



1.1 ที่มาของปัญหา

ปัญหาการจราจรเป็นปัญหาสำคัญประการหนึ่งที่เมืองใหญ่ ๆ ในหลายประเทศกำลังประสบอยู่ ปัญหาการจราจรมีหลายลักษณะและเป็นปัญหาปัจจุบันที่ต้องรีบดำเนินการแก้ไข สำหรับกรุงเทพมหานครก็เช่นเดียวกัน ประสพปัญหาการจราจรหลายระดับหลายลักษณะด้วยกัน เช่น ปัญหาการจราจรโดยตรง อันได้แก่ การจราจรติดขัด อุบัติเหตุการจราจร ราคาค่าใช้จ่ายที่ส่งผลกระทบต่อปัญหาการจราจร เช่น การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ การลงทุน การใช้ที่ดิน และการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของประชากรในเมือง เป็นต้น รวมไปถึงปัญหาที่การจราจรส่งผลกระทบต่อเมือง เช่น ปัญหามลภาวะ เสียง และการสิ้นเปลือง อันเนื่องมาจากการจราจร เป็นต้น

ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการจราจรโดยตรง โดยเฉพาะปัญหาการจราจรติดขัดในเมืองนั้น มักจะเกิดขึ้นต่อเนื่องกัน จากทางแยกหนึ่งไปสู่อีกทางแยกหนึ่ง และเชื่อมต่อกันเป็นโครงข่าย ส่วนบริเวณนอกเมือง ปัญหามักจะเกิดจากทางแยกเดี่ยว ๆ ไม่มีลักษณะของปัญหาการจราจรติดขัดเป็นโครงข่าย ดังนั้นในการพิจารณาลักษณะของปัญหาการจราจรในเมืองส่วนหนึ่งควรจะได้พิจารณาในลักษณะกว้างขวางกว่าทางแยก เช่น เป็นโครงข่ายของถนน ซึ่งมีหลาย ๆ ทางแยกเชื่อมต่อกัน

อย่างไรก็ตาม คุณลักษณะของปัญหาการจราจรในส่วนที่ใหญ่ขึ้นนี้ก็มักจะเนื่องมาจากคุณลักษณะที่สำคัญ ๆ เกี่ยวข้องกับปัญหาการจราจรที่เกิดขึ้นที่จุดบนทางแยก หรือช่วงระหว่างทางแยก สภาพของปัญหาดังกล่าวมักสืบเนื่องมาจากพฤติกรรมของผู้ขับขี่ พฤติกรรมของผู้เดินเท้า พฤติกรรมของกลุ่มยานพาหนะ สภาพทางกายภาพของถนน และการควบคุมการจราจรที่ทางแยก และช่วงระหว่างทางแยก พฤติกรรมเหล่านี้หากได้รับการศึกษาและจำลองออกมาเป็นสูตรทางคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจจะเป็น Deterministic หรือ Stochastic และทำการวิเคราะห์ในรูปแบบของ Macro Analysis ก็สามารถเข้าใจพฤติกรรมเหล่านี้

ติดต่อสัมพันธ์กันเพิ่มขึ้น พร้อมทั้งหากได้มีการกระทำซ้ำ ๆ กัน (Simulation) ของสภาพการจราจรก็สามารถเข้าใจพฤติกรรมเหล่านี้ชัดเจนขึ้น และเป็นแนวทางให้เข้าใจปัญหาต่าง ๆ รวมไปถึงแนวทางในการศึกษาเพื่อหาวิธีแก้ไขปัญหานั้น ๆ

การศึกษาในงานวิจัยนี้ จะดำเนินการเพื่อให้สามารถปรับปรุงแบบจำลองอธิบายพฤติกรรมของการจราจรแบบ Macro Analysis พิจารณาคุณลักษณะหรือพฤติกรรมโดยทั่ว ๆ ไปที่เป็นกลุ่ม และทำการทดสอบพฤติกรรมจากแบบจำลอง และพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริงบนถนน พร้อมทั้งสร้างแบบจำลองตัวอย่างการไหลของการจราจรเป็นโครงข่ายเพื่อสามารถใช้ทำ Simulation ของพฤติกรรมต่าง ๆ ต่อเนื่องกันด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย

วัตถุประสงค์หลักของการวิจัยก็เพื่อให้สามารถเข้าใจพฤติกรรมของการจราจร และสามารถสร้างคอมพิวเตอร์โปรแกรม เพื่ออธิบายและทดสอบคุณลักษณะของพฤติกรรมต่าง ๆ ได้ พร้อมทั้งทดสอบแนวทางการแก้ไขปัญหการจราจรแบบเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานของสภาพทางกายภาพที่มีอยู่ (Increase Existing Utilization) โดยมีวัตถุประสงค์รอง ดังนี้

- 1.2.1 เพื่อให้สามารถปรับปรุงแบบจำลองที่อธิบายพฤติกรรมและชนิดของการจราจรในโครงข่ายของถนน
- 1.2.2 เพื่อเชื่อมต่อแบบจำลองเหล่านี้ให้เข้าใจพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องของของการจราจรได้อย่างเด่นชัด
- 1.2.3 เพื่อให้สามารถปรับปรุงคอมพิวเตอร์โปรแกรม เพื่อให้จำลองพฤติกรรมการจราจร โดยอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นแบบทดลอง Simulation พฤติกรรมต่าง ๆ ได้

1.3 แนว เหตุผลและสมมติฐาน

ลักษณะของปัญหาการจราจรในปัจจุบันมีความสลับซับซ้อนเพิ่มมากขึ้นทุกที เนื่องจากองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจราจรมีมากขึ้น และแต่ละองค์ประกอบ (Component) ก่อให้เกิดพฤติกรรมโดยส่วนรวมของการจราจรที่แตกต่างกันมาก จึงทำให้ขบวนการ หรือ พฤติกรรมของระบบการจราจรบางส่วนมีความสลับซับซ้อนมาก จากลักษณะดังกล่าวทำให้ไม่สามารถที่จะเข้าใจปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้อย่างชัดเจน (เนื่องจากยังไม่มีการศึกษาพฤติกรรมของการจราจรอย่างชัดเจน) และเมื่อต้องการแก้ไขปัญหาก็มักจะตั้งสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของการจราจรขึ้น และตั้งสมมติฐานของวิธีการแก้ไขขึ้น ฉะนั้นแนวทางการแก้ไขดังกล่าว อาจจะไม่ถูกต้องเนื่องจากสมมติฐานต่าง ๆ ที่นำมาใช้ยังไม่ได้รับการทดสอบอย่างเหมาะสม

แนว เหตุผลของการศึกษาในที่นี้เน้นที่จะศึกษาพฤติกรรมต่าง ๆ ของการจราจรเป็นโครงข่าย (Network) ในลักษณะ Macro Analysis ให้เข้าใจชัดเจนเพียงพอ พร้อมทั้งทำการทดสอบพฤติกรรมเหล่านี้ จากนั้นจึงเชื่อมต่อพฤติกรรมแต่ละอย่างเข้าด้วยกัน (ซึ่งอาจเป็น Deterministic หรือ Stochastic ก็ได้) และทำการเลียนแบบพฤติกรรมของการจราจรในเครื่องคอมพิวเตอร์

ก่อนที่จะทำการ เลียนแบบพฤติกรรมต่าง ๆ ในเครื่องคอมพิวเตอร์ พฤติกรรมที่สำคัญ ๆ ซึ่งจะได้ตั้งไว้เป็นสมมติฐาน เพื่อทำการพิสูจน์คือไม่มีดังนี้

1.3.1 การเข้ามาของปริมาณการจราจรในโครงข่าย (Generation of Vehicular Arrivals)

ปริมาณการจราจรที่จะเข้ามาในโครงข่ายจะถูก Generate แบบ Random ในช่วงเวลา (Time Intervals) ต่าง ๆ กัน ซึ่งจะกำหนดขึ้นไป โดยอาศัยตารางความน่าจะเป็น (Probability Table) และมีการกระจาย (Distribution) แบบ Random

1.3.2 การเคลื่อนที่ของกลุ่มยานภายในช่วงระหว่างทางแยก (Inter-Link Traffic Movement)

จะอาศัยทฤษฎี Traffic Stream Models โดยมี Queue Dispersion เกิดขึ้นก่อน แล้วมีการจัดกลุ่มของ Platoon ที่ทางแยก

1.3.3 การเคลื่อนที่ของกลุ่มยานระหว่างทางแยก (Intra Link Traffic Movement)

