

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

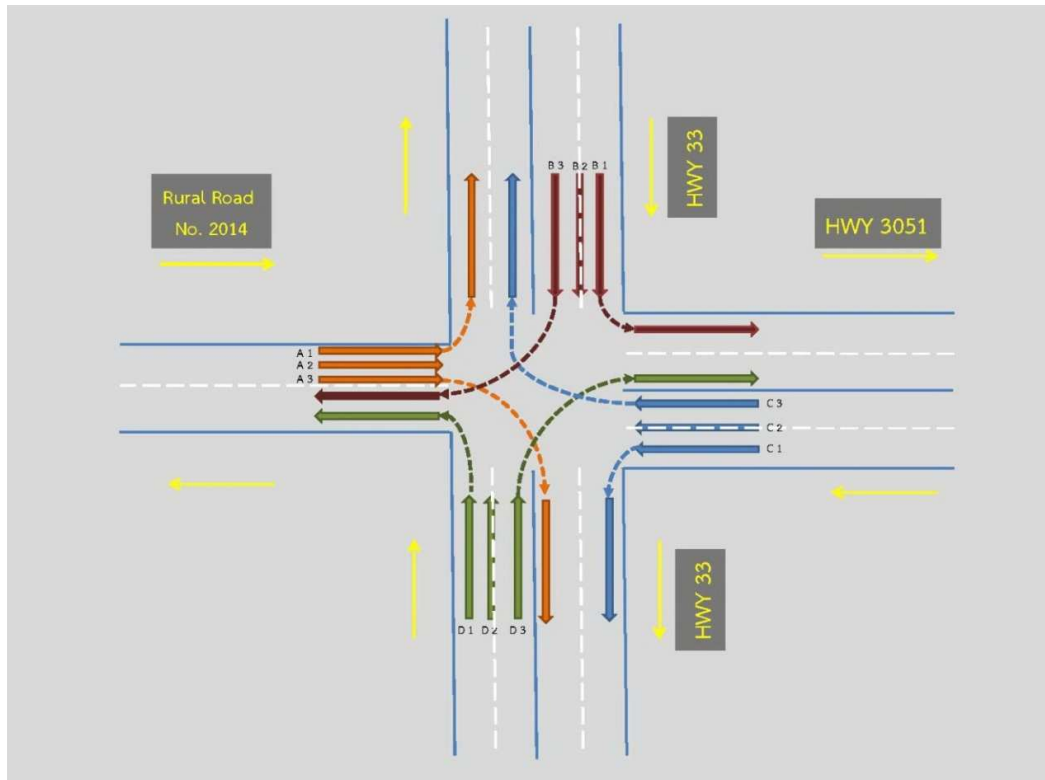
เนื้อหาในบทนี้จะเป็นการนำเสนอผลของการพัฒนาแบบจำลองในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อนำมาพิจารณาถึงความล่าช้าที่เกิดขึ้นจากยานพาหนะประเภทต่างๆ ภายใต้สถานการณ์ต่าง จากนั้นจึงนำผลที่ได้จากแบบจำลองมาวิเคราะห์หาค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลจากความล่าช้า ซึ่งผลแบบจำลอง โดยแบ่งเนื้อหาทั้งหมดออกเป็น 3 หัวข้อ คือ

- 4.1 ผลการสำรวจข้อมูลจากพื้นที่ศึกษา
- 4.2 ผลการสอบเทียบแบบจำลองสภาพจราจรระดับจุลภาค
- 4.3 การประยุกต์ใช้แบบจำลองในการหาค่าความสามารถในการรองรับปริมาณจราจรต่อไฟเขียวของทางแยก
- 4.4 การวิเคราะห์ความล่าช้าที่เกิดขึ้นจากยานพาหนะประเภทต่างๆจากแบบจำลอง
- 4.5 การวิเคราะห์หาค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลจากความล่าช้า

#### 4.1 ผลการสำรวจข้อมูลจากพื้นที่ศึกษา

การสรุปข้อมูลทางด้านจราจรเบื้องต้นจากการเก็บข้อมูลทางกายภาพและทางวิศวกรรมจราจรจากการสำรวจเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบและสร้างแบบจำลองในการหาค่า สามารถสรุปข้อมูลได้ดังนี้

- ปริมาณจราจรและประเภทยานพาหนะในแต่ละทิศทางการเดินทางที่ทางแยกจากการเก็บปริมาณจราจรที่ทางแยกที่ศึกษาโดยแยกทิศทางการจราจรของยานพาหนะแต่ละประเภท ในแต่ละทิศทางการจราจรดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 4.1 และในตารางที่ 4.1 ตัวอย่างแสดงปริมาณจราจรแต่ละประเภทบนช่วงถนนขาเข้าทางแยก (รวมทิศทาง C1, C2 และ C3)



รูปที่ 4.1 ตัวอย่างแผนผังแสดงทิศทางการเก็บตัวอย่างปริมาณจราจรบนทางหลวงแผ่นดิน  
หมายเลข 3051

ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างแสดงปริมาณจราจรแต่ละประเภทบนช่วงถนนขาเข้าทางแยก  
(รวมทิศทาง C1, C2 และ C3)

เวลาประเภท		จักรยาน 2 ล้อ และ จักรยาน 3 ล้อ	รถยนต์ นั่ง (ไม่ เกิน 7 คน)	รถยนต์ นั่ง (เกิน 7 คน)	รถ โดยสาร ขนาด เล็ก	รถโดยสาร ขนาดกลาง+ ขนาดใหญ่	รถบรรทุก ขนาด 2 เพลา (6 ล้อ)	รถบรรทุก ขนาด 3 เพลา (10 ล้อ)	รถบรรทุก พ่วงและกึ่ง พ่วง มากกว่า 3 เพลา
13:00	14:00	142	109	316	4	2	46	56	99
14:00	15:00	141	97	282	0	3	25	39	101
15:00	16:00	137	113	294	3	2	30	45	86
16:00	17:00	158	216	319	16	2	87	33	73
17:00	18:00	159	221	256	16	2	82	15	62
18:00	19:00	168	143	198	5	2	69	17	52
19:00	20:00	62	96	143	0	1	14	15	44
20:00	21:00	69	79	162	0	6	18	23	69
21:00	22:00	44	51	98	0	5	11	14	32
22:00	23:00	34	32	77	0	5	12	9	43
23:00	0:00	14	12	44	0	2	16	6	42
0:00	1:00	8	16	31	0	1	15	9	37
1:00	2:00	10	4	9	0	2	11	1	20
2:00	3:00	21	6	14	0	2	4	5	17
3:00	4:00	15	7	31	0	1	1	9	24
4:00	5:00	15	10	37	0	4	5	14	28
5:00	6:00	82	27	61	0	6	9	11	50
6:00	7:00	184	63	137	0	9	16	18	55
7:00	8:00	389	190	513	2	0	15	14	47
8:00	9:00	203	104	267	1	3	13	16	35
9:00	10:00	210	136	273	2	2	19	11	34
10:00	11:00	148	116	254	0	0	19	13	42
11:00	12:00	177	107	303	1	0	22	23	43
12:00	13:00	183	104	254	0	2	35	34	51
รวม		2,773	2,059	4,373	50	64	594	450	1,186

- การสำรวจความล่าช้า

ผลการสำรวจความล่าช้าจากการเก็บข้อมูลแสดงดัง ตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงตัวอย่างค่าความล่าช้าจากภาคสนามพื้นที่ศึกษาแยกบ้านนาที่สามารถวัดได้โดยการเก็บข้อมูล

เวลา	จำนวนรถยนต์ที่ล่าช้า				ปริมาณจราจร		รวม
	+15	+30	+45	+60	ที่ล่าช้า	ที่ไม่ล่าช้า	
9:00 น.	9	12	6	3	10	8	18
9:01 น.	6	6	3	9	7	8	15
9:02 น.	3	9	9	0	9	10	19
9:03 น.	9	15	9	12	8	12	20
9:04 น.	0	6	3	0	4	5	9
9:05 น.	6	9	0	15	17	7	24
9:06 น.	6	6	3	9	11	3	14
9:07 น.	3	0	12	6	12	4	16
9:08 น.	0	6	9	9	10	1	11
9:09 น.	9	21	9	12	13	5	18
9:10 น.	6	6	0	15	12	7	19
9:11 น.	6	6	3	0	7	5	12
9:12 น.	0	3	9	12	9	3	12
9:13 น.	12	3	9	6	10	4	14
9:14 น.	6	3	6	12	9	3	12
9:15 น.	9	9	12	3	6	2	8
ผลรวมย่อย	90	120	102	123			
รวม				435	154	87	241

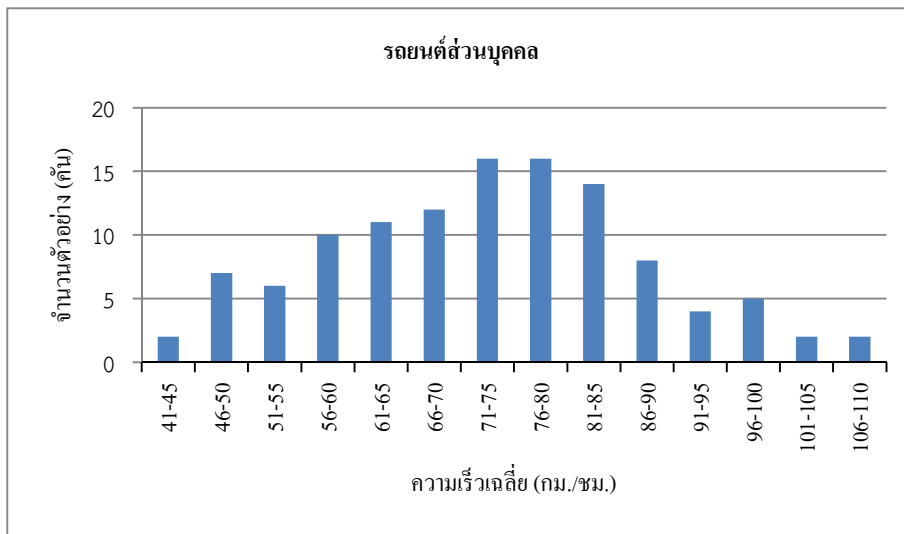
จากตารางการเก็บข้อมูลความล่าช้า

ความล่าช้า (Total delay) =  $1435 \times 15 = 6525$  คัน-วินาทีของความล่าช้า

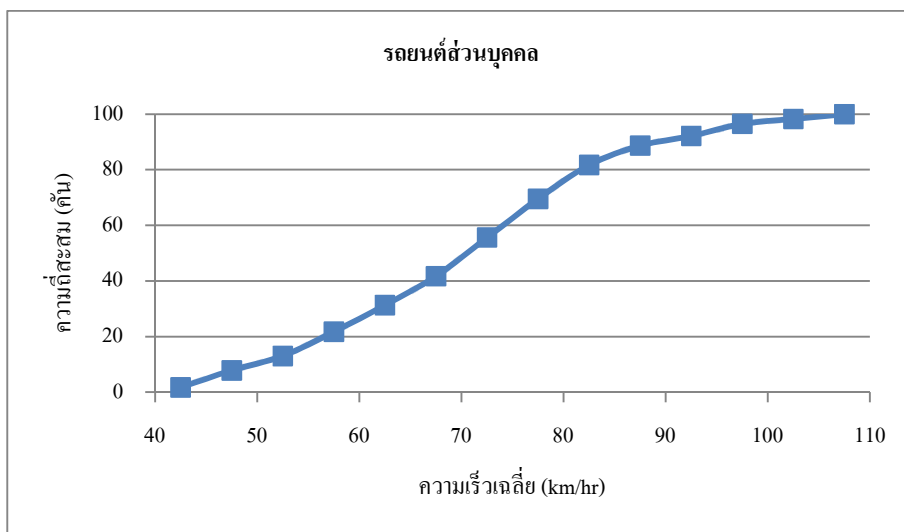
จะได้ความล่าช้าเฉลี่ยต่อจำนวนรถยนต์ที่ล่าช้า =  $6525/241 = 27.07$  วินาที/คัน

