

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันประเทศไทยได้มีการพัฒนาทั้งด้านเศรษฐกิจ และอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดการเจริญเติบโตของเมืองและการขยายของชุมชน ซึ่งการเจริญเติบโตนั้นต้องอาศัยโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) เพื่อให้การคมนาคมขนส่ง การเดินทาง เป็นไปอย่างสะดวก และรวดเร็ว ระบบการคมนาคมขนส่ง ถึงแม้ว่าจะมีประโยชน์อย่างมากแต่ก็ยังมีผลเสียที่ตามมาด้วย อย่างเช่นผลเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ

สถิติการเกิดอุบัติเหตุจากการขนส่งและจราจรในประเทศไทยมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอุบัติเหตุทางถนน ซึ่งจากสถิติอุบัติเหตุทางบกของสำนักงานตำรวจแห่งชาติในปี 2550 พบว่ามีสถิติอุบัติเหตุทางถนนทั้งสิ้น 101,752 ครั้ง ผู้บาดเจ็บ 79,029 ราย เสียชีวิต 12,492 ราย คิดเป็นมูลค่าความสูญเสียทางเศรษฐกิจประมาณ 2.5 ล้านบาท/ราย (กรมทางหลวง, 2550) เมื่อนำอุบัติเหตุจราจรเทียบกับ 10 อันดับการเสียชีวิตจากโรค ปี 2550 (กระทรวงสาธารณสุข, 2550) พบว่าการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุติดอยู่ในอันดับ 7 ของการเสียชีวิต

เมื่อจำแนกตามสภาพบริเวณที่เกิดเหตุของจำนวนการเกิดอุบัติเหตุจราจรบนทางหลวง พบว่าสภาพบริเวณที่เป็นทางตรงเกิดอุบัติเหตุสูงสุดมีจำนวน 9,655 ครั้ง มีผู้เสียชีวิต 892 ราย บาดเจ็บ 6,980 ราย รองลงมาคือสภาพบริเวณทางโค้งมีจำนวนการเกิดอุบัติเหตุ 1,620 ครั้ง มีผู้เสียชีวิต 286 ราย บาดเจ็บ 1,835 ราย (กรมทางหลวง, 2551) เมื่อเทียบสภาพของการเกิดอุบัติเหตุจะพบว่าจำนวนอุบัติเหตุบนทางตรงมากกว่าบริเวณทางโค้ง อย่างไรก็ตามนั้นไม่ได้หมายความว่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุในสภาพทางตรงจะมากกว่าทางโค้ง เนื่องจากการเกิดอุบัติเหตุในเส้นทางตรงเกิดขึ้นตามความยาวของเส้นทางตรง แต่สำหรับทางโค้งอุบัติเหตุจะเกิดขึ้นเป็นช่วงบริเวณโค้งเท่านั้น จึงไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้โดยตรง จากการศึกษาของ วัชรรงค์ (2549) ใช้การเปรียบเทียบในหน่วยที่เป็นความยาวของเส้นทาง โดยสุ่มตัวอย่างบนทางหลวงหมายเลข 407 ยาวประมาณ 30 กม. มีความยาวทางตรง 26 กม. และความยาวที่เป็นทางโค้ง 4 กม. คิดเป็นความยาวทางตรงเป็น 6.5 เท่า โดยประมาณของความยาวทางโค้ง ทำการเทียบอัตราการเกิดอุบัติเหตุดังกล่าวจะพบว่าทางโค้งมีอัตราอุบัติเหตุมากกว่าทางตรงคิดเป็น 1.71 เท่า

สภาพทางโค้งจึงปัจจัยหลักที่มีผลกระทบต่อความเร็วของยานพาหนะ โดยเฉพาะถนนสายนอกเมือง Ogden (1996) อ้างถึง Glennon (1987b) กล่าวว่า “ถ้าปัจจัยทางท้องถนนมีลักษณะคล้ายคลึงกัน อุบัติเหตุมีโอกาที่จะเกิดในบริเวณทางโค้งมากกว่าทางตรง คิดเป็นอัตราการเกิดอุบัติเหตุทางโค้งสูงกว่าทางตรงถึง 3 เท่า และเมื่อเทียบกับอุบัติเหตุรวงตถนน อัตราการเกิดอุบัติเหตุทางโค้งสูงกว่า 4 เท่า นอกไปจากนั้นแล้วบริเวณทางโค้งจะมีสัดส่วนของอุบัติเหตุที่รุนแรงกว่าถนนทางตรง”

จากสถิติดังกล่าวจะเห็นได้ว่ายุทธศาสตร์ที่สำคัญต่อระบบการขนส่งคือ การจราจรไปบนเส้นทางได้อย่างปลอดภัย สะดวกสบาย และการจราจรเคลื่อนที่ไปกับยานพาหนะได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด สิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้ต้องเริ่มจากผู้ออกแบบแนวเส้นทาง การออกแบบแนวเส้นทางให้ปลอดภัยนั้นจึงต้องมีเทคนิคในการออกแบบ ให้ผู้ออกแบบใช้เป็นเครื่องมือเพื่อหาและปรับปรุงความปลอดภัยของถนน ซึ่งหมายถึงการออกแบบแนวเส้นทางให้ สอดคล้อง (Consistency) การออกแบบให้สอดคล้องจะเป็นการปรับแต่งแนวเส้นทางตามระบบทางเรขาคณิตของภูมิประเทศให้ผู้ขับขี่รู้สึกถึงความเร็วที่ใช้ เป็นไปตามที่คาดหวังต่อแนวถนนที่เกิดขึ้นในเบื้องต้น (NCHRP 502, 2003)

ในประเทศไทย กรมทางหลวงให้ความสำคัญกับการพิจารณาด้านวิศวกรรมโดยใช้วิธีการเปรียบเทียบในแต่ละแนวเส้นทาง เช่น เปรียบเทียบจำนวนโค้งราบ และโค้งดิ่งของแนวเส้นทาง กล่าวได้คือแนวเส้นทางที่มีโค้งดิ่งและโค้งราบจำนวนมาก ก็จะพิจารณาให้คะแนนของเส้นทางน้อย ซึ่งเมื่อรวมคะแนนทางด้านวิศวกรรมแล้ว เส้นทางที่มีคะแนนน้อยจะไม่ถูกเลือก (จิระพงศ์, 2545) หลังจากที่ได้เลือกแนวเส้นทางจากเส้นทางที่ได้คะแนนสูงสุด ผู้ออกแบบของกรมทางหลวงจะออกแบบโค้งดิ่งและโค้งราบ โดยการประยุกต์ใช้ความเร็วออกแบบ จาก American Association of State Highway and Transportation Official (AASHTO) เลือกค่าความเร็วปลอดภัยสูงสุดในการออกแบบเฉพาะช่วงเส้นทาง ผลต่างของความเร็วออกแบบ ลักษณะภูมิประเทศ และปริมาณการจราจร เพื่อออกแบบแนวเส้นทาง

จะเห็นได้ว่าการพิจารณาความเหมาะสมด้านวิศวกรรมของกรมทางหลวงที่ผ่านมาเป็นการพิจารณาในเชิงคุณภาพ อย่างเช่นการพิจารณาคัดเลือกแนวเส้นทางเพียงเปรียบเทียบจำนวนโค้งราบโค้งดิ่ง และออกแบบโดยใช้ความเร็วปลอดภัย ของ AASHTO เท่านั้น ไม่ได้พิจารณาความสะดวกสบาย ความปลอดภัยจากการเปลี่ยนแปลงความเร็วขั้ว และความสอดคล้องของความเร็วตลอดทั้งเส้นทาง ซึ่งตัวแปรที่แสดงถึงความสะดวกสบาย ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพสูงสุดใน

การเคลื่อนที่ได้เป็นอย่างดีคือ ความเร็วขับขี่ (Operating Speed) ที่ผู้ขับขี่เลือกใช้ ในขณะที่อยู่บนเส้นทางตามลักษณะภูมิประเทศนั้นๆ

