สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

การวิเคราะห์และผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ข้อมูล

การออกแบบรอบเวลาและจัดจังหวะสัญญาณไฟ จำเป็นต้องใช้ข้อมูลของสภาพการจราจรหลายชนิด ข้อมูลเหล่านี้จะได้มาจากการวิเคราะห์ข้อมูลสนามที่ได้เก็บรวบรวมไว้แล้ว และทำการวิเคราะห์เบื้องต้นแล้วด้วย ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจึงเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก วิธีและผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังแสดงต่อไปนี้

4.2 ข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์

จากข้อมูลสนามที่ได้เก็บรวบรวมมาไว้แล้ว จะนำมาวิเคราะห์เพื่อหาข้อมูลที่จำเป็นต่างๆ ดังนี้

1. สภาพทางเรขาคณิตของทางแยก (GEOMETRY OF INTERSECTION)
2. หน่วยเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคล (PASSENGER CAR EQUIVALENT UNIT, PCU)
3. ปริมาณยวดยานที่เคลื่อนที่ออกจากทางแยก (DEPARTURE FLOW)
4. ค่าการไหลอิ่มตัว (SATURATION FLOW RATE)
5. เวลาที่สูญเสียในการออกตัวและหยุดของยวดยาน (STARTING AND STOPPING LOST TIME)
6. เหตุการณ์ที่เกิดบริเวณทางแยกแล้วทำให้การไหลของปริมาณการจราจรไม่สะดวก (INTERRUPTION TO TRAFFIC STREAM AT INTERSECTION)
7. ความยาวของจำนวนยวดยานที่จอดรอสัญญาณไฟ (QUEUE LENGTH)

8. จังหวะและรอบเวลาสัญญาณไฟ (PHASING AND CYCLE TIME)

9. สัดส่วนของยวดยานประเภทต่างๆ (VEHICLE COMPOSITION)

วิธีและผลการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้ได้แสดงไว้ในหัวข้อ 4.3 ถึง 4.11 ตามลำดับ

4.3 สภาพทางเรขาคณิตของทางแยก (GEOMETRY OF INTERSECTION)

สภาพทางเรขาคณิตของทางแยก เช่น ความกว้างของช่องทางวิ่ง จำนวนช่องทางวิ่ง เกาะกลางถนน ลักษณะของทางแยกเป็นสามแยกหรือสี่แยก ความลาดชัน สภาพพื้นผิว ฯลฯ มีผลต่อการเคลื่อนตัวของยวดยาน ซึ่งจะนำไปใช้ในการพิจารณาจัดจังหวะสัญญาณไฟที่เหมาะสมของแต่ละทางแยก

การพิจารณาสภาพทางเรขาคณิตของทางแยก พิจารณาจากแบบแปลนแสดงกายภาพของทางแยก โดยมีการสำรวจทางแยกที่ศึกษาเพื่อตรวจสอบและหาข้อมูลเพิ่มเติม

สภาพทางเรขาคณิตของทางแยก 14 ทางแยก แสดงไว้ในภาคผนวก ค. ความกว้างของช่องทางวิ่งโดยเฉลี่ยประมาณ 3 เมตร ส่วนมากมีช่องทางเฉพาะสำหรับยวดยานที่เลี้ยวขวาและเลี้ยวซ้าย แต่ในบางครั้งก็มียวดยานทางตรงเข้ามาใช้ช่องทางเหล่านี้บ้าง ในบางทางแยกปริมาณยวดยานเลี้ยวค่อนข้างสูง เช่นทางแยกเพลินจิต ทางแยกสีลม เป็นต้น ซึ่งเป็นเหตุให้มีผลต่อความจุของทางแยก

ทางแยกส่วนใหญ่เป็นทางแยกที่อยู่ในแนวระดับ ยกเว้นทางแยก อ.ส.ม.ท. และอุรุพงษ์ ที่ทางด้านต้นกระแสการจราจร มีความลาดชันเนื่องจากมีสะพานและทางแยกยศเส ทางท้ายกระแสการจราจรมีความลาดชันเนื่องจากมีสะพานเช่นเดียวกัน การที่มีความลาดชันทางด้านต้นกระแสหรือท้ายกระแสการจราจรนี้ เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนตัวของยวดยาน ทำให้ไม่สามารถวิ่งด้วยความเร็วปกติได้

ทางแยกอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ เป็นทางแยกที่มีลักษณะเป็นวงเวียนโดยมีสัญญาณไฟก่อนเข้าสู่วงเวียนทั้ง 4 ด้าน และมีสัญญาณไฟภายในวงเวียน ความยาวของจำนวนยวดยานที่จอดรอสัญญาณไฟในถนนพหลโยธินมากกว่า 300 เมตร

เนื่องจากเป็นถนนหลักที่รองรับปริมาณการจราจรทางด้านทิศเหนือ

ทางแยกเทอดไท/อินทรพิทักษ์ ตากสินและราชปรารถ/ดินแดงเป็นสามแยกที่มีลักษณะเป็นรูปตัว T เป็นทางแยกที่อยู่ในทิศทางผ่านของยวดยานที่เดินทางระหว่างที่พักอาศัยกับที่ทำงานในช่วงเช้าและเย็น โดยมีถนนสายหลักคือ ถนนเพชรเกษม ทางทิศตะวันตก ถนนตากสินทางทิศใต้ และถนนราชวิถี (ที่เชื่อมต่อกับถนนวิภาวดี-รังสิต) ผ่านทางแยกทั้งสามตามลำดับ ซึ่งในชั่วโมงเร่งด่วนจะมีปริมาณการจราจรค่อนข้างสูงบนถนนดังกล่าว

ทางแยกทั้ง 14 ทางแยกควบคุมด้วยสัญญาณไฟ ส่วนใหญ่ในช่วงกลางวันตำรวจจะเป็นผู้ควบคุม ส่วนในตอนกลางคืนจะตั้งระบบการควบคุมไว้เป็นแบบรอบเวลาคงที่(FIXED TIME) ดังนั้นในช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล สัญญาณไฟจึงถูกควบคุมด้วยตำรวจ

ช่องทางที่จัดไว้เฉพาะยวดยานเลี้ยวขวานั้น จากการสังเกตุพบว่าในทิศทางที่ทำการศึกษาปริมาณยวดยานเลี้ยวขวาจะสูงมาก จนกระทั่งจำนวนยวดยานที่จอดรอเลี้ยวขวามีมากเกินกว่าที่ช่องทางที่จัดไว้จะรับได้ เป็นสาเหตุทำให้ยวดยานทางตรงไม่สามารถวิ่งเข้าสู่ทางแยกได้สะดวก และในบางครั้งยวดยานเลี้ยวขวายังใช้ช่องทางของยวดยานทางตรงอีกด้วย

4.4 หน่วยเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคล (PASSENGER CAR EQUIVALENT UNIT, PCU)

ค่าหน่วยเทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคลของยวดยานประเภทต่างๆ คำนวณจากช่วงเวลาของยวดยาน (TIME HEADWAY) แต่ละประเภทนั้น ช่วงเวลาของยวดยานคือผลต่างของเวลาของยวดยานประเภทเดียวกัน ที่วิ่งผ่านเส้นสมมุติเส้นหนึ่ง ตัวอย่างเช่น

ถ้าให้ T_1 เป็นเวลาที่รถจักรยานยนต์คันที่ 1 วิ่งผ่านเส้นหยุด
T_2 เป็นเวลาที่รถจักรยานยนต์คันที่ 2 วิ่งผ่านเส้นหยุด
H_m เป็นช่วงเวลาของรถจักรยานยนต์

$$H_m = T_2 - T_1$$

ช่วงเวลาของยวดยานแต่ละประเภท จะมีค่าแตกต่างกันออกไปตามขนาดของยวดยานแต่ละประเภทนั้น จากเหตุผลประการนี้ทำให้สามารถนำช่วงเวลาไปคำนวณหาหน่วยเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลได้ โดยให้ช่วงเวลาของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลมีค่าเท่ากับ 1 PCU.

ให้ H_c = ช่วงเวลาของรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

H_o = ช่วงเวลาของยวดยานประเภทใดๆ

หน่วยเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของยวดยานประเภทใดๆ

$= H_o/H_c$

หน่วยเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่ใช้ในการศึกษานี้ ได้จากการวิเคราะห์ผลจากทางแยก 7 ทางแยก คือ ทางแยกสีลม สะพานควาย ราชดำเนิน/จักรพงษ์ อ.ส.ม.ท. นครชัยศรี/สวรรคโลก อุรุพงษ์และเทอดไท/อินทรพิทักษ์ ช่วงเวลาและหน่วยเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของยวดยานแต่ละประเภทได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.1 ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ยวดยานประเภทที่ 1 หน่วยเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคล 1 PCU.
ยวดยานประเภทที่ 2 หน่วยเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคล 0.83 PCU.
ยวดยานประเภทที่ 3 หน่วยเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคล 2.01 PCU.
ยวดยานประเภทที่ 4 หน่วยเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคล 1.43 PCU.
ยวดยานประเภทที่ 5 หน่วยเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคล 0.24 PCU.

4.5 ปริมาณยวดยานที่เคลื่อนที่ออกจากทางแยก (DEPARTURE FLOW)

ปริมาณยวดยานที่เคลื่อนที่ออกจากทางแยกเป็นตัวแปรที่สำคัญในการคำนวณรอบเวลาสัญญาณไฟ ปริมาณยวดยานนี้ได้จากเทปบันทึกภาพแล้วผ่านขบวนการจัดการข้อมูลด้วยโปรแกรมดังที่อธิบายไว้ในบทที่ 3 (หัวข้อ 3.6) จากนี้จะได้ข้อมูลในหน่วยของคัน ซึ่งต้องเปลี่ยนให้มีหน่วยเป็น PCU โดยใช้หน่วยเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลจากตารางที่ 4.1

ปริมาณยวดยานที่เคลื่อนที่ออกจากทางแยกจะถูกวิเคราะห์ออกมาในหน่วยของ PCU/ชม. และ PCU/6 วินาที ข้อมูลในหน่วยของ PCU/ชม. แสดงถึงปริมาณการจราจรของทางแยกนั้นในสภาพปัจจุบันซึ่งจะนำไปเปรียบเทียบกับปริมาณการจราจรหลังจากปรับปรุงทางแยกแล้ว ส่วนข้อมูลในหน่วยของ PCU/6 วินาที จะนำไปวิเคราะห์หาตัวแปรอื่นๆต่อไปอีก ปริมาณยวดยานที่เคลื่อนที่ออกจากทางแยกในหน่วยของ PCU/ชม./ช่องทาง ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ช่วงเวลาและหน่วยเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของยวดยานแต่ละประเภท

INTERSECTION		TIME HEADWAY (Sec.)					PASSENGER CAR EQUIVALENT UNIT (PCU.)					REMARK
CODE	SITE	C	S	B	MB	MC	C	S	B	MB	MC	
051	SILOM/RAMA 4 (A.M.)	1.709	1.370	3.250	2.256	0.376	1.000	0.802	1.902	1.320	0.220	
051	SILOM/RAMA 4 (P.M.)	1.720	1.520	3.580	2.288	0.418	1.000	0.884	2.081	1.330	0.243	C = CAR , TAXI PICK-UP,VAN
013	RATCHADUMNUAN/JAKRAPONG (A.M.)	1.743	1.315	4.113	2.231	0.410	1.000	0.754	2.360	1.280	0.235	S = SAMLOR
013	RATCHADUMNUAN/JAKRAPONG (P.M.)	1.615	1.265	3.200		0.405	1.000	0.783	1.981		0.251	B = BUS , TRUCK
038	SAPANKWAI (P.M.)	1.757	1.684	3.608	2.700	0.434	1.000	0.958	2.054	1.537	0.247	MB = MINI-BUS SMALL TRUCI
108	THADTHAI (A.M.)	2.022	1.675	3.597	3.000	0.486	1.000	0.828	1.779	1.484	0.240	
001	URUPONG (EB,A.M.)	1.952	1.678	3.808	3.026	0.484	1.000	0.860	1.951	1.550	0.248	MC = MOTORCYCLE
001	URUPONG (EB,P.M.)	1.856	1.598	3.685	2.600	0.392	1.000	0.861	1.985	1.401	0.211	
194	M.O.T. (P.M.)	1.744	1.221	3.632		0.417	1.000	0.700	2.083		0.239	
234	NAKORNCHAISRI/SAWANKALOK (P.M.)	2.066	1.778	4.132	3.099	0.529	1.000	0.861	2.000	1.500	0.256	
					AVERAGE		1.000	0.829	2.013	1.425	0.239	

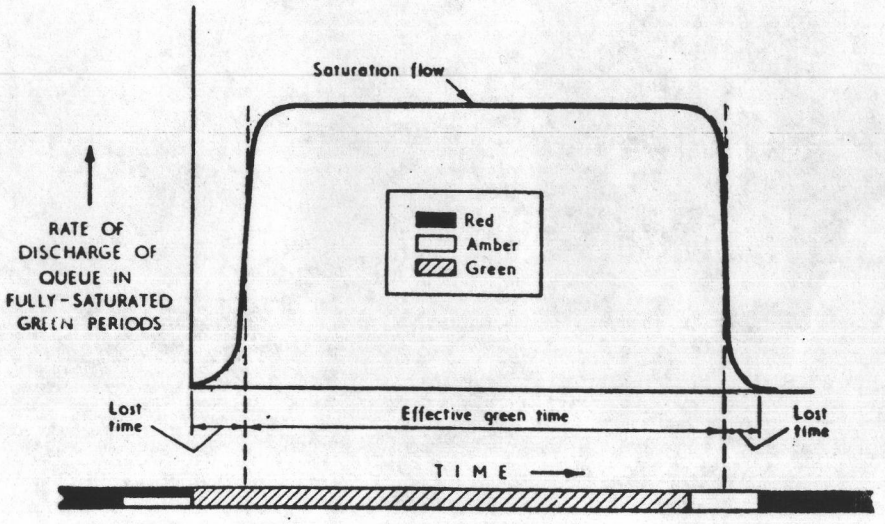
ตารางที่ 4.2 ปริมาณการจราจรและค่าการไหลอิ่มตัวของทางแยกที่ศึกษา

INTERSECTION		DIRECTION OF INTEREST	MOVEMENT OF INTEREST			NO. OF LANES			SAT. FLOW (PCU/Hr./LANE)			DEPARTURE FLOW (PCU/Hr./LANE)			REMARK
CODE	SITE		LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	
051	SILOM/RAMA 4	WEST BOUND		X	X	1	3	2	-	1780	1650	770	560	280	A.M.
051	SILOM/RAMA 4	EAST BOUND		X	X	1	3	2	-	2000	1800	770	730	365	P.M.
020	PLOENCHIT	WEST BOUND		X	X	1	4	2	-	1720	1550	1400	1490	390	A.M.
002	YOD-SAE	EAST BOUND		X		1	2	1	-	1870	-	610	790	1310	A.M.
002	YOD-SAE	EAST BOUND		X		1	2	1	-	1900	-	710	1015	1020	P.M.
013	RATCHADUMNUAN/JAKRAPONG	WEST BOUND		X	X	1	3	3	-	1560	2110	440	520	490	A.M.
013	RATCHADUMNUAN/JAKRAPONG	WEST BOUND		X	X	1	3	3	-	1630	1900	350	620	697	P.M.
179	LADPRAO/RATCHADAPISAK	NORTH BOUND		X	X	1	2	2	-	2120	1770	350	275	185	A.M.
179	LADPRAO/RATCHADAPISAK	NORTH BOUND		X	X	1	2	2	-	2100	1950	520	400	400	P.M.
255	VICTORY MONUMENT	WEST BOUND	X	X		3	3	-	1500	1780	-	960	817	-	A.M.
255	VICTORY MONUMENT	WEST BOUND		X		3	2	-	-	1830	-	767	760	-	P.M.
038	SAPANKWAI	NORTH BOUND		X	X	1	2	1	-	1900	1970	230	965	450	P.M.
017	SAMSANE/RATCHAVITEE	SOUTH BOUND		X	X	1	2	1	-	1850	2000	80	1010	660	A.M.
108	THADTHAI	EAST BOUND		X	X	-	3	1	-	1570	2020	-	670	260	A.M.
210	TAKSIN	NORTH BOUND		X	X	-	3	2	-	1600	2000	-	570	840	A.M.
001	URUPONG	EAST BOUND		X		1	4	-	-	1750	-	580	695	-	A.M.
001	URUPONG	EAST BOUND		X		1	4	-	-	1650	-	520	735	-	P.M.
001	URUPONG	NORTH BOUND		X	X	1	2	2	-	1840	1750	620	830	500	A.M.
001	URUPONG	NORTH BOUND		X	X	1	2	2	-	2050	1770	1020	715	765	P.M.
194	M.O.T.	NORTH BOUND		X		1	3	1	-	1940	-	1250	677	190	P.M.
234	NAKORNCHAISRI/SAWANKALOK	NORTH BOUND		X	X	1	2	2	-	1400	1400	120	455	305	P.M.
019	DINDANG/RATCHAPRAROP	NORTH BOUND	X		X	2	-	4	1940	-	1600	435	-	698	P.M.

