

การศึกษาการแก้ไขปัญหาจราจรโดยใช้หลักของ Highway Capacity Manual (HCM) ในบริเวณสี่แยกแคราย สี่แยกแคราย จ.นนทบุรี 2555

A Study for Traffic Congestion Problem Solution of Karai Junction Using Highway Capacity Manual (HCM) 2012

มานัสฉายจรยา¹ อัมรินทร์ ใจดี² ดวงหทัยวิชานะ³ ชวกร รี้วตระกูลไพบุลย์⁴
ธีระชัย เนียมหลวง⁵ คมสันต์ ไชโย⁶

^{1,2,4,5,6} วิทยาลัยการชลประทาน สถาบันสมทบมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

³ บริษัท ทีม โลจิสติกส์ แอนด์ ทรานสปอร์ต จำกัด

บทคัดย่อ

เนื่องจากในปัจจุบันการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมมีแนวโน้มที่สูงขึ้นเรื่อยๆ เช่นเดียวกับการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมยานยนต์ ผู้คนส่วนใหญ่เลือกที่จะใช้รถยนต์ส่วนตัวเป็นยานพาหนะในการเดินทางเป็นจำนวนมาก ถึงแม้ราคาน้ำมันจะปรับตัวสูงขึ้นแต่ยานพาหนะบนท้องถนนก็ไม่ได้ลดลงทำให้การจราจรเกิดความหนาแน่นซึ่งสาเหตุเหล่านี้ทำให้เกิดปัญหาการจราจร

ในการศึกษาแนวทางการแก้ไขปัญหาการจราจรของ สี่แยกแคราย จ.นนทบุรี โดยการใช้หลักการของ Highway Capacity Manual (HCM) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหลักการของ Highway Capacity Manual 2000 (HCM2000) ใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาการจราจรโดยนำมาประยุกต์ใช้กับโปรแกรม HICAP2000 และเป็นข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหาการจราจรของ สี่แยกแคราย จ.นนทบุรี

ดำเนินการโดยศึกษาหลักการของ Highway Capacity Manual (HCM) และเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการจราจรของ สี่แยกแคราย โดยพิจารณาเฉพาะถนนติวานนท์ ถนนงามวงศ์วาน ถนนรัตนาธิเบศร์ โดยไม่รวมสะพานข้ามแยกโดยนำมาประมวลผลโดยโปรแกรม HICAP เพื่อประมวลผลออกมาเป็นระดับการให้บริการ (Level Of Service) และความล่าช้า (Delay)

ในการประมวลผลของโปรแกรม HICAP และการแก้ไขโดยการ TRAIL ค่าสัญญาณไฟเขียวพบว่าค่าระดับการให้บริการ (Level Of Service) ก็ยังคงระดับที่แย่ที่สุด (F) ส่วน ค่าความล่าช้า (Delay) นั้นมีค่าลดลงอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสัญญาณไฟจราจรได้

1. บทนำ

ในปัจจุบันการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมมีแนวโน้มที่สูงขึ้นเรื่อยๆ เช่นเดียวกับการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมยานยนต์ ผู้คนส่วนใหญ่เลือกที่จะใช้รถยนต์ส่วนตัวเป็นยานพาหนะในการเดินทางเป็นจำนวนมาก ถึงแม้ราคาน้ำมันจะปรับตัว

สูงขึ้นแต่ยานพาหนะบนท้องถนนก็ไม่ได้ลดลงทำให้การจราจรเกิดความหนาแน่นซึ่งสาเหตุเหล่านี้ทำให้เกิดปัญหาการจราจร

2. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สี่แยกแคราย จ.นนทบุรีเป็นจุดตัดระหว่างถนนงามวงศ์วานถนนรัตนาธิเบศร์และถนนติวานนท์ในเขตตำบลบางกระสออำเภอเมืองนนทบุรีจังหวัดนนทบุรี ซึ่งเป็นเส้นทางหลักที่มุ่งหน้าสู่พื้นที่เศรษฐกิจของ จังหวัดนนทบุรี และบริเวณดังกล่าวนั้นมีหน่วยงานราชการ สถานศึกษาและห้างสรรพสินค้าตั้งอยู่ในพื้นที่บริเวณนั้น ซึ่งทำให้การจราจรบริเวณนั้นมีการชะลอตัวมากยิ่งขึ้นถึงแม้ว่ามีสะพานข้ามแยกที่ข้ามถนนติวานนท์แล้วนั้น ก็ไม่สามารถแก้ไขปัญหาการจราจรบริเวณดังกล่าวได้ทำให้การเดินทางไม่สะดวกและเป็นเหตุก่อให้เกิดปัญหาอื่นๆตามมา อาทิ การก่อให้เกิดการสูญเสียน้ำมันโดยสูญเปล่า ก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศ ก่อให้เกิดมลภาวะทางจิตใจของผู้ใช้รถใช้ถนน และอาจส่งผลให้เกิดการสูญเสียชีวิตได้ ดังนั้นคณะวิจัยจึงศึกษาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหาการจราจรบริเวณแยกแครายโดยใช้หลักการ Highway Capacity manual โดยประยุกต์ใช้โปรแกรม HICAPในการออกแบบการจราจรให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

3. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1 เพื่อศึกษาหลักการของ Highway Capacity Manual 2000(HCM2000) ใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาการจราจร
- 2 เพื่อประยุกต์ใช้โปรแกรมHICAPโดยใช้หลักการของ HCM 2000
- 3 เป็นข้อเสนอแนะในการปัญหาการจราจรของ สี่แยกแคราย จ.นนทบุรี

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษากการแก้ไขปัญหการจราจรของ สี่แยกแคราย จ.นนทบุรีโดยใช้หลักของHighway Capacity Manual 2000(HCM 2000) เมื่อเสร็จงานวิจัยครั้งนี้จะมีคุณค่าและประโยชน์ดังนี้

- 1 รู้สาเหตุของปัญหาการจราจรที่เกิดขึ้นบริเวณสี่แยกแคราย จ.นนทบุรี

2 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาการจราจรบริเวณสี่แยกแคราย จ.นนทบุรีได้

3 สามารถนำไปใช้วางแผนการจราจรบริเวณสี่แยกแคราย จ.นนทบุรีให้ดีขึ้น

5. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาหลักการของ Highway Capacity Manual (HCM) ในการแก้ไขปัญหาจราจร

ศึกษาระดับการให้บริการของถนน

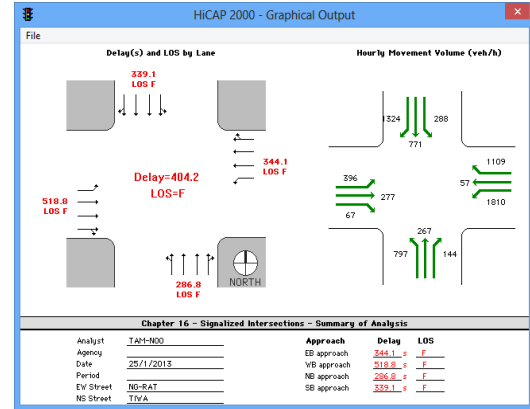
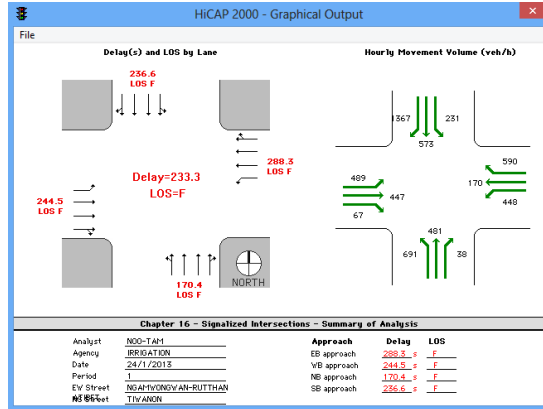
- ระดับ A ผู้ขับที่สามารถขับรถได้อย่างอิสระตามใจชอบ ไม่มีความล่าช้า
- ระดับ B ผู้ขับที่สามารถเลือกใช้ความเร็วได้พอสมควร
- ระดับ C การเลือกใช้ความเร็วถูกจำกัดลง การแซง การเปลี่ยนช่องจราจรถูกจำกัดพอสมควร
- ระดับ D ผู้ขับที่จำเป็นต้องขับรถตามรถคันหน้าด้วยความเร็วต่ำ มีความสะดวก สบาย ต่ำ
- ระดับ E การจราจรมีการหยุดบ้างบางครั้ง ปริมาณจราจรสูง การจราจรเริ่มติดขัด
- ระดับ F ความเร็วต่ำมีการติดขัดเป็นแนวยาว การเคลื่อนที่เป็นไปได้อย่างช้ามาก

