

บทที่ 3

วิธีการเก็บข้อมูล และสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

การพิจารณาการไหลของกระแสจราจรที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ มักนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาในถนนแต่ละแบบและพื้นที่การจราจรที่แตกต่างกันไป ตัวแปรที่สำคัญในการนำไปประเมินหาค่าโมดูลัสทางเรขาคณิตคือค่าความเร็วเฉลี่ยที่ผู้ขับขี่ใช้บนแนวเส้นทางที่มีรูปแบบต่าง ๆ และเพื่อเป็นการจำกัดลักษณะของสภาพแวดล้อมทางการจราจรให้มีตัวแปรคงที่ จึงทำการสำรวจข้อมูลความเร็วที่ผู้ขับขี่เลือกใช้เพื่อนำมาสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และนำไปประยุกต์ใช้กับถนนนอกเมืองลักษณะ 2 ช่องจราจร เนื้อหาที่จะประกอบในบทต่อไปนี้เป็น (1) การวางแผนและออกแบบวิธีการสำรวจข้อมูล (2) ลักษณะเส้นทางสำรวจข้อมูล (3) วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล และ (4) สรุปผลการสำรวจข้อมูล

3.1 การวางแผนและออกแบบวิธีการสำรวจข้อมูล

ในการสำรวจข้อมูลความเร็ว เพื่อนำไปสร้างแบบจำลองความเร็ว เพื่อประเมินหาค่าความเร็วที่ผู้ขับขี่ใช้บนแนวเส้นทาง โดยแบบจำลองความเร็วที่ได้ ต้องสามารถอธิบายพฤติกรรมในการเลือกใช้ความเร็วของผู้ขับขี่ โดยได้รับอิทธิพลจากลักษณะและรูปแบบของแนวเส้นทาง ดังนั้นในการสำรวจข้อมูลความเร็วจึงต้องมีการควบคุม และจำกัดลักษณะสภาพแวดล้อมของแนวเส้นทาง เพื่อให้ได้ข้อมูลความเร็วยานพาหนะภายใต้ข้อจำกัด และลักษณะสภาพแวดล้อมที่เหมือนกัน

3.1.1 หลักการโมดูลัสทางเรขาคณิตที่เกี่ยวข้องกับการเก็บข้อมูล

เนื่องจากโมดูลัสทางเรขาคณิตเป็น โมดูลัสที่ประเมินค่าจากความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะและความเร็วที่ต้องเปลี่ยนแปลงไปเมื่อผู้ขับขี่ได้ขับขี่ผ่านไปในช่วงของแนวเส้นทางที่มีลักษณะทางการจราจรเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น ข้อมูลที่ต้องการคือพฤติกรรมในการเลือกใช้ความเร็วยานพาหนะของผู้ขับขี่ที่ได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมของแนวเส้นทาง เพื่อนำสภาพแวดล้อม

ดังกล่าวมาศึกษาพฤติกรรมการเลือกใช้ความเร็วของผู้ขับขี่ โดยจะนำตัวแปรสภาพแวดล้อมของแนวเส้นทางมาสร้างแบบจำลองหาความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะที่เลือกใช้บนแนวเส้นทางภายใต้สภาพแวดล้อมต่าง ๆ เพื่อนำไปหาความเร็วที่ผู้ขับขี่เลือกใช้ในแต่ละช่วง และนำความเร็วที่ได้ไปประเมินหาค่าโมดูลัสทางเรขาคณิตของแนวเส้นทางอีกต่อไป

3.1.2 ชนิดของข้อมูลที่รวบรวม

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาสร้างแบบจำลองความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะ จะเก็บข้อมูลความเร็วที่ผู้ขับขี่ใช้บนแนวเส้นทาง โดยตัวแปรที่จะพิจารณาหาอิทธิพลต่อการเลือกใช้ความเร็วนี้จะเป็นตัวแปรลักษณะทางเรขาคณิตของแนวเส้นทาง และตัวแปรประเภทลักษณะทางการจราจร ซึ่งการเก็บข้อมูลความเร็วยานพาหนะ จะแบ่งการเก็บข้อมูลเป็น 2 ชุด คือ (1) ข้อมูลเพื่อใช้สร้างแบบจำลองความเร็วเฉลี่ย จำนวน ไม่ต่ำกว่า 120 ข้อมูล และ (2) ข้อมูลที่ใช้สำหรับทดสอบแบบจำลอง จำนวนข้อมูลไม่น้อยกว่า 30 ข้อมูล

3.1.3 แผนการสำรวจข้อมูล

ก) การแบ่งเส้นทางสำรวจเป็นตอนๆ

เพื่อเป็นการศึกษาพฤติกรรมการเลือกใช้ความเร็วในการขับขี่ให้ครอบคลุมสภาพแวดล้อม และรูปแบบของแนวเส้นทาง จึงแบ่งพื้นที่การสำรวจข้อมูลความเร็วยานพาหนะออกเป็น 4 ลักษณะพื้นที่ คือ

- แนวทางตรงในสภาพภูมิประเทศพื้นที่ราบ
- แนวทางตรงในสภาพภูมิประเทศพื้นที่เนินเขา
- แนวทางโค้งในสภาพภูมิประเทศพื้นที่ราบ
- แนวทางโค้งในสภาพภูมิประเทศพื้นที่เนินเขา

โดยแนวทางตรงที่เลือกสำรวจข้อมูลนั้น จะต้องเป็นแนวทางตรงที่มีความยาวอย่างน้อย 400 เมตร และจะต้องอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้น หรือจุดสิ้นสุดโค้ง ไม่ต่ำกว่า 150 เมตร เพื่อให้ได้ความเร็วที่ผู้ขับขี่เลือกใช้ เป็นความเร็วที่ไม่ได้เกิดจากผลกระทบจากแนวทางโค้ง ในการสำรวจข้อมูลจะเก็บข้อมูลความเร็วยานพาหนะไม่น้อยกว่า 120 พื้นที่ และในแต่ละลักษณะของแนวเส้นทาง และในแต่ละพื้นที่ที่จะเก็บข้อมูลความเร็วไม่น้อยกว่า 70 ตัวอย่างข้อมูล

ข) ขั้นตอนการสำรวจข้อมูล

เมื่อแบ่งพื้นที่การสำรวจออกเป็น 4 ลักษณะแนวเส้นทางแล้วจะต้องเลือกแนวเส้นทางที่มีลักษณะครบทั้ง 4 ลักษณะและมีจำนวนพื้นที่มากพอที่จะสามารถเก็บข้อมูลได้ครบตามจำนวนที่ต้องการ โดยพิจารณาจากแบบแปลนของแนวเส้นทางแล้วคัดเลือกบริเวณที่จะสำรวจหาความเร็วผู้ขับขี่โดยแยกตามลักษณะของแนวเส้นทาง

ค) แผนการสำรวจในสนาม

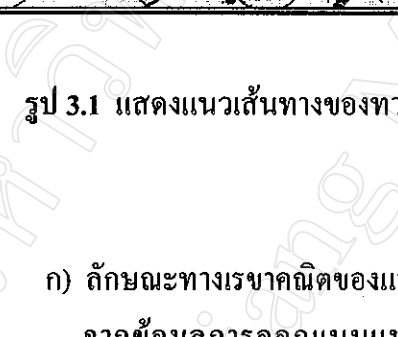
เมื่อได้บริเวณที่จะสำรวจความเร็วยานพาหนะแล้วจะต้องลงไปสำรวจพื้นที่จริงว่ามีบริเวณข้างทางเพียงพอต่อการนั่งสำรวจความเร็วหรือไม่ เนื่องจากในบริเวณที่เลือกเก็บข้อมูลความเร็วต้องไม่ทำให้ผู้ขับขี่เกิดความรำคาญกีดขวางการจราจรหรือให้เป็นจุดสังเกตได้เพราะอาจจะทำให้ผู้ขับขี่เปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ความเร็ว เนื่องจากสังเกตเห็นว่ามีการวัดความเร็ว

3.2 ลักษณะเส้นทางที่สำรวจข้อมูล

ด้วยข้อจำกัดทางลักษณะของพื้นที่ และจำนวนพื้นที่ที่สำรวจต้องมากเพียงพอที่จะทำให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ บนพื้นฐานพฤติกรรมการขับขี่ที่ถูกจำกัดด้วยสภาพแวดล้อมของแนวเส้นทางเดียวกัน จึงเลือกสำรวจข้อมูลความเร็วยานพาหนะบนทางหลวงหมายเลข 105 ตอน ดาก – แม่สอ ซึ่งเป็นทางหลวงที่มีลักษณะ 2 ช่องจราจร ในช่วงระหว่าง กิโลเมตรที่ 0+000 ถึงกิโลเมตรที่ 78+500 ซึ่งที่ตั้งของแนวเส้นทางดังแสดงในรูป 3.1 เนื่องจากในแนวเส้นทางดังกล่าวมีลักษณะเป็นทั้งสภาพภูมิประเทศแบบพื้นที่ราบ และพื้นที่เนินเขาอยู่ในแนวเส้นทางเดียวกัน และยังมีลักษณะรูปแบบทางเรขาคณิตที่มากเพียงพอแก่การสำรวจข้อมูลความเร็ว เพื่อนำไปสร้างแบบจำลองความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะได้

3.2.1 ลักษณะพื้นที่ของแนวเส้นทาง

ทางหลวงหมายเลข 105 ตอน ดาก – แม่สอ ในช่วงระหว่าง กิโลเมตรที่ 0+000 ถึง กิโลเมตรที่ 78+500 เป็นช่วงที่มีแนวทางตรงและแนวทางโค้งเป็นจำนวนมาก โดยในช่วงคันระหว่างกิโลเมตรที่ 0+000 ถึงกิโลเมตรที่ 38+500 จะเป็นช่วงที่มีสภาพภูมิประเทศแบบพื้นที่ราบ ส่วนในช่วงหลังตั้งแต่กิโลเมตรที่ 38+500 ถึงกิโลเมตร 78+500 แนวเส้นทางจะมีลักษณะสภาพภูมิประเทศแบบพื้นที่เนินเขา ซึ่งในแนวเส้นทางดังกล่าวจะประกอบด้วยแนวทางตรงและแนวทางโค้งเป็นจำนวนมากทำให้เหมาะสมในการนำแนวเส้นทางนี้มาเป็นตัวอย่างในการสำรวจข้อมูลเพื่อสร้างแบบจำลองความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะ



ก) ลักษณะทางเรขาคณิตของแ

ก) ลักษณะทางเรขาคณิตของ

จากข้อมูลการออกแบบแนวเส้นทางในทางหลวงหมายเลข 105 ตอน ดาก – แม่สอ เป็นทางหลวงที่มีมาตรฐานชั้นทางประเภท F_2 (ทางหลวงที่มีช่องจราจรกว้างรวมทั้งหมด 7.00 เมตร และไหล่ทางกว้างข้างละ 2.00 เมตร) ลักษณะทางเรขาคณิตของทางหลวงหมายเลข 105 แสดงในตาราง 3.1

๖) ลักษณะการจราจร

ทางหลวงหมายเลข 105 คอน ตาก – แม่สอด ในช่วงกิโลเมตรที่ 0+000 ถึง กิโลเมตรที่ 78+500 มีปริมาณจราจรประมาณ 4,638 คันต่อวัน และปริมาณรถบรรทุกประมาณ 14 เปอร์เซนต์ โดยแยกเป็นรถบรรทุกหนัก 7.46 เปอร์เซนต์ และรถบรรทุกเบา 6.53 เปอร์เซนต์ (ที่มา ข้อมูล : แผนวงการทางตากที่ 2 (แม่สอด) เมื่อปี พ.ศ.2543)

ตาราง 3.1 แสดงลักษณะทางเรขาคณิตของทางหลวงหมายเลข 105 ตอน ดาก - แม่สอ

ลักษณะทางเรขาคณิต	ช่วงของข้อมูล			
องศาของโค้งราบ (Degree of Curve)	8.00	–	105.00	องศา
ความลาดชัน (Gradation)	0.000	–	10.000	เปอร์เซ็นต์
ความกว้างของช่องจราจร (Width of Road)	3.00	–	3.50	เมตร
ความกว้างของไหล่ทาง (Width of Shoulder)	0.50	–	2.50	เมตร

หมายเหตุ ข้อมูลเมื่อปี พ.ศ. 2540

3.2.2 อุบัติเหตุและพฤติกรรมการใช้เส้นทาง

ในพฤติกรรมการใช้เส้นทางทางหลวงหมายเลข 105 เนื่องจากเป็นเส้นทางที่เชื่อมต่อระหว่างอำเภอเมือง และอำเภอแม่สอ จังหวัดตาก อีกทั้งอำเภอแม่สอยังเป็นอำเภอที่ติดกับชายแดนประเทศพม่า ดังนั้นอำเภอแม่สอ ยังเป็นทั้งเมืองท่องเที่ยว และเมืองที่มีการติดต่อค้าขายตามแนวชายแดนประเทศพม่า และผู้ที่ต้องการเดินทางมาที่อำเภอแม่สอโดยผ่านจังหวัดตาก จะต้องใช้ทางหลวงหมายเลข 105 เท่านั้น ซึ่งเป็นแนวเส้นทางที่การเดินทางสะดวกที่สุด ผู้ใช้ทางหลวงหมายเลข 105 ส่วนใหญ่เป็นผู้ขับขี่ที่อาศัยอยู่ในจังหวัดตาก เดินทางเพื่อติดต่อค้าขายหรือเดินทางไปยังอำเภอเมือง ดังนั้นผู้ขับขี่ส่วนมากจะเป็นผู้เคยชินกับการใช้เส้นทางนี้เป็นอย่างดี จึงทำให้พฤติกรรมในการเลือกใช้ความเร็วบนแนวเส้นทางนี้มักใช้ความเร็วค่อนข้างสูง และในเส้นทางของทางหลวงหมายเลข 105 มีปริมาณรถบรรทุกค่อนข้างมาก อุบัติเหตุส่วนใหญ่จึงมักเป็น อุบัติเหตุที่เกี่ยวกับการแซงไม่พ้น และรถขับซื่อออกนอกแนวเส้นทางตกลงบริเวณข้างทางเนื่องจากผู้ขับขี่ได้ใช้ความเร็วสูง (ที่มาข้อมูล : แขวงทางหลวงตากที่ 2 (แม่สอ))

3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลความเร็วยานพาหนะที่ได้รับอิทธิพลจากลักษณะทางเรขาคณิตของแนวเส้นทาง และลักษณะทางการจราจร นั้น ต้องพิจารณาคัดเลือกตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้ความเร็วยานพาหนะ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะพิจารณาคัดเลือกตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผู้ขับขี่ 2 ประเภท คือ (1) ตัวแปรของลักษณะทางเรขาคณิตของแนวเส้นทาง และ (2) ตัวแปรของลักษณะของการจราจรของแนวเส้นทาง

3.3.1 การสำรวจข้อมูลทางเรขาคณิตของแนวเส้นทาง

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการพิจารณาคัดเลือกตัวแปรของลักษณะทางเรขาคณิตของแนวเส้นทางที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้ความเร็วยานพาหนะ และวิธีการสำรวจข้อมูลรวมถึงการตรวจสอบข้อมูลในสนาม

ก) ชนิดของข้อมูลที่ต้องการ

จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าการศึกษาเพื่อประเมินหาความเร็วยานพาหนะบนแนวเส้นทางต่าง ๆ จะพิจารณาตัวแปรลักษณะทางเรขาคณิตของแนวเส้นทางที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้ความเร็วของผู้ขับขี่ ตัวแปรที่มักจะนำมาพิจารณาได้แก่ องศาของโค้งราบ ความลาดชัน ความกว้างของช่องจราจร และความกว้างของไหล่ทาง ซึ่งตัวแปรทั้ง 4 ตัวแปรนี้ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ความเร็วของผู้ขับขี่ดังนี้

• องศาของโค้งราบ

ค่าองศาโค้งราบเป็นค่าที่ผู้ออกแบบเลือกใช้เพื่อกำหนดการออกแบบรัศมีของโค้งราบ ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างรัศมีโค้งราบกับองศาของโค้งดังนี้

$$R = \frac{5,729.578}{D} \quad (3.1)$$

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ } R &= \text{รัศมีโค้งราบ (เมตร)} \\ D &= \text{องศาของโค้งราบ (องศา)} \end{aligned}$$

จะเห็นว่าจากความสัมพันธ์ดังกล่าว เมื่อค่าองศาของโค้งราบมีค่ามาก จะทำให้ค่ารัศมีของโค้งราบมีค่าน้อยลง จะทำให้ผู้ขับขี่สามารถใช้ความเร็วในการขับขี่ได้น้อยลง เนื่องจากรัศมีโค้งราบมีค่าลดลง ค่าองศาของโค้งราบจึงเป็นค่าที่มีอิทธิพลต่อความเร็วยานพาหนะ

• ความลาดชัน

ความลาดชันเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้ความเร็วของผู้ขับขี่ เนื่องจากเมื่อรถต้องขับผ่านพื้นที่ที่มีความลาดชันจะทำให้รถต้องใช้ความพยายามในการขับเคลื่อนไปข้างหน้ามากขึ้นเนื่องจากน้ำหนักของตัวรถที่เพิ่มขึ้นตามความลาดชัน รถจึงต้องใช้พลังในการขับเคลื่อนเพิ่มมากขึ้นทำให้ผู้ขับขี่ต้องพยายามเหยียบคันเร่งเพื่อดันแรงของรถเนื่องจากความลาดชัน แต่ในกรณีที่รถวิ่งบนแนวเส้นทางที่มีความลาดชันลง โดยปกติจะไม่ได้รับผลกระทบต่อการ

เลือกใช้ความเร็วในการลงเขา เนื่องจากผู้ขับขี่จะพยายามควบคุมความเร็วของรถให้คงที่ตามที่ผู้ขับขี่ต้องการ จึงพิจารณาได้ว่าในกรณีที่รถขับขี่ผ่านความลาดชันที่ลงเขา ให้พิจารณาว่าค่าความลาดชันนี้จะไม่ส่งผลกระทบต่อการเลือกใช้ความเร็วยานพาหนะ หรือคิดว่าความลาดชันดังกล่าวมีค่าเป็นศูนย์หรือเสมือนว่ารถวิ่งอยู่บนพื้นราบ (Oppenlander and Dawson, 1967)

- ความกว้างของช่องจราจร และความกว้างของไหล่ทาง

ตัวแปรความกว้างของช่องจราจร และความกว้างของไหล่ทางทั้งสองตัวแปรนี้เป็นตัวแปรที่ทำให้ผู้ขับขี่มีความรู้สึกมั่นใจและปลอดภัยในการขับขี่ กล่าวคือ ถ้าในช่องจราจรที่ขับขี่มีความกว้างมากเพียงพอต่อการขับขี่ยานพาหนะให้สวนกันได้จะทำให้ผู้ขับขี่มีความมั่นใจในการเลือกใช้ความเร็วได้ ส่วนความกว้างของไหล่ทางทำให้ผู้ขับขี่มีความรู้สึกปลอดภัยขึ้นถ้าความกว้างของไหล่ทางมีความกว้างมากพอ เนื่องจากเมื่อมีอุบัติเหตุหรือเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้นบนแนวเส้นทางที่ได้ขับขี่อยู่นั้น ผู้ขับขี่สามารถหักหลบลงในบริเวณไหล่ทางได้ ดังนั้นความกว้างของช่องจราจรและความกว้างของไหล่ทาง จึงเป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้ความเร็วยานพาหนะ เนื่องจากจะเป็นการเพิ่มความมั่นใจให้กับผู้ขับขี่ได้ (Zegeer, et al. (1997))

ข) วิธีการสำรวจ

จากการพิจารณาคัดเลือกตัวแปรที่นำมาศึกษาถึงอิทธิพลต่อการเลือกใช้ความเร็วยานพาหนะ ทั้ง 4 ตัวแปร ที่เป็นลักษณะทางเรขาคณิต ในการหาค่าตัวแปรทั้ง 4 นี้ จะศึกษาจากค่าแบบแปลนของแนวเส้นทาง โดยค่าที่จะได้จากแบบแปลนนั้น คือ

- บริเวณที่จะสำรวจข้อมูล โดยแยกตามลักษณะสภาพของแนวเส้นทาง
- ค่าองศาของโค้งราบ
- ค่าความลาดชัน

ส่วนความกว้างของช่องจราจร และความกว้างของไหล่ทาง จะวัดจากจุดที่จะสำรวจข้อมูลความเร็วจริงในสนาม และเมื่อได้ข้อมูลลักษณะทางเรขาคณิตของแนวเส้นทางครบแล้ว จะกรอกข้อมูลลงในแบบฟอร์มที่ใช้เก็บข้อมูลความเร็วยานพาหนะ ในหัวข้อ Geometric Characteristic ดังแสดงในรูป 3.2

รูป 3.2 แบบฟอร์มในการสำรวจข้อมูลความเร็วยานพาหนะ

Data Sheet for Spot Speed									
Route No. _____		Section _____		Date _____					
Location Sta. _____		Direction _____							
Time _____ to _____		Weather _____							
Observer _____									
Geometric Characteristic									
Degree of Curve (DD.MMSS) _____						Grade _____ %			
Width of Road _____ m.									
Note. _____									
No.	Speed (KPH.)	No.	Speed (KPH.)	No.	Speed (KPH.)	No.	Speed (KPH.)	No.	Speed (KPH.)
1		26		51		76		101	
2		27		52		77		102	
3		28		53		78		103	
4		29		54		79		104	
5		30		55		80		105	
6		31		56		81		106	
7		32		57		82		107	
8		33		58		83		108	
9		34		59		84		109	
10		35		60		85		110	
11		36		61		86		111	
12		37		62		87		112	
13		38		63		88		113	
14		39		64		89		114	
15		40		65		90		115	
16		41		66		91		116	
17		42		67		92		117	
18		43		68		93		118	
19		44		69		94		119	
20		45		70		95		120	
21		46		71		96		121	
22		47		72		97		122	
23		48		73		98		123	
24		49		74		99		124	
25		50		75		100		125	

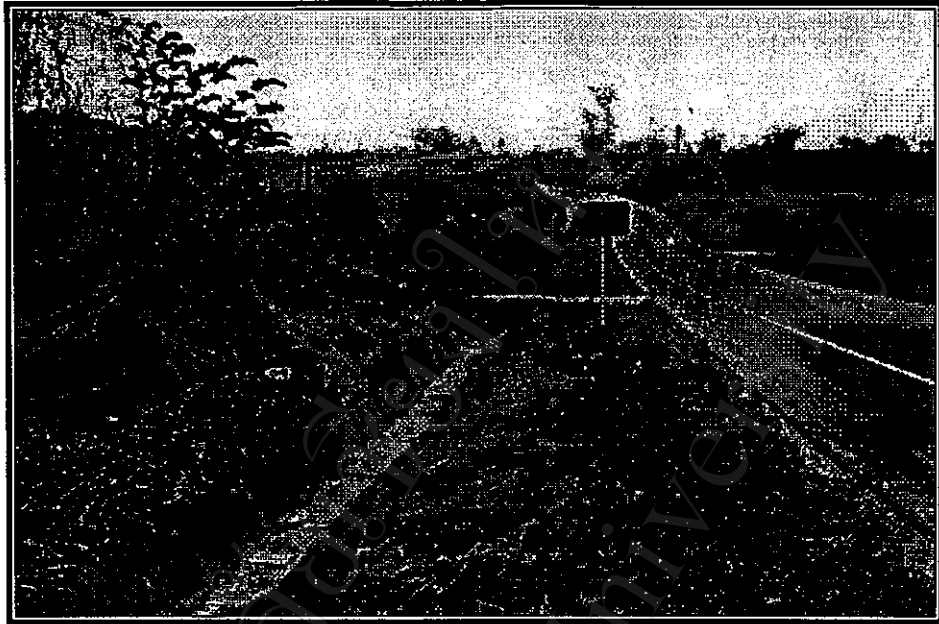
ก) การตรวจสอบข้อมูลในสนาม

เมื่อได้บริเวณที่จะสำรวจข้อมูลความเร็วยานพาหนะแล้ว จะต้องลงไปตรวจสอบพื้นที่จริงในบริเวณดังกล่าว เพื่อตรวจสอบความแน่นอนของข้อมูล เช่น สำรวจว่าในบริเวณข้างเคียงมีการเข้าออกในบริเวณข้างทางหรือไม่ เนื่องจากถ้ามีการเข้าออกของรถในบริเวณข้างทางในพื้นที่ที่ทำการสำรวจข้อมูลความเร็วยานพาหนะ อาจได้ความเร็วที่ผู้ขับขี่เลือกใช้โดยได้รับผลกระทบจากการเข้าออกของรถในบริเวณข้างทางได้ หรือตรวจสอบสภาพแนวร่อนน้ำหรือทางที่แคบลงไปกล่าวคือ ในบริเวณที่เก็บข้อมูลนั้นความกว้างของช่องจราจร และความกว้างของไหล่ทางจะต้องมีความกว้างที่คงที่ตลอดทั้งช่วง อีกทั้งต้องไม่มีแนวร่อนน้ำหรือแนวสะพานตัดผ่านในบริเวณที่ทำการสำรวจข้อมูล เพื่อให้ได้ความเร็วยานพาหนะโดยปราศจากอิทธิพลจากตัวแปรอื่นๆ ที่ไม่ได้ทำการศึกษา อีกทั้งยังต้องเลือกบริเวณที่จะวัดความเร็วยานพาหนะเพื่อไม่ให้ผู้ขับขี่สังเกตเห็นว่ามีการวัดความเร็วยานพาหนะอยู่ ซึ่งอาจจะทำให้ผู้ขับขี่คาดคิดว่าเป็นการตรวจจับความเร็ว จึงทำให้ต้องลดความเร็วลงจะทำให้ไม่ได้ความเร็วที่เกิดจากอิทธิพลจากตัวแปรที่ต้องการอย่าง แท้จริง ซึ่งสภาพลักษณะพื้นที่ของแนวทางตรงและทางโค้งดังแสดงในรูป 3.3 ถึงรูป 3.5

