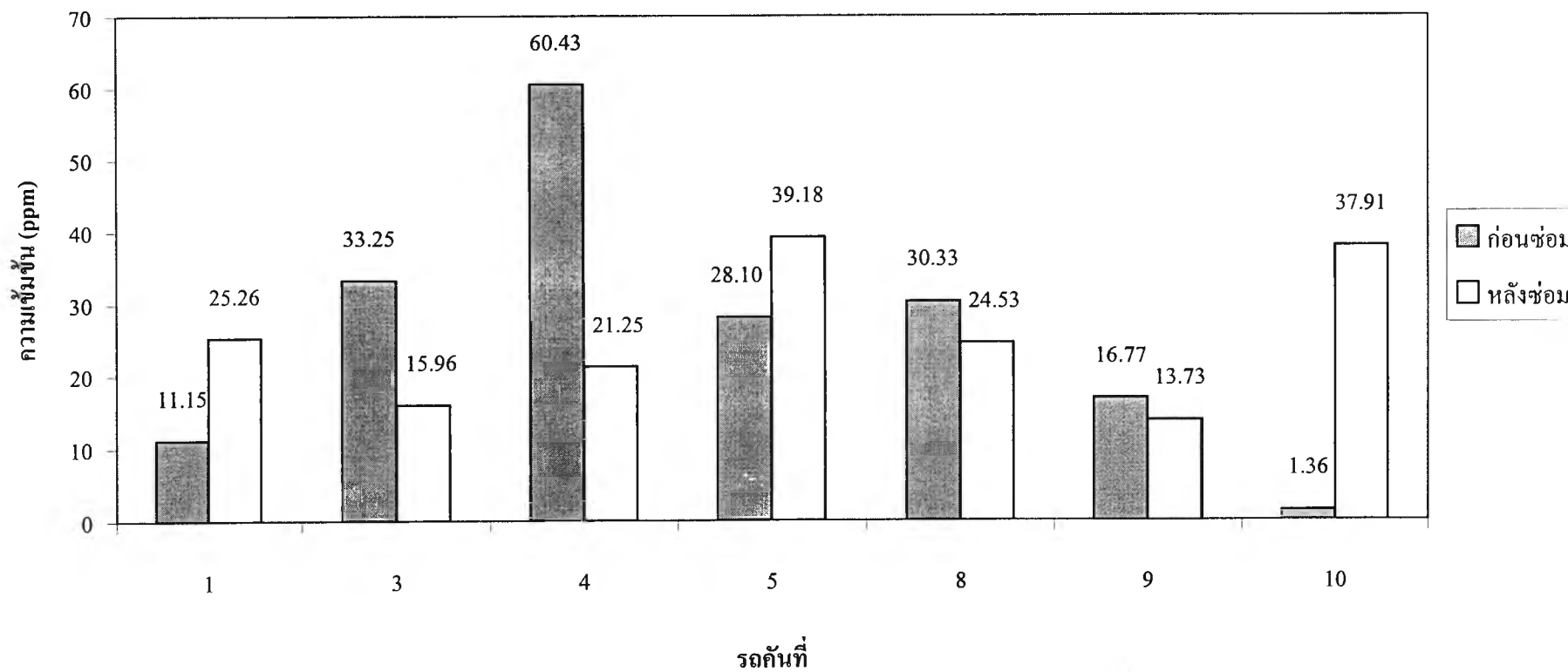
ภาพที่ 4.12 ผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อปริมาณ Benzene ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียจากรถยนต์
ในการเก็บตัวอย่างอากาศในสภาวะชั้นจริง



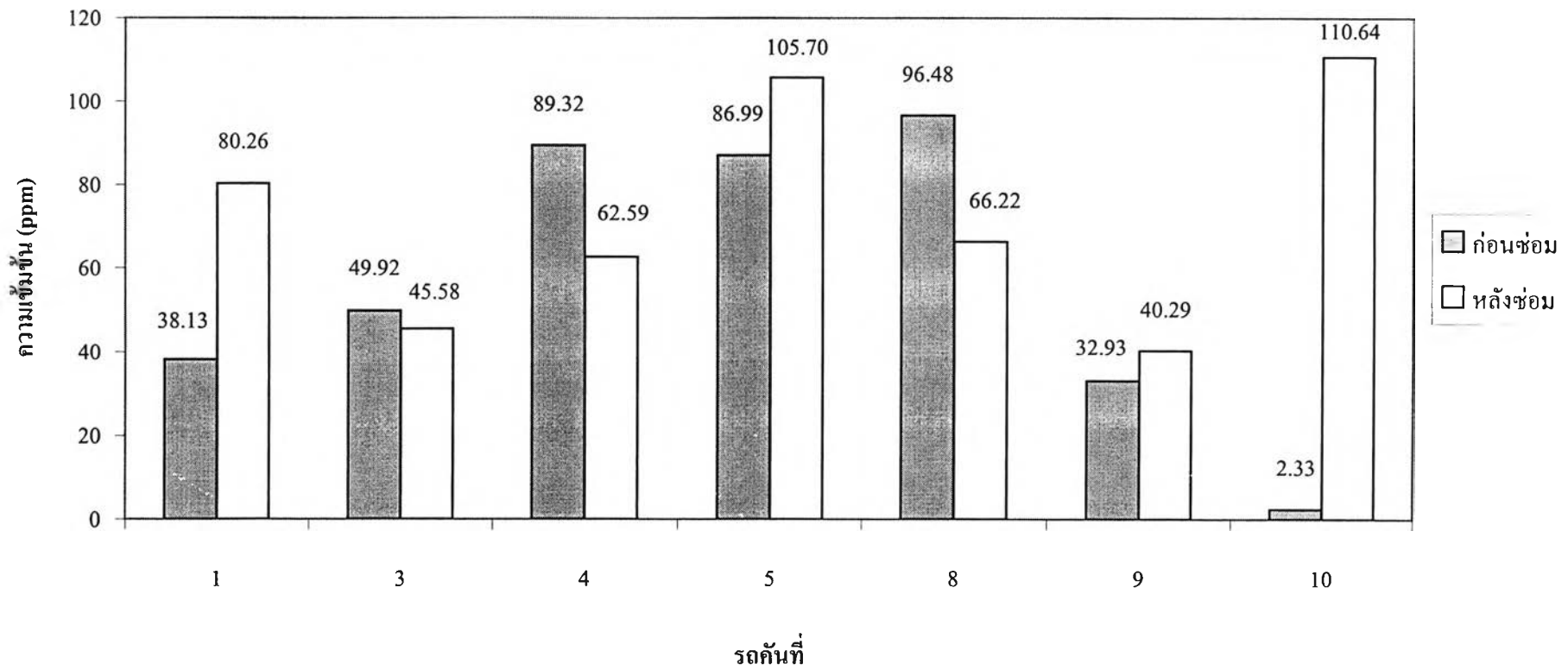
ภาพที่ 4.13 ผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อปริมาณ Toluene ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียจากรยานยนต์
ในการเก็บตัวอย่างอากาศในสถานะขั้วจริง



