บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงแนวทางในการดำเนินการวิจัย ด้วยการเก็บข้อมูลการจราจรภาคสนามโดยกล้องวีดิทัศน์ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสภาพจราจรบนทางด่วน แล้วนำข้อมูลที่ได้ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ และทำการทดลองด้วยแบบจำลองอย่างง่าย เพื่อสรุปผลหาสาเหตุของจราจรติดขัดและนำเสนอแนวทางแก้ไขต่อไป โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 การกำหนดขอบเขต วัตถุประสงค์ของการศึกษา ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เริ่มจากการกำหนดหัวข้อของงานวิจัยเป็นการศึกษาคอขวดจราจรบริเวณที่มีการตัดกันของกระแสจราจร ทบทวนเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง หลังจากนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดปัญหาและวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ในขั้นตอนการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับหลักการทางจราจรที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาจราจร โดยทำการศึกษาทฤษฎี บทความ และวารสารทางวิชาการ เพื่อการคัดเลือกพื้นที่ศึกษาที่เหมาะสมกับการวิจัย ดังแสดงในหัวข้อการเลือกพื้นที่ศึกษา

3.2 การเลือกพื้นที่ศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการเกิดสภาพคอขวดจราจรที่เกิดขึ้นในบริเวณที่มีการตัดกันของกระแสจราจร ซึ่งมีสาเหตุมาจากรถที่ต้องการวิ่งเข้าและออกจากทางด่วน ทำให้รถที่วิ่งอยู่บนทางด่วนไม่สามารถใช้ความเร็วได้อย่างอิสระ เนื่องจากเกิดการชะลอความเร็วและผู้ขับขี่ต้องเพิ่มความระมัดระวังมากขึ้น นอกจากนี้ แถวคอยที่เกิดจากการรอเปลี่ยนช่องทางจราจรอาจปิดกั้นช่องทางทำให้ทางด่วนมีช่องจราจรน้อยลง การลดลงของช่องทางจราจรสำหรับรถที่ต้องการวิ่งต่อไปบนทางด่วนนี้ยังส่งผลทำให้ปริมาณการจราจรของรถบนทางด่วนมีค่าลดลง ดังนั้นเพื่อให้การศึกษานี้มีความถูกต้องแม่นยำในการวิเคราะห์กลไกที่ทำให้เกิดปัญหาคอขวดจราจร ผู้วิจัยจึงได้กำหนดเกณฑ์ของการเลือกพื้นที่ศึกษาวิจัย 2 ประการ ดังนี้

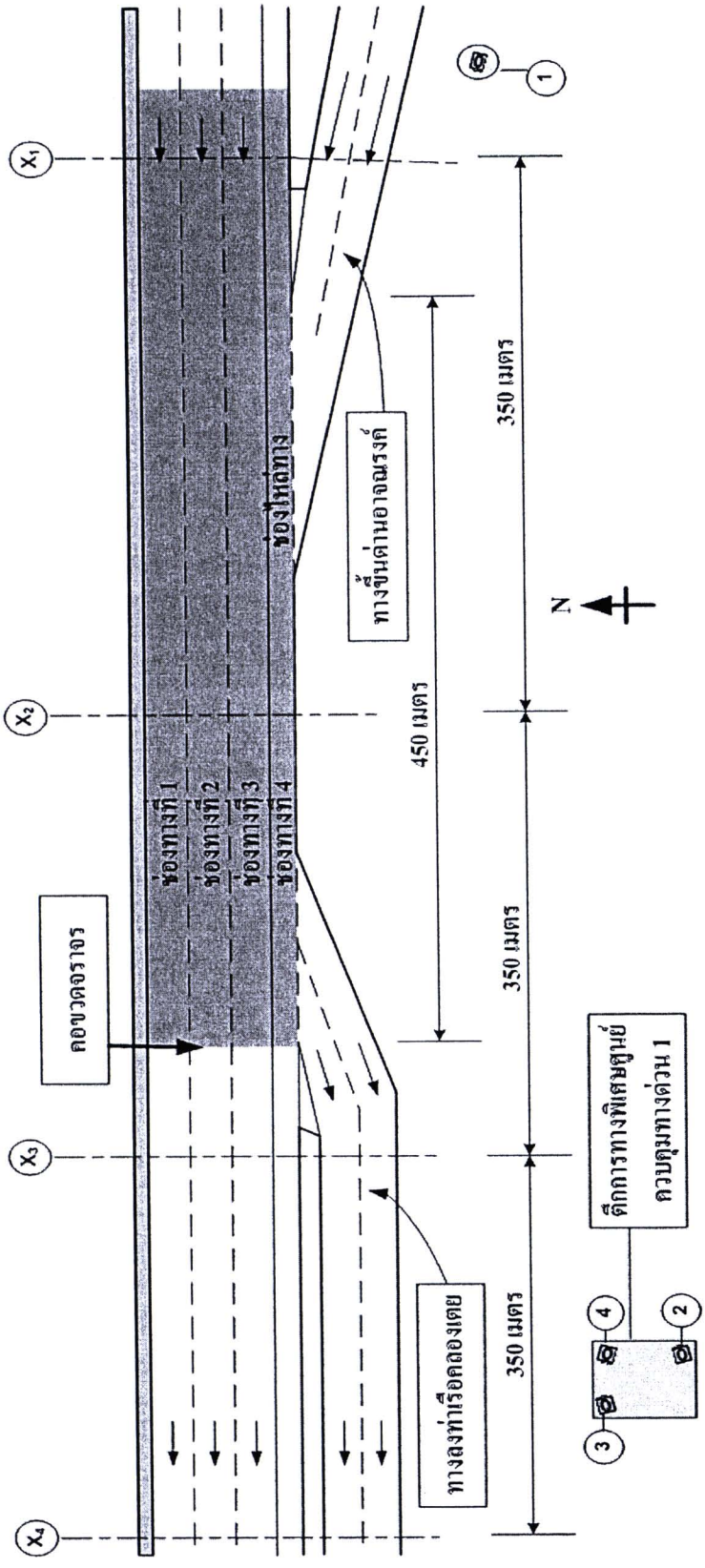
1. ลักษณะพื้นที่ศึกษา
   - ไม่มีแถวคอยรถจอดเสียหรือเกิดอุบัติเหตุรวมไปถึงการจราจรติดขัดเกิดขึ้นในบริเวณปลายทางของทางด่วน