จากตารางที่ 4.2 พบว่าทางแยกที่มีปริมาณการจราจรต่อช่องทางสูงมากได้แก่ทางแยกเพลินจิต ยศเส สามเสน/ราชวิถี อุรุพงษ์และ อ.ส.ม.ท. รองลงมาได้แก่ทางแยกสีลม ราชดำเนิน/จักรพงษ์ อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ สะพานควาย เทอดไท ตากสินและดินแดง/ราชปรารภ ทางแยกที่มีปริมาณยวดยานเลี้ยวสูงได้แก่ทางแยก สีลม เพลินจิต ยศเส อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ตากสินอุรุพงษ์ อ.ส.ม.ท. และดินแดง/ราชปรารภ

4.6 ค่าการไหลอิ่มตัว (SATURATION FLOW RATE)

การไหลอิ่มตัวเป็นการไหลสูงสุดของปริมาณการจราจร วิธีหาการไหลอิ่มตัวของทางแยกสามารถทำได้โดยพิจารณาปริมาณยวดยานที่เคลื่อนที่ผ่านทางแยก (DEPARTURE FLOW) ต่อ 6 วินาที ของช่วงเวลาสัญญาณไฟเขียว ปริมาณการจราจรในช่วงเริ่มต้นสัญญาณไฟเขียวและก่อนสิ้นสุดไฟเขียวจะมีค่าต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากความล่าช้าในการออกตัวและการหยุดของยวดยาน ตามทฤษฎีการไหลของการจราจรในช่วงสัญญาณไฟเขียวจะคงที่ตามรูปที่ 4.1 แต่ในความเป็นจริง การไหลของการจราจรในช่วงนี้จะไม่คงที่ ดังนั้นในการหาค่าการไหลอิ่มตัวจึงต้องตัดข้อมูลบางช่วงที่การไหลของการจราจรต่ำทิ้ง แล้วใช้ค่าที่เหลือ



รูปที่ 4.1 อัตราการไหลของการจราจรขณะได้สัญญาณไฟเขียว

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นำมาเฉลี่ย ข้อมูลที่ตัดทิ้งจะเป็นข้อมูลของการไหลที่ไม่อิ่มตัวซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากความล่าช้าหรือจากเหตุการณ์ที่ทำให้ปริมาณการจราจรไหลไม่สะดวก ข้อมูลที่ต้องตัดทิ้งมีดังนี้

1. ข้อมูลในช่วง 6 วินาทีแรก เนื่องจากมีความล่าช้าจากการออกตัวของยวดยาน (STARTING LOST TIME) ในตอนเริ่มต้นสัญญาณไฟเขียว ทำให้การไหลช่วงนี้ไม่ถึงจุดอิ่มตัว

2. ข้อมูลในช่วง 6 วินาทีสุดท้ายของสัญญาณไฟเขียว เนื่องจากการลดลงของการไหลของการจราจร และมีความล่าช้าจากการหยุดตัวของยวดยาน (STOPPING LOST TIME) เมื่อเริ่มสัญญาณไฟเหลือง

3. ข้อมูลในช่วงที่เกิดเหตุการณ์ที่ทำให้ปริมาณการจราจรไหลไม่สะดวก จะทำให้การไหลลดลงไม่เป็นการไหลอิ่มตัว

4. ในกรณีที่ข้อมูลในแต่ละช่วง 6 วินาที ไม่มีการไหลของปริมาณการจราจรที่สม่ำเสมอเลย จะตัดข้อมูลทั้งช่วงสัญญาณไฟนั้นทิ้งหมด

ข้อมูลส่วนที่เหลือทั้งหมดจะนำมาหาค่าเฉลี่ยเป็นการไหลอิ่มตัวของทางแยก ตัวอย่างข้อมูลปริมาณยวดยานต่อ 6 วินาที แสดงไว้ในตารางที่ 4.3 และตัวอย่างของข้อมูลการไหลอิ่มตัวภายหลังจากการคัดเลือกข้อมูลปริมาณยวดยาน แสดงไว้ในตารางที่ 4.4 การไหลอิ่มตัวของแต่ละทางแยกแสดงไว้ในตารางที่ 4.2

จากตารางที่ 4.2 เห็นได้ว่าการไหลอิ่มตัวของยวดยานทางตรงมีค่าประมาณ 1700 - 2000 PCU./ชม./ช่องทาง และยวดยานเลี้ยวมีค่าระหว่าง 1400-2000 PCU./ชม./ช่องทาง โดยส่วนใหญ่การไหลอิ่มตัวของยวดยานทางตรงจะมากกว่ายวดยานเลี้ยว เนื่องจากการเลี้ยวต้องชะลอความเร็ว ยกเว้นทางแยก ราชดำเนิน/จักรพงษ์ เทอดไท สามเสน/ราชวิถีและตากสิน ที่การไหลอิ่มตัวของยวดยานทางตรงน้อยกว่า ทั้งนี้สาเหตุเนื่องมาจาก การคำนวณด้วยวิธีนี้อาศัยการไหลของยวดยาน ถ้าการไหลของยวดยานทางตรงไม่สามารถไหลได้ตามปกติเนื่องจากปลายกระแสการจราจรมีการติดขัดหรือจำนวนยวดยานที่จอดรอสัญญาณไฟมีอยู่น้อย ก็จะทำให้การไหลอิ่มตัวมีค่าต่ำ

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างข้อมูลปริมาณยวดยานทุก 6 วินาที

SITE : YOD-SAE (STRAIGHT/A.M.)

TIME	QUEUE (m.)	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96
00:04:48	300	2.00	4.49	6.00	5.66	5.00	6.01	7.00	6.00	4.00	6.01	5.84	5.66	4.83	7.83	4.66	3.83
00:08:28	300	4.00	5.00	8.02	5.50	5.00	7.66	6.00	7.66	8.50	5.00	8.00	7.83	6.01	5.01	6.83	6.84
00:14:12	300	3.00	5.00	5.00	5.83	4.00	5.83	7.00	6.00	4.83	6.83	7.67	5.00	8.00	5.00	5.01	5.83
00:20:46	300	2.00	5.84	3.66	6.49	6.01	6.00	6.83	4.83	5.00	7.00	3.84	6.00	6.01	5.00	6.00	7.66
00:27:39	300	3.66	4.00	6.01	5.00	7.83	5.83	5.00	7.83	4.66	5.01	6.01	9.67	5.83	5.83	4.00	5.83
00:33:42	300	1.83	4.83	4.00	6.84	5.83	5.66	5.83	5.00	7.00	5.83	6.01	5.83	8.00	7.83	8.00	4.83
00:39:55	300	2.00	5.00	3.00	6.00	7.00	5.83	7.49	5.83	6.00	6.01	6.66	5.00	6.00	6.00	6.00	3.83
00:45:21	300	3.00	4.00	5.00	6.00	8.01	6.67	5.84	7.01	5.00	6.84	6.83	7.67	6.83	8.00	6.00	6.00
00:50:59	300	2.00	4.00	3.00	7.27	3.83	5.66	4.49	5.83	7.84	5.00	7.00	6.01	4.00	7.66	7.00	5.00
00:57:11	300	2.00	5.66	3.00	6.00	6.00	5.84	6.66	6.00	6.84	5.66	7.01	7.01	4.00	6.09	7.01	5.66
01:03:40	300	3.00	4.00	4.83	5.01	5.49	5.83	4.00	5.66	6.00	6.83	7.66	5.09	6.83	6.83	6.66	4.83
01:09:55	300	2.83	4.00	2.66	5.00	5.00	4.83	2.00	1.00	6.84	6.66	5.98	6.84	5.66	8.09	6.83	5.83
01:16:12	300	2.00	4.00	3.00	2.00	5.00	5.01	5.00	5.84	4.83	7.00	6.84	7.09	7.00	5.84	5.84	6.49
01:22:14	300	3.83	3.66	3.00	3.83	5.00	5.01	5.83	7.01	6.32	4.49	6.00	8.00	6.01	4.83	7.84	6.00
01:28:15	300	3.83	3.83	5.84	4.83	7.00	6.83	6.01	4.83	6.84	6.66	6.84	8.49	8.00	5.00	4.84	7.67
01:34:10	300	4.00	2.83	3.00	0.00	5.83	5.84	6.83	4.00	4.83	2.83	6.84	4.00	5.00	2.66	3.84	5.84
01:39:54	300	5.66	3.00	4.66	6.01	5.83	7.01	7.00	5.00	8.49	4.66	7.00	5.83	6.84	5.66	7.43	6.26
01:45:05	300	3.00	4.00	4.83	5.00	6.49	7.84	5.66	8.50	5.00	6.83	7.83	8.49	6.67	6.01	7.27	3.00
01:50:37	300	3.00	2.83	4.01	2.00	4.49	6.66	7.84	6.00	5.83	3.00	3.43	5.32	5.00	9.50	5.83	6.49
01:54:32	300	1.83	5.00	3.83	6.83	4.66	5.83	2.00	8.50	6.00	6.00	5.83	5.00	3.66	5.43	2.83	5.00