- ความเร็วการไหลอิสระก่อนเข้าทางแยก

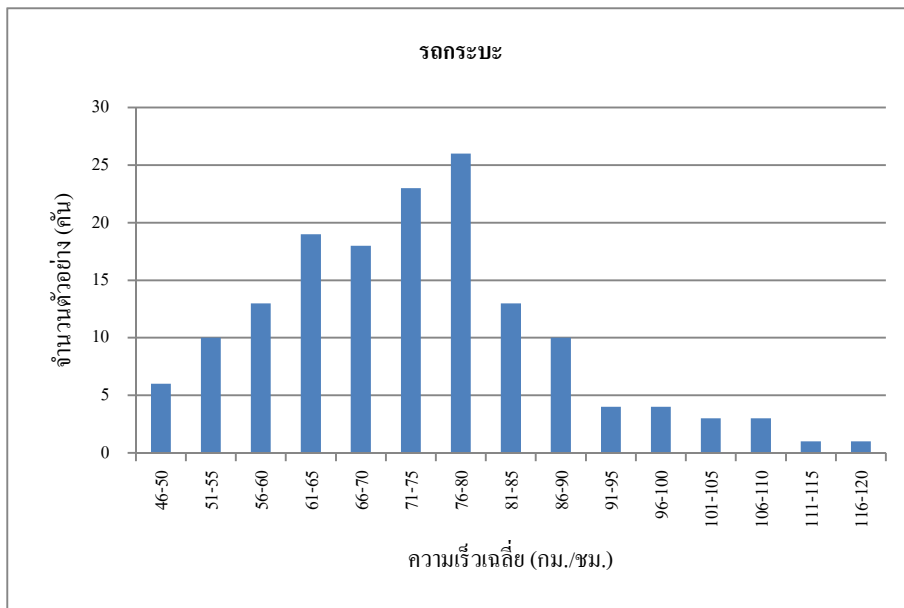
การนำข้อมูลความเร็วที่ได้ทำการสำรวจจากพื้นที่ศึกษามาคำนวณเพื่อหาค่าการกระจายตัวของความถี่สะสมเพื่อใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในการสร้างแบบจำลองสภาพจราจร ดังแสดงในรูปที่ 4.2 ถึงรูปที่ 4.15



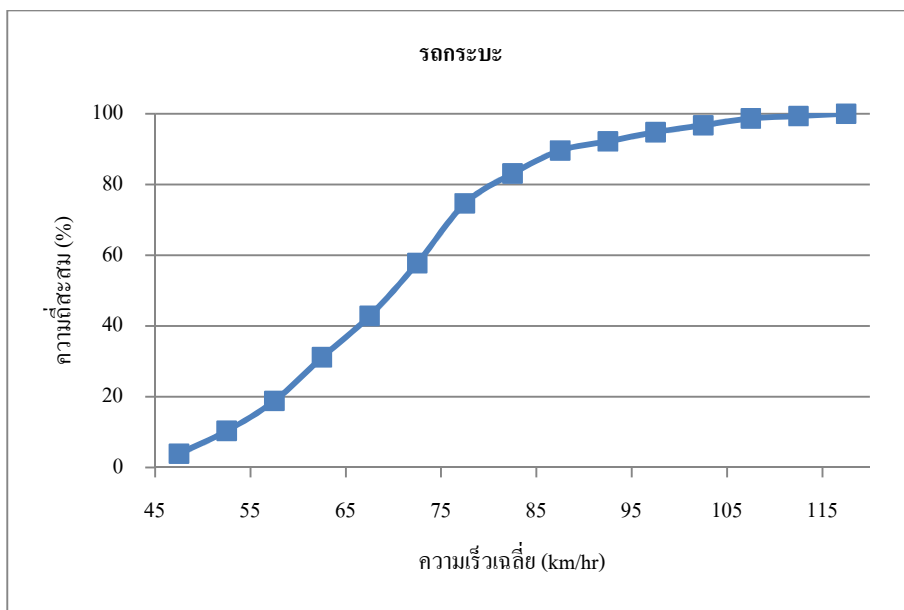
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงความถี่ของความเร็วอิสระของรถยนต์ส่วนบุคคล ที่มุ่งเข้าสู่ทางแยกศึกษาของถนนทางหลวงหมายเลข 3051



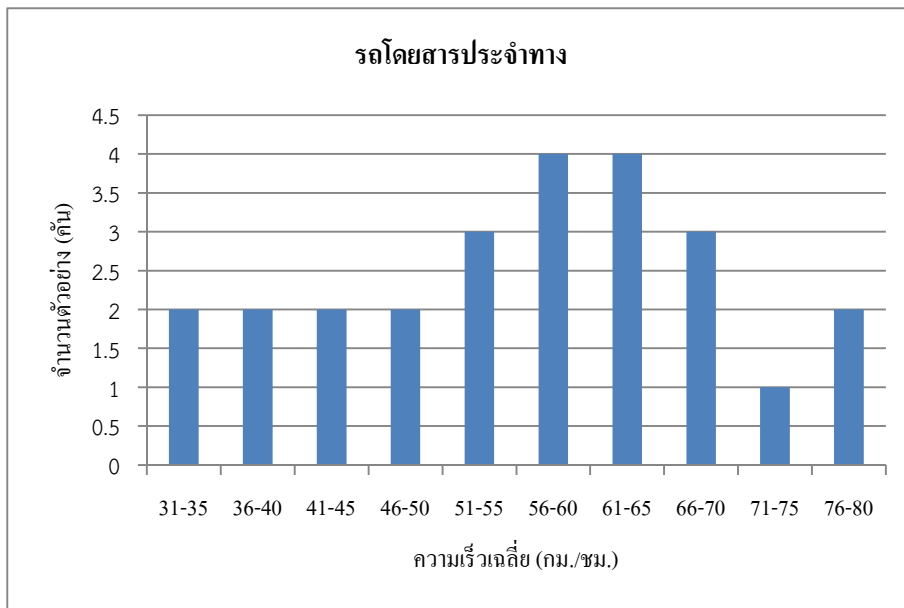
รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความถี่สะสมของความเร็วอิสระของรถยนต์ส่วนบุคคล ที่มุ่งเข้าสู่ทางแยกศึกษาของถนนทางหลวงหมายเลข 3051



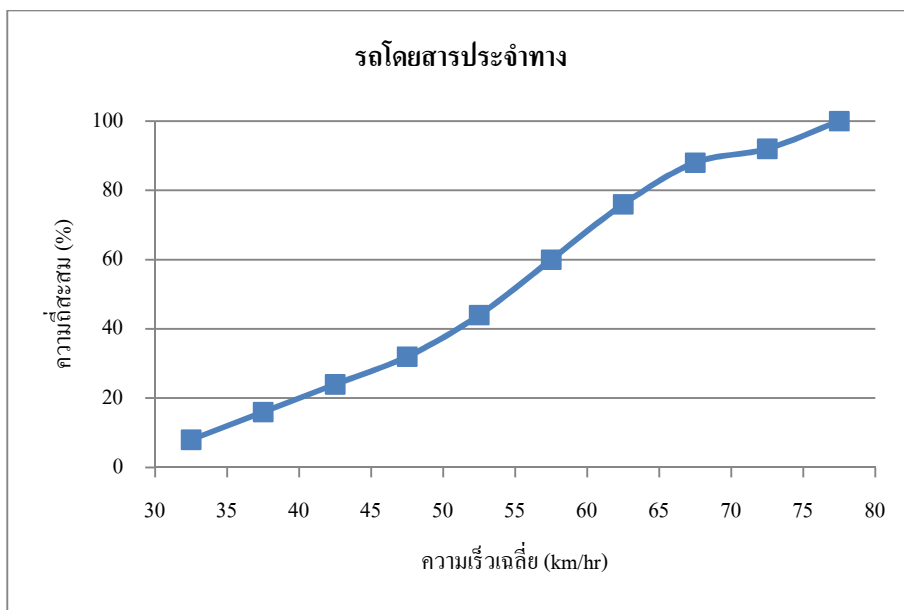
รูปที่ 4.4 กราฟแสดงความถี่ของความเร็วอิสระของรถกระบะ ที่มุ่งเข้าสู่ทางแยกศึกษาของถนน  
ทางหลวงหมายเลข 3051