การศึกษาหลักการใช้โปรแกรม HICAP

ข้อมูล Input ที่ใส่เข้าไปในโปรแกรมเพื่อประมวลผลออกมาเป็นระดับการให้บริการ(Level Of Service) และความล่าช้า (Delay)

- ส่วนที่ 1 ด้านกายภาพ คือ ความกว้างเลนถนน มีเกาะกลางหรือไม่
- ส่วนที่ 2 ด้าน Demand คือ ข้อมูลปริมาณการจราจร, ปริมาณการจราจรรายชั่วโมง (PHF)
- ส่วนที่ 3 Speed เช่น ความเร็วในการ

6. ผลการทดลอง



จาก ภาพ จะเห็นว่าค่า Output ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมช่วงเวลา 7. 30– 08.30 น.

1) ช่องทางขาเข้างามวงศ์วาน (EB approach) มีความล่าช้า 288.3 วินาที และมีระดับการให้บริการอยู่ในระดับ F ซึ่งเป็นระดับที่มีรถติดมากและเคลื่อนตัวได้ช้า

2) ช่องทางขาเข้ารัตนนิเบศร์ (WB approach)มีความล่าช้า 244.5 วินาที และมีระดับการให้บริการอยู่ในระดับ F ซึ่งเป็นระดับที่มีรถติดมากและเคลื่อนตัวได้ช้า

3) ช่องทางขาเข้าติวานนท์ ปากเกร็ด (NB approach)มีความล่าช้า 170.4 วินาที และมีระดับการให้บริการอยู่ในระดับ F ซึ่งเป็นระดับที่มีรถติดมากและเคลื่อนตัวได้ช้า

4) ช่องทางขาเข้าติวานนท์ พระรามห้า (SB approach)มีความล่าช้า 236.6 วินาที และมีระดับการให้บริการอยู่ในระดับ F ซึ่งเป็นระดับที่มีรถติดมากและเคลื่อนตัวได้ช้า

จาก ภาพ จะเห็นว่าค่า Output ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมช่วงเวลา16.45 – 17.45 น.

1) ช่องทางขาเข้างามวงศ์วาน (EB approach) มีความล่าช้า 344.1 วินาที และมีระดับการให้บริการอยู่ในระดับ F ซึ่งเป็นระดับที่มีรถติดมากและเคลื่อนตัวได้ช้า

2) ช่องทางขาเข้ารัตนนิเบศร์ (WB approach)มีความล่าช้า 518.8 วินาที และมีระดับการให้บริการอยู่ในระดับ F ซึ่งเป็นระดับที่มีรถติดมากและเคลื่อนตัวได้ช้า

3) ช่องทางขาเข้าติวานนท์ ปากเกร็ด (NB approach)มีความล่าช้า 286.8 วินาที และมีระดับการให้บริการอยู่ในระดับ F ซึ่งเป็นระดับที่มีรถติดมากและเคลื่อนตัวได้ช้า

4) ช่องทางขาเข้าติวานนท์ พระรามห้า (SB approach)มีความล่าช้า 339.1 วินาที และมีระดับการให้บริการอยู่ในระดับ F ซึ่งเป็นระดับที่มีรถติดมากและเคลื่อนตัวได้ช้า

6. สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้วัตถุประสงค์หลักเพื่อเป็นแนวทางสำหรับแก้ไขปัญหาการจราจรบริเวณสี่แยกแคราย จ.นนทบุรี โดยการใช้โปรแกรม HICAP2000 ซึ่งใช้ระบบหลักการคำนวณของ Highway Capacity Manual 2000(HCM2000) โดยผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

ทิศทาง การจราจร	ช่วงเวลา 7.30– 08.30 น.		ช่วงเวลา 16.45 – 17.45 น.	
	Delay	LOS	Delay	LOS
ขาเข้างามวงศ์วาน	804.7	F	198.6	F
ขาเข้ารัตนาธิเบศร์	315.8	F	433.6	F
ขาเข้าติวานนท์ปากเกร็ด	127.1	F	301.3	F
ขาเข้าติวานนท์พระรามห้า	311.2	F	688.1	F

จาก ตาราง จะแสดงค่า Delay และค่า LOS ก่อนทำการปรับแก้ช่วงเวลา 7.30– 08.30 น. และช่วงเวลา 16.45 – 17.45 น.ก่อนทำการปรับแก้เวลารอบสัญญาณไฟจะเห็นว่าทุกช่องจราจรระดับการให้บริการจราจร (LOS) จะอยู่ในระดับ F คือมีสภาพการจราจรถูกบีบความเร็วต่ำมีการติดขัดเป็นแถวยาวและค่า Delay ช่วงเช้าเวลา 7.30– 08.30 น.ขาเข้างามวงศ์วานมีค่ามากที่สุดคือ 804.7 และช่วงเย็นเวลา 16.45 – 17.45 น. ขาเข้าติวานนท์ พระรามห้ามีค่ามากที่สุด 688.1 ซึ่งค่า Delay นี้ถ้ามีปริมาณมากๆ จะทำให้การจราจรไม่คล่องตัวเกิดการติดขัดของกระแสจราจร

ทิศทาง การจราจร	ช่วงเวลา 7.30– 08.30 น.		ช่วงเวลา 16.45 – 17.45 น.	
	Delay	LOS	Delay	LOS
ขาเข้างามวงศ์วาน	288.3	F	344.1	F
ขาเข้ารัตนาธิเบศร์	244.5	F	518.8	F
ขาเข้าติวานนท์ปากเกร็ด	170.4	F	286.8	F
ขาเข้าติวานนท์พระรามห้า	236.6	F	339.1	F

จาก ตาราง จะแสดงค่า Delay และค่า LOS ก่อนทำการปรับแก้ช่วงเวลา 7.30– 08.30 น. และช่วงเวลา 16.45 – 17.45 น.หลังทำการปรับแก้เวลารอบสัญญาณไฟจะเห็นว่าค่าระดับการให้บริการ(LOS) ยังคงในระดับ F เนื่องจากรถที่มีปริมาณมากจริงๆจนทำให้ระบายไม่ทันแต่การปรับแก้ช่วยให้ค่าของ Delay ลดลงคือช่วงเช้าเวลา 7.30– 08.30 น. ค่า Delay ขาเข้างามวงศ์วานจาก 804.7 ลดลงเหลือ 288.3 และช่วงเย็นเวลา 16.45 – 17.45 น. ค่า Delayขาเข้าติวานนท์ พระรามห้าจาก 688.1 ลดลงเหลือ 339.1ซึ่งก็ยังไม่สามารถที่จะแก้ไขการจราจรหายติดขัดได้เนื่องจากมีปริมาณการจราจรที่มากในหลายๆแต่จะทำให้การจราจรเกิดความคล่องตัวขึ้นในส่วนหนึ่ง

เมื่อการจราจรเกิดความคล่องตัวมากขึ้นย่อมส่งผลดีตามมาทำให้การเดินทางสะดวกมากขึ้น ลดการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดจากการจราจรติดขัด ช่วยลดการใช้พลังงานน้ำมันลงทำให้เวลาที่จะสูญเสียไปจากการจราจรเพิ่มมากขึ้น ช่วยให้สุขภาพจิตของผู้ใช้รถใช้ถนนดีตามมาด้วย

7. ปัญหาและอุปสรรค

ในการศึกษาการแก้ไขปัญหการจราจรบริเวณสี่แยกแคราย จ.นนทบุรี โดยใช้โปรแกรม HICAP2000 ซึ่งใช้ระบบหลักการคำนวณของ Highway Capacity Manual 2000 (HCM2000)มีดังนี้

5.6.1 โปรแกรม HICAP 2000 เป็นโปรแกรมของสหรัฐอเมริกาที่ศึกษาการจราจรจะเป็นแบบของต่างประเทศจึงต้องปรับใช้ให้เข้ากับแบบการจราจรของประเทศไทย

8. ข้อเสนอแนะ

1. จากการศึกษาวิจัยทำให้ทราบว่า การจราจรในพื้นที่บริเวณ สี่แยกแคราย นั้นมีความหนาแน่นมาก ดังนั้นในความคิดเห็นของคณะผู้วิจัยจึงคิดว่าวิธีที่ที่จะช่วยลดความหนาแน่นของการจราจรในบริเวณนี้ควรมีการทำโครงการขนาดใหญ่ เช่น การทำทางลอด เป็นต้น