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

SITE : YOD-SAE (STRAIGHT/A.M.)

TIME	QUEUE (m.)	102	108	114	120	126	132	138	144	150	156	162	168	174	180	186	192
00:04:48	300	5.83	2.83	3.00	0.00												
00:08:28	300	3.83	4.83	3.00	2.00	3.00	3.83	3.83	1.83	7.01	3.00	3.49	4.01	3.00	1.00	0.00	
00:14:12	300	5.00	4.00	4.83	4.00	2.00	3.66	2.83	6.67	2.00	2.66	7.00	4.83	8.00	1.00	0.00	
00:20:46	300	6.01	7.00	7.66	6.66	5.00	5.00	2.00	2.84	5.01	3.00	3.00	6.00	6.00	5.00	3.01	0.00
00:27:39	300	3.83	5.00	4.83	6.00	4.01	5.00	4.00	3.84	6.00	6.01	6.83	4.00	3.00			
00:33:42	300	7.00	4.83	8.00	6.66	3.00	2.00	5.00	6.01	5.01	6.84						
00:39:55	300	5.01	2.83	7.66	5.00	1.00	4.83	2.00									
00:45:21	300	5.00	7.00	7.66	6.00	5.83	5.83	5.01	3.00	0.00							
00:50:59	300	5.83	3.00	7.00	5.00	6.00	6.83	6.49	6.66	4.00	4.83	1.83					
00:57:11	300	5.66	5.01	7.00	6.49	5.83	6.83	3.00									
01:03:40	300	3.00	7.00	5.00	5.00	2.00	6.83	5.83	5.84	8.00	5.43	1.00	0.00				
01:09:55	300	7.83	7.50	4.00	9.83	6.83	8.00	4.83	6.66	7.00	6.00						
01:16:12	300	7.83	6.83	5.83	7.83	6.66	5.83	6.83	5.00	5.83	2.00	6.84	2.00	5.01			
01:22:14	300	5.83	8.66	5.83	3.00	4.83	3.83	3.00	3.00	4.83	5.01	5.83	6.84	2.00			
01:28:15	300	6.00	6.83	7.83	6.00	2.00	8.66	3.83	3.66	3.00	8.83	3.00					
01:34:10	300	1.00	3.00	4.84	4.01	5.83	3.83	5.01	3.83	1.83	3.00	5.49	4.66	1.00			
01:39:54	300	5.00	5.83	5.00	1.00												
01:45:05	300	6.84	1.83	1.83	3.83	4.67	5.83	0.00	0.00								
01:50:37	300	4.00															
01:54:32	300	2.83	5.83	2.00	0.00												

ตารางที่ 4.4 ตัวอย่างข้อมูลปริมาณยวดยานที่นำไปหาค่าการไหลอิ่มตัว

SITE : YOS-SAE (STRAIGHT/A.M.) No.of Lane= 2

TIME	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	102
00:04:48			6.00	5.66	5.00	6.01	7.00	6.00		6.01	5.84	5.66	4.83	7.83	4.66		
00:08:28		5.00	8.02	5.50	5.00	7.66	6.00	7.66	8.50	5.00	8.00	7.83	6.01	5.01	6.83	6.84	
00:14:12		5.00	5.00	5.83		5.83	7.00	6.00	4.83	6.83	7.67	5.00	8.00	5.00	5.01	5.83	5.00
00:20:46				6.49	6.01	6.00	6.83	4.83	5.00	7.00		6.00	6.01	5.00	6.00	7.66	6.01
00:27:39			6.01	5.00	7.83	5.83	5.00	7.83	4.66	5.01	6.01	9.67	5.83	5.83			
00:33:42				6.84	5.83	5.66	5.83	5.00	7.00	5.83	6.01	5.83	8.00	7.83	8.00	4.83	7.00
00:39:55				6.00	7.00	5.83	7.49	5.83	6.00	6.01	6.66	5.00	6.00	6.00	6.00		
00:45:21			5.00	6.00	8.01	6.67	5.84	7.01	5.00	6.84	6.83	7.67	6.83	8.00	6.00	6.00	5.00
00:50:59								5.83	7.84	5.00	7.00	6.01		7.66	7.00	5.00	5.83
00:57:11				6.00	6.00	5.84	6.66	6.00	6.84	5.66	7.01	7.01		6.09	7.01	5.66	5.66
01:03:40			4.83	5.01	5.49	5.83		5.66	6.00	6.83	7.66	5.09	6.83	6.83	6.66	4.83	
01:09:55				5.00	5.00	4.83			6.84	6.66	5.98	6.84	5.66	8.09	6.83	5.83	7.83
01:16:12					5.00	5.01	5.00	5.84	4.83	7.00	6.84	7.09	7.00	5.84	5.84	6.49	7.83
01:22:14					5.00	5.01	5.83	7.01	6.32		6.00	8.00	6.01	4.83	7.84	6.00	5.83
01:28:15			5.84	4.83	7.00	6.83	6.01	4.83	6.84	6.66	6.84	8.49	8.00	5.00	4.84	7.67	6.00
01:34:10					5.83	5.84	6.83										
01:39:54			4.66	6.01	5.83	7.01	7.00	5.00	8.49	4.66	7.00	5.83	6.84	5.66	7.43	6.26	5.00
01:45:05			4.83	5.00	6.49	7.84	5.66	8.50	5.00	6.83	7.83	8.49	6.67	6.01	7.27		
01:50:37						6.66	7.84	6.00	5.83			5.32	5.00	9.50	5.83	6.49	
01:54:32				6.83	4.66	5.83		8.50	6.00	6.00	5.83	5.00					

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

SITE : YOS-SAE (STRAIGHT/A.M.) No.of Lane= 2

TIME	108	114	120	126	132	138	144	150	156	162	168	174	180	186	192	TOTAL	N
00:04:48																70.50	12
00:08:28																98.86	15
00:14:12										7.00	4.83	8.00				107.66	18
00:20:46	7.00	7.66	6.66	5.00	5.00						6.00	6.00	5.00			127.16	21
00:27:39	5.00	4.83	6.00					6.00	6.01	6.83						109.18	18
00:33:42	4.83	8.00	6.66			5.00	6.01	5.01	6.84							131.84	21
00:39:55																73.82	12
00:45:21	7.00	7.66	6.00	5.83	5.83	5.01										134.03	21
00:50:59		7.00	5.00	6.00	6.83	6.49	6.66									95.15	15
00:57:11	5.01	7.00	6.49	5.83	6.83											112.60	18
01:03:40	7.00	5.00	5.00		6.83	5.83	5.84	8.00	5.43							126.48	21
01:09:55	7.50		9.83	6.83	8.00	4.83	6.66	7.00	6.00							132.04	20
01:16:12	6.83	5.83	7.83	6.66	5.83	6.83	5.00	5.83								130.25	21
01:22:14	8.66	5.83						4.83	5.01	5.83	6.84					110.68	18
01:28:15	6.83	7.83	6.00													116.34	18
01:34:10																18.50	3
01:39:54	5.83	5.00														103.51	17
01:45:05																86.42	13
01:50:37																58.47	9
01:54:32																48.65	8
													TOTAL			1992.14	319

SAT. FLOW RATE = 6.24 p.c.u./No.of lane/6 sec.

