

**การสืบสวนอุบัติเหตุการจราจรเชิงลึก:
กรณีศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของประเทศไทย**

**In-Depth Traffic Accident Investigation:
The Upper Part of Northeastern Region of Thailand**

อรรถกร ศาสระ และ พนกฤษณ คลังบุญครอง

ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานอย่างยั่งยืน ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
123 ถนนมิตรภาพ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002 โทรศัพท์ 0-4320-2355 ต่อ 12 โทรสาร 0-4320-2355 ต่อ 15
E-mail: sirde@kku.ac.th, pongrid@gmail.com, s.weerajak@gmail.com

บทคัดย่อ – บทความนี้ได้นำเสนอผลงานการศึกษาวิจัย ภายใต้ “โครงการประยุกต์ใช้ตัวแบบหน่วยสืบสวนอุบัติเหตุจากการจราจร และขนส่งพื้นที่ศึกษา: ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน” โดย ศูนย์วิจัยและพัฒนา โครงสร้างพื้นฐาน อย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยขอนแก่น ส่วนที่ได้ดำเนินการประกอบไปด้วย เครื่องมือ/อุปกรณ์ช่วยในการตรวจสอบ ณ จุดเกิดเหตุ และตรวจสอบสภาพรถ แบบฟอร์มเก็บข้อมูล การประสานงานระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ (โปรแกรม ED-CRASH) และเพิ่มจำนวนกรณีอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น มีเป้าหมายเพื่อเป็นต้นแบบของการสืบสวนหาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุที่แท้จริงในเชิงลึก ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับหน่วยงานทางภาครัฐ และเอกชนที่ทำงานเกี่ยวกับความปลอดภัยทางถนนได้ และจากการศึกษาทำให้ทราบถึงองค์ประกอบของการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งมีปัจจัย 3 ส่วนคือ คน ยานพาหนะ และถนน/สิ่งแวดล้อม เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์เสนอแนะให้ทางภาครัฐ ออกมาตรการ นโยบาย กฎหมาย เพื่อแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุทางถนนได้อย่างตรงจุดและชัดเจน

Abstract – This research study under project “The Application of Road Traffic-Accident Investigation Unit Model: A Case Study of Upper Northeast, Thailand” undertaken by Sustainable Infrastructure Research and Development Center (SIRDC) Khon Kaen University consists of field procedure development,

instrument in accident investigation, vehicle check up, coordinate between institution, program for analyzing: (ED-CRASH), and the increase in number of accident. This study is a pattern or model for investigating the real cause of accident which can apply in both government and private sector. There are three factors, which are human, vehicle, and environment that caused the accident. To reach the purpose of this study, the government and private sector should lay down measures, policy, laws, or regulations in order to solve the problem of road accident directly and clearly.

Keywords – RAIU, IN-DEPTH INVESTIGATION PROCESS, ED-CRASH

1. บทนำ

การศึกษาเพื่อค้นหาสาเหตุของอุบัติเหตุจราจร และจัดการกับปัญหาดังกล่าว เป็นงานที่ต้องกระทำอย่างเร่งด่วน ณ จุดเกิดเหตุ ซึ่งยังไม่มีหน่วยงานใดที่รับผิดชอบการสืบค้นในเชิงลึก ว่าอุบัติเหตุรายนั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร และทำไมถึงเกิด และจะป้องกันมิให้อุบัติเหตุนั้นๆเกิดซ้ำได้อย่างไร จากประสบการณ์การสืบสวนอุบัติเหตุเชิงลึกพบว่า สาเหตุที่แท้จริงนั้นต่างไปจากสาเหตุที่สันนิษฐานเบื้องต้น ในปัจจุบันมีหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ทำงานร่วมกันเพื่อแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น เช่น ตำรวจ พยาบาล กู้ชีพ กู้ภัย กรม

ทางหลวง ทางหลวงชนบท ป้องกันภัย สนข. และหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องในเขตพื้นที่นั้นๆ เป็นต้น ซึ่งแต่ละหน่วยงานจะมีหน้าที่รับผิดชอบที่แตกต่างกัน และการรวบรวมข้อมูลก็รวบรวมเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานนั้นๆ จึงอาจไม่สามารถแก้ไขปัญหาคืออย่างถูกต้องและยั่งยืน เพราะข้อมูลที่เกี่ยวข้องนั้นได้ถูกรวบรวมคนละหน่วยงาน ดังนั้นเพื่อให้เกิดความยั่งยืนจำเป็นต้องรวบรวมให้อยู่ในหน่วยงานเดียว ต้องทราบถึงสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุการจราจร ซึ่งประกอบไปด้วย คน ยานพาหนะ และถนน/สิ่งแวดล้อม ต้องทำความเข้าใจถึงลักษณะการเกิดอุบัติเหตุการจราจร ซึ่งต้องรู้ถึงลักษณะต่างๆขององค์ประกอบ ที่มีความเกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุเหล่านั้นๆทั้งหมด เพื่อให้สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ และนำไปสู่การกำหนดมาตรการในการแก้ไขปรับปรุงระบบการจราจร ให้มีความปลอดภัยมากที่สุดได้

1.1 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อประยุกต์ใช้องค์ความรู้ และกระบวนการในการสืบสวนอุบัติเหตุการจราจรเชิงลึก เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุอุบัติเหตุการจราจรในพื้นที่ศึกษา
- 2) เพื่อปรับปรุงแบบฟอร์มฯ ที่ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลอุบัติเหตุการจราจร และพัฒนาเป็นฐานข้อมูล ในการสืบสวนอุบัติเหตุเชิงลึก ให้ได้มาตรฐาน
- 3) เพื่อเสนอแนะแนวทาง และมาตรการในการป้องกัน และแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุการจราจร

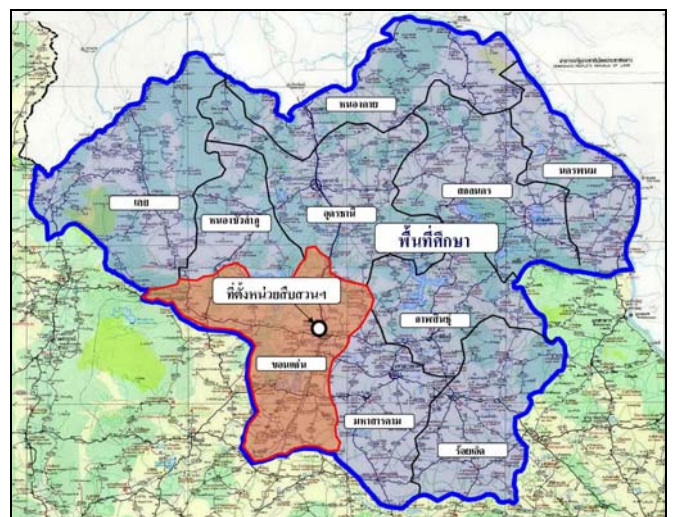
2. หน่วยสืบสวนอุบัติเหตุการจราจร พื้นที่ศึกษา 10 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

