

การสำรวจและเสนอแนะแนวทางการจัดการจราจรบริเวณแยกแคราย A Survey and Suggestion of Traffic Management at Khae Rai Intersection

อดิสรณ์ พงษ์สุวรรณ^{1*}

¹อาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพฯ 10800

บทคัดย่อ

ปัจจุบันเขตเมืองและเศรษฐกิจในกรุงเทพมหานคร มีความเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการเดินทางและใช้เส้นทางในโครงข่ายถนนเพิ่มขึ้น จนเกิดปัญหาการจราจรติดขัด ส่งผลให้เกิดความสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจและทางสังคม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาถึงสภาพของการจราจรและการขนส่งเพื่อใช้ในการวางแผนและกำหนดแนวทางแก้ไขต่างๆ อาจแก้ไขโดยการปรับแก้ทางสภาพทางกายภาพหรือการปรับแก้ด้วยสัญญาณไฟ ตลอดจนการเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาที่จะเกิดในอนาคต

งานวิจัยนี้จะศึกษาถึงปริมาณการจราจรและลักษณะทางกายภาพ ในบริเวณแยกแคราย จากนั้นนำข้อมูลปริมาณการจราจรและลักษณะทางกายภาพที่ได้มาจำลองสภาพการจราจรโดยโปรแกรม NETSIM เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตรวจสอบและทำการวิเคราะห์ผลกระทบจากการจราจรและหาแนวทางแก้ไข ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรม NETSIM สามารถช่วยในการจำลองสภาพจราจรบริเวณแยกแคราย ก่อนและหลังการแก้ไขได้ โดยสภาพจราจรหลังการแก้ไขด้วยการปรับแก้สัญญาณไฟจราจรและลักษณะทางกายภาพ มีสภาพการจราจรโดยรวมดีขึ้น

Abstract

The urban and economic areas in Bangkok at present are grown rapidly. The travelling and road usage are increased, which make the traffic jam problem happened and result the economics and social loss. Accordingly, it is necessary to study the state of traffic and transportation to make the planning and define the ways to solve the problem via physical conditions or light signals. Not only the current problems but also suggest the way to solve the problem which may happen in the future.

This research studied about traffic volumes and physical conditions at Khae Rai Intersection. The real traffic is simulated by NETSIM program from the traffic volumes and physical conditions data which are collected to examine and analyze the effects from the traffic and suggest the ways to solve the problems. The results showed that NETSIM program can be used for simulating before and after traffic condition at Khae Rai Intersection. The conclusion showed the better traffic condition after it was solved by light signals and physical conditions

คำสำคัญ : NETSIM การจราจร

Keywords : NETSIM, Traffic

*ผู้นิพนธ์ประสานงานไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ apw_m@yahoo.com โทร. 08 1576 1782

1. บทนำ

การคมนาคมขนส่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ เนื่องจากมีส่วนช่วยให้เกิดการกระจายความเจริญในด้านต่างๆ ปัจจุบันเมืองที่เป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดความต้องการการเดินทางและใช้เส้นทางการคมนาคมของโครงข่ายถนนเพิ่มมากขึ้นเกินกว่าการคาดการณ์ที่เคยทำได้ ทำให้เกิดการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดหมายปลายทางใช้เวลามากขึ้นจนบางจุดหรือบางเส้นทางเกิดการติดขัด ขณะเดียวกันการเพิ่มขึ้นของจำนวนรถยนต์ในท้องถนนมีมากกว่าความจุถนนที่รองรับได้ การขยายช่องทางจราจรมีความเป็นไปได้น้อยลงเนื่องจากราคาที่ดินที่สูงมากขึ้น ดังนั้นสภาพการจราจรในปัจจุบันจึงมีสภาพที่ไม่คล่องตัวและมีผลกระทบต่อพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมเป็นอย่างมาก จากสภาพปัญหาดังกล่าวจึงจำเป็นต้องศึกษาหาแนวทางและวิธีการแก้ไข

สภาพการจราจรในปัจจุบันของบริเวณแยกแครายมีสภาพการจราจรที่ติดขัดเป็นอย่างมาก งานวิจัยนี้จึงศึกษาถึงปริมาณการจราจร สัญญาณไฟจราจรและลักษณะทางกายภาพของบริเวณแยกแคราย จากนั้นใช้โปรแกรม NETSIM ในการจำลองสภาพจราจรที่เกิดขึ้นจริงและสภาพจราจรหลังการแก้ไข โดยข้อมูลที่ได้นี้จะนำมาวิเคราะห์และหาแนวทางในการปรับปรุงรูปแบบพฤติกรรมจราจร ในบริเวณทางแยกแครายให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น