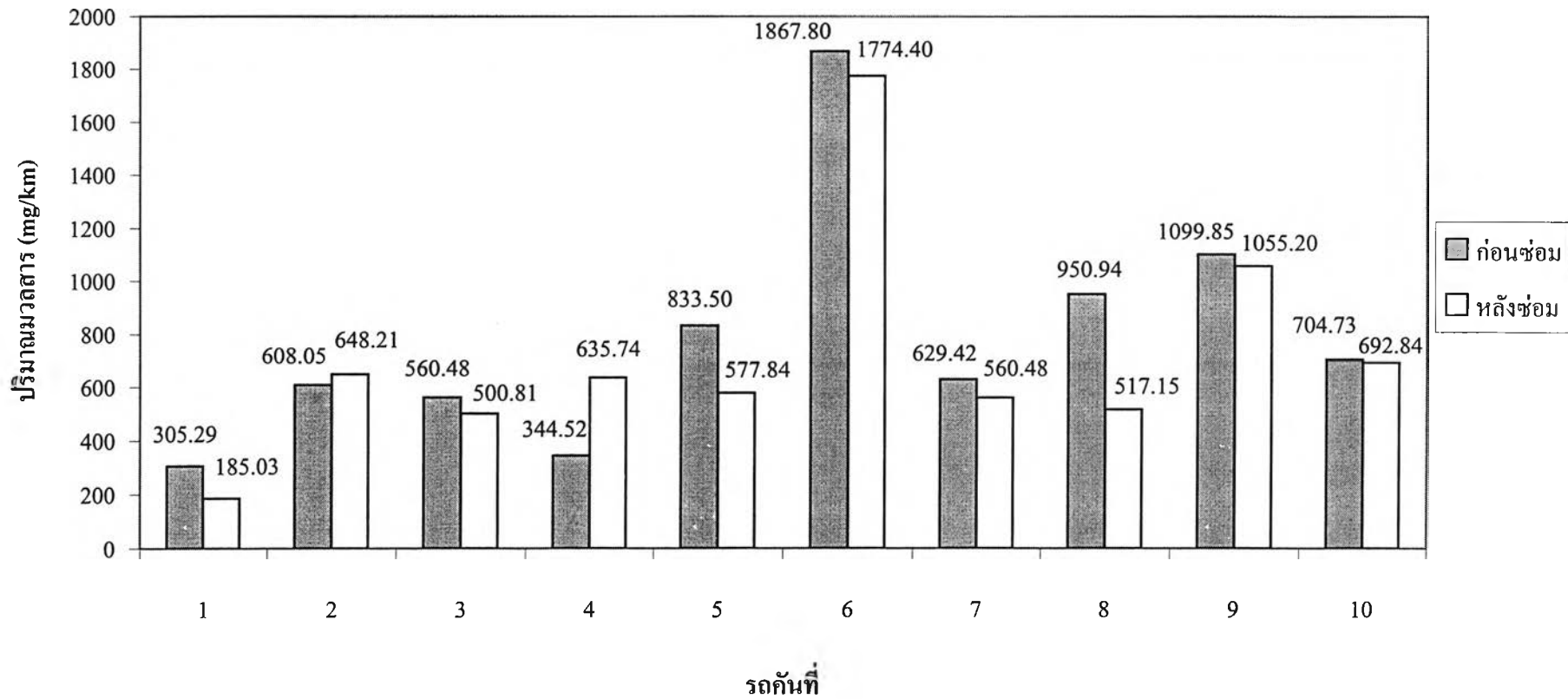
ภาพที่ 4.14 ผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อปริมาณ Ethyl benzene ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียจากรถยนต์
ในการเก็บตัวอย่างอากาศในสภาวะจับจริง



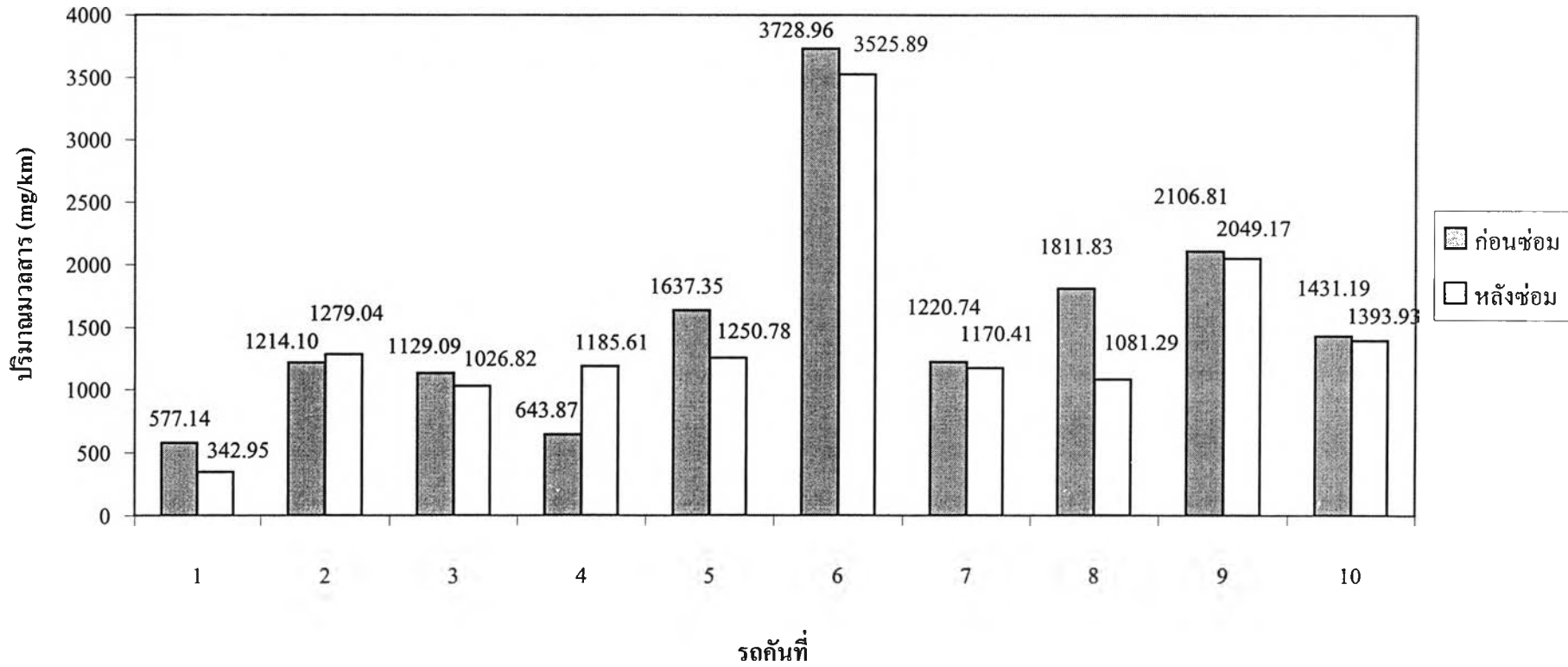
ภาพที่ 4.15 ผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อปริมาณ Xylene ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียจากรยานยนต์
ในการเก็บตัวอย่างอากาศในสภาวะขั้วจริง