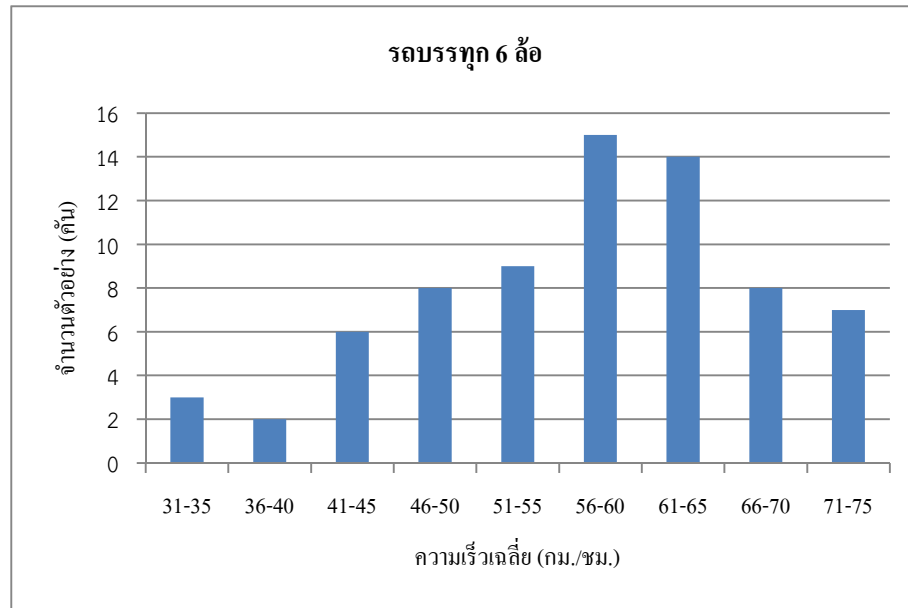
รูปที่ 4.5 กราฟแสดงความถี่ของความเร็วอิสระของรถกระบะ ที่มุ่งเข้าสู่ทางแยกศึกษาของถนน  
ทางหลวงหมายเลข 3051



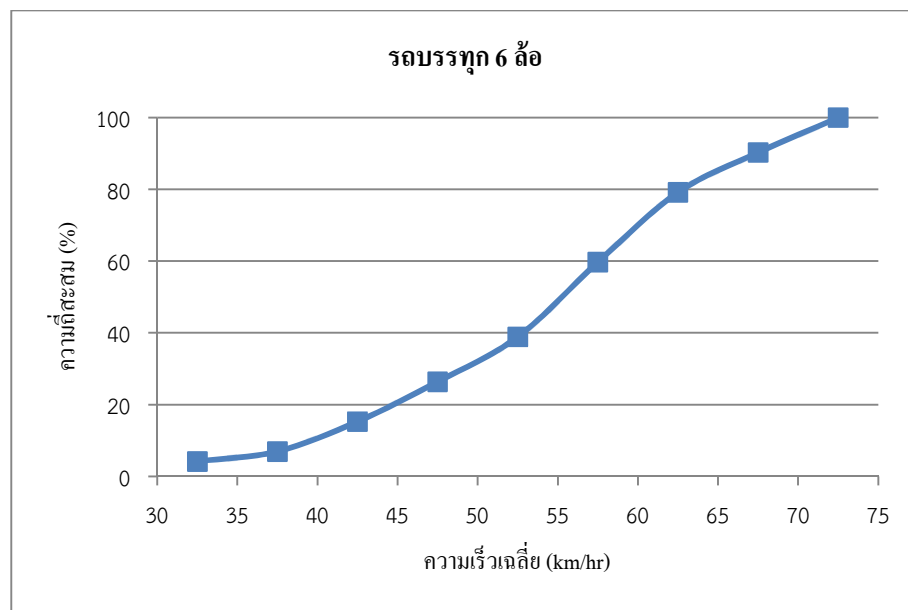
รูปที่ 4.6 กราฟแสดงความถี่ของความเร็วอิสระของรถโดยสารประจำทาง ที่สมุ่งเข้าสู่ทางแยกศึกษาของถนนทางหลวงหมายเลข 3051



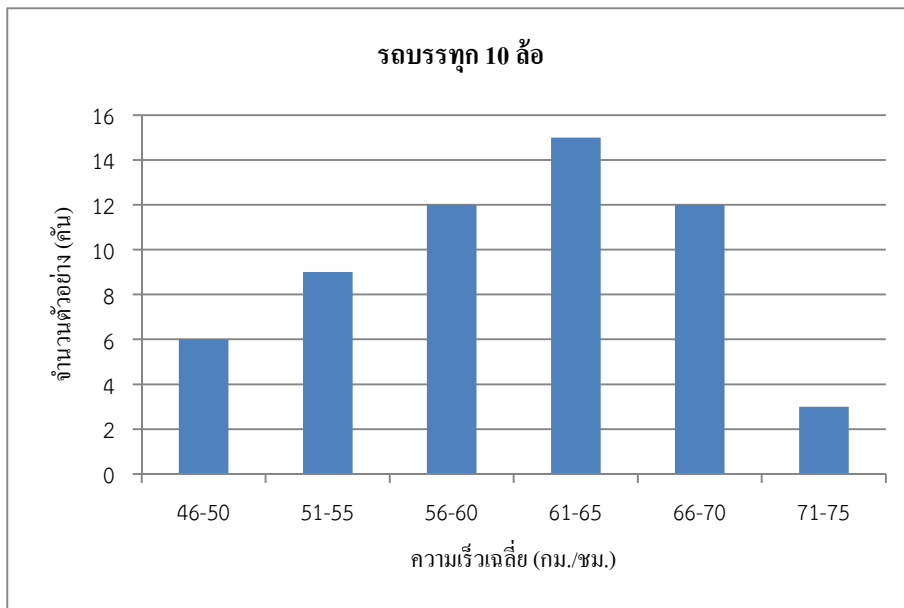
รูปที่ 4.7 กราฟแสดงความถี่ของความเร็วอิสระของรถโดยสารประจำทาง ที่สมุ่งเข้าสู่ทางแยกศึกษาของถนนทางหลวงหมายเลข 3051



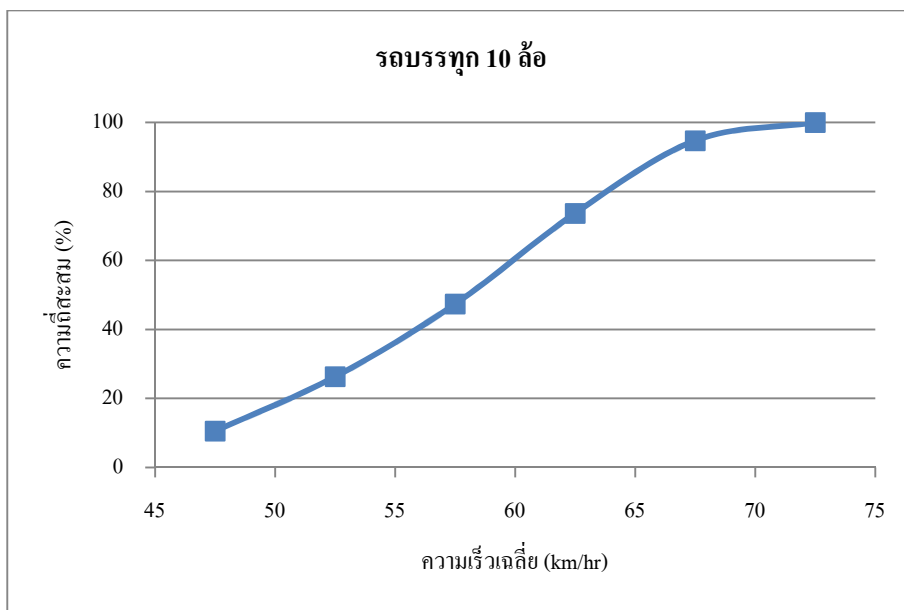
**รูปที่ 4.8** กราฟแสดงความถี่ของความเร็วอิสระของรถบรรทุก 6 ล้อ ที่มุ่งเข้าสู่ทางแยกศึกษาของ ถนนทางหลวงหมายเลข 3051



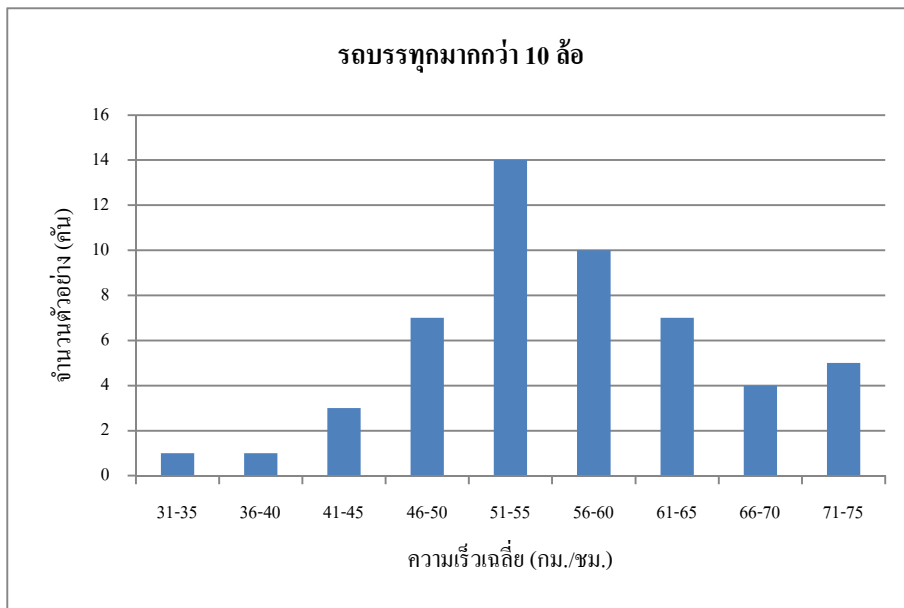
**รูปที่ 4.9** กราฟแสดงความถี่ของความเร็วอิสระของรถบรรทุก 6 ล้อ ที่มุ่งเข้าสู่ทางแยกศึกษาของ ถนนทางหลวงหมายเลข 3051



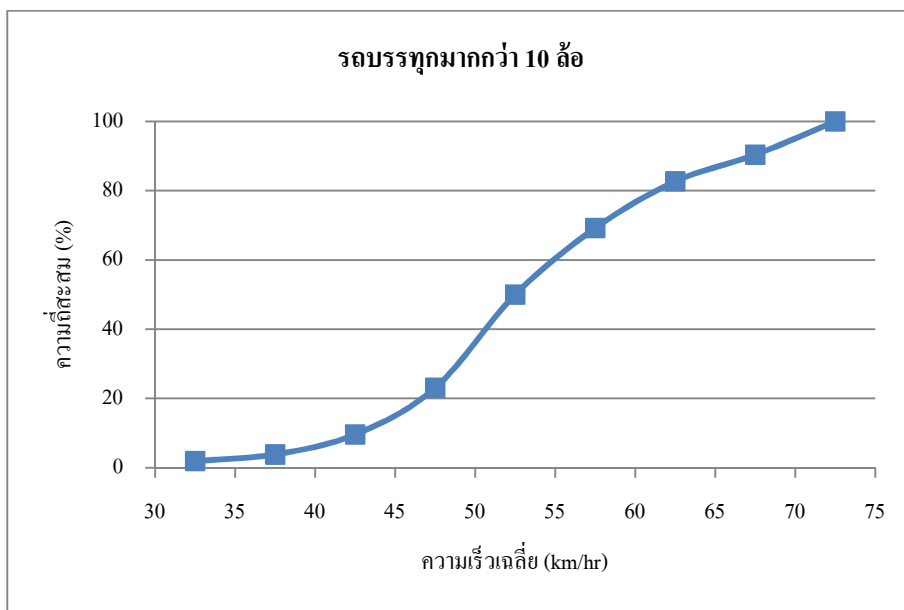
รูปที่ 4.10 กราฟแสดงความถี่ของความเร็วอิสระของรถบรรทุก 10 ล้อ ที่มุ่งเข้าสู่ทางแยกศึกษาของถนนทางหลวงหมายเลข 3051