2. วิธีการทดลอง

2.1 ขอบเขต

2.1.1 พื้นที่การทดลอง ได้แก่พื้นที่บริเวณทางแยกแคราย ประกอบด้วยเส้นทางหลัก คือ ถนนติวานนท์ตัดกับถนนงามวงศ์วานและถนนรัตนธิเบศร์ ดังรูปที่ 1 และ รูปที่ 2

2.1.2 พื้นที่บริเวณแยกแคราย บริหารจัดการจราจรโดย สถานีตำรวจภูธรอำเภอเมืองนนทบุรี

2.1.3 ข้อมูลสำรวจภาคสนามที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

ข้อมูลการจราจร

ลักษณะทางกายภาพ

สัญญาณไฟจราจร

2.1.4 สำรวจสภาพการจราจรในช่วงเวลาเร่งด่วนและนอกเวลาเร่งด่วน ดังนี้

เวลา 06.00 น.ถึง 09.00 น. (เร่งด่วนเช้าในวันจันทร์และวันอาทิตย์)

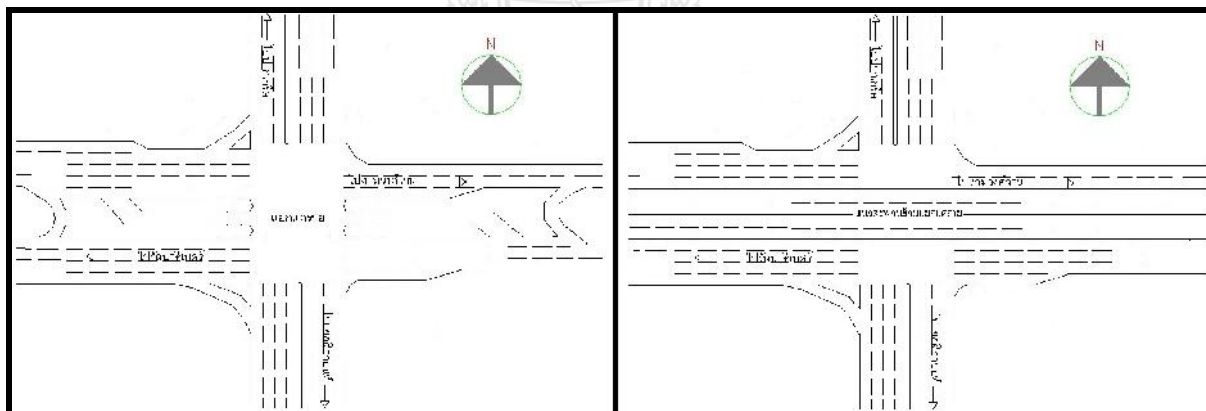
เวลา 11.00 น.ถึง 13.00 น. (นอกเวลาเร่งด่วนในวันจันทร์และวันอาทิตย์)

เวลา 16.00 น.ถึง 19.00 น. (เร่งด่วนเย็นในวันจันทร์และวันอาทิตย์)

2.1.5 พื้นที่บริเวณแยกแคราย เป็นแนวเส้นทางของโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนสาย สีม่วง (บางซื่อ - บางใหญ่) และสายสีชมพู (แคราย-มีนบุรี) ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจอยู่ช่วงก่อนการก่อสร้างโครงการดังกล่าว



รูปที่ 1 ภาพถ่ายทางอากาศบริเวณแยกแคราย
ที่มา : www.google.co.th



รูปที่ 2 ลักษณะทางกายภาพบริเวณแยกแคราย

2.2 โปรแกรม NETSIM

โปรแกรม NETSIM เป็นโปรแกรมย่อยของ โปรแกรม CORSIM ที่ใช้จำลองสภาพการจราจรในเขตเมือง ซึ่งเป็นโปรแกรมที่พัฒนาโดย The Federal Highway Administration (FHWA) ประเทศสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1996 โปรแกรม NETSIM สามารถประยุกต์ใช้งานได้กับการออกแบบระบบการจราจร ระบบสัญญาณไฟ ระบบขนส่งมวลชนและสามารถแจกแจงเส้นทางการเดินทางได้โดยมีข้อมูลการเดินทางของจุดเริ่มต้น-จุดสิ้นสุดการเดินทางซึ่งผลลัพธ์จากการประมวลผลที่ได้ จะแสดงผลในรูปแบบโครงข่ายถนนและปริมาณการจราจร การใช้งานของโปรแกรม NETSIM มีรูปแบบการสร้างโครงข่าย แบบใช้จุดและส่วนของถนน จะต้องมีการกำหนดพิกัดของแต่ละจุด จากนั้นจึงทำการเชื่อมจุด ด้วยส่วนของถนน และต้องกำหนดระยะทางในส่วนของถนนให้สอดคล้องกับพิกัด การนำเข้าข้อมูลที่สำคัญของโปรแกรม NETSIM