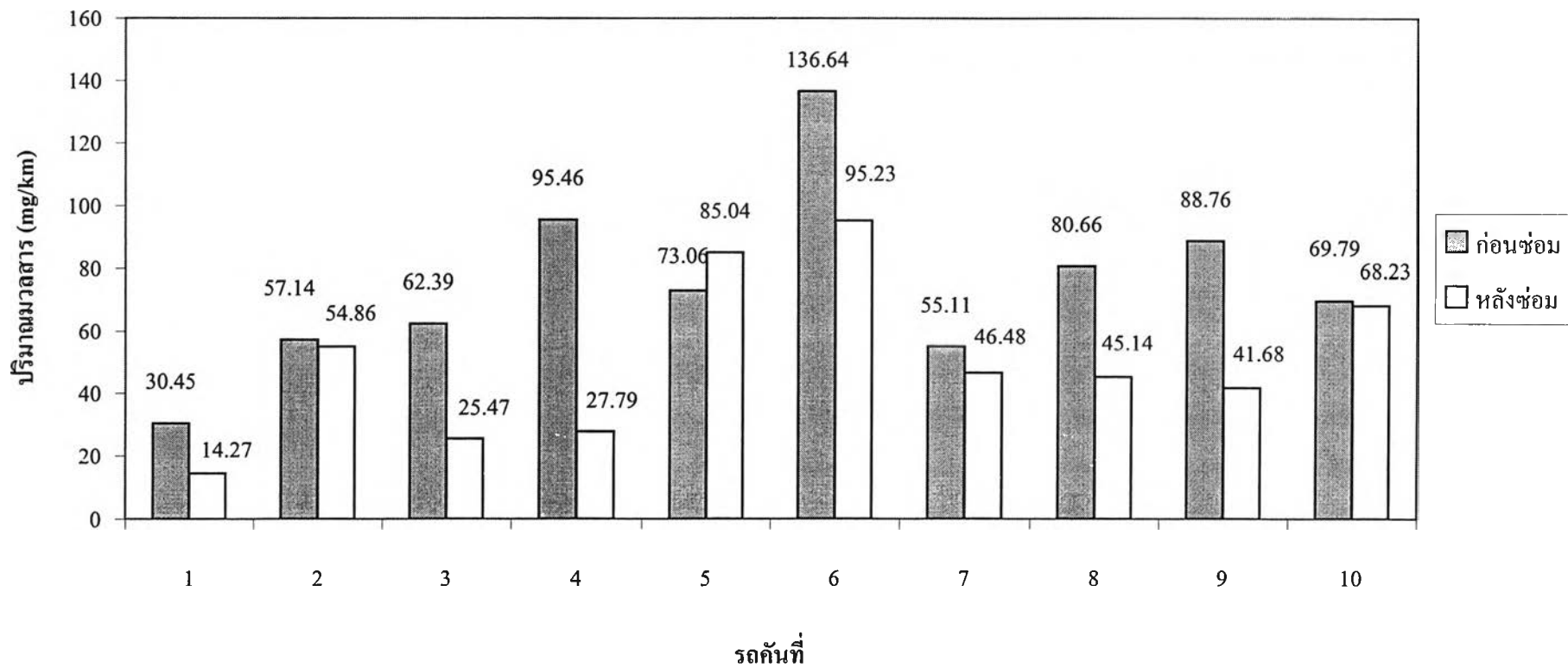
ภาพที่ 4.16 ผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อปริมาณ Benzene ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียจากรยานยนต์
ในการเก็บตัวอย่างอากาศเมื่อขับบน Chassis Dynamometer



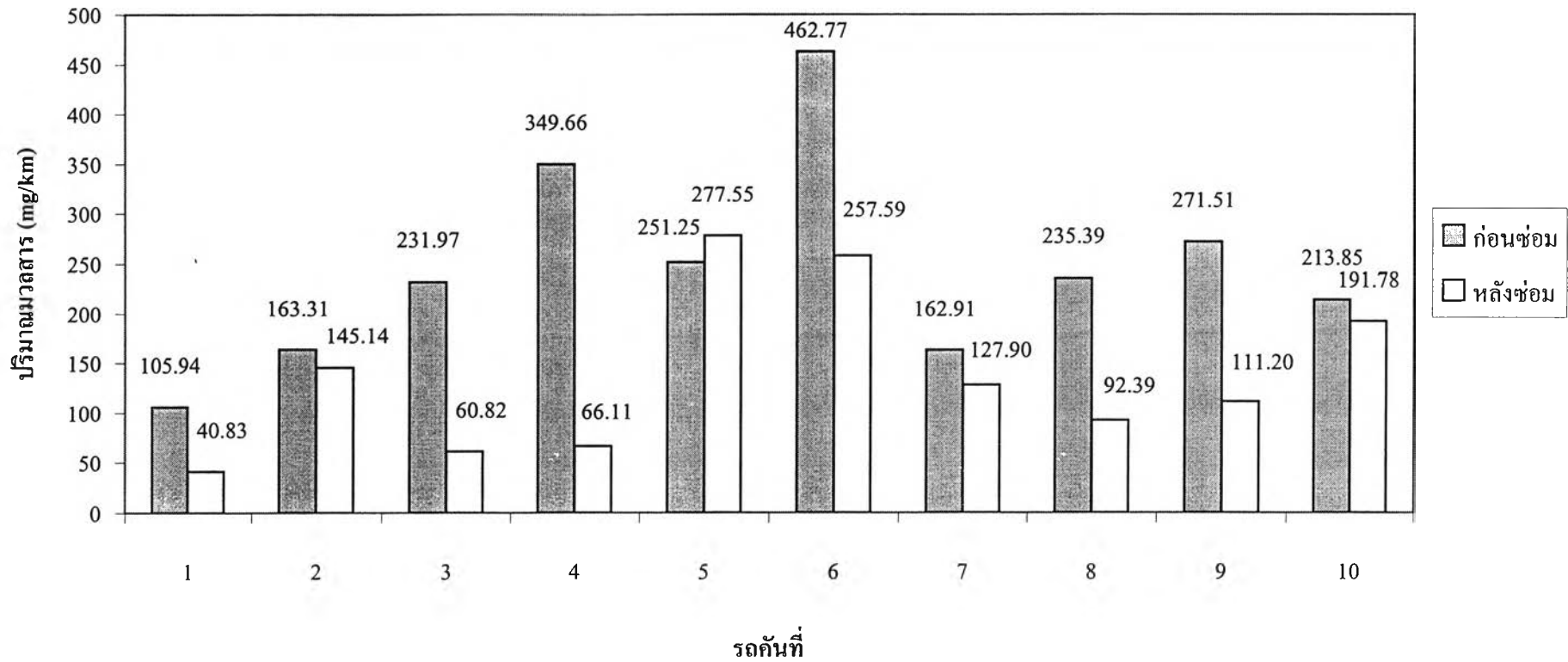
ภาพที่ 4.17 ผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อปริมาณ Toluene ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียจากรยานยนต์
ในการเก็บตัวอย่างอากาศเมื่อขับบน Chassis Dynamometer



ภาพที่ 4.18 ผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อปริมาณ Ethyl benzene ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียจากรยานยนต์
ในการเก็บตัวอย่างอากาศเมื่อขับบน Chassis Dynamometer



ภาพที่ 4.19 ผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อปริมาณ Xylene ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียจากรยานยนต์
ในการเก็บตัวอย่างอากาศเมื่อขับบน Chassis Dynamometer



ในการศึกษาถึงผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อการปล่อยมลพิษและ BTEX นี้ จะแยกพิจารณาในแต่ละสถานะการเก็บตัวอย่างไอเสีย โดยได้นำวิธีการทางสถิติแบบ t-Test ซึ่งเป็นวิธีการทดสอบค่าเฉลี่ยสำหรับสองกลุ่มตัวอย่างมาใช้ประกอบการอภิปรายผล โดยมีหลักการพิจารณาดังนี้

สมมติฐานทางสถิติแบบ 2 ทาง

$$H_0 : \mu_d = 0 \quad \text{หรือ} \quad \mu_1 = \mu_2 \quad ; \quad \mu_d = \mu_1 - \mu_2$$

$$H_1 : \mu_d \neq 0 \quad \text{หรือ} \quad \mu_1 \neq \mu_2$$

สมมติฐานทางสถิติแบบ 1 ทาง

$$H_0 : \mu_d \leq 0 \quad \text{หรือ} \quad \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_d > 0 \quad \text{หรือ} \quad \mu_1 > \mu_2$$

เมื่อ μ_1 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

μ_2 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

μ_d แทน ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างที่ 2

ในการทดสอบสมมติฐานจะเริ่มทดสอบสมมติฐานแบบสองทางก่อน หากผลการทดสอบที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานแบบสองทางจึงจะทำการทดสอบสมมติฐานแบบทางเดียวต่อไปโดยพิจารณาจากค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐาน (P) เทียบกับค่าระดับนัยสำคัญ (α) ซึ่งมีขั้นตอนในการพิจารณาดังนี้

กรณีที่ 1 ถ้า P (แบบสองทาง) $> \alpha$ ยอมรับสมมติฐาน H_0 แบบสองทาง

กรณีที่ 2 ถ้า P (แบบสองทาง) $< \alpha$ ปฏิเสธสมมติฐาน H_0 (ยอมรับสมมติฐาน H_1 แบบสองทาง) และทำการทดสอบสมมติฐานแบบทางเดียวต่อ ดังนี้

ถ้า P (แบบทางเดียว) $> \alpha$ ยอมรับสมมติฐาน H_0 แบบทางเดียว

ถ้า P (แบบทางเดียว) $< \alpha$ ปฏิเสธสมมติฐาน H_0 (ยอมรับสมมติฐาน H_1 แบบทางเดียว)

สำหรับงานวิจัยนี้ได้กำหนดค่าระดับนัยสำคัญ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่น 95 %) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้วิธีทดสอบแบบจับคู่ (Paired Test) สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่มีความสัมพันธ์กัน และใช้วิธี t-Test สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) ควบคู่กับโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและความสะดวกของการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละกรณี

4.4.2.1 สภาวะเดินเบา

พิจารณาจากแผนภูมิ

1. จากภาพที่ 4.2 จะเห็นได้ว่า ในการตรวจวัด CO นั้น รถทุกคันปล่อย CO ออกมามากกว่าค่ามาตรฐาน (4.5%) ทั้งในสภาพก่อนและหลังการซ่อมบำรุง โดยรถที่ผ่านการซ่อมบำรุงแล้วทำให้ค่า CO สูงขึ้น มีจำนวน 7 คัน มีค่าลดลงจำนวน 3 คัน
2. จากภาพที่ 4.3 จะเห็นว่า ค่า THC ที่ตรวจวัดได้ของรถคันที่ 6 สูงกว่าค่ามาตรฐาน (10,000 ppm) ทั้งในสภาพก่อนและหลังการซ่อมบำรุง และรถคันที่ 7 มีค่า THC สูงกว่าค่ามาตรฐาน หลังจากทำการซ่อมบำรุงแล้ว ส่วนรถคันอื่นๆ มีค่า THC ต่ำกว่าค่ามาตรฐานทั้งในสภาพก่อนและหลังการซ่อมบำรุง ทั้งนี้หลังการซ่อมบำรุงแล้วทำให้รถปล่อย THC เพิ่มขึ้นจำนวน 6 คัน และลดลงจำนวน 4 คัน
3. สำหรับการตรวจวัดควันขาวนั้น พบว่า มีรถที่มีค่าเกินมาตรฐาน (30%) ก่อนซ่อมบำรุงจำนวน 4 คัน และหลังซ่อมบำรุงจำนวน 2 คัน โดยหลังการซ่อมบำรุงแล้วรถมีแนวโน้มในการปล่อยควันขาวเพิ่มขึ้นจำนวน 4 คัน และลดลงจำนวน 6 คัน ดังแสดงในภาพที่ 4.4
4. จากภาพที่ 4.8 จะเห็นว่า หลังซ่อมบำรุงแล้วมีตัวอย่างรถปล่อย Benzene ลดลงจำนวน 5 คัน และเพิ่มขึ้นจำนวน 4 คัน
5. จากภาพที่ 4.9 จะเห็นว่า หลังซ่อมบำรุงแล้วมีตัวอย่างรถปล่อย Toluene ลดลงจำนวน 7 คัน และเพิ่มขึ้นจำนวน 3 คัน
6. จากภาพที่ 4.10 จะเห็นว่า หลังซ่อมบำรุงแล้วมีตัวอย่างรถที่ปล่อย Ethyl benzene ลดลงจำนวน 7 คัน และเพิ่มขึ้นจำนวน 1 คัน
7. จากภาพที่ 4.11 จะเห็นว่า หลังซ่อมบำรุงแล้วมีตัวอย่างรถปล่อย Xylene ลดลงจำนวน 8 คัน และเพิ่มขึ้นจำนวน 2 คัน

จากแผนภูมิดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า การซ่อมบำรุงไม่ได้มีผลทำให้ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในการตรวจวัดมลพิษแบบเดินเบามีค่าลดลงเสมอไป กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ วิธีการซ่อมบำรุงในปัจจุบันนี้มุ่งเน้นในการปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องยนต์ให้ดีขึ้นมากกว่ามุ่งเน้นในการลดมลพิษ

พิจารณาทางสถิติ เพื่อดูผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อกลุ่มตัวอย่างรถ

เมื่อนำข้อมูลในตารางที่ 4.3, 4.4, 4.7 และ 4.8 ไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติเพิ่มเติมด้วยวิธี Paired Samples t-Test โดยใช้โปรแกรม SPSS ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของมลพิษและ BTEX กับผลการทดสอบความสอดคล้องของข้อมูลระหว่างกลุ่มก่อนและหลังการซ่อมบำรุงในสถานะเดินเบา

Pair		Mean	N	SD	SE Mean	Correlation	Sig.
1	CO ก่อนการซ่อมบำรุง	2.1930	10	1.0335	0.3268	0.577	0.081
	CO หลังการซ่อมบำรุง	2.7320	10	0.8811	0.2786		
2	THC ก่อนการซ่อมบำรุง	6883.00	10	3291.73	1040.94	0.702	0.024
	THC หลังการซ่อมบำรุง	8162.00	10	2943.48	930.81		
3	ควีนซาวก่อนการซ่อมบำรุง	37.1200	10	37.2317	11.7737	0.506	0.136
	ควีนซาวหลังการซ่อมบำรุง	22.2260	10	21.2912	6.7329		
4	Benzene ก่อนการซ่อมบำรุง	296.9550	10	112.5286	35.5847	-0.212	0.557
	Benzene หลังการซ่อมบำรุง	201.7560	10	85.6750	27.0928		
5	Toluene ก่อนการซ่อมบำรุง	788.3990	10	309.1496	97.7617	0.341	0.335
	Toluene หลังการซ่อมบำรุง	635.9590	10	498.2205	157.5511		
6	Ethyl benzene ก่อนการซ่อมบำรุง	52.4213	8	31.6762	11.1992	-0.313	0.451
	Ethyl benzene หลังการซ่อมบำรุง	18.7350	8	12.4704	4.4090		
7	Xylene ก่อนการซ่อมบำรุง	105.0970	10	82.7545	26.1693	-0.424	0.222
	Xylene หลังการซ่อมบำรุง	51.8760	10	37.9832	12.0113		

