การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างช่องจราจรกับการใช้ความเร็วรถยนต์ส่วนบุคคล

Analysis of relationship between lane widths and passenger car speed

วงศกร ฮาดวิเศษ[1*], ลัดดา ตันวาณิชกุล[2]
Wongsakorn Hatwiset[1*], Latda Tanwanichkul[2]

Received: 5 April 2022; **Revised**: 18 May 2022; **Accepted**: 14 June 2022

บทคัดย่อ

จากการรายงานมูลเหตุสันนิษฐานหลักที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุของสำนักงานตำรวจแห่งชาติในระบบ CRIMES (Criminal Record Information Management Enterprise System) ปี พ.ศ.2561 สาเหตุของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากบุคคล การขับรถเร็วเกินกว่ากฎหมายกำหนดเป็นสาเหตุหลักของการเกิดอุบัติเหตุ การเลือกใช้ความเร็วให้เหมาะสมกับประเภทและหน้าที่ของถนนเป็นสิ่งสำคัญ จึงได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างช่องจราจรและความเร็วรถยนต์ส่วนบุคคล โดยได้ทำการศึกษาทั้งถนนในเขตเมือง และถนนนอกเขตเมือง ในจังหวัดขอนแก่น โดยการเก็บรวบรวมความเร็วของรถยนต์ส่วนบุคคลจำนวน 39 แห่ง และวิเคราะห์การถดถอยทางสถิติซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาทำให้ทราบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างช่องจราจรและความเร็วรถยนต์ส่วนบุคคลในเขตเมืองได้ค่าความสัมพันธ์ทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% Significance = 0.0001, Adjusted R Square= 0.701 และนอกเขตเมืองได้ค่าความสัมพันธ์ทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% Significance = 0.0001, Adjusted R Square= 0.944 และจากผลการศึกษานี้ทำให้สามารถนำไปวิเคราะห์หรือตัดสินใจออกแบบถนนใหม่หรือปรับปรุงถนนเดิม เพื่อสามารถควบคุมความเร็วและช่วยป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นเนื่องจากความเร็วนั้นได้ โดยการควบคุมความกว้างช่องจราจรให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่

คำสำคัญ: ความกว้างช่องจราจร ความเร็ว รถยนต์ส่วนบุคคล

Abstract

It has been reported that speeding driving is the main presumed cause of accidents in the system CRIMES (Criminal Record Information Management Enterprise System) in the year 2018. The cause of accident is drivers who choose to drive over traffic regulation speed limits which may cause accident. Therefore, it is important to choose a speed appropriate to road type and road function. This study thus aims to explore relationships between lane width and passenger car speed by using a case study of 39 road sections covering suburban and rural road areas.

Regression analysis was used as a statistical tool to explore and describe those relationships. The results are shown for both suburban and urban that were 95% significant with Adjusted R Square of 0.701 and 0.944 for suburban and rural road respectively. As a results from this research, the relationship between lane width and passenger car speed could be used as a support tool for making decisions in road design to correspond to surrounding area land-use.

Keywords: lane width, speed, passenger car

---

[1] นักศึกษา,ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ประเทศไทย 40002
[2] รองศาสตราจารย์,ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ประเทศไทย 40002
[1] Student,Department of Civil Engineering Faculty Of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002
[2] Assoc.Prof.,Department of Civil Engineering Faculty Of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002
* Corresponding author ; wongsakorn Hatwiset, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002, Thailand.
e-mail: h_wongsakorn@kkumail.com

บทนำ

จากการรายงานมูลเหตุสันนิษฐานหลักที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ในระบบ CRIMES (Criminal Record Information Management Enterprise System) ปี พ.ศ.2561 สาเหตุภาพรวม ที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุคือปัจจัยทางด้านกายภาพของถนน ซึ่งมีผลอย่างมากต่อการขับขี่ที่ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุ และในทางด้านการปรับปรุงด้านกายภาพของถนน มีหลายแบบ เช่น เพิ่มป้ายจราจร การจำกัดความเร็ว การติดตั้ง Rumble strip การติดตั้ง Strip bar ล้วนแต่ทำให้เกิดความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

ถนนหลายๆสายและหลายๆประเภท จะประกอบกันเป็นโครงข่ายที่สมบูรณ์ได้นั้น จะต้องมีการออกแบบเพื่อให้แต่ละสายสามารถให้บริการตามหน้าที่ที่เหมาะสม โดยสามารถให้ความสามารถในการเคลื่อนที่ได้และความสามารถในการเข้าออกพื้นที่ด้านข้างได้ ในถนนแต่ละสายนั้นไม่จำเป็นต้องให้รถวิ่งได้เร็วบนถนนทุกสายแต่เลือกใช้ความเร็วให้เหมาะสมกับประเภทและหน้าที่ของถนนเป็นสิ่งสำคัญ

เมื่อมีการบังคับใช้การลดความเร็วสามารถลดอัตราการเสียชีวิตลงได้อย่างชัดเจน แต่การลดความเร็วเฉลี่ยโดยไม่ลดความแตกต่างของความเร็วอาจไม่ได้ผล ซึ่งการใช้ระบบการจำกัดความเร็วนั้น มีประสิทธิภาพสูงต่อการลดอุบัติเหตุ การออกแบบโดยการทำถนนให้เกิดการคดเคี้ยวเพื่อลดความเร็ว หรือการใช้กลลวง เช่น การติดตั้ง Strip bar เพื่อลดความกว้างถนนสามารถใช้ลดอุบัติเหตุได้ดีเมื่อลดความกว้างของถนนผู้ขับขี่จะพยายามรักษาช่องทางขับขี่ในชองจราจรมีพฤติกรรมการขับขี่รถที่จดจ่อมากขึ้นและมักลดความเร็ว

