

การศึกษาความเร็วของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลเมื่อขับผ่านเนินชะลอความเร็ว

The Study of Passenger Car Speed when Passing the Speed Bump and Speed Hump

หมายเลขบทความ: SCS12-023

ทศวรรษ ผาเจริญ¹, ธเนศ เสถียรนาม², วิชуда เสถียรนาม³

Tussawan Phacharoen, Thaned Steinem, Wichuda Steinem

¹ สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

โทรศัพท์. 084-9568812

E-mail: komk-mam@msn.com

² ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

โทรศัพท์ 081-9744481

E-mail: satiennam@gmail.com

³ สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

โทรศัพท์ 081-4395568

E-mail: k.wichuda@gmail.com

บทคัดย่อ

เนินชะลอความเร็ว นับว่ามีบทบาทสำคัญมากในการช่วยลดความเร็วของยานพาหนะ ในเขตพื้นที่ที่มีปริมาณการจราจรไม่คับคั่ง (ไม่เกิน 500 คันต่อวัน) ซึ่งรูปแบบมาตรฐานของเนินชะลอความเร็วจะมีความยาว ประมาณ 3.4 - 4.0 เมตร (ตามแนวทิศทางการจราจร) สูงจากผิวจราจรประมาณ 7.5 - 10.0 เซนติเมตร ควรทำการติดตั้งเป็นชุดโดยมีระยะห่างประมาณ 80 - 130 เมตร ลักษณะหน้าตัดขวางมี 4 ลักษณะ ได้แก่ โค้งหลังเต่า (Sinusoidal) โค้งวงกลม (Circular) โค้งพาราโบลา (Parabolic) แต่ปัจจุบันประเทศไทยได้มีการติดตั้งเนินชะลอความเร็วที่มีขนาดหลากหลายและไม่มีรูปแบบที่แน่นอน ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเร็วของยานพาหนะขณะขับผ่านเนินชะลอความเร็วรูปแบบต่างๆ โดยบทความวิจัยนี้ นำเสนอผลเบื้องต้นของการสำรวจความเร็วอิสระของรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ขณะเคลื่อนที่ผ่านเนินชะลอความเร็วรูปแบบต่างๆ ได้แก่ 1) เนินชะลอความเร็วขนาด กว้าง 10.5 เมตร สูง 0.075 เมตร ติดตั้งบนถนนขนาด 2 ช่องจราจร 2 ทิศทาง 2) เนินชะลอความเร็วขนาด กว้าง 1.5 เมตร สูง 0.075 เมตร ติดตั้งบนถนน ขนาด 4 ช่องจราจร 2 ทิศทางมีเกาะกลาง 3) เนินชะลอความเร็วขนาด กว้าง 0.8 เมตร สูง 0.05 เมตร ติดตั้งบนถนน ขนาด 2 ช่องจราจร 2 ทิศทาง การศึกษานี้ นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วก่อนและขณะผ่านเนินชะลอความเร็วโดยใช้สถิติทดสอบ และนำเสนอข้อมูลการกระจายของความเร็วในรูปแบบกราฟหน้าตัดความเร็ว (Speed Profile) สำหรับเนินชะลอความเร็วขนาดต่างๆ

คำสำคัญ: เนินชะลอความเร็ว การกระจายความเร็ว กราฟหน้าตัดความเร็ว

Abstract

The speed hump is one of the traffic calming devices used to reduce the traffic speed in the low traffic volume road. Typically, speed hump is 3.4 to 4.0 m in length with the heights range between 7.5 to 10.0 cm. Speed hump are often placed in a series (typically spaced 80 to 130 m apart). Speed hump shapes include parabolic, circular, and sinusoidal. However, speed hump sizes reported in practice in Thailand are varying. This study, therefore, aims to study the passenger car speed when crossing the speed hump and speed bump. This paper presents the preliminary results of the passenger car speed when crossing 3-sizes speed humps and bumps including 1) 10.5 m in length with 0.075 m in height installed on the 2-lane undivided road, 2) 1.5 m in length with 0.075 m in height installed on the 4-lane divided road, 3) 0.8 m in length with 0.05 m in height installed on the 2-lane undivided road. For each humps and bumps, the vehicle speed profile and the speed variance between the initial speed and crossing speed are discussed in this paper.

Keywords: Speed hump, speed distribution, speed profile

1. บทนำ

ในปัจจุบันอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการขับขี่ยานพาหนะด้วยความเร็วสูงซึ่งก่อให้เกิดความสูญเสียเป็นจำนวนมากทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สิน ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการคิดที่จะนำมาตรการต่างๆมาใช้เพื่อลดความเร็วของยานพาหนะบนท้องถนน และหนึ่งในมาตรการที่ได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลายในการช่วยลดความเร็วของยานพาหนะบนท้องถนนคือการติดตั้ง "เนินชะลอความเร็ว (Speed Hump)"