ลักษณะทางกายภาพของโครงข่ายถนน ประกอบไปด้วย จุดของถนน หมายถึงทางแยกหรือจุดที่มีลักษณะทางเรขาคณิตของถนนมีการเปลี่ยนแปลงและส่วนของถนน หมายถึงถนนซึ่งเกิดจากเส้นตรงเชื่อมระหว่าง 2 ส่วนของถนนโดยแบ่งเป็นการจราจรทิศทางเดียวและสองทิศทาง

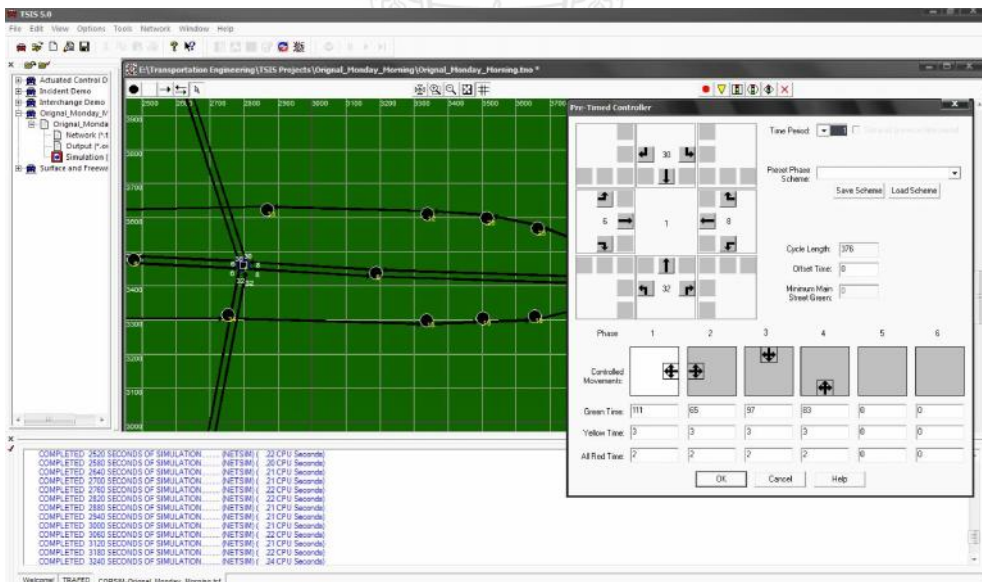
ลักษณะของถนนแต่ละเส้น ประกอบไปด้วย ความยาวของถนน ความเร็วอิสระ จำนวนช่องทางจราจร ทิศทางการเลี้ยวของแต่ละช่องทางจราจร รวมถึงค่าเฉลี่ยของความล่าช้าขณะออกรถและระยะเวลาปล่อยรถ ที่บริเวณทางแยกของแต่ละถนน

ระบบควบคุมการจราจร ประกอบไปด้วย ระบบสัญญาณไฟจราจรแบบต่างๆ ป้ายหยุดและป้ายให้ทาง ปริมาณการเดินทาง ประกอบไปด้วย ปริมาณการจราจรที่เข้าออกจากโครงข่ายถนน และปริมาณการเลี้ยว บริเวณทางแยกแต่ละแยก

ส่วนประกอบของการจราจร โปรแกรม NETSIM สามารถจำลองพฤติกรรมของยานพาหนะ ได้ 4 ประเภทหลัก คือ รถยนต์ส่วนบุคคล รถตู้ รถบรรทุก และรถโดยสารสาธารณะ โดยที่ยานพาหนะแต่ละประเภทจะมีลักษณะที่แตกต่างกันในเรื่องของ ความเร็วสูงสุด ความเร่งสูงสุดและความยาวของยานพาหนะ