ในบริเวณทางตรง หรือทางโค้งที่เลือกเพื่อสำรวจข้อมูลแล้ว ต้องพิจารณาว่ามีรูปแบบแนวเส้นทางใดที่จะทำให้ผู้ขับขี่เกิดความระมัดระวังในการใช้ความเร็ว เช่น ในโค้งกลับทิศ (Reverse Curve) ดังแสดงในรูป 3.6 ซึ่งโค้งดังกล่าวผู้ขับขี่จะมีความระมัดระวังในการใช้ความเร็วมากขึ้น ในการเลือกพื้นที่เพื่อสำรวจข้อมูลความเร็วยานพาหนะจึงต้องเลือกพื้นที่ที่อยู่ห่างจากรูปแบบแนวเส้นทางประเภทนี้ เพื่อที่จะได้ความเร็วที่ผู้ขับขี่เลือกใช้ผ่านในแนวเส้นทางโดยเกิดจากอิทธิพลของตัวแปรที่ต้องการวัดอย่างแท้จริง



รูป 3.3 แสดงแนวทางโค้งของทางหลวงหมายเลข 105



รูป 3.4 แสดงแนวทางตรงของทางหลวงหมายเลข 105



รูป 3.5 แสดงแนวทางโค้งของทางหลวงหมายเลข 105



รูป 3.6 แสดงรูปแบบโค้งกลับทิศของทางหลวงหมายเลข 105
ที่ควรหลีกเลี่ยงในการสำรวจข้อมูลความเร็วยานพาหนะ



รูป 3.7 แสดงบริเวณที่ใกล้กับแนวสะพานที่ควรหลีกเลี่ยงในการเก็บข้อมูลความเร็ว

3.3.2 การสำรวจข้อมูลปริมาณการจราจร

การพิจารณาคัดเลือกตัวแปรทางด้านการจราจรที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้ความเร็วยานพาหนะต้องพิจารณาว่าตัวแปรใดบ้างที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้ความเร็วของผู้ขับ

ก) ลักษณะข้อมูลจราจรที่ต้องการ

เนื่องจากทางหลวงหมายเลข 105 เป็นทางหลวงที่มีปริมาณการจราจรมาก และมีปริมาณรถบรรทุกมากด้วยเช่นกัน ดังนั้นตัวแปรทางการจราจรจึงเลือกที่จะศึกษาถึงตัวแปรปริมาณจราจรรายชั่วโมง และปริมาณรถบรรทุกในกระแสดูจราจรว่าจะมีอิทธิพลต่อการเลือกใช้ความเร็วของผู้ขับอย่างไร และในการเก็บข้อมูลปริมาณจราจร เพื่อให้ได้ปริมาณจราจรที่เกิดจากการใช้ทางหลวงนอกเมืองโดยแท้จริง มิใช่ปริมาณจราจรที่เกิดในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน (Peak Hour) จึงสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรในช่วงเวลา 10.00 น. ถึง 16.00 น. เนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าวไม่จัดอยู่ในช่วงเวลาที่ผู้เดินทางไปทำงานในช่วงเช้า และเดินทางกลับในช่วงเย็น

ข) วิธีการสำรวจ

ในการสำรวจข้อมูลลักษณะการจราจรจะนับจำนวนยานพาหนะที่วิ่งผ่านจุดที่สำรวจข้อมูลเป็นเวลา 60 นาที โดยแบ่งเป็นช่วง ช่วงละ 5 นาที โดยแยกประเภทของยานพาหนะเป็น 6 ประเภทคือ

- รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Car)
- รถกระบะบรรทุก 4 ล้อ (Pick-Up)
- รถจักรยานยนต์ (Motorcycle)
- รถบรรทุก (Truck)
- รถโดยสาร (Bus)
- อื่น ๆ (Other)

โดยรถบรรทุกจะจำแนกออกเป็น รถบรรทุก 6 ล้อ รถบรรทุก 10 ล้อ และรถบรรทุกมากกว่า 10 ล้อ เช่นรถพ่วง เป็นต้น และรถโดยสาร จำแนกออกเป็น รถโดยสารขนาดเล็ก ได้แก่ รถตู้ที่รับส่งผู้โดยสาร ระหว่าง อำเภอเมืองตาก และอำเภอแม่สอด และรถโดยสารขนาดใหญ่ ได้แก่ รถโดยสารประจำทาง เป็นต้น ส่วนในรถประเภทอื่น ๆ จะเป็นรถที่ไม่ได้จัดอยู่ในรถ 5 ประเภทแรก ได้แก่ รถอีแต๋น ซึ่งเป็นรถที่นิยมใช้มากในต่างจังหวัด เป็นต้น

วิธีการสำรวจข้อมูลจะเริ่มนับข้อมูลปริมาณยานพาหนะเป็นเวลา 60 นาทีโดยแบ่งออกเป็นช่วง ช่วงละ 5 นาที ลงในแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลปริมาณการจราจร ดังแสดงในรูป 3.8

Route No. _____ Section _____ Location Sta. _____ Date _____

Time to Weather Direction

Degree of Curve (DD, MMSS) _____ %

Width of Road _____ m

Width of Shoulder _____ m

Observer _____ m

[illegible]

3.3.3 การสำรวจข้อมูลความเร็วของยานพาหนะ

ในการสำรวจข้อมูลความเร็วของยานพาหนะ จะแบ่งข้อมูลความเร็วของยานพาหนะตามลักษณะสภาพแนวเส้นทางและสภาพภูมิประเทศออกเป็น 4 ลักษณะคือ

- แนวทางตรงในสภาพภูมิประเทศพื้นที่ราบ
- แนวทางตรงในสภาพภูมิประเทศพื้นที่เนินเขา
- แนวทางโค้งในสภาพภูมิประเทศพื้นที่ราบ
- แนวทางโค้งในสภาพภูมิประเทศพื้นที่เนินเขา

และในการสำรวจข้อมูลความเร็วของยานพาหนะจะมีลักษณะของข้อมูลความเร็วที่ต้องการวัด วิธีการสำรวจข้อมูล และวิธีการเก็บตัวอย่างดังนี้

ก) ลักษณะของข้อมูลความเร็วที่ต้องการวัด

ในการวัดความเร็วยานพาหนะที่ได้ขับขึ้นบนแนวเส้นทาง เพื่อให้ได้ความเร็วยานพาหนะที่ได้รับอิทธิพลจากตัวแปรลักษณะทางเรขาคณิตของแนวเส้นทาง และลักษณะการจราจร โดยการจำกัดสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ให้มีลักษณะใกล้เคียงกันจึงมีเงื่อนไขในการเก็บข้อมูลความเร็วของยานพาหนะดังนี้

- เก็บความเร็วของรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Passenger Car) และรถกระบะ (Pick-Up) ที่ไม่มีการบรรทุกของ ขณะที่รถวิ่งบนถนนมาคันเดียว โดยไม่เลือกเก็บข้อมูลความเร็วของรถที่วิ่งมาเป็นกลุ่ม
- การเก็บข้อมูล จะเก็บข้อมูลในบริเวณกึ่งกลางโค้งของถนน เพื่อให้ได้ค่าความเร็วที่เกิดจากอิทธิพลของโค้งนั้นๆ
- การเลือกเก็บข้อมูลในแต่ละโค้งจะเลือกโค้งที่อยู่ห่างกันอย่างน้อย 150 เมตร เพื่อมิให้การเลือกใช้ความเร็วของผู้ขับขี่ในแต่ละโค้งเกิดผลกระทบซึ่งกันและกัน
- ลักษณะความกว้างของถนนที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษาจะมีความกว้างระหว่าง 3.00 – 3.50 เมตร
- ลักษณะความกว้างของไหล่ทางถนนที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษา จะมีความกว้างระหว่าง 1.00 – 2.50 เมตร
- พื้นที่ที่เก็บข้อมูลจะต้องไม่มีร่องน้ำ หรือสะพานพาดผ่าน หรืออยู่ใกล้เคียง

ข) วิธีการสำรวจ

การเก็บข้อมูลความเร็วจะใช้วิธีการเก็บความเร็วที่จุดตามวิธีการศึกษาความเร็วที่จุดของ Pual and Oppenlander (1976) และในการวัดความเร็วของรถที่วิ่งผ่านในจุดที่ต้องการวัดความเร็วจะใช้ปืนวัดความเร็ว (Radar Gun) ยิงไปที่ยานพาหนะในขณะที่วิ่งผ่านจุดที่ต้องการวัด แล้วจึงอ่านค่าความเร็วที่ปืนจับความเร็ววัดค่าได้ ปืนวัดความเร็ว เป็นเครื่องวัดความเร็วที่จุดเนื่องจากข้อมูลที่ได้จากปืนวัดความเร็วมีข้อดีดังนี้ (Oppenlander and Dawson, 1962)

- เป็นเครื่องมือที่มีความแม่นยำในการวัดความเร็วที่จุด
- ง่ายสำหรับพกพาและจัดการโดยคนคนเดียว
- ง่ายต่อการปิดบังเนื่องจากสามารถนำไปเก็บไว้ตามท่อหรือถนน หรือตามอุปกรณ์จราจรต่างๆ เพื่อมิให้เป็นที่ยึดเหนี่ยวของผู้ขับขี่
- สามารถอ่านค่าความเร็วของรถยนต์แต่ละคันได้อย่างง่าย

แต่ปืนวัดความเร็วก็ยังมีข้อจำกัดในด้านอื่นๆ ดังนี้

- ต้องระวังในเรื่องการวางตำแหน่ง เครื่องรับส่ง เช่น มุมปะทะกับรถยนต์ เพื่อมิให้ข้อมูลมีความคลาดเคลื่อน
- อาจจะมีเครื่องก่อกรบกวนภายนอกที่จะทำให้เกิดอัตราความเร็วที่ผิดพลาดจากการกระตุ้นอุปกรณ์ด้วยพลังไฟ
- ยากที่จะแยกลักษณะของยานพาหนะ ในขณะที่มียานพาหนะจำนวนมากวิ่งผ่านมาเป็นกลุ่มใหญ่

จากข้อมูลข้างต้นถึงแม้ว่าปืนวัดความเร็วจะมีข้อจำกัดอยู่บ้างแต่ก็ถือว่าเป็นอุปกรณ์ที่มีความสะดวก และง่ายต่อการใช้งาน ดังนั้นจึงถูกนำมาใช้ในงานด้านการจราจร และข้อบังคับกฎหมาย อีกทั้งยังนำมาใช้ในงานวิจัยเกี่ยวกับการวัดความเร็วอีกด้วย

3.4 สรุปผลการสำรวจข้อมูล

3.4.1 จำนวนข้อมูล

จากการเก็บข้อมูลของถนนที่ทางหลวงหมายเลข 105 ตอน ดาก – แม่สอ ตั้งแต่ กิโลเมตร 0+000 ถึงกิโลเมตร 78+500 ในช่วงเวลา 10.00 น. – 15.00 น. ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2543 ถึงเดือน กันยายน 2543 ได้ทั้งหมด 502 พื้นที่ แบ่งข้อมูลออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