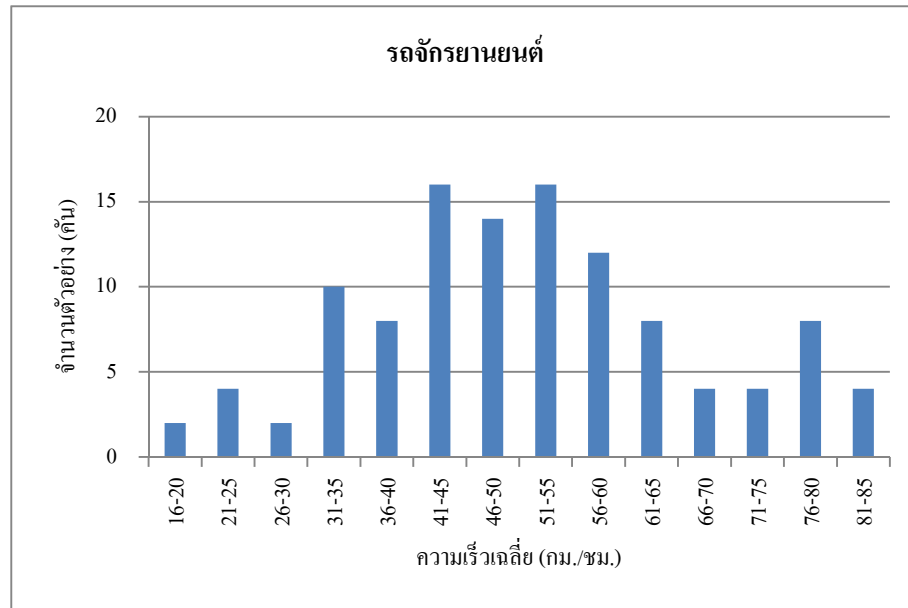
รูปที่ 4.11 กราฟแสดงความถี่ของความเร็วอิสระของรถบรรทุก 10 ล้อ ที่มุ่งเข้าสู่ทางแยกศึกษาของถนนทางหลวงหมายเลข 3051



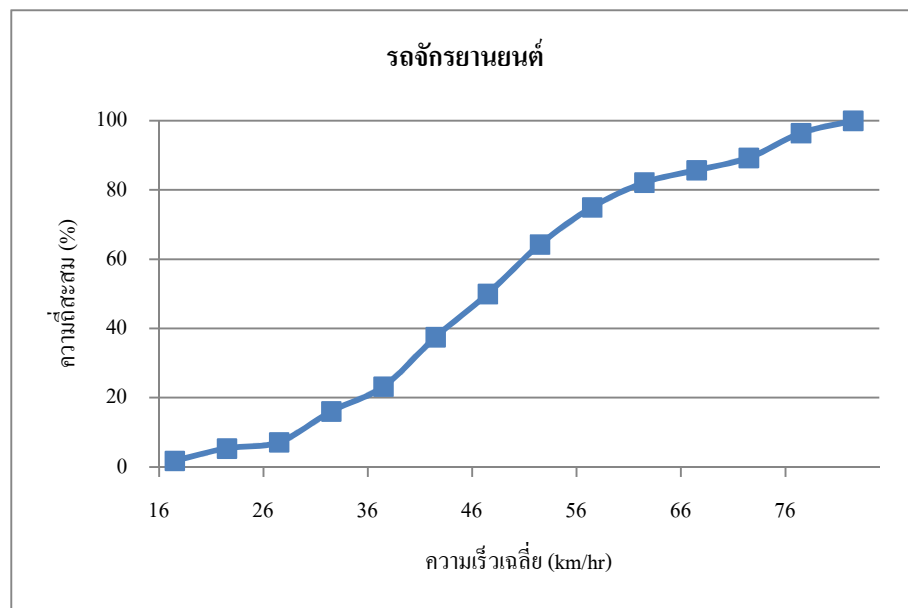
รูปที่ 4.12 กราฟแสดงความถี่ของความเร็วอิสระของรถบรรทุกมากกว่า 10 ล้อ ที่สมุ่งเข้าสู่ทางแยกศึกษาของถนนทางหลวงหมายเลข 3051



รูปที่ 4.13 กราฟแสดงความถี่ของความเร็วอิสระของรถบรรทุกมากกว่า 10 ล้อ ที่สมุ่งเข้าสู่ทางแยกศึกษาของถนนทางหลวงหมายเลข 3051



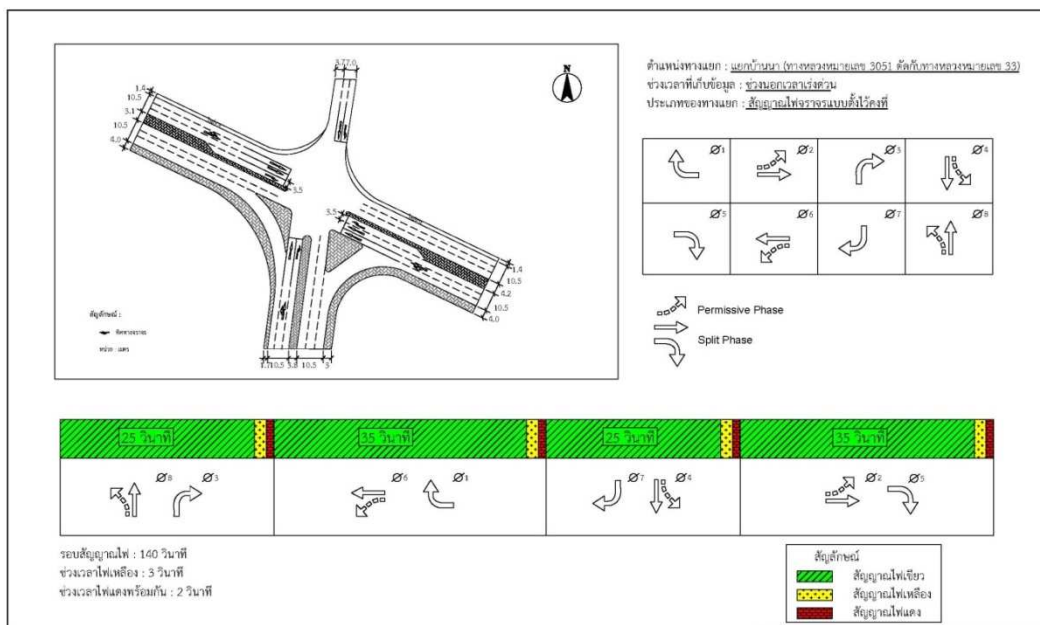
**รูปที่ 4.14** กราฟแสดงความถี่ของความเร็วอิสระของรถจักรยานยนต์ ที่สมุ่งเข้าสู่ทางแยกศึกษาของ ถนนทางหลวงหมายเลข 3051



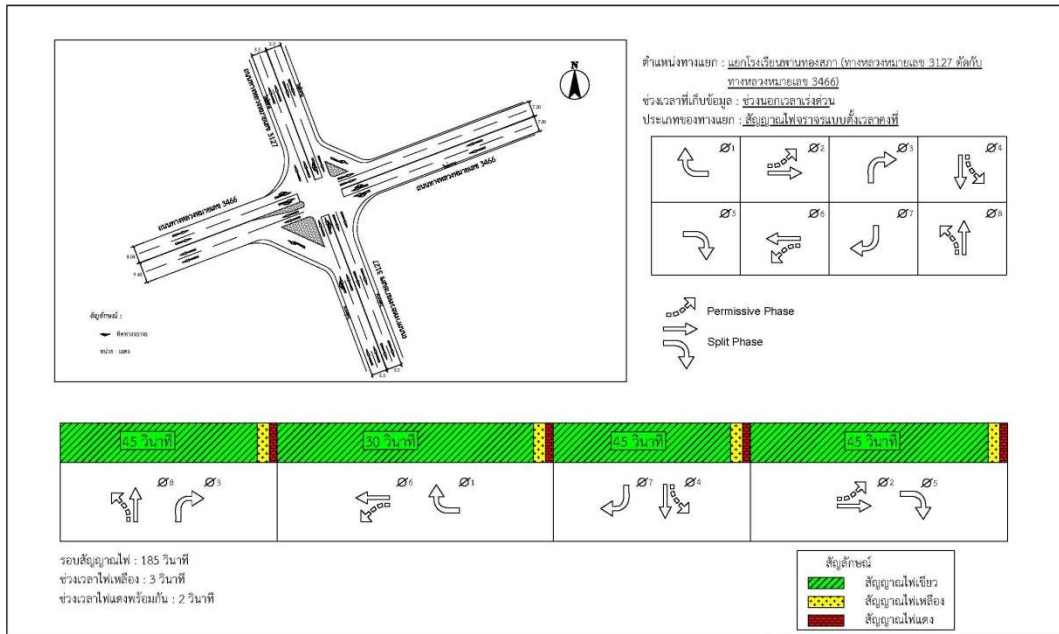
**รูปที่ 4.15** กราฟแสดงความถี่ของความเร็วอิสระของรถจักรยานยนต์ ที่สมุ่งเข้าสู่ทางแยกศึกษาของ ถนนทางหลวงหมายเลข 3051

