

ข้อเสนอแนะเพื่อการแก้ไขปัญหาจราจรสำหรับงานเกษตร

แห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

Recommendation for Improvement of Traffic Circulation

During “Kaset Fair”

เหมือนมาส วิเชียรสินธุ์ พงศ์ธร หงษา สิทธิวัฒน์ ศรีมงคล

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาการจราจรในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในช่วงการจัดงานเกษตรแห่งชาติ ซึ่งมีประชาชนจากภายนอก นิสิตนักศึกษา ผู้ประกอบการร้านค้าสัญจรเดินทางเข้าและออกมหาวิทยาลัยเป็นจำนวนมากทำให้การจราจรติดขัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณประตูทางเข้าออกของมหาวิทยาลัย โดยสร้างแบบจำลองสภาพการจราจรด้วยโปรแกรม CORSIM และเปรียบเทียบแบบจำลองด้วยแถวคอยและความล่าช้า เพื่อสร้างแบบจำลองทางเลือกที่มีมาตรการจัดการการจราจร ประโยชน์ที่ได้รับคือได้เสนอแนะการห้ามการจอดรถในถนนสายหลักในมหาวิทยาลัยซึ่งสามารถเพิ่มความเร็วยู่อ้อยละ 10 และลดความล่าช้าได้ร้อยละ 6

คำสำคัญ : การจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาค การจัดการจราจร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ งานเกษตรแห่งชาติ

Abstract

The objective of this paper is to analyze a traffic management measure for Kasetsart University during “Kaset fair”. Due to a large number of officials, students and people driving within university, traffic congestion is a problem especially at the vicinity of the university gates. This study used CORSIM simulation software. The model was constructed and calibrated using traffic volume and delay. We analyzed the alternatives for improvement. It was found that no parking along all the main streets in the university can improve average speed of 10% and decrease delay of 6%. The results provided the guidance to the university on the traffic condition and the traffic measures affected.

Keywords: Traffic simulation, Traffic management, Kasetsart University, Kaset fair

1. บทนำ

งานเกษตรแห่งชาติเป็นงานที่จัดขึ้นเป็นประจำทุกปี เพื่อส่งเสริมวัฒนธรรมของเกษตรกรไทย มีการจัด

นิทรรศการเพื่อการเรียนรู้ จัดอบรมวิชาชีพระยะสั้น การประกวดพืช พันธุ์ไม้ต่างๆรวมถึงการแสดง ประกวดสัตว์ เลี้ยงต่างๆ และมีการตั้งร้านค้าในบริเวณโดยรอบ

มหาวิทยาลัยซึ่งมีพื้นที่มากกว่า 800 ไร่ ปกติมีบุคลากรและนิสิตนักเรียนราวสองหมื่นคน เมื่อมีการจัดงานทำให้มีคนภายนอกเดินทางเข้าออกเพิ่มจำนวนมาก มหาวิทยาลัยได้ปรับเปลี่ยนเส้นทางการเดินรถรวมถึงปิดถนนบางสายเพื่อใช้เป็นบริเวณตั้งร้านค้า ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัดภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะบริเวณประตูทางเข้าออกในช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น สำหรับในช่วงเร่งด่วนเช้านั้นไม่เป็นปัญหาเพราะยังไม่เปิดงาน ทั้งนี้เราได้ตระหนักถึงปัญหาการจราจรภายในมหาวิทยาลัยในช่วงการจัดงานนี้จึงเห็นว่ามหาวิทยาลัยควรมีแบบจำลองการเคลื่อนที่ของรถซึ่งขณะนี้ยังไม่มี การศึกษาจึงได้ทำการสร้างแบบจำลองการจราจรโดยใช้โปรแกรมทางด้านวิศวกรรมจราจรเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์สภาพการจราจร เพื่อให้เกิดความสะดวกในการตรวจสอบผลกระทบการจราจรจากสถานการณ์รูปแบบใหม่ๆ และสามารถคาดการณ์ปัญหาจราจรที่อาจเกิดขึ้นและทดสอบซ้ำได้ตามที่ต้องการต่อไปในอนาคต ทำให้มองเห็นสภาพจราจรและปัญหาการจราจรโดยรวมในมหาวิทยาลัยอย่างเป็นระบบ