ในการออกแบบถนนในประเทศไทยได้มีการกำหนดช่วงของความเร็วในการออกแบบ แต่การจะให้ความเร็วนั้นสามารถใช้งานได้จริง ควรปรับปรุงด้านกายภาพเข้าร่วมด้วยเพื่อให้ผู้ขับขี่ตอบสนองกับสิ่งที่ออกแบบไว้ ซึ่งในการออกแบบถนนในเขตเมือง (Urban or Sub Urban) และนอกเขตเมือง (Rural Road) ต้องมีความเร็วในการออกแบบที่แตกต่างกันนั้นก็เพราะว่าหน้าที่ของถนนนั้นแตกต่างกัน ซึ่งการออกแบบนั้นอาจส่งผลถึงด้านกายภาพของถนนนั้นคือความกว้างช่องจราจร ซึ่งถนนที่มีความกว้างต่างกันอาจส่งผลให้ความเร็วของผู้ขับขี่ต่างกัน การศึกษานี้ จึงควรศึกษาว่าความกว้างช่องจราจร ที่แตกต่างกันมีความสัมพันธ์อย่างไรกับความเร็วรถยนต์ส่วนบุคคลในพื้นที่เขตเมืองและนอกเขตเมือง

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างช่องจราจรและความเร็วในการขับขี่รถยนต์ส่วนบุคคลในเขตเมืองและนอกเขตเมือง

ทบทวนวรรณกรรม

1. อุบัติเหตุกับความเร็ว

จากรายงานการเกิดอุบัติเหตุ Transport accident management systems (TRAMS) กระทรวงคมนาคม ข้อมูล ณ เดือนกรกฎาคม 2562 ดังแสดงใน Table1 แสดงให้เห็นว่าลักษณะทางกายภาพของถนนมีผลอย่างมากต่อการเกิดอุบัติเหตุ

Table 1 Overview of road characteristics at the accident site, 2018

Characteristics of the accident	Number of accidents			
	Straight way	Curve	Inter-section	Other
Department of Highways	12,112	2,549	1,384	
Department of Rural Roads	0	0	264	
Expressway Authority of Thailand	630	62	30	
Bangkok Mass Transit Authority	1	0	0	
State Railway of Thailand	48	3	0	
Total	**12,791**	**2,614**	**1,678**	
Percentage	**65.12**	**13.31**	**13.13**	**8.44**

(ศิริพร ด่านคชาธาร, 2563) จากการศึกษาพบว่าลักษณะของถนนที่เกิดอุบัติเหตุมากที่สุด คือ ถนนเส้นทางตรง (ร้อยละ 40.88) รองลงมาเป็นทางแยก (ร้อยละ 30.66) ถนนโค้ง (ร้อยละ 16.78) ตามลำดับ และเมื่อเกิดอุบัติเหตุย่อมนำมาซึ่งการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สิน (OECD/ECMT Transport research centre, 2006) อุบัติเหตุเนื่องจากความเร็วการตายและการบาดเจ็บรุนแรงจากอุบัติเหตุเกิดเนื่องจากร่างการรับแรงจากการประทะเกินขีดจำกัดที่ร่างกายมนุษย์จะรับได้ขีดจำกัดดังกล่าว ดังแสดงใน Figure 1

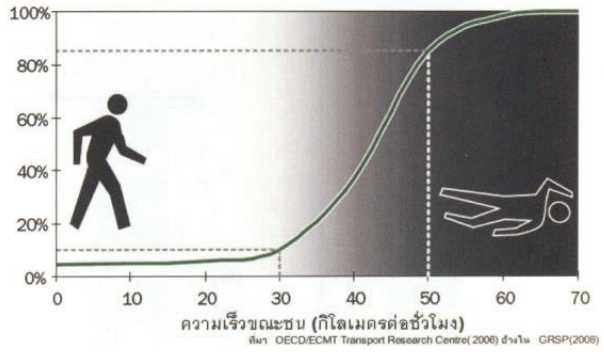

Figure 1 Chances of surviving in a car crash

1. ที่ความเร็ว 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ส่วนมาก 9 ใน 10 จะรอดชีวิต

2. ที่ความเร็ว 50 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ส่วนมาก 1 ใน 10 จะรอดชีวิต

3. ที่ความเร็ว 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมงขึ้นไป แทบจะไม่มีโอกาสรอดชีวิต

(Zegeer *et al.*, 1981) ในการที่จะลดอุบัติเหตุได้นั้น การปรับปรุงหรือออกแบบด้านกายภาพของถนนก็มีผลอย่างมากดังแสดงใน Figure 2 เช่น จะเห็นว่าความกว้างช่องจราจรที่ 7 ฟุต เมื่อเปลี่ยนความกว้างช่องจราจรที่ 8 ฟุต อัตราการลดอุบัติเหตุลดลง 0.5 ล้านคัน-ไมล์

ที่ความกว้างช่องจราจรที่ 8 ฟุต เมื่อเปลี่ยนความกว้างช่องจราจรที่ 9 ฟุต อัตราการลดอุบัติเหตุลดลง 0.6 ล้านคัน-ไมล์ จะเห็นได้ว่าการออกแบบความกว้างถนนมีผลต่อการลดอุบัติเหตุ