เนินชะลอความเร็ว (Speed Hump) นับว่ามีบทบาทสำคัญมากในการช่วยลดอุบัติเหตุในพื้นที่ที่มีการจราจรไม่คับคั่งมากนัก (ไม่เกิน 500 คันต่อวัน) แต่ในการออกแบบเนินชะลอความเร็วนั้น ถ้าออกแบบเล็กจนเกินไปอาจไม่สามารถลดความเร็วของยานพาหนะลงได้ และอาจจะทำให้ความเร็วของยานพาหนะเป็นศูนย์ ซึ่งทำให้อัตราการไหลของระบบต่ำจนเกินไปจึงอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุจากการชนท้ายได้ แต่ถ้าออกแบบใหญ่เกินไปอาจทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการก่อสร้างเป็นจำนวนมากและไม่อาจจะลดความเร็วของยานพาหนะที่วิ่งมาได้ ดังนั้นเพื่อให้สามารถเลือกใช้เนินชะลอความเร็วลดความเร็วของยานพาหนะในถนนสายย่อยได้อย่างเหมาะสม จึงควรมีการศึกษารูปแบบที่เหมาะสมของเนินชะลอความเร็ว

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเร็วของยานพาหนะขณะขับขี่ผ่านเนินชะลอความเร็วรูปแบบต่างๆ โดยบทความวิจัยนี้นำเสนอผลเบื้องต้นของการสำรวจความเร็วอิสระของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลขณะเคลื่อนที่ผ่านเนินชะลอความเร็วรูปแบบต่างๆ 3 ลักษณะ

2. ทฤษฎีงานและวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Austrroads (2008) กล่าวว่า กว่า 30 ปี ที่เนินชะลอความเร็วถูกใช้ในการควบคุมความเร็วบนถนนในประเทศออสเตรเลีย เนินในช่วงแรกก็มีลักษณะเป็นเนินหลังกลมขนาด 400 mm ตามมาตรฐาน

เนินในประเทศอังกฤษในสมัยนั้น เนินชะลอความเร็วถูกปรับปรุงเรื่อยมา โดยเพิ่มเนินหลังแบนและลดความสูงของเนินลง งานวิจัยในประเทศอังกฤษ (Traffic Advisory Unit 1996 อ้างใน Austroad 2010) ชี้ให้เห็นประสิทธิภาพของเนินดังนี้

- เนินหลังแบน (Flat top) ความเร็วเฉลี่ย 22 km/hr สำหรับเนิน สูง 75 mm

- เนินหลังกลม (Round top) ความเร็วเฉลี่ย 24 km/hr สำหรับเนินสูง 75mm และ 22km/hr สำหรับเนินสูง 100 mm

Speed cushions คือเนินชะลอความเร็วที่ไม่ครอบคลุมตลอดความกว้างของช่องจราจร ดังนั้น รถขนาดใหญ่สามารถผ่านเนินลักษณะนี้โดยที่หนึ่งล้อจะไม่ต้องเหยียบผ่านเนิน งานวิจัยในประเทศอังกฤษ (Traffic Advisory Unit 1998 อ้างใน Austroad 2010) พบว่าความเร็วของรถเมื่อผ่าน speed cushions จะลดลงเมื่อเพิ่มขนาดความกว้างของเนิน

ซูลกีฟลี มามะและพิชัย ชานีรณานนท์ (2548) ได้ทำการประเมินประสิทธิภาพของเนินราบชะลอความเร็วในเมืองหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 3 ตำแหน่ง พบว่าจุดแข็งของเนินราบชะลอความเร็ว คือ สามารถเปลี่ยนพฤติกรรมการขับขี่ชะลอความเร็วลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนจุดอ่อนของเนินราบชะลอความเร็ว คือ เนินราบที่ไม่มีมาตรฐานส่งผลกระทบต่อผู้ใช้รถใช้ถนน คือ อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้

สนช.(2548) ลูกเนินชะลอความเร็ว (Speed Hump) เป็นพื้นที่ผิวจราจรที่ยกสูงขึ้นที่มีลักษณะโค้งเป็นรูปหลังเต่าโดยใช้ติดตั้งวางทิศทางการจราจร โดยทั่วไปลูกเนินชะลอความเร็วจะมีความยาว (ตามแนวทิศทางการจราจร) ประมาณ 3.0 - 6.0 เมตร ซึ่งจะแตกต่างกันอย่างชัดเจนจากลูกกระนาบชะลอความเร็ว (Speed Bump) ที่มีความยาวสั้น ๆ ลูกเนินชะลอความเร็วจะมีความสูงจากผิวจราจรประมาณ 7.5 - 10.0 เซนติเมตร ลักษณะหน้าตัดของลูกเนินชะลอความเร็วมีอยู่ 4 ลักษณะ

คือ โค้งรูปไซน์ (Sinusoidal) โค้งวงกลม (Circular) โค้งพาราโบลา (Parabolic) และคิวนบนแบนราบ (Flat-Topped) ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ลักษณะหน้าตัดทางลาดของลูกเนินชะลอความเร็วแบบต่าง ๆ
ที่มา : Ewing, 1999

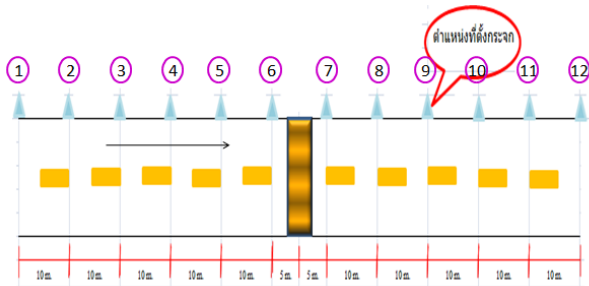
3. วิธีดำเนินงาน

3.1 สํารวจความเร็ว

- สํารวจความเร็วของรถยนต์นึ่งส่วนบุคคล ประกอบด้วยรถเก๋งและรถกระบะ ขณะขับผ่านเนินชะลอความเร็วด้วยความเร็วแบบอิสระ (Free flow Speed) ในช่วงนอกเวลาเร่งด่วน เป็นเวลา 3 ชั่วโมง โดยใช้นาฬิกาจับเวลาควบคู่กับการใช้อุปกรณ์ส่องจากติดตั้ง