จากการศึกษาและประยุกต์ใช้ตัวแบบ ของหน่วยฯในพื้นที่ศึกษา 10 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนนั้น ได้มีการกำหนดแนวทางในการประยุกต์ใช้ตัวแบบฯ จากต้นแบบของโครงการศึกษาและพัฒนาตัวแบบหน่วยสืบสวนอุบัติเหตุจากการขนส่ง และจราจร (พื้นที่ศึกษา: จังหวัดขอนแก่น) [2] ของปี พ.ศ.2549 โดยได้มีการปรับปรุงเพิ่มเติม ในส่วนของแบบฟอร์มเก็บข้อมูลอุบัติเหตุ, ระบบฐานข้อมูล, เครื่องมือ/อุปกรณ์ช่วยในการตรวจสอบและเก็บข้อมูล, ขั้นตอนการประสานงานติดต่อเพื่อออกสืบสวนอุบัติเหตุ, การ

สืบสวนค้นหาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในเชิงลึก, เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ (โปรแกรม ED-CRASH) และรวบรวมกรณีอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในเขตพื้นที่รับผิดชอบ

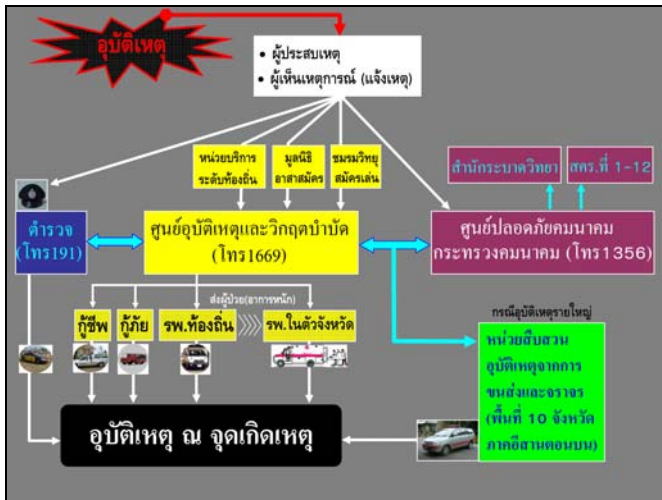
2.1 ขอบเขตของการศึกษา

- 1) พื้นที่ศึกษาคอบคลุมภาคอีสานตอนบน 10 จังหวัด ประกอบไปด้วย จังหวัดขอนแก่น ร้อยเอ็ด หนองคาย มหาสารคาม นครพนม สกลนคร อุดรธานี หนองบัวลำภู เลย และ กาฬสินธุ์ ดังแสดงพื้นที่ศึกษาในรูปที่ 1 [1]
- 2) คัดเลือกกรณีอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในเขตพื้นที่ศึกษา จำนวน 3 กรณีศึกษา โดยจะคัดเลือกกรณีที่เกิดกับยานพาหนะที่เป็นอันตราย หรือมีสถิติอุบัติเหตุที่รุนแรง เช่น รถปิกอัพ รถบัส และอุบัติเหตุที่มีการเสียชีวิต เป็นต้น
- 3) ข้อมูลอุบัติเหตุที่รวบรวมมาได้ สามารถใช้ในการจำลองสภาพอุบัติเหตุย้อนรอย Reconstruction โดยใช้โปรแกรม EDCRASH ในการทำได้
- 4) ใช้โปรแกรมในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ในการบันทึกข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล
- 5) ใช้อุปกรณ์สำนักงาน และอุปกรณ์ภาคสนามในการดำเนินงาน
- 6) การแจ้งเหตุเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้น จากโรงพยาบาล (ศูนย์รับแจ้งเหตุและสั่งการ) ตำรวจ และศูนย์ความปลอดภัย (สนข.)

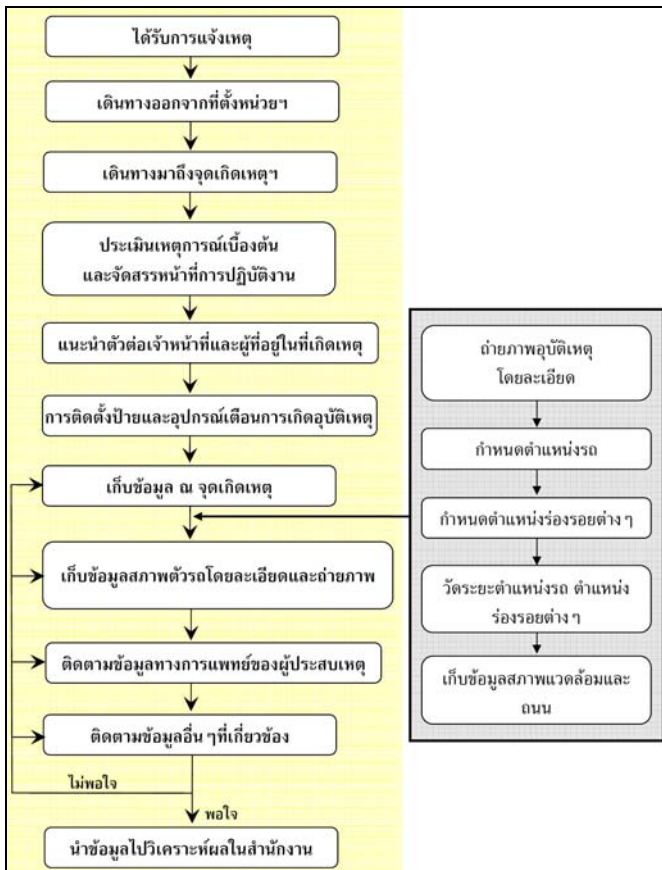


รูปที่ 1 พื้นที่ศึกษา 10 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

จากการดำเนินงานออกสำรวจและเก็บข้อมูลอุบัติเหตุ ณ จุดเกิดเหตุในหลายกรณี จึงได้สรุปขั้นตอนในการออกตรวจสอบดังแสดงในรูปที่ 5 โดยจำนวนผู้ออกตรวจสอบในแต่ละครั้งจะขึ้นอยู่กับกรณีอุบัติเหตุจะมีขนาดเล็กหรือใหญ่ การเข้าถึงจุดเกิดเหตุได้อย่างทันทั่วทั้งหรือล่าช้า ซึ่งขั้นตอนการดำเนินการเก็บข้อมูล ณ จุดเกิดเหตุ และการติดตามเก็บข้อมูลเพิ่มเติมในวันต่อมา จะมีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบของบุคลากรเพื่อทำงาน เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ครบถ้วน [1]



รูปที่ 4 โครงข่ายการรับแจ้งเหตุของหน่วยสืบสวนอุบัติเหตุ AIU ในเขตพื้นที่ 10 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน



รูปที่ 5 Flow Chart สรุปขั้นตอนการปฏิบัติงานสนามของหน่วยสืบสวนฯ

ในส่วนของคุณมยวดยานที่เกิดเหตุ เป็นข้อมูลที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการวิเคราะห์ทางด้านความเร็ว และพฤติกรรมขณะชน

ของวดยาน ส่วนของคุณมยผู้ประสบเหตุ ที่ต้องติดตามข้อมูลจากผู้ร่วมในกรณีอุบัติเหตุโดยตรง นอกเหนือจากการติดตามผลการวินิจฉัยทางการแพทย์ของทางโรงพยาบาล ซึ่งจะทําให้ทราบข้อมูลลำดับเหตุการณ์ สาเหตุที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุและกลไกที่ทำให้เกิดบาดแผลในตำแหน่งต่างๆบนร่างกาย ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญ เพื่อหาแนวทางป้องกัน

2.4 การปรับปรุงแบบฟอร์มและการจัดเก็บข้อมูล

แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลอุบัติเหตุในเบื้องต้นได้ใช้แบบฟอร์มของโครงการศึกษาและพัฒนาตัวแบบหน่วยสืบสวนอุบัติเหตุจากการขนส่งและจราจร (พื้นที่ศึกษา: จังหวัดขอนแก่น) ซึ่งแบบฟอร์มดังกล่าวได้ถูกพัฒนามาจากแบบฟอร์มของหน่วย Road Accident Research Unit (RARU) ประเทศออสเตรเลีย แล้วได้ดำเนินการปรับปรุง เปรียบเทียบ และเพิ่มเติมจากแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลอุบัติเหตุจากศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย (Thailand Accident Research Center, TARC) ในส่วนที่ยังมีข้อมูลไม่ครบถ้วน เพื่อให้แบบฟอร์มนั้นได้มีความสมบูรณ์ครบถ้วนและเหมาะสมสำหรับใช้งานในประเทศไทย โดยส่วนที่ได้ทำการปรับปรุง เช่น รูปสัญลักษณ์ของยานพาหนะในประเทศไทย รายละเอียดส่วนประกอบข้อมูลของยานพาหนะ และข้อมูลทั่วไปที่สำคัญ เป็นต้น [1]

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงลึก

การค้นหาสาเหตุของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นนั้น จะต้องดำเนินการวิเคราะห์หาสาเหตุในลักษณะเชิงลึก เพื่อจะได้บทสรุปของการเกิดอุบัติเหตุที่ถูกต้อง

การค้นหารูปแบบและกลไกที่นำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งแนวทางเริ่มต้นในการวิเคราะห์หาสาเหตุ ของการเกิดอุบัติเหตุในเชิงลึกนั้น จะต้องพยายามหาคำตอบของคำถามหลักเหล่านี้ ได้แก่ “ใคร” “เมื่อไหร่” “ที่ไหน” “อย่างไร” “ทำไม” ให้ได้ก่อน [2] จากคำถามเหล่านี้ ซึ่งเป็นคำถามที่ยังหาคำตอบไม่ได้นั้นจะเป็นจุดเริ่มต้นให้สามารถตั้งคำถาม ข้อสงสัย สิ่งที่ต้องการรู้ แนวทางในการวิเคราะห์หาสาเหตุ และกลไกของการเกิดอุบัติเหตุเชิงลึกต่อไปได้

ในการวิเคราะห์การจำลองการเกิดอุบัติเหตุย้อนรอย จะสามารถใช้เครื่องมือช่วยซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ส่วนด้วยกันคือ เครื่องมือใน

รูปแบบของสมการทางพลศาสตร์ และเครื่องมือในรูปแบบของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ [3, 5]

1) เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์เชิงลึกโดยใช้สมการ ได้แก่:

ก. สมการที่ใช้ในการคำนวณหาความเร็วของรถยนต์จากรอยเบรค ได้แก่ สมการสำหรับหาความเร็วที่เกิดจากรอยไถล (Skid Marks): $V = \sqrt{2fgd}$ สมการสำหรับหาความเร็วที่เกิดจากรอยเฉล (Yaw Marks): $V_{crit} = \sqrt{\rho g \mu_m}$

ข. สมการที่ใช้ในการคำนวณหาความเร็ว ของรถยนต์ก่อนจะชนโดยอาศัย หลักการของกฎอนุรักษ์โมเมนตัม: $m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_3 + m_2v_4$ และหลักการด้านพลังงาน: $E = (1/2)mv^2$ และสมการ โมเมนตัมต่อการชนด้านข้าง:

$$V_1 = V_1' \cos \theta + \frac{m_2 V_2' \cos \varphi}{m_1} - \frac{m_2 V_2 \cos \psi}{m_1}$$

$$V_2 = \frac{m_1 V_1' \sin \theta}{m_2 \sin \varphi} + \frac{V_2' \sin \varphi}{\sin \psi}$$

ค. สมการที่ใช้ในการคำนวณหาความเร็ว จากรอยขูดตัวของรถหลังการชน การประมาณความเร็วจากรอยขูดตัวของตัวรถ: $v = \sqrt{2gE/w}$

$$E = \int_i \left(AC(x) + \frac{B}{2} C(x)^2 + G \right) dx$$

ง. การจำลองปฏิสัมพันธ์ระหว่างความเร่ง - เวลา - ความเร็ว - ระยะทางวิ่ง โดยการศึกษาทางพลศาสตร์รถ (Vehicle dynamics)

จ. การวิเคราะห์ความเร็วรถในกรณีที่มีการพลิกคว่ำ

2) โปรแกรมช่วยวิเคราะห์ข้อมูล

หน่วยฯ ได้พัฒนาโปรแกรม เพื่อจำลองพฤติกรรมของการเกิดการชนปะทะของอุบัติเหตุ เพื่อหาข้อมูลย้อนกลับ (Reconstruction) ซึ่งจะช่วยในการวิเคราะห์ การจำลองการเกิดอุบัติเหตุย้อนรอย เช่น ข้อมูลทางด้านความเร็ว ทิศทางการชน และพฤติกรรมรถขณะเป็นต้น โปรแกรม ED-CRASH โดย Reconstruction Simulation เป็น Environment Program ที่ถูกรวบรวมชุดคำสั่งสำหรับติดตั้ง และดำเนินการสืบย้อนรอยโครงสร้าง (Reconstruction) ได้อย่างกว้างขวางและถูกต้อง และทำการสร้างสถานการณ์ จำลองการปะทะกันของยานพาหนะ โปรแกรมแบบจำลองนี้ ได้เปรียบเทียบกับตำแหน่งร่องรอยของการชนจริงจากภาคสนาม และ โปรแกรม M-

SMAC (โปรแกรมจำลองการเกิดอุบัติเหตุ) ซึ่งผลของการประมวลผล มีความใกล้เคียงกันในด้านการเคลื่อนที่ และความเร็วที่วิเคราะห์ได้ ดังรูปที่ 6 [8, 9] แสดงแบบจำลองพฤติกรรมรถชนของ ED-CRASH ซึ่งมีขั้นตอนการใช้งานของโปรแกรมแบ่งเป็น 4 ขั้นตอนหลักคือ

- 1) การสร้างยานพาหนะจากฐานข้อมูล Vehicle database
- 2) การนำเข้าหรือสร้างข้อมูลจาก Background พื้นฐานข้อมูลที่มี
- 3) ทำการ Set-up ดำเนินการจำลองสถานการณ์
- 4) สังเกตผลลัพธ์ค่าทางตัวเลขทั้งหมด Graphic report และสามารถทำการสร้างการเคลื่อนไหว และย้อนกลับดูได้

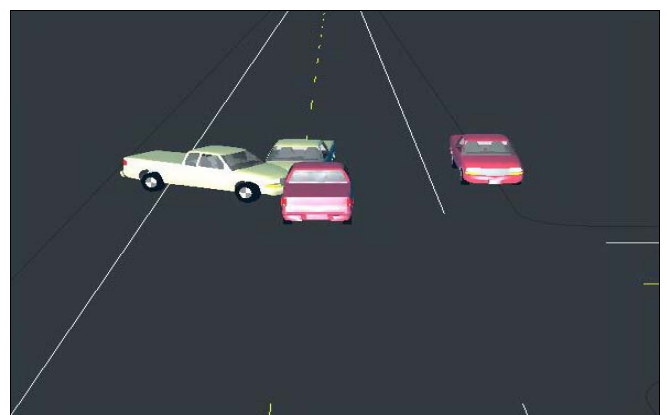
2.6 ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงลึก

จากผลการดำเนินงานเก็บรวบรวมข้อมูลอุบัติเหตุ ในพื้นที่ศึกษา 10 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ได้คัดเลือกกรณีอุบัติเหตุเพื่อนำมาดำเนินการวิเคราะห์ 3 กรณี ซึ่งเป็นกรณีอุบัติเหตุที่มีความรุนแรง มีการเสียชีวิตเป็นหมู่ เป็นที่สนใจแก่ประชาชน และเกิดกับรถที่มีขนาดใหญ่/รถให้บริการชนิดต่างๆ ซึ่งกรณีอุบัติเหตุที่ได้คัดเลือกมีดังนี้ [1]

- 1) รถกระบะยี่ห้อ ISUZU รุ่น SLX ชนกับ รถกระบะยี่ห้อ ISUZU รุ่น SLX 2.5 (เสียชีวิตทันที 1 ราย และบาดเจ็บสาหัส 4 ราย)

1.1.1 ลำดับเหตุการณ์

เมื่อวันที่ 16 เมษายน 2551 เวลาประมาณ 10.00 น. รถยี่ห้อ ISUZU รุ่น SLX สีน้ำตาล ได้แล่นมาจากหมู่บ้านท่านางแนว มุ่งหน้า



รูปที่ 6 แบบจำลองพฤติกรรมรถชนของโปรแกรม ED-CRASH

ไปยัง อ.พล จ.ขอนแก่น เพื่อกลับบ้านไปที่ อ.พล (มุงทิศตะวันออก) ในช่วงเวลาดังกล่าวตนเองได้คุยโทรศัพท์ไปด้วย จนมาถึงจุดเกิดเหตุ ซึ่งมีรถอีกคันที่วิ่งอยู่ด้านหน้า และต้องการจะแซงรถคันดังกล่าว ในขณะที่จังหวะแซงนั่นเอง รถได้ข้ามไปอยู่ในตำแหน่งของอีกช่องจราจร ปรากฏว่าในขณะที่เดียวกันได้มีรถอีห้อ ISUZU รุ่น D-MAX SLX สีบรอนซ์-ทอง ได้วิ่งสวนทางมา เมื่อผู้ขับขี่รถยนต์สีน้ำตาล พบว่าการตัดสินใจในการแซงในครั้งนี้ผิดพลาดและขับไม่พ้น จึงตัดสินใจบังคับพวงมาลัยออกทางด้านขวาของตัวเอง เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดการชนโดยตรงเข้ากับตนเอง จึงเกิดการชนขึ้นที่ช่วงครึ่งหน้าฝั่งซ้ายของรถยนต์ทั้ง 2 คัน (รูปที่ 7)

1.1.2 ปัจจัยที่เป็นสาเหตุของอุบัติเหตุ

ปัจจัยเนื่องจากคน: ความประมาทของผู้ขับขี่ เป็นปัจจัยสำคัญในการเกิดอุบัติเหตุในครั้งนี้ จากการสัมภาษณ์และสอบถามข้อมูลของผู้ขับขี่รถกระบะ ISUZU รุ่น SLX สีน้ำตาล ทราบว่าในขณะที่เกิดเหตุผู้ขับขี่อยู่ในขณะพูดคุยโทรศัพท์ (มีปากเสียงกับแฟนหนุ่ม) อยู่ในสภาพอารมณ์เสียใจ ประกอบกับขาดวินัยในการควบคุมรถในขณะนั้น (ถอยรถเข้าในขณะควบคุมรถ) ส่งผลทำให้ไม่มีสมาธิในการขับขี่รถยนต์

ปัจจัยเนื่องจากยาน: อุบัติเหตุครั้งนี้พบว่ารถยนต์ทั้ง 2 คัน มีการเข้าปะทะที่บริเวณด้านหน้าฝั่งซ้าย ไปจนถึงบริเวณห้องผู้โดยสารของรถยนต์ทั้ง 2 คัน ซึ่งเป็นปัจจัยเสริมของความรุนแรงในครั้งนี้

ปัจจัยเนื่องจากถนนและสิ่งแวดล้อม: สภาพทางกายภาพของช่วงถนนสายชัยภูมิ - เมืองพล บริเวณหน้า อบต.ละหานนา อ.แวงน้อย



รูปที่ 7 ตำแหน่งสุดท้ายของรถกระบะทั้ง 2 คัน โดยรถกระบะสีน้ำตาลที่ขับแซงมา กระเด็นตกไปอยู่ที่ริมถนน

จ.ขอนแก่น มีผิวจราจรที่หลุมร่อน การด้านทานการลื่นไถลมีน้อย และเป็นถนนทางโค้งรัศมีกว้าง

1.1.3 บทเรียนจากกรณีที่ 1

ลักษณะการชนปะทะที่เกิดกับรถทั้ง 2 คัน เกิดขึ้นที่บริเวณด้านหน้าซ้ายของรถ เมื่อพิจารณาถึงกลไกของการบาดเจ็บ พบว่าที่บริเวณศีรษะของผู้บาดเจ็บ ซึ่งมีลักษณะบาดแผลยาวและเรียบ ซึ่งอาจเกิดจากของมีคมบาด (กระजरรถหรือชิ้นอุปกรณ์/ส่วนที่รถที่มีลักษณะเป็นคม) ประกอบกับแรงกระแทกที่เกิดจากการปะทะจนนำไปสู่ความรุนแรงดังกล่าว ถ้ามีเข็มขัดนิรภัยสำหรับผู้โดยสารทุกคน กระจุกที่นำมาใช้ในรถยนต์เป็นแบบเม็ดข้าวโพด Laminate (เมื่อแตก) น่าจะลดโอกาสของการบาดเจ็บและเสียชีวิตได้