- การจราจรในบริเวณต้นทางของบริเวณที่ทำการศึกษาเกิดการจราจรติดขัด หรือเกิดการชะลอความเร็วและเมื่อผ่านบริเวณที่เกิดการจราจรติดขัดไปแล้วผู้ขับขี่รถสามารถเลือกใช้ความเร็วได้อย่างอิสระ

2. การเก็บข้อมูล

- พื้นที่ตั้งกล้องวีดิทัศน์อยู่ในมุมมองที่เหมาะสม และปลอดภัยในการเก็บข้อมูล
- ผู้ขับขี่ไม่สังเกตเห็นการบันทึกโดยกล้องวีดิทัศน์ขณะทำการเก็บข้อมูล
- สามารถบันทึกภาพของบริเวณพื้นที่ที่ทำการศึกษาได้ครบถ้วนมากที่สุด
- สภาพพื้นที่ศึกษาและสภาพอากาศอยู่ในสภาวะปกติ กล่าวคือ ทัศนวิสัยชัดเจน ฝนไม่ตก ถนนแห้ง ไม่ก่อให้เกิดความผิดปกติในการใช้งานสภาพทางอันมีผลต่อพฤติกรรมขับขี่

จากการศึกษาพบว่าพื้นที่ทางพิเศษเฉลิมมหานคร ใกล้กับศูนย์อำนวยจราจรการทางที่ 1 บริเวณท่าเรือคลองเตย มีความสอดคล้องและความเหมาะสมกับเกณฑ์ที่กำหนดต่อการศึกษาวิจัย ดังแสดงในภาพที่ 3.1 ซึ่งมีลักษณะทางกายภาพเป็นทางด่วนที่มี 3 ช่องทางจราจร ทางเข้าและออกทางด่วนมีช่องจราจรอย่างละ 2 ช่องทาง และไม่มีช่องทางจราจรเสริม โดยช่องไหล่ทางเริ่มถูกนำมาใช้เสมือนเป็นช่องทางจราจรทั่วไป เมื่อใกล้เกิดสภาพคอขวดจราจร อย่างไรก็ตาม การเก็บข้อมูลในพื้นที่ศึกษาอาจมีปัญหาหรืออุปสรรคในการดำเนินงาน งานวิจัยนี้จึงได้รวบรวมปัญหาหรืออุปสรรคที่พบ พร้อมแนวทางแก้ไขดังแสดงในหัวข้อต่อไป



ภาพที่ 3.1 พื้นที่ศึกษา

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการเก็บข้อมูลจริง

เพื่อให้มีความพร้อมในเก็บข้อมูลได้ครบถ้วน และเตรียมพร้อมสำหรับปัญหาหรืออุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงานจริง งานวิจัยนี้ได้ทดลองใช้กล้องวีดิทัศน์ถ่ายเก็บข้อมูลจากสถานที่ทำการศึกษา โดยปัญหาหรืออุปสรรคที่มีผลต่อการปฏิบัติงานได้ถูกรวบรวมจากงานวิจัยนี้ และจากงานวิจัยที่ผ่านมาในเรื่องการประยุกต์ใช้กราฟสะสมเชิงเอียงในการวิเคราะห์ปัญหาการจราจรติดขัดบนถนนอังรีดูนังต์ โดยมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

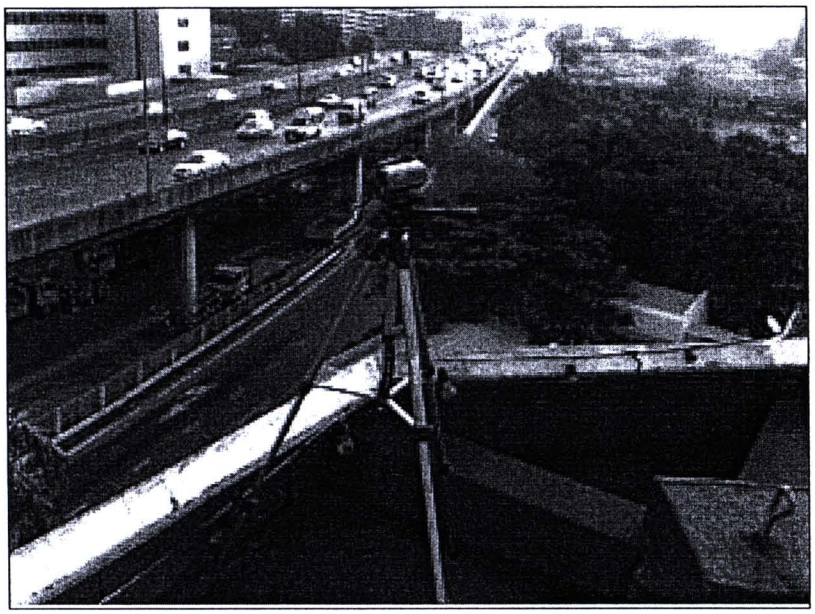
1. ข้อมูลภาพจราจรที่บันทึกโดยการทางพิเศษไม่สามารถนำออกมาใช้ได้ เนื่องจากถือเป็นข้อมูลความลับ หรือถึงแม้ทำหนังสือขอไฟล์ข้อมูลมาได้ ก็ไม่สามารถเปิดข้อมูลขึ้นใช้ในการประมวลผลได้ เพราะโปรแกรมที่ใช้เปิดเป็นลิขสิทธิ์ทางการค้า
2. การเก็บข้อมูลด้วยกล้องวีดิทัศน์จำนวน 2 ตัว เพื่อข้อมูลการนับรถเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถวิเคราะห์สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นได้ เนื่องมาจากไม่สามารถเก็บเป็นสาเหตุหลักของปัญหาได้ทั้งหมด
3. คุณภาพของกล้องวีดิทัศน์ที่แตกต่างกัน เมื่อนำกล้องวีดิทัศน์รุ่นเก่าไปบันทึกภาพตำแหน่งที่ห่างไกลเกินไป ภาพที่ถ่ายได้ขาดความคมชัด ทำให้การเก็บข้อมูลมีความผิดพลาดได้ และการบันทึกภาพลงแหล่งเก็บข้อมูลที่เป็นเทปวีดิทัศน์ เมื่อนำข้อมูลไปทำการประมวลผล พบว่าประสบความยุ่งยากในการนับจำนวนรถโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มากกว่ากล้องวีดิทัศน์รุ่นใหม่ ที่บันทึกภาพลงแหล่งเก็บข้อมูลเป็นหน่วยความจำขนาดพกพา หรือลงฮาร์ดดิสก์ที่สามารถถ่ายโอนข้อมูลลงคอมพิวเตอร์และเขียนลงแผ่นดีวีดีได้

