



การศึกษารูปแบบเนินชะลอความเร็วบนถนนทางหลวง  
ในเขตชุมชนเมือง กรณีศึกษาเขตเทศบาลตำบลเมืองแกลง จังหวัดระยอง  
A Study of Speed Hump Configurations for Roads in Communities :  
A Case Study MuangKlang Municipality, Rayong

วิทยา นุชพุ่ม<sup>1</sup> และ กิตติชัย ธนทรัพย์สิน<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร

### บทคัดย่อ

เนินชะลอความเร็ว (Speed Hump) เป็นหนึ่งในเครื่องมือที่ใช้ชะลอความเร็วและลดอุบัติเหตุของยานพาหนะที่สัญจรผ่านช่วงถนนบริเวณเขตชุมชน มิติและรูปร่างของเนินชะลอความเร็ว มีผลต่อความเร็วของยานพาหนะที่ลดลง เสียงที่เกิดขึ้น และความสั่นสะเทือนของตัวรถขณะที่รถยนต์วิ่งผ่าน หากเนินชะลอความเร็วรูปทรงไม่เหมาะสม จะก่อให้เกิดผลเสียต่อรถยนต์ เช่น ใต้ท้องรถยนต์ครูดเนินชะลอความเร็วเกิดอุบัติเหตุที่หนักหน่วงที่ไม่ดีของผู้ขับขี่ต่อเนินชะลอความเร็ว เสียง และความสั่นสะเทือน มากเกินไป เป็นต้น

การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขนาดและความสูงของเนินชะลอความเร็ว รูปทรงเนินชะลอความเร็วที่เหมาะสมในการชะลอความเร็วในพื้นที่ศึกษาเพื่อให้ได้รูปทรงเนินชะลอความเร็วเพื่อการก่อสร้าง ที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอาจนำไปใช้ได้ โดยทำการทดสอบเนินชะลอความเร็ว 4 รูปทรง ทำการสำรวจข้อมูล เสียง การสั่นสะเทือน ของยานพาหนะ 4 ประเภทที่ค่าความเร็วต่างๆ ได้แก่ รถจักรยานยนต์ รถเก๋งรถบรรทุก 4 ล้อ (ไม่มีสินค้ำ) และรถบรรทุก 4 ล้อ (มีสินค้ำ) ซึ่งเป็นประเภทของยานพาหนะส่วนใหญ่ที่วิ่งผ่านพื้นที่ศึกษา จากการศึกษาพบว่า เนินชะลอความเร็วทั้ง 4 รูปแบบ สามารถลดความเร็วของยานพาหนะได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเนินชะลอความเร็วรูปทรงที่ 4 Sinusoidal ก่อให้เกิดความสั่นสะเทือนน้อยที่สุด

คำสำคัญ: รูปแบบเนินชะลอความเร็ว, ทางหลวงในเขตชุมชน

Speed hump is one of traffic calming tools. It is used to slow down vehicles on road sections that passing through communities. Dimension and shape of speed hump effect its speed reduction performance, audible, and tactile generated by vehicles passing through. Inappropriate dimensions and shapes of the speed humps may cause damage to vehicles and negative impact. Example are parts at bottom of the car scraped by the speed hump, negative attitudes of drivers on the speed humps and the reduced speed is not to expected level.

The objective of this study is to investigate on suitable dimension of the speed humps that can be used in study area and may be used as standard drawing of the speed humps by the local government agency. Four dimensions of the speed humps were tested. Sound and vibration generated by four types of vehicles; motorcycle, passenger car, empty pick-up truck, and loaded pick-up, truck, were collected. From the study, it was found that all four speed humps tested can reduce vehicle speed significantly. The speed humps no. 4 with sinusoidal shape caused least tactile effect on passing vehicles.

Keywords: Speed hump of types, Roads in Communities.

### 1. คำนำ

เทศบาลตำบลเมืองแกลง อำเภอแกลง จังหวัดระยอง มีพื้นที่รับผิดชอบโดยรวม 14.5 ตารางกิโลเมตร แบ่งออกเป็น 13 ชุมชนมีถนนอยู่ในเขตเทศบาลจำนวน 157 สายทาง ความยาวรวม 54.921 กิโลเมตร จากจำนวนประชากรที่หนาแน่นและความต้องการในการใช้เส้นทางจราจรบนท้องถนน ไม่ว่าจะใช้พาหนะรถยนต์ รถจักรยานยนต์ต่างมีจำนวนเพิ่มขึ้นและมีการใช้ความเร็วรถค่อนข้างสูง ทำให้อัตราการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนเพิ่มมากขึ้นในเขตเทศบาลตำบลเมืองแกลงจากสถิติการเกิด

\* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author)

E-mail address: withayan@hotmail.com

อุบัติเหตุ ของสถานีตำรวจอำเภอแกลง ในช่วงเวลา 6 เดือน (เดือน กรกฎาคม – ธันวาคม 2556) ซึ่งมีรถประสบอุบัติเหตุ จำนวน 803 คันการใช้มาตรการการยับยั้งการจราจรในเขตเทศบาลตำบลเมืองแกลง คือ เนินชะลอความเร็ว (Speed Hump) เพื่อชะลอความเร็วของยานยนต์ที่สัญจรบนถนน วัตถุประสงค์หลักของการใช้เนินชะลอความเร็วคือการสร้างความปลอดภัยและความสงบเรียบร้อย ของการจราจรในพื้นที่ ชุมชน การใช้เนินชะลอความเร็วจึงต้องมีกรออกแบบให้ได้มาตรฐานและก่อสร้างในตำแหน่งที่เหมาะสม ดังนั้นมาตรฐานนี้จึงกำหนดให้ใช้เนินชะลอความเร็วได้เฉพาะในพื้นที่ศึกษา

## 2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและทบทวนงานวิจัย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเนินชะลอความเร็วมีดังนี้

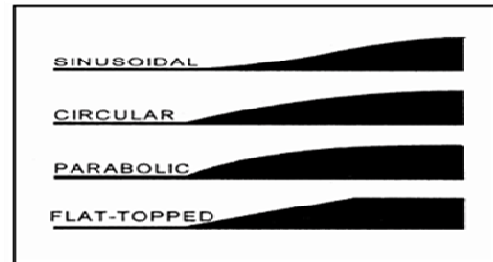
ซุลกีฟลี มามะ[1]ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่องการยับยั้งการจราจร (Traffic Calming) โดยใช้เนินชะลอความเร็ว (Flat Top Hump) ทำให้ทราบว่า การนำวิธีการยับยั้งการจราจรเป็นการใช้มาตรการด้านกายภาพในการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการจราจร เปลี่ยนพฤติกรรมผู้ขับขี่ และสามารถฟื้นฟูสภาพการใช้ถนนของผู้ขับขี่และคนเดินเท้าให้ปลอดภัยและสะดวกขึ้น