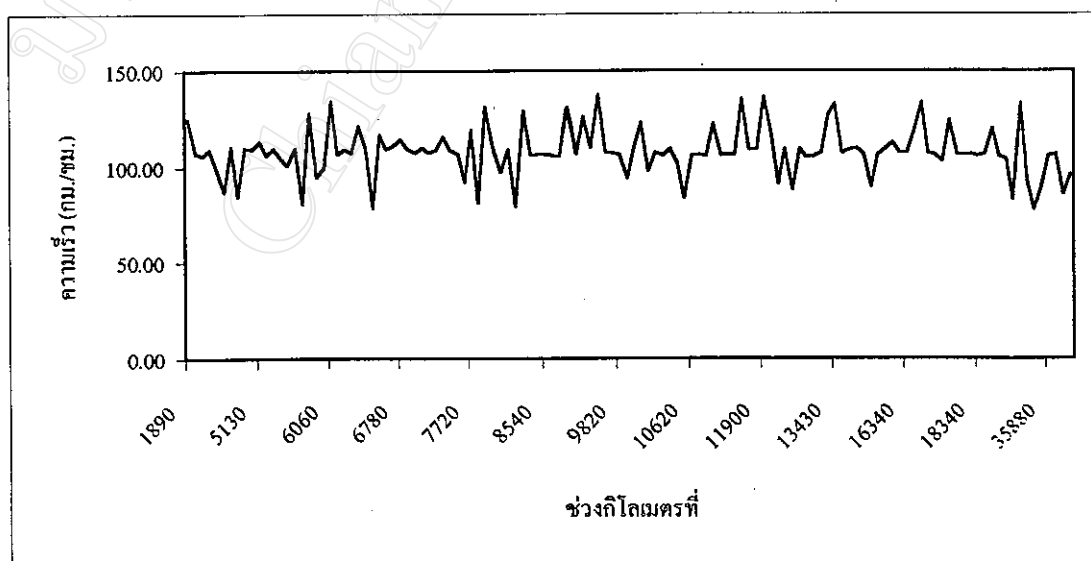
- แนวทางตรงสภาพภูมิประเทศพื้นที่ราบ จำนวน 124 พื้นที่
- แนวทางตรงสภาพภูมิประเทศพื้นที่เนินเขา จำนวน 124 พื้นที่
- แนวทางโค้งสภาพภูมิประเทศพื้นที่ราบ จำนวน 126 พื้นที่
- แนวทางโค้งสภาพภูมิประเทศพื้นที่เนินเขา จำนวน 128 พื้นที่

3.4.2 การจัดทำฐานข้อมูล

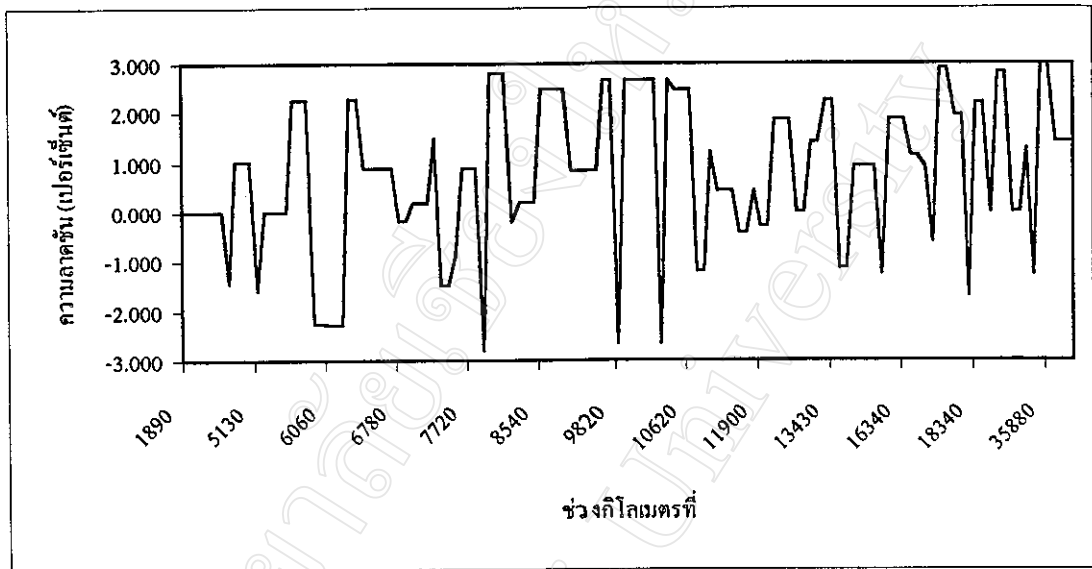
เมื่อสำรวจข้อมูลทั้งหมด 502 พื้นที่แล้ว จะนำข้อมูลความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะ และข้อมูลตัวแปรอื่น มาเขียนแสดงการกระจายข้อมูลในแต่ละพื้นที่ โดยแยกตามลักษณะแนวเส้นทาง และลักษณะภูมิประเทศออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

ก) แนวทางตรงสภาพภูมิประเทศพื้นที่ราบ

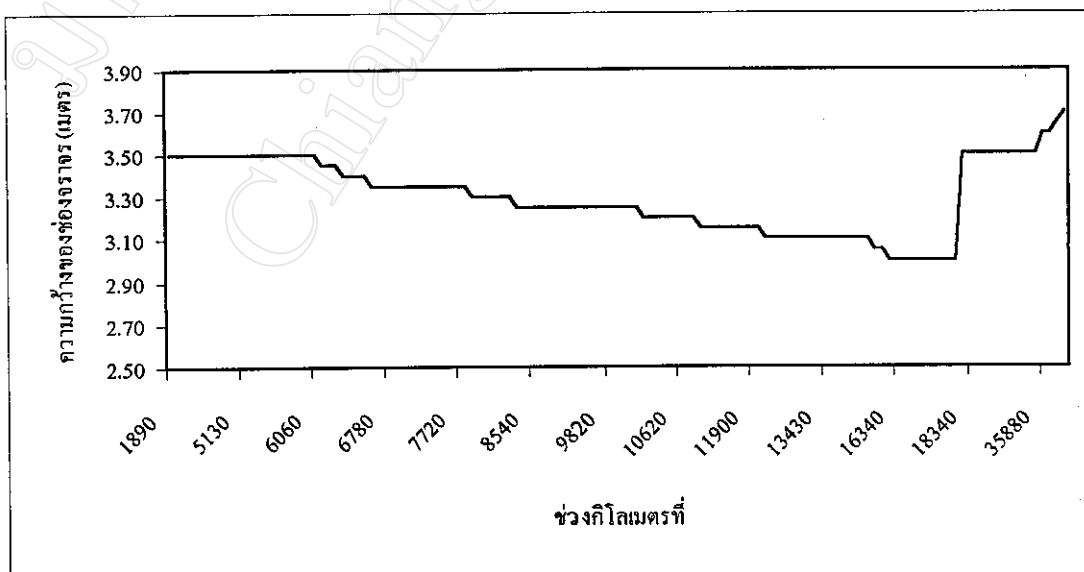
ข้อมูลจากการสำรวจข้อมูลในแนวทางตรงพื้นที่ราบได้สำรวจข้อมูลตั้งแต่ กิโลเมตรที่ 1+890 ถึงกิโลเมตรที่ 36+700 มีทั้งหมด 124 พื้นที่ เมื่อนำข้อมูลความเร็วเฉลี่ยของผู้ขับขี่ และข้อมูลตัวแปรอื่นๆ มาเขียนการกระจายของข้อมูลในแต่ละพื้นที่ แสดงดังรูป 3.9 ถึง รูป 3.14 โดยที่รูป 3.9 แสดงการกระจายข้อมูลความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะ รูป 3.10 แสดง การกระจายข้อมูลความลาดชัน รูป 3.11 แสดงการกระจายข้อมูลความกว้างของช่องจราจร รูป 3.12 แสดงการกระจายข้อมูลความกว้างของไหล่ทาง รูป 3.13 แสดงการกระจายข้อมูลปริมาณรถบรรทุกในกระแสรถ และรูป 3.14 แสดงการกระจายข้อมูลปริมาณจราจร



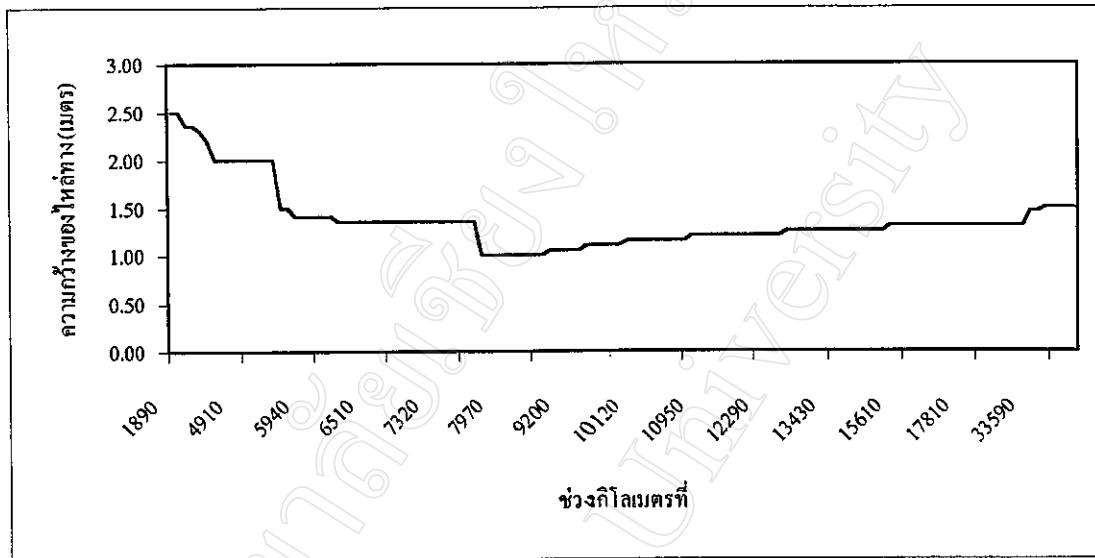
รูป 3.9 แสดงการกระจายข้อมูลความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะในแนวทางตรงพื้นที่ราบ



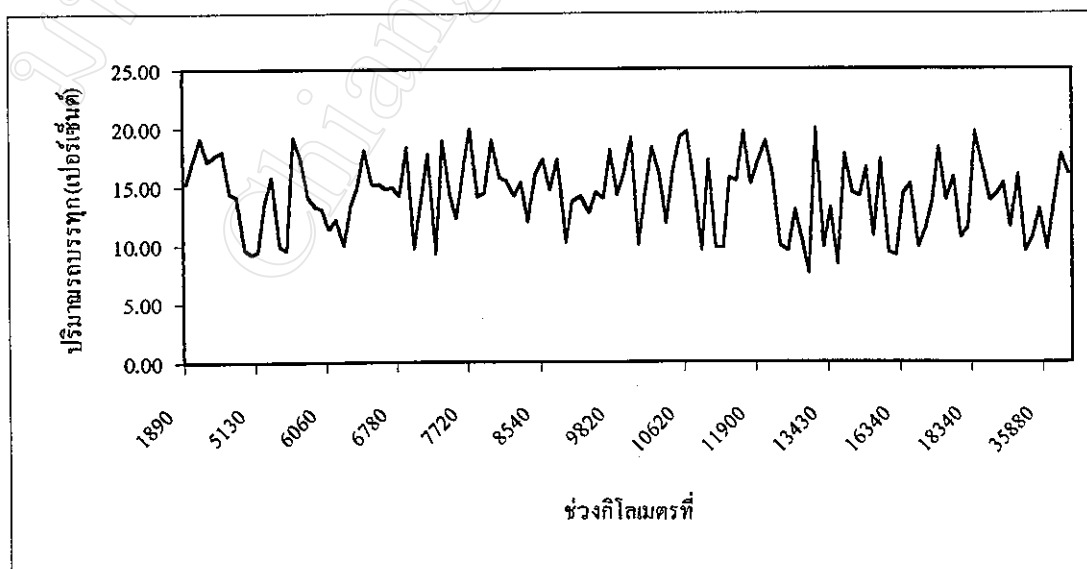
รูป 3.10 แสดง การกระจายข้อมูลความลาดชันในแนวทางตรงพื้นที่ราบ