การพิจารณาความสอดคล้องของข้อมูลจะดูจากคอลัมน์ Sig. กล่าวคือ เมื่อค่า Sig. ของข้อมูลชุดใดมีค่าต่ำกว่า 0.05 (ค่าระดับนัยสำคัญที่ใช้ในการทดสอบ) แสดงว่า ข้อมูลชุดนั้นมีความสัมพันธ์กัน และมีความเหมาะสมที่จะทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยต่อ โดยวิธี Paired Samples

t-Test ในทางตรงกันข้าม หากข้อมูลชุดใดมีค่า Sig. มากกว่า 0.05 แสดงว่าข้อมูลชุดนั้นเป็นอิสระต่อกัน ควรจะทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยต่อโดยวิธี Independent Sample t-Test

ดังนั้นจากตารางที่ 4.14 จะเห็นว่าไม่มีเพียงข้อมูลค่าเฉลี่ยของ THC เท่านั้นที่ควรจะทดสอบต่อด้วยวิธี Paired Samples t-Test ส่วนข้อมูลของมลพิษชนิดอื่นและ BTEX ควรทดสอบต่อด้วยวิธี Independent Sample t-Test ผลการทดสอบ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของมลพิษและ BTEX ในสถานะเดินเบาก่อนและหลังการซ่อมบำรุง

Independent Samples Test								
	Levene's Test			t-Test for Equality of Means				
	F	Sig.	Variances	t	df	Sig.(2-tailed)*	Mean Diff.	SE Diff.
CO	0.469	0.502	Equal	-1.255	18	0.226	-0.5390	0.4295
ควันทัว	5.820	0.027	Unequal	1.098	14.318	0.290	14.8940	13.5629
Benzene	1.223	0.283	Equal	2.129	18	0.047	95.1990	44.7246
Toluene	3.960	0.062	Equal	0.822	18	0.422	152.4400	185.4177
Ethyl benzene	4.739	0.047	Unequal	2.799	9.119	0.020	33.6863	12.0359
Xylene	4.751	0.043	Unequal	1.848	12.631	0.088	53.2210	28.7941
Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig.(2-tailed)*
	Mean	SD	SE. Mean	95% CI Diff.				
				Lower	Upper			
THC	-1279.00	2430.05	768.45	-3017.35	459.35	-1.664	9	0.130

* ค่า Sig.(2-tailed) คือ ค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับสมมติฐาน (P)

ดังนั้นเมื่อนำค่า Sig.(2-tailed) จากตารางที่ 4.15 ไปทดสอบสมมติฐานแบบสองทางจะสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของ CO, THC, Toluene, Xylene และปริมาณวันขาว ก่อนและหลังการซ่อมบำรุง ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
2. ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของ Benzene และ Ethyl benzene ก่อนและหลังการซ่อมบำรุง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยค่าเฉลี่ยความเข้มข้นก่อนการซ่อมบำรุงมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยความเข้มข้นหลังการซ่อมบำรุงที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อทดสอบด้วยสมมติฐานแบบทางเดียว

4.4.2.2 สภาวะจับจริง

พิจารณาจากแผนภูมิ

1. จากภาพที่ 4.12 หลังการซ่อมบำรุงแล้วมีตัวอย่างรถปล่อย Benzene ลดลงจำนวน 2 คัน และเพิ่มขึ้นจำนวน 5 คัน
2. จากภาพที่ 4.13 หลังการซ่อมบำรุงแล้วรถทุกคันปล่อย Toluene เพิ่มขึ้น
3. จากภาพที่ 4.14 หลังการซ่อมบำรุงแล้วมีตัวอย่างรถปล่อย Ethyl benzene ลดลงจำนวน 4 คัน และเพิ่มขึ้นจำนวน 3 คัน
4. จากภาพที่ 4.15 หลังการซ่อมบำรุงแล้วมีตัวอย่างรถปล่อย Xylene ลดลงจำนวน 3 คัน และเพิ่มขึ้นจำนวน 4 คัน

พิจารณาทางสถิติ เพื่อดูผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อกลุ่มตัวอย่างรถ

เมื่อนำข้อมูลในตารางที่ 4.9 และ 4.10 ไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติเพิ่มเติมด้วยวิธี Paired Samples t-Test โดยใช้โปรแกรม SPSS ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นดังตารางที่ 4.16 พบว่าข้อมูลทั้ง 4 ชุดไม่มีความสัมพันธ์กันควรทดสอบด้วยวิธี Independent Sample t-Test ผลการทดสอบได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.16 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของ BTEX และผลการทดสอบความสอดคล้องของข้อมูลระหว่างกลุ่มก่อนและหลังการซ่อมบำรุงในสภาวะขับจริง

Pair		Mean	N	SD	SE Mean	Correlation	Sig.
1	Benzene ก่อนการซ่อมบำรุง	196.2700	7	129.2865	48.8657	0.141	0.763
	Benzene หลังการซ่อมบำรุง	332.5190	10	90.1995	28.5236		
2	Toluene ก่อนการซ่อมบำรุง	465.0529	7	264.0227	99.7912	0.275	0.551
	Toluene หลังการซ่อมบำรุง	805.1450	10	245.1919	77.5365		
3	Ethyl benzene ก่อนการซ่อมบำรุง	25.9129	7	19.0348	7.1945	-0.340	0.456
	Ethyl benzene หลังการซ่อมบำรุง	30.6490	10	16.0149	5.0644		
4	Xylene ก่อนการซ่อมบำรุง	56.5857	7	35.2983	13.3415	-0.144	0.758
	Xylene หลังการซ่อมบำรุง	89.7320	10	49.5004	15.6534		

ตารางที่ 4.17 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของ BTEX ในสภาวะขับจริงก่อนและหลังการซ่อมบำรุง

Independent Samples Test								
	Levene's Test			t-Test for Equality of Means				
	F	Sig.	Variances	t	df	Sig.(2-tailed)	Mean Diff.	SE Diff.
Benzene	1.552	0.232	Equal	-2.571	15	0.021	-136.2490	53.0025
Toluene	0.571	0.462	Equal	-2.729	15	0.016	-340.0921	124.6268
Ethyl benzene	0.200	0.661	Equal	-0.556	15	0.586	-4.7361	8.5188
Xylene	0.070	0.795	Equal	-1.516	15	0.150	-33.1463	21.8650

