

บทที่ 8

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยได้ทำการศึกษาวิเคราะห์สภาพการควบคุมสัญญาณไฟจราจรปัจจุบันด้วยคอมพิวเตอร์ในเมืองเชียงใหม่ 40 ทางแยก โดยการจำลองรูปแบบการจราจรด้วยโปรแกรม TRANSYT พบว่ามีปัญหาการจัดการสภาพควบคุมที่ยังไม่เหมาะสมในหลายประเด็น เช่น การจัดพื้นที่ย่อย การจัดจังหวะและการปรับแต่งพารามิเตอร์

การวิจัยได้ทำการนำเสนอหาวิธีการบรรเทาปัญหาเหล่านั้นโดยการจัดพื้นที่ย่อยใหม่ นำเสนอจังหวะใหม่ และทำการประยุกต์วิเคราะห์หาพารามิเตอร์ที่มีความไวมาปรับแต่งพื้นที่ย่อยที่มีปัญหา และทำการเปรียบเทียบผลการควบคุมสภาพปัจจุบันและสภาพที่นำเสนอ โดยดูจากดัชนีบ่งชี้สภาพการจราจรบางตัว เช่น ความยาวคิว Degree of Saturation ดัชนี PI. โดยการจำลองรูปแบบการจราจรด้วยโปรแกรม TRANSYT เช่นกัน

8.1 สรุปผลการศึกษา

8.1.1 การจัดพื้นที่ย่อย

การจัดพื้นที่ย่อยสภาพการควบคุมปัจจุบัน แบ่งเป็น 11 พื้นที่ย่อย และ 4 ทางแยกอิสระ ผลการจัดพื้นที่ใหม่ตามหลักการของระบบ SCOOT สามารถจัดกลุ่มพื้นที่ย่อยใหม่ได้ 11 พื้นที่ย่อย และ 14 ทางแยกอิสระ เนื่องจากเหตุผลดังนี้

(ก) การไหลของกระแสจราจรระหว่างทางแยกในพื้นที่ย่อยเดียวกันขาดสภาพการไหลอย่างอิสระ เช่น พื้นที่ย่อย A มีการขัดจังหวะการไหลอย่างอิสระของกระแสการจราจรของรถที่ออกมาจากซอย และ พื้นที่ย่อย F ก็ถูกขัดจังหวะการไหลอย่างอิสระของกระแสการจราจรด้วยการบังคับให้สัญญาณจราจรของเจ้าหน้าที่ตำรวจ

(ข) บางพื้นที่ย่อยจากการสังเกตพบว่าทิศทางหลักของกระแสการจราจรไม่ไหลไปทิศทางเดียวกันกับทิศทางหลักของกระแสจราจรแยกต่อเนื่อง เช่น พื้นที่ย่อย J ระหว่างทางแยกหนองหอยกับทางแยกวัดศรีบุญเรือง

8.1.2 การจัดจังหวะ

ผลการวิเคราะห์การจัดจังหวะแบบนำเสนอใหม่ (3 จังหวะ) ได้จัดให้มีจังหวะของทิศทางเลี้ยวขวาแยกจากจังหวะไฟตรงของถนนสายหลักเพิ่มขึ้นอีก 1 จังหวะ จากจังหวะปัจจุบัน (2 จังหวะ) ที่มีการติดขัดของทิศทางตรงกับเลี้ยวขวาของกระแสจราจรหลักที่อยู่ในจังหวะเดียวกัน ทั้งนี้ก็เพื่อลดความล่าช้าและการถึงเลขของการรอกันจากการติดขัดของทิศทางตรงกับเลี้ยวขวา

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพการควบคุมพบว่าแบบนำเสนอใหม่ (3 จังหวะ) ให้ผลการควบคุมสภาพการจราจรที่ดีกว่าแบบปัจจุบัน (2 จังหวะ) โดยดูจากเปอร์เซ็นต์ค่าดัชนี PI. (ความล่าช้าและการหยุด) ที่ได้ลดลง แสดงดังตารางที่ 8.1

ตารางที่ 8.1 แสดงค่าดัชนี PI. ที่ลดลงของพื้นที่ย่อยต่าง ๆ เมื่อจัด 3 จังหวะเทียบกับ 2 จังหวะ

พื้นที่ย่อย	เปอร์เซ็นต์ดัชนี PI. ที่ให้ค่าลดลง	หมายเหตุ
AA	ให้ค่าลดลง 2.70%	
AB	ให้ค่าลดลง 32.11%	
BA	ให้ค่าลดลง 12.46%	
BB	ให้ค่าลดลง 53.73%	
D	ไม่เปลี่ยนแปลง	จังหวะควบคุมเหมือนเดิม
E	ให้ค่าเพิ่มขึ้น 1.69%	
F	ไม่เปลี่ยนแปลง	จังหวะควบคุมเหมือนเดิม
G	ให้ค่าลดลง 0.91%	
IA	ให้ค่าลดลง 11.59%	
IB	ให้ค่าลดลง 29.03%	
J	ให้ค่าลดลง 11.55%	

8.1.3 การปรับแต่งพารามิเตอร์พื้นที่ย่อยที่มีปัญหา

(ก) ผลการวิเคราะห์หาพารามิเตอร์ที่มีความไวมาปรับแต่งพื้นที่ย่อยที่มีปัญหาพบว่าพารามิเตอร์ Max Queue Penalty และ Delay Weighting เป็นพารามิเตอร์ที่มีความไวส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพของทางแยกสูง

(ข) ผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์จากการจำลองรูปแบบการจราจรด้วยโปรแกรม TRANSYT พบว่ามีพื้นที่ย่อยที่มีปัญหาความยาวไปจนถึงพื้นที่ย่อยที่อยู่ติดกัน 2 พื้นที่ย่อย คือ พื้นที่ย่อย AB และ พื้นที่ย่อย G และได้ทำการเสนอแก้ไขปรับแต่งด้วยพารามิเตอร์ Max Queue Penalty และ/หรือ Delay Weighting พบว่าสามารถแก้ไขปัญหความยาวคิวไปถึงทางแยกที่อยู่ติดกันได้

(ง) ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการควบคุมการจราจรปัจจุบันด้วยระบบ SCOOT ของพื้นที่ย่อย AB และพื้นที่ย่อย G โดยเทียบค่าและพารามิเตอร์เป็นระบบ TRANSYT กับการควบคุมการจราจรแบบนำเสนอ พบว่าผลการควบคุมการจราจรแบบที่นำเสนอให้ผลการควบคุมที่ดีกว่าเปรียบเทียบจากค่าความยาวคิวที่ยาวไปจนถึงแยกข้างเคียง ค่า Degree of Saturation และค่าดัชนี PI. (ความล่าช้าและการหยุด) ของแบบนำเสนอที่น้อยกว่า ผลการเปรียบเทียบแสดงค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลง แสดงดังตารางที่ 8.2

ตารางที่ 8.2 แสดงเปอร์เซ็นต์ลดลงของค่าความยาวคิว Degree of Saturation และดัชนี PI.

พื้นที่ย่อย	ทางแยก	Link	ความยาวคิวลดลง (เปอร์เซ็นต์)	Degree of Saturation ลดลง (เปอร์เซ็นต์)	หมายเหตุ
AB	นารายณ์วันออก	506	81.88	72.85	ดัชนี PI. ของพื้นที่ย่อยลดลง 91.25 เปอร์เซ็นต์
	นารายณ์วันตก	605	-36.36	-6.67	ขา 605 ของนารายณ์วันตกค่าความยาวคิวกับ Degree of Saturation เพิ่มขึ้นแต่ไม่ถึงค่าที่ทำให้เกิดปัญหา
G	ทางดง	106	41.94	18.00	ดัชนี PI. ของพื้นที่ย่อยลดลง 77.75 เปอร์เซ็นต์
	วงแหวน	206	38.64	24.32	

8.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาต่อไป

1) ประเมินวัดประสิทธิภาพจากการศึกษาที่นำเสนอเชิงวิศวกรรมของความสามารถในการประยุกต์ระบบควบคุมสัญญาณไฟด้วยคอมพิวเตอร์ของ SCOOT ก่อนและหลังการประยุกต์ใช้จริงในสนาม(Before and After Study) เช่น เปรียบเทียบเวลาในการเดินทาง ความยาวคิว เป็นต้น

2) งานวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บข้อมูลของช่วงเวลาเร่งด่วนช่วงเช้า งานวิจัยครั้งต่อไป เพื่อให้ได้รายละเอียดที่ครบถ้วน ควรทำการวิเคราะห์ทั้งช่วงปกติ และเร่งด่วนตอนเย็นด้วยเพื่อนำมาเปรียบเทียบหาประสิทธิภาพและประโยชน์ที่ได้ในหลากหลายช่วงเวลา

3) การวิเคราะห์การศึกษาความไวของพารามิเตอร์เพื่อนำไปปรับแต่งแก้ปัญหของพื้นที่ย่อย งานวิจัยนี้เลือก Link ที่มีทิศทางเดียวขามาศึกษา การศึกษาครั้งต่อไปเพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลายครอบคลุม ควรศึกษา Link ที่มีทิศทางตรงเพิ่มเติมด้วย

4) ศึกษาการนำระบบ SCOOT มาใช้ควบคุมการจราจรโดยมีเป้าหมายเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อม(ผลกระทบด้านมลภาวะจากยานพาหนะ) จากการทราบปริมาณที่เกิดขึ้น ปริมาณที่ก่อให้เกิดปัญหา และวิธีป้องกันและกำจัด เนื่องจากระบบ SCOOT Version 4 มีความสามารถที่จะประมาณ(Estimate)หาค่าก๊าซและฝุ่นละอองที่ถูกปล่อยออกมาจากยานพาหนะที่อยู่ในขานั้นหรือพื้นที่ย่อยได้ เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจน ฝุ่นละออง และสารเขม่าอินทรีย์ เป็นต้น

5) ศึกษาพฤติกรรมและการลดลงของอุบัติเหตุอันเนื่องมาจากการฝ่าสัญญาณไฟแดง (Safety on Accident due to red – right running) จากสาเหตุที่การควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบเดิมซึ่งยังไม่มีระบบ SCOOT มาใช้ เวลาสัญญาณไฟในแต่ละจังหวะเป็นแบบคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง ทำให้ผู้ใช้รถที่รอสัญญาณไฟแดงอยู่นานๆพยายามที่จะฝ่าฝืนสัญญาณไฟแดงออกไป ซึ่งจะทำให้เกิดอุบัติเหตุได้(โดยเฉพาะเวลากลางคืน) เมื่อนำระบบSCOOTมาใช้ควบคุม เวลาสัญญาณไฟจราจรจะปรับเปลี่ยนไปตามปริมาณจราจร ผู้ขับขี่ไม่ต้องเสียเวลารอสัญญาณไฟจราจรเป็นเวลานานทำให้ไม่ฝ่าฝืนไฟแดง ประเด็นที่น่าสนใจ เช่น สาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ จำนวนอุบัติเหตุ มูลค่าความเสียหาย ซึ่งอาจนำไปวิเคราะห์ผลก่อนและหลังการนำระบบ SCOOT มาประยุกต์ใช้ เป็นต้น