- สํารวจความเร็ว 2 ช่วง คือ ช่วงทางตรงก่อนถึงเนินชะลอความเร็ว และช่วงคร่อมเนินชะลอความเร็วในระยะทาง 110 เมตร

- ในช่วงคร่อมเนิน สํารวจความเร็วโดยแบ่งถนนออกเป็นสองส่วน จากการวัดออกจากรูกึ่งกลางเนินชะลอความเร็วด้านละ 55 เมตร แล้วทำการติดตั้งอุปกรณ์ดังรูปที่ 2 จับเวลาที่ยานพาหนะใช้ในการเคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งต่างๆ



รูปที่ 2 การติดตั้งอุปกรณ์เพื่อสำรวจความเร็ว

3.2 วิเคราะห์ข้อมูลความเร็ว

- วิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มข้อมูลความเร็วช่วงก่อนผ่านยางชะลอความเร็ว และขณะผ่านยางชะลอความเร็ว ด้วยโปรแกรม SPSS โดยใช้สถิติ T-test แบบ Independent Samples t-test กรณีที่กลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน

- วิเคราะห์ข้อมูลการกระจายของความเร็ว ณ บริเวณตำแหน่งต่างๆ ด้วยค่าสถิติต่างๆ เช่น ค่าต่ำสุดค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุดค่าความเร็วที่ 15 เปอร์เซ็นต์ไทล์ ค่าความเร็วที่ 50 เปอร์เซ็นต์ไทล์ ค่าความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นต์ไทล์

- ในช่วงคร่อมเนิน แบ่งกลุ่มข้อมูลออกเป็น 3 กลุ่ม ตามค่าความเร็วต้น เพื่อใช้ในการแสดงกราฟหน้าตัดความเร็ว ได้แก่ 1) กลุ่มผู้ขับขี่ที่ใช้ความเร็วต้นในช่วง ความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นต์ไทล์±1กม./ชม. 2) กลุ่มผู้ขับขี่ที่ใช้ความเร็วต้นในช่วง ความเร็วที่ 50 เปอร์เซ็นต์ไทล์±1กม./ชม. 3) กลุ่มผู้ขับขี่ที่ใช้ความเร็วต้นในช่วง ความเร็วที่ 15 เปอร์เซ็นต์ไทล์±1กม./ชม.

4. ผลการศึกษา

4.1 เนินชะลอความเร็วขนาด กว้าง 10.5 เมตร สูง 0.075 เมตร

ถนนที่ตัดผ่านหน้าคืออภิการบดินมหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นถนนขนาด 2 ช่องจราจร 2 ทิศทาง ไม่มีเกาะกลาง กว้าง 10 เมตร มีการติดตั้งเนินชะลอความเร็วขนาด กว้าง 10.5 เมตร สูง 0.075 เมตร ดังแสดงในรูป เมื่อเก็บข้อมูลความเร็วในช่วงก่อนถึงเนินชะลอความเร็ว และในช่วงข้ามเนินชะลอความเร็ว ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 1



รูปที่ 3 เนินชะลอความเร็วหน้าคืออภิการบดิน มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ขนาด กว้าง 10.5 เมตร สูง 0.075 เมตร

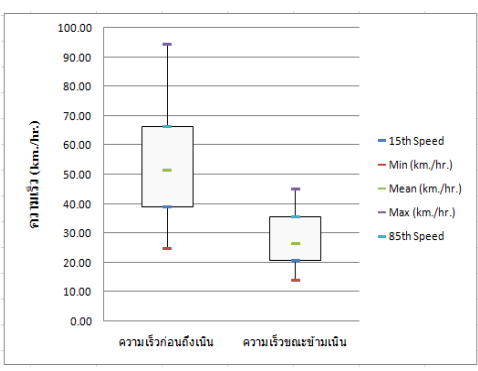
ผลการสำรวจความเร็วก่อนและขณะสัญจรผ่านเนินชะลอความเร็วดังแสดงในตารางที่ 1 จากการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วด้วยวิธีการทางสถิติ พบว่า ในภาพรวม ความเร็วของรถยนต์นึ่งส่วนบุคคล ขณะขับผ่านเนินชะลอความเร็วลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยความเร็วเฉลี่ยลดลงจากช่วงก่อนถึงเนินชะลอความเร็วถึง 48.55%

ตารางที่ 1 ความเร็วก่อนผ่านและขณะผ่านเนินชะลอความเร็วขนาด กว้าง 10.5 เมตร สูง 0.075 เมตร