จะมีการควบคุมการจราจรเป็นแบบ Fixed Time โดยมีรอบเวลาและช่วงเวลาดังทวนสัญญาณไฟ (Cycle time และ Phase time) ที่จะคำนวณขึ้นโดยอาศัยทฤษฎีของ Webster ก่อน

1.3.4 คนเดินเท้า (Pedestrian Interference)

โดยอาศัยข้อกำหนด (Criteria) ของการจราจรที่ว่า คนเดินเท้าจะไม่สามารถข้ามถนนที่บริเวณทางแยกในขณะที่กลุ่มยานได้สัญญาณไฟเขียว แต่อย่างไรก็ตามในสภาพที่เป็นจริง คนเดินเท้ามักจะฝ่าฝืนสัญญาณไฟในการข้ามถนนที่บริเวณทางแยก ซึ่งมีผลกระทบกับการเสี้ยวซ้าย เสี้ยวขวา และเสี้ยวกลับของรถยนต์ ซึ่งในที่นี้จะสร้างสภาพของการข้ามครึ้มเช่นนี้ขึ้นบ้าง

1.3.5 โครงข่ายของถนนที่จะทำการศึกษาทดสอบ

ก. พื้นที่การศึกษาสำหรับโครงข่ายแบบเปิด (Opened Network)

จะประกอบด้วยทางแยกสัญญาณไฟ 5 ทางแยก บนถนนรัชดาภิเษกผ่านถนนดินแดง ถนนประชาราษฎร์บำเพ็ญ ถนนสุทธิสารวินิจฉัย ถนนลาดพร้าว และถนนพหลโยธิน

ข. พื้นที่การศึกษาสำหรับโครงข่ายแบบปิด (Closed Network)

จะประกอบด้วยทางแยกสัญญาณไฟ 9 ทางแยก บนถนนพญาไท ถนนพระรามที่ 1 ถนนอังรีดูนังค์ ถนนราชดำริ ถนนพระรามที่ 4 และถนนบรรทัดทอง

1.4 Traffic Simulation

เป็นกรรมวิธีง่าย ๆ วิธีหนึ่งที่ใช้จำลอง วิเคราะห์ ปรับปรุง คุณลักษณะ และ พฤติกรรมของการจราจร ที่ต้องการปรับปรุงแก้ไขโดยพิจารณาผลที่ได้จากการทดสอบแบบ จำลองนั้นก่อนที่จะนำไปปรับปรุงแก้ไขการจราจรในสภาพที่เป็นจริง โดยที่คุณลักษณะ และ พฤติกรรมของการจราจรแบบจำลองจะพยายามจำลองจากสภาพที่เป็นจริงให้เหมือนกันและ ใกล้เคียงกันมากที่สุด

ผลดีบางประการของการทำ Traffic Simulation คือ

- ก. เป็นกรรมวิธีที่ใช้ปรับปรุงแก้ไขการจราจรอย่างประหยัด โดยไม่สร้าง หรือ ปรับปรุงถนนเพื่อใช้ในการทดสอบจริง
- ข. สามารถจำลองคุณลักษณะและพฤติกรรมของการจราจรที่มีความซับซ้อนได้
- ค. สามารถทราบผลของการปรับปรุงแก้ไขการจราจรจากแบบจำลอง ก่อนที่จะ นำไปใช้ปรับปรุงแก้ไขการจราจรอย่างถูกต้อง เป็นต้น

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

- 1.5.1 ทำให้เข้าใจพฤติกรรมของการจราจรเป็นโครงข่าย พร้อมกันนี้ก็สามารถ ทดสอบพฤติกรรมเหล่านี้ได้อย่างรวดเร็ว
- 1.5.2 ทำให้สามารถศึกษาวิธีการแก้ไขปัญหาการจราจรได้สะดวกตรงกับปัญหาอย่าง แท้จริง โดยแก้ไขการออกแบบด้านวิศวกรรมของสภาพทางกายภาพ ระบบ การควบคุมและการไหลของการจราจร
- 1.5.3 สามารถใช้ในการประเมินผลวิธีการแก้ไขแบบต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และประหยัด พร้อมทั้งได้ผลลัพธ์ที่เชื่อถือได้แน่นอน
- 1.5.4 สามารถใช้เป็นแนวทางในการวิจัยขั้นสูงต่อไป
- 1.5.5 ผลจากการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทางด้าน การจราจร เช่น สำนักคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก กองบังคับ การตำรวจจราจร กรมทางหลวง และกรุงเทพมหานคร เป็นต้น