กนก เนกขัมมะและคณะ[2]ได้ทำการศึกษาถึงผลกระทบของเนินชะลอความเร็วต่อการขับขี่ ศึกษาความเร็วของรถยนต์และรถจักรยานยนต์ที่วิ่งผ่านเนินชะลอความเร็วรูปแบบต่าง ๆ ศึกษาระยะเวลาห้ามล้อของรถยนต์และรถจักรยานยนต์เมื่อวิ่งผ่านเนินชะลอความเร็ว ศึกษาพฤติกรรมของผู้ขับขี่เมื่อวิ่งผ่านเนินชะลอความเร็ว ศึกษาขนาดที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้งาน จากการทดสอบหาความเร็วของรถยนต์และรถจักรยานยนต์จำนวนมากกว่า 500 คัน จาก 3 สถานที่ทดสอบบริเวณถนนภายในมหาวิทยาลัยซึ่งเป็นสถานที่ราชการ นำมาเขียนกราฟกระจายความเร็ว ได้ความเร็วที่ 85,50,15 เปอร์เซ็นต์ไทม์ เมื่อนำความเร็วดังกล่าวมาทำการทดสอบบริเวณที่มีการติดตั้งเนินชะลอความเร็วรูปแบบต่าง ๆ ได้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับระยะทาง สรุปได้ว่ารถยนต์วิ่งด้วยความเร็วในสภาพปกติที่ความเร็วประมาณ 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เมื่อวิ่งเข้าใกล้เนินชะลอความเร็วประมาณ 30 เมตร

สุคนธ์รัตน์ เพชรรัตน์[3]ได้ทำการศึกษานเนินชะลอความเร็วที่เหมาะสมในเขตพื้นที่ชุมชนจาก 6 สถานที่ทดสอบ ประกอบด้วยบริเวณถนนภายในมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ซึ่งมีขนาดความกว้างตั้งแต่ 50-270 ซม. ความสูงตั้งแต่ 4-10 ซม. ขั้นตอนแรกเก็บข้อมูลความเร็วบนเส้นทางในช่วงทางตรง และนำมาเขียนกราฟกระจายความเร็วเปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 85,50,15 ตามลำดับ เพื่อหาความเร็วของรถในช่วงเปอร์เซ็นต์ไทม์ต่าง ๆ ขั้นตอนที่สองเก็บข้อมูลความเร็วในบริเวณที่มีการติดตั้งเนินชะลอความเร็วรูปแบบหน้าตัดต่าง ๆ ในช่วงเปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 85 ส่งผลทำให้ได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุดบริเวณขึ้นเนิน ขั้นตอนสุดท้ายหาความสัมพันธ์ระหว่างความเร็ว ความกว้างและความสูงของเนินชะลอความเร็วโดยวิธี Multiple Linear Regression

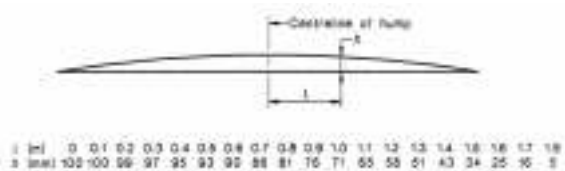
Ewing R. [4]ได้ทำการศึกษานเนินชะลอความเร็ว ลักษณะเป็นเนินสูงชันจากพื้นถนนวางตัวในทิศทางตั้งฉากกับทิศของกระแสจราจร ส่วนที่

เป็นเนินอาจเป็นเนินโค้งหรือเนินราบเพื่อสะดวกต่อคนเดินเท้า การนำไปใช้งานนั้นเหมาะสำหรับการติดตั้งในบริเวณที่ต้องการลดความเร็วของยานพาหนะที่วิ่งผ่าน โดยจำกัดความเร็วที่ไม่เกิน 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แต่ควรพิจารณาผลกระทบเรื่องเสียง และมลพิษ เนื่องจากปริมาณไอเสียที่เกิดจากการชะลอตัวและเร่งความเร็วของการจราจรโดยไม่ก่อให้เกิด ปัญหาเกี่ยวกับบริเวณใกล้เคียงมากนัก ส่วนใหญ่จะติดตั้งบนถนนที่อยู่ในเขตที่พักอาศัยและติดตั้งเฉพาะบริเวณช่วงถนน (Midblock section) โดยมีรูปทรงอยู่ด้วยกัน 4 ชนิด ดังแสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ตัวอย่างรูปทรงของเนินชะลอความเร็วในแบบต่างๆ ที่มา :Ewing R, 1991 [4]

Australian Standard [5] ได้กล่าวว่าโดยปกติแล้วจะมีความสูงจากระดับถนนประมาณ 3 – 4 นิ้ว และมีความกว้าง ประมาณ 10 – 12 ฟุต สำหรับความเร็วที่ต้องการให้รถวิ่งผ่านที่ประมาณ 24 – 32 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และรูปแบบมาตรฐานที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ซึ่งมีรูปหน้าตัดเนินชะลอความเร็วที่บังคับความเร็วที่ 20 กม/ชม ดังแสดงรูปที่ 2



รูปที่ 2 รูปตัดของเนินชะลอความเร็วแบบ Watts Hump ที่มา:Australian Standard AS 1742.13 – 1991[5]

## 3. วิธีดำเนินงาน

### 3.1 พื้นที่ศึกษาและรูปแบบเนินชะลอความเร็วที่ทดสอบ

ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกเส้นทางถนนสายย่อย (Local Streets) ที่มุ่งเข้าสู่ศูนย์กลางพื้นที่ชุมชน เช่น โรงเรียนและหน่วยงานราชการ เป็นต้น จำนวน 2 เส้นทาง ดังแสดงรูปที่ 3 และรูปที่ 4

- เส้นทางที่เลือกเส้นที่ 1 ถนนกส.หน้ากว้าง 6 เมตรเกาะหนองโปสถ์ โดยวางเนินชะลอลักษณะ Circular



รูปที่ 3 เส้นทางที่เลือกเส้นที่ 1 ถนนคสล.หน้ากว้าง 6 เมตร เกาะหนอง-โบสถ์ โดยวางแผนชะลอรูปทรงCircular

- เส้นทางที่เลือกเส้นที่ 2 ถนนลาดยาง หน้ากว้าง 6 เมตร สุนทรภู่ 5 โดยวางแผนชะลอรูปทรงSinusoidal