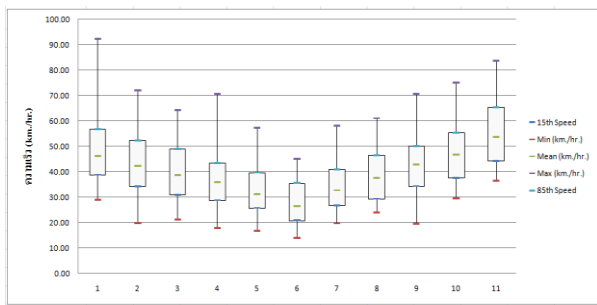
หน้าตัดกอิการบคี่ มข.		
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	เนินชะลอความเร็ว	
	ก่อนถึงเนิน	ขณะผ่านเนิน
จำนวนข้อมูล	176	111
Min (km./hr.)	24.80	13.85
Mean (km./hr.)	51.45	26.47
Max (km./hr.)	94.25	45.00
S.D	12.97	6.76
15th Speed	39.09	20.75
50th Speed	51.45	26.47
85th Speed	66.25	35.47
% Δ Speed	48.55	
Levene's Test for quality of Variances	F	38.73
	Sig.	0.00 < 0.05
T-Test for Equality of Mean	T-Value	18.81
	P-Value	P=0.00 < 0.05

การกระจายตัวของข้อมูลความเร็วของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลดังแสดงในรูป 4 เมื่อพิจารณาค่าความแปรปรวน (Variances) ของข้อมูลทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า ข้อมูลทั้ง 2 กลุ่มมีความแปรปรวนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของข้อมูลทั้ง 2 กลุ่มพบว่า ข้อมูลความเร็วช่วงก่อนผ่านเนินชะลอความเร็ว มีค่าที่สูงกว่าข้อมูลความเร็วขณะข้ามเนินชะลอความเร็ว (S.D. 12.97 > 6.67) แสดงให้เห็นว่าเนินชะลอความเร็วส่งผลให้ผู้ขับขี่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลใช้ความเร็วที่ใกล้เคียงกันกว่าในช่วงถนนปกติในขณะที่ข้ามเนินชะลอความเร็ว



รูปที่ 4 ความเร็วของรถยนต์ส่วนบุคคลช่วงก่อนและขณะผ่านเนินชะลอความเร็วขนาดกว้าง 10.5 เมตร สูง 0.075 เมตร



รูปที่ 5 การกระจายตัวของข้อมูลความเร็วของรถยนต์ส่วนบุคคลขณะข้ามเนินชะลอความเร็ว

รูปที่ 5 แสดงให้เห็นถึงการกระจายความเร็วของยานพาหนะขณะข้ามเนินชะลอความเร็วในช่วงก่อนถึงเนินชะลอความเร็ว 55 เมตร และหลังจากข้ามเนินชะลอความเร็ว 55 เมตร ซึ่งจุดที่มีความเร็วต่ำที่สุดคือ ช่วงक्रमเนินชะลอความเร็ว (จุดที่ 6) และหลังจากนั้นความเร็วก็จะเริ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ



รูปที่ 6 หน้าตัดความเร็วของรถยนต์ส่วนบุคคลขณะข้ามเนินชะลอความเร็วขนาดกว้าง 10.5 เมตร สูง 0.075 เมตร

เมื่อพิจารณาแยกกลุ่มผู้ขับขี่ตามความเร็วต้น จากกราฟหน้าตัดความเร็ว ดังแสดงในภาพที่ 6 พบว่า กลุ่มผู้ขับขี่ด้วยความเร็วต้นที่ 85 เปอร์เซ็นต์ใช้ความเร็ว 56.70 กม./ชม. ข้ามข้ามเนิน โดยลดความเร็วลง 37.44% กลุ่มผู้ขับขี่ที่ใช้ความเร็วต้นในช่วงความเร็วที่ 50 เปอร์เซ็นต์ใช้ความเร็ว 46.15 กม./ชม. ลดความเร็วลง 42.64% กลุ่มผู้ขับขี่ที่ใช้ความเร็วต้นในช่วงความเร็วที่ 15 เปอร์เซ็นต์ใช้ความเร็ว 38.71 กม./ชม. ลดความเร็วลง 46.40%

4.2 เนินชะลอความเร็วขนาด กว้าง 1.5 เมตร สูง 0.075 เมตร

ตั้งอยู่บนถนนตัดผ่านหน้าหอพักกันทรวิชัยในเขตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม วิทยาเขตจตุรพักตรพิมาน ซึ่งเป็นถนนขนาด 4

ช่องจราจร 2 ทิศทาง มีเกาะกลาง โดยมีการติดตั้งเนินชะลอความเร็ว
ขนาด กว้าง 1.5 เมตร สูง 0.075 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 เนินชะลอความเร็วหน้าหอพักกันทรวิชัยมหาวิทยาลัย
มหาสารคาม ขนาด กว้าง 1.5 เมตร สูง 0.075 เมตร