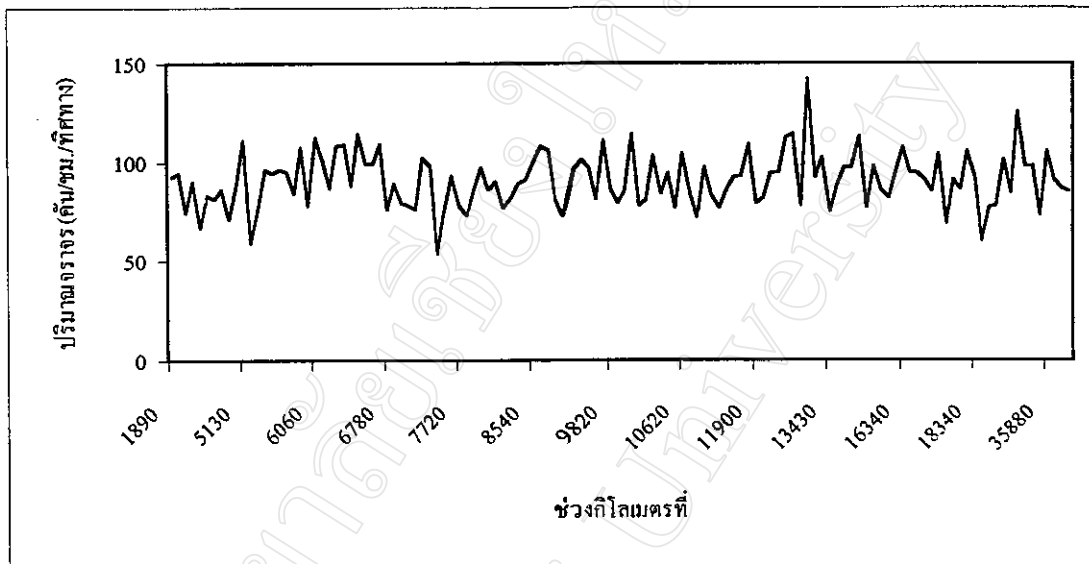
รูป 3.11 แสดงการกระจายข้อมูลความกว้างของช่องจราจรในแนวทางตรงพื้นที่ราบ



รูป 3.12 แสดงการกระจายข้อมูลความกว้างของไหล่ทางในแนวทางตรงพื้นที่ราบ



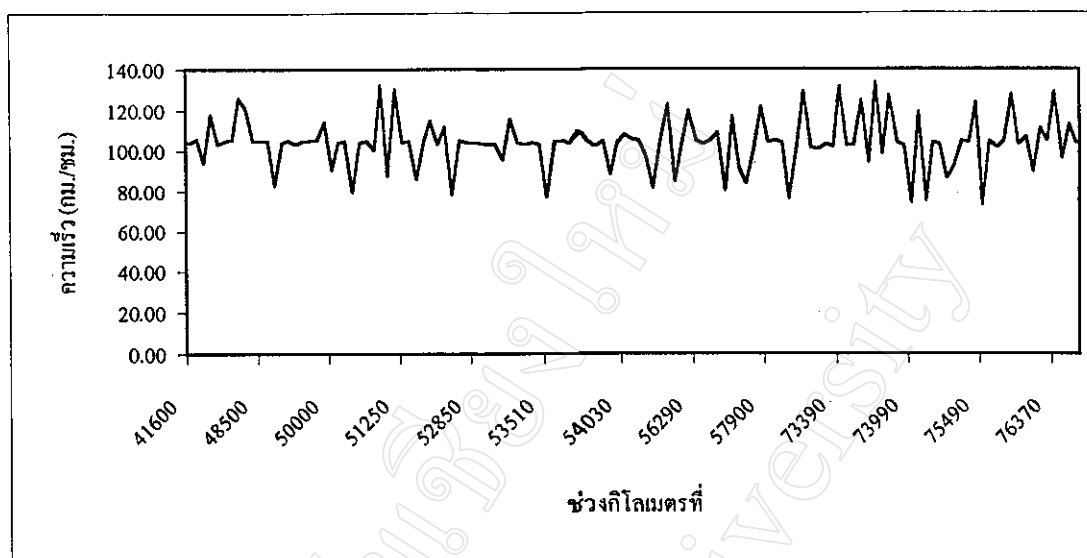
รูป 3.13 แสดงการกระจายข้อมูลปริมาณจราจรในทุกในกระแสรายในแนวทางตรงพื้นที่ราบ



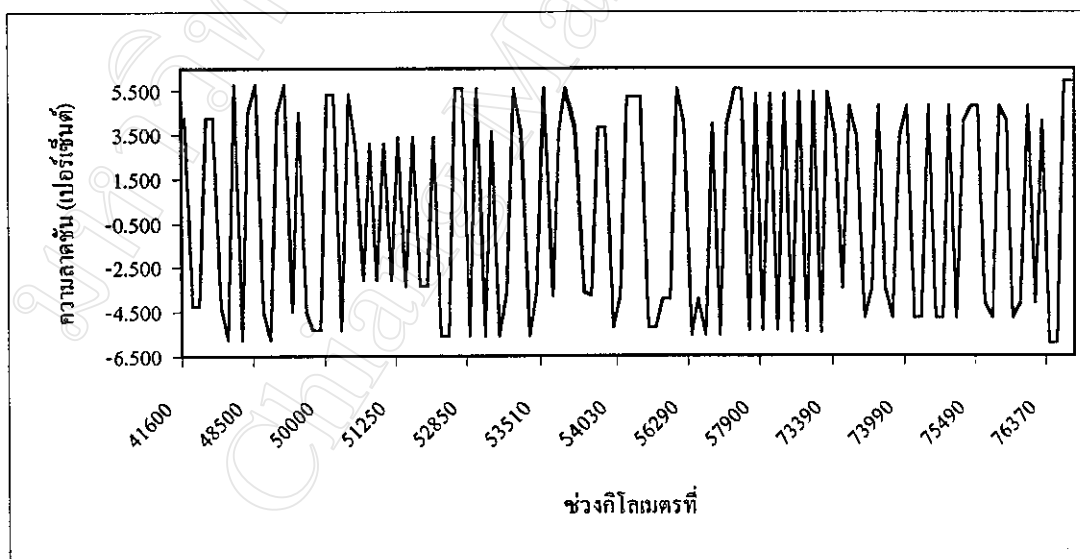
รูป 3.14 แสดงการกระจายข้อมูลปริมาณจราจรในแนวทางตรงพื้นที่ราบ

ข) แนวทางตรงสภาพภูมิประเทศพื้นที่เนินเขา

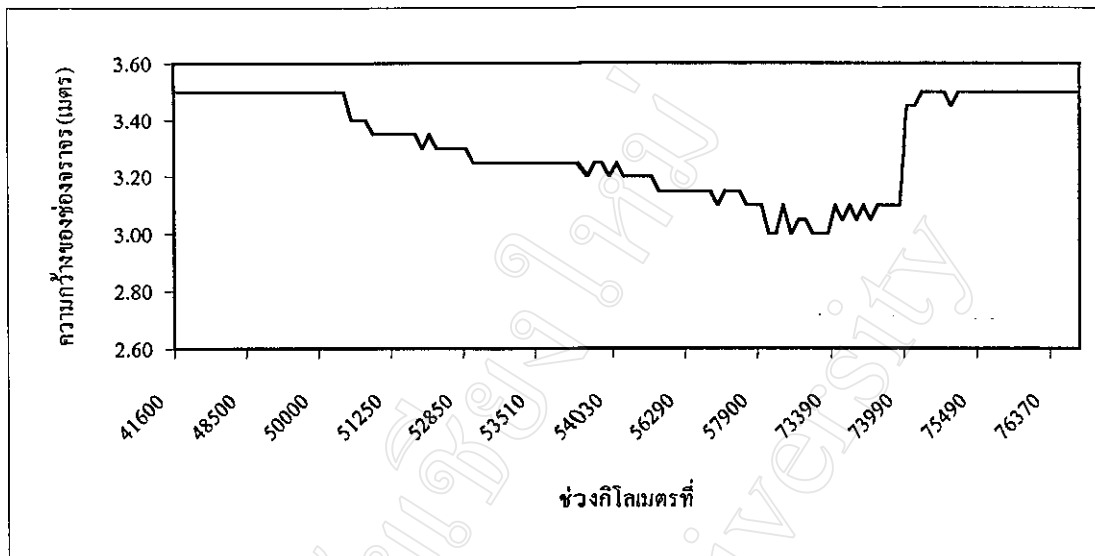
ข้อมูลจากการสำรวจข้อมูลในแนวทางตรงพื้นที่เนินเขาได้สำรวจข้อมูลตั้งแต่ กิโลเมตรที่ 41+600 ถึงกิโลเมตรที่ 76+690 มีทั้งหมด 124 พื้นที่ เมื่อนำข้อมูลความเร็วเฉลี่ยของผู้ขับขี่ และข้อมูลตัวแปรอื่นๆ มาเขียนการกระจายของข้อมูลในแต่ละพื้นที่ แสดงดังรูป 3.15 ถึง รูป 3.20 โดยที่รูป 3.15 แสดงการกระจายข้อมูลความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะ รูป 3.16 แสดง การกระจายข้อมูลความลาดชัน รูป 3.17 แสดงการกระจายข้อมูลความกว้างของช่องจราจร รูป 3.18 แสดงการกระจายข้อมูลความกว้างของไหล่ทาง รูป 3.19 แสดงการกระจายข้อมูลปริมาณรถบรรทุกในกระแสดจราจร และรูป 3.20 แสดงการกระจายข้อมูลปริมาณจราจร



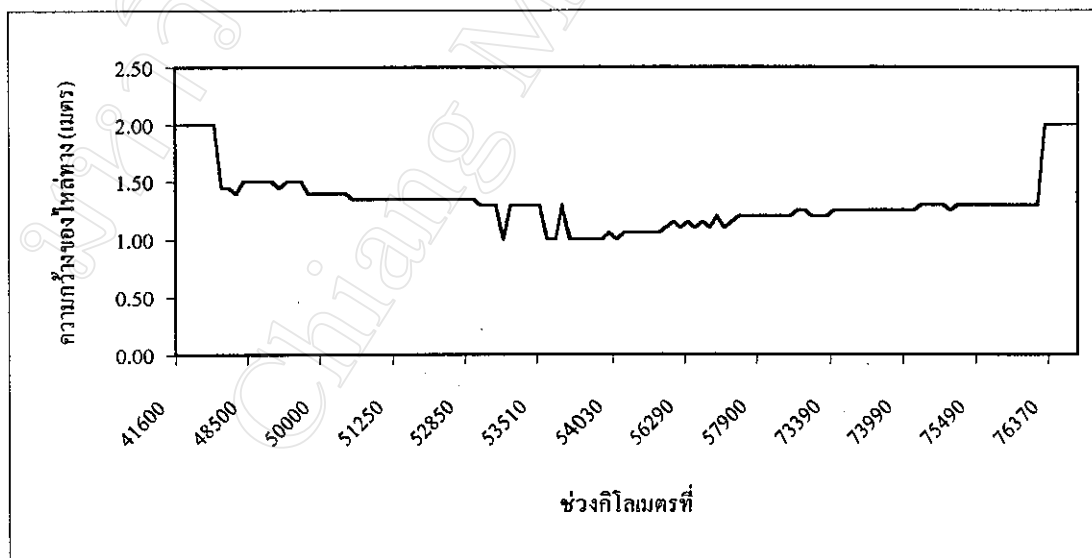
รูป 3.15 แสดงการกระจายข้อมูลความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะในแนวทางตรงพื้นที่เนินเขา



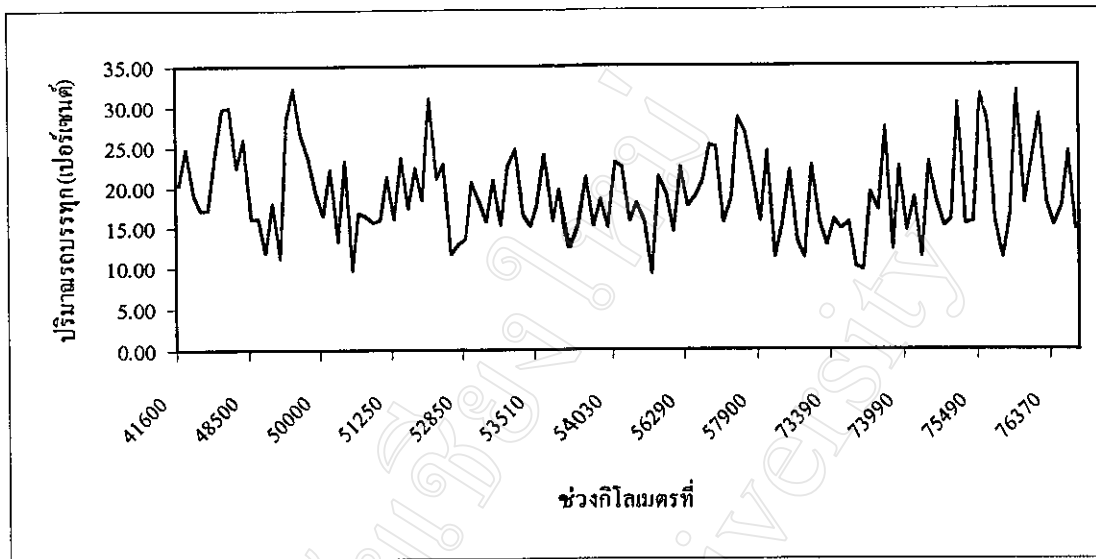
รูป 3.16 แสดงการกระจายข้อมูลความลาดชันในแนวทางตรงพื้นที่เนินเขา