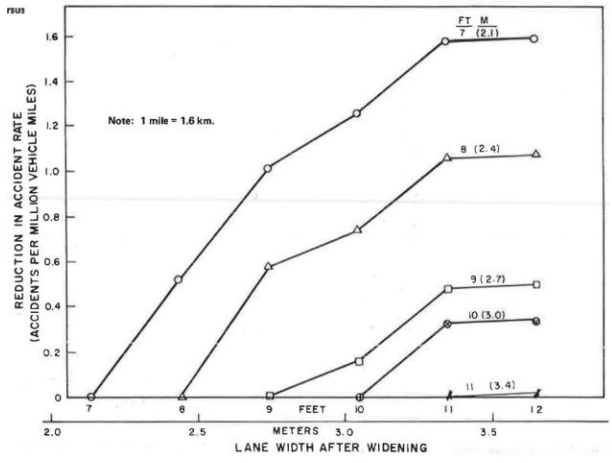

Figure 2 Reduction in accident rate versus lane widening

(Lu *et al.*, 2003) ได้สรุปผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาตรการความเร็วในต่างประเทศ โดยมาตรการที่ใช้ต่างประเทศมีทั้งมาตรการ เพิ่มขีดจำกัดความเร็วในการขับขี่และลดขีดจำกัดความเร็วในการขับขี่ซึ่งสองมาตรการที่มีผลต่ออัตราการบาดเจ็บละเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรถนนที่แตกต่างกัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าการเพิ่มหรือลดความเร็วมีผลอย่างมากต่อผลการเกิดอุบัติเหตุดังแสดงใน Table 2

Table 2 Research results on changes in speed limit measures in foreign countries

Reference	Country	Change Before/After (km/h)	Results
Nilsson (1990)	Sweden	110/90	Speed declined by 14 km/h Fatal crashes declined by 21%
Engle (1990)	Denmark	60/50	Fatal crashes declined by 24% Injury crashes declined by 9 %
Peltola (1991)	UK	100/80	Speed declined by 4 km/h Crashes declined by 14%
NHTSA (1989)	USA	89/105	Fatal crashes increased by 21%
McKnight, Klein and Tippetts (1990)	USA	89/105	Fatal crashes increased by 22% Speeding increased by 48 %

2. ความเร็วกับความกว้างถนน

ทางผู้ศึกษาจึงได้รวบรวมเกณฑ์การออกแบบทั้งในประเทศและต่างประเทศดังแสดงใน Table 3 ซึ่งในการออกแบบความกว้างของช่องจราจรให้สัมพันธ์กับความเร็วในการขับขี่ยังไม่มีความชัดเจนถึงแม้ว่ามาตรฐานการออกแบบจะปรากฏ แต่เมื่อเทียบความกว้างของช่องจราจรที่เหมาะสมกับความเร็วนั้นยังไม่มีความชัดเจน เพื่อให้เกิดความเหมาะสมยิ่งขึ้นและเพิ่มประสิทธิภาพในการออกแบบความกว้างช่องจราจรให้เหมาะสมกับความเร็วในการขับขี่ ทั้งถนนในเขตเมืองและถนนนอกเขตเมือง ซึ่งในการแบ่งเขตเมืองและนอกเขตเมือง โดยพิจารณาจากประชากร ถ้า 5,000 คน ขึ้นไป ให้เป็นเขตเมือง (A policy on geometric design of highways and streets, 2011)

(Fitzpatrick K, 2000) เมื่อมีการออกแบบความกว้างของช่องจราจรทำให้มีผลต่อความเร็วดังแสดงใน Figure 3 พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วที่เปอร์เซ็นไทล์ 85 มีความสัมพันธ์กับความกว้างช่องจราจรโดยจะผันแปรไปตามเมื่อความกว้างช่องจราจรกว้างเพิ่มขึ้น 1 ฟุต ความเร็วก็เพิ่ม 2.9 ไมล์ต่อชั่วโมง ขึ้นตามไปด้วย จะเห็นได้ว่าความกว้างของช่องจราจรมีผลต่อความเร็วเป็นอย่างมาก

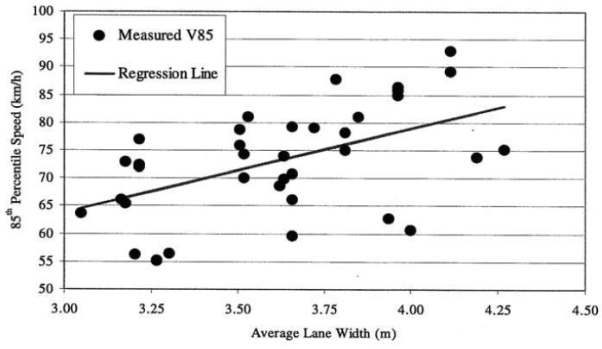

Figure 3 Relationship between lane width and speed

Table 3 Summary of road physical design both domestically and internationally

Influencing design variable	Origin/author (year)						
	1	2	3	4	5	6	7
Lane width	√	√	√	√	√	√	√
Speed limit	√	√	√	√	√	√	√
Rural/urban	√	√	√	√	√	√	√
ADT	√	√	√	√	√	√	√
Road Type	√	√	√	√	√	√	√

1. The South Carolina Roadway Design Manual (2021)
2. Arizona Department of transportation Roadway Engineering Group Roadway Design Guidelines (2021)
3. A policy Geometric design of highways and streets (2011)
4. U.S. Department of Transportation Federal highway administration (2013)
5. Roadway Design Manual Texas Department of Transportation (2014)
6. Department of Highways
7. Department of Rural Roads