เมื่อนำค่า Sig.(2-tailed) จากตารางที่ 4.17 ไปทดสอบสมมติฐานแบบสองทางจะสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของ Ethyl benzene และ Xylene ก่อนการซ่อมบำรุง ไม่แตกต่างกับค่าเฉลี่ยความเข้มข้นหลังการซ่อมบำรุง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
2. ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของ Benzene และ Toluene ก่อนการซ่อมบำรุงแตกต่างกับค่าเฉลี่ยความเข้มข้นหลังการซ่อมบำรุงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อทดสอบด้วยสมมติฐานแบบทางเดียวพบว่าความเข้มข้นของ Benzene และ Toluene ก่อนการซ่อมบำรุงน้อยกว่าค่าเฉลี่ยความเข้มข้นหลังการซ่อมบำรุง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.4.2.3 สภาวะขับในห้องทดสอบ

พิจารณาจากแผนภูมิ

1. จากภาพที่ 4.5 จะเห็นว่า ตัวอย่างรถ 9 ใน 10 คันปล่อยปริมาณ THC ออกมาเกินค่ามาตรฐาน (5 กรัมต่อกิโลเมตร) โดยหลังการซ่อมบำรุงมีผลทำให้ค่า THC เพิ่มขึ้นจำนวน 1 คัน ลดลงจำนวน 6 คัน และใกล้เคียงค่าเดิมจำนวน 3 คัน

2. จากภาพที่ 4.6 จะเห็นว่า ก่อนและหลังการซ่อมบำรุง ตัวอย่างรถจะปล่อยค่า CO ออกมาสูงกว่าค่ามาตรฐาน (13 กรัมต่อกิโลเมตร) จำนวน 3 คัน และ 1 คัน ตามลำดับ โดยหลังการซ่อมบำรุงมีผลทำให้ค่า THC เพิ่มขึ้นจำนวน 1 คัน ลดลงจำนวน 6 คัน และใกล้เคียงค่าเดิมจำนวน 3 คัน

3. เมื่อเปรียบเทียบรูปแบบของค่า CO₂ จากภาพที่ 4.7 กับค่า CO จากภาพที่ 4.6 จะเห็นว่า ตัวอย่างรถ 9 ใน 10 คัน (ยกเว้นรถคันที่ 3) มีความสอดคล้องกัน กล่าวคือ เมื่อค่า CO ลดลง ค่า CO₂ จะเพิ่มขึ้น ในขณะที่เมื่อค่า CO เพิ่มขึ้น ค่า CO₂ จะลดลง โดยหลังการซ่อมบำรุงตัวอย่างรถส่วนใหญ่ (7 ใน 10 คัน) มีค่า CO₂ สูงขึ้น แสดงว่า ประสิทธิภาพในการเผาไหม้ดีขึ้น

หลังจากการซ่อมบำรุงแล้ว มีตัวอย่างรถที่ผ่านตามาตรฐานการตรวจวัดมลพิษแบบเดินเบาซึ่งเป็นมาตรฐานสำหรับรถจักรยานยนต์ใช้งานทั่วไป จำนวน 6 คัน และผ่านตามาตรฐานการตรวจวัดมลพิษในห้องทดสอบซึ่งเป็นมาตรฐานสำหรับรถใหม่จำนวน 1 คัน แสดงให้เห็นว่าการตรวจวัดแบบขับในห้องทดสอบบนลูกกลิ้งมีความเข้มงวดมากกว่าการตรวจวัดแบบเดินเบา

พิจารณาทางสถิติ เพื่อดูผลของการซ่อมบำรุงที่มีต่อกลุ่มตัวอย่างรถ

เมื่อนำข้อมูลในตารางที่ 4.5, 4.6, 4.11 และ 4.12 ไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติเพิ่มเติมด้วยวิธี t-Test : Paired Two Sample for Means ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 ค่าเฉลี่ยปริมาณมลพิษและ BTEX กับผลการทดสอบความสอดคล้องของข้อมูลระหว่างกลุ่มก่อนและหลังการซ่อมบำรุงในสภาวะการขับในห้องทดสอบ

Pair	Mean	N	SD	SE Mean	Correlation	Sig.	
1	CO ก่อนการซ่อมบำรุง	10.9990	10	5.9313	1.8756	0.465	0.175
	CO หลังการซ่อมบำรุง	7.8910	10	4.3785	1.3846		
2	THC ก่อนการซ่อมบำรุง	9.2640	10	2.5514	0.8068	-0.201	0.578
	THC หลังการซ่อมบำรุง	15.2200	10	20.8490	6.5930		
3	NO _x ก่อนการซ่อมบำรุง	0.0110	10	0.0088	0.0028	0.542	0.106
	NO _x หลังการซ่อมบำรุง	0.0120	10	0.0042	0.0013		
4	Benzene ก่อนการซ่อมบำรุง	790.4580	10	451.8714	142.8943	0.911	0.000
	Benzene หลังการซ่อมบำรุง	714.7700	10	429.1953	135.7235		
5	Toluene ก่อนการซ่อมบำรุง	1550.1080	10	901.4888	285.0758	0.933	0.000
	Toluene หลังการซ่อมบำรุง	1430.5890	10	844.9376	267.1927		
6	Ethyl benzene ก่อนการซ่อมบำรุง	74.9460	10	28.5359	9.0238	0.585	0.076
	Ethyl benzene หลังการซ่อมบำรุง	50.4190	10	26.0440	8.2358		
7	Xylene ก่อนการซ่อมบำรุง	244.8560	10	101.7083	32.1630	0.430	0.215
	Xylene หลังการซ่อมบำรุง	137.1310	10	81.7715	25.8584		

ผลการทดสอบความสอดคล้องจากตารางที่ 4.18 แสดงให้เห็นว่าชุดข้อมูล Benzene และ Toluene ควรจะนำไปทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเพิ่มเติมด้วยวิธี Paired Samples t-Test ส่วนชุดข้อมูลอื่นๆ ควรจะนำไปทดสอบเพิ่มเติมด้วยวิธี Independent Sample t-Test ผลการทดสอบได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.19 ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

สำหรับการทดสอบสมมติฐานแบบสองทาง จะได้ว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณ Benzene, Toluene, Ethyl-benzene, CO, THC และ NO_x ก่อนและหลังการซ่อมบำรุงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ มีเพียงค่าเฉลี่ยของปริมาณ Xylene เท่านั้นที่มีความแตกต่างกัน และเมื่อทำการทดสอบสมมติฐานแบบทางเดียวต่อ พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณ Xylene ก่อนการซ่อมบำรุงมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยหลังการซ่อมบำรุง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 4.19 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณมลพิษและ BTEX ในสถานะการขับในห้องทดสอบก่อนและหลังการซ่อมบำรุง

Independent Samples Test								
	Levene's Test			t-Test for Equality of Means				
	F	Sig.	Variances	t	df	Sig.(2-tailed)	Mean Diff.	SE Diff.
CO	1.351	0.260	Equal	1.333	18	0.199	3.1080	2.3313
THC	3.443	0.080	Equal	-0.897	18	0.382	-5.9560	6.6422
NO _x	1.194	0.289	Equal	-0.325	18	0.749	0.0010	0.0031
Ethyl benzene	0.000	0.999	Equal	2.008	18	0.060	24.5270	12.2171
Xylene	0.062	0.807	Equal	2.610	18	0.018	107.7250	41.2688
Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig.(2-tailed)
	Mean	SD	SE. Mean	95% CI Diff.				
				Lower	Upper			
Benzene	75.6880	187.4701	59.2832	-58.4200	209.7960	1.277	9	0.234
Toluene	119.5190	325.1943	102.8355	-113.1110	352.1490	1.162	9	0.275