รูปที่ 4 เส้นทางที่เลือกเส้นที่ 2 ถนนลาดยาง หน้ากว้าง 6 เมตร สุนทรภู่ 5 โดยวางแผนชะลอรูปทรงSinusoidal

ถนนเกาะหนองโบสถ์เป็นถนนคสล.ก่อสร้างเนินชะลอความเร็วรูปทรงโค้งวงกลม (Circular) และถนนสุนทรภู่ 5 ก่อสร้างเนินชะลอความเร็วรูปทรงโค้งหลังเต่า (Sinusoidal) และมีระยะห่างของเนินชะลอความเร็ว 120 เมตร เหตุผลที่เลือกศึกษารูปทรงของเนินชะลอความเร็ว 2 ชนิด (Sinusoidal and Circular) เพราะจากเดิมพื้นที่ศึกษาได้ทำการก่อสร้างเนินชะลอในรูปแบบCircular ผู้วิจัยต้องการออกแบบขนาดของเนินชะลอรูปทรง Sinusoidal เพื่อหากผลวิจัยลดการสั่นสะเทือนของยานยนต์ดีกว่ารูปทรงCircularและนำมารูปทรง Sinusoidalใช้เป็นแบบมาตรฐานก่อสร้างเนินชะลอความเร็วในพื้นที่ศึกษา

จากนั้นได้ จัดทำเนินชะลอความเร็วบนเส้นทางทั้ง 2 เส้นทาง จำนวน รูปทรง 4 รูปทรงได้แก่

รูปทรงที่ 1 Circular ขนาดสูง 0.10 เมตร กว้าง 3.00 เมตร (ก่อสร้างเดิม) เส้นทางถนนเกาะหนองโบสถ์

รูปทรงที่ 2 Circular ขนาดสูง 0.10 เมตร กว้าง 3.60 เมตร (ก่อสร้างเดิม) เส้นทางถนนเกาะหนองโบสถ์

รูปทรงที่ 3 Sinusoidal ขนาดสูง 0.10 เมตร กว้าง 3.60 เมตร (ก่อสร้างใหม่) เส้นทางถนนสุนทรภู่ 5

รูปทรงที่ 4 Sinusoidal ขนาดสูง 0.075 เมตร กว้าง 3.60 เมตร (ก่อสร้างใหม่) เส้นทางถนนสุนทรภู่ 5

### 3.2 การสำรวจข้อมูลภาคสนาม

- ทดสอบอัตราความเร็วรถ โดยใช้อุปกรณ์เป็นตรวจวัดความเร็ว (Speed Gun) ยี่ห้อ Stalker รุ่น Pro วัดอัตราความเร็วก่อนเข้า- หลังเข้า โดยใช้ใช้อัตราความเร็ว ที่ระยะทุกๆ 25 เมตร ระยะทาง 100 เมตร จำนวน 150

ตัวอย่าง เปอร์เซ็นต์ไทล์ โดยวัดที่มุมเบี่ยงไม่เกิน 7 องศาและมีการปรับแก้ค่า Cosine Error

- ทดสอบความสั่นสะเทือนของรถทดสอบขณะวิ่งผ่านเนินชะลอความเร็วทั้ง 4 รูปทรง ที่ความเร็ว 20, 30, 40, 50, 60 และ 70 กิโลเมตร/ชั่วโมง โดยใช้เครื่องวัดความสั่นสะเทือน (Vibration Meter) ยี่ห้อ Sending Vibration Meter รุ่น 908 จำนวน 100 ตัวอย่างตั้งเครื่องที่หน้าคอนโซลรถทดสอบ

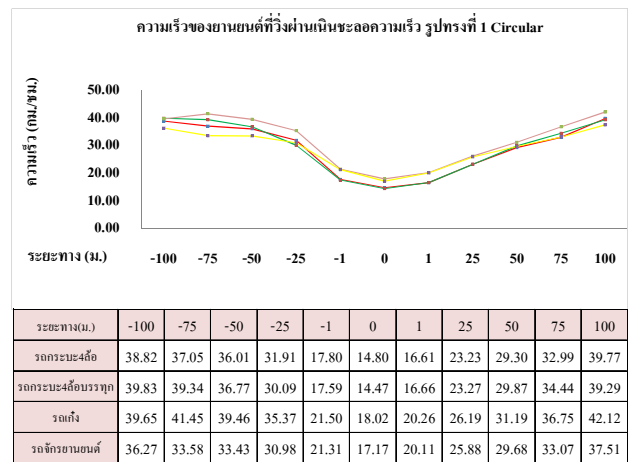
- ทดสอบเสียงของรถทดสอบขณะวิ่งผ่านเนินชะลอความเร็วทั้ง 4 รูปทรง ที่ความเร็ว ที่ระยะทุกๆ 25 เมตร ระยะทาง 100 เมตร โดยใช้เครื่องวัดระดับเสียง (Sound Meter) ยี่ห้อ KIMO Integrating Sound Level Meter รุ่น DB 100 จำนวน 150 ตัวอย่างระยะตั้งเครื่องทดสอบ ที่ระยะ 0 เมตร ห่างจากขอบผิวจราจร 1 เมตร

## 4. ผลการศึกษา

### 4.1 เนินชะลอความเร็ว รูปทรงที่ 1 ขนาดสูง 0.10 เมตร กว้าง 3.00 เมตร

#### 4.1.1 ความเร็วของยานยนต์ที่ผ่านเนินชะลอความเร็วของยานพาหนะ

ถนนสายหนองโบสถ์เป็นถนนขนาด 2 ช่องจราจร ไม่มีเกาะกลาง กว้าง 6 เมตร ติดตั้งเนินชะลอความเร็วรูปทรงที่ 1 Circular ขนาดสูง 0.10 เมตร กว้าง 3.00 เมตร เมื่อเก็บข้อมูลความเร็วในช่วงก่อนถึงเนินชะลอความเร็ว และในช่วงข้ามเนินชะลอความเร็ว ได้ผลดังแสดงใน รูปที่ 5