วิธีการวิจัย

1. กำหนดพื้นที่ศึกษา

ในการเลือกพื้นที่ศึกษานั้น สิ่งที่สำคัญคือการมีพฤติกรรมการขับขี่ที่เหมือนหรือสอดคล้องกัน เป็นคนกลุ่มเดียวกัน อยู่ในเมืองเดียวกัน มีความต่อเนื่องกันทางด้านจราจร เพื่อที่จะให้ได้พื้นที่ที่ศึกษาเช่นนี้นั้น ทางผู้วิจัยจึงเลือกทำการวิจัยพื้นที่ในจังหวัดขอนแก่น ดังแสดงใน Figure 4 ซึ่งในจังหวัดขอนแก่นมีหลายเส้นทาง โดยผู้ศึกษาได้เลือกเส้นทางที่จะศึกษาทั้งในเขตเมืองและนอกเขตเมืองโดยมีตำแหน่งในการศึกษา ดังแสดงใน Figure 5 และดังแสดงใน Figure 6 และได้ศึกษาทั้งหมด 39 แห่ง

Figure 4 Khon Kaen province study area map

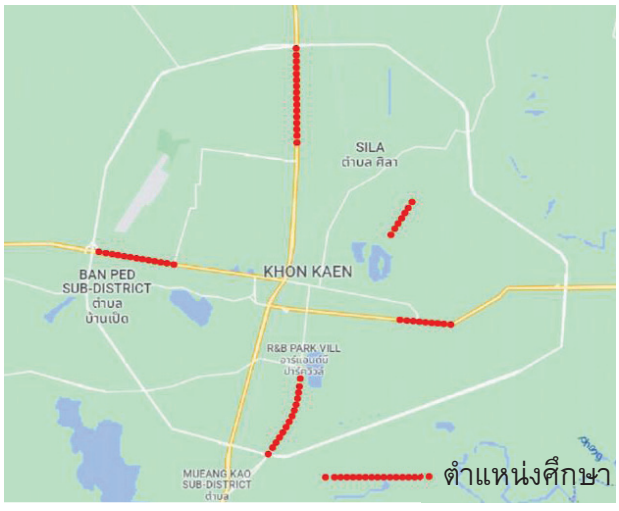

Figure 5 Study area map in urban area

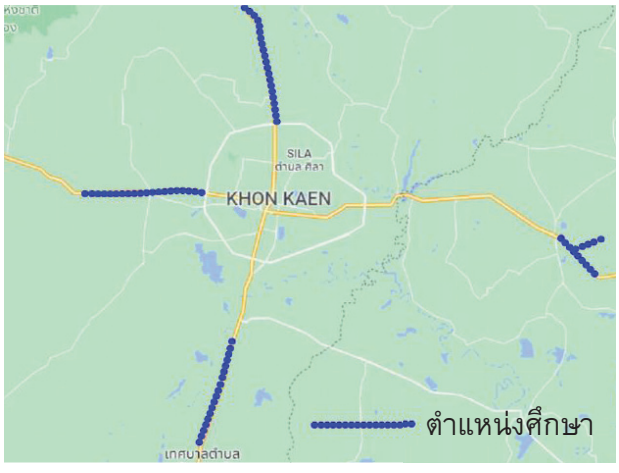

Figure 6 Study area map in rural

2. กำหนดตัวอย่างและการเก็บข้อมูล

Texas Department of Transportation (2015) ได้จัดทำ Procedures for Establishing Speed zone (Revised August 2015) ได้แนะนำ เมื่อความเร็วของการจราจรทรงตัวบนทางหลวงการศึกษาความเร็วเปอร์เซ็นไทล์ที่ 85 นั้นตั้งอยู่บนสมมุติฐานที่ว่า ผู้ขับขี่ส่วนใหญ่เป็นคนมีเหตุผลเข้าใจได้ ไม่ต้องการให้เกิดอุบัติเหตุจราจร และมีความต้องการที่จะไปให้ถึงจุดหมายปลายทางในระยะเวลาที่สั้นที่สุด โดยการสำรวจความเร็วนั้นได้มีข้อแนะนำว่าควรทำการสำรวจในวันทำงานปกตินอกเวลาเร่งด่วน เพื่อหลีกเลี่ยงความแออัดของการจราจร สำรวจภายใต้สภาพอากาศที่เหมาะสม

(สยุมภู ว่องวิกย์การ, 2552) การเลือกสำรวจยานพาหนะที่มีสภาพการเคลื่อนที่แบบอิสระ (Free Floating) เวลาในการสำรวจไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง จำนวนตัวอย่างความเร็วขั้นต่ำ 125 ตัวอย่าง และสำรวจความเร็วควรอยู่ห่างกันไม่น้อยกว่า 400 เมตร (0.25 ไมล์)

ในกรณีที่ถนนมีสัญญาณไฟจราจรอาจกำหนดสถานีให้อยู่กึ่งกลางระหว่างแยกสัญญาณไฟจราจรสองแห่งหรือห่างจากแยกสัญญาณไฟจราจรไม่น้อยกว่า 320 เมตร (0.20 ไมล์) ดังแสดงในFigure 7 ถนนที่มีสภาพจราจรและสภาพทางกายภาพถนนที่สม่ำเสมอ ระยะห่างระหว่างคัน 3 วินาทีหรือมากกว่า ดังแสดงใน Figure 8