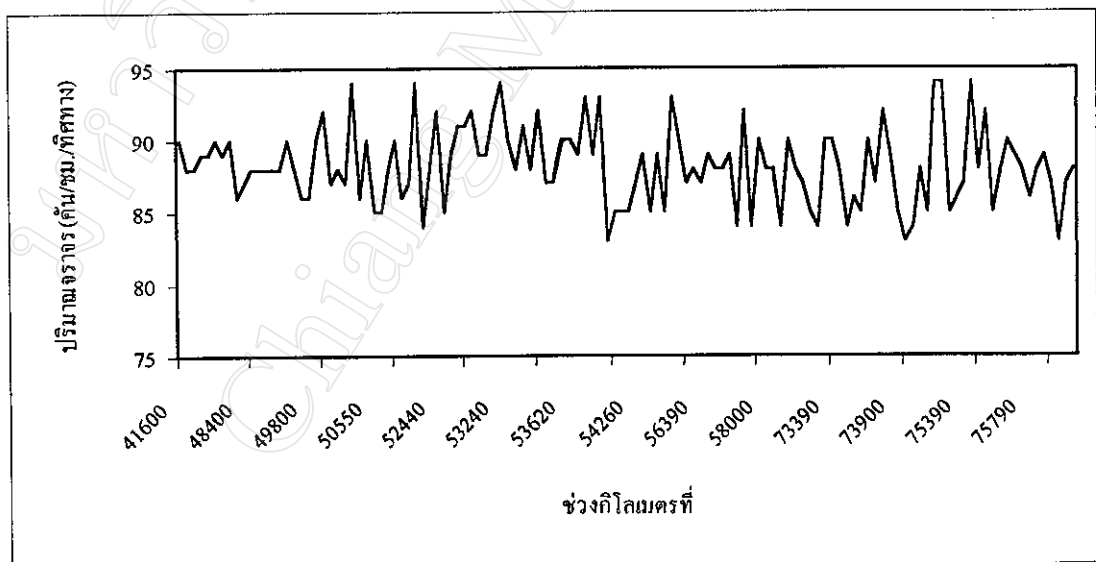
รูป 3.17 แสดงการกระจายข้อมูลความกว้างของช่องจราจรในแนวทางตรงพื้นที่เนินเขา



รูป 3.18 แสดงการกระจายข้อมูลความกว้างของไหล่ทางในแนวทางตรงพื้นที่เนินเขา



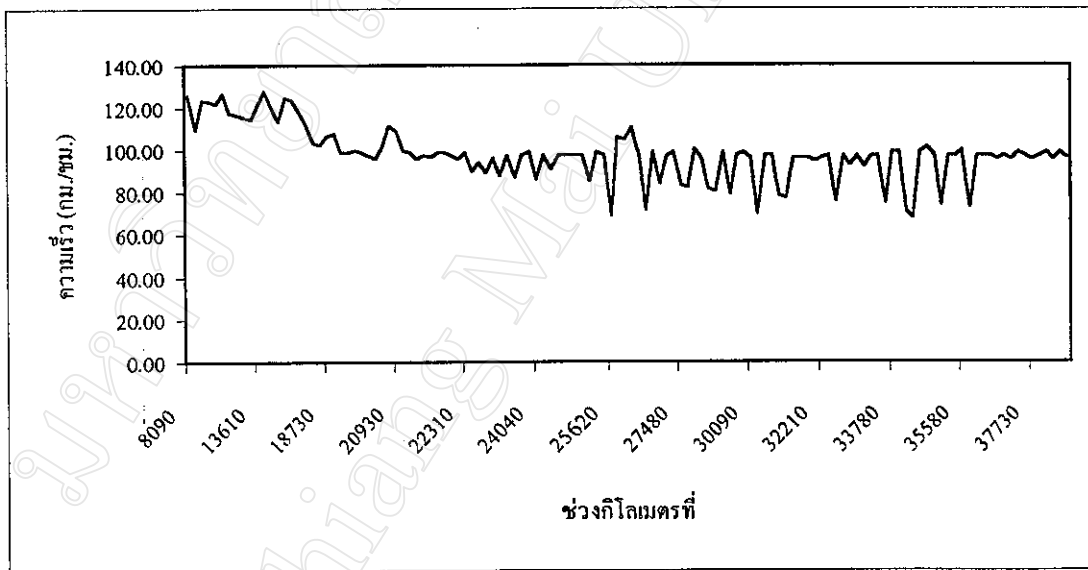
รูป 3.19 แสดงการกระจายข้อมูลปริมาณรถบรรทุกในกระแสงรางในแนวทางตรงพื้นที่เนินเขา



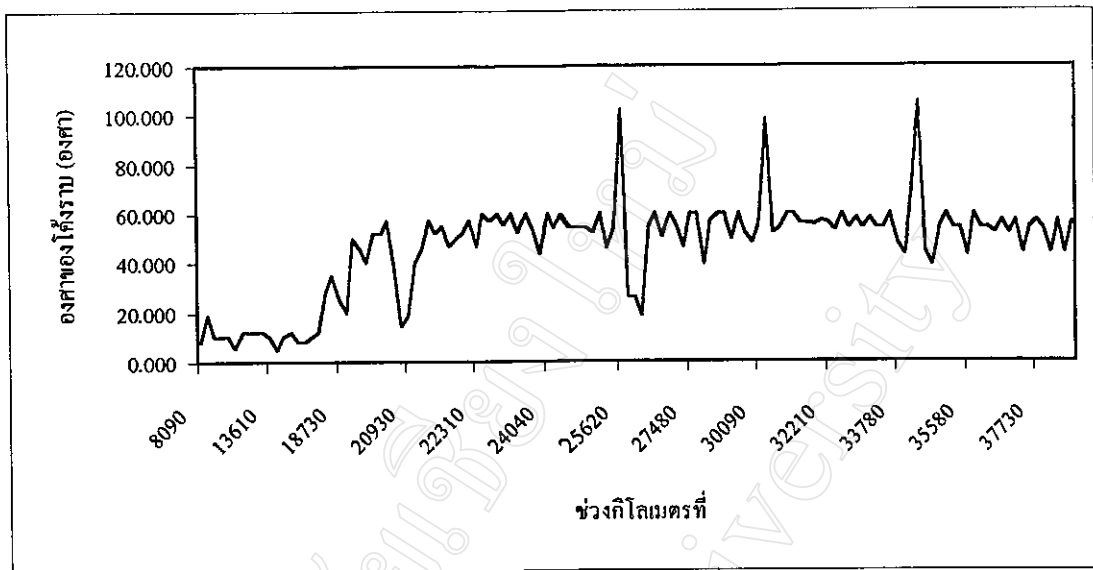
รูป 3.20 แสดงการกระจายข้อมูลปริมาณจราจรในแนวทางตรงพื้นที่เนินเขา

ค) แนวทางโค้งสภาพภูมิประเทศพื้นที่ราบ

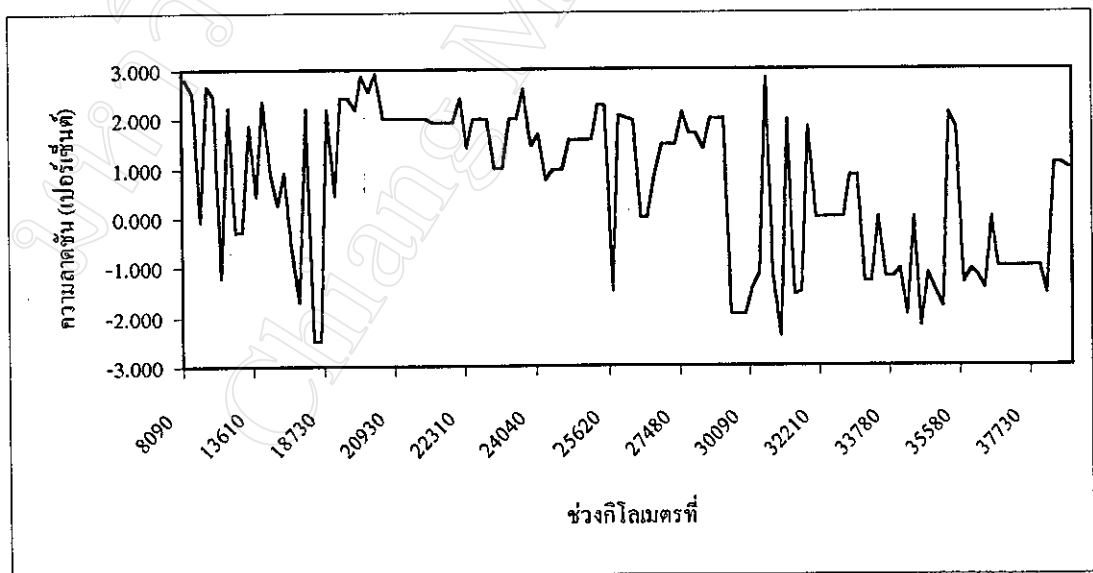
ข้อมูลจากการสำรวจข้อมูลในแนวทางโค้งพื้นที่ราบได้สำรวจข้อมูลตั้งแต่ กิโลเมตรที่ 8+090 ถึงกิโลเมตรที่ 38+550 มีทั้งหมด 126 พื้นที่ เมื่อนำข้อมูลความเร็วเฉลี่ยของผู้ขับขี่ และข้อมูลตัวแปรอื่นๆ มาเขียนการกระจายของข้อมูลในแต่ละพื้นที่ แสดงดังรูป 3.21 ถึง รูป 3.27 โดยที่รูป 3.21 แสดงการกระจายข้อมูลความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะ 3.22 แสดงการกระจายข้อมูลองศาของโค้งราบ รูป 3.23 แสดง การกระจายข้อมูลความลาดชัน รูป 3.24 แสดง การกระจายข้อมูลความกว้างของช่องจราจร รูป 3.25 แสดงการกระจายข้อมูลความกว้างของไหล่ทาง รูป 3.26 แสดงการกระจายข้อมูลปริมาณรถบรรทุกในกระแสรถ และรูป 3.27 แสดง การกระจายข้อมูลปริมาณจราจร



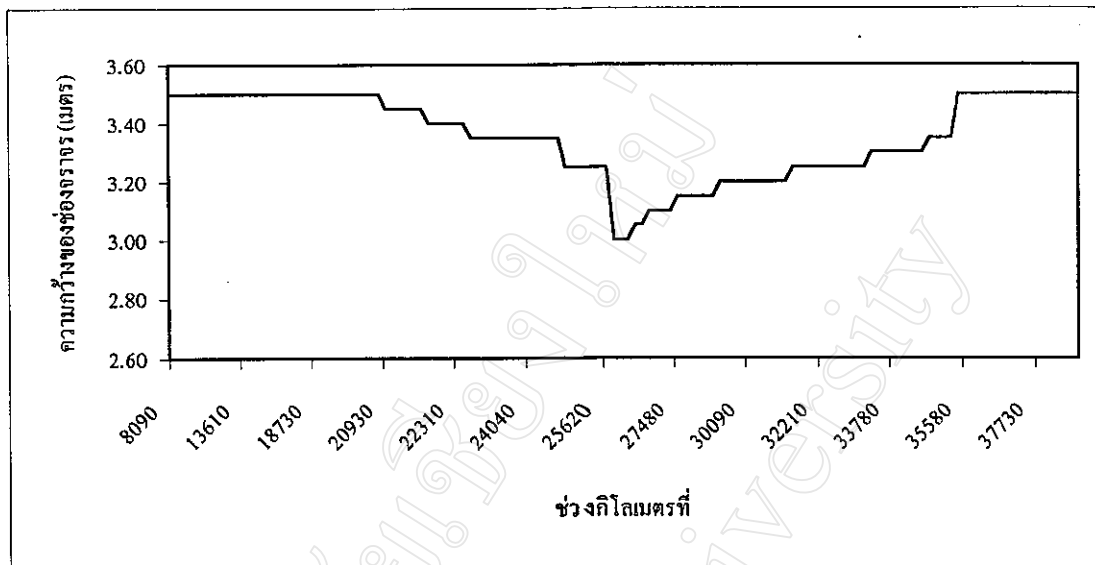
รูป 3.21 แสดงการกระจายข้อมูลความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะในแนวทางโค้งพื้นที่ราบ