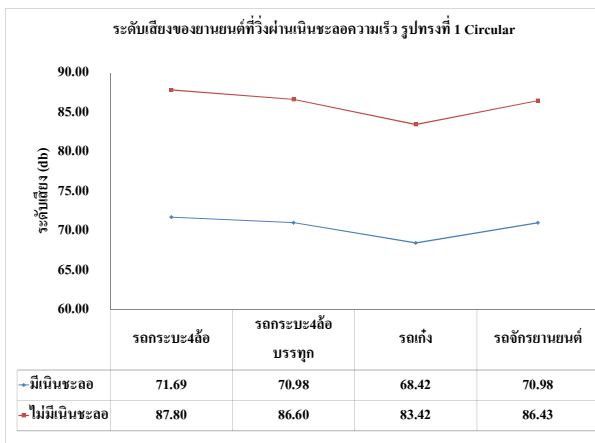


รูปที่ 5 เปรียบเทียบความเร็วเฉลี่ยของทุกประเภทยานยนต์ 4 ประเภท ที่ผ่านเนินชะลอความเร็ว รูปทรงที่ 1 Circular ขนาดสูง 0.10 เมตร กว้าง 3.00 เมตร

เปรียบเทียบความเร็วของประเภทรถทั้ง 4 ประเภทที่เนินชะลอความเร็ว รูปทรงที่ 1 Circular ขนาดสูง 0.10 เมตร กว้าง 3.00 เมตร (ก่อสร้างเดิม) เส้นทางถนนสาย เกาะหนองโบสถ์ แสดงให้เห็นว่าความเร็วของยานยนต์ผ่านเนินชะลอความเร็ว ที่ระยะ 0 ม.(ระยะผ่านเนิน) พบว่าความเร็วสูงสุดที่ 18.02 กม./ชม. คือรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (เก๋ง) และ ความเร็วต่ำสุดที่ 14.47 กม / ชม. คือรถกระบะ 4ล้อ (มีสินค้าบรรทุก) ซึ่งรถยนต์แต่ละประเภทที่ระยะเดียวกัน มีค่าความเร็วต่างกัน 2 ถึง 7 กม./ชม. เห็นว่าไม่แตกต่างกันมากนัก อาจเนื่องมาจากค่าความเร็วเริ่มต้นไม่สูงมาก ซึ่งเนื่องมาจากสองข้างทางเป็นชุมชน

#### 4.1.2 ระดับเสียงที่วิ่งผ่านของทุกประเภทยานพาหนะ

ระดับเสียงเฉลี่ยกรณีไม่มีเนินชะลอความเร็วของรถทั้ง 4 ประเภท มีค่าระหว่าง 83.42-87.80dBA โดยรถกระบะ 4 ล้อ ไม่บรรทุก มีระดับเสียงสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีมีเนินชะลอความเร็วระดับเสียงจะลดลง เนื่องจากยวดยานได้ชะลอความเร็ว โดยมีค่าลดลงระหว่าง 68.42-71.69dBAกรณีที่ไม่มีเนินชะลอพบว่าระดับเสียงสูงกว่าระดับเสียงที่มีเนินชะลอ 16.11 dBA , ค่าเฉลี่ยเสียงเดิมของรถบรรทุก 4ล้อ (มีสินค้าบรรทุก) เดิมมีค่าเท่ากับ 86.60 dBAกรณีที่ไม่มีเนินชะลอ จะเห็นว่าการที่ไม่มีเนินชะลอพบว่าระดับเสียงเพิ่มขึ้นจากระดับเสียงที่มีเนินชะลอ 15.62 dBAถือว่าอยู่ในเกณฑ์เสียงของFTA ในระดับSevere Impact, ค่าเฉลี่ยเสียงเดิมของรถยนต์นั่งบุคคล (เก๋ง) เดิมมีค่าเท่ากับ 83.42 dBAกรณีที่ไม่มีเนินชะลอ จะเห็นว่าการที่ไม่มีเนินชะลอพบว่าระดับเสียงเพิ่มขึ้นจากระดับเสียงที่มีเนินชะลอ 15.01 dBAถือว่าอยู่ในเกณฑ์เสียงของFTA ในระดับ Severe Impact, ค่าเฉลี่ยเสียงเดิมของรถจักรยานยนต์ เดิมมีค่าเท่ากับ 86.43 dBAกรณีที่ไม่มีเนินชะลอ จะเห็นว่าการที่ไม่มีเนินชะลอพบว่าระดับเสียงเพิ่มขึ้นจากระดับเสียงที่มีเนินชะลอ 15.46 dBAถือว่าอยู่ในเกณฑ์เสียงของFTA ในระดับ Severe Impact. ดังรูปที่ 6

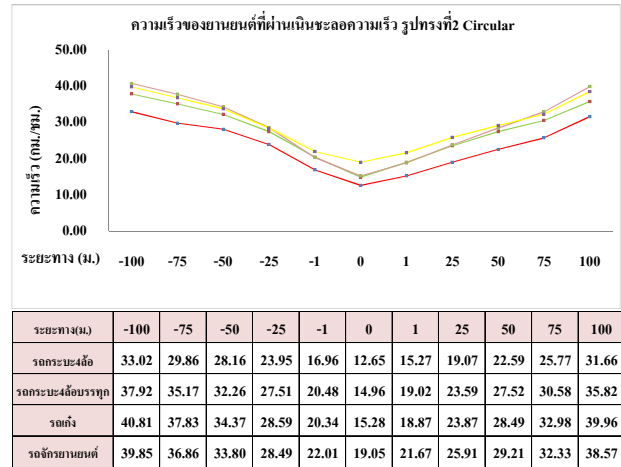


รูปที่ 6 เปรียบเทียบระดับเสียงของยานยนต์ทั้ง 4 ประเภท ที่วิ่งผ่านเนินชะลอความเร็ว รูปทรงที่ 1 Circular ขนาดสูง 0.10 เมตร กว้าง 3.00 เมตร

#### 4.2 เนินชะลอความเร็ว รูปทรงที่ 2 Circular ขนาดสูง 0.10 เมตร กว้าง 3.60 เมตร

##### 4.2.1 ความเร็วของยวดยานที่ผ่านเนินชะลอความเร็วของยานพาหนะ

ถนนสายหนองโสนเป็นถนนขนาด 2 ช่องจราจร ไม่มีเกาะกลาง กว้าง 6 เมตร มีการติดตั้งเนินชะลอความเร็วรูปทรงที่ 2 Circular ขนาดสูง 0.10 เมตร กว้าง 3.60 เมตร เก็บข้อมูลความเร็วในช่วงก่อนถึงเนินชะลอความเร็วและในช่วงข้ามเนินชะลอความเร็ว ได้ผลดังแสดงใน รูปที่ 7