เนื่องจากความเร็วขับขี่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการขับขี่ตามสภาพสังคมของประเทศนั้นๆ การนำแบบจำลองความเร็วขับขี่งานศึกษาจากต่างประเทศเช่น ของ Federal Highway Administration (FHWA) และประเทศในยุโรป มาใช้อาจไม่เหมาะสมเพราะไม่สอดคล้องกับอุปนิสัยการขับขี่ในประเทศไทย ที่ผ่านมาการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบจำลองความเร็วขับขี่ (V_{85}) สำหรับนำไปใช้ในการประเมินความสอดคล้องทางหลวงของประเทศไทย พบเพียงแต่การนำแบบจำลองความเร็วขับขี่ของต่างประเทศมาใช้ เช่น งานศึกษาของ ชำรงลักษณะ (2544) ซึ่งได้ใช้แบบจำลองความเร็วขับขี่ของเยอรมันในการหาความเร็วขับขี่ (V_{85}) นำไปพัฒนาเป็นโปรแกรมเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของทางหลวง งานศึกษาของ ชลัท (2547) ก็เป็นเพียงการศึกษาวิธีการใช้โปรแกรม Interactive Highway Safety Design Model (IHSDM) กับเส้นทางในเมืองไทย ซึ่งโปรแกรมได้พัฒนาแบบจำลองความเร็วขับขี่มาจาก FHWA. ในส่วนของงานศึกษาที่พยายามจะหาความเร็วตามลักษณะทางเรขาคณิตเป็นงานศึกษาของ จิระพงศ์ (2545) แต่ได้แบบจำลองความเร็วเฉลี่ย ขึ้นอยู่กับลักษณะทางเรขาคณิตทางตรงราบ ทางตรงมีความลาดชันทางโค้งราบ และทางโค้งมีความลาดชัน แต่ยังคงเป็นแบบจำลองที่มาจากความเร็วเฉลี่ยซึ่งยังมีความเสี่ยงต่อความปลอดภัยในการนำไปใช้ออกแบบเส้นทาง และงานศึกษาของ วัชรศักดิ์ (2549) ก็เป็นเพียงแสดงให้เห็นถึงค่าความเร็วขับขี่ (V_{85}) ก่อนเข้าสู่โค้ง ภายในโค้ง เปอร์เซ็นต์พฤติกรรมการขับขี่พร้อมเส้นจราจรและการแซงในทางโค้ง ยังไม่พบการพัฒนาแบบจำลองความเร็วขับขี่ (V_{85}) ที่สามารถนำมาใช้ในการประเมินความสอดคล้องของทางหลวง ตามพฤติกรรมหรืออุปนิสัยการขับขี่ในประเทศไทย

ดังนั้นเพื่อให้ผู้ออกแบบสามารถทำนายความเร็วออกแบบได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับความคาดหวังของผู้ขับขี่ จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาความเร็วขับขี่ของผู้ใช้จริง ถึงแม้ว่าการเลือกใช้ความเร็วออกแบบที่มีค่าสูงจะทำให้ลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุ แต่ในทางกลับกันก็เพิ่มระดับความรุนแรงต่อการเข้าปะทะทำให้เกิดความสูญเสียที่เพิ่มมากขึ้น (Lamm, 1999) อีกทั้งยังเพิ่มค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างปรับปรุงแก้ไขแนวเส้นทาง การพัฒนาแบบจำลองความเร็วขับขี่จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะนำไปใช้ประเมินผลการออกแบบเส้นทางหลวง เพื่อให้ทราบว่าช่วงทางหลวงใดบ้างสมควรที่จะลดความเร็ว และช่วงทางหลวงใดบ้างสมควรที่จะปรับแก้ไขแนวเส้นทางให้เกิดความสอดคล้องกัน อีกทั้งยังเป็นแนวทางของการศึกษาเพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาการปรับปรุงออกแบบทางเรขาคณิตต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อสร้างแบบจำลองความเร็วขับขี่ของรถยนต์กับทางหลวงสองช่องจราจรนอกเมืองในประเทศ

1.2.2 เพื่อพัฒนาโปรแกรมให้วิศวกรผู้ออกแบบหรือวางแผน สามารถนำไปใช้ตรวจสอบประเมินการออกแบบถนน และปรับปรุงแนวเส้นทาง