การแก้ปัญหาหรืออุปสรรคที่มีผลต่อการปฏิบัติงานมีดังต่อไปนี้

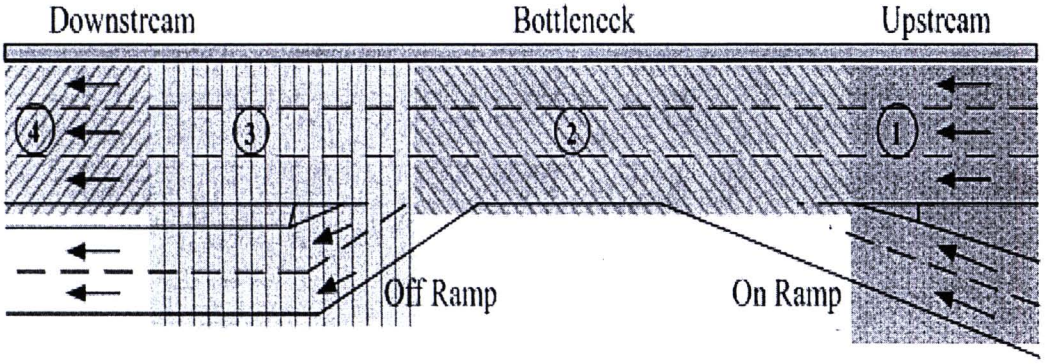
1. ทำการบันทึกภาพจากกล้องวีดิทัศน์ที่เตรียมไปแทน และขอให้อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลพื้นที่วิจัย
2. การเก็บข้อมูลด้วยกล้องจำนวน 4 ตัว โดยให้กล้อง 2 ตัวที่เพิ่มเข้ามา เก็บปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาจราจร
3. นำกล้องวีดิทัศน์รุ่นเก่ามาบันทึกเป็นจากโทรทัศน์ที่ถ่ายมาจากกล้องของทางศูนย์ ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้ความคมชัดมาก เนื่องจากคุณได้ไม่แตกต่างจากกล้องของทางศูนย์ถ่ายได้

3.4 การเก็บข้อมูล

การศึกษาวิจัยนี้ทำการเก็บข้อมูลภาคสนามเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ผล ด้วยกล้องวีดิทัศน์จำนวนทั้งหมด 4 ตัว แบ่งเก็บข้อมูลในพื้นที่ศึกษาเป็น 4 ส่วน ดังแสดงในภาพที่ 3.3 โดยผู้วิจัยทำการตั้งกล้องวีดิทัศน์ในศูนย์ควบคุมจำนวน 1 ตัว เพื่อบันทึกภาพจากกล้องของการทางพิเศษในตำแหน่งที่ 1 และบนดาดฟ้าของตึกการทางพิเศษศูนย์ควบคุมทางด่วน 1 เป็นจำนวน 3 ตัว เพื่อการบันทึกภาพในตำแหน่งที่ 2 3 และ 4 ของพื้นที่ที่ทำการศึกษาดังในภาพที่ 3.1 และภาพที่ 3.3 โดยการเก็บข้อมูลครอบคลุมพื้นที่ศึกษาทั้งหมดนี้ไม่เป็นที่สังเกตของผู้ขับรถ เนื่องจากการตั้งกล้องอยู่บนอาคารสูงกว่าทางด่วน จึงสามารถเห็นพฤติกรรมการขับขี่ที่ทำให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัดที่แท้จริงได้ตามปกติ โดยแสดงภาพตัวอย่างการเก็บข้อมูลจากกล้องวิดีทัศน์ทั้ง 4 ตัว ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3.2 การตั้งกล้องวีดิทัศน์