2) กรณีรถกระบะ ISUZU รุ่น SLX ยางล้อระเบิด เสียหลักพุ่งชนประสานงากับรถบรรทุกกึ่งพ่วง 18 ล้อ (มีผู้เสียชีวิตคาที่ 14 ราย และบาดเจ็บสาหัส 3 ราย)

2.1.1 ลำดับเหตุการณ์

เมื่อวันที่ 29 สิงหาคม 2551 เวลาประมาณ 21.30 น. รถกระบะอีห้อ ISUZU รุ่น SLX สีเขียวแก่ บรรทุกผู้โดยสารมาเต็มคันรถ (ทั้งหมด 19 คน) ได้แล่นมาจากจังหวัดกรุงเทพฯ เพื่อกลับมาเลือกตั้งองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ที่อำเภอเหล่าเสือโก้ก จ.อุบลราชธานี ในระหว่างทางได้หยุดพัก 3 ครั้ง (คนขับรถคนเดียว, ไม่ได้มีการเติมลมยางหรือเปลี่ยนล้อยางแต่อย่างใด) ก่อนถึงจุดเกิดเหตุได้มาจอดที่ อ.ชุมพลบุรี จ.สุรินทร์ เพื่อส่งผู้โดยสารลง 2 คน (05:00 น.) หลังจากนั้น 30 นาที จึงได้แล่นรถออกมา ตามถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 202 (สุวรรณภูมิ-พนมไพร) อีก 1 ชั่วโมงต่อมา รถยนต์ที่บรรทุกผู้โดยสารมาเต็มคัน เกิดยางระเบิดขึ้นที่ล้อหลังด้านซ้าย ทำให้รถเสียหลัก ประกอบกับความเร็วของรถที่ใช้ในขณะนั้นค่อนข้างสูง แล้วรถก็ได้เซไปด้านขวาของคนขับ ข้ามช่องจราจรไปอีกเลน ซึ่งมีรถบรรทุกกึ่งพ่วงตู้คอนเทนเนอร์ 18 ล้อ ได้วิ่งสวนทิศทางมาในเลนของตัวเองมุ่งหน้าลงทิศใต้มาพอดี จึงเกิดการชนประสานงากันขึ้นที่ด้านหน้าของรถบรรทุกกึ่งพ่วง กับด้านหน้าเอียงฝั่งด้านซ้ายของรถกระบะ ความรุนแรงจากการปะทะส่งผลทำให้ตัวกระบะท้ายหลุดออกจากตัวรถ ตกไปที่ข้างถนนห่างจากจุดชน

ปะทะประมาณ 8 เมตร และรถกระบะที่ไม่มีกระบะท้ายได้กระเด็นย้อนกลับไปในทิศทางตามแนวรถบรรทุกกิ่งฟุ้ง เป็นระยะ 25 เมตรจากการปะทะที่รุนแรง ทำให้ผู้โดยสารที่นั่งด้านหน้าในห้องผู้โดยสารทั้ง 6 คน เสียชีวิตคาที่ทั้งหมด และทำให้ผู้โดยสารที่นั่งโดยสารมาที่กระบะท้าย ซึ่งไม่มีอุปกรณ์ยึดจับ กระเด็นเข้าปะทะกับส่วนต่างๆของรถบรรทุกกิ่งฟุ้ง เสียชีวิตกระจัดกระจายในที่เกิดเหตุทั้งหมด 8 คน และรอดชีวิต 3 คน (บาดเจ็บสาหัส) ส่วนคนขับรถบรรทุกกิ่งฟุ้งผู้คอนเทนเนอร์ 18 ล้อ ไม่ได้รับบาดเจ็บอะไรเลย (รูปที่ 8)

2.1.2 ปัจจัยที่เป็นสาเหตุของอุบัติเหตุ

ปัจจัยเนื่องจากคน: ผู้ขับรถกระบะ ขับมาเพียงคนเดียวตลอดเส้นทาง (ไม่มีการเปลี่ยนคนขับ) โดยใช้เวลาในการขับขี่ทั้งหมดประมาณ 10 ชั่วโมง รวมระยะทางประมาณ 560 กิโลเมตร ซึ่งทำให้เกิดความล้า ความอ่อนเพลีย และอาจมีอาการหลับใน ส่งผลต่อไปถึงกระบวนการตัดสินใจ การบังคับรถในขณะที่เกิดเหตุ ที่เกิดอย่างกะทันหัน อาจผิดพลาดได้ ประกอบกับรถที่ขาดการดูแลรักษา และการใช้ความเร็วค่อนข้างสูง

ปัจจัยเนื่องจากยาน: สภาพรถค่อนข้างเก่า ใช้งานมากกว่า 10 ปี ขาดการดูแลรักษา ซึ่งเห็นได้ชัดว่าผู้ครอบครองรถคันดังกล่าวไม่ได้ใส่ใจดูแลรถให้อยู่ในสภาพที่ดีพร้อมใช้งานอยู่เสมอ และยางล้อเส้นที่เกิดระเบิด (ยี่ห้อ MAXMILER/CX) นั้นมีอายุการใช้งานมากกว่า 5 ปีแล้ว ประกอบกับการบรรทุกน้ำหนัก ตั้งแต่เริ่มออกเดินทางจนกระทั่งถึงจุดเกิดเหตุ ซึ่งน้ำหนักที่บรรทุกมารวมทั้งหมดประมาณ 850 กิโลกรัม (เป็นอย่างน้อย)



รูปที่ 8 ตำแหน่งสุดท้ายของรถทั้ง 2 คัน โดยกระบะท้าย กระเด็นตกไปอยู่ที่ริมถนน และมีผู้เสียชีวิตกระจัดกระจาย

ปัจจัยเนื่องจากถนนและสิ่งแวดล้อม: ถนนและสิ่งแวดล้อมไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุในครั้งนี้

2.1.3 บทเรียนจากกรณีที่ 2

ยางล้อที่เกิดระเบิดมีอายุการใช้งานมานาน 5 ปี และมีสภาพค่อนข้างเก่า ประกอบกับการบรรทุกผู้โดยสารมาเต็มกระบะท้ายและความเร็วที่ใช้ในขณะนั้นค่อนข้างสูง การควบคุมรถจึงทำได้ยากถ้ามีการจำกัดการบรรทุก การห้ามให้ผู้โดยสารนั่งมาที่กระบะท้ายเกินกว่าที่กำหนด มีกฎหมายเรื่องอายุการใช้งานและอุปกรณ์ชิ้นส่วนที่สำคัญของรถยนต์ น่าจะช่วยลดความรุนแรงนี้ได้บ้าง