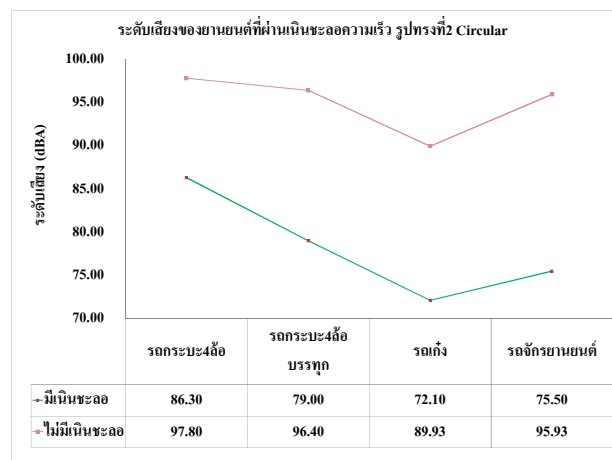


รูปที่ 7 เปรียบเทียบความเร็วเฉลี่ยของทุกประเภทยานยนต์ 4 ประเภท ที่ผ่านเนินชะลอความเร็ว รูปทรงที่ 2 Circular ขนาดสูง 0.10 เมตร กว้าง 3.60 เมตร

เปรียบเทียบความเร็วของประเภทรถทั้ง 4 ประเภท ที่เนินชะลอความเร็ว รูปทรงที่ 2 Circular ขนาดสูง 0.10 เมตร กว้าง 3.60 เมตร (ก่อสร้างใหม่) เส้นทางถนนสายหนองโสน แสดงให้เห็นว่าความเร็วของยานยนต์ ผ่านเนินชะลอความเร็ว ที่ระยะ 0 ม(ระยะผ่านเนิน) พบว่าความเร็วสูงสุดที่ 19.05กม./ชม.คือรถจักรยานยนต์ และ พบว่าความเร็วต่ำสุดที่ 12.65กม / ชม. คือรถบรรทุก 4ล้อ(ไม่มีสินค้าบรรทุก) ซึ่งรถยนต์แต่ละประเภทที่ระยะเดียวกัน มีค่าความเร็วต่างกัน 2 ถึง 7 กม./ชม. ซึ่งจะเห็นว่าไม่แตกต่างกันมากนัก

##### 4.2.2 ระดับเสียงที่วิ่งผ่านของทุกประเภทยานพาหนะ

ระดับเสียงเฉลี่ยกรณีไม่มีเนินชะลอความเร็วของรถทั้ง 4 ประเภท มีค่าระหว่าง 89.93 -97.80 dBA โดยรถกระบะ 4 ล้อ ไม่บรรทุก มีระดับเสียงสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีมีเนินชะลอความเร็วระดับเสียงจะลดลง เนื่องจากยวดยานได้ชะลอความเร็ว โดยมีค่าลดลงระหว่าง 72.10-86.30dBA ดังรูปที่ 8

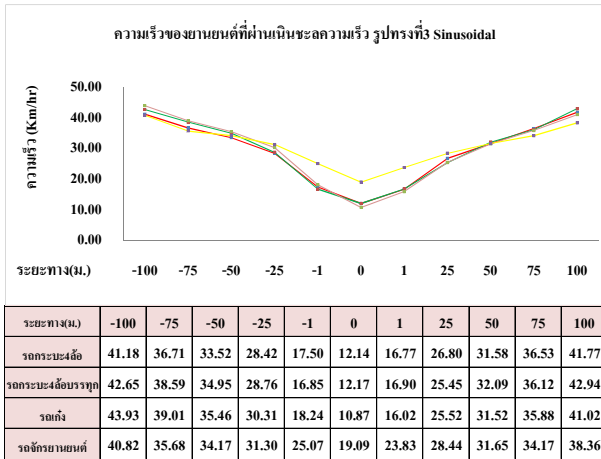


รูปที่ 8 เปรียบเทียบระดับเสียงของยานยนต์ทั้ง 4 ประเภท ที่วิ่งผ่านเนินชะลอความเร็ว รูปทรงที่ 2 Circular ขนาดสูง 0.10 เมตร กว้าง 3.60 เมตร

#### 4.3 เนินชะลอความเร็ว รูปทรงที่3ขนาดสูง0.10 เมตร กว้าง 3.60 เมตร

##### 4.3.1 ความเร็วของยานยนต์ที่ผ่านเนินชะลอความเร็วของยานพาหนะ

ถนนสายสุนทรภู 5 เป็นถนนขนาด 2 ช่องจราจร ไม่มีเกาะกลาง กว้าง 6 เมตรมีการติดตั้งเนินชะลอความเร็วรูปทรงที่3 Sinusoidal ขนาดสูง 0.10 เมตร กว้าง 3.60 เมตร เก็บข้อมูลความเร็วในช่วงก่อนถึงเนินชะลอความเร็วและในช่วงข้ามเนินชะลอความเร็ว ได้ผลดังแสดงใน รูปที่ 9

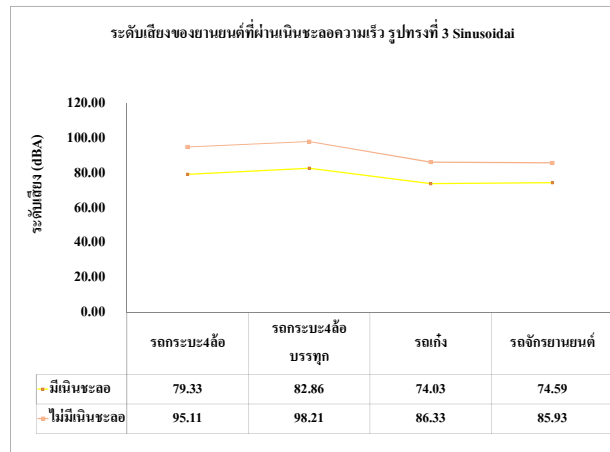


รูปที่ 9 เปรียบเทียบความเร็วของทุกประเภทยานยนต์ 4ประเภท ที่ผ่านเนินชะลอความเร็วรูปทรงที่3Sinusoidalขนาดสูง 0.10เมตร กว้าง 3.60 เมตร

เปรียบเทียบความเร็วของทุกประเภทรถทั้ง 4 ประเภท ที่เนินชะลอความเร็ว รูปทรงที่ 3 Sinusoidal ขนาดสูง 0.10เมตร กว้าง 3.60 เมตร (ก่อสร้างใหม่) เส้นทางถนนสายสุนทรภู 5 แสดงให้เห็นว่าความเร็วของยานยนต์ ผ่านเนินชะลอความเร็ว ที่ระยะ 0 ม.(ระยะผ่านเนิน) ความเร็วสูงสุดที่ 19.09 กม./ชม.คือรถจักรยานยนต์ และ ความเร็วต่ำสุดที่ 10.87 กม / ชม. คือรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (เก๋ง) ซึ่งรถยนต์แต่ละประเภทที่ระยะเดียวกัน มีค่าความเร็วต่างกัน 2 ถึง 9 กม./ชม. จะเห็นว่าไม่แตกต่างกันมาก อาจเนื่องมาจากค่าความเร็วเริ่มต้นไม่สูงมาก ซึ่งเนื่องจากสองข้างทางเป็นชุมชน.