การให้บริการของรถโดยสารสาธารณะ ประกอบไปด้วย เส้นทางของรถโดยสาร ตำแหน่งป้ายโดยสารและความถี่ในการให้บริการ

แสดงตัวอย่างการนำเข้าข้อมูล ดังรูปที่ 3 และผลลัพธ์ของ โปรแกรม NETSIM จะแสดงออก ในรูปของ เวลาในการเดินทาง ความล่าช้าจากการหยุดรถ ความล่าช้าโดยรวม และความยาวของแถวคอย



รูปที่ 3 ตัวอย่างการนำเข้าข้อมูลของโปรแกรม NETSIM

3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการสำรวจข้อมูลภาคสนามบริเวณแยกแคราย ซึ่งได้ข้อมูล ปริมาณการจราจร ลักษณะทางกายภาพและสัญญาณไฟจราจร ข้อมูลที่ได้ดังกล่าวจะนำมาสร้างแบบจำลองเสมือนจริงใน โปรแกรม NETSIM โปรแกรมนี้จะจำลองสภาพการจราจรก่อนและหลังการแก้ไขปัญหาการจราจรบริเวณแยกแคราย โดยโปรแกรมจะทำการประมวลผลข้อมูล และแสดงผลข้อมูลในรูปของ ปริมาณการจราจร เวลาในการเดินทาง ความล่าช้าจากการหยุดรถ และความยาวของแถวคอย ผลลัพธ์ข้อมูลที่ได้จากโปรแกรม NETSIM จะใช้ในการวิเคราะห์ที่ตัวชี้วัดเพื่อพิจารณาการวางแผนและการ

จัดการการจราจรบริเวณแยกแครายให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น ซึ่งตัวชี้วัดที่ใช้พิจารณาคือ ระดับการให้บริการ (Level of Service : LOS) โดยแบ่งเป็น ระดับการให้บริการของถนนและระดับการให้บริการที่ทางแยก โดยระดับการให้บริการของทั้งสองตัวนี้ แบ่งออกเป็น 6 ระดับ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระดับคุณภาพของระดับการให้บริการของถนนและระดับการให้บริการที่ทางแยก

ระดับการให้บริการ (Level of Service: LOS)	ระดับคุณภาพ
A	ดีเลิศ
B	ดีมาก
C	ดี
D	พอใช้
E	ต้องปรับปรุง
F	ต้องปรับปรุงเร่งด่วน

ที่มา : Highway Capacity Manual

3.2 การแก้ไขปัญหา

การแก้ไขปัญหา จะแก้ไขสภาพจราจรที่อยู่ในช่วงเวลาที่วิกฤตมากที่สุดและจะวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลต่างๆระหว่างก่อนและหลังการแก้ไขสภาพการจราจรว่าดีขึ้นหรือไม่ ลักษณะการแก้ไขจะใช้วิธีการดังนี้

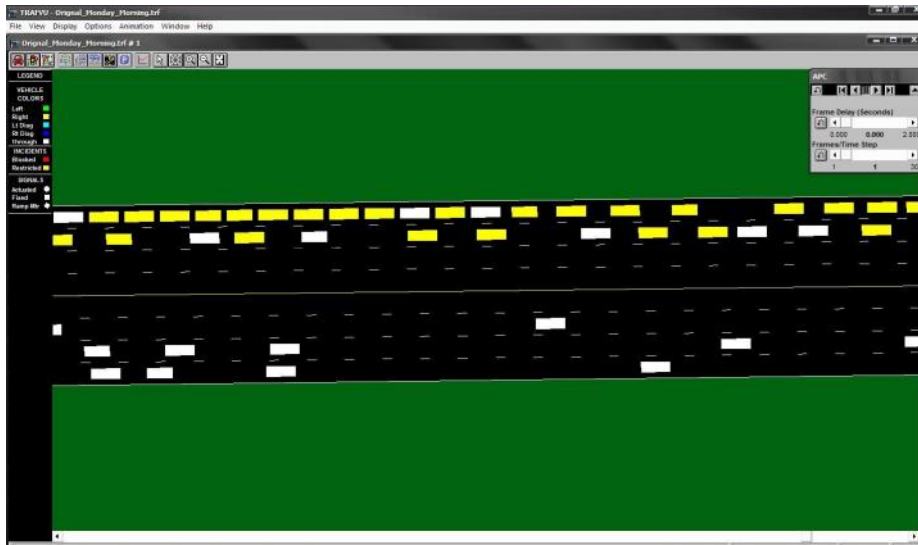
แก้ไขจากรอบสัญญาณไฟ ทำการออกแบบรอบสัญญาณไฟให้เหมาะสมกับแยกแครายโดยพิจารณาจากปริมาณการจราจรจริงที่สำรวจ การออกแบบจะใช้วิธี Webster ซึ่งใช้สูตรคำนวณและออกแบบตามประเทศอังกฤษและออสเตรเลีย ซึ่งมีระบบเดินรถทางซ้ายเหมือนประเทศไทย เมื่อได้ข้อมูลรอบสัญญาณไฟที่เหมาะสมแล้ว ให้นำข้อมูลที่ได้นำใส่ในแบบจำลองที่สร้างโดยโปรแกรม NETSIM อีกครั้ง และตรวจผลลัพธ์หลังการแก้ไขเพื่อหาสัญญาณไฟที่เหมาะสมกับแยกแคราย