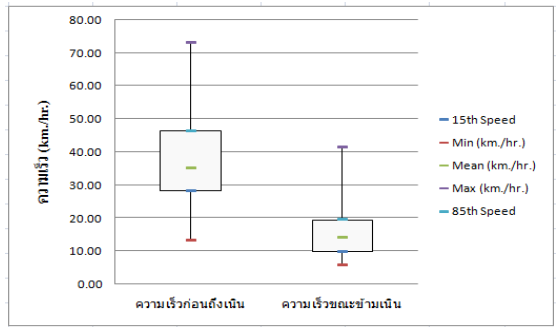
ผลการสำรวจความเร็วก่อนและขณะสัญจรผ่านเนินชะลอ
ความเร็วดังแสดงในตารางที่ 2 จากการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วด้วย
วิธีการทางสถิติ พบว่า ในภาพรวม ความเร็วของรถยนต์นั่งส่วนบุคคล
ขณะขับผ่านเนินชะลอความเร็วลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่
ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยความเร็วเฉลี่ยลดลงจากช่วงก่อนถึงเนิน
ชะลอความเร็วถึง 60.06%

ตารางที่ 2 ความเร็วก่อนผ่านและขณะผ่านเนินชะลอความเร็วขนาด
กว้าง 1.5 เมตร สูง 0.075 เมตร

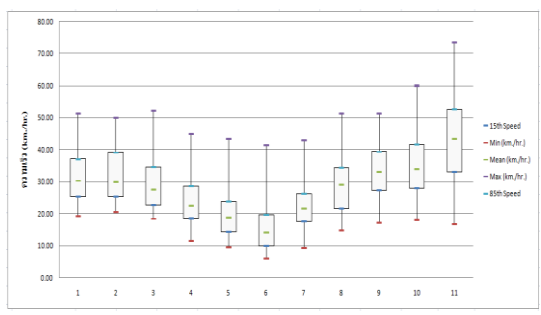
หน้าหอพักกันทรวิชัย มมส.		
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	เนินชะลอความเร็ว	
	ก่อนถึงเนิน	ขณะผ่านเนิน
จำนวนข้อมูล	228	111
Min (km./hr.)	13.41	5.89
Mean (km./hr.)	35.20	14.06
Max (km./hr.)	73.26	41.38
S.D	9.54	5.17
15th Speed	28.39	9.88
50th Speed	35.20	14.06
85th Speed	46.36	19.51
% Δ Speed	60.06	
Levene's Test for quality of Variances	F	32.02
	Sig.	0.00 > 0.05
T-Test for Equality of Mean	T-Value	23.38
	P-Value	P=0.00 < 0.05

เมื่อพิจารณาค่าความแปรปรวน (Variances) ของข้อมูลทั้ง
2 กลุ่ม พบว่า ข้อมูลทั้ง 2 กลุ่มมีความแปรปรวนที่แตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และจากค่าส่วน
เบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของข้อมูลทั้ง 2 กลุ่มพบว่า ข้อมูลความเร็ว
ช่วงก่อนผ่านเนินชะลอความเร็ว มีค่าที่สูงกว่าข้อมูลความเร็วขณะขับ

ผ่านเนินชะลอความเร็ว (S.D. 9.54 > 5.17) แสดงให้เห็นว่าเนินชะลอ
ความเร็วส่งผลให้ผู้ขับขี่รถยนต์ส่วนบุคคลใช้ความเร็วที่ใกล้เคียงกัน
มากขึ้น ในขณะที่ขับผ่านเนินชะลอความเร็ว

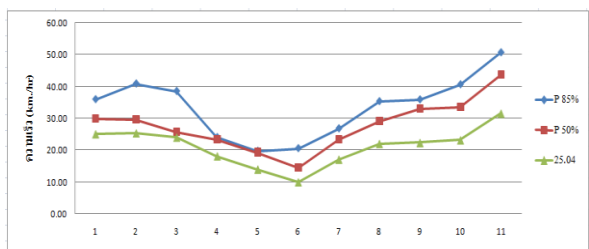


รูปที่ 8 เปรียบเทียบความเร็วก่อนและขณะผ่านเนินชะลอความเร็ว
ขนาด กว้าง 1.5 เมตร สูง 0.075 เมตร



รูปที่ 9 การกระจายตัวของข้อมูลความเร็วของยานพาหนะ
ขณะขับผ่านเนินชะลอความเร็วขนาด กว้าง 1.5 เมตร สูง 0.075 เมตร

รูปที่ 9 แสดงให้เห็นถึงการกระจายความเร็วและกราฟหน้า
ตัดความเร็วขณะที่ยานพาหนะขับผ่านเนินชะลอความเร็ว ซึ่งจุดที่มี
ความเร็วต่ำที่สุดคือ ช่วงก่อนเนินชะลอความเร็ว(จุดที่ 6)



รูปที่ 10 กราฟหน้าตัดความเร็วของยานพาหนะขณะขับผ่านเนินชะลอ
ความเร็วขนาด กว้าง 1.5 เมตร สูง 0.075 เมตร

เมื่อพิจารณาแยกกลุ่มผู้ขับขี่ตามความเร็วต้น พบว่า กลุ่มผู้ขับขี่ด้วยความเร็วต้นที่ 85 เปอร์เซ็นต์ ขับขี่ข้ามเนินด้วยความเร็ว 37.12 กม./ชม. ลดความเร็วลง 47.44% กลุ่มผู้ขับขี่ที่ใช้ความเร็วต้นในช่วงความเร็วที่ 50 เปอร์เซ็นต์ ขับขี่ข้ามเนินด้วยความเร็ว 30.25 กม./ชม. ลดความเร็วลง 53.52% กลุ่มผู้ขับขี่ที่ใช้ความเร็วต้นในช่วงความเร็วที่ 15 เปอร์เซ็นต์ ขับขี่ข้ามเนินด้วยความเร็ว 25.35 กม./ชม. ลดความเร็วลง 61.03%

4.3 เนินขนาด กว้าง 0.8 เมตร สูง 0.05 เมตร

ถนนในเขตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นถนนขนาด 2 ช่องจราจร 2 ทิศทาง ที่มีการติดตั้งเนินชะลอความเร็วขนาด กว้าง 0.8 เมตร สูง 0.05 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 11



รูปที่ 11 เนินชะลอความเร็วในเขตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ขนาด กว้าง 0.8 เมตร สูง 0.05 เมตร

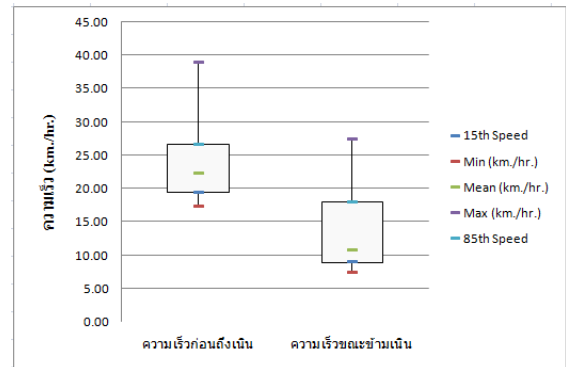
ผลการสำรวจความเร็วก่อนและขณะสัญจรผ่านเนินชะลอความเร็วดังแสดงในตารางที่ 2 จากกราฟวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วด้วยวิธีการทางสถิติ พบว่า ความเร็วของรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ขณะขับผ่านเนินชะลอความเร็วลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยความเร็วเฉลี่ยลดลงจากช่วงก่อนถึงเนินชะลอความเร็วถึง 51.70%

ตารางที่ 3 ความเร็วก่อนผ่านและขณะผ่านเนินชะลอความเร็วขนาด กว้าง 0.8 เมตร สูง 0.05 เมตร

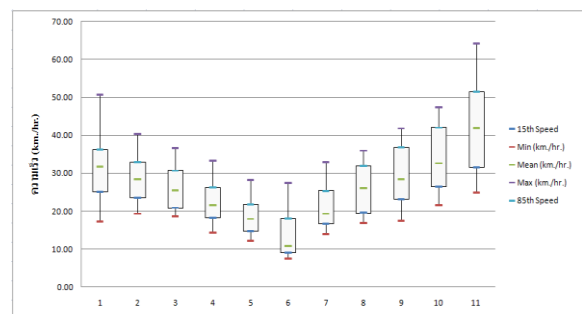
ราชภัฏมหาสารคาม		
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	เนินชะลอความเร็ว	
	ก่อนถึงเนิน	ขณะผ่านเนิน
จำนวนข้อมูล	41	27
Min (km./hr.)	17.30	7.42
Mean (km./hr.)	22.38	10.81
Max (km./hr.)	38.99	27.48
S.D	3.98	4.77
15th Speed	19.49	8.94

50th Speed	22.38	10.81
85th Speed	26.69	18.04
% Δ Speed	51.70	
Levene's Test for quality of Variances	F	1.70
	Sig.	0.196 > 0.05
T-Test for Equality of Mean	T-Value	9.93
	P-Value	P=0.00 < 0.05

เมื่อพิจารณาค่าความแปรปรวน (Variances) ของข้อมูลทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า ข้อมูลทั้ง 2 กลุ่มมีความแปรปรวนที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P = 0.196 > 0.05$) และจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของข้อมูลทั้ง 2 กลุ่มพบว่า ข้อมูลความเร็วช่วงก่อนผ่านเนินชะลอความเร็ว มีค่าที่น้อยกว่าข้อมูลความเร็วขณะขับผ่านเนินชะลอความเร็ว (S.D. $3.98 < 4.77$) แสดงให้เห็นว่าเนินชะลอความเร็วส่งผลให้ผู้ขับขี่รถยนต์ส่วนบุคคลใช้ความเร็วที่แตกต่างกันในขณะที่ขับผ่านเนินชะลอความเร็ว

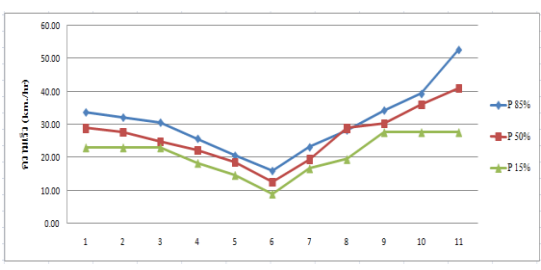


รูปที่ 12 เปรียบเทียบความเร็วก่อนและขณะผ่านเนินชะลอความเร็ว
ขนาด กว้าง 0.8 เมตร สูง 0.05 เมตร



รูปที่ 13 การกระจายตัวของข้อมูลความเร็วของยานพาหนะ
ขณะขับผ่านเนินชะลอความเร็วขนาด กว้าง 0.8 เมตร สูง 0.05 เมตร

รูปที่ 13 แสดงให้เห็นถึงการกระจายความเร็วและกราฟหน้าตัดความเร็วขณะที่ยานพาหนะขับขึ้นเนินชะลอความเร็ว ซึ่งจุดที่มีความเร็วต่ำที่สุดคือ ช่วงคร่อมเนินชะลอความเร็ว(จุดที่ 6)