ภาพที่ 3.3 พื้นที่จากการเก็บข้อมูลของกล้องวีดิทัศน์แต่ละตัว

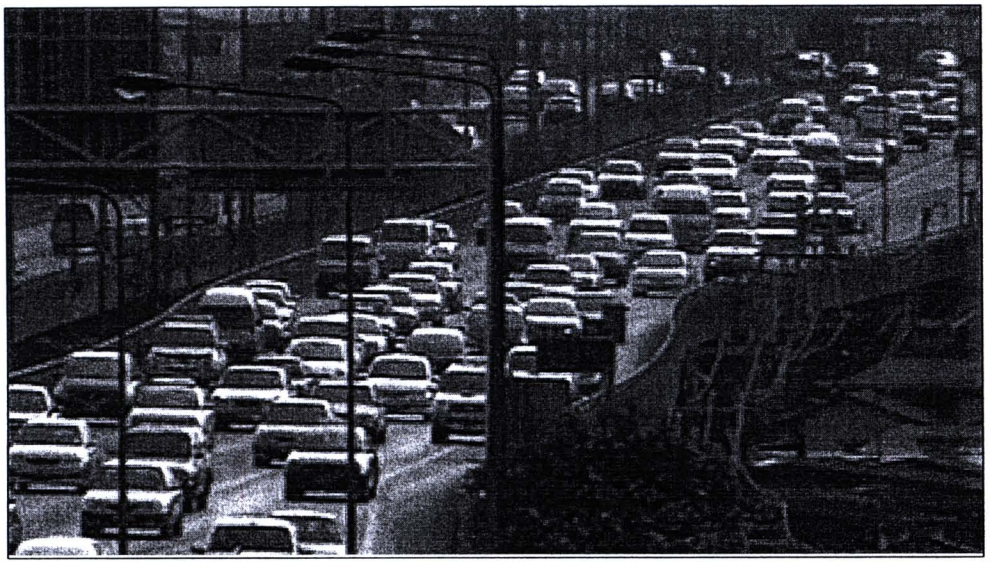
3.4.1 กล้องวีดิทัศน์ที่ 1

ภาพที่ 3.4 แสดงตัวอย่างของบันทึกได้จากกล้องวีดิทัศน์ ซึ่งติดตั้งอยู่ในศูนย์ควบคุมทางด่วน 1 ของอาคารการทางพิเศษ สำหรับวัตถุประสงค์หลักในการตั้งกล้องวีดิทัศน์ที่ตำแหน่งนี้คือ การเก็บข้อมูลจราจรในตำแหน่ง X_1 ซึ่งเคลื่อนที่มาจากทางด่วนและทางเข้าทางด่วนของบริเวณพื้นที่ศึกษา เพื่อศึกษาพฤติกรรมการจราจร เช่น การใช้ช่องไหล่ทางเป็นช่องทางขับขี่ในพื้นที่ศึกษาก่อนและหลังการเกิดปัญหาคอขวดจราจร

ภาพที่ 3.4 ตัวอย่างภาพจากกล้องวีดิทัศน์ที่ 1

3.4.2 กล้องวีดิทัศน์ที่ 2

ภาพที่ 3.5 แสดงตัวอย่างของได้จากการบันทึกจากกล้องวีดิทัศน์ ซึ่งติดตั้งอยู่บนดาดฟ้าของอาคารการทางพิเศษศูนย์ควบคุมทางด่วน 1 สำหรับวัตถุประสงค์ในการตั้งกล้องวีดิทัศน์ที่ตำแหน่งนี้มีความสำคัญหลายประการคือ การเก็บข้อมูลจราจรในตำแหน่ง X_2 เพื่อการระบุหาสาเหตุของการเกิดปัญหาคอขวดจราจรบนทางด่วน ใช้ศึกษาพฤติกรรมของรถที่ต้องการวิ่งเข้าทางด่วนและออกจากทางด่วน ศึกษาการเกิดคอขวดบนทางด่วนเนื่องมาจากการตัดกันของรถที่ต้องการวิ่งเข้าและออกจากทางด่วน ศึกษาพฤติกรรมการขับขี่ เช่น การเปลี่ยนช่องจราจรในทิศทางต่างๆ การเข้าแทรกหรือชะลอตัวเพื่อเข้าช่องจราจรสำหรับวิ่งเข้าและออกจากทางด่วน การใช้ช่องไหล่ทางเป็นช่องทางขับขี่ในพื้นที่ศึกษาก่อนและหลังการเกิดปัญหาคอขวดจราจร



