บทที่ 6

สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการใช้โปรแกรม

6.1.1 โปรแกรม SATURN เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทจำลองสภาพการจราจร ใช้วิเคราะห์สภาพการจราจรบนโครงข่าย ในลักษณะ Macro Analysis พัฒนาขึ้นจากหลักการของ Platoon Dispersion และ Cyclic Flow Profile ข้อมูลเบื้องต้นประกอบด้วย ตารางการเดินทาง (Trip Matrix) และโครงข่ายถนน (Network Road Data) ผลของการวิเคราะห์สามารถแสดงเป็นภาพกราฟฟิกได้

6.1.2 การแบ่งประเภทของยวดยานของโปรแกรม SATURN สามารถแบ่งยวดยานได้ 2 ประเภท คือ ยวดยานปกติ ซึ่งประกอบด้วยยวดยานทุกชนิด ยกเว้นรถประจำทาง (BUS) และรถประจำทางโดยจำลองรถประจำทางลงบนเส้นการเดินรถตาม Node ต่างๆ ลงบนข่ายถนนพร้อมไปกับยวดยานปกติ

6.1.3 การจัดทำข้อมูลช่องทางรถประจำทาง (Bus lane) ของโปรแกรม SATURN ในโครงข่ายถนนที่จัดให้เป็นช่องทางวิ่งของรถบริการประจำทาง ซึ่งอยู่ทางด้านซ้ายสุดทิศทางการจราจร ติดกับช่องทางวิ่งของยวดยานทั่วๆ ไป การ Code ต้องใช้ Dummy Nodes ซึ่งลักษณะคล้ายกับรถบริการประจำทาง และยวดยานทั่วๆ ไป ไม่ได้ใช้ถนนเดียวกัน กรณีดังกล่าวนี้จะไม่ใช้พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริง ทำให้การจัดข้อมูลโครงข่าย ต้องเพิ่มจำนวน Node มากขึ้น ด้วยเหตุนี้ผลของการจัดทำ Traffic Simulation และ Traffic Assignment ด้วย โปรแกรม SATURN ไม่สะท้อนพฤติกรรมที่เป็นจริง โดยเฉพาะเงื่อนไขของปริมาณยวดยานที่สำรวจถนน ซึ่งมียวดยานอื่นๆ เข้ามาใช้ช่องทางรถประจำทางที่บริเวณทางแยก

6.1.4 การจัดเตรียมข้อมูลรถประจำทาง (BUS) ทำโดยการ Code ข้อมูลของ Node ต่างๆ ไปตามเส้นทางการเดินทาง โปรแกรม SATURN จะจำลองรถประจำทางปะปนไปกับยวดยานอื่น วิ่งปะปนไปตามเส้นทาง ซึ่งคล้ายคลึงกับสภาพจริงในพื้นที่ กรุงเทพมหานครเป็นส่วนใหญ่

6.1.5 ผลของปริมาณการจราจรที่ได้จากแบบจำลอง แบ่งออกได้ 2 ประเภทคือ Assigned หรือ Demand Flows และ Simulated หรือ Actual Flows เป็นปริมาณการจราจรที่ได้จากขบวนการจัดทำ Simulated หรือ Actual Flows เนื่องจากการเกิดคิวของยวดยานขึ้นที่ทางแยกต้นกระแส (Upstream Junction)

6.1.6 การใช้โปรแกรม SATURN จำลองสภาพการจราจร โดยเพิ่มขบวนการจัดทำ Simulation เข้าไป จะได้ปริมาณของยวดยานจากแบบจำลอง ใกล้เคียงกับ ปริมาณของยวดยานที่ได้จากการสำรวจมากกว่าแบบจำลองอื่นๆ

6.1.7 การจำลองสภาพการจราจร ทำได้โดยใช้แบบจำลอง Traffic Assignment และ Traffic Simulation ทำการจัดปริมาณความต้องการเดินทางลงบนโครงข่าย วิธีการทำได้โดยการคำนวณหาเส้นทางที่สั้นที่สุด จากจุดเริ่มต้นไปยังจุดหมายปลายทางต่างๆ จากนั้นจึงจัดปริมาณการจราจรบางส่วนลงไปบนเส้นทางเพื่อคำนวณหาความเร็วในการเดินทางใหม่ และจัดปริมาณกาคจารจรลงไปบนเส้นทางต่างๆ อีกครั้ง แล้วคำนวณหาความเร็วในการเดินทางใหม่ ดำเนินการเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนกว่าความเร็วในการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดหมายปลายทางของทุกๆ เส้นทางใกล้เคียงกัน ครบทุกจุดเริ่มต้น และจุดหมายปลายทาง พร้อมกับปรับเปลี่ยนปริมาณการจราจรของเส้นทางต่างๆ ด้วย หลังจากนั้นจึงจัดทำ Simulation เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ละเอียดเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของยวดยานบริเวณทางแยก

6.1.8 แบบจำลองการเกิดคิว (Queueing Model) การเกิดคิวปิดกั้นที่ทางแยกต้นกระแสทำให้เกิดปัญหาทางด้านการจราจร โปรแกรม SATURN จะจำลองคิวของยวดยานที่ทางแยกแบบคิวในแนวดิ่ง (Vertical Queue) แทนที่จะเป็นคิวในแนวราบ (Horizontal Queue) ซึ่งเป็นคิวของยวดยานที่เกิดขึ้นจริง ดังนั้นการเกิดคิวของยวดยานที่ปิดกั้นบริเวณทางแยก หรือบน Link ไม่สะท้อนพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริง กล่าวคือยวดยานจะจอดซ้อนกันขึ้นไปในแนวดิ่ง ทำให้ความต้องการเดินทางเข้าสู่ทางแยกสูงกว่าปกติ

6.2 <u>สรุปผลการจัดทำตารางการเดินทาง</u>

6.2.1 พื้นที่ศึกษาในโครงการจัดการจราจร เมื่อมีการจัดการประชุมสภาผู้ว่าการธนาคารโลกและกองทุนการเงินระหว่างประเทศ เป็นพื้นที่ภายในวงแหวนถนนรัชดาภิเษก ใกล้เคียงกับศูนย์การประชุมแห่งชาติ ครอบคลุมถนนสายหลักต่างๆ ที่เป็นย่านธุรกิจ เช่น ถ.พระราม 4 ถ.สุขุมวิท ถ.สีลม ถ.สี่พระยา และ ถ.พญาไท เป็นต้น

6.2.2 โครงข่ายถนนในพื้นที่ศึกษาตามระบบของ Node-Link ประกอบด้วย Node จำนวน 191 Nodes และ Link จำนวน 522 Links

6.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการจราจร ได้ใช้ข้อมูลปริมาณการจราจรในชั่วโมงเร่งด่วนเช้าและเย็น ในปี พ.ศ. 2531 ซึ่งทำการสำรวจโดย หน่วยวิจัยการจราจรและการขนส่ง ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้กำหนดสถานีนับรถบนถนนโครงข่ายถนนไว้ทั้งสิ้น 20 สถานี ซึ่งใช้เป็นปริมาณการจราจรในการประมาณตารางความต้องการในการเดินทาง

6.2.4 การประมาณตารางความต้องการเดินทาง ในการศึกษาครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการประมