

การประเมินประสิทธิภาพด้านวิศวกรรมจราจรของโครงข่ายถนนในอำเภอเมืองลำพูน

Evaluation of Traffic Engineering Efficiency of Road Network in Amphoe Mueang Lamphun

นพพล โพธิ์ขี¹ วรรณธิณี หามาลี² และ อภิรักษ์ ทองศรี³

^{1,2,3}สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1381 ถนนประชากรราษฎร์ 1 แขวงวงส์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร

E-mail: nopponpokee@gmail.com, wantinee.h@rmutp.ac.th, apirak.t@rmutp.ac.th,

บทคัดย่อ

การศึกษานี้จัดทำเพื่อประเมินประสิทธิภาพด้านวิศวกรรมจราจรของถนนโครงข่ายที่มีในอำเภอเมืองจังหวัดลำพูน ซึ่งอำเภอเมืองลำพูนเป็นเมืองขนาดเล็กที่อยู่ติดกับอำเภอเมืองเชียงใหม่ โดยในอนาคตอาจมีการก่อสร้างถนนสายใหม่เชื่อมระหว่าง 2 พื้นที่ จึงจำเป็นต้องศึกษาปริมาณจราจรบนถนนโครงข่ายที่มีทั้งสายหลักและสายรอง 4 สายทางคือ ทางหลวงหมายเลข 114 ทางหลวงหมายเลข 106 เหนือและใต้ และทางหลวงหมายเลข 1015 โดยการหาค่าระดับการ (Level of Service, LOS) บนท้องถนนตามหลักวิศวกรรมจราจรคือปริมาณจราจรต่อความจุ (Volumes/Capacity Ratio, V/C) ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่าโครงข่ายถนนในอำเภอเมืองลำพูนยังมีประสิทธิภาพรองรับปริมาณจราจรได้ดีอยู่ (LOS A-C) ซึ่งการศึกษานี้สามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาด้านอื่นๆ ในอนาคตต่อไป

คำสำคัญ: ระดับการให้บริการ, ปริมาณจราจรต่อความจุ, วิศวกรรมจราจร

Abstract

This study was conducted to evaluate the traffic engineering efficiency in Muang Lamphun District, which is a small town adjacent to the city of Chiang Mai. In the future, there may be new roads connecting the two areas due to Chiang Mai is growing up. It is necessary to study the current capacity on the four main roads in Muang Lamphun district, Highway No. 114, Northern and Southern Highway No.106 and Highway No. 1015. The Level of Service (LOS) on the road was using traffic engineering parameter is traffic volume per capacity (V/C Ratio). The results of the study show that the road network in Lamphun district is not congested (LOS A-C). This study can be used for other future study.

Keywords: Level of Service, Volumes/Capacity Ratio,

Traffic Engineering

1. บทนำ

เนื่องจากจังหวัดลำพูนจะมีแนวโน้มการเติบโตของเมืองตามจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งอาจมีโครงการก่อสร้างถนนสายใหม่เกิดขึ้นบริเวณจุดตัดกับถนนสายหลักและสายรอง จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ต้องจัดทำการศึกษาขึ้นโดยมีการศึกษาปริมาณจราจรบนถนนโครงข่ายที่เกิดบนช่วงถนนบริเวณสายหลักและสายรองในอำเภอเมืองลำพูน เพื่อเป็นข้อมูลประกอบพิจารณาถนนตัดใหม่และใช้ในการวางแผนคาดการณ์ปริมาณจราจรสำหรับโครงการก่อสร้างถนนตัดใหม่ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยเบื้องต้นจึงต้องมีการประเมินประสิทธิภาพด้านวิศวกรรมจราจรของถนนโครงข่ายที่มีในปัจจุบัน โดยในการประเมินประสิทธิภาพด้านวิศวกรรมจราจรของถนนโครงข่ายที่มีในอำเภอเมืองลำพูนทั้งสายหลักและสายรองเพื่อวิเคราะห์ระดับการให้บริการบนท้องถนนที่มีอยู่แล้ว โดยตัวแปรที่ใช้ประเมินตามหลักวิศวกรรมจราจรคือ พิจารณาค่าปริมาณจราจรต่อขีดความจุ (Volumes/Capacity Ratio, V/C)

2. วิธีดำเนินการ

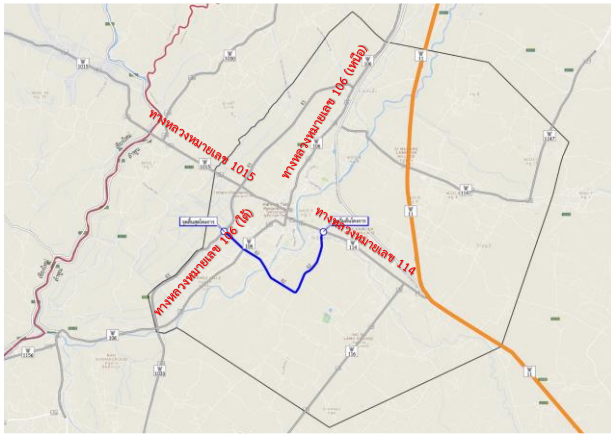
2.1 โครงข่ายถนนที่ทำการศึกษา

สำหรับการศึกษาปริมาณจราจรบนถนนโครงข่ายทั้งสายหลักและสายรอง บริเวณอำเภอเมืองลำพูน 4 สายทาง ประกอบด้วยตำแหน่งที่ 1 บนถนนทางหลวงหมายเลข 114 ซึ่งเชื่อมกับจังหวัดทางทิศใต้กับจังหวัดลำปาง ตำแหน่งที่ 2 บนถนนทางหลวงหมายเลข 1015 เชื่อมกับพื้นที่ทางทิศตะวันตก อำเภอสันป่าตองจังหวัดเชียงใหม่ และตำแหน่งที่ 3 บนถนนทางหลวงหมายเลข 106 (ทางทิศใต้) เชื่อมต่อกับอำเภอป่าซาง และตำแหน่งที่ 4 บนถนนทางหลวงหมายเลข 106 (ทางทิศเหนือ) ซึ่งเป็นถนนสายหลักเชื่อมต่อไปยังอำเภอเมืองเชียงใหม่ โดยการนำข้อมูลปริมาณจราจรทั้ง 4 ตำแหน่งมาศึกษาวิเคราะห์ระดับการให้บริการบนท้องถนน

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.พระนคร ครั้งที่ 3

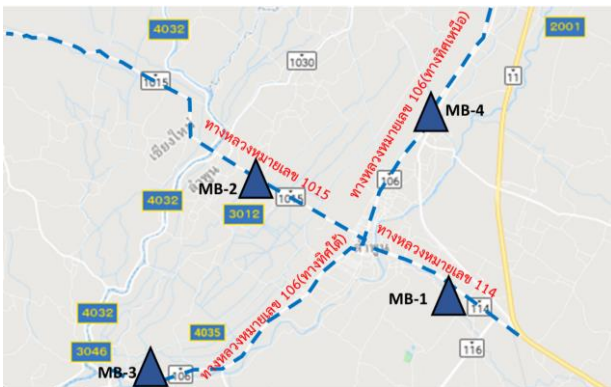
Proceedings of the 3rd RMUTP Conference of Engineering and Technology



รูปที่ 1 โครงข่ายถนนที่ทำการศึกษา

2.2 ข้อมูลปริมาณจราจรบนถนนโครงข่าย

การศึกษานี้ได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เพื่อเปรียบเทียบปริมาณจราจรให้ครอบคลุมสภาพจราจร ทั้งในวันหยุด วันทำงาน และวันสุดสัปดาห์ ทั้ง 3 วัน ในวันพุธที่ 20 ธันวาคม 2560, วันศุกร์ที่ 22 ธันวาคม 2560 และ วันเสาร์ที่ 23 ธันวาคม 2560 เพื่อคัดเลือกวันที่ใช้เป็นตัวแทนในการวิเคราะห์สภาพจราจร ซึ่งมีตำแหน่งสำรวจบนช่วงถนนที่สำคัญในพื้นที่ 4 ตำแหน่ง ซึ่งทำการเก็บข้อมูล 24 ชั่วโมง และทำการเปรียบเทียบเป็นหน่วยของคัน PCU แสดงดังรูปที่ 1 และผลการสำรวจแสดงดังตารางที่ 1



รูปที่ 2 ตำแหน่งที่ทำการศึกษาปริมาณจราจร

ตารางที่ 1 ปริมาณจราจรรายวัน (PCU/Day)

วัน/จุดศึกษา	MB-1	MB-2	MB-3	MB-4	รวม
พุธ	28,896	14,148	14,658	11,232	68,934
ศุกร์	29,944	15,246	16,525	11,472	73,187
เสาร์	26,393	12,316	12,906	10,838	62,453

การเปรียบเทียบค่าปริมาณจราจรทั้ง 3 วันจะพบว่าปริมาณจราจรในวันศุกร์ที่ 22 ธันวาคม 2560 มีปริมาณจราจรมากกว่า ในวันพุธที่ 20 ธันวาคม 2560 และวันเสาร์ที่ 23 ธันวาคม 2560 จึงได้เลือกนำค่าปริมาณจราจรในวันศุกร์ที่ 22 ธันวาคม 2560 มาศึกษาระดับการให้บริการ โดยจากข้อมูลยังพบอีกว่า ปริมาณจราจรสูงสุดเกิดขึ้นที่ เวลา 7.00-8.00 น. เป็นช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า และ เกิดขึ้นเวลา 17.00-18.00 ในช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น

2.3 ระดับการให้บริการของถนน (Level of Service)

จากข้อมูลปริมาณจราจรและข้อมูลทางกายภาพของเส้นทางเพื่อให้ทราบถึงระดับการให้บริการ (Level of Service, LOS) ของเส้นทางโดยอ้างอิงมาตรฐานของ HCM 2010 (Highway Capacity Manual 2010) [2] เพื่อนำไปใช้ในการตรวจประสิทธิภาพในการรองรับปริมาณจราจรปัจจุบัน โดยใช้ค่า ปริมาณจราจรต่อความจุ (Volumes/Capacity Ratio, V/C) เป็นตัวชี้วัด ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้สรุปดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับการให้บริการของถนนตามปริมาณจราจรต่อความจุ

LOS	V/C	สภาพจราจร
A	0-0.35	การจราจรเคลื่อนที่ได้ดี โดยไม่มีการติดขัด
B	0.35-0.54	เคลื่อนที่ได้สม่ำเสมอในระดับความเร็วสูง แต่ความเร็วเฉลี่ยลดลงเนื่องจากความล่าช้าในช่วงทางแยก และปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างยานพาหนะ
C	0.54-0.77	การจราจรยังเป็นไปอย่างคงที่ แต่เริ่มมีอันตรายมากขึ้น
D	0.77-0.93	เคลื่อนที่ได้คงที่ในความเร็วต่ำ การจราจรเริ่มไม่แน่นอน และอาจเปลี่ยนแปลงได้ในทุกขณะ
E	0.93-1.00	การเคลื่อนที่ไม่ต่อเนื่อง ปริมาณการจราจรเต็มความสามารถในการรองรับ และหยุดนิ่งเป็นระยะ แต่ไม่มีการสะสมตัวเป็นจำนวนมากที่เส้นทาง
F	>1.00	เคลื่อนที่ได้อย่างลำบาก รถหยุดนิ่งสะสมเป็นระยะทางยาว เนื่องจากปลายติดขัดที่ปลายทาง

ที่มา: คณะกรรมการวิจัยการขนส่ง, คู่มือความสามารถรองรับการจราจรของทางหลวง[1], รายงานพิเศษ209, สภาวิจัยแห่งชาติ, วอชิงตัน ดี.ซี., 1985

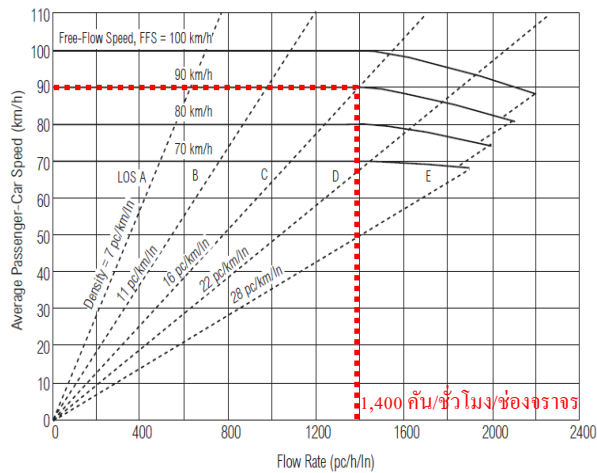
2.4 ค่าความจุของถนน (Road Capacity)

การวิเคราะห์เพื่อหาค่าความจุของถนนพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับการไหลของปริมาณจราจร (Speed-Flow Curve) ซึ่งใช้ความเร็วที่ใช้ในการออกแบบ (Design Speed) อ้างอิงจากความเร็วจำกัดบนทางหลวงทั่วไปคือ 90 กิโลเมตร/ชั่วโมง และหาปริมาณจราจรที่ไม่ทำให้ความเร็วลดลง ในระดับการให้บริการที่ยอมรับได้คือ ระดับ C พบว่าปริมาณจราจรของถนนที่ทำให้รถสามารถวิ่งได้ด้วยความเร็ว 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมงโดยความเร็วไม่ลดลง คือ 1,400 คันต่อชั่วโมงต่อช่องจราจร และใช้ค่านี้เป็นความจุของถนน (Capacity)

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.พระนคร ครั้งที่ 3

Proceedings of the 3rd RMUTP Conference of Engineering and Technology



ที่มา: Highway Capacity Manual, 2000[2]

รูปที่ 3 Speed Flow Curves

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ข้อมูลปริมาณจราจร

จากการข้อมูลปริมาณจราจรในช่วงเวลาเร่งด่วนของวันศุกร์ที่ 22 ธันวาคม 2560 คือช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า 07:00-08:00 น. และช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น 17:00-18:00 น. จะได้ค่าปริมาณจราจรต่อชั่วโมง(PCU/hr) แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปริมาณจราจรในช่วงเวลาเร่งด่วน

ตำแหน่ง	ช่องจราจร	ความจุ (คัน/ชั่วโมง)	ปริมาณจราจร (PCU/hr)	
			07:00-08:00 น.	17:00-18:00 น.
MB-1	เข้าเมือง 2	2,800	1,333	1,293
	ออกเมือง 2	2,800	1,257	1,401
MB-2	เข้าเมือง 1	1,400	1,000	522
	ออกเมือง 1	1,400	332	815
MB-3	เข้าเมือง 1	1,400	1,221	634
	ออกเมือง 1	1,400	382	864
MB-4	เข้าเมือง 1	1,400	432	476
	ออกเมือง 1	1,400	399	508

3.1 ปริมาณจราจรต่อความจุ (V/C Ratio)

นำค่าปริมาณจราจรต่อชั่วโมงไปหาค่าปริมาณจราจรต่อความจุ (Volumes/Capacity Ratio, V/C) แล้วนำมาเปรียบเทียบกับหลักเกณฑ์การพิจารณาระดับการให้บริการเพื่อเป็นการประเมินสภาพจราจรปัจจุบันของโรงพยาบาลในอำเภอเมืองลำพูน โดยผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ปริมาณจราจรต่อความจุและระดับการให้บริการ

ตำแหน่ง	ทิศทาง	V/C		LOS	
		07:00-08:00	17:00-18:00	07:00-08:00	17:00-18:00
MB-1	เข้าเมือง	0.48	0.46	B	B
	ออกเมือง	0.45	0.50	B	B
MB-2	เข้าเมือง	0.71	0.37	C	B
	ออกเมือง	0.24	0.58	A	C
MB-3	เข้าเมือง	0.87	0.45	D	B
	ออกเมือง	0.27	0.62	A	C
MB-4	เข้าเมือง	0.31	0.34	A	A
	ออกเมือง	0.29	0.36	A	B

4. สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาปริมาณจราจรเพื่อประเมินประสิทธิภาพด้านวิศวกรรมจราจรบนถนนโครงข่ายอำเภอเมืองลำพูนทั้ง 4 เส้นทาง พบว่า

ตำแหน่งที่ 1 (MB-1) ทางหลวงหมายเลข 114 ระดับการให้บริการรวมทั้งสองทิศทางขาเข้าเมืองและออกเมืองในเวลาเร่งด่วนช่วงเช้าและเย็นอยู่ในระดับ LOS B การจราจรเคลื่อนที่ได้สมำเสมอในระดับความเร็วสูง