4.4.3 ผลของอายุรถที่มีต่อการปล่อย BTEX

ในการศึกษาผลของอายุการใช้งานที่มีต่อการปล่อย BTEX จะทำการเปรียบเทียบเฉพาะสถานะในการเก็บตัวอย่างเมื่อขับในห้องทดสอบ จึงได้นำข้อมูลในตารางที่ 4.11 และ 4.12 มาหาค่าเฉลี่ยของปริมาณ BTEX ในแต่ละกลุ่มอายุรถ ดังแสดงในตารางที่ 4.20 แล้วเปรียบเทียบด้วยวิธีทางสถิติ Independent Samples Test โดยผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยปริมาณ BTEX ระหว่างกลุ่มอายุรถต่างๆ แสดงดังตารางที่ 4.21 พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณ BTEX ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียรถจักรยานยนต์ของกลุ่มอายุรถต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 4.20 ค่าเฉลี่ยปริมาณ BTEX ในสภาวะการขับในห้องทดสอบที่ช่วงอายุรถต่างๆ

ชนิด VOCs	ช่วงอายุรถ	จำนวน (N)	Mean	SD	SE. Mean
Benzene	<6	6	575.4817	160.8442	65.6644
	6-10	10	985.2810	484.3338	153.1598
	>10	4	436.6450	227.0856	113.5428
Toluene	<6	6	1145.5867	322.6751	131.7315
	6-10	10	1942.0220	962.0276	304.2198
	>10	4	853.3075	464.8127	232.4064
Ethyl benzene	<6	6	61.5350	29.2450	11.9392
	6-10	10	72.7720	29.1820	9.2282
	>10	4	39.1800	20.5357	10.2679
Xylene	<6	6	206.2267	117.5804	48.0020
	6-10	10	212.7290	107.1911	33.8968
	>10	4	113.8050	54.2213	27.1106

ตารางที่ 4.21 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณ BTEX ในสภาวะการขับในห้องทดสอบที่ช่วงอายุรถต่างๆ

Independent Samples Test ระหว่างรถที่อายุน้อยกว่า 6 ปี และ 6-10 ปี								
	Levene's Test			t-Test for Equality of Means				
	F	Sig.	Variances	t	df	Sig.(2-tailed)	Mean Diff.	SE Diff.
Benzene	4.621	0.051	Equal	-1.984	14	0.067	-409.7993	206.5853
Toluene	4.276	0.058	Equal	-1.940	14	0.073	-796.4353	410.5761
Ethyl benzene	0.021	0.888	Equal	-0.745	14	0.469	-11.2370	15.0811

ตารางที่ 4.21 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณ BTEX ในสภาวะการจับใน ห้องทดสอบที่ช่วงอายุรถต่างๆ (ต่อ)

Independent Samples Test ระหว่างรถที่อายุน้อยกว่า 6 ปี และ 6-10 ปี								
	Levene's Test			t-Test for Equality of Means				
	F	Sig.	Variances	t	df	Sig.(2-tailed)	Mean Diff.	SE Diff.
Xylene	0.332	0.573	Equal	-0.113	14	0.911	-6.5023	57.3270
Independent Samples Test ระหว่างรถที่อายุ 6-10 ปี และมากกว่า 10 ปี								
	Levene's Test			t-Test for Equality of Means				
	F	Sig.	Variances	t	df	Sig.(2-tailed)	Mean Diff.	SE Diff.
Benzene	1.494	0.245	Equal	2.134	12	0.054	548.6360	257.0783
Toluene	1.263	0.283	Equal	2.128	12	0.055	1088.7145	511.7103
Ethyl benzene	0.318	0.583	Equal	2.082	12	0.059	33.5920	16.1382
Xylene	0.866	0.370	Equal	1.729	12	0.109	98.9240	57.2132
Independent Samples Test ระหว่างรถที่อายุน้อยกว่า 6 ปี และมากกว่า 10 ปี								
	Levene's Test			t-Test for Equality of Means				
	F	Sig.	Variances	t	df	Sig.(2-tailed)	Mean Diff.	SE Diff.
Benzene	1.996	0.195	Equal	1.141	8	0.287	138.8367	121.6334
Toluene	2.248	0.172	Equal	1.185	8	0.270	292.2792	246.7232
Ethyl benzene	0.688	0.431	Equal	1.316	8	0.225	22.3550	16.9888
Xylene	3.374	0.104	Equal	1.451	8	0.185	92.4217	63.7155

จากผลการทดสอบทางสถิติข้างต้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ปริมาณ BTEX ที่ปล่อยออกมาจาก ไอเสียไม่ได้ขึ้นอยู่กับอายุรถโดยตรง ทั้งนี้การดูแลสภาพเครื่องยนต์อย่างสม่ำเสมอเป็นปัจจัยหนึ่งที่

ทำให้รถที่มีอายุมากสามารถที่จะปล่อย BTEX ออกมาปริมาณน้อยกว่า รถที่มีอายุน้อยแต่ขาดการดูแลอย่างสม่ำเสมอ

4.4.4 ปริมาณ BTEX ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียรถจักรยานยนต์

ตารางที่ 4.13 และ 4.18 แสดงค่าปริมาณ BTEX ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียรถจักรยานยนต์ 4 จังหวะ และ 2 จังหวะ ตามลำดับ เนื่องจากข้อจำกัดของจำนวนตัวอย่างรถจักรยานยนต์ที่ใช้ทดสอบ ดังนั้นจึงต้องใช้วิธีการเปรียบเทียบค่าสถิติเบื้องต้นของชุดข้อมูลเพื่อดูความแตกต่างระหว่างปริมาณ BTEX ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียรถจักรยานยนต์ 2 จังหวะ และ 4 จังหวะ ดังแสดงในตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 ปริมาณ BTEX ที่ปล่อยออกมาจากไอเสียรถจักรยานยนต์

ชนิด VOCs	จักรยานยนต์ 2 จังหวะ (ก่อนซ่อมบำรุง)	จักรยานยนต์ 4 จังหวะ
Benzene	790.458	94.43
Toluene	1550.108	106.22
Ethyl benzene	74.946	6.81
Xylene	244.856	30.66

จากการเปรียบเทียบค่าสถิติเบื้องต้นในตารางที่ 4.22 จะเห็นว่ารถจักรยานยนต์ 2 จังหวะ ก่อนการซ่อมบำรุงปล่อย BTEX ออกมาปริมาณมากกว่ารถจักรยานยนต์ 4 จังหวะ ประมาณ 8 เท่า 15 เท่า 11 เท่า และ 8 เท่า ตามลำดับ

4.4.5 สัดส่วน BTEX ต่อ THC

4.4.5.1 สภาวะเดินเบา

เมื่อเทียบค่าความเข้มข้น BTEX ที่วัดได้ในตารางที่ 4.7 และ 4.8 กับค่าความเข้มข้นของปริมาณไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด (THC) ที่วัดได้ในตารางที่ 4.3 และ 4.4 เพื่อหาสัดส่วนระหว่าง BTEX ต่อ THC ในสภาวะเดินเบา พบว่า อัตราส่วน BTEX ต่อ THC โดยเฉลี่ยก่อนการซ่อมบำรุงมีค่าเท่ากับ 5.28, 13.56, 0.92 และ 1.86 ตามลำดับ และอัตราส่วน BTEX ต่อ THC โดยเฉลี่ยหลังการซ่อมบำรุงมีค่าเท่ากับ 2.59, 8.23, 0.20 และ 0.63 ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.22 สัดส่วน BTEX ต่อ THC ในสภาวะเดินเบา