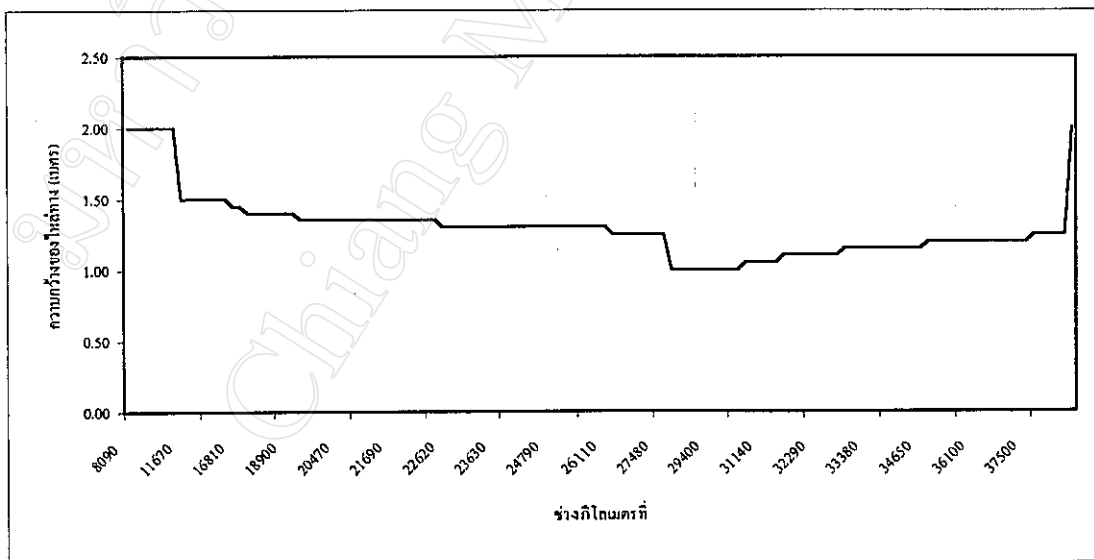
รูป 3.22 แสดงการกระจายข้อมูลองศาของโค้งราบในแนวทางโค้งพื้นที่ราบ



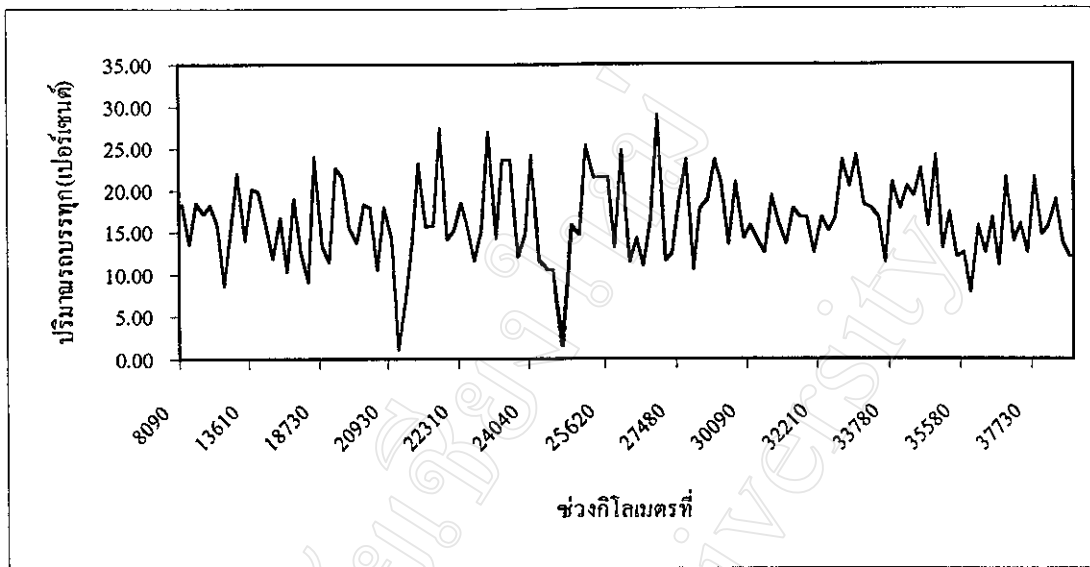
รูป 3.23 แสดงการกระจายข้อมูลความลาดชันในแนวทางโค้งพื้นที่ราบ



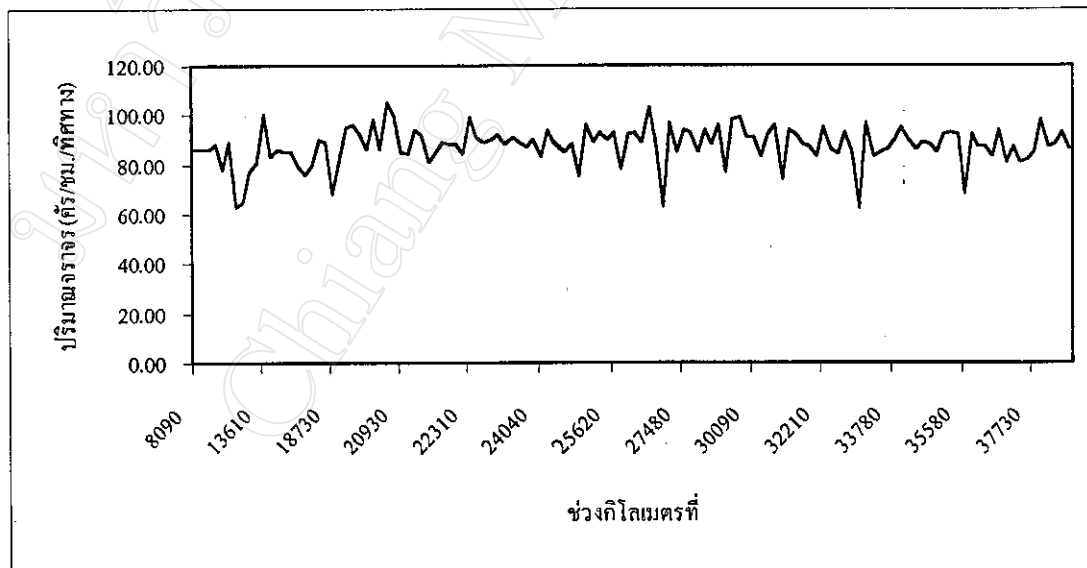
รูป 3.24 แสดงการกระจายข้อมูลความกว้างของช่องจราจรในแนวทางโค้งพื้นที่ราบ



รูป 3.25 แสดงการกระจายข้อมูลความกว้างของไหล่ทางในแนวทางโค้งพื้นที่ราบ



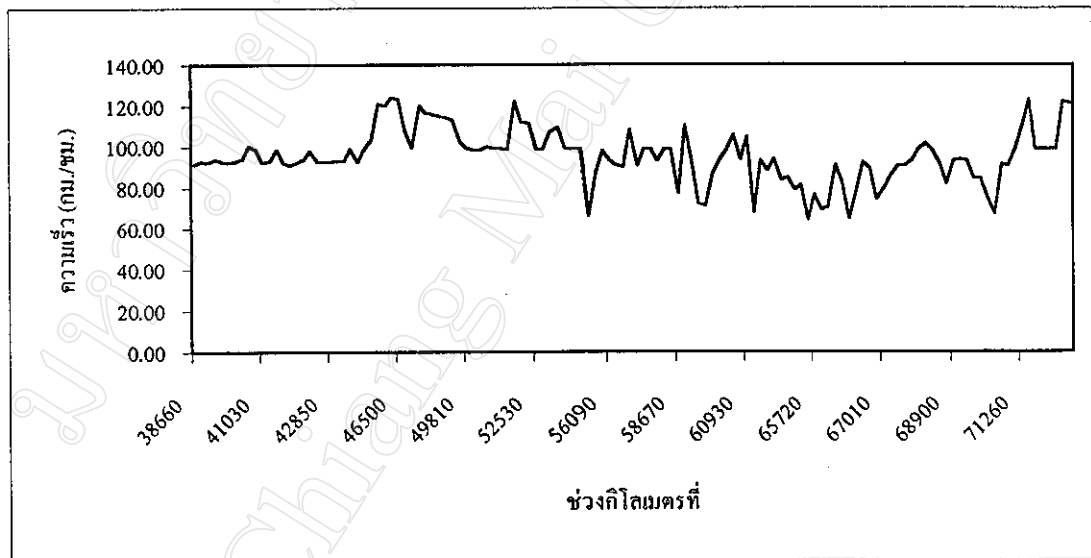
รูป 3.26 แสดงการกระจายข้อมูลปริมาณบรรทุกในกระแสน้ำในแนวทางโค้งพื้นที่ราบ



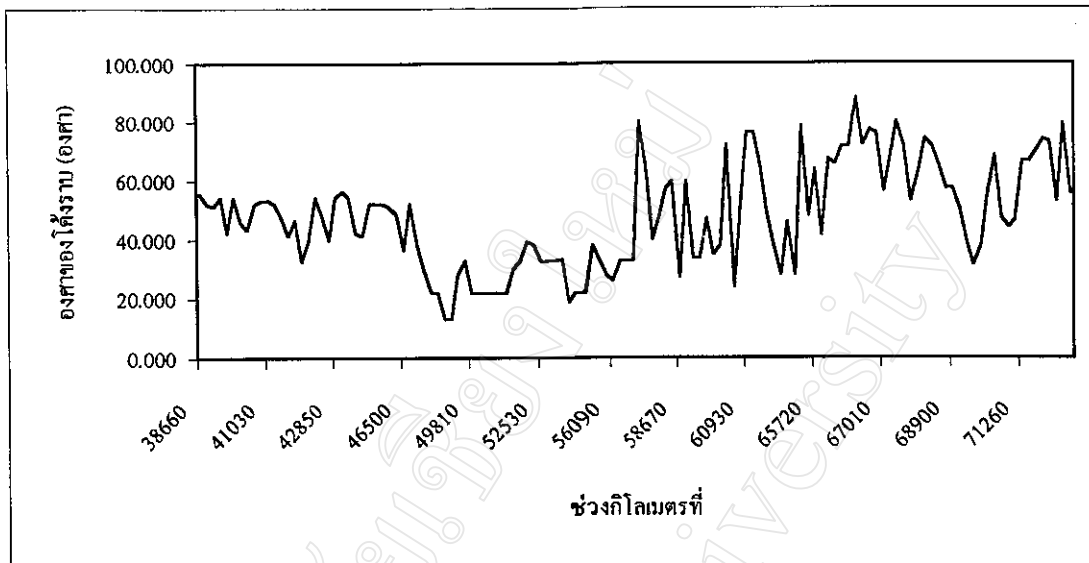
รูป 3.27 แสดงการกระจายข้อมูลปริมาณจราจรในแนวทางโค้งพื้นที่ราบ