ภาพที่ 3.5 ตัวอย่างภาพจากกล้องวีดิทัศน์ที่ 2

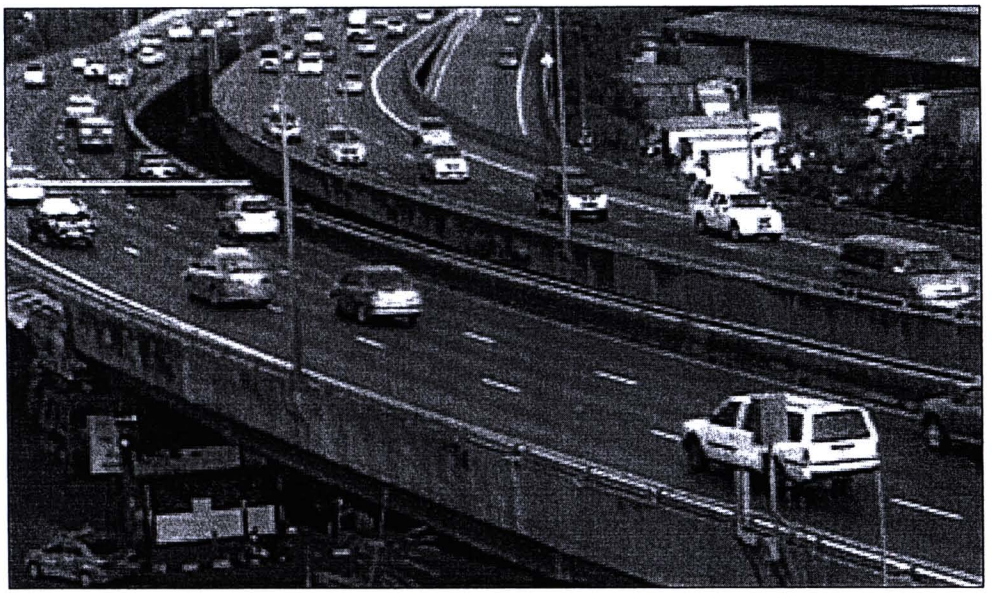
3.4.3 กล้องวีดิทัศน์ที่ 3

ภาพที่ 3.6 แสดงตัวอย่างของได้จากการบันทึกจากกล้องวิดีทัศน์ ซึ่งติดตั้งอยู่บนดาดฟ้าของอาคารการทางพิเศษศูนย์ควบคุมทางด่วน 1 สำหรับวัตถุประสงค์ในการตั้งกล้องวีดิทัศน์ที่ตำแหน่งนี้มีความสำคัญหลายประการคือ เพื่อเก็บข้อมูลจราจรของรถบริเวณปลายทาง ในตำแหน่ง X_3 ที่วิ่งต่อไปบนทางด่วนและวิ่งออกจากทางด่วน เพื่อยืนยันและหาตำแหน่งของปัญหาคอขวดจราจร

ภาพที่ 3.6 ตัวอย่างภาพจากกล้องวีดิทัศน์ที่ 3

3.4.4 กล้องวีดิทัศน์ที่ 4

ภาพที่ 3.7 แสดงตัวอย่างของได้จากการบันทึกจากกล้องวีดิทัศน์ ซึ่งติดตั้งอยู่บนดาดฟ้าของอาคารการทางพิเศษศูนย์ควบคุมทางด่วน 1 สำหรับวัตถุประสงค์ในการตั้งกล้องวีดิทัศน์ที่ตำแหน่งนี้คือ เพื่อยืนยันว่าในบริเวณปลายทางของพื้นที่ศึกษาไม่มีแถวคอยเกิดขึ้น

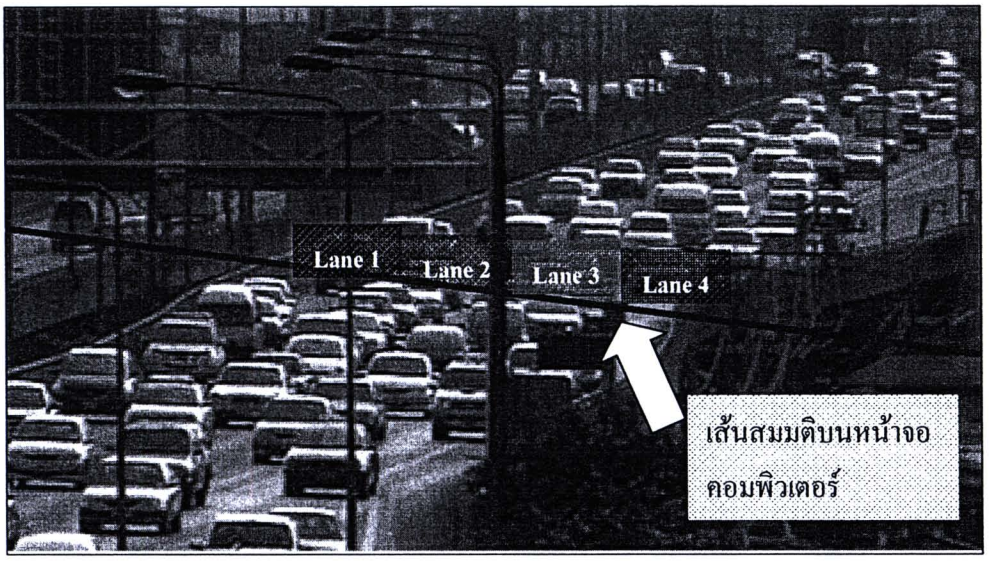


ภาพที่ 3.7 ตัวอย่างภาพจากกล้องวีดิทัศน์ที่ 4

ภาพข้อมูลที่ได้จากการบันทึกกล้องวีดิทัศน์ทั้ง 4 ตัว นำไปทำการประมวลผลเพื่อความสะดวกและชัดเจนในการวิเคราะห์ข้อมูลจราจร ซึ่งมีรายละเอียดดังแสดงในหัวข้อถัดไป

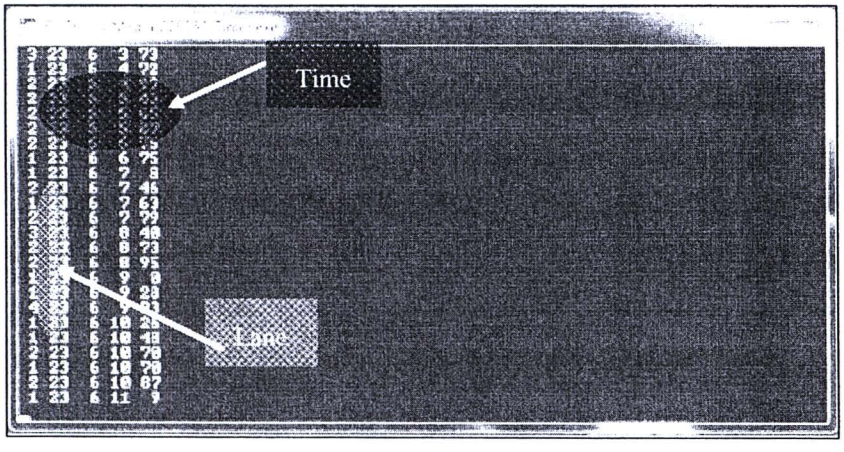
3.5 การประมวลผลข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์

ภาพที่ 3.8 แสดงรูปแบบการนับจำนวนรถจากการเก็บข้อมูลจราจรด้วยกล้องวีดิทัศน์ เริ่มต้นจากการเปิดข้อมูลจราจรที่ทำการบันทึกไว้ หลังจากนั้นจึงกำหนดเส้นสมมติบนจอภาพเพื่อให้ง่ายต่อการนับจำนวนรถ ซึ่งอาจทำได้โดยการนำเชือกหรือเส้นด้ายมาขึงระหว่างขอบของจอภาพทั้ง 2 ข้าง หลังจากนั้นจึงกำหนดหมายเลขให้แต่ละช่องทางการเคลื่อนที่ของรถ เช่น 1, 2 และ 3 โดยช่องทางจราจรหมายเลข 1 อยู่ติดกับเกาะกลางเพื่อเข้าใจง่ายและสะดวกต่อการนับเมื่อจำนวนช่องทางเพิ่มขึ้นหรือลดลง