ตำแหน่งที่ 2 (MB-2) ทางหลวงหมายเลข 1015 ระดับการให้บริการเร่งด่วนช่วงเช้าขาเข้าเมืองอยู่ในระดับ LOS C การจราจรอยู่ในสภาพอยู่ตัว ผู้ขับขี่เลือกใช้ความเร็วได้จำกัดลง เร่งด่วนช่วงเย็นขาเข้าและเร่งด่วนช่วงเช้าขาออกเมืองอยู่ในระดับ LOS A จราจรมีสภาพอิสระ มีความเร็วสูง ปริมาณจราจรน้อย ระดับการให้บริการเร่งด่วนช่วงเช้าขาออกเมืองอยู่ในระดับ และเร่งด่วนช่วงเย็นขาออกเมืองอยู่ในระดับ LOS B การจราจรเคลื่อนที่ได้สมำเสมอในระดับความเร็วสูง

ตำแหน่งที่ 3 (MB-3) ทางหลวงหมายเลข 106 ด้านใต้ ระดับการให้บริการเร่งด่วนในช่วงเช้าขาเข้าเมืองอยู่ในระดับ LOS D การจราจรเคลื่อนที่ได้คงที่ในความเร็วต่ำ เร่งด่วนช่วงเย็นขาเข้าอยู่ในระดับ LOS B การจราจรเคลื่อนที่ได้สมำเสมอในระดับความเร็วสูง และ ระดับการให้บริการเร่งด่วนขาออกเมืองช่วงเช้าและเย็นอยู่ในระดับ LOS A และ LOS C ตามลำดับ

ตำแหน่งที่ 4 (MB-4) ทางหลวงหมายเลข 106 ด้านเหนือ ระดับการให้บริการรวมทั้งสองทิศทางขาเข้าเมืองและออกเมืองในเวลาเร่งด่วนช่วงเช้าและเย็นอยู่ในระดับ LOS A จราจรมีสภาพอิสระ มีความเร็วสูง ปริมาณจราจรน้อย

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.พระนคร ครั้งที่ 3

Proceedings of the 3rd RMUTP Conference of Engineering and Technology

จากผลการประเมินประสิทธิภาพปริมาณจราจรในอำเภอเมือง ลำพูนพบว่า ปริมาณจราจรอยู่ในระดับการบริการในช่วง LOS A-LOS C ถือว่าการจราจรอยู่ในสภาพความเร็วคงที่ แต่จะพบว่าจะมีตำแหน่งที่ 3 (MB-3) บนถนนทางหลวงหมายเลข 106 ช่วงเร่งด่วนเช้าเข้าเมืองอยู่ในระดับ LOS D การจราจรเคลื่อนที่ไต่คงที่ในความเร็วนำ

5. กิตติกรรมประกาศ

บทความวิชาการฉบับนี้ ทางคณะผู้จัดทำได้นำผลการศึกษาปริญญา นิพนธ์ระดับปริญญาตรีมานำเสนอและได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจปริมาณจราจรในพื้นที่ และได้รับความร่วมมือในการประสานงานวิจัยจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ จึงทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ประสบความสำเร็จไปด้วยดี ขอขอบคุณ อาจารย์นพพล โพธิ์ชี อาจารย์ที่ปรึกษาประจำโครงการอาจารย์วิระเทพ ชนินทรเทพ และอาจารย์อนุรักษ เทพกรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ขวัญชนก อุณหะอ่อน อาจารย์ประจำวิชาโครงการ ซึ่งได้สละเวลาให้คำปรึกษาแนะนำและให้ข้อคิดเห็น ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนครบถ้วนสมบูรณ์ และบุคลากรท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านข้อมูลสนับสนุนในการศึกษาในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] คู่มือความสามารถรองรับการจราจรของทางหลวง, การจัดระดับการให้บริการของพื้นผิวจราจร
- [2] ระดับการให้บริการ, Highway Capacity Manual, 2000
- [3] สำรวจออกแบบถนนสาย ๖2 ผังเมืองรวมเมืองลำพูน จังหวัดลำพูน ปี พ.ศ. 2560

นายนพพล โพธิ์ชี

อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

งานวิจัยที่สนใจ : วิศวกรรมขนส่งและจราจร

นางสาววรรณิณี หามาลี

นักศึกษาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมโยธา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

งานวิจัยที่สนใจ : วิศวกรรมขนส่งและจราจร

นายอภิรักษ์ ทองศรี

นักศึกษาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมโยธา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

งานวิจัยที่สนใจ : วิศวกรรมขนส่งและจราจร