##### 4.3.2 ระดับเสียงที่วิ่งผ่านของทุกประเภทยานพาหนะ

ระดับเสียงเฉลี่ยกรณีไม่มีเนินชะลอความเร็วของรถทั้ง 4 ประเภท มีค่าระหว่าง 85.93-98.21 dBA โดยรถกระบะ 4 ล้อ บรรทุก มีระดับเสียงสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีมีเนินชะลอความเร็วระดับเสียงจะลดลง เนื่องจากยานยนต์ได้ชะลอความเร็ว โดยมีค่าลดลงระหว่าง 74.03-82.86 dBAดังรูปที่ 10

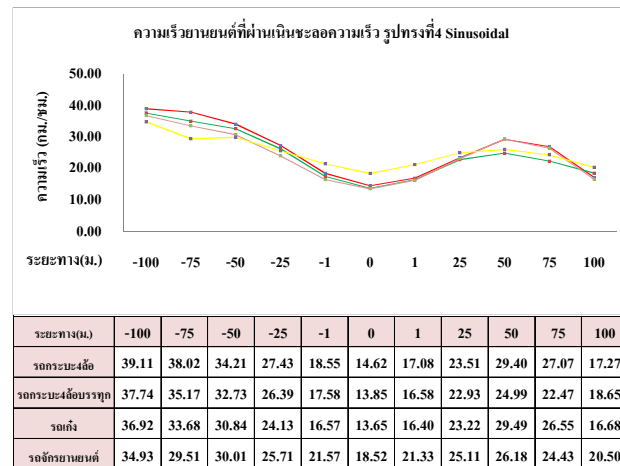


รูปที่ 10 ระดับเสียงของยานยนต์ที่วิ่งผ่านเนินชะลอความเร็ว รูปทรงที่ 3 Sinusoidalขนาดสูง 0.10 เมตร กว้าง 3.60 เมตร

#### 4.4 เนินชะลอความเร็ว รูปทรงที่4 Sinusoidalขนาดสูง0.075 เมตร กว้าง 3.60 เมตร

##### 4.4.1 ความเร็วที่ผ่านเนินชะลอความเร็วของยานพาหนะ

ถนนสายสุนทรภู 5 เป็นถนนขนาด 2 ช่องจราจร 2 ทิศทางไม่มีเกาะกลาง กว้าง 6 เมตรติดตั้งเนินชะลอความเร็ว รูปทรงที่4 Sinusoidal ขนาดสูง 0.075 เมตร กว้าง 3.60 เมตรเก็บข้อมูลความเร็วในช่วงก่อนถึงเนินชะลอความเร็วและในช่วงข้ามเนินชะลอความเร็ว ได้ผลดังแสดงในรูปที่ 11



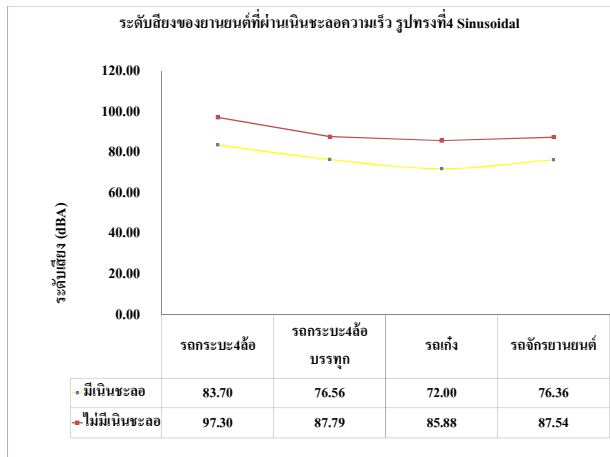
รูปที่ 11 ความเร็วของรถจักรยานยนต์ ที่ผ่านเนินชะลอความเร็ว รูปทรงที่ 4 Sinusoidal ขนาดสูง 0.075 เมตร กว้าง 3.60 เมตร

เปรียบเทียบความเร็วของทุกประเภทรถทั้ง 4 ประเภท ที่เนินชะลอความเร็ว รูปทรงที่4 Sinusoidal ขนาดสูง 0.075 เมตร กว้าง 3.60 เมตร (ก่อสร้างใหม่) เส้นทางถนนสายสุนทรภู 5 แสดงให้เห็นว่าความเร็วของยานยนต์ ผ่านเนินชะลอความเร็ว ที่ระยะ 0 ม.(ระยะผ่านเนิน) ความเร็วสูงสุดที่ 18.85 กม./ชม.คือรถจักรยานยนต์ และ ความเร็วต่ำสุดที่ 13.65 กม / ชม. คือรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (เก๋ง) ซึ่งรถยนต์แต่ละประเภทที่ระยะเดียวกัน มีค่าความเร็วต่างกัน 2 ถึง 7 กม./ชม. ซึ่งจะเห็นว่าไม่แตกต่างกันมาก เนื่องมาจากค่าความเร็วเริ่มต้นไม่สูงมากสองข้างทางเป็นชุมชนอาศัย

และความเร็วของรถทั้ง 4 ประเภท มีความเร็วลดลงเมื่อผ่านเนินชะลอนี้ เนื่องจากมีสามแยกตัวที่ ซึ่งต้องชะลอความเร็วรถเพื่อเลี้ยงซ้าย-ขวา

#### 4.4.2 ระดับเสียงที่วิ่งผ่านของทุกประเภทยานพาหนะ

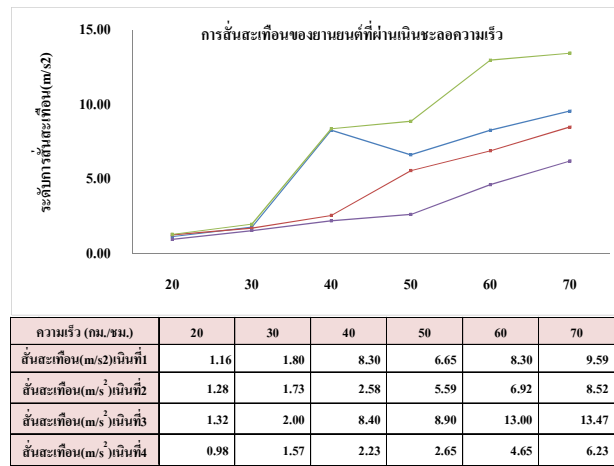
ระดับเสียงเฉลี่ยกรณีไม่มีเนินชะลอความเร็วของรถทั้ง 4 ประเภท มีค่าระหว่าง 85.88- 97.30dBA โดยรถกระบะ 4 ล้อ ไม่บรรทุก มีระดับเสียงสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีมีเนินชะลอความเร็วระดับเสียงจะลดลง เนื่องจากยวดยานได้ชะลอความเร็ว โดยมีค่าลดลงระหว่าง 72.00 – 83.70dBA ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 ระดับเสียงของยานยนต์ที่วิ่งผ่านเนินชะลอความเร็ว รูปทรงที่ 4 Sinusoidal ขนาดสูง 0.075 เมตร กว้าง 3.60 เมตร.