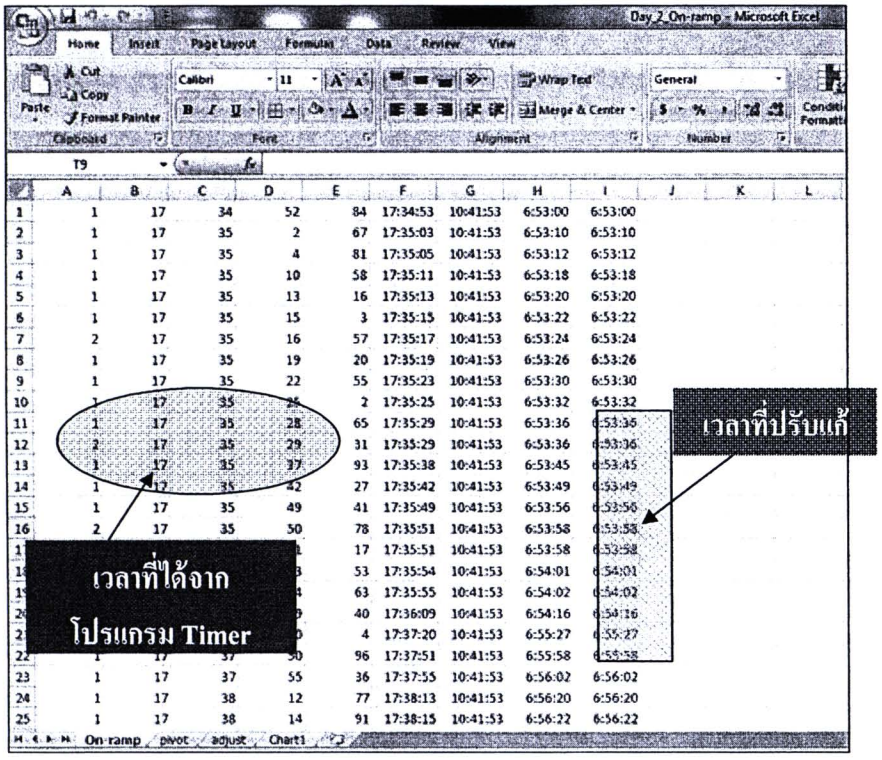


ภาพที่ 3.8 การถอดข้อมูลปริมาณจราจร

ต่อมาภาพจากกล้องวีดิทัศน์ที่ได้ทั้งหมดนำมาแปลงเป็นข้อมูลตัวเลขเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยการนับจำนวนรถที่ผ่านแต่ละช่องทางจราจร โดยโปรแกรม Timer ซึ่งทำงานบนระบบปฏิบัติการ MS-DOS ดังแสดงในภาพที่ 3.9 ด้วยการนับปริมาณจราจรและเคาะแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ ข้อมูลที่ทำการบันทึกเป็นเวลาที่ได้ทำการนับและเลขช่องจราจร ลงใน Text Document ก่อนนำมาแปลงลงใน Excel ดังแสดงในภาพที่ 3.10 แล้วทำการแปลงเป็นเวลาจริงที่ใช้ตอนทำการบันทึกภาพ จากนั้นใช้ Pivot Table ช่วยแยกช่องจราจรและจัดเรียงเวลาใหม่ หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ผ่าน Pivot Table มาแปลงเป็นข้อมูลสำหรับการทำกราฟดังแสดงในภาพที่ 3.11 เพื่อนำไปวิเคราะห์โดยกราฟ ดูแนวโน้มของการจราจร พร้อมกับหาสาเหตุของเหตุการณ์ที่เกิด จากภาพถ่ายที่ได้บันทึกไว้ มาวิเคราะห์แล้วทำการสรุปผล โดยมีรายละเอียดของกราฟดังแสดงในหัวข้อถัดไป