2. จุดประสงค์และขอบเขตของงาน

เพื่อจำลองสภาพการจราจรในแง่ปริมาณการไหลและความล่าช้าในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในช่วงการจัดงานเกษตรแห่งชาติ เพื่อเสนอแนะเส้นทางถนนภายในมหาวิทยาลัยที่ห้ามจอดเพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรติดขัดในช่วงการจัดงานเกษตรแห่งชาติ

ขอบเขตของงาน ศึกษาพื้นที่ในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บนถนนสายหลักของมหาวิทยาลัย โดยในช่วงการจัดงานเกษตรแห่งชาติ ได้ทำการศึกษาในบริเวณทางแยกที่ประตูทางเข้าออกหลัก 2 ประตูคือประตูงามวงศ์วาน 1 และประตูวิภาวดีรังสิต โดยชั่วโมงที่ศึกษาคือชั่วโมงเร่งด่วนเย็นที่มีปริมาณการจราจรสูงสุดมีความล่าช้ามากและมีแถวคอยสูง

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แบบจำลองการจราจรระดับจุลภาค (Micro-Simulation) เป็นการจำลองโดยใช้คอมพิวเตอร์ซึ่งแสดง

ลักษณะการเคลื่อนตัวของยานแต่ละคันในระบบโครงข่ายโดยมีพื้นฐานการจำลองมาจากทฤษฎีการเคลื่อนตัวตามกัน (Car Following) การเปลี่ยนช่องทาง (Lane Changing) และระยะระหว่างรถที่ยอมรับได้ (Gap Acceptance) ทั้งนี้การจำลองการจราจรในระดับจุลภาคมีข้อดีคือความสามารถในการเลียนแบบพฤติกรรมที่แท้จริงของผู้ขับขี่และสมรรถนะของระบบได้สูงสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพง่ายและสะดวกในการประเมินผลกระทบจากโครงการใหม่ๆ

โปรแกรมจำลองสภาพจราจรระดับจุลภาค (Microscopic) ใช้วิเคราะห์โครงข่ายในระดับพื้นที่ย่อยเพื่อแสดงให้เห็นสภาพใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงบนท้องถนน ณ จุดตัดและทางแยก เหมาะสำหรับการคาดการณ์ผลการปรับปรุงโครงข่ายถนน ณ จุดตัดหรือทางแยก โดยวิเคราะห์จากตัวชี้วัดจากโปรแกรม เช่น ความยาวแถวคอย ความล่าช้า เป็นต้น

สืบเนื่องจากการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสื่อสารและคอมพิวเตอร์ที่มีอย่างค่อนึงทำให้การพัฒนาโปรแกรมจำลองสภาพจราจรมีความก้าวหน้าและมีให้เลือกใช้จำนวนมากในปัจจุบันแต่โปรแกรมที่มีความยืดหยุ่นสูงในการนำไปประยุกต์ใช้และผ่านการตรวจสอบความถูกต้องพร้อมทั้งได้รับการยอมรับนั้นมีอยู่ไม่มากนักในส่วนนี้จึงกล่าวถึงโปรแกรมจำลองสภาพจราจรระดับจุลภาคที่ได้รับการยอมรับและนิยมใช้ในระดับสากลได้แก่ โปรแกรม AIMSUN 2, CORSIM, DRACULA, PARAMICS และ VISSIM

สำหรับโปรแกรม CORSIM (Corridor Microscopic Simulation) [2] ที่ใช้ในที่นี่พัฒนาขึ้นโดย Federal Highway Administration ในปี ค.ศ. 1996 เป็นโปรแกรมจำลองสภาพจราจรระดับจุลภาค ประกอบไปด้วยโปรแกรมย่อย FRESIM ใช้ในการจำลองสภาพจราจรบนทางหลวง (Freeway) และ NETSIM ใช้จำลองสภาพจราจรในเมือง เป็นโปรแกรมระดับแนวหน้าที่ได้มีการนำมาใช้ทดสอบการออกแบบลักษณะทางกายภาพ (Geometric Configuration) สามารถใช้จำลองการ

ควบคุมสัญญาณไฟจราจรคงที่และสัญญาณไฟปรับเปลี่ยนตามปริมาณจราจร

สำหรับทางแยกที่ไม่มีสัญญาณไฟจราจรนั้น Highway Capacity Manual 2010 [1] ให้คำนิยามไว้ว่าเป็นทางแยกที่ควบคุมโดยป้ายหยุดแบบสองขาของทางแยก (Two-way Stop Control Intersection) ว่าเป็นทางแยกที่ไม่มีการควบคุมการจราจรบนทางแยกด้วยสัญญาณไฟจราจร แต่ควบคุมการจราจรด้วยป้ายหยุดแบบสองขาของทางแยก และให้ความสำคัญของทางแยกก่อน โดยให้ยานพาหนะที่มาจากทางแยกเอกสามารถผ่านทางแยกได้ก่อน โดยให้ยานพาหนะที่มาจากทางโทหยุด ด้วยการติดตั้งป้ายหยุดบนทางโท เพื่อเป็นการบังคับให้ยานพาหนะทางโทหยุดให้ยานพาหนะบนทางเอกผ่านทางแยกไปก่อนได้จำลองสภาพการจราจรในแง่ปริมาณการไหลและความล่าช้าในมหาวิทยาลัยในช่วงการจัดงาน

สุพรชัย อุทัยนฤมล และ พลศรี ประเสริฐพรหม [3] วิเคราะห์การจัดการจราจรในพื้นที่กิจกรรมขนาดใหญ่ ลักษณะคล้ายมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วัดพระธรรมกาย โดยเปรียบเทียบอัตราการไหลและประสิทธิภาพการจัดการเดินรถในรูปแบบทิสทางเดียวและสองทิศทางโดยใช้โปรแกรม VISSIM ในการวิเคราะห์สภาพจราจรทั้งโครงข่าย ซึ่งมีความเร็ว ระยะเวลาในการเดินทางและความล่าช้าเป็นตัววัดผล

ชัยวัฒน์ ไหญ่บึก และ ประเมศวร์ เหลือเทพ [4] วิเคราะห์การจัดการทางแยกบนถนนกาญจนาภิเษกตั้งแต่สถานีขนส่งขนาดใหญ่ถึงแยกคลองหมี โดยสำรวจข้อมูลปริมาณการจราจร ความเร็ว ความล่าช้า รอบสัญญาณไฟจราจร และตรวจสอบลักษณะทางกายภาพของทางแยก จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม VISSIM เพื่อเปรียบเทียบสถานการณ์จำลองที่มีมาตรการจัดการการจราจร ผลที่ได้จากการศึกษานำมาเป็นแนวทางการแก้ปัญหาการจราจรในบริเวณดังกล่าว

4. การดำเนินงาน

การกำหนดขอบเขตพื้นที่และเลือกทางแยกที่เป็นตำแหน่งบันทึกข้อมูล ได้เลือกถนนสายหลักได้แก่ ถนนสุวรรณวาลกสิกิจ ถนนจันทรสติชัย ถนนไพฑูรย์จิงคสุวรรณ และถนนสุธรรมอริกุล ดังแสดงในรูปที่ 1 โดย

เส้นสีขาวแสดงเส้นทางที่เปิดการจราจรและเส้นประสีขาวแสดงเส้นทางที่ปิดการจราจร



รูปที่ 1 โครงข่ายถนนที่ศึกษาภายในมหาวิทยาลัย

ได้มีการสำรวจข้อมูลในช่วงที่มีการจัดงานเกษตรแห่งชาติ และเลือกทางแยกที่เป็นทางแยกหลัก ซึ่งเป็นทางเข้า-ออกมหาวิทยาลัย ได้แก่ ทางแยกประตูลิเก (หมายเลข 1) และทางแยกประตุนวมวงศ์ 1 (หมายเลข 2) ดังแสดงในรูปที่ 2