แก้ไขจากลักษณะทางกายภาพ ทำการตรวจสอบข้อมูลทางกายภาพบริเวณแยกแคราย ได้แก่ ช่องทางการจราจร ทิศทางการจราจร จุดกลับรถ เป็นต้น และทำการแก้ไขโดยปรับแก้ไขในโครงข่ายถนนที่สร้างโดยโปรแกรม NETSIM และวิเคราะห์ผลลัพธ์หลังการแก้ไขอีกครั้ง เพื่อหาลักษณะทางกายภาพที่เหมาะสมกับแยกแคราย

3.3 ความถูกต้องของแบบจำลองสภาพการจราจรบริเวณแยกแคราย

การสร้างแบบจำลองสภาพการจราจรเสมือนจริงบริเวณแยกแครายจะใช้ข้อมูลปริมาณการจราจรที่มากที่สุดที่สำรวจได้จากภาคสนาม มาสร้างแบบจำลองในโปรแกรม NETSIM และทำการตรวจสอบปริมาณการจราจรในช่วง 1 ชั่วโมง จากภาคสนามเปรียบเทียบกับปริมาณจราจรที่ได้จากโปรแกรม ผลการเปรียบเทียบพบว่าแบบจำลองมีความผิดพลาดโดยเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 2.51 ซึ่งมีค่าไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกับค่าความผิดพลาดของการสร้างแบบจำลองสภาพการจราจรเสมือนจริงของงานทั่วไป ซึ่งกำหนดค่าความผิดพลาดโดยเฉลี่ยไว้ไม่เกิน ร้อยละ 20 ผลการทดลองเห็นได้ว่าโปรแกรม NETSIM สามารถจำลองสภาพการจราจรได้ใกล้เคียงความเป็นจริง

แสดงการจำลองสภาพการจราจรเสมือนจริงบริเวณแยกแครายโดยใช้โปรแกรม NETSIM ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 รูปแบบการจำลองสภาพการจราจรเสมือนจริงบริเวณแยกแครายโดยใช้โปรแกรม NETSIM

3.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพการจราจรก่อนและหลังการแก้ไขปัญหาการจราจรบริเวณแยกแคราย

การวิเคราะห์ข้อมูลสภาพการจราจรก่อนและหลังการแก้ไขปัญหาการจราจรบริเวณแยกแคราย จะใช้ระดับการให้บริการของถนนและระดับการให้บริการที่ทางแยก เป็นตัวชี้วัดระดับคุณภาพของการบริการที่แยกแคราย ข้อมูลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลสภาพการจราจรก่อนและหลังการแก้ไขปัญหาการจราจรบริเวณแยกแคราย

ตัวชี้วัด	ก่อนการปรับแก้	หลังการปรับแก้
ระดับการให้บริการของถนน (โดยรวม)	F	E
ระดับการให้บริการที่บริเวณแยก (โดยรวม)	F	E