ภาพที่ 3.9 โปรแกรม Timer



ภาพที่ 3.10 การเตรียมข้อมูลจราจรใน MS-Excel เบื้องต้น

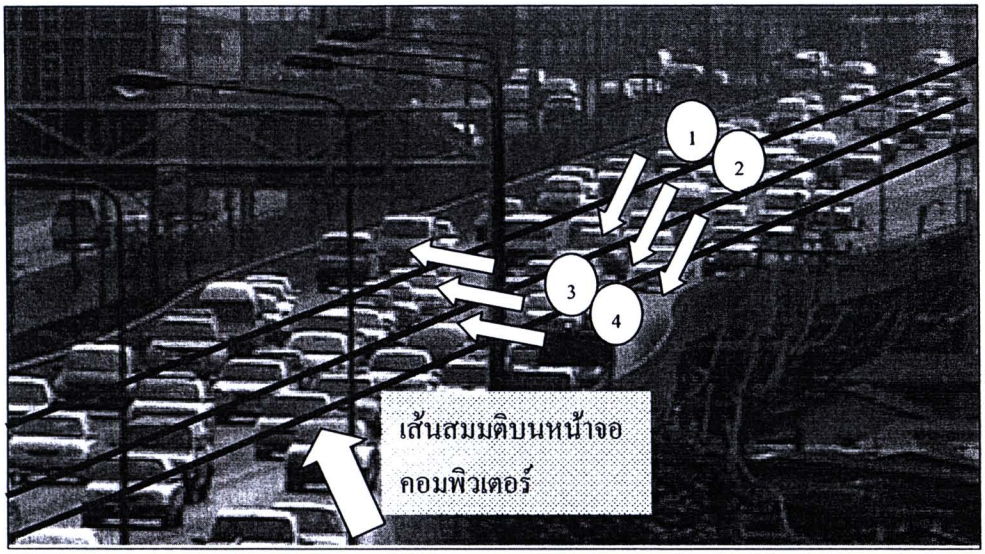
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Count of lane	lane				Backgrour	650	
2	Row Labels	1	2	sum	sec	Intercept	50	
3	6:53:00	1		1	1	50.81944		
4	6:53:01			2	2	51.63889		
5	6:53:02			2	3	51.45833		
6	6:53:03			2	4	51.27778		
7	6:53:04			2	5	51.09722		
8	6:53:05			2	6	50.91667		
9	6:53:06			2	7	50.73611		
10	6:53:07			2	8	50.55556		
11	6:53:08			2	9	50.375		
12	6:53:09			2	10	50.19444		
13	6:53:10	1		2	11	50.01389		
14	6:53:11			3	12	50.83333		
15	6:53:12	1		3	13	50.65278		
16	6:53:13			4	14	51.47222		
17	6:53:14			4	15	51.29167		
18	6:53:15			4	16	51.11111		
19	6:53:16			4	17	50.93056		
20	6:53:17			4	18	50.75		
21	6:53:18	1		4	19	50.56944		
22	6:53:19			5	20	51.38889		
23	6:53:20	1		5	21	51.20833		
24	6:53:21			6	22	52.02778		
25	6:53:22	1		6	23	51.84722		

ภาพที่ 3.11 ข้อมูลจราจรที่พร้อมสำหรับทำกราฟเพื่อการวิเคราะห์

3.6 กราฟสะสมเชิงเอียงของการเปลี่ยนช่องทาง

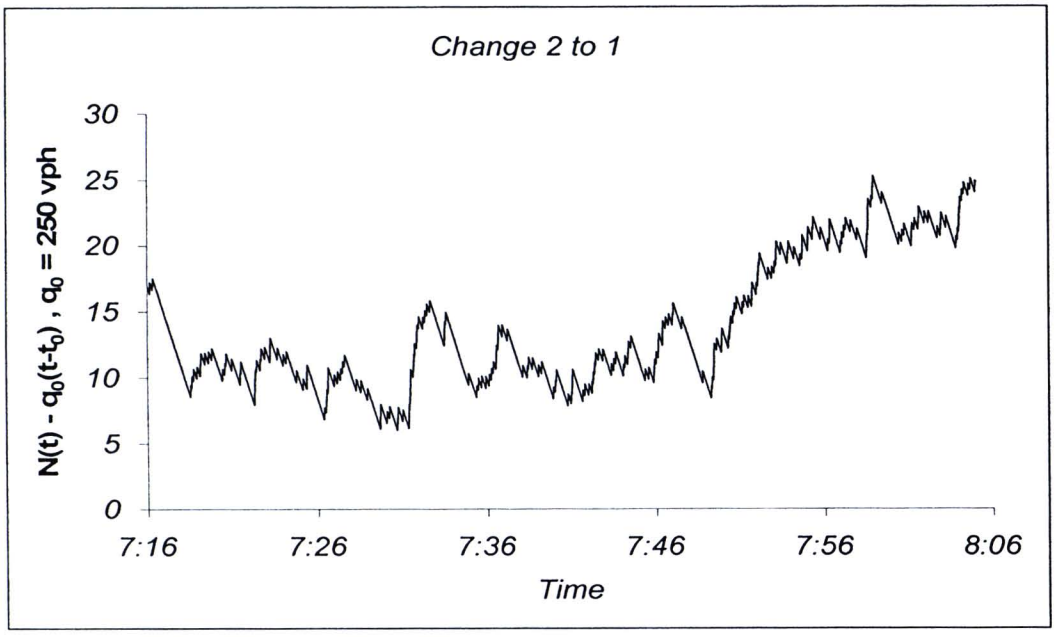
นำข้อมูลมาสร้างกราฟแสดงจำนวนรถสะสมในแต่ละตำแหน่งของพื้นที่ศึกษา หลังจากนั้นจึงทำการปรับแก้กราฟด้วยเวลาในการเคลื่อนที่และพิจารณาอัตราการเคลื่อนตัวของกระแสจราจร เพื่อช่วยให้สามารถจำแนกความแตกต่างของปริมาณการจราจรได้ละเอียดและชัดเจน ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจราจรในแต่ละวันนั้นถูกนำมาทำการเปรียบเทียบถึงความเหมือนและความต่างของสภาพการจราจรหรือพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน เพื่อศึกษาการเกิดคอขวดจราจร และปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงความจุของคอขวดจราจร จากนั้นทำการวิเคราะห์ตามประเด็นที่ได้แยกตามปัจจัยที่มี ซึ่งคาดว่ามีอิทธิพลต่อสภาพการจราจร ด้วยการนำกราฟมาเปรียบเทียบเป็นแผนภาพ และใช้แบบจำลองอย่างง่ายทางสถิติในการจำแนกปัจจัยที่มีความเชื่อมโยงกัน ตามผลกระทบแตกต่างกัน