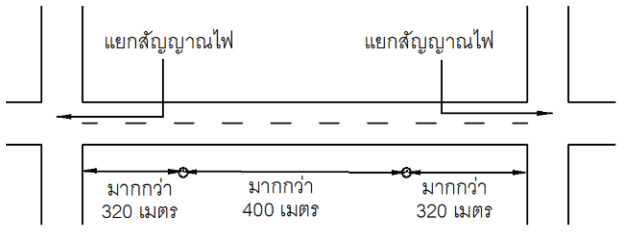

Figure 7 Measurement station or speed survey

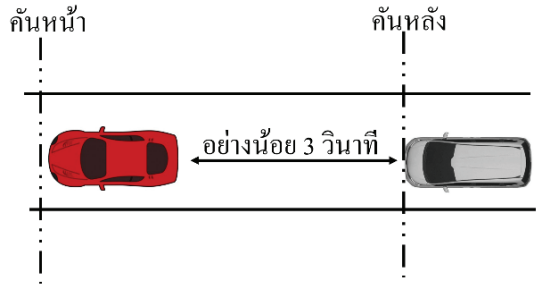

Figure 8 Selection of samples to collect data

Table 4 Positioning summary and determining examples

Item	Number	Unit
Should be located midway between signals	320	Meter
Should generally be located at intervals	400	Meter
Gap between vehicles	3	Second
Representative samples	125	Sample
Time of day of data survey	9.00-11.00 11.30-13.30 14.00-16.00	O'clock
Day of week of data collection	5 day / Monday - Friday	Day
Road sections cover urban areas	23	Section
Road sections cover rural road areas.	16	Section

3. เครื่องมือในการสำรวจความเร็ว

ในการเก็บรวบรวมความเร็วรถยนต์ในการศึกษานี้ ได้ใช้ Radar gun ดังแสดงใน Figure 9 ซึ่งวิธีการใช้งานในการเก็บรวบรวมความเร็ว สามารถเก็บรวบรวมและคำนวนความเร็ว ดังแสดงใน Figure 10

Figure 9 Radar gun

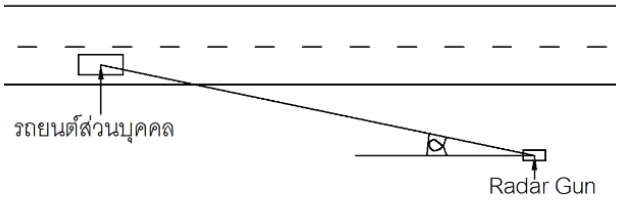

Figure 10 Anlysis of speed results from radar gun

$$V_a = \frac{V_s}{\cos \propto}$$

V_a = ความเร็วของยานพหนะ

V_s = ความเร็วที่ได้จากปืนเก็บ

α = มุมเบี่ยงแบนออกจากแนวการเคลื่อนที่

4. วิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจ

เมื่อทำการเก็บรวมเร็วความเร็วแล้ว จึงทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติดังนี้

ความเร็วเฉลี่ย

$$\bar{x}=\frac{\sum fv}{n}$$

f = ความถี่ในแต่ละกลุ่มรถต่อกลุ่ม

v = ความเร็วเฉลี่ยในแต่ละกลุ่มรถต่อกลุ่ม

n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานคำนวณได้จาก

$$s = \sqrt{\frac{\sum fv^2}{(n-1)} - \frac{n\bar{x}^2}{(n-1)}}$$

ความเร็วที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ 85

การหาค่าความเร็วที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ 85 ดังแสดงใน Figure 11

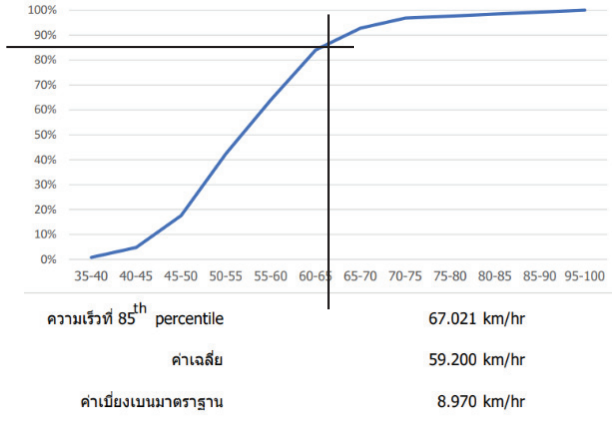

Figure 11 Determination of speed at 85th percentile

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติค (Regression Analysis) ที่ความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) ระหว่างความเร็วที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ 85 กับความกว้างช่องจราจร

ผลดำเนินการวิจัย

1. ผลการสำรวจข้อมูล

จากการวิจัยโดยทำการสำรวจข้อมูลในพื้นที่ในเขตเมืองและนอกเขตเมือง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 39 แห่ง โดยแบ่งความกว้างดังแสดงใน Table 5

Table 5 Number of locations

	Lane width(m)	Section
Urban area	3.00	4
	3.25	8
	3.30	5
	3.50	6
	รวม	23
Rural area	3.00	4
	3.30	4
	3.50	8
	รวม	16
	Total	**39**

โดยผู้ทำการศึกษา ได้เก็บรวบรวมข้อมูลถนนในเขตเมือง 23 แห่ง และนอกเขตเมือง 16 แห่ง เพื่อเป็นตัวแทนในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเก็บข้อมูลทั้งหมด 39 แห่ง เป็นจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 4,875 ตัวอย่าง ทำให้สามารถวิเคราะห์ผลทราบถึงความสัมพันธ์ของความกว้างช่องจราจรมีผลต่อความเร็วของรถยนต์ที่เปอร์เซ็นไทล์ 85 อย่างมีนัยสำคัญและทำการวิเคราะห์ผลโดยได้กราฟความความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างของช่องจราจรและความเร็วรถยนต์ส่วนบุคคลดังแสดงใน Figure 12

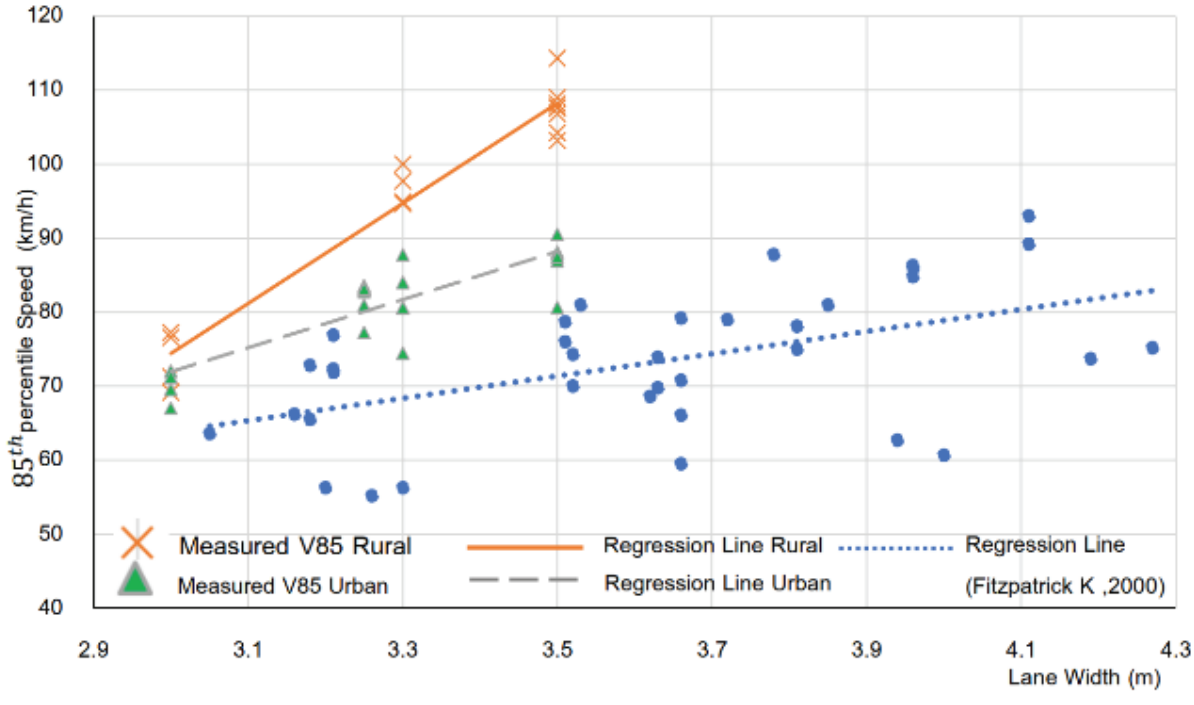

Figure 12 Relationship between lane width and passenger car speed

จากการศึกษาทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรถยนต์ส่วนบุคคลและความกว้าง ของช่องจราจรทั้งในพื้นที่เขตเมืองและนอกเขตเมือง โดยมีค่าดังนี้

ในเขตเมืองได้ค่าความสัมพันธ์ทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95% Significance = 0.0001, Adjusted R Square = 0.701

นอกเขตเมืองได้ค่าความสัมพันธ์ทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95% Significance = 0.0001, Adjusted R Square = 0.944 ซึ่งมีความน่าเชื่อถือ สามารถนำไปใช้สนับสนุนการออกแบบช่องจราจรให้สอดคล้องกับความเร็วที่ต้องการได้ ซึ่งจากความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแนะนำความกว้างถนนจากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรถยนต์ส่วนบุคคลและ

ความกว้างของช่องจราจร การออกแบบในพื้นที่เขตเมืองกรมทางหลวงได้แนะนำความเร็วที่ 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมงแนะนำความกว้าง 3.00 เมตร (กฎกระทรวงกำหนดอัตราความเร็วสำหรับการขับรถในทางเดินรถ พ.ศ. 2564, 2564) รถยนต์ในพื้นที่เขตเมืองใช้ความเร็วไม่เกิน 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมงแนะนำความกว้าง 3.25 เมตร ดังแสดงใน Figure 13