จากข้อมูลระดับการให้บริการของตัวชี้วัดดังตารางที่ 2 พบว่าสภาพการจราจรก่อนการแก้ไขปัญหาการจราจรบริเวณแยกแครายมีสภาพการจราจรที่ติดขัดและมีระดับการให้บริการอยู่ในระดับวิกฤติ ดังจะเห็นได้จากระดับการให้บริการของถนนและระดับการให้บริการที่บริเวณแยก มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับ F (ต้องปรับปรุงเร่งด่วน) จากปัญหาดังกล่าวจำเป็นต้องปรับปรุงแก้ไขสภาพการจราจร บริเวณแยกแครายให้มีสภาพดีขึ้นโดยทำการปรับเปลี่ยนรอบสัญญาณไฟจราจรและแก้ไขสภาพทางกายภาพ และใช้โปรแกรม NETSIM ช่วยในการจำลองสภาพการจราจรบริเวณแยกแครายหลังการแก้ไขอีกครั้ง ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์หลังการแก้ไขปัญหาการจราจรบริเวณแยกแคราย พบว่าสภาพการจราจรบริเวณแยกแครายมีระดับการให้บริการอยู่ในระดับที่ดีขึ้น โดยระดับการให้บริการของถนนและระดับการให้บริการที่บริเวณแยก มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับ E (ต้องปรับปรุง) ซึ่งระดับการให้บริการของแยกแครายมีสภาพดีขึ้นเพียง 1 ระดับเท่านั้น เนื่องจากว่าถนนบริเวณแยกแครายมีช่องทางการจราจรที่คับแคบและไม่สามารถรองรับปริมาณการจราจรได้เพียงพอ การแก้ไขจึงทำได้เฉพาะการจัดการและปรับปรุงจากสภาพตามความเป็นจริง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าการใช้โปรแกรม NETSIM ช่วยในการจำลองสภาพการจราจรเสมือนจริงและแก้ไขปัญหาการจราจร ทำให้ระดับการให้บริการของแยกแครายมีประสิทธิภาพโดยรวมดีขึ้น

4. สรุป

4.1 สรุปผลการทดลอง

ผลการทดลองสรุปได้ว่า โปรแกรม NETSIM สามารถช่วยในการจำลองสภาพการจราจรเสมือนจริงบริเวณแยกแครายได้ โปรแกรมนี้ช่วยในการจำลองเหตุการณ์ที่เสมือนจริงสำหรับการปรับปรุงช่องทางการจราจร ทิศทางการจราจรและสัญญาณไฟจราจร โดยที่ไม่ต้องแก้ไขจากพื้นที่จริง ผลการวิจัยพบว่า การจำลองสภาพการจราจรเสมือนจริงโดยใช้โปรแกรม NETSIM มีค่าความผิดพลาดโดยเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 2.51 เมื่อเทียบกับสภาพการจราจรจริงเห็นได้ว่าแบบจำลองนี้ สามารถจำลองสภาพจราจรได้ใกล้เคียงความเป็นจริงและหลังจากการแก้ไขปัญหาการจราจรด้วยโปรแกรม NETSIM แล้ว สภาพการจราจรและระดับการให้บริการของแยกแครายมีประสิทธิภาพโดยรวมดีขึ้น

4.2 แนวทางการแก้ไขเพิ่มเติม

เพื่อให้การจราจรบริเวณแยกแครายมีความคล่องตัวมากขึ้นควรจะต้องปรับปรุงและแก้ไขปัญหาด้านกายภาพเพิ่มเติม เช่น การปรับปรุงทัศนวิสัยในการมองเห็นป้ายเตือนต่างๆ ให้ชัดเจนมากขึ้น การกำหนดเขตห้ามจอดมากขึ้น และปรับปรุงผิวทางจราจรให้ดีขึ้น ก็จะส่งผลให้การจราจรบริเวณแยกแครายมีสภาพคล่องตัวมากขึ้นอีกทางหนึ่ง

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยจาก วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

6. เอกสารอ้างอิง

สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2553 จากเว็บไซต์: www.google.co.th

CORSIM User's Manual Version 1.03, Office of Safety and Traffic Operations R&D, Intelligent Systems and Technology Division, Virginia, April , 1997.

ทวี วิชัยเมธาวิ. การศึกษาเปรียบเทียบโปรแกรมจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาค. การประชุมวิชาการการขนส่งแห่งชาติครั้งที่ 1, 2546.

C.S.Papacostas, P.D.Prevedouros, Transportation Engineering & Planning 3th edition, University of Hawaii at Maroa Printice Hall, 2000.

Highway Capacity Manual, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C., U.S.A., 2000.

Nicholas J. Garber, Lester A. Hoel, Traffic & Highway Engineering 3rd Edition, Brooks/Cole, United States of America, 2001.

เทอดศักดิ์ รองวิริยะพานิช, อติสรณ์ พงษ์สุวรรณ. การประยุกต์ใช้โปรแกรม CORSIM สำหรับการแจกแจงการเดินทาง : กรณีศึกษาผังเมืองรวมเมืองฉะเชิงเทรา. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 11, 2549