คันที่	Benzene / THC (%)		Toluene / THC (%)		Ethyl benzene / THC (%)		Xylene / THC (%)	
	ก่อนซ่อม	หลังซ่อม	ก่อนซ่อม	หลังซ่อม	ก่อนซ่อม	หลังซ่อม	ก่อนซ่อม	หลังซ่อม
1	4.02	1.83	6.40	3.55	-	0.15	2.56	0.50
2	8.87	1.39	23.13	2.69	-	0.11	1.57	0.36
3	9.51	4.26	21.22	15.45	1.74	0.22	4.09	0.64
4	1.51	2.36	8.78	4.52	1.45	0.13	4.36	0.41
5	6.91	1.90	18.95	3.29	1.01	0.14	2.14	0.43
6	1.43	1.86	9.19	8.52	0.10	0.33	0.19	1.06
7	4.81	1.34	8.00	2.51	0.35	0.08	0.69	0.27
8	9.11	3.01	16.65	6.37	0.59	0.16	1.08	0.45
9	4.44	4.11	20.10	26.20	0.90	0.43	1.70	1.33
10	2.22	3.82	3.20	9.21	1.25	0.28	0.24	0.82
ค่าเฉลี่ย	5.28	2.59	13.56	8.23	0.92	0.20	1.86	0.63
SD	3.14	1.13	7.17	7.47	0.56	0.11	1.46	0.34
Min.	1.43	1.34	3.20	2.51	0.10	0.08	0.19	0.27
Max.	9.51	4.26	23.13	26.20	1.74	0.43	4.36	1.33

4.4.5.2 เมื่อขับในห้องทดสอบ

เมื่อเทียบค่าปริมาณ BTEX ที่วัดได้ในตารางที่ 4.11 และ 4.12 กับค่า THC ในตารางที่ 4.5 และ 4.6 เพื่อหาสัดส่วนระหว่าง BTEX ต่อ THC ในไอเสียเมื่อขับในห้องทดสอบ พบว่า รถจักรยานยนต์ 2 จังหวะ มีอัตราส่วน BTEX ต่อ THC โดยเฉลี่ยก่อนซ่อมบำรุงเท่ากับร้อยละ 8.46, 16.54, 0.83 และ 2.72 ตามลำดับ และมีอัตราส่วน BTEX ต่อ THC โดยเฉลี่ยหลังซ่อมบำรุงเท่ากับร้อยละ 7.96, 15.92, 0.58 และ 1.58 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.23 สัดส่วน BTEX ต่อ THC เมื่อขับในห้องทดสอบ

คันที่	Benzene / THC (%)		Toluene / THC (%)		Ethyl benzene / THC (%)		Xylene / THC (%)	
	ก่อนซ่อม	หลังซ่อม	ก่อนซ่อม	หลังซ่อม	ก่อนซ่อม	หลังซ่อม	ก่อนซ่อม	หลังซ่อม
1	6.72	5.52	12.71	10.24	0.67	0.43	2.33	1.22
2	6.47	7.41	12.92	14.62	0.61	0.63	1.74	1.66
3	5.59	7.35	11.26	15.08	0.62	0.37	2.31	0.89
4	4.69	8.64	8.77	16.11	1.30	0.38	4.76	0.90
5	7.97	6.95	15.65	15.05	0.70	1.02	2.40	3.34
6	17.93	14.51	35.79	28.83	1.31	0.78	4.44	2.11
7	7.17	6.28	13.90	13.12	0.63	0.52	1.86	1.43
8	13.60	7.36	25.92	15.38	1.15	0.64	3.37	1.31
9	7.91	7.85	15.16	15.25	0.64	0.31	1.95	0.83
10	6.54	7.70	13.28	15.49	0.65	0.76	1.98	2.13
ค่าเฉลี่ย	8.46	7.96	16.54	15.92	0.83	0.58	2.72	1.58
SD	4.10	2.45	8.13	4.84	0.29	0.22	1.09	0.77
Min.	4.69	5.52	8.77	10.24	0.61	0.31	1.74	0.83
Max.	17.93	14.51	35.79	28.83	1.31	1.02	4.76	3.34

4.4.6 การเปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมา

1. เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของ BTX (หลังการซ่อมบำรุง) กับการศึกษา ก่อนหน้านี้ของฐิติมา (2543) ซึ่งทำการเก็บตัวอย่างไอเสียในสถานะเดินเบาเช่นกัน พบว่า มีความ สอดคล้องกันในแง่ค้ำประกอบของ BTX ที่มีอยู่ในไอเสีย กล่าวคือ โทลูอินจะมีความเข้มข้นสูงที่ สุด รองลงมาคือเบนซิน และไซลีน ตามลำดับ

ค่าความเข้มข้นของ BTX ในสถานะเดินเบาที่วัด ได้จากการศึกษาครั้งนี้ (แสดงไว้ใน ตารางที่ 4.14) มีค่าสูงกว่าค่าความเข้มข้นของ BTX ในการศึกษาของฐิติมา (แสดงไว้ในตารางที่ 2.10) ประมาณ 3 เท่า ทั้งนี้เนื่องจากความแตกต่างของวิธีการที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง

2. ค่าสัดส่วนของเบนซินและโทลูอินที่ได้ทั้งจากสถานะเดินเบาและสถานะการขับใน ห้องทดสอบมีค่าใกล้เคียงกับงานวิจัยของ Patyk and Hopfner (1995) ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 2.9 ใน ขณะที่ค่าสัดส่วนของเอทิลเบนซินและไซลีนที่ได้มีค่าต่ำกว่างานวิจัยของ Patyk and Hopfner มาก

4.4.7 การเปรียบเทียบวิธีการเก็บตัวอย่างไอเสียในสถานะต่างๆ

1. การเก็บตัวอย่างไอเสียโดยขับทดสอบในห้องปฏิบัติการนั้น เป็นวิธีที่ได้มาตรฐานที่ สุด แต่มีข้อเสียคือมีค่าใช้จ่ายในการทดสอบสูง
2. การเก็บตัวอย่างไอเสียในสถานะเดินเบาและขับจริงนั้น มีค่าใช้จ่ายในการทดสอบถูก กว่า แต่สามารถแสดงผลได้ในเชิงของความเข้มข้นเท่านั้น และผลที่ได้แสดงแนว โน้มไม่สัมพันธ์กับผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการ ในขณะที่การเก็บตัวอย่างโดย การขับในห้องทดสอบสามารถบอกได้ถึงปริมาณ BTEX ที่ปล่อยออกมาเมื่อขับรถ ไปในระยะทางต่างๆ ซึ่งมีความสะดวกในการนำผลที่วัดได้มาใช้งานมากกว่า
3. การเก็บตัวอย่างทั้งสามวิธี แสดงให้เห็นถึงสัดส่วนของ BTEX ที่เป็นองค์ประกอบ ในไอเสียได้สอดคล้องกัน คือ มีปริมาณโทลูอินในไอเสียมากที่สุด รองลงมาคือ เบนซิน ไซลีน และเอทิลเบนซิน ตามลำดับ