1873 p.c.u./lane/hr.

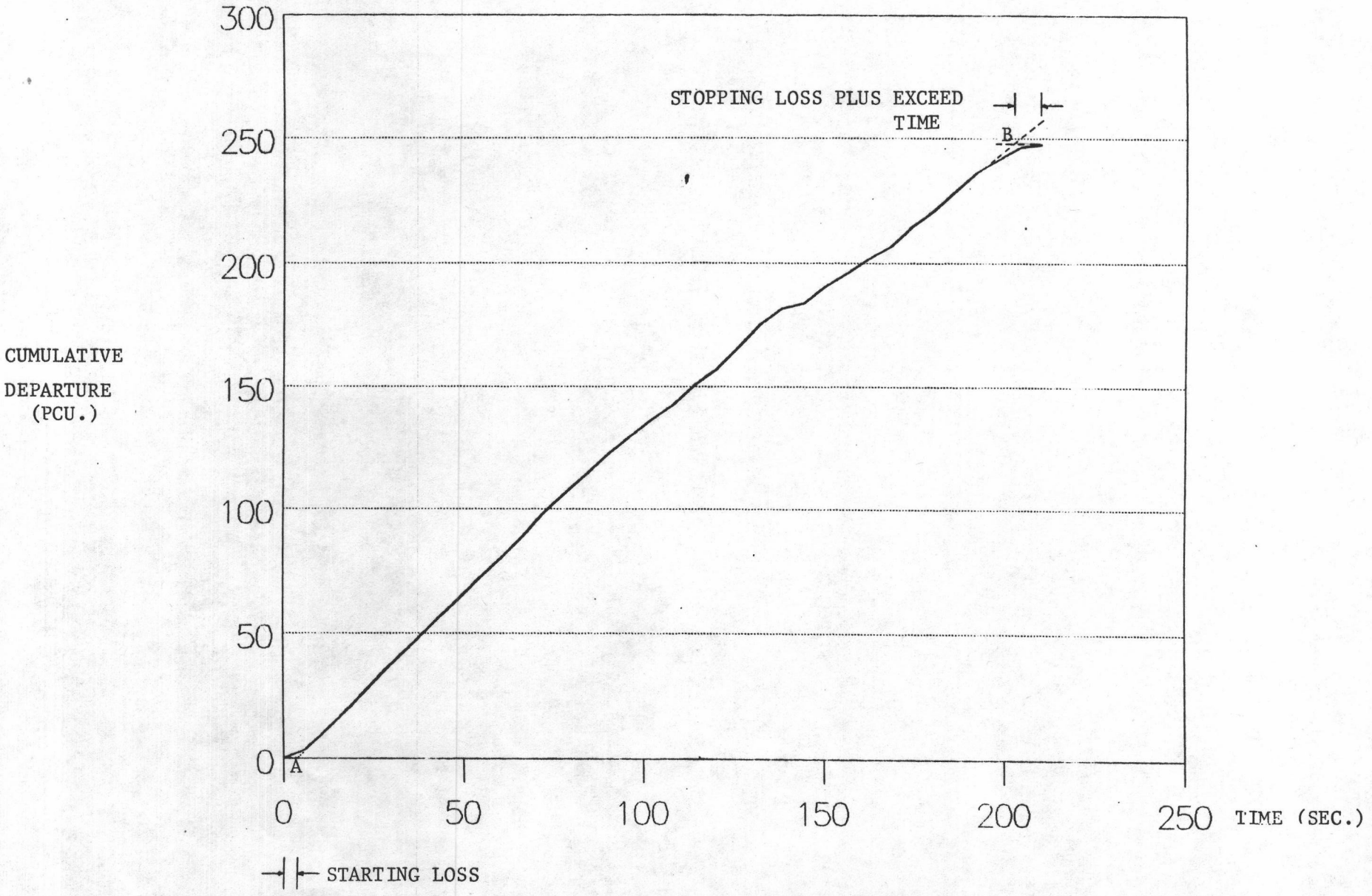
4.7 เวลาที่สูญเสียในการออกตัวและหยุดของยวดยาน (STARTING AND STOPPING LOST TIME)

เป็นตัวแปรในการออกแบบสัญญาณไฟอีกตัวหนึ่ง ในการศึกษานี้คำนวณจากข้อมูลการไหลของยวดยานต่อ 6 วินาที เมื่อนำมาสร้างความสัมพันธ์ระหว่างการไหลสะสมของยวดยานต่อ 6 วินาทีกับเวลา (CUMULATIVE DEPARTURE FLOW V.S. TIME) จะได้ความสัมพันธ์ ดังกราฟรูปที่ 4.2 ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปตัว S เมื่อลากเส้นในช่วงที่การไหลของการจราจรเป็นการไหลอิ่มตัวลงมาตัดแกน X ที่จุด A ช่วงเวลานี้จะเป็นความล่าช้าเนื่องจากการออกตัวของยวดยาน ในทำนองเดียวกันจากเวลาที่เริ่มต้นสัญญาณไฟแดงเมื่อลากเส้นในแนวระดับมาตัดที่จุด B ช่วงเวลานี้จะเป็นความล่าช้าเนื่องจากการหยุดของยวดยาน เวลาที่สูญเสียของทางแยกต่างๆได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.5 ซึ่งเห็นได้ว่าจะมีค่าอยู่ระหว่าง 4-6 วินาที

จากการศึกษาพบว่า ทางแยกที่มีรถจักรยานยนต์ค่อนข้างมาก ค่าความล่าช้าเนื่องจากการออกตัวของยวดยาน จะมีค่าสูง เนื่องจากมีรถจักรยานยนต์ส่วนหนึ่งจะมาจอดอยู่หน้าเส้นหยุดขณะที่เป็นสัญญาณไฟแดง เมื่อได้สัญญาณไฟเขียวยวดยานที่จอดอยู่ไม่สามารถออกตัวได้ทันที ต้องรอให้รถจักรยานยนต์เหล่านี้เคลื่อนตัวไปเสียก่อน

4.8 เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบริเวณทางแยกแล้วทำให้การไหลของปริมาณการจราจรไม่สะดวก (INTERRUPTION TO TRAFFIC STREAM AT INTERSECTION)