#### 4.5 ความสั่นสะเทือนของยานพาหนะขณะวิ่งผ่านเนินชะลอความเร็วที่ระดับความเร็วต่างๆ

ผลการเก็บทดสอบความเร็วของรถ ในความเร็ว กิโลเมตรที่ 20,30,40,50,60 และ 70 ต่อชั่วโมง จากการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วด้วยวิธีสถิติจากเครื่องมือวัดการสั่นสะเทือนของยานพาหนะ พบว่า ความเร็วที่ 70 กิโลเมตร ต่อ ชั่วโมง เกิดการสั่นสะเทือนมากที่สุดที่รูปทรงที่ 3 Sinusoidal ขนาดสูง 0.10 เมตร กว้าง 3.60 เมตร (ก่อสร้างใหม่) ถนนสายเกาะหนองโปลาด้วยค่าระดับการสั่นสะเทือนที่ 13.47 เมตร/วินาทีที่ระยะความเร็วที่ 70 กิโลเมตร ต่อ ชั่วโมง และผลทดสอบยังพบว่า ความเร็วที่ 20 กิโลเมตร ต่อ ชั่วโมง เกิดการสั่นสะเทือนน้อยที่สุดที่รูปทรงที่ 4 Sinusoidal ขนาดสูง 0.075 เมตร กว้าง 3.60 เมตร ถนนสายสุนทรภู์ด้วยค่าระดับการสั่นสะเทือนที่ 0.98 เมตร/วินาที โดยเฉลี่ยทุกค่าความเร็ว เนินชะลอความเร็ว รูปทรงที่ 3 Sinusoidal มีค่าความสั่นสะเทือน มากที่สุด ซึ่งเท่ากับ 7.85 เมตร/วินาที และ เนินชะลอความเร็ว รูปทรงที่ 4 Sinusoidal มีค่าความสั่นสะเทือนน้อยที่สุดซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.05 เมตร/วินาที ดังรูปที่ 13



รูปที่ 13 การสั่นสะเทือนของยานพาหนะที่ผ่านเนินชะลอความเร็ว ของเนินชะลอความเร็วทั้ง 4 รูปทรง

#### 4.6 สรุปผลด้านความเร็วเสียง และ สั่นสะเทือนยวดยานที่ผ่านเนินชะลอความเร็วทั้ง 4 รูปทรง

จากการทดสอบเนินชะลอความเร็วทั้ง 4 รูปทรง พบว่าความเร็วเริ่มต้นก่อนถึงเนินชะลอความเร็วในพื้นที่ศึกษามีค่าประมาณ 35-45 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และขณะผ่านเนินชะลอความเร็วมีค่าลดลงเหลือประมาณ 14-20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งพบว่าเนินชะลอความเร็วมีประสิทธิภาพในการลดความเร็วได้ใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาด้านเสียงขณะผ่านเนินชะลอความเร็ว พบว่า เนินชะลอความเร็วทำให้เสียงจากยวดยานลดลง เนื่องจากยวดยานได้ชะลอความเร็ว ระดับเสียงจากเครื่องยนต์และเสียงที่เกิดจากการสัมผัสกันระหว่างผิวถนนกับยางรถยนต์ลดลง ดังนั้น การติดตั้งเนินชะลอความเร็วจะไม่ก่อให้เกิดเสียงรบกวนประชาชนที่อาศัยอยู่สองข้างโดยระดับเสียงของเนินรูปแบบที่ 1 มีระดับเสียงเฉลี่ยรถทั้ง 4 ประเภทต่ำสุดเท่ากับ 70.5 dBA ส่วนเนินชะลอความเร็วรูปแบบที่ 2,3,4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78.2, 77.7, และ 77.1 dBA ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

หากพิจารณาการสั่นสะเทือนเนินชะลอความเร็วรูปทรงที่ 4 Sinusoidal จะมีความสั่นสะเทือนน้อยกว่าเนินชะลอความเร็วรูปทรงอื่นๆ ทุกๆระดับความเร็ว ซึ่งจะส่งผลดีต่อทัศนคติของผู้ขับขี่ยวดยาน เพราะจะมีปัญหาการสั่นสะเทือนน้อยกว่าในขณะที่ประสิทธิภาพในการลดความเร็วใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ ขนาดและความสูง ของแบบมีเนินชะลอความเร็วและ ไม่มีเนินชะลอความเร็ว

แบบมีเนินชะลอความเร็ว	ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อขนาดและความสูงของเนินชะลอ		
	ความเร็วเฉลี่ย ยานยนต์ ที่ระยะ 0 ม. (ระยะผ่านเนิน) (กม./ ชม.)	ระดับเสียงเฉลี่ย รด 4 ประเภท ที่ระยะ 0 ม. (ระยะผ่านเนิน) (dBA)	ระดับการสั่นสะเทือนเฉลี่ย รด 4 ประเภท ที่ความเร็วที่ 20 กม./ชม. (เมตร/วินาที <sup>2</sup> )
รูปทรงที่ 1	16.12	70.52	1.16
รูปทรงที่ 2	15.48	78.23	1.28
รูปทรงที่ 3	13.57	77.70	1.32
รูปทรงที่ 4	15.16	77.16	0.98
แบบไม่มีเนินชะลอความเร็ว	ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อขนาดและความสูงของเนินชะลอ		
	ความเร็วเฉลี่ย ยานยนต์ ที่ระยะ 0 ม. (ระยะผ่านเนิน) (กม./ ชม.)	ระดับเสียงเฉลี่ย รด 4 ประเภท ที่ระยะ 0 ม. (ระยะผ่านเนิน) (dBA)	ระดับการสั่นสะเทือนเฉลี่ย รด 4 ประเภท ที่ความเร็วที่ 20 กม./ชม. (เมตร/วินาที <sup>2</sup> )
รูปทรงที่ 1	42.15	86.06	0.53
รูปทรงที่ 2	47.17	95.02	0.55
รูปทรงที่ 3	38.31	91.40	0.30
รูปทรงที่ 4	33.23	89.63	0.29