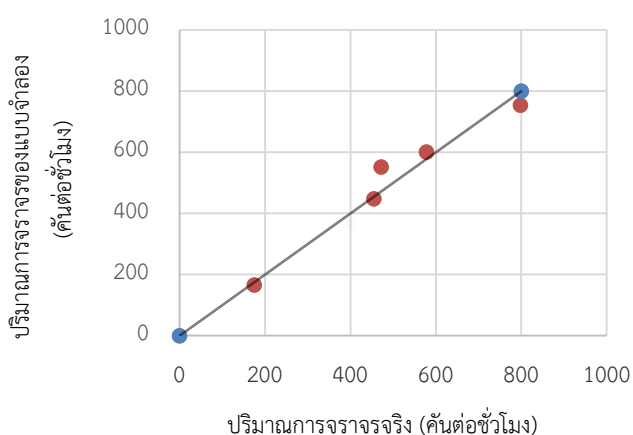


รูปที่ 2 ทางแยกที่ทำการศึกษภายในมหาวิทยาลัยช่วงการจัดงานเกษตรแห่งชาติ

การเก็บข้อมูลปริมาณการจราจรทำในช่วงวันที่ 30 มกราคม – 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 ในวันธรรมดา แยก ประตูกมวงศ้วน 1 และแยกประตูวิภาวดีรังสิต ในเวลา เร่งด่วนเย็น 16.30 – 17.30 น. เนื่องจากเป็นช่วงที่มีปริมาณ รถมากมีความล่าช้าสูง ข้อมูลจากการสำรวจที่นำมา ประทับเทียบ ได้แก่ ปริมาณรถ และความล่าช้า ของทางแยก ประตูกมวงศ้วน 1 และประตูวิภาวดี ในส่วนของแถวคอย ไม่ได้เก็บข้อมูลเพราะสภาพจราจรจริงมีรถติดขัดยาวจนไม่ สามารถระบุบริเวณท้ายแถวได้แน่นอน ในการประมวลผล แบบจำลองในโปรแกรม ได้ปรับจำนวน 16 รอบ จึงได้ผล การปรับทั้งปริมาณรถและความล่าช้าของแต่ละทิศทางได้ ไกล่เคียง ผลของการปรับเทียบแสดงค่าดังตารางที่ 1 รูปที่ 3 และตารางที่ 2 รูปที่ 4 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบปริมาณรถในแต่ละทิศทาง

ชื่อแยก	ทิศทาง	ปริมาณรถ (จำลอง)	ปริมาณรถ (จริง)	ความแตกต่าง	% ความแตกต่าง
กมวงศ้วน 1	SB	552	472	80	16.94
	NB	166	175	9	5.14
วิภาวดี	SB	754	798	44	5.51
	EB	601	578	23	3.98
	NB	448	455	7	1.54



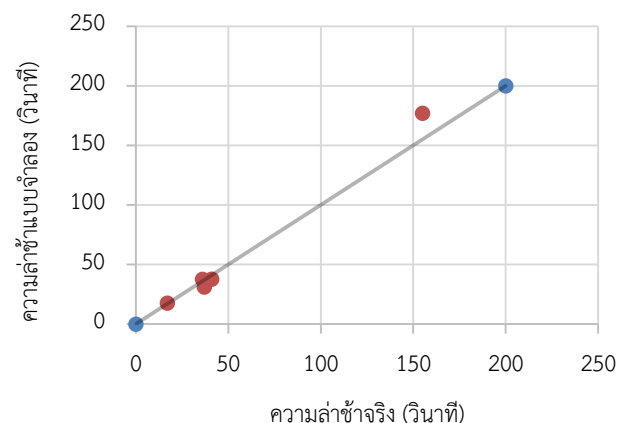
รูปที่ 3 การเปรียบเทียบปริมาณจราจรจริงกับแบบจำลอง

จากตารางที่ 1 และรูปที่ 3 พบว่าเปอร์เซ็นต์ผลต่างของ ปริมาณการจราจรอยู่ในช่วงร้อยละ 1.54 - 16.94 โดย

ปริมาณรถที่แสดงดังกล่าวในช่วงการจัดงานเกษตรแห่งชาติ สภาพจริงมีปริมาณรถใกล้เคียงกับแบบจำลองสังเกตได้จาก รูปที่ 3 ซึ่งจุดที่พล็อตบนกราฟอยู่ในแนวเอียงทำมุม 45 องศา

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความล่าช้า

ชื่อแยก	ทิศทาง	ความล่าช้า			
		แบบจำลอง (วินาที)	สภาพจริง (วินาที)	ความแตกต่าง	
				วินาที	%
กมวงศ้วน 1	NB	31.2	37	5.8	15.67
	SB	117	155	38	14.20
วิภาวดี	NB	37.7	36	1.7	4.72
	SB	37.8	41	3.2	7.80
	EB	17.7	17	0.7	4.11