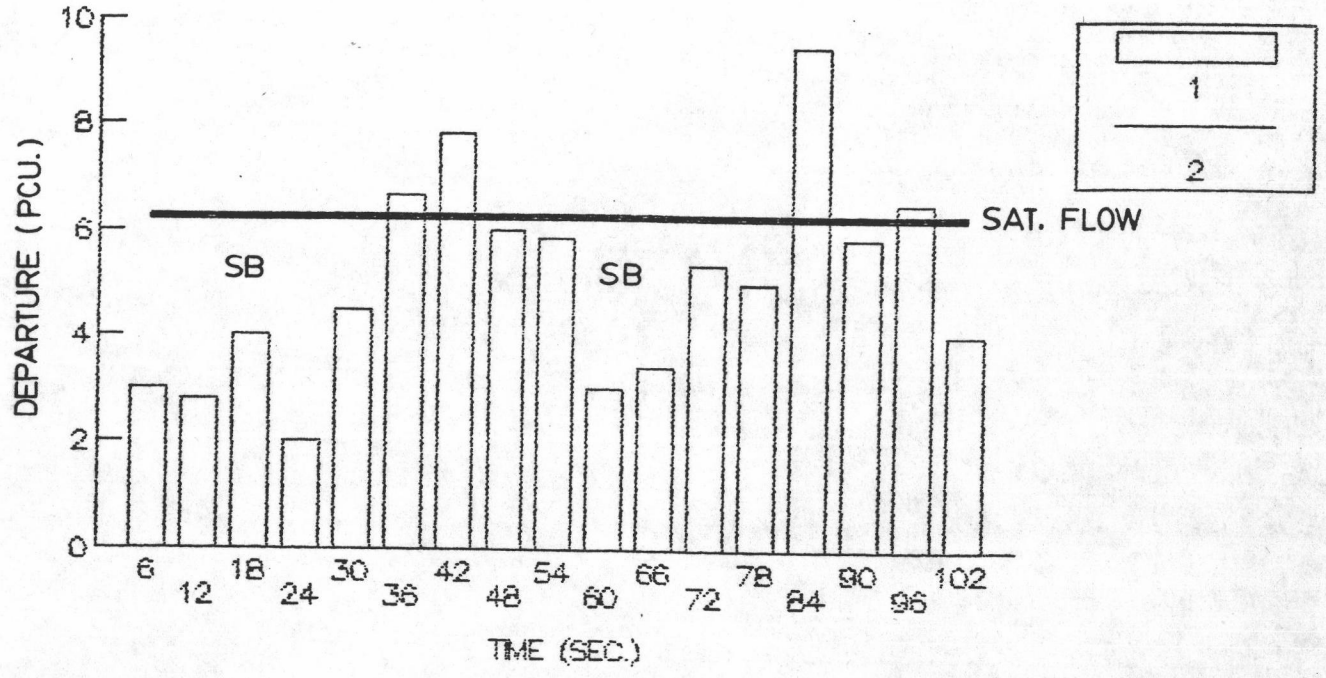
เมื่อนำปริมาณยวดยานที่เคลื่อนที่ออกจากทางแยก ต่อ 6 วินาที มาสร้างความสัมพันธ์กับเวลา โดยแสดงอยู่ในรูปของกราฟแท่ง ตามรูปที่ 4.3 เห็นได้ว่าในบางช่วงการไหลของการจราจรจะมีค่าต่ำลงไป ซึ่งอาจเกิดเนื่องจากมีเหตุการณ์เกิดขึ้นบริเวณทางแยก ในการวิเคราะห์เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น จะต้องสร้างกราฟนี้ทุกๆรอบเวลาสัญญาณไฟ แล้วพิจารณาเพื่อหาสาเหตุไปทีละจุดที่การไหลของการจราจรต่ำโดยการดูภาพจากเทปบันทึกภาพที่ทำการบันทึกภาพไว้ และฟังเสียงที่บันทึกไว้ของผู้ทำการสำรวจ แล้วจึงบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดลงไปในกราฟ เมื่อบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดในทุกๆรอบเวลาสัญญาณไฟแล้ว จะมีเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเหล่านี้จะเป็นเหตุการณ์หลักที่เกิด ดัง

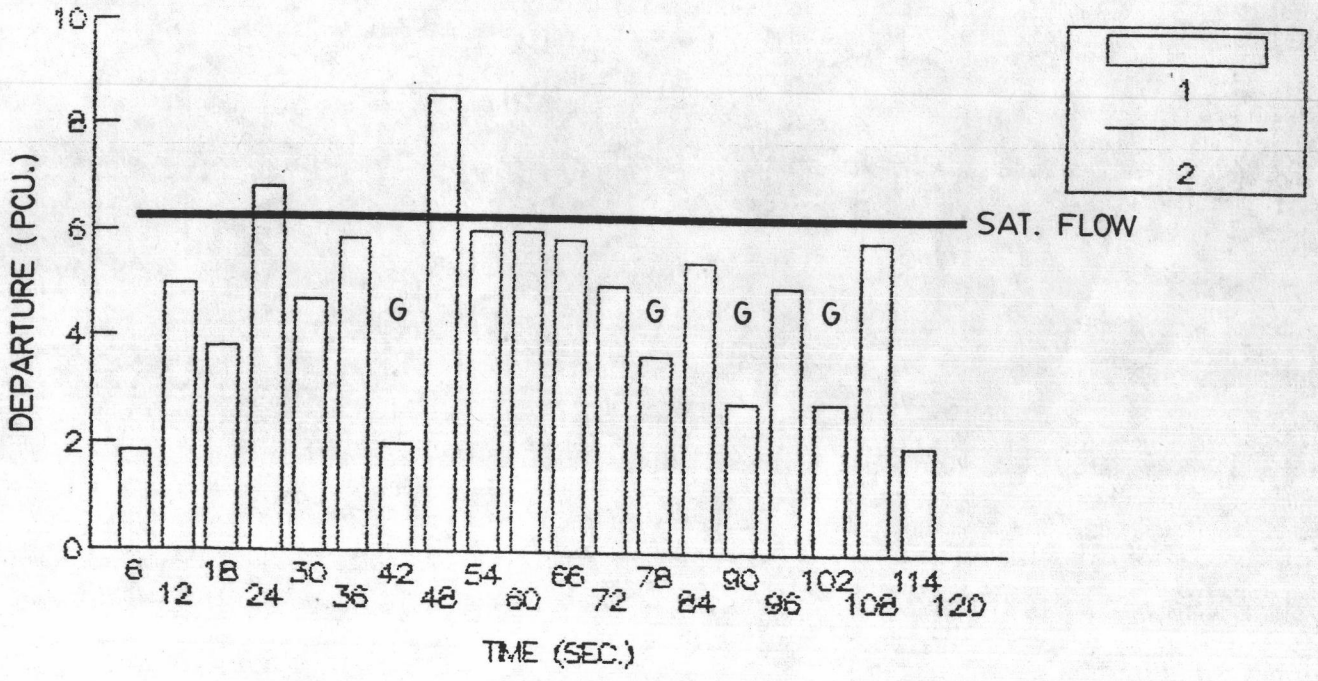


รูปที่ 4.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการไหลสะสมของยวดยาน
กับเวลา

ตารางที่ 4.5 เวลาที่สูญเสียในการหยุดและออกตัวของยวดยาน (STARTING AND STOPPING LOST TIME AT EACH INTERSECTION ,Sec.)

LOST TIME (Sec.) / INTERSECTION	A.M.		P.M.	
	STRAIGHT	RIGHT	STRAIGHT	RIGHT
RATCHADUMNUAN	5.9	6.55	5.25	4.23
LADPRAO	5.65	5.45	5.25	4.42
VICTORY MONUMENT	5.75	-	4.47	-
YOD-SAE	6.5	-	6.3	-
SAMSANE/RATVITEE	-	-	4.87	-
PLOENCHIT	4.65	-	-	-
URUPONG(EAST BOUND)	4.07	-	3.93	-
URUPONG(NORTH BOUND)	3.97	3.87	5.07	5.55
DINDANG/RATCHAPRAROP	-	-	-	4.67
M.O.T	-	-	5.33	-
NAKORNCHAISRI	-	-	4.25	3.5
SILOM	4.93	4.1	4.77	3.9
TAKSIN	3.67	5.3	—	-
SAPANKWAI	—	—	3.3	—
TADETAI (THAPRA)	4.33	5	—	—





รูปที่ 4.3 กราฟแสดงปริมาณยวดยานที่ออกจากทางแยกทุก 6 วินาที

แสดงไว้ในตารางที่ 4.8

ในทางแยกหนึ่งเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแบบเดียวกันแต่เกิดขึ้นคนละทิศทาง อาจมีสาเหตุแตกต่างกันไป การพิจารณาสาเหตุจึงต้องระมัดระวังและรอบคอบ รายละเอียดของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและสาเหตุได้แสดงไว้ในภาคผนวก ง. จากตารางที่ 4.6 พบว่าทางแยกส่วนใหญ่มักเกิด SB UR และ G สาเหตุเนื่องมาจากรอบเวลาสัญญาณไฟไม่เหมาะสมและไม่มีการประสานสัมพันธ์กัน เหตุการณ์ที่เกิดรองลงมาคือ RT เนื่องจากปริมาณยวดยานเลี้ยวขวามีมากจนเกินช่องทางเลี้ยวขวาที่จัดไว้เฉพาะ ประกอบกับจังหวะสัญญาณไฟไม่เหมาะสม จึงทำให้ยวดยานที่วิ่งตรงเกิดการตัดขัดจากยวดยานที่รอสัญญาณเลี้ยวขวา

เหตุการณ์หลักที่เกิดขึ้นถ้าหากได้รับการแก้ไข ก็จะทำให้ปริมาณยวดยานที่เคลื่อนที่ออกจากทางแยกดีขึ้น เมื่อดำเนินการแก้ไขเหตุการณ์ที่เกิดแล้วก็สามารถประมาณปริมาณยวดยานที่เคลื่อนที่ออกจากทางแยกใหม่ได้ โดยคิดว่าเหตุการณ์เหล่านั้นจะลดลงได้มาก ทำให้การไหลของการจราจรเป็นไปได้ใกล้เคียงตามปกติของการไหลเฉลี่ย การไหลของปริมาณยวดยานที่เคลื่อนที่ออกจากทางแยกหลังการแก้ไขเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ได้แสดงไว้ในภาคผนวก จ.