หมายเหตุ: ค่าตัวเลข นำมาจากการเก็บข้อมูลด้วยเครื่องมือ ลงกรหาข้อมูลแล้วนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยรวมของ ยานยนต์ทุกประเภท

อย่างไรก็ตามเนินชะลอความเร็วควรมุ่งเน้นชะลอความเร็วของกลุ่มยานที่มีความเร็วสูงหรือเกินความเร็วที่กฎหมายกำหนด ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์ความเร็วของยานที่มีความเร็วเกินกว่า 50 กม./ชม. ดังแสดงในตารางที่ 2 และผลการทดสอบ t-test ดังแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งพบว่ากลุ่มยานที่มีความเร็วเกินกว่า 50 กม./ชม. นั้น มีค่าเฉลี่ยความเร็วระหว่าง 61-66กม./ชม. และในขณะที่ผ่านเนินชะลอความเร็วจะมีค่าความเร็วระหว่าง 14-21กม./ชม. จากการทดสอบ t-test พบว่าเนินชะลอความเร็วทั้ง 4 รูปทรงมีประสิทธิภาพในการลดความเร็วของยานในกลุ่มที่มีความเร็วสูงได้อย่างมีนัยสำคัญทั้ง 4 รูปทรง

ตารางที่ 2 กลุ่มจำนวนยานยนต์ที่มีความเร็วที่มากกว่าหรือเท่ากับ 50 กม./ชม.แบบมีเนินชะลอความเร็ว

แบบมีเนินชะลอความเร็ว	กลุ่มจำนวนยานยนต์ที่มีความเร็วที่มากกว่าหรือเท่ากับ 50 กม./ชม.			
	รถกระบะ (ไม่มีสินค้า บรรทุก) (คัน)	รถกระบะ (มีสินค้า บรรทุก) (คัน)	รถยนต์นั่ง ส่วน บุคคล (เก๋ง)(คัน)	รถจักรยานยนต์(คัน)
รูปทรงที่ 1	11	8	19	22
รูปทรงที่ 2	11	5	27	21
รูปทรงที่ 3	22	23	19	23
รูปทรงที่ 4	27	27	12	23

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบ t-Test: Paired Two Sample for Means ของกลุ่มความเร็วมากกว่า 50 กม./ชม.

รูปทรงที่	ความเร็วเฉลี่ย ที่ระยะ 100 ม.	ความเร็วเฉลี่ยที่ ระยะ 0 ม.	ค่า t-stat	ค่า p-value
1	65.38	20.67	32.21	<0.0001
2	63.50	17.69	32.23	<0.0001
3	64.79	14.72	35.95	<0.0001
4	61.92	17.82	35.99	<0.0001

## 5. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลความเร็วของยานทั้ง 4ประเภท ในพื้นที่ที่ทำการศึกษาคือด้วยรูปทรงขนาดของเนินชะลอความเร็วทั้ง 4 รูปทรงพบว่า ความเร็วเฉลี่ยของยานขณะผ่านเนินมีค่าใกล้เคียงกันทั้ง 4 รูปทรง และทั้ง 4 รูปทรงมีประสิทธิภาพในการลดความเร็วโดยเฉพาะกลุ่มรถที่มีความเร็วเกินกว่า 50 กม./ชม. ได้อย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่เสียงระดับเสียงมีค่าอยู่ระหว่าง 70-78 dBA ส่วนในด้านการสั่นสะเทือนที่ความเร็วต่างๆ พบว่า เนินชะลอความเร็วรูปทรงที่ 4 Sinusoidal มีความสั่นสะเทือนน้อยที่สุด ทั้งนี้เนื่องมาจากความสูงของเนินน้อยที่สุด

ดังนั้นหากพิจารณาประเด็นความคิดเห็นของผู้ขับขี่เรื่องความสูงของเนินชะลอความเร็ว รวมถึงเรื่องท้องรถลดเนินชะลอความเร็ว อาจสรุปได้ว่าเนินชะลอความเร็วรูปทรงที่ 4 Sinusoidal อาจเหมาะสมในการติดตั้ง แต่ทั้งนี้ควรมีการติดตามผลด้านการชะลอความเร็ว เนื่องจากเมื่อผู้ขับขี่เคยชินกับเนินชะลอความเร็ว อาจทำให้ประสิทธิภาพในการลดความเร็วของยานโดยใช้เนินชะลอความเร็วลดลงและการประเมินความสั่นสะเทือนเพื่อความปลอดภัยของรถจักรยานยนต์ล้มคว่ำเป็นข้อเสนอแนะการศึกษาในอนาคตต่อไป.

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเทศบาลตำบลเมืองแกลงและสถานีตำรวจอำเภอแกลงที่ให้การสนับสนุนข้อมูลกับงานวิจัยนี้ภายใต้โครงการก่อสร้างเนินชะลอความเร็วรูปแบบมาตรฐาน บนเส้นทางถนนสายต่างๆ ในเขตเทศบาลตำบลเมือง แกลง

## เอกสารอ้างอิง

- [1] ชุลกีฟลี มามะ และพิชัย ธานีรณานนท์, "การประเมินประสิทธิภาพเบื้องต้นมาตรการการขยายการจราจร กรณีศึกษาอำเภอหาดใหญ่ จ.สงขลา" การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 10, พ.ศ. 2548, หน้า 16-156.
- [2] กนก เนกขัมมะและคณะ, "การศึกษายถึงผลกระทบต่อความเร็วต่อการขับขี่", สำนักงานทางหลวงชนบทจังหวัดอ่างทอง, พ.ศ.2547, หน้า 6-19.

- [3] สุดนิรันดร์ เพชรรัตน์และคณะ,“การศึกษาเนินชะลอความเร็วที่เหมาะสมในเขตพื้นที่ชุมชน”ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (มศว) , พ.ศ.2550, หน้า 10-16.
- [4] Ewing R.,*Traffic Calming, State of the Practice*, Institute of Transportation Engineers (ITE) and the Federal Highway Administration (FHWA). USA., Inc., 1999, pp. 32.
- [5] Australian Standard, *Manual of uniform traffic control device: Part 13 – Local area traffic management*. New South Wales, Australia. (AS 1742.13 – 1991), Inc., 1991, pp. 16.