ง) แนวทางโค้งสภาพภูมิประเทศพื้นที่เนินเขา

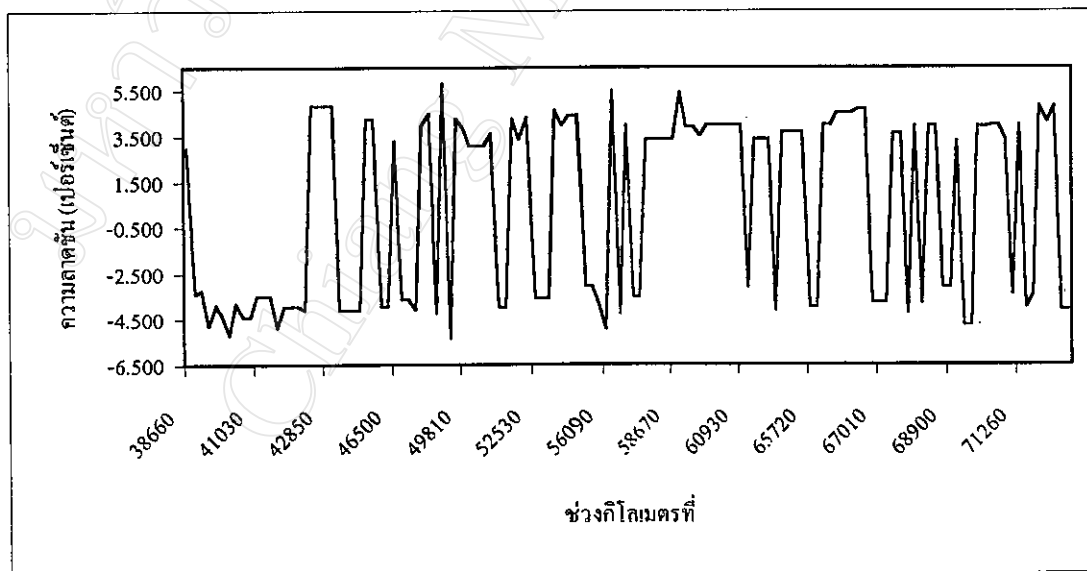
ข้อมูลจากการสำรวจข้อมูลในแนวทางโค้งพื้นที่เนินเขาได้สำรวจข้อมูลตั้งแต่ กิโลเมตรที่ 38+660 ถึงกิโลเมตรที่ 76+320 มีทั้งหมด 128 พื้นที่ เมื่อนำข้อมูลความเร็วเฉลี่ยของผู้ขับขี่ และข้อมูลตัวแปรอื่นๆ มาเขียนการกระจายของข้อมูลในแต่ละพื้นที่ แสดงดังรูป 3.28 ถึง รูป 3.27 โดยที่รูป 3.28 แสดงการกระจายข้อมูลความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะ 3.29 แสดงการกระจายข้อมูลลองคาของโค้งราบ รูป 3.30 แสดง การกระจายข้อมูลความลาดชัน รูป 3.31 แสดง การกระจายข้อมูลความกว้างของช่องจราจร รูป 3.32 แสดงการกระจายข้อมูลความกว้างของไหล่ทาง รูป 3.33 แสดงการกระจายข้อมูลปริมาณรถบรรทุกในกระแสดจราจร และรูป 3.34 แสดงการกระจายข้อมูลปริมาณจราจร



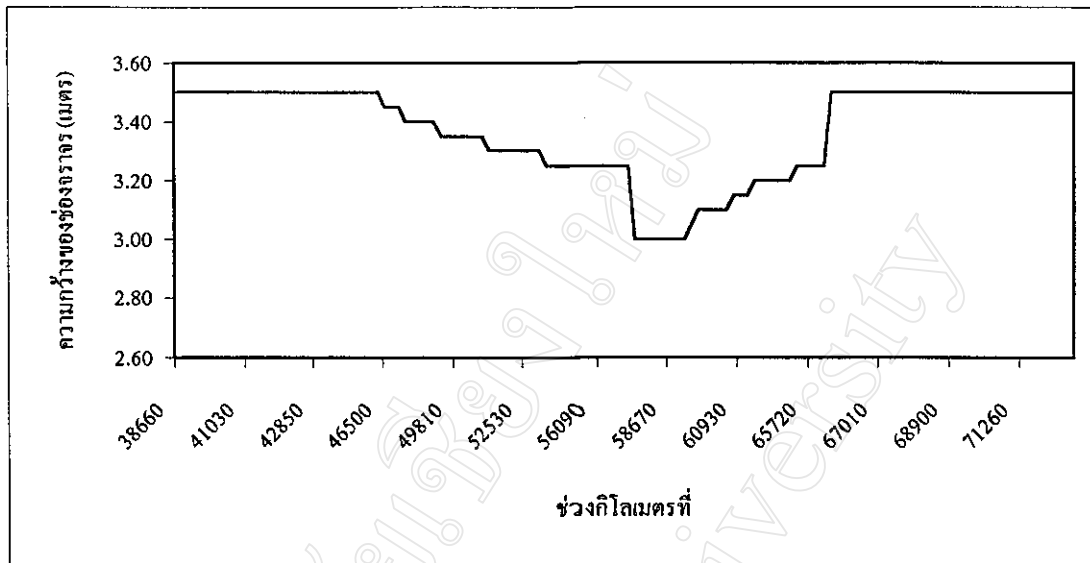
รูป 3.28 แสดงการกระจายข้อมูลความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะในแนวทางโค้งพื้นที่เนินเขา



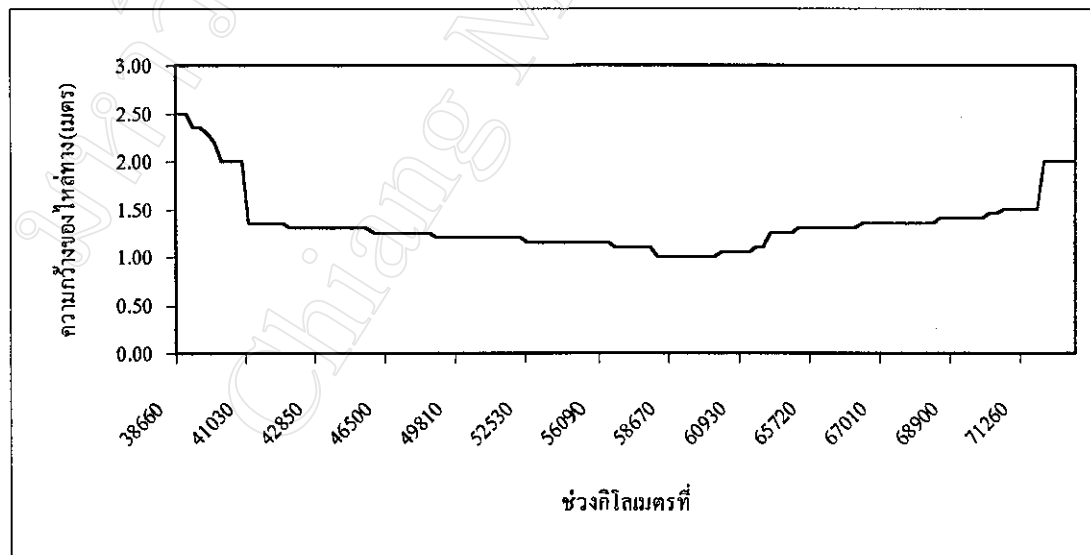
รูป 3.29 แสดงการกระจายข้อมูลของโครงข่ายในแนวทางโค้งพื้นที่เนินเขา



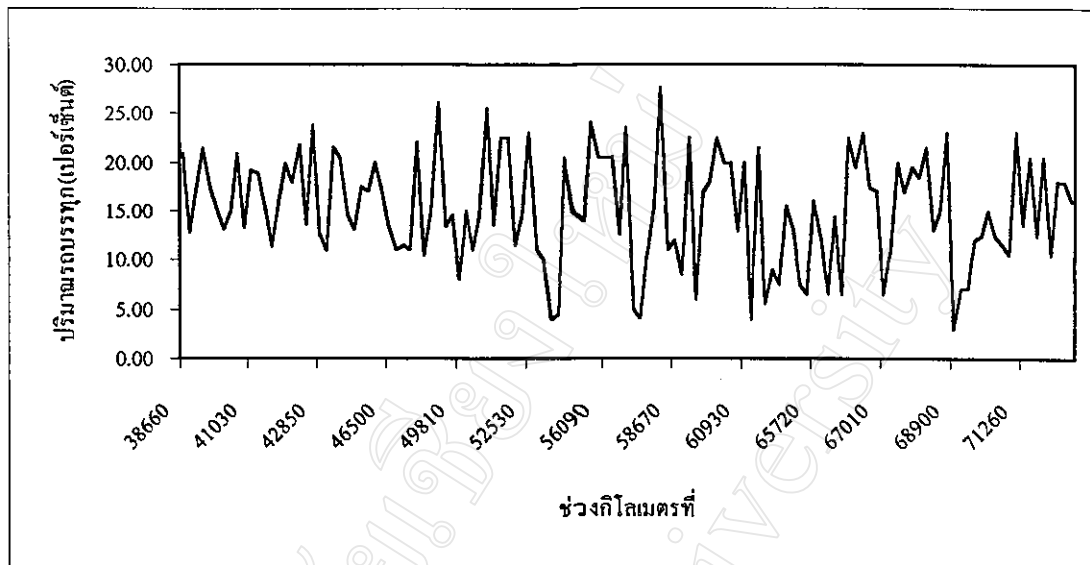
รูป 3.30 แสดง การกระจายข้อมูลความลาดชันในแนวทางโค้งพื้นที่เนินเขา



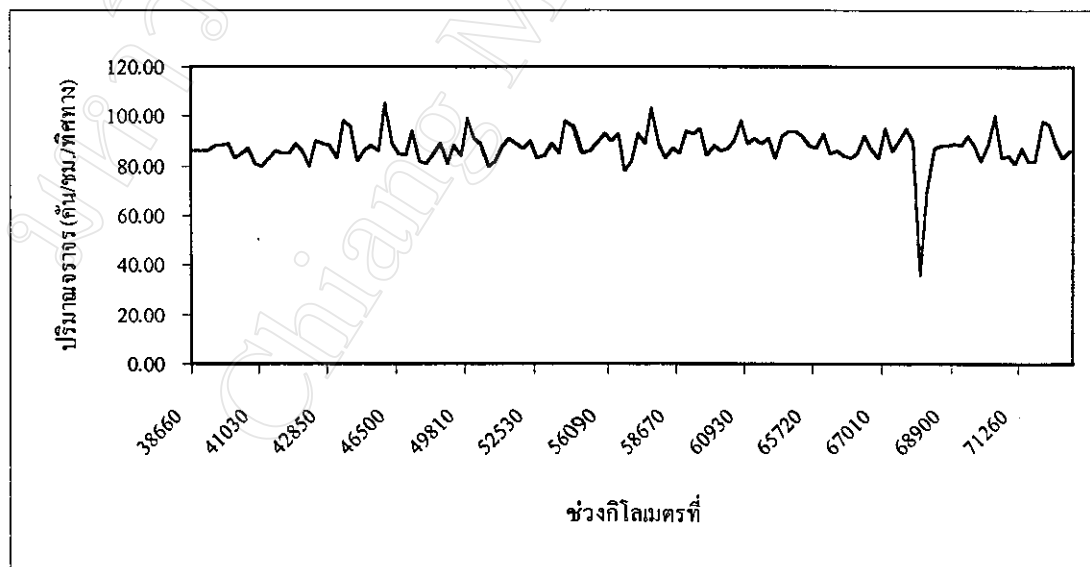
รูป 3.31 แสดงการกระจายข้อมูลความกว้างของช่องจราจรในแนวทางโค้งพื้นที่เนินเขา



รูป 3.32 แสดงการกระจายข้อมูลความกว้างของไหล่ทางในแนวทางโค้งพื้นที่เนินเขา



รูป 3.33 แสดงการกระจายข้อมูลปริมาณรถบรรทุกในกระแสรถในแนวทางโค้งพื้นที่เนินเขา



รูป 3.34 แสดงการกระจายข้อมูลปริมาณจราจรในแนวทางโค้งพื้นที่เนินเขา

3.4.3 สรุปผลการสำรวจเบื้องต้น

จากการคำนวณหาความเร็วเฉลี่ยและค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่าง ๆ โดยแยกตามลักษณะของพื้นที่ได้ดังแสดงในตาราง 3.2

ตาราง 3.2 แสดงค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ได้จากการสำรวจข้อมูลในแต่ละพื้นที่

ประเภทข้อมูล	ความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะ (กม./ชม.)	องศาของโค้งราบ (องศา)	ความลาดชัน (เปอร์เซ็นต์)	ความกว้างของช่องจราจร (ม.)	ความกว้างของไหล่ทาง (ม.)	ปริมาณรถบรรทุก (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณจราจร (คัน/ชม./ทิศทาง)
แนวทางตรงพื้นที่ราบ	107.621	-	1.371	3.298	1.361	14.285	91
แนวทางตรงพื้นที่เนินเขา	103.755	-	4.653	3.312	1.327	19.092	88
แนวทางโค้งพื้นที่ราบ	97.640	46.636	1.517	3.353	1.290	16.449	88
แนวทางโค้งพื้นที่เนินเขา	95.234	47.625	3.999	3.366	1.332	15.179	88