4.9 ความยาวของจำนวนยวดยานที่จอดรอสัญญาณไฟ (QUEUE LENGTH)

ความยาวของจำนวนยวดยานที่จอดรอสัญญาณไฟ (QUEUE LENGTH) มีหน่วยเป็นเมตรของทิศทางที่การจราจรติดขัด การเก็บข้อมูลความยาวของจำนวนยวดยานที่จอดรอสัญญาณไฟนี้สามารถนำไปประมาณปริมาณยวดยานที่ต้องการผ่านทางแยก (DEMAND FLOW) และผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับทางแยกข้างเคียงได้ ตารางที่ 4.7 แสดงถึงความยาวของยวดยานที่จอดรอสัญญาณไฟในทิศทางที่ศึกษาและทิศทางอื่นที่ปริมาณการจราจรสูงและแสดงทางแยกด้านต้นกระแสการจราจรที่ความยาวของยวดยานอาจจะก่อตัวไปจนปิดกั้นทางแยกด้านต้นกระแสการจราจรนั้น

จากตารางที่ 4.7 จะเห็นได้ว่าความยาวของยวดยานที่จอดรอสัญญาณไฟส่วนใหญ่ยาวเกิน 160 เมตรขึ้นไป จากการสังเกตในสนามพบว่าถ้าความยาวเกิน 200 เมตร สภาพการจราจรของทางแยกนั้นจะติดขัดมาก

ตารางที่ 4.6 เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบริเวณทางแยกที่ศึกษา

CODE	SITE	MAJOR INCIDENT
051	SILOM/RAMA 4 (A.M.)	SB,RT,G
051	SILOM/RAMA 4 (P.M.)	SB,PED,CC,SD,RT
020	PLOENCHIT (A.M.)	-
002	YOD-SAE (A.M.)	SB
002	YOD-SAE (P.M.)	SB
013	RATCHADUMNUAN/JAKRAPONG (A.M.)	-
013	RATCHADUMNUAN/JAKRAPONG (P.M.)	-
179	LADPRAO/RATCHADAPISAK (A.M.)	-
179	LADPRAO/RATCHADAPISAK (P.M.)	-
255	VICTORY MONUMENT (A.M.)	G,UR
255	VICTORY MONUMENT (P.M.)	G
038	SAPANKWAI (P.M.)	G,PK
017	SAMSANE/RATCHAVITEE (A.M.)	SB
108	THADTHAI (A.M.)	SB
210	TAKSIN (A.M.)	RT,SB
001	URUPONG (EB,A.M.)	UR,SB,PK
001	URUPONG (EB,P.M.)	UR,SB,PK
001	URUPONG (NB,A.M.)	G,PK
001	URUPONG (NB,P.M.)	G,PK
194	M.O.T. (P.M.)	-
234	NAKORNCHAISRI/SAWANKALOK (P.M.)	-
019	DINDANG/RATCHAPRAROP (P.M.)	SB

ตารางที่ 4.7 ความยาวของยวดยานที่จอดรอสัญญาณไฟและทางแยกด้านต้นกระแสการจราจรที่อาจมีผลกระทบจากความยาวของยวดยาน

INTERSECTION		AVERAGE QUEUE LENGTH (m.)		UPSTREAM INTERSECTION EFFECTED			ESTIMATED INPUT ON CRITICAL APPROCH (PCU/Hr.)
CODE	SITE	CRITICAL APPROCH	ANOTHER APPROCH	1	2	3	
051	SILOM/RAMA 4 (A.M.)	470	50	103			3250
051	SILOM/RAMA 4 (P.M.)	260	100	63	88		3780
020	PLOENCHIT (A.M.)	180	200	43			7000
002	YOD-SAE (A.M.)	300	500	161	160	44	3440
002	YOD-SAE (P.M.)	400	450	161	160	44	3420
013	RATCHADUMNUAN/JAKRAPONG (A.M.)	260	600				3590
013	RATCHADUMNUAN/JAKRAPONG (P.M.)	400	300	79			4370
179	LADPRAO/RATCHADAPISAK (A.M.)	130	200				1200
179	LADPRAO/RATCHADAPISAK (P.M.)	150	150				1940
255	VICTORY MONUMENT (A.M.)	350	300	19	163		4840
255	VICTORY MONUMENT (P.M.)	250	110				3410
038	SAPANKWAI (P.M.)	310	250				2670
017	SAMSANE/RATCHAVITEE (A.M.)	300	150	65	16		2690
108	THADTHAI (A.M.)	300	100				1990
210	TAKSIN (A.M.)	60	300				2530
001	URUPONG (EB,A.M.)	160	170	40			3100
001	URUPONG (EB,P.M.)	170	600	40			3260
001	URUPONG (NB,A.M.)	170	160				3600
001	URUPONG (NB,P.M.)	600	170				4470
194	M.O.T. (P.M.)	200	140				3190
234	NAKORNCHAISRI/SAWANKALOK (P.M.)	80	80	233			1560
019	DINDANG/RATCHAPRAROP (P.M.)	100	90				3280

วิธีการประมาณความยาวของยวดยานที่จอดรอสัญญาณไฟในการศึกษาครั้งนี้ มีข้อจำกัดบางประการคือ อาคารที่ใช้ทำการตั้งกล้องบันทึกภาพอาจจะอยู่ในจุดที่ทำให้มองเห็นความยาวของยวดยานได้ในระยะที่ไม่ไกลเท่าที่ควร ทำให้ข้อมูลอาจคลาดเคลื่อนไปบ้าง

4.10 จังหวะและรอบเวลาสัญญาณไฟ

จังหวะและรอบเวลาสัญญาณไฟจากข้อมูลที่เก็บมาได้ เป็นจังหวะและรอบเวลาที่ควบคุมด้วยตำรวจ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.8 รายละเอียดของจังหวะและรอบเวลาสัญญาณไฟของทางแยกที่ทำการศึกษาได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก.

จากข้อมูลจังหวะและรอบเวลาที่แสดงในภาคผนวก ก. พบว่าจังหวะและรอบเวลาจะไม่แน่นอน ช่วงเวลาสัญญาณไฟเหลืองประมาณ 3 วินาที จากการสังเกตุในสนาม การควบคุมของตำรวจจราจรขึ้นอยู่กับปริมาณการจราจร ถ้าปริมาณการจราจรทิศทางใดสูง ตำรวจจราจรก็จะปล่อยยวดยานในทิศทางนั้นบ่อยครั้ง และ นานกว่าทิศทางอื่นๆ

จังหวะและรอบเวลาสัญญาณไฟนี้จะนำไปใช้ในขั้นตอนการประเมินผลสภาพการจราจรก่อนปรับปรุงและหลังจากการปรับปรุงทางแยกแล้ว

4.11 สัดส่วนของยวดยานประเภทต่างๆ (VEHICLE COMPOSITION)

สัดส่วนของยวดยานทั้ง 5 ประเภทบริเวณทางแยกที่ศึกษา ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.9 พบว่าทุกทางแยกที่ศึกษามีร้อยละของยวดยานประเภทที่ 1 มากที่สุดโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 61 และยวดยานประเภทที่ 5 เฉลี่ยประมาณร้อยละ 30

ทางแยกราชดำเนิน/จักรพงษ์มีปริมาณรถประจำทางและรถบรรทุกสูงทำให้ค่าการไหลอิ่มตัวต่ำ นอกจากนี้การที่มีปริมาณรถประจำทางสูงยังมีผลทำให้การไหลปริมาณการจราจรที่ทางแยกสะพานควายต่ำลงไปด้วย ซึ่งรถประจำทางนี้ต้องจอดรับ-ส่งผู้โดยสารตรงป้ายจอดรับ-ส่งที่อยู่ห่างจากทางแยกไปทางด้านปลายกระแสการจราจรประมาณ 100 เมตร รถประจำทางมักจะจอดติดกัน