- รอบและระยะสัญญาณไฟจราจร

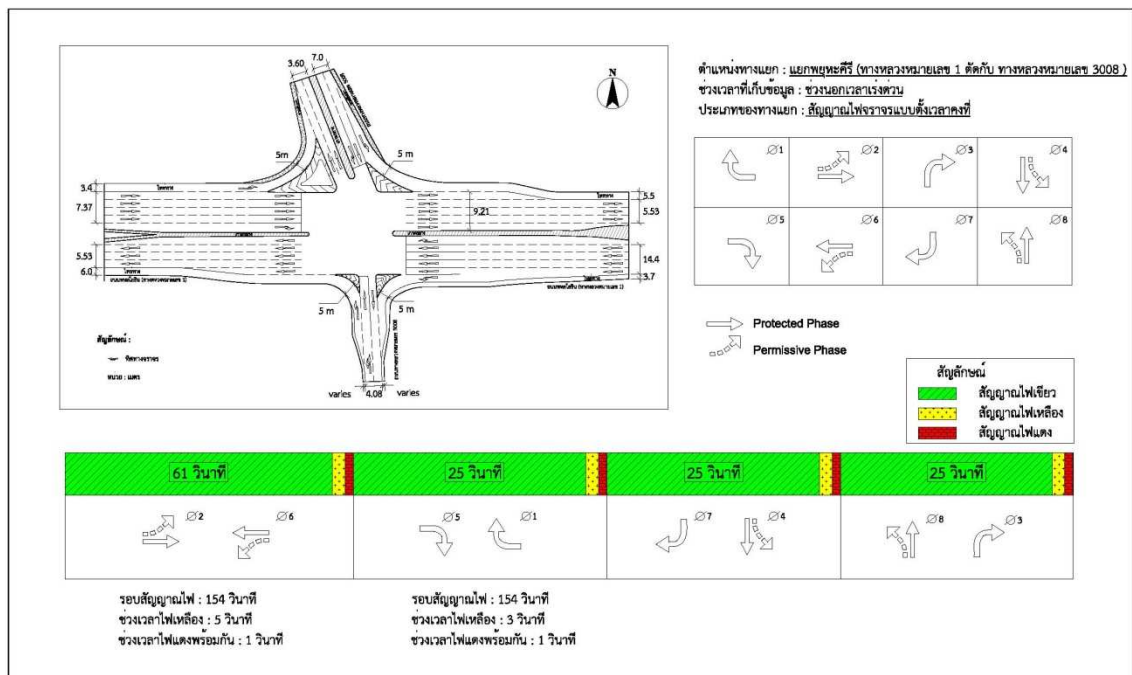
การเก็บข้อมูลการควบคุมการจราจรในการศึกษาครั้งนี้ จะประกอบไปด้วย ตำแหน่งของอุปกรณ์ควบคุมการจราจร การขีดสีตีเส้น เครื่องหมายจราจรบนพื้นทางเพื่อจัดช่องการไหลของกระแสจราจร และรอบสัญญาณไฟจราจร โดยจะทำการเก็บข้อมูลรอบเวลาสัญญาณไฟจราจร (Cycle Length) จังหวะของสัญญาณไฟจราจรในแต่ละทิศทาง (Phase Time) แต่ละช่วงเวลา ดังแสดงในรูปที่ 4.16 ถึงรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.16 แสดงจังหวะของสัญญาณไฟจราจรในแต่ละทิศทาง นอกช่วงเวลาเร่งด่วนของถนนทางหลวงหมายเลข 3051



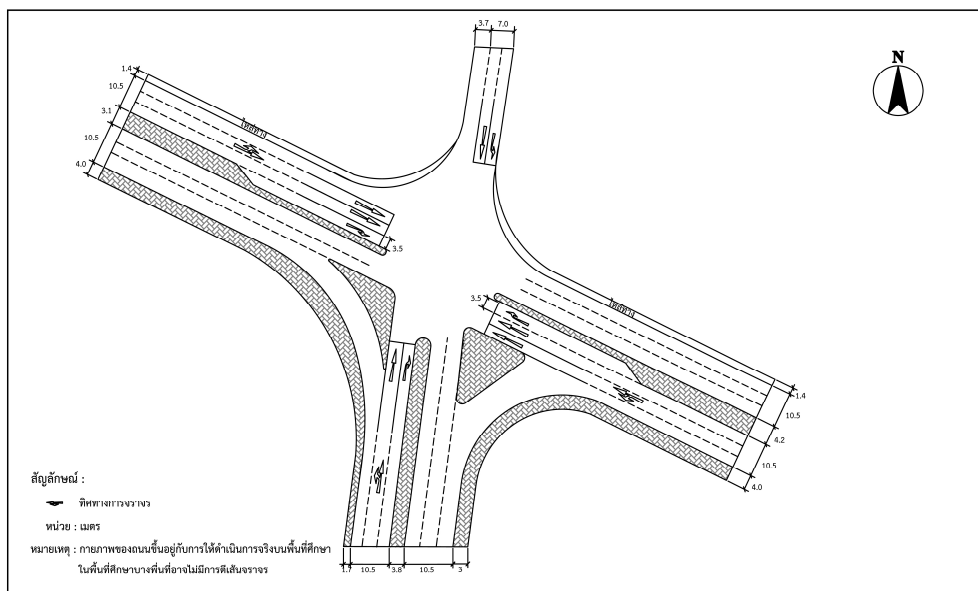
รูปที่ 4.17 แสดงจังหวะของสัญญาณไฟจราจรในแต่ละทิศทาง นอกช่วงเวลาเร่งด่วนของถนนทางหลวงหมายเลข 3127



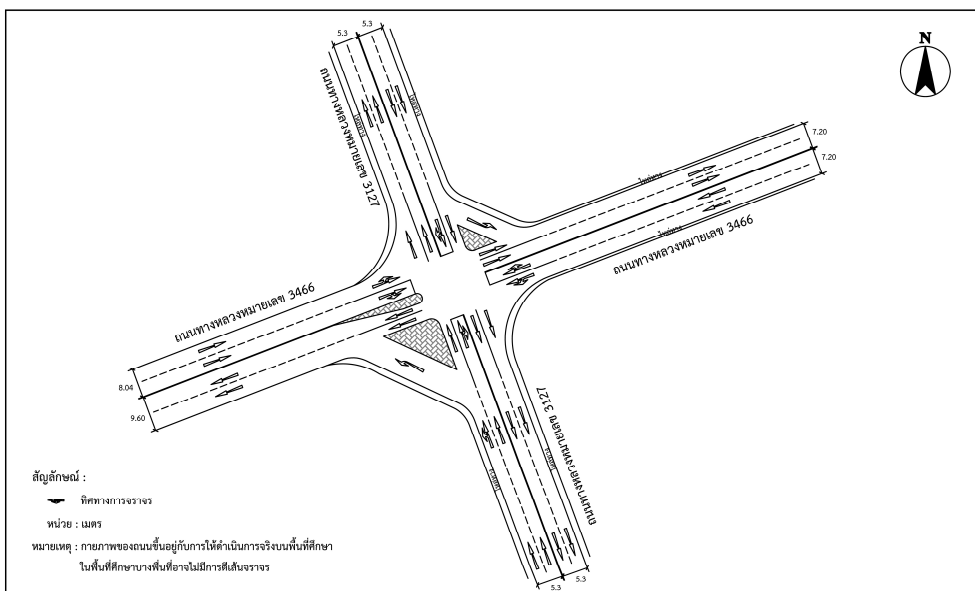
รูปที่ 4.18 แสดงจังหวะของสัญญาณไฟจราจรในแต่ละทิศทาง นอกช่วงเวลาเร่งด่วนของถนนทางหลวงหมายเลข 3

- การเก็บข้อมูลทางกายภาพ

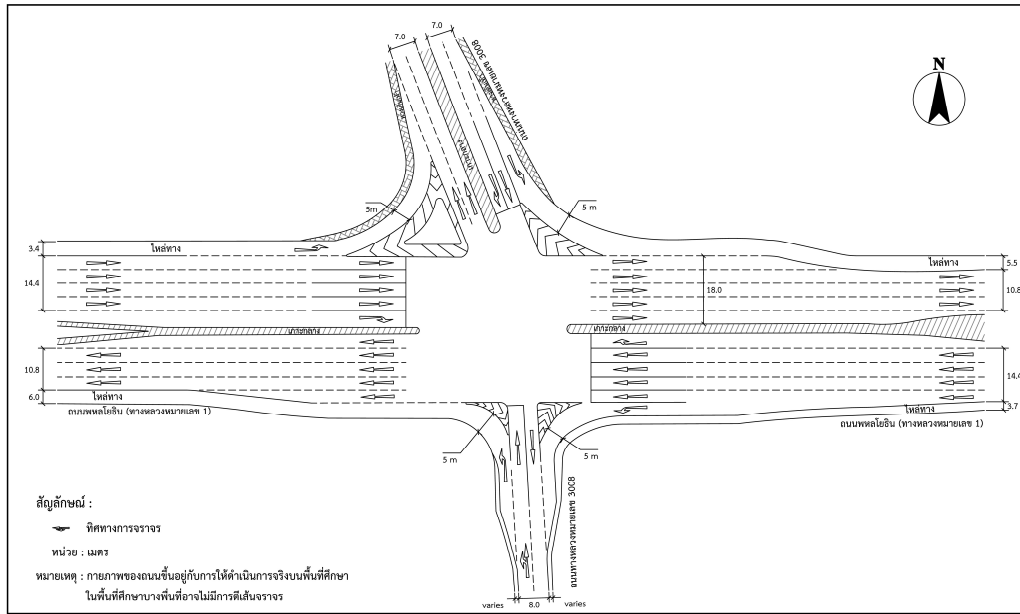
การเก็บข้อมูลลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษานั้น จะประกอบไปด้วย จำนวนช่องจราจรของทางแยกแต่ละทิศทาง ความกว้างของช่องจราจร ความกว้างของเกาะกลางถนน ความยาวของช่องจราจรสำหรับรอเลี้ยว เป็นต้นดังแสดงในรูปที่ 4.19 ถึงรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.19 แสดงลักษณะทางกายภาพแยกที่ศึกษาของถนนทางหลวงหมายเลข 3051



รูปที่ 4.20 แสดงลักษณะทางกายภาพแยกที่ศึกษาของถนนทางหลวงหมายเลข 3127



รูปที่ 4.21 แสดงลักษณะทางกายภาพแยกที่ศึกษาของถนนทางหลวงหมายเลข 3

## 4.2 ผลการสอบเทียบแบบจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาค

การสอบเทียบแบบจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาคของทางแยก ผู้ศึกษาจะใช้ข้อมูลลักษณะการจราจรและตัวชี้วัดประสิทธิภาพการจราจรในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนตอนเช้าและเย็นของทางแยกที่ศึกษา เป็นข้อมูลในการสอบเทียบ

การสอบเทียบปริมาณจราจรและความเร็วในการเดินทางแสดงในตารางที่ 4.3 ถึง ตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองบริเวณทางหลวงหมายเลข 3051  
สภาพปัจจุบัน