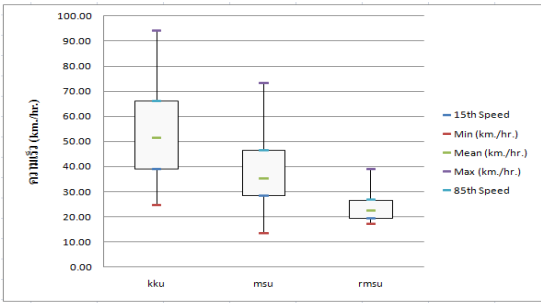
รูปที่ 14 กราฟหน้าตัดความเร็วของยานพาหนะขณะขับขึ้นเนินชะลอความเร็วกว้าง 0.8 เมตร สูง 0.05 เมตร

เมื่อพิจารณาแยกกลุ่มผู้ขับขี่ตามความเร็วต้น พบว่า กลุ่มผู้ขับขี่ด้วยความเร็วต้นที่ 85 เปอร์เซ็นต์ ไลน์ ขับขึ้นเนินด้วยความเร็ว 36.31 กม./ชม. ลดความเร็วลง 50.32% กลุ่มผู้ขับขี่ที่ใช้ความเร็วต้นในช่วงความเร็วที่ 50 เปอร์เซ็นต์ ไลน์ ขับขึ้นเนินด้วยความเร็ว 31.86 กม./ชม. ลดความเร็วลง 66.07% กลุ่มผู้ขับขี่ที่ใช้ความเร็วต้นในช่วงความเร็วที่ 15 เปอร์เซ็นต์ ไลน์ ขับขึ้นเนินด้วยความเร็ว 25.13 กม./ชม. ลดความเร็วลง 64.42%

4.4 เปรียบเทียบความเร็ว

4.4.1 ความเร็วก่อนผ่านเนินชะลอความเร็ว

จากรูปการเปรียบเทียบการกระจายความเร็วดังแสดงในรูปที่ 15 และผลการวิเคราะห์ความความเร็วในช่วงก่อนผ่านเนินชะลอความเร็วดัง แสดงในตารางที่ 4 เห็นได้ว่า ค่าความแปรปรวนของความเร็วของยานพาหนะในช่วงก่อนผ่านเนินชะลอความเร็วทั้ง 3 ขนาด มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และยังพบอีกว่ารถยนต์ส่วนบุคคลมีการใช้ความเร็วช่วงที่ขับผ่านเนินชะลอความเร็วที่แตกต่างทางสถิติ (P-value <0.05) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



รูปที่ 15 การกระจายข้อมูลความเร็วช่วงก่อนผ่านเนินชะลอความเร็ว

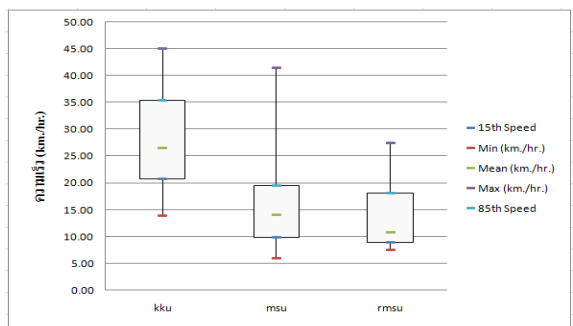
ตารางที่ 4 วิเคราะห์ความแปรปรวนของความเร็วของรถยนต์ส่วนบุคคลช่วงก่อนผ่านเนินชะลอความเร็วทั้ง 3 ขนาด

Speed (km./hr)		kku-msu	kku-rmsu	msu-rmsu
Levene's Test for quality of Variances	F	20.44	40.54	23.17
	Sig.	0.00<0.05	0.00<0.05	0.00<0.05
T-Test for Equality of Mean	T-Value	14.08	14.51	9.23
	P-Value	0.00<0.05	0.00<0.05	0.00<0.05

*kku = หน้าดีถือการบดิมหาวิทยาลัยขอนแก่น, msu = หน้าหอกันทรวิชัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, rmsu = มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

4.4.2 ความเร็วขณะผ่านเนินชะลอความเร็ว

ผลการเปรียบเทียบการกระจายความเร็วแสดงในรูปที่ 16 และผลการวิเคราะห์ความความเร็วขณะผ่านเนินชะลอความเร็วดังแสดงในตารางที่ 5



รูปที่ 16 เปรียบเทียบการกระจายของความเร็วขณะขับผ่านเนินชะลอความเร็ว 3 ขนาด

ตารางที่ 5 วิเคราะห์ความแปรปรวนของความเร็วของรถยนต์ส่วนบุคคลขณะผ่านเนินชะลอความเร็วทั้ง 3 ขนาด

Speed (km./hr)		kku-msu	kku-rmsu	msu-rmsu
Levene's Test for quality of Variances	F	12.62	6.03	0.074
	Sig.	0.00<0.05	0.015<0.05	0.77>0.05
T-Test for Equality of Mean	T-Value	16.52	11.07	1.76
	P-Value	0.00<0.05	0.00<0.05	0.04<0.05