ตารางที่ 4.8 จังหวะและรอบเวลาสัญญาณไฟที่ควบคุมด้วยเจ้าหน้าที่ตำรวจ

INTERSECTION		MOST FREQUENCY	F	PHASING TIME (Sec.)								
CODE	SITE	PHASING		1	2	3	4	5	6	7	8	9
051	SILOM/RAMA 4 (A.M.)	5	29	57	72	76	61	48				
051	SILOM/RAMA 4 (P.M.)	2,3	40	-	52	43	47	46	58	53		
020	PLOENCHIT (A.M.)	1	19	300	71							
002	YOD-SAE (A.M.)	1	20	153	189							
002	YOD-SAE (P.M.)	1	15	225	177							
013	RATCHADUMNUAN/JAKRAPONG (A.M.)	1,2	30	74	55	159						
013	RATCHADUMNUAN/JAKRAPONG (P.M.)	1,2	33	85	53	88						
179	LADPRAO/RATCHADAPISAK (A.M.)	3	52	31	33	60	55	32	36			
179	LADPRAO/RATCHADAPISAK (P.M.)	3	36	49	40	64	44	28				
255	VICTORY MONUMENT (A.M.)	1,2	39	54	80	75						
255	VICTORY MONUMENT (P.M.)	1,2	51	34	63	60						
038	SAPANKWAI (P.M.)	1	51	58	59	40	111	88	65	41	65	45
017	SAMSANE/RATCHAVITEE (A.M.)	1	37	138	85							
108	THADTHAI (A.M.)	3	25	50	127	96	41					
210	TAKSIN (A.M.)	2	79	38	47	27						
001	URUPONG (EB,A.M.)	2	47	100	92							
001	URUPONG (EB,P.M.)	2	38	115	114							
001	URUPONG (NB,A.M.)	1	20	99	115							
001	URUPONG (NB,P.M.)	1	20	127	117							
194	M.O.T. (P.M.)	1	56	38	44	38	54	26	58			
234	NAKORNCHAISRI/SAWANKALOK (P.M.)	1	55	65	50	70						
019	DINDANG/RATCHAPRAROP (P.M.)	1,2	54	88	77							

ตารางที่ 4.9 สัดส่วนของยวดยานแต่ละประเภทบริเวณทางแยก

CODE	SITE	TOTAL	CAR	%	SAMLOR	%	BUS	%	MB	%	MC	%	TOTAL PCU
051	SILOM/RAMA 4	3529	2370	67.16	138	3.91	109	3.09	66	1.87	846	23.97	3001
051	SILOM/RAMA 4	4576	2989	65.32	217	4.74	76	1.66	46	1.01	1248	27.27	3687
020	PLOENCHIT	9800	6940	70.82	269	2.74	161	1.64	73	0.74	2357	24.05	8157
002	YOD-SAE	4593	2476	53.91	655	14.26	74	1.61	9	0.20	1379	30.02	3512
002	YOD-SAE	5248	2627	50.06	533	10.16	91	1.73	19	0.36	1978	37.69	3754
013	RATCHADUMNUAN/JAKRAPONG	3620	2378	65.69	193	5.33	286	7.90	138	3.81	625	17.27	3460
013	RATCHADUMNUAN/JAKRAPONG	4973	3061	61.55	200	4.02	272	5.47	145	2.92	1295	26.04	4292
179	LADPRAO/RATCHADAPISAK	1556	1061	68.19	18	1.16	44	2.83	2	0.13	431	27.70	1271
179	LADPRAO/RATCHADAPISAK	2690	1800	66.91	36	1.34	44	1.64	10	0.37	800	29.74	2125
255	VICTORY MONUMENT	6617	4104	62.02	278	4.20	206	3.11	74	1.12	1955	29.55	5324
255	VICTORY MONUMENT	4755	2682	56.40	307	6.46	202	4.25	80	1.68	1484	31.21	3813
038	SAPANKWAI	2799	1833	65.49	102	3.64	230	8.22	58	2.07	576	20.58	2601
017	SAMSANE/RATCHAVITEE	3351	2067	61.68	130	3.88	164	4.89	20	0.60	970	28.95	2766
108	THADTHAI	3121	1486	47.61	162	5.19	144	4.61	30	0.96	1299	41.62	2265
210	TAKSIN	5283	2027	38.37	276	5.22	180	3.41	83	1.57	2717	51.43	3389
001	URUPONG	4255	2342	55.04	314	7.38	180	4.23	44	1.03	1375	32.31	3357
001	URUPONG	3815	2621	68.70	252	6.61	193	5.06	59	1.55	690	18.09	3468
001	URUPONG	3779	2670	70.65	449	11.88	36	0.95	6	0.16	618	16.35	3272
001	URUPONG	5530	3122	56.46	381	6.89	25	0.45	9	0.16	1993	36.04	3980
194	M.O.T.	4630	2855	61.66	60	1.30	74	1.60	17	0.37	1624	35.08	3468
234	NAKORNCHAISRI/SAWANKALOK	2011	1364	67.83	133	6.61	20	0.99	8	0.40	486	24.17	1643
019	DINDANG/RATCHAPRAROP	4560	2730	59.87	265	5.81	162	3.55	42	0.92	1361	29.85	3662

จนมาถึงทางแยก และในบางครั้งมีการจอดซ้อนคัน ทำให้เสียช่องทางวิ่งไป 1 หรือ 2 ช่องทาง

4.12 สรุป

ข้อมูลปริมาณยวดยานที่เคลื่อนที่ออกจากทางแยก ความยาวของยวดยานที่จอดรอสัญญาณไฟ และข้อมูลจังหวะและรอบเวลาสัญญาณไฟจะแสดงให้เห็นถึงสภาพการจราจรบริเวณทางแยก ถ้าการจราจรบริเวณทางแยกมีสภาพติดขัด ปริมาณยวดยานที่เคลื่อนที่ออกจากทางแยกและความยาวของยวดยานที่จอดรอสัญญาณไฟจะมีค่าสูง จังหวะและรอบเวลาสัญญาณไฟไม่แน่นอน จากข้อมูลในส่วนนี้พบว่า บางทางแยกมีการจราจรติดขัดเพียงทิศทางเดียว คือ ทางแยกลาดพร้าว/รัชดาภิเษกในช่วงเช้า มีปริมาณการจราจรสูงในถนนลาดพร้าวทิศทางมุ่งตะวันตก และทางแยกราชดำเนิน/จักรพงษ์ในช่วงเช้า ปริมาณการจราจรสูงในถนนปิ่นเกล้าทิศทางมุ่งใต้ สำหรับทางแยกลาดพร้าว/รัชดาภิเษกมีสาเหตุเนื่องจากปริมาณการจราจรบนถนนลาดพร้าวมีการติดขัดอยู่แล้วตั้งแต่ทางแยกลาดพร้าว/พหลโยธิน จนความยาวของยวดยานติดขัดมาถึงทางแยกลาดพร้าว/รัชดาภิเษก ส่วนทางแยกราชดำเนิน/จักรพงษ์ สาเหตุเนื่องจากถนนปิ่นเกล้าช่วงก่อนถึงสะพานพระปิ่นเกล้ามีช่องทางวิ่ง 5 ช่องทาง แต่บนสะพานพระปิ่นเกล้ามีช่องทางวิ่งเพียง 3 ช่องทาง ทำให้เกิดลักษณะ เป็นคอขวด และเมื่อยวดยานผ่านสะพานพระปิ่นเกล้ามาแล้ว ยวดยานส่วนใหญ่จะเลี้ยวซ้าย ซึ่งมีช่องทางเลี้ยวซ้ายไว้เพียง 2 ช่องทางเท่านั้น และในบางครั้งมียวดยานที่วิ่งตรงเข้ามาใช้ช่องทางนี้ เป็นเหตุให้ยวดยานที่เลี้ยวซ้ายเคลื่อนตัวไม่สะดวก

ข้อมูลสภาพทางเรขาคณิตของทางแยกและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบริเวณทางแยกจะเกี่ยวพันกับการไหลของยวดยานโดยตรง ข้อมูล 2 ตัวนี้ จะนำไปพิจารณาปรับปรุงและจัดจังหวะสัญญาณไฟให้เหมาะสม เพื่อลดเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบริเวณทางแยก ซึ่งจะทำให้การไหลของยวดยานคล่องตัวมากขึ้น ความจุของทางแยกเพิ่มขึ้น

ข้อมูลปริมาณยวดยานที่เคลื่อนที่ออกจากทางแยกต่อ 6 วินาที มีความสำคัญมากในการศึกษานี้ เพราะเป็นข้อมูลหลักที่นำไปออกแบบรอบเวลาสัญญาณไฟ ซึ่งจะได้กล่าวในบทต่อไป