ตารางผลการสอบเทียบแบบจำลองสภาพจราจร												
วันที่ทำการ วัดผล	ช่วงถนน	ตำแหน่งที่ทำการสอบเทียบแบบจำลอง	ปริมาณจราจร (คัน/ชั่วโมง)		เปรียบเทียบปริมาณจราจร จากค่า GEH		ความเร็วในการเดินทาง (กิโลเมตร/ชม.)		เปรียบเทียบความเร็วก่อนและหลัง ปรับแก้ค่าของข้อมูล			
			สำรวจ	แบบจำลอง	ค่า GEH	จากค่า GEH GEH ≤ 5 ?	สำรวจ	แบบจำลอง	ค่า % ความต่าง	ค่า ≤ 20 % ?		
1	ทิศทางมุ่งเข้าแยกบ้านนา บน ถนนทางหลวงหมายเลข 3051	ช่วงเวลาทำการวัดผล	สำรวจ	206	203	0.21	ผ่าน	สำรวจ	63.4	55.4	6.73	ผ่าน
			ช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า	153	157	0.32	ผ่าน	70.16	58.4	9.15	ผ่าน	
			ช่วงนอกเวลาเร่งด่วน	233	232	0.07	ผ่าน	66.6	54.6	9.90	ผ่าน	
	ทิศทางมุ่งออกแยกบ้านนา บน ถนนทางหลวงหมายเลข 3051	ช่วงเวลาทำการวัดผล	สำรวจ	152	140	0.99	ผ่าน	68.1	61.7	4.93	ผ่าน	
			ช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า	83	83	0.00	ผ่าน	63.2	59.6	2.93	ผ่าน	
			ช่วงนอกเวลาเร่งด่วน	153	157	0.32	ผ่าน	69.2	54.6	11.79	ผ่าน	
2	ทิศทางมุ่งเข้าแยกบ้านนา บน ถนนทางหลวงหมายเลข 3051	ช่วงเวลาทำการวัดผล	สำรวจ	276	277	0.06	ผ่าน	63.8	53.6	8.69	ผ่าน	
			ช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า	191	174	1.26	ผ่าน	66.7	60.2	5.12	ผ่าน	
			ช่วงนอกเวลาเร่งด่วน	188	187	0.07	ผ่าน	64.1	56.8	6.04	ผ่าน	
	ทิศทางมุ่งออกแยกบ้านนา บน ถนนทางหลวงหมายเลข 3051	ช่วงเวลาทำการวัดผล	สำรวจ	159	169	0.78	ผ่าน	68.9	65.5	2.53	ผ่าน	
			ช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า	213	222	0.61	ผ่าน	71.3	64.8	4.78	ผ่าน	
			ช่วงนอกเวลาเร่งด่วน	114	110	0.38	ผ่าน	78.4	66.9	7.91	ผ่าน	

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองบริเวณทางหลวงหมายเลข 3127

สภาพปัจจุบัน

ตารางผลการสอบเทียบแบบจำลองสภาพจราจร											
วันที่ทำการวัดผล	ชั้่งถนน	ช่วงเวลาที่ทำการวัดผล	ปริมาณจราจร (คัน/ชั่วโมง)		เปรียบเทียบปริมาณจราจร จากค่า GEH		ความเร็วในการเดินทาง (กิโลเมตร/ชม.)		เปรียบเทียบความเร็วจากเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของข้อมูล		
			สำรวจ	แบบจำลอง	ค่า GEH	GEH <= 5 ?	สำรวจ	แบบจำลอง	ค่า % ความต่าง	ค่า <= 20 % ?	
1	ทิศทางมุ่งเข้าแยกพนาทอง บนถนนทางหลวงหมายเลข 3127	ช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า	92	87	0.53	ผ่าน	58	45.5	12.08	ผ่าน	
		ช่วงนอกเวลาเร่งด่วน	74	73	0.12	ผ่าน	60	51	8.11	ผ่าน	
		ช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น	155	143	0.98	ผ่าน	57	41.7	15.50	ผ่าน	
	ทิศทางมุ่งออกแยกพนาทอง บนถนนทางหลวงหมายเลข 3127	ช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า	95	114	1.86	ผ่าน	55	58.7	3.25	ผ่าน	
		ช่วงนอกเวลาเร่งด่วน	68	79	1.28	ผ่าน	58	63.8	4.76	ผ่าน	
		ช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น	96	97	0.10	ผ่าน	57	61	3.39	ผ่าน	
2	ทิศทางมุ่งเข้าแยกพนาทอง บนถนนทางหลวงหมายเลข 3127	ช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า	65	62	0.38	ผ่าน	57	44.8	11.98	ผ่าน	
		ช่วงนอกเวลาเร่งด่วน	56	55	0.13	ผ่าน	63	49.7	11.80	ผ่าน	
		ช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น	118	112	0.56	ผ่าน	57	40.4	17.04	ผ่าน	
	ทิศทางมุ่งออกแยกพนาทอง บนถนนทางหลวงหมายเลข 3127	ช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า	77	72	0.58	ผ่าน	57	62	4.20	ผ่าน	
		ช่วงนอกเวลาเร่งด่วน	72	61	1.35	ผ่าน	64	60.4	2.89	ผ่าน	
		ช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น	54	93	4.55	ผ่าน	54	60.9	6.10	ผ่าน	

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองบริเวณทางหลวงหมายเลข 3  
สภาพปัจจุบัน

ตารางผลการสอบเทียบแบบจำลองสภาพจราจร																			
วันที่ทำการ วัดผล	ช่งถนน	ตำแหน่งที่ทำการสอบเทียบแบบจำลอง	ปริมาณจราจร (คัน/ชั่วโมง)		เปรียบเทียบปริมาณจราจร จากค่า GEH		ความเร็วในการเดินทาง (กิโลเมตร/ชม.)		เปรียบเทียบความเร็วจากเปอร์เซ็นต์ ความแตกต่างของข้อมูล										
			ค่า GEH	ค่า GEH	ค่า GEH	ค่า GEH	ค่า GEH	ค่า GEH	ค่า % ความต่าง	ค่า <= 20 % ?									
1	ทิศทางมุ่งเข้าแยกพยุหะคีรี บน ถนนทางหลวงหมายเลข 1	ช่วงเวลาที่ทำการวัดผล	189	183	0.44	ผ่าน	95	79.5	8.88	ผ่าน									
											ช่วงนอกเวลาเร่งด่วน	222	214	0.54	ผ่าน	82	78.8	1.99	ผ่าน
	ทิศทางมุ่งออกแยกพยุหะคีรี บน ถนนทางหลวงหมายเลข 1	ช่วงเวลาที่ทำการวัดผล	144	141	0.25	ผ่าน	80	79.6	0.25	ผ่าน									
											ช่วงนอกเวลาเร่งด่วน	182	177	0.37	ผ่าน	81	75.8	3.32	ผ่าน
2	ทิศทางมุ่งเข้าแยกพยุหะคีรี บน ถนนทางหลวงหมายเลข 1	ช่วงเวลาที่ทำการวัดผล	226	214	0.81	ผ่าน	84	78.5	3.38	ผ่าน									
											ช่วงนอกเวลาเร่งด่วน	325	319	0.33	ผ่าน	87	80.6	3.82	ผ่าน
	ทิศทางมุ่งออกแยกพยุหะคีรี บน ถนนทางหลวงหมายเลข 1	ช่วงเวลาที่ทำการวัดผล	214	204	0.69	ผ่าน	88	75.3	7.78	ผ่าน									
											ช่วงนอกเวลาเร่งด่วน	223	216	0.47	ผ่าน	89	75.7	8.08	ผ่าน

- การสอบเทียบความล่าช้า

เนื่องจากการศึกษานี้ได้ใช้ค่าความล่าช้าที่ทางแยกในการวิเคราะห์หาค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคล จึงจำเป็นที่จะต้องมีการสอบเทียบความล่าช้าที่ได้จากแบบจำลองกับค่าที่วัดได้จากภาคสนาม ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงการสอบเทียบความล่าช้าของแบบจำลองทั้ง 3 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา	ค่าความล่าช้า (วินาที/คัน)		ค่าร้อยละความต่าง
	ค่าที่ได้จากการเก็บข้อมูล	ค่าที่ได้จากแบบจำลอง	
1.แยกบ้านนา (ทล.3051)	27.07	28.19	4.1
2.แยกพานทอง (ทล.3127)	32.10	29.44	8.29
3.แยกพยุหะคีรี (ทล.3)	33.56	31.91	4.9

### 4.3 การประยุกต์ใช้แบบจำลองในการหาค่าความสามารถในการรองรับปริมาณจราจรต่อไฟเขียวของทางแยก

เนื่องจากการวิเคราะห์หาค่าความสามารถในการรองรับปริมาณจราจรต่อไฟเขียวของทางแยกจากข้อมูลที่เก็บได้ที่สนามนั้นค่อนข้างยาก ในการศึกษานี้ได้นำเสนอการประยุกต์ใช้แบบจำลองระดับจุลภาคซึ่งได้สร้างโดยโปรแกรม VISSIM ในการวิเคราะห์หาค่าความสามารถในการรองรับปริมาณจราจรต่อไฟเขียวของทางแยกต่างๆซึ่งมีลักษณะทางกายภาพและพฤติกรรมการขับขี่ที่แตกต่างกัน โดยการหาค่าการไหลอิมิตัวของทางแยกในงานวิจัยนี้ได้ทำการปรับเพิ่มปริมาณจราจรนำเข้า (Vehicle Input) โดยเริ่มต้นจากการนำเข้าปริมาณจราจร 300 คันต่อชั่วโมงต่อช่องจราจร และเพิ่มปริมาณจราจรในแต่ละสถานการณ์ สถานการณ์ละ 100 คันต่อชั่วโมงต่อช่องจราจรไปจนถึงปริมาณจราจร 1200 คันต่อชั่วโมงต่อช่องจราจร โดยผลการวิเคราะห์หาค่าความสามารถในการรองรับปริมาณจราจรต่อไฟเขียวของทางแยกแสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงปริมาณค่าการไหลอิมตัวของทางแยกศึกษา

ทางแยกศึกษา	ค่าความสามารถในการรองรับปริมาณจราจรต่อไฟเขียวของทางแยก (คัน/ชั่วโมง)
1.แยกบ้านนา (ทล.3051)	756
2.แยกพานทอง (ทล.3127)	825
3.แยกพยุหะคีรี (ทล.3)	2823