กราฟแสดงจำนวนการเปลี่ยนช่องจราจรสะสมเชิงเอียงมีวิธีการสร้างเช่นเดียวกับหัวข้อที่ 3.5 เรื่องการประมวลผลข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ ซึ่งมีเพียงวิธีการกดนับจำนวนรถจากการเปลี่ยนช่องทางเท่านั้นที่แตกต่างกัน กล่าวคือ การนับรถที่เปลี่ยนช่องทางจราจรใช้การขึงเส้นด้ายหรือเชือกบางตามแนวเส้นแบ่งช่องทางจราจรขนานไปกับช่องทางที่สนใจศึกษาเป็นเส้นสมมติบนจอภาพ เพื่อให้ง่ายในการสังเกตรถที่เปลี่ยนช่องทาง และกดนับการเปลี่ยนช่องทางจราจรเมื่อมีรถเปลี่ยนช่องทางไปสู่ช่องทางคู่ที่อยู่ในความสนใจ เช่น ถ้าสนใจการเปลี่ยนช่องทางระหว่างช่องทางที่ 1 และ 2 ให้ใช้เส้นด้ายหรือเชือกบางขึงไปตามแนวระหว่างช่องทางจราจรที่ 1 และ 2 เมื่อมีรถเปลี่ยนเข้าช่องทางที่ 1 จึงกดเลข 1 หากเปลี่ยนเข้าช่องทางที่ 2 จึงกดเลข 2 ดังแสดงในภาพที่ 3.12



ภาพที่ 3.12 การนับจำนวนการเปลี่ยนช่องจราจรสะสม

หลังจากเสร็จขั้นตอนตามหัวข้อที่ 3.5 จะสามารถสร้างกราฟจำนวนการเปลี่ยนช่องจราจรสะสมเชิงเอียง (Sum of lane changing counts) ดังแสดงในภาพที่ 3.13 เพื่อนำไปทำแผนภาพวิเคราะห์ต่อไป



ภาพที่ 3.13 ตัวอย่างกราฟแสดงจำนวนการเปลี่ยนช่องจราจรสะสม

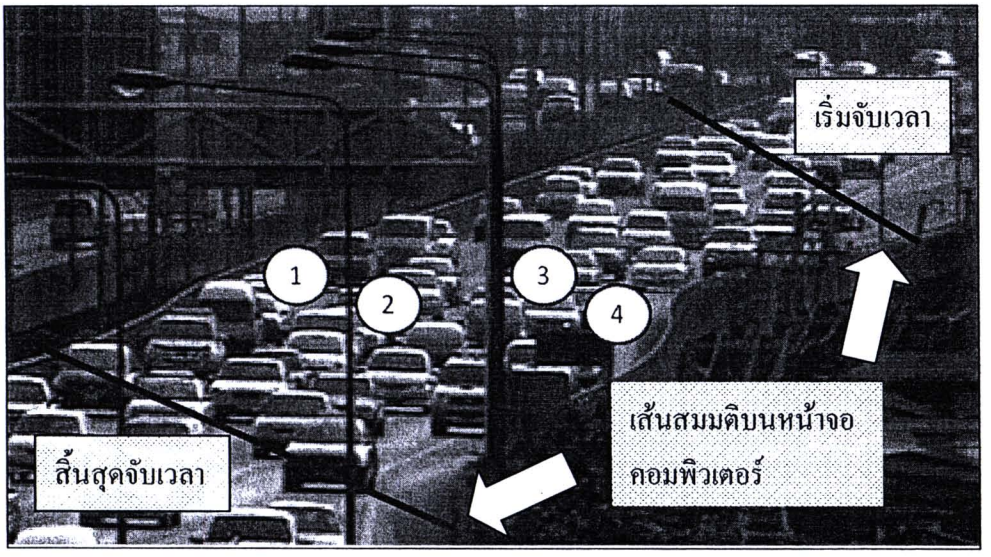
3.7 กราฟค่าเฉลี่ยความหนาแน่น 1 นาทีของรถ

กราฟความหนาแน่นเฉลี่ยของการเคลื่อนที่ นั้นสร้างโดยการเปิดข้อมูลจราจรที่ถูกบันทึกด้วยกล้องวิดีทัศน์ที่ตำแหน่ง X_2 หลังจากนั้นจึงกำหนดเส้นสมมติ 2 ตำแหน่งบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ดังแสดงในภาพที่ 3.14 ต่อมาจึงทำการนับรถในทุกช่องจราจรทุกๆ 10 วินาที หลังจากนั้นจึงนำจำนวนรถที่ได้มาแปลงเป็นความหนาแน่นในการเคลื่อนที่ และสร้างกราฟความหนาแน่นของรถเทียบกับเวลาต่อไป

ภาพที่ 3.14 การหาความหนาแน่นในการเคลื่อนที่ของรถ

3.8 กราฟค่าเฉลี่ยความเร็ว 1 นาทีของรถ

กราฟความเร็วเฉลี่ยของการเคลื่อนที่ นั้นสร้างโดยการเปิดข้อมูลจราจรที่ถูกบันทึกด้วยกล้องวิดีทัศน์ที่ตำแหน่ง X_2 หลังจากนั้นจึงกำหนดเส้นสมมติ 2 ตำแหน่งบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ดังแสดงในภาพที่ 3.15 ต่อมาจึงทำการจับเวลาการเคลื่อนที่ของรถในช่องจราจรต่างๆ ทุกๆ 10 วินาที หลังจากนั้นจึงนำเวลาที่ได้มาแปลงเป็นความเร็วในการเคลื่อนที่ และสร้างกราฟความเร็วของรถเทียบกับเวลาต่อไป



ภาพที่ 3.15 การหาความเร็วในการเคลื่อนที่ของรถ

สรุปเนื้อหาในบทนี้เป็นการกล่าวถึง การวิธีวิเคราะห์โดยใช้แผนภาพกราฟสะสมเชิงเอียงและแบบจำลองอย่างง่าย ซึ่งได้ใช้แผนภาพสะสมเชิงเอียงเพื่อหารายละเอียดของเหตุการณ์ที่สร้างความสัมพันธ์กับปริมาณจราจร และใช้แบบจำลองการถดถอยเพื่อทำความเข้าใจและหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการเคลื่อนที่เข้าและออกทางด่วน กับความจุของถนน โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้กล่าวในบทที่ 4 ต่อไป