3) กรณีรถเก๋งส่วนบุคคล ยี่ห้อ HONDA แชนไมพันใกล้คอสะพานพุ่งชนกับรถโดยสารประจำทาง สายขอนแก่น - สุรินทร์ (มีผู้เสียชีวิตคาที่ 2 ราย และบาดเจ็บ 28 ราย)

3.1.1 ลำดับเหตุการณ์

เมื่อวันที่ 19 ตุลาคม 2551 รถโดยสารประจำทางสาย ขอนแก่น-สุรินทร์ ได้เดินทางออกมาจากสถานีขนส่งจังหวัดขอนแก่น เมื่อเวลาประมาณ 14.00 น. มีผู้โดยสารเกือบเต็มคันรถ แล่นเรื่อยมาผ่าน อ.โกสุมพิสัย (เวลาประมาณ 15.00 น.) แล้วได้แล่นเลี้ยวมาอีกประมาณ 12 กิโลเมตร ก็ได้มาถึงถนนช่วงคอสะพาน ซึ่งเป็นถนนทางโค้งมาเชื่อมคอสะพานดังกล่าว ก่อนเข้าสู่ช่วงถนนสะพานก็ได้มีรถยนต์นั่งส่วนบุคคลยี่ห้อ HONDA รุ่น Civic วิ่งแข่งรถกระบะมา (พ้นสะพานมาแล้ว) และกำลังจะหลบเข้าไปในเลนของตนเอง แต่ได้พบกับรถจักรยานยนต์อีคัน ที่อยู่ด้านหน้า (ทำให้หลบรถเข้าไปในเลนเดิมไม่ได้) ประกอบกับในขณะนั้นรถโดยสารประจำทางคันข้างต้น ได้ขับสวนทางมาพอดี จึงได้เกิดการชนประสานงานกันขึ้น ที่เลนของรถโดยสาร หลังจากชนปะทะรถโดยสาร ได้เสียหลักไปชนเข้ากับราวกันตก ที่บริเวณก่อนถึงคอสะพาน จนพังยับเยินและได้พุ่งตกลงไปในคูน้ำ (รถไม่ได้คว่ำ) ซึ่งห่างออกไปไกลจุดชนประมาณ 50 เมตร ส่วนรถเก๋งนั่งส่วนบุคคล ได้กระเด็นย้อนหลังกลับมาตกอยู่ที่บริเวณไหล่ทาง (ตกข้ามกับรถโดยสารประจำทาง) ไกลประมาณ 41.3 เมตร ซึ่งอยู่ในสภาพพังยับเยิน ผู้โดยสารเสียชีวิตทั้ง 2 คน (รูปที่ 9)



รูปที่ 9 ตำแหน่งสุดท้ายของรถประจำทางที่ตกลงมาที่ใต้สะพาน และรถนั่งส่วนบุคคลที่อยู่ตรงข้ามกัน

3.1.2 ปัจจัยที่เป็นสาเหตุของอุบัติเหตุ

ปัจจัยเนื่องจากคน: ผู้ขับรถเก๋ง HONDA ซึ่งขับด้วยความเร็วค่อนข้างสูง มีความประมาทและเร่งรีบ การตัดสินใจที่ผิดพลาดที่แข่งในบริเวณสะพาน ซึ่งมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดอุบัติเหตุ โดยสิ่งที่ทำให้การตัดสินใจผิดพลาด และนำมาซึ่งการเสียชีวิตคือ รถจักรยานยนต์ที่วิ่งอยู่ด้านหน้ารถกระบะที่แข่งมานั้นเอง ทำให้ไม่สามารถหลบรถเข้ามาช่องจราจรเดิมได้

ปัจจัยเนื่องจากขดขยาน: เนื่องจากความเร็วที่ขับขี้นั้นค่อนข้างสูง และโครงสร้างของรถที่ชนเข้ากับ โครงคัสซีของรถโดยสารประจำทาง ที่มีขนาดใหญ่และมีความแข็งแรงมาก ทำให้รถเก๋งคันดังกล่าวพังเสียหายอย่างยับเยิน ส่วนรถโดยสารประจำทาง ปัจจัยที่ส่งผลทำให้ผู้โดยสารได้รับบาดเจ็บนั้นเกิดจากการผู้โดยสารหลุดออกจากเบาะที่นั่งของตนเองเข้าปะทะกับเบาะที่นั่งด้านหน้า และลักษณะของการยึดจับของเบาะที่นั่งผู้โดยสารนั้น ไม่มั่นคงพอ

ปัจจัยเนื่องจากถนนและสิ่งแวดลอม: จุดเกิดเหตุดังกล่าว เป็นช่วงถนนบริเวณสะพาน มีทางโค้งมาเชื่อม และสภาพผิวถนนค่อนข้างชำรุด รวดก้นดกที่ไม่สามารถป้องกันการเปลี่ยนทิศทางของรถโดยสารประจำทางที่วิ่งออกนอกเส้นทางได้ (อาจเป็นข้อดีในกรณีอุบัติเหตุในครั้งนี้) จึงทำให้รถนั้นตกลงไปที่ใต้สะพานข้างทาง

3.1.3 บทเรียนจากกรณีที่ 3

ความแข็งแรงของที่นั่งผู้โดยสารที่หลุดออกจากที่ยึด ทำให้เกิดคำถามถึงความแข็งแรงของโครงสร้างตัวรถโดยสารในประเทศไทย ว่ามีแข็งแรงเพียงพอที่จะช่วยลดโอกาสของการบาดเจ็บของผู้โดยสารได้เพียงใด ซึ่งพบกับรถโดยสารส่วนใหญ่

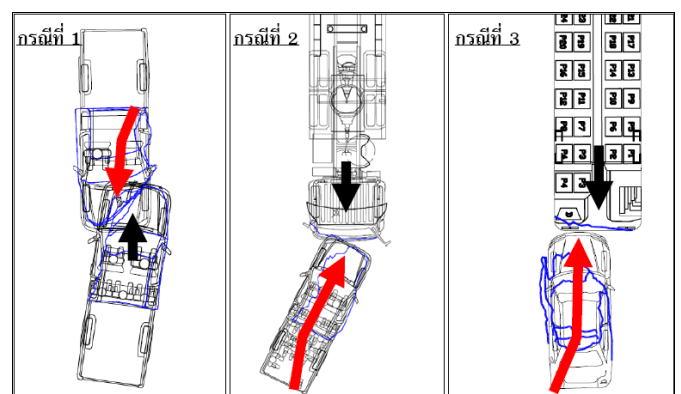
ได้สรุปปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุในแต่ละกรณีศึกษาดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สาเหตุและปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ

กรณีศึกษาที่	สาเหตุ/ ปัจจัย			ปัจจัยสนับสนุนความรุนแรง
	คน	รถ	ถนน/ สิ่งแวดล้อม	
1	ขับรถแข่งในขณะอารมณ์เสียใจ และพูดคุยโทรศัพท์	-	-	การไม่คาดเข็มขัดนิรภัยของผู้เสียชีวิตและพฤติกรรมการนั่งแบบกึ่งนอนของผู้เสียชีวิต
2	-	ยางล้อหลังด้านซ้ายระเบิด	-	คนขับร่างกายอ่อนเพลียและขาดยานรับน้ำหนักบรรทุกมาก และยังมีสภาพชำรุด
3	การตัดสินใจแข่งในที่ขับขึ้นใกล้สะพาน	-	เป็นทางโค้งใกล้สะพาน	มวลน้ำหนักของยานพาหนะทั้ง 2 คันที่มีความแตกต่างกันมาก ทำให้ความเสียหายเกิดขึ้นกับยานพาหนะที่มีมวลน้อยกว่า และการใช้ความเร็วขณะแข่งสูง

2.6.1 ทิศทางการชนปะทะที่ทำให้เกิดการเสียชีวิต

แนวโน้มของทิศทางการเข้าปะทะ พบว่าเกิดขึ้นที่บริเวณทางด้านหน้าฝั่งซ้ายรวมไปถึงบริเวณห้องผู้โดยสารด้านซ้าย รองลงมาเป็นการเข้าปะทะทางด้านหน้าฝั่งขวา ดังแสดงทิศทางการชนจากความเสียหายที่เกิดขึ้นหลังการชน ของทั้ง 3 กรณี ในรูปที่ 10



รูปที่ 10 ทิศทางการชนปะทะในแต่ละกรณีศึกษา

2.6.2 กลไกการบาดเจ็บ/เสียชีวิตที่เกิดขึ้นในร่างกายของผู้ประสบเหตุ

กลไกหรือสิ่งที่ก่อให้เกิดความรุนแรงที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บและเสียชีวิต คิดจากจำนวนผู้เสียชีวิต ทั้ง 3 กรณีศึกษา พบบาดแผลที่เกิดขึ้นบนร่างกายของผู้เสียชีวิตนั้น เกิดขึ้นที่บริเวณศีรษะและใบหน้าคิดเป็น 24.5 % บริเวณส่วนคอ 18.4 % บริเวณส่วนของลำตัวที่เกิดอาการซ้ำในและกระดูกซี่โครงหักคิดเป็น 16.3 % บริเวณส่วนแขน 18.4 % และบริเวณส่วนขา 22.4 % ดังแสดงสัดส่วนในรูปที่ 11

2.6.3 ปัจจัยซึ่งเป็นสาเหตุของอุบัติเหตุ

ปัจจัยจากคน: มีพื้นฐานของความประมาทของผู้ขับขี่ เป็นหลัก

ปัจจัยจากรถ: ปัญหาจาก รถขาดการบำรุงรักษา โดยเฉพาะระบบเบรก และยางล้อ

ปัจจัยจากถนนและสิ่งแวดล้อม: การจัดการจราจรที่ไม่เหมาะสมในประเทศไทย เช่น เขตระยะปลอดภัย ทางโค้งรัศมีแคบและลาดชัน อุปกรณ์ต่างๆบนท้องถนนที่ขาดการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง เป็นต้น

2.6.4 ปัจจัยเกื้อหนุนความรุนแรง

ปัจจัยจากคน: โดยมีปัจจัยซึ่งมีพื้นฐานมาจากความไม่ระลึกรถึงความปลอดภัยของผู้ขับขี่ ได้แก่ การไม่คาดเข็มขัดนิรภัย ความประมาทในการแข่งในบริเวณห้ามแข่ง การใช้ความเร็วสูง และรับน้ำหนักบรรทุกปริมาณมาก เป็นต้น

ปัจจัยจากรถ: ซึ่งส่วนใหญ่จะมีสาเหตุมาจากมาตรฐานของวัสดุและอายุการใช้งาน เช่น ยางล้อหมดสภาพการใช้งาน วัสดุที่ใช้ทำ

กระจก ซึ่งไม่ใช่กระจก laminate 2 ชั้น (ซึ่งเมื่อเกิดการแตกแล้วจะมีคม) เบาะที่นั่งการยึดจับไม่มั่นคง และโครงสร้างที่ไม่แข็งแรงพอ เป็นต้น

ปัจจัยจากถนนและสิ่งแวดล้อม: ณ บริเวณที่เกิดอุบัติเหตุ พบว่ามีระยะปลอดภัยไม่มากพอ เป็นโค้งมุมแคบ ถนนในช่วงคอสะพานที่มีความจำกัดของขนาดช่องจราจร อุปกรณ์ข้างทางไม่ได้ช่วยป้องกันหรือลดความรุนแรง และสภาพของผิวถนนที่ขาดการบำรุงรักษา

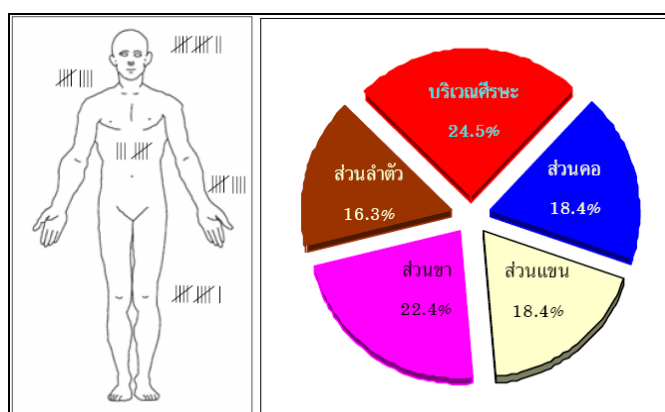
2.6.5 จุดเกิดเหตุที่มีการสูญเสียในพื้นที่ศึกษา

จุดเกิดอุบัติเหตุ ทั้ง 3 กรณีศึกษา พบว่าเป็นจุดที่มีการบังคับใช้เครื่องหมายจราจรอยู่แล้ว แต่ไม่ได้มีการจัดการจราจรด้านถนนที่ดีพอ และเป็นจุดที่ขาดการบำรุงรักษา เช่น ช่วงถนนที่ไม่มีเขต Clear Zone ช่วงทางโค้งที่มีราวกันตกแต่ไม่สามารถป้องกันได้ และคอสะพานที่มีความกว้างที่จำกัดและเชื่อมต่อที่ทางโค้ง เป็นต้น อย่างไรก็ตามแม้จะมีการควบคุมอยู่แล้วนั้น ประเด็นสำคัญคือการตัดสินใจของผู้ร่วมใช้รถใช้ถนนเป็นหลัก