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 พัฒนาแบบจำลองความเร็วขับขี่ด้วยการวิเคราะห์ความถดถอย (Regressions Analysis) ตามแนวทางการศึกษาของ Lamm. และ FHWA

1.3.2 ทำการศึกษาถนนสองช่องจราจรในเขตนอกเมือง บนทางหลวงหมายเลข 106 จังหวัดลำพูน และทางหลวงหมายเลข 107 จังหวัดเชียงใหม่ โดยผิวทางอยู่ในสภาพดี แห่ง ความลาดชันไม่เกิน 4 เปอร์เซ็นต์

1.3.3 ทำการศึกษาการตรวจสอบความสอดคล้องของทางหลวงโดยใช้ความเร็ว ในเส้นทางโค้งตามงานศึกษาของ Lamm (1999) และในเส้นทางตรงตามงานศึกษาของ FHWA

1.3.4 ประเมินความสอดคล้องตามเกณฑ์ความปลอดภัยของ Lamm (1999)

1.3.5 ประยุกต์ใช้แบบจำลองกับ AutoCAD เพื่อสร้างโปรแกรม

1.4 ประโยชน์และผลที่คาดว่าจะได้รับการศึกษา

สามารถนำแบบจำลองความเร็วขับขี่ และโปรแกรมไปใช้ในการตรวจสอบประเมินการออกแบบถนน และปรับปรุงแนวเส้นทาง ให้เหมาะสมกับพฤติกรรมความเร็วขับขี่

1.5 ขั้นตอนการวิจัย

1.5.1 คัดเลือกช่วงถนน เก็บรวบรวมข้อมูลความเร็วขับขี่ของรถยนต์ส่วนบุคคล และลักษณะเรขาคณิตของถนน

1.5.2 พัฒนาแบบจำลองตามความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วขับขี่ กับลักษณะเรขาคณิตของทาง ได้แก่

1) วิเคราะห์ข้อมูลความเร็วขับขี่เบื้องต้น: ความเร็วเฉลี่ย (Mean Speed) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ความเร็วสูงสุด (Maximum Speed) ความเร็วต่ำสุด (Minimum Speed) และความเร็วขับขี่ที่ 85 เปอร์เซ็นต์ไทล์ เป็นต้น

2) พัฒนาแบบจำลองความเร็วขั้นที่ โดยการคัดเลือกตัวแปร, กำหนดรูปแบบแบบจำลอง (Model formulation), ปรับเทียบแบบจำลอง (Model Calibration) และตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง (Model Validation)

3) การพัฒนาโปรแกรมตรวจสอบความสอดคล้องทางเรขาคณิตของถนน โดยการนำเข้าข้อมูลลักษณะเรขาคณิต ที่ได้จากการออกแบบใช้ความเร็วออกแบบ (Infer Design Speed) จากนั้นทำการตรวจสอบความสอดคล้องเรขาคณิตของเส้นทาง ใช้แบบจำลองที่ได้จากการพัฒนาคำนวณผลความเร็วขั้นที่ และหาผลต่างของความเร็ว เปรียบเทียบผลต่างกับเกณฑ์ความปลอดภัยของ Lamm. ต่อจากนั้นให้แสดงผลการคำนวณเป็น Dialog Box พร้อมกับให้ผู้ใช้โปรแกรมทำเครื่องหมายผลการตรวจสอบเป็นข้อความ และสัญลักษณ์ ลงในแบบแปลนของถนน

1.5.3 ประยุกต์ใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นกับแบบแปลนที่ใช้ในการก่อสร้างถนนของกรมทางหลวง ขั้นตอนมีดังนี้

- 1) คัดเลือกเส้นทางตัวอย่าง 1 เส้นทาง
- 2) รวบรวมข้อมูลลักษณะการออกแบบทางเรขาคณิตของเส้นทาง
- 3) ใช้แบบจำลองที่ได้จากการพัฒนาโปรแกรมในข้อ 1.5.2 คำนวณค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงโค้ง(CCR), รัศมีโค้ง(r), ป้อนค่าความเร็วออกแบบ, คาคะเนความเร็วขั้นที่ V_{85} จากแบบจำลอง และทำการตรวจสอบความสอดคล้องในการออกแบบ