2. ในอนาคตถ้ามีรถไฟฟ้าเข้ามาตัดผ่านในบริเวณนี้ได้ ก็จะช่วยลดปัญหาความหนาแน่นของการจราจรที่จะเข้าสู่แยกแครายลงได้

3. งานศึกษาวิจัยชิ้นนี้สามารถนำไปศึกษาต่อยอดเพื่อเปรียบเทียบ เมื่อมีการสร้างรถไฟฟ้าตัดผ่านหรือ มีการสร้างทางลอด ตัดผ่านในบริเวณแยกแครายแห่งนี้

9. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษการแก้ไขปัญหการจราจรของ สี่แยกแคราย จ.นนทบุรีโดยใช้หลักของ Highway Capacity Manual (HCM) ในการจัดทำโครงการทางวิศวกรรม สามารถเสร็จจุลงไปได้ด้วยดี เพราะได้รับการสนับสนุนจากทุกฝ่ายทาง ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดวงหทัย วิชาชนะ ที่ปรึกษาโครงการที่สนับสนุนความคิดของผู้จัดทำและติดตามการทำงานมาโดยตลอด อาจารย์ คมสันต์ ไชโย อาจารย์ ธีระชัย เนียมหลวง และอาจารย์ ชวกร รวีตระกูลไพบูลย์ ร่วมเป็นคณะกรรมการ รวมถึง

บริษัท ทีม โลจิสติกส์ แอนด์ ทรานสปอร์ต จำกัด และขอขอบคุณวิทยาลัยการชลประทานที่ให้โอกาส จัดทำโครงการวิศวกรรมในครั้งนี้ เพื่อนๆที่เป็นกำลังใจและคอยช่วยเหลือจนลุล่วงไปด้วยดี

สุดท้ายนี้ประโยชน์ทั้งหมด และคุณความดีทั้งหลายอันพึงจะได้รับจากโครงการวิศวกรรมเล่มนี้ทางคณะผู้จัดทำขอมอบแด่ บิดา มารดา ครูบาอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทความรู้ความสามารถต่าง ๆ แก่คณะผู้จัดทำจนประสบความสำเร็จในการศึกษา

10. เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กมล ปุนศิริ. 2542. การประยุกต์ใช้โปรแกรม

คอมพิวเตอร์ SIDRA ในการวิเคราะห์

สัญญาณไฟจราจรในเมืองหาดใหญ่และ

เมืองอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์. คณะ

วิศวกรรมศาสตร์.

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

จักรกริศน์ กนกกันทพงษ์. 2523. วิศวกรรมจราจร

เบื้องต้น. สงขลา :

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

จักรกริศน์ กนกกันทพงษ์. 2532. วิศวกรรมจราจร.

สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ณรงค์ กุหลาบ. 2543. วิศวกรรมทาง. พิมพ์ครั้งที่

ที่ 1. ปทุมธานี : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย

รังสิต.

บพิธ บุญกระจ่าง, วรเวช จิมากุลโกมล. 2546.

แบบจำลองการควบคุมเวลาการเปิด-ปิด

สัญญาณไฟจราจรโดยใช้

Reinforcement Learning. วิทยานิพนธ์.

คณะวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ปราโมทย์ พลเชียงขวาง, รเทพ บรรณเสถียรศรี, รุ่ง

วิทย์ จิวิริยะวัฒน์. 2542. การจัดป้า

สัญญาณและเครื่องหมายจราจรภายใน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

ธนบุรี. วิทยานิพนธ์. คณะวิศวกรรมศาสตร์.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

วิศิษฐ์ ประทุมสุวรรณ. 2542. วิศวกรรมทางและ

วิเคราะห์การจราจร. พิมพ์ครั้งที่ 1.

กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริม

เทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

สันติ นันทจันทร์. 2552. ชุดจำลองสัญญาณไฟ

จราจรและนับจำนวนรถยนต์.

วิทยานิพนธ์. กรุงเทพมหานคร :

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

อภิรัฐ นามแสน นราธิปต์ ปัญญาวัฒน์ และชยานนท์

สภานนท์. 2554. เรื่องแนวทางการแก้ปัญหา

การจราจรบริเวณถนนสุขุมวิทและถนน

กานตรัตน์. วิทยานิพนธ์. ภาควิชาวิศวกรรม

โยธา. กองการศึกษาโรงเรียนนายเรืออากาศ,

กองบัญชาการฝึกศึกษาทหารอากาศ.