3. สรุปผลการดำเนินงาน

คณะผู้วิจัยสามารถพัฒนาขั้นตอนและกระบวนการต่างๆ ซึ่งเป็นต้นแบบของการค้นหาสาเหตุของอุบัติเหตุ ให้มีความเหมาะสมกับพื้นที่ศึกษา การพัฒนาถูกแบ่งเป็น 4 ส่วนงาน ได้แก่ การพัฒนาขั้นตอนการปฏิบัติงาน การสร้างแบบฟอร์มและการจัดเก็บข้อมูล การวิเคราะห์เชิงลึก และการออกปฏิบัติงานในสนาม ซึ่งจากผลการศึกษานำไปสู่งานศึกษาวิจัยและพัฒนาต่อเนื่องในอนาคต ผลักดันให้เกิดการสืบสวนในเชิงลึกดังกล่าว รวมไปถึงการนำไปประยุกต์ใช้ในหน่วยงานต่างๆ ของทางภาครัฐและเอกชน

กรณีศึกษาทั้ง 3 กรณี ก่อให้เกิดการเสียชีวิต 17 คน บาดเจ็บ 35 คน พบปัจจัยที่ทำให้เกิดความรุนแรง คือ ความประมาทของผู้ขับขี่ ซึ่งเป็นสาเหตุที่เป็นสถิติของอุบัติเหตุส่วนใหญ่ที่ผ่านมา ประกอบกับปัจจัยทางด้านถนน/สิ่งแวดล้อม ที่เกื้อหนุนให้เกิดความรุนแรง และปัจจัยของรถ ที่อยู่ในสภาพไม่พร้อมก่อนการออกเดินทาง โดยเฉพาะรถขนาดใหญ่ เช่น ระบบเบรก ยางล้อ เป็นต้น



รูปที่ 11 สัดส่วนบาดแผลที่เกิดขึ้นบนร่างกายของผู้เสียชีวิต

4. เสนอแนะแนวทางแก้ไขทั้ง 3 กรณีศึกษา

การออกสืบสวนฯ ภายหลังจากเกิดอุบัติเหตุขึ้น สิ่งสำคัญที่สุดคือ เราจะต้องเข้าถึงจุดเกิดเหตุได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัย เมื่อเข้าถึง แล้วนั้นต้องสังเกตสถานการณ์รอบด้าน แล้ววางตัวให้ติดกับเจ้าหน้าที่ บุคคลผู้เป็นญาติพี่น้องผู้เสียหาย เพราะสิ่งเหล่านี้อาจจะส่งผลกับ ข้อมูลที่เราต้องการ ซึ่งในการสืบค้นเพื่อหาสาเหตุ ในบางครั้งเราก็ไม่ อาจหาข้อสรุปที่แท้จริงที่จะสามารถนำไปตัดสินได้ว่าเกิดจากสาเหตุใด โดยเฉพาะข้อมูลจากการสัมภาษณ์/บอกเล่า ซึ่งเชื่อถือไม่ได้ถ้าปราศจากหลักฐานที่เด่นชัด ส่วนของการติดตามข้อมูลย้อนหลังเมื่อ ข้อมูลไม่ครบถ้วน นั้นก็มีความสำคัญเช่นกัน ดังนั้นการประสานงาน ติดต่อกับผู้ที่เกี่ยวข้องต้องเป็นไปจนกว่าจะมีข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์ โดยข้อมูลย้อนหลังดังกล่าวนี้จะเป็นข้อมูลผู้บาดเจ็บ ข้อมูลรถยนต์ที่ประสบเหตุ ข้อมูลตำรวจจากเจ้าหน้าที่ตำรวจที่จะเปิดเผย ภายหลังจากสิ้นสุดคดีความ [5]

ปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุทั้ง 3 ปัจจัย พบว่าสาเหตุหลักนั้นเกิดจากปัจจัยของคน ซึ่งมีความประมาทเป็นสาเหตุใหญ่ โดยมีปัจจัยเกี่ยวพันความรุนแรงในการตัดสินใจคือ ปัจจัยทางด้าน ถนน/ สิ่งแวดล้อม เสนอแนะแนวทางแก้ไขคือ ควรแก้ไขปัจจัยจากคนเป็นหลัก โดยการให้ความรู้ ให้ทักษะ และข้อมูลด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจราจร โดยสอดแทรกเข้าไปในหน่วยงานทางภาครัฐ และเอกชน ประเด็นต่อมาคือการแก้ไขที่ถนน โดยดำเนินการให้ความปลอดภัยในทุกช่วงของถนน โดยเฉพาะจุดเสี่ยงอันตรายต่างๆ ประเด็นสุดท้ายคือ การตรวจสอบยานพาหนะให้อยู่ในสภาวะที่พร้อมใช้ ก่อนใช้งานทุกครั้ง

5. กิตติกรรมประกาศ

ท้ายที่สุดนี้ ขอขอบคุณสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่ง และจราจร (สนข.) ที่ให้ความไว้วางใจคณะผู้วิจัยจากศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นหนึ่งในคณะผู้วิจัยในการโครงการนี้ และหวังอย่างยิ่งว่าจะได้รับความไว้วางใจเช่นนี้ตลอดไป

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] สนข., 2008, ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์: โครงการศึกษาประยุกต์ใช้ตัวแบบหน่วยสืบสวนอุบัติเหตุจากการขนส่ง และจราจรเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ)พื้นที่ศึกษา: ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน(, สำนักงานนโยบายและแผนการจราจรและขนส่ง)สนข.(, กระทรวงคมนาคม, กรุงเทพมหานคร
- [2] สนข., 2006, รายงานฉบับสมบูรณ์: โครงการศึกษาและพัฒนาตัวแบบหน่วยสืบสวนอุบัติเหตุจากการขนส่งและจราจร)พื้นที่ศึกษา: จังหวัดขอนแก่น(, กระทรวงคมนาคม, กรุงเทพฯ
- [3] ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย (TARC), 2552, การฟื้นฟูสภาพการเกิดอุบัติเหตุ, URL:<http://www.tarc.ait.ac.th/>
- [4] ลำควน ศรีศักดิ์, 2551, “การสืบสวนอุบัติเหตุทางถนน” ไซทาสาร, ปีที่: 20 ฉบับที่ 3 (หน้าที่ 24-39)
- [5] AUSTROADS., 2004, (Based on Haddon, 1980), Guide to Traffic Engineering Practice Part IV: Treatment of Crash Location, Sydney
- [6] Rivers, R.W. 1988, Training and Reference Manual for Traffic Accident Investigation, Institute of Police Technology and Management, University of North Florida, 4567 St. Johns Bluff Road, S. Jacksonville, Florida, U.S.A.
- [7] HVE-2D Human Vehicle Environment version 5 (2006), 8rd Edition, Engineering Dynamic Corporation USA.
- [8] EDCRASH Training Manual (1994), Engineering Dynamic Corporation USA.
- [9] Michael L. Nance, MD “ Delta V as a Predictor of Significant Injury for Children Involved in Frontal Motor Vehicle Crashes” Annals of Surgery Volume243,Number1,January 2006 Copyright © 2006 Lippincott Williams & Wilkins, Inc

7. เกี่ยวกับผู้เขียน



นายอรรถกร สาสะ

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิศวกรรมโยธา(ขนส่ง),
(ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานอย่างยั่งยืน)
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
123/2007 ด.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002