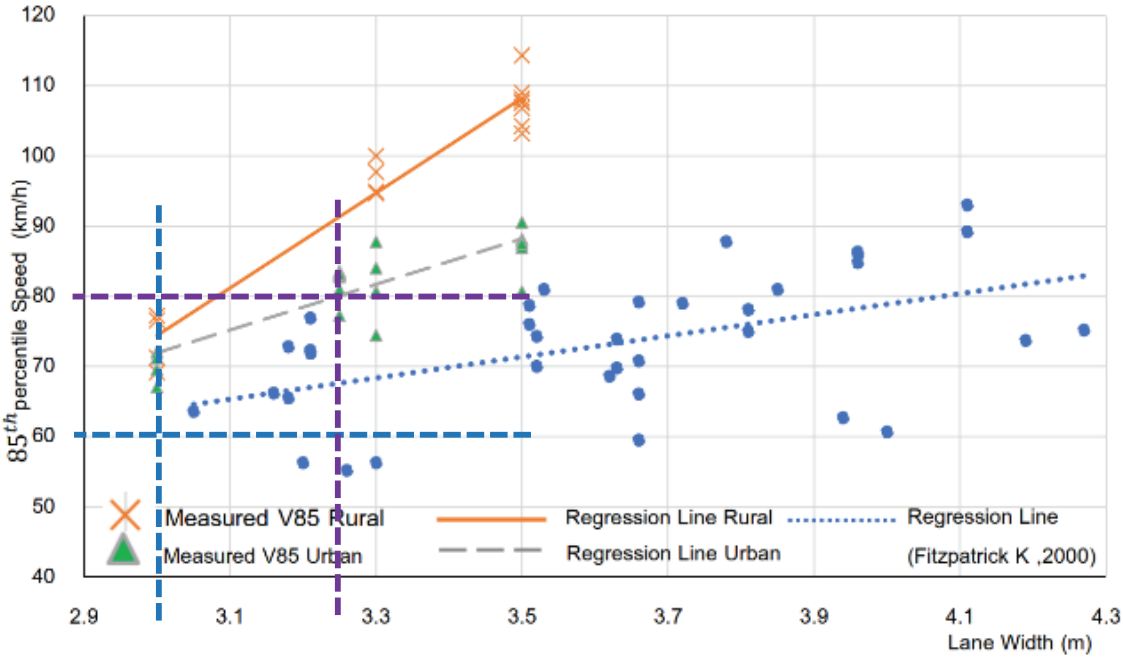

Figure 13 Determination of road width from personal vehicle speed in urban areas

นอกเขตเมืองใช้ความเร็วไม่เกิน 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมงแนะนำความกว้าง 3.25 เมตรและถ้าทางเดินรถนั้นได้จัดแบ่งช่องเดินรถในทิศทางเดียวกันไว้ตั้งแต่สองช่องขึ้นไปและมีเกาะกลาง ใช้ความเร็วไม่เกิน 100 กิโลเมตรต่อชั่วโมงแนะนำความกว้าง 3.40 เมตร ดังแสดงใน Figure 14

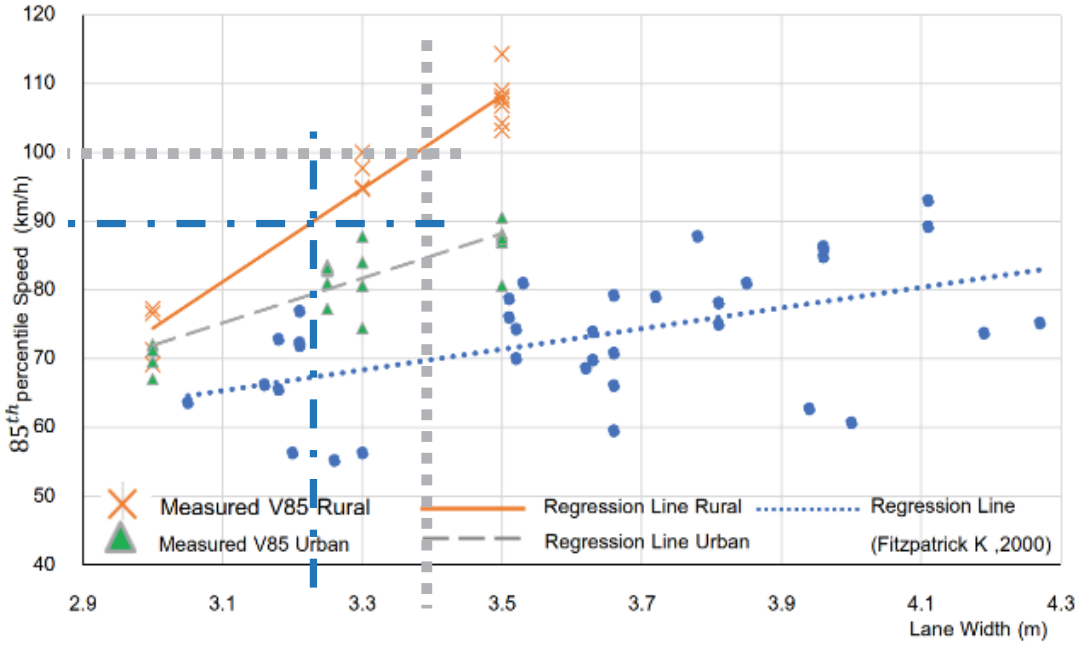

Figure 14 Determination of road width from personal vehicle speed in rural areas

จะเห็นได้ว่าที่ความกว้างของช่องจราจรที่ 3 เมตร นั้น ทั้งในพื้นที่เขตเมืองและนอกเขตเมืองนั้น มีความเร็วที่ใกล้เคียงกันนั้นแสดงให้เห็นว่า ถ้าต้องการความเร็วที่ลดลงเพื่อลดความรุนแรงการเกิดอุบัติเหตุสามารถลดขนาดของช่องจราจรให้มีขนาด 3 เมตร แต่เมื่อใช้ความเร็วต่ำ จะทำให้ค่าความจุของปริมาณจราจรลดลงไปด้วย

กราฟความสัมพันธ์ของความกว้างช่องจราจรและความเร็ว ความชันของเส้น Regression line มีความแตกต่างกันระหว่างในเขตเมืองและนอกเมือง นั้นหมายความว่าในพื้นที่นอกเขตเมือง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความกว้างของช่องจราจรมีผลอย่างมากต่อความเร็วเนื่องจากความชันมากกว่า แสดงให้เห็นว่าเมื่อต้องการลดอุบัติเหตุเนื่องจากความเร็ว สามารถใช้การกำหนดความกว้างของช่องจราจร ให้มีความเหมาะสม

เมื่อเปรียบเทียบความชันของกราฟ ในพื้นที่เขตเมืองและชานเมือง (Fitzpatrick, 2000) มีความใกล้เคียงกัน และความชันค่อนข้างน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับนอกเขตเมือง แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนความกว้างช่องจราจรเพื่อควบคุมความเร็ว ในพื้นที่เขตเมืองมีผลค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับนอกเขตเมือง

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยนี้ ได้ศึกษาสำรวจข้อมูลในพื้นที่ในเขตเมือง 23 แห่ง และนอกเขตเมือง 16 แห่ง รวมทั้งหมด 39 แห่ง ภายในจังหวัดขอนแก่น โดยทำการเก็บรวบรวมความเร็วของรถยนต์ส่วนบุคคล 4,875 คัน และใช้ความเร็วที่เปอร์เซ็นไทล์ 85 เป็นตัวแทนที่เหมาะสมที่สุดกับความกว้างของช่องจราจรแต่ละแห่ง และได้ทราบถึงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างช่องจราจรและความเร็วที่เหมาะสมในการขับขี่รถยนต์ส่วนบุคคลทั้งในเขตเมืองและนอกเขตเมือง ทำให้ทราบว่าช่องจราจรมีผลต่อความเร็ว ของรถยนต์อย่างมีนัยสำคัญโดยการวิเคราะห์ทางสถิติ

ในพื้นที่เขตเมือง ความกว้างของช่องจราจรมีขนาด 3.00 เมตร - 3.50 เมตร ความเร็วที่เปอร์เซ็นไทล์ 85 67.02 กิโลเมตรต่อชั่วโมง - 90.51 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ได้ค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรทางสถิติด้วยวิธี Pearson 0.845 ซึ่งมีค่าสูงมากและไปในทิศทางเดียวกัน จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95% Significance = 0.0001, Adjusted R Square = 0.701 ซึ่งมีความน่าเชื่อถือเป็นอย่างมาก โดยในเขตเมืองได้แนะนำความกว้างที่ 3 เมตร โดยจำกัดความเร็วที่ 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมงและความกว้างที่ 3.25 เมตร โดยจำกัดความเร็วที่ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

นอกเขตเมือง ความกว้างของถนนมีขนาด 3.00 เมตร-3.50 เมตร ความเร็วที่เปอร์เซ็นไทล์ 85 69.15 กิโลเมตรต่อชั่วโมง - 114.32 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ได้ค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรทางสถิติ ด้วยวิธี Pearson 0.974 ซึ่งมีค่าสูงมากและไปในทิศทางเดียวกัน จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% Significance = 0.0001, Adjusted R Square= 0.944 ซึ่งมีความน่าเชื่อถือเป็นอย่างมาก

โดยนอกเขตเมืองขนาด 2 ช่องจราจรหรือมากกว่าและไม่มีเกาะกลางได้แนะนำความกว้างที่ 3.25 เมตร โดยจำกัดความเร็วที่ 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

และนอกเขตเมืองขนาด 2 ช่องจราจรหรือมากกว่าและมีเกาะกลางได้แนะนำความกว้างที่ 3.40 เมตร โดยจำกัดความเร็วที่ 100 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

จากการวิจัยนี้ทำให้ทราบว่าความกว้างช่องจราจรมีผลต่อความเร็วของรถยนต์ส่วนบุคคลที่เปอร์เซ็นไทล์ 85 อย่างมีนัยสำคัญ ทำให้สามารถนำไปวิเคราะห์หรือตัดสินใจออกแบบถนนใหม่ ปรับปรุงถนนเดิม เพื่อสามารถควบคุมความเร็วในการใช้ถนนให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เช่นในเขตเมืองที่ต้องการความเร็วต่ำเพื่อป้องกันอุบัติเหตุเนื่องจากเป็นย่านที่อยู่อาศัย การป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นเนื่องจากความเร็วนั้น การเลือกใช้ความกว้างของช่องจราจรเพื่อควบคุมความเร็วเป็นสิ่งที่สำคัญเพื่อทำให้เกิดความปลอดภัยในการใช้พื้นที่ร่วมกันระหว่างรถและผู้อยู่อาศัย ในทางกำหนดช่องจราจรที่แคบลงยังอาจส่งผลให้อุบัติเหตุลดลง อาจสามารถเพิ่มช่องจราจรได้เพื่อเป็นการเพิ่มความจุให้กับถนนนั้นๆ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากในการนำไปพัฒนาโครงข่าย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยการสนับสนุนงบประมาณจากสาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เอกสารอ้างอิง

กฎกระทรวงกำหนดอัตราเร็วสำหรับการขับรถในทางเดินรถ พ.ศ. 2564. (2564, 23 พฤศจิกายน). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 138 ตอนที่ 77.

ศิริพร ด่านคชาธาร และคณะ. (2563).การวิเคราะห์การกิดอุบัติเหตุบนถนนหลวงแผ่นดินหมายเลข 401 ระหว่างกิโลเมตรที่ 247 ถึง กิโลเมตรที่ 277. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 39*(1), 21-30.

สมชาย ชะนะภัย. (2552). *การศึกษาแนวทางเพื่อคัดแยกถนนในโครงข่ายสายรอง(Collector Roads)ของกรมทางหลวงชนบทตามพระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ. 2549*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สยุมภู ว่องวิกย์การ. (2552). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วของรถยนต์ ณ สภาพการเคลื่อนที่อย่างอิสระกับองค์ประกอบทางถนนในเขตเทศบาลนคร* [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร].

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กระทรวงคมนาคม. (2562). รายงานการวิเคราะห์สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนของกระทรวงคมนาคม พ.ศ.2561. (2562). กระทรวงคมนาคม.

Fitzpatrick, Kay *et al.*(2000). Design Factors That Affect Driver Speed on Suburban Arterials. *Research Report,* 1769-3.

Lu, J.J.,Jaehyun P., Pernia, J. and Dissanayake, S. (2003). *Criteria for Setting Speed limits in Urban and Suburban Area in Florida*. Florida, Department of Civil and Environmental Engineering University of South Florida.

Texas Department of Transportation. (2015). *Procedures for Establishing Speed zone*. The South Carolina Roadway Design Manual.

Zegeer C.V., Deen R.C. & Mayes J.G. (1981). Effect of Lane and Shoulder Widths on Accident Reduction on Rural, Two-Lane Roads. *Transportation Research Record, 806*, 33-43.