จากตารางแสดงปริมาณค่าการไหลอิมตัวของทางแยกศึกษาพบว่า แยกบ้านนา (ทล.3051) และแยกพานทอง (ทล.3127) มีค่าความสามารถในการรองรับปริมาณจราจรต่อไฟเขียวของทางแยก /คัน (ชั่วโมง) ที่ใกล้เคียงกันคือ 756 คัน/ชั่วโมง และ 825 คัน/ชั่วโมง ตามลำดับ แม้จะมีกายภาพที่ทางแยกคล้ายกันคือ 2 ช่องจราจร ทั้งนี้เนื่องจากแยกบ้านนา (ทล.3051) มีสัดส่วนไฟเขียวต่อรอบสัญญาณไฟ (G/C) เท่ากับ 0.214 ขณะที่แยกพานทอง (ทล.3127) มีสัดส่วนไฟเขียวต่อรอบสัญญาณไฟ เท่ากับ 0.216 ในขณะที่แยกพยุหะคีรี (ทล.3) สามารถรองรับปริมาณจราจรต่อไฟเขียวของทางแยกได้มากถึง 2823 คัน/ชั่วโมง อันเนื่องมาจากมีกายภาพที่ทางแยกขนาด 5 ช่องจราจร และมีสัดส่วนไฟเขียวต่อรอบสัญญาณไฟเท่ากับ 0.357

#### 4.4 การวิเคราะห์ความล่าช้าที่เกิดขึ้นจากยานพาหนะประเภทต่างๆ จากแบบจำลอง

ในการวิเคราะห์ความล่าช้านั้นจะทำการวิเคราะห์ความล่าช้าที่เกิดขึ้นจากปริมาณจราจรและสัดส่วนยานพาหนะประเภทต่างๆ เพื่อนำไปเปรียบเทียบระหว่างความล่าช้าที่เกิดขึ้นจากกระแสจราจรที่มีเฉพาะรถยนต์นั่งส่วนบุคคลกับความล่าช้าที่เกิดขึ้นจากกระแสจราจรที่มีรถชนิดอื่นๆ ผสม โดยผลการวิเคราะห์ความล่าช้าแสดงดังแสดงในตารางที่ 4.8 ถึง 4.25 ซึ่งผลจากการเปรียบเทียบดังกล่าวจะนำไปสู่การวิเคราะห์หาค่าที่เทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลจากความล่าช้าต่อไป

- ทางแยกที่ 1 ทางแยกบ้านนา (ทล.3051)

ตารางที่ 4.8 ความล่าช้าที่เกิดขึ้นจากสัดส่วนยานพาหนะประเภทรถจักรยานยนต์

สัดส่วนปริมาณจราจร ต่อการไหลอ้อมตัว (j)	สัดส่วนรถจักรยานยนต์ต่อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (k)			
	0	20	40	60
50	6.08	6.03	5.84	5.83
75	10.59	10.18	10.13	9.46
100	25.83	23.94	21.59	19.21

ตารางที่ 4.9 ความล่าช้าที่เกิดขึ้นจากสัดส่วนยานพาหนะประเภทรถโดยสาร

สัดส่วนปริมาณจราจร ต่อการไหลอ้อมตัว (j)	สัดส่วนรถโดยสารต่อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (k)			
	0	20	40	60
50	6.08	6.65	7.39	8.17
75	10.59	14.13	24.78	37.49
100	25.83	57.45	103.11	156.65

ตารางที่ 4.10 ความล่าช้าที่เกิดขึ้นจากสัดส่วนยานพาหนะประเภทรถบรรทุก

สัดส่วนปริมาณจราจร ต่อการไหลอ้อมตัว (j)	สัดส่วนรถบรรทุกต่อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (k)			
	0	20	40	60
50	6.08	6.34	7.39	8.25
75	10.59	14.53	22.87	30.23
100	25.83	58.89	92.80	134.82

จากตารางที่ 4.8 ถึง ตารางที่ 4.10 พบว่าเมื่อสัดส่วนปริมาณจราจรต่อการไหลอ้อมตัวเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ความล่าช้าเพิ่มขึ้นด้วย โดยที่ทางแยกบ้านนา (ทล.3051) พบว่าที่สัดส่วนปริมาณจราจรต่อการไหลอ้อมตัวเท่ากับร้อยละ 50 75 และ 100 ในกรณีที่กระแสจราจรมีแต่รถยนต์ส่วนบุคคล ความล่าช้าที่เกิดขึ้นจะเท่ากับ 6.08 10.59 และ 25.83 วินาทีต่อกัน ตามลำดับ และหากกระแสจราจรมียานพาหนะประเภทจักรยานยนต์ผสม ในสถานะที่ความล่าช้าปริมาณจราจรต่อการไหลอ้อมตัวเท่ากัน ความล่าช้าที่เกิดขึ้นจะลดลง อันเนื่องมาจากรถจักรยานยนต์สามารถผ่านทางแยกได้มากกว่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคล แต่หากเปรียบเทียบกับกระแสจราจรที่มีรถโดยสาร หรือรถบรรทุกผสมจะพบว่าความล่าช้าจะเพิ่มขึ้น อันเนื่องมาจากรถโดยสาร หรือรถบรรทุกผ่านทางแยกได้ช้ากว่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคล

- **ทางแยกที่ 2 ทางแยกพานทอง (ทล.3127)**

**ตารางที่ 4.11** ความล่าช้าที่เกิดขึ้นจากสัดส่วนยานพาหนะประเภทรถจักรยานยนต์

สัดส่วนปริมาณจราจรต่อการไหลอ้อมตัว (j)	สัดส่วนรถจักรยานยนต์ต่อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (k)			
	0	20	40	60
50	63.33	62.19	61.12	55.98
75	68.85	66.60	63.89	57.25
100	76.99	70.83	64.24	58.19

**ตารางที่ 4.12** ความล่าช้าที่เกิดขึ้นจากสัดส่วนยานพาหนะประเภทรถโดยสาร

สัดส่วนปริมาณจราจรต่อการไหลอ้อมตัว (j)	สัดส่วนรถโดยสารต่อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (k)			
	0	20	40	60
50	63.33	65.82	69.16	73.59
75	68.85	84.85	136.82	187.36
100	76.99	159.73	259.89	363.76

**ตารางที่ 4.13** ความล่าช้าที่เกิดขึ้นจากสัดส่วนยานพาหนะประเภทรถบรรทุก

สัดส่วนปริมาณจราจร ต่อการไหลอ้อมตัว (j)	สัดส่วนรถบรรทุกต่อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (k)			
	0	20	40	60
50	63.33	65.19	67.09	70.78
75	68.85	83.44	134.45	167.49
100	76.99	175.32	279.83	393.14

จากตารางที่ 4.11 ถึง ตารางที่ 4.13 พบว่าเมื่อสัดส่วนปริมาณจราจรต่อการไหลอ้อมตัวเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ความล่าช้าเพิ่มขึ้นด้วย โดยที่ทางแยกพานทอง (ทล.3127) พบว่าที่สัดส่วนปริมาณจราจรต่อการไหลอ้อมตัวเท่ากับร้อยละ 50 75 และ 100 ในกรณีที่กระแสดจราจรมีแต่รถยนต์ส่วนบุคคล ความล่าช้าที่เกิดขึ้นจะเท่ากับ 63.33 68.85 และ 76.99 วินาทีต่อกัน ตามลำดับ และหากกระแสดจราจรมียานพาหนะประเภทจักรยานยนต์ผสม ในสถานะที่ความล่าช้าปริมาณจราจรต่อการไหลอ้อมตัวเท่ากัน ความล่าช้าที่เกิดขึ้นจะลดลง อันเนื่องมาจากรถจักรยานยนต์สามารถผ่านทางแยกได้มากกว่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคล แต่หากเปรียบเทียบกับกระแสดจราจรที่มีรถโดยสาร หรือรถบรรทุกผสมจะพบว่าความล่าช้าจะเพิ่มขึ้น อันเนื่องมาจากรถโดยสาร หรือรถบรรทุกผ่านทางแยกได้ช้ากว่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคล

- **ทางแยกที่ 3 ทางแยกพยุหะคีรี (ทล.3)**

**ตารางที่ 4.14** ความล่าช้าที่เกิดขึ้นจากสัดส่วนยานพาหนะประเภทรถจักรยานยนต์

สัดส่วนปริมาณจราจร ต่อการไหลอ้อมตัว (j)	สัดส่วนรถจักรยานยนต์ต่อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (k)			
	0	20	40	60
50	42.69	41.73	40.38	39.25
75	50.66	48.73	46.53	44.96
100	67.37	61.24	54.69	48.10

ตารางที่ 4.15 ความล่าช้าที่เกิดขึ้นจากสัดส่วนยานพาหนะประเภทรถโดยสาร

สัดส่วนปริมาณจราจร ต่อการไหลอ้อมตัว (j)	สัดส่วนรถโดยสารต่อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (k)			
	0	20	40	60
50	42.69	43.95	45.91	49.15
75	50.66	65.61	96.33	174.77
100	67.37	123.39	204.59	362.79

ตารางที่ 4.16 ความล่าช้าที่เกิดขึ้นจากสัดส่วนยานพาหนะประเภทรถบรรทุก

สัดส่วนปริมาณจราจร ต่อการไหลอ้อมตัว (j)	สัดส่วนรถบรรทุกต่อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (k)			
	0	20	40	60
50	42.69	45.07	53.19	82.84
75	50.66	78.97	139.71	245.06
100	67.37	146.75	257.70	361.30

จากตารางที่ 4.14 ถึง ตารางที่ 4.16 พบว่าเมื่อสัดส่วนปริมาณจราจรต่อการไหลอ้อมตัวเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ความล่าช้าเพิ่มขึ้นด้วย โดยที่ทางแยกพยุหะคีรี (ทล.3) พบว่าที่สัดส่วนปริมาณจราจรต่อการไหลอ้อมตัวเท่ากับร้อยละ 50 75 และ 100 ในกรณีที่กระแสดำเนินการมีแต่รถยนต์ส่วนบุคคล ความล่าช้าที่เกิดขึ้นจะเท่ากับ 42.69 50.66 และ 67.37 วินาทีต่อกัน ตามลำดับ และหากกระแสดำเนินการมียานพาหนะประเภทจักรยานยนต์ผสม ในสถานะที่ความล่าช้าปริมาณจราจรต่อการไหลอ้อมตัวเท่ากัน ความล่าช้าที่เกิดขึ้นจะลดลง อันเนื่องมาจากรถจักรยานยนต์สามารถผ่านทางแยกได้มากกว่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคล แต่หากเปรียบเทียบกับกระแสดำเนินการที่มีรถโดยสาร หรือรถบรรทุกผสมจะพบว่าความล่าช้าจะเพิ่มขึ้น อันเนื่องมาจากรถโดยสาร หรือรถบรรทุกผ่านทางแยกได้ช้ากว่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคล

#### 4.5 การวิเคราะห์หาค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลจากความล่าช้า

การวิเคราะห์หาค่าเทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคล หรือ Passenger Car Equivalent (PCE) ในงานวิจัยนี้ ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์หาค่าเทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคลจากความล่าช้า (Delay-Based (D\_PCE)) ในการวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบความล่าช้าที่เปลี่ยนแปลงไปอันเนื่องมาจากการผสมของยานพาหนะประเภทอื่นๆ กับความล่าช้าพื้นฐานของรถยนต์นั่งส่วนบุคคล โดยสามารถเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$D\_PCE_{ijk} = 1 + \frac{\Delta d_{ijk}}{d_0} \quad (4-1)$$

โดย

- $D\_PCE_{ijk}$  = ค่าเทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคลจากความล่าช้าสำหรับยานพาหนะประเภท  $i$  ที่สภาวะสัดส่วนปริมาณจราจรต่อการไหลอ้อมตัว  $j$  และที่สภาวะสัดส่วนยานพาหนะต่อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล  $k$
- $\Delta d_{ijk}$  = ความล่าช้าทั้งหมดที่เปลี่ยนแปลงไปอันเนื่องมาจากการผสมของยานพาหนะประเภท  $i$  ในสภาวะ  $j$
- $d_0$  = ความล่าช้าเฉลี่ยพื้นฐานของรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

ความล่าช้าที่เปลี่ยนแปลงไปอันเนื่องมาจากการผสมของยานพาหนะประเภท  $i$  ในสภาวะ  $j$  ( $\Delta d_{ij}$ ) สามารถวิเคราะห์ได้จากความล่าช้าจากผลของแบบจำลองสภาพจราจรดังแสดงเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$\Delta d_{ijk} = (D_{ijk} - D_{0j}) / V_i \quad (4-2)$$

โดย

- $D_{ijk}$  = ความล่าช้าทั้งหมดอันเนื่องมาจากการผสมของยานพาหนะประเภท  $i$  ในสภาวะ  $j$  และ  $k$  (หน่วยเป็น วินาที/คัน)
- $D_{0j}$  = ความล่าช้าทั้งหมดในกรณีที่กระแสดจราจรที่มีแต่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลในสภาวะ  $j$  (หน่วยเป็น วินาที/คัน)
- $V_i$  = จำนวนยวดยานของยานพาหนะประเภท  $i$  (หน่วยเป็น คัน/ชั่วโมง)

### ตัวอย่างการคำนวณ

ในกรณีที่ต้องการคำนวณค่าเทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคลของรถจักรยานยนต์ยนต์ของทางแยกบ้านนา (ทล.3051) ในกรณีที่กระแสนจราจรมีสัดส่วนรถจักรยานยนต์ต่อรถยนต์หนึ่งส่วนบุคคล (k) เท่ากับ ร้อยละ 60 และสัดส่วนปริมาณจราจรต่อการไหลอ้อมตัว (j) เท่ากับร้อยละ 100

$$V_i = 0.6 \times 756 \text{ คัน}$$

$$D_{ijk} = 19.21 \text{ วินาที/คัน} \times 756 \text{ คัน}$$

$$D_{0j} = 25.83 \text{ วินาที/คัน} \times 756 \text{ คัน}$$

จาก

$$\Delta d_{ijk} = (D_{ijk} - D_{0j}) / V_i$$

$$\Delta d_{ijk} = 11.03 \text{ วินาที/ยานพาหนะประเภท i}$$

จาก  $d_0 = 25.83 \text{ วินาที/คัน}$

$$D\_PCE_{ijk} = 1 + \frac{\Delta d_{ijk}}{d_0}$$

$$D\_PCE_{ijk} = 0.57 \text{ PCU}$$

- ทางแยกที่ 1 ทางแยกบ้านนา (ทล.3051)

ตารางที่ 4.17 ค่าเทียบเท่ารถยนต์หนึ่งส่วนบุคคลของรถจักรยานยนต์

สัดส่วนปริมาณจราจรต่อการไหลอ้อมตัว (j)	สัดส่วนรถจักรยานยนต์ต่อรถยนต์หนึ่งส่วนบุคคล (k)		
	20	40	60
50	0.96	0.90	0.93
75	0.81	0.89	0.82
100	0.63	0.59	0.57

ตารางที่ 4.18 ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของรถโดยสาร

สัดส่วนปริมาณจราจร ต่อการไหลอิมตัว (j)	สัดส่วนรถโดยสารต่อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (k)		
	20	40	60
50	1.47	1.54	1.57
75	2.67	4.35	5.23
100	7.12	8.48	9.44

ตารางที่ 4.19 ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของรถโดยสารทุก

สัดส่วนปริมาณจราจร ต่อการไหลอิมตัว (j)	สัดส่วนรถโดยสารทุกต่อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (k)		
	20	40	60
50	1.21	1.54	1.60
75	2.86	3.90	4.09
100	7.40	7.48	8.03

จากตารางที่ 4.17 ถึง ตารางที่ 4.19 พบว่าเมื่อสัดส่วนปริมาณจราจรต่อการไหลอิมตัวเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของยานพาหนะประเภทรถบรรทุกและรถโดยสารขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นด้วย แต่ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของรถจักรยานยนต์จะลดลง โดยที่ทางแยกบ้านนา (ทล.3051) พบว่าที่สัดส่วนปริมาณจราจรต่อการไหลอิมตัวเท่ากับร้อยละ 50 75 และ 100 ในกรณีที่กระแสดำเนินการมีรถจักรยานยนต์รวมอยู่กับสัดส่วนของรถยนต์ส่วนบุคคล ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของรถจักรยานยนต์ที่เกิดขึ้นจะอยู่ระหว่าง 0.5-0.96 และกรณีที่กระแสดำเนินการมีรถโดยสารขนาดใหญ่และรถบรรทุกรวมอยู่กับสัดส่วนของรถยนต์ส่วนบุคคล ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของโดยสารขนาดใหญ่และรถบรรทุกที่เกิดขึ้นจะอยู่ระหว่าง 1.2-9.5

- ทางแยกที่ 2 ทางแยกพานทอง (ทล.3127)

ตารางที่ 4.20 ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของรถจักรยานยนต์

สัดส่วนปริมาณจราจร ต่อการไหลอ้อมตัว (j)	สัดส่วนรถจักรยานยนต์ต่อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (k)		
	20	40	60
50	0.91	0.91	0.81
75	0.84	0.82	0.72
100	0.60	0.59	0.59

ตารางที่ 4.21 ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของรถโดยสาร

สัดส่วนปริมาณจราจร ต่อการไหลอ้อมตัว (j)	สัดส่วนรถโดยสารต่อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (k)		
	20	40	60
50	1.20	1.23	1.27
75	2.16	3.47	3.87
100	6.37	6.94	7.21

ตารางที่ 4.22 ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของรถโดยสารทุก

สัดส่วนปริมาณจราจร ต่อการไหลอ้อมตัว (j)	สัดส่วนรถโดยสารทุกต่อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (k)		
	20	40	60
50	1.15	1.15	1.20
75	2.06	3.38	3.39
100	7.39	7.59	7.84

จากตารางที่ 4.20 ถึง ตารางที่ 4.22 พบว่าเมื่อสัดส่วนปริมาณจราจรต่อการไหลอ้อมตัวเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของยานพาหนะประเภทรถบรรทุกและรถโดยสารขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นด้วย แต่ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของรถจักรยานยนต์จะลดลง โดยที่ทางแยกพานทอง (ทล.3127) พบว่าที่สัดส่วนปริมาณจราจรต่อการไหลอ้อมตัวเท่ากับร้อยละ 50 75 และ 100 ในกรณีที่กระแสดูจราจรมีรถจักรยานยนต์รวมอยู่กับสัดส่วนของรถยนต์ส่วนบุคคล ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของรถจักรยานยนต์ที่เกิดขึ้นจะอยู่ระหว่าง 0.59 - 0.91 และกรณีที่กระแสดูจราจรมีรถโดยสารขนาดใหญ่และรถบรรทุกรวมอยู่กับสัดส่วนของรถยนต์ส่วนบุคคล ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของโดยสารขนาดใหญ่และรถบรรทุกที่เกิดขึ้นจะอยู่ระหว่าง 1.15 - 8

- ทางแยกที่ 3 ทางแยกพยุหะคีรี (ทล.3)

ตารางที่ 4.23 ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของรถจักรยานยนต์

สัดส่วนปริมาณจราจรต่อการไหลอ้อมตัว (j)	สัดส่วนรถจักรยานยนต์ต่อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (k)		
	20	40	60
50	0.89	0.86	0.87
75	0.81	0.80	0.81
100	0.54	0.53	0.52

ตารางที่ 4.24 ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของรถโดยสาร

สัดส่วนปริมาณจราจรต่อการไหลอ้อมตัว (j)	สัดส่วนรถโดยสารต่อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (k)		
	20	40	60
50	1.15	1.19	1.25
75	2.48	3.25	5.08
100	5.16	6.09	8.31

ตารางที่ 4.25 ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของรถโดยสารทุก

สัดส่วนปริมาณจราจร ต่อการไหลอ้อมตัว (j)	สัดส่วนรถโดยสารทุกต่อรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (k)		
	20	40	60
50	1.28	1.62	2.57
75	3.79	5.39	7.39
100	6.89	8.06	8.27

จากตารางที่ 4.23 ถึง ตารางที่ 4.25 พบว่าเมื่อสัดส่วนปริมาณจราจรต่อการไหลอ้อมตัวเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของยานพาหนะประเภทรถโดยสารทุกและรถโดยสารขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นด้วย แต่ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของรถจักรยานยนต์จะลดลง โดยที่ทางแยกพยุหะคีรี (ทล.3) พบว่าที่สัดส่วนปริมาณจราจรต่อการไหลอ้อมตัวเท่ากับร้อยละ 50 ในกรณีที่กระแสจราจรมี 100 และ 75รถจักรยานยนต์รวมอยู่กับสัดส่วนของรถยนต์ส่วนบุคคล ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของรถจักรยานยนต์ที่เกิดขึ้นจะอยู่ระหว่าง 0.5 - 0.9 และกรณีที่กระแสจราจรมีรถโดยสารขนาดใหญ่และรถโดยสารทุกรวมอยู่กับสัดส่วนของรถยนต์ส่วนบุคคล ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของโดยสารขนาดใหญ่และรถโดยสารทุกที่เกิดขึ้นจะอยู่ระหว่าง 1.15 - 8.5