*kku = หน้าดีถือการบดิมหาวิทยาลัยขอนแก่น, msu = หน้าหอกันทรวิชัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, rmsu = มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าเมื่อเปรียบเทียบค่าความแปรปรวน (Variances) ของเนินที่ติดตั้งอยู่บนถนนที่ตัดผ่านหน้าตึกอภิศรบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งเป็นบนถนนสายหลัก (Arterial Road) กับถนนที่ตัดผ่านหน้าหอพักกันทรวิชัยในเขตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม และถนนในเขตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ซึ่งเป็นถนนสายรอง (Collector Road) พบว่าค่าความแปรปรวน (Variances) ของความเร็วของทั้งคู่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าความแปรปรวน (Variances) ของเนินที่ติดตั้งอยู่บนถนนซึ่งเป็นถนนสายรอง (Collector Road) ด้วยกัน (เนินในเขตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม กับเนินในเขตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม) พบว่าค่าความแปรปรวน (Variances) ของความเร็วไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.77 > 0.05$) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และยังไม่พบอีกว่ารถยนต์ส่วนบุคคลมีการใช้ความเร็วช่วงที่ขับผ่านเนินชะลอความเร็วที่แตกต่างกันทางสถิติ ($P\text{-value} < 0.05$) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

5. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วของรถยนต์ส่วนบุคคลในพื้นที่ที่ทำการศึกษา ด้วยวิธีการทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% ทดสอบด้วย t-test โดยทำการเปรียบเทียบความเร็วก่อนผ่านและขณะผ่านเนินชะลอความเร็วของทั้งสามพื้นที่พบว่าถนนที่ตัดผ่านหน้าหอพักกันทรวิชัย ซึ่งอยู่ในเขตมหาวิทยาลัยมหาสารคามมีการใช้ความเร็วที่ลดลงมากที่สุดคือ 60.06% ต่อมาคือ ถนนในเขตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามมีการใช้ความเร็วที่ลดลง 51.70% ซึ่งทั้งสองแห่งเป็นถนนประเภทเดียวกันคือ ถนนสายรอง (Collector Roads) แต่ถนนเส้นที่ตัดผ่านหน้าตึกอภิศรบดี ซึ่งอยู่ในเขตมหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นถนนสายหลัก (Arterial Roads) รถยนต์ส่วนบุคคลมีการใช้ความเร็วลดลงน้อยที่สุดคือ 48.55%

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variances) ของรถยนต์ส่วนบุคคลช่วงก่อนขับผ่านเนินชะลอความเร็วและขณะขับผ่านเนินชะลอความเร็วทั้ง 3 ขนาดพบว่า เนินชะลอความเร็วขนาด กว้าง 10.5 เมตร สูง 0.075 เมตร ติดตั้งอยู่บนถนนในเขตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งเป็นบนถนนสายหลัก (Arterial Road) และเนินชะลอความเร็วขนาด กว้าง 1.5 เมตร สูง 0.075 เมตร ติดตั้งอยู่บนถนนในเขตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ซึ่งเป็นถนนสายรอง (Collector Road) มีความแปรปรวนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P\text{-value} = 0.00 < 0.05$) แต่เมื่อเปรียบเทียบเนินที่ติดตั้ง

บนถนนสายรองด้วยกัน พบว่า มีความแปรปรวนที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P\text{-value} = 0.196 > 0.05$)

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าประเภทของถนนที่ทำการติดตั้งเนินชะลอความเร็วมีผลต่อประสิทธิภาพในการชะลอความเร็วของรถยนต์ส่วนบุคคลขณะขับผ่านเนินชะลอความเร็วด้วยความเร็วแบบอิสระ (Free Flow) บนถนนเส้นนั้นๆ

นอกจากนั้น บทความวิจัยนี้ได้นำเสนอข้อมูลความเร็วขณะยานพาหนะสัญจรผ่านเนินในรูปแบบกราฟหน้าตัดความเร็ว (Speed profile curve) ซึ่งเมื่อแบ่งกลุ่มผู้ขับขี่ออกตามความเร็วต้นพบว่า พฤติกรรมการชะลอความเร็วของผู้ขับขี่ในแต่ละกลุ่มมีลักษณะการชะลอความเร็วที่ค่อนข้างแตกต่างกัน ซึ่งจะได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลชุดนี้ในลำดับต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ศูนย์วิชาการเพื่อความปลอดภัยทางถนน (ศวปถ.) มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ (มสช.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาพ (สสส.) ที่ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยนี้ภายใต้โครงการการศึกษาและพัฒนาชุดความรู้ด้านวิศวกรรมจราจรเพื่อความปลอดภัยทางถนนในชุมชนชนบท ระยะที่ 1

เอกสารอ้างอิง

- [1] ชุลกีพีดี มามะและพิชัย ธานีรณานนท์, 2548. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 10. กาประชุมประสิทธิผลเบื้องต้นมาตรการการสขบการจราจรกรณีศึกษา อำเภอหาดใหญ่ จ.สงขลา (TRP 64). สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- [2] ประสิทธิ์ จึงสงวนพรสุข, 2546. วิศวกรรมจราจร เล่มที่ 1. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น
- [3] สนข., 2548. เอกสารการอบรม การแก้ไขจุดเสี่ยงอันตราย. ภาควิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น
- [4] Austroad, 2008. Guide to road safety part 3 Speed limits and Speed management