รูปที่ 4 การเปรียบเทียบความล่าช้าจริงกับแบบจำลอง

จากตารางที่ 2 พบว่าร้อยละผลต่างของความล่าช้าอยู่ ในช่วง 4.11 - 15.67 โดยความล่าช้าที่แสดงดังกล่าวในช่วง การจัดงานเกษตรแห่งชาติสภาพจริงมีปริมาณรถใกล้เคียง กับแบบจำลอง สังเกตได้จากรูปที่ 4 ซึ่งจุดที่พล็อตบนกราฟ อยู่ในแนวเอียงทำมุม 45 องศา

เมื่อทำการวิเคราะห์ระดับการให้บริการของทางแยก โดยใช้มาตรฐาน HCM 2010 ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบ LEVEL OF SERVICE

ทางแยก	ทิศทาง	LEVEL OF SERVICE		
		สภาพจริง	แบบจำลอง	ความต่าง
งามวงศ์วาน 1	SB	F	F	ระดับเดียวกัน
	NB	D	E	ต่างกัน 1 ระดับ
วิภาวดี	SB	E	E	ระดับเดียวกัน
	EB	C	C	ระดับเดียวกัน
	NB	E	E	ระดับเดียวกัน

จากตาราง พบว่า ส่วนใหญ่ทางแยก มีระดับบริการอยู่ที่ E และ F แสดงว่าสภาพการจราจรในมหาวิทยาลัยติดขัดอย่างมาก โดยแบบจำลองสามารถสะท้อนสภาพการเดินรถได้ดี เนื่องจากสภาพจริงกับแบบจำลองส่วนใหญ่มีระดับการให้บริการเดียวกัน ยกเว้นที่ทางแยกกงามวงศ์วาน 1 มุ่งหน้า NB ซึ่งมีความแตกต่างกัน 1 ระดับอันเนื่องมาจากผลต่างของความล่าช้าที่บริเวณนี้ซึ่งประตูเป็นทางเข้าหลักของงาน ซึ่งในสภาพจริงมีความแปรปรวนของการเคลื่อนที่มากในช่วงชั่วโมงที่ทำการศึกษา

อนึ่ง ปัญหาชัดเจนที่พบในช่วงการดำเนินงานเกษตรแห่งชาติ คือ มีการจอดรถในช่องจราจรซ้ายซึ่งปกติห้ามจอดดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 การจอดรถในบริเวณที่ห้ามจอด

จากปัญหาดังกล่าวผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์เพื่อประเมินทางเลือกที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหาด้านการจราจรพื้นที่ ในช่วงการดำเนินงานเกษตรแห่งชาติ ออกเป็น 4 ทางเลือก ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 ทางเลือกรูปแบบต่างๆของแบบจำลอง

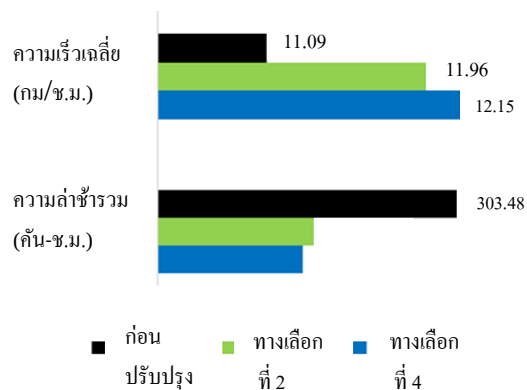
5. ผลจากทางเลือกต่างๆ

ในการหาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดใช้ดัชนีชี้วัดได้แก่ความเร็วเฉลี่ยของรถทั้งระบบ และความล่าช้ารวม และค่าความแตกต่างของดัชนีของแบบจำลองทางเลือก ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4 จากตาราง พบว่าแบบจำลองทางเลือกการจราจร ก่อนและหลังการปรับปรุง สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการการจราจรได้อย่างชัดเจน พบว่ามี 2 ทางเลือกที่ดีซึ่งทำให้ความเร็วเฉลี่ยเพิ่มขึ้น และลดความล่าช้าทั้งระบบลง ได้แก่ ทางเลือกที่ 4 (การห้ามจอดรถบนถนนสายหลักรอบมหาวิทยาลัย) และทางเลือกที่ 2 (การห้ามจอดรถบนถนนจันทรสติย์และถนนสุวรรณอมริกุล) เป็นทางเลือกที่ดีลำดับถัดมา

ตารางที่ 4 ตัวชี้วัดความแตกต่างของแบบจำลองทางเลือกการจัดการจราจรระดับจุลภาค

แบบจำลองทางเลือก		ดัชนีตัวชี้วัด			
		ความเร็วเฉลี่ยของ ทั้งระบบ (KPH)	% ความแตกต่าง	ความล่าช้ารวม (veh-hr)	% ความแตกต่าง
ก่อนปรับปรุง		11.09	0.00	303.48	0.00
หลังปรับปรุง	ทางเลือกที่ 1	11.30	1.89	305.57	0.69
	ทางเลือกที่ 2	11.96	7.84	287.41	-5.30
	ทางเลือกที่ 3	11.28	1.74	300.02	-1.14
	ทางเลือกที่ 4	12.15	9.58	286.14	-5.71

เราพบว่าทางเลือกที่ 4 การรวมทุกกรณี เป็นทางเลือกที่มีความเหมาะสม และมีประสิทธิภาพสูงสุดในการแก้ไขปัญหาจราจรบริเวณทางแยกโดยแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนการรวมทุกกรณีสามารถบรรเทาปัญหาการจราจรในแง่ของความเร็วเฉลี่ย และความล่าช้าเฉลี่ยของรถมีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าสภาพจราจรก่อนปรับปรุง และมีประสิทธิภาพมากกว่าทางเลือกที่ 1-3 ทั้งนี้ทางเลือกที่ 2 (การห้ามจอดรถบนถนนจันทรสติย์และถนนสุวรรณสารีกุล) เป็นทางเลือกที่ช่วยบรรเทาการติดขัดของการจราจรได้ดีเช่นกัน



รูปที่ 9 การเปรียบเทียบผลของทางเลือกที่เหมาะสม

6. สรุป

จากการสร้างแบบจำลองสร้างเพื่อจำลองการจราจรในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในช่วงงานเกษตรแห่งชาติ ทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเห็นได้จากผลจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างสภาพจริงกับแบบจำลอง

ส่วนใหญ่ใกล้เคียงกันมาก มีค่าความแตกต่างสูงสุดไม่เกินร้อยละ 17 จากการวิเคราะห์แนวทางเลือกเพื่อปรับปรุงการจราจร สรุปได้ว่าการห้ามจอดรถบนถนนสายหลักรอบมหาวิทยาลัยทั้ง 4 เส้นสามารถช่วยบรรเทาปัญหาการติดขัดของจราจรได้เป็นอย่างดีโดยสามารถเพิ่มความเร็วเฉลี่ยทั้งระบบได้ประมาณร้อยละ 10 และลดความล่าช้าได้ประมาณร้อยละ 6 แต่อย่างไรก็ดีหากต้องการห้ามจอดเพียงทางเลือกเดียวแล้วการห้ามจอดเฉพาะบนถนนจันทรสติย์และถนนสุวรรณสารีกุลเป็นทางเลือกที่ช่วยบรรเทาการติดขัดของการจราจรได้ดีเช่นกัน แบบจำลองที่สร้างขึ้นนี้ยังสามารถนำมาใช้ทดสอบสถานการณ์อื่นๆ ได้อีก เช่น ตรวจสอบผลของการปิดถนนเนื่องจากกิจกรรมต่างๆ หรือทดสอบผลของการเพิ่มลดทางเข้าออกสู่ถนนของพื้นที่กิจกรรมต่างๆ ได้

5. เอกสารอ้างอิง

- [1] Transportation Research Board. 2010, Highway Capacity Manual, National Research Council, Washington D.C.
- [2] McTrans Center, TSIS-CORSIM, <http://mctrans.ce.ufl.edu/featured/TSIS/>, accessed 2015.
- [3] S.Uthainarumol and P. Prasertphan, "Analysis of Traffic Management in a large Area Using Micro-Simulation", the 17th National Convention on Civil Engineering, 2554.
- [4] C. Yaibog and P. Luatthep, "Analysis of Traffic Management from Hat Yai Bus Terminal Intersection to Kor-Hong Intersection", the 19th National Convention on Civil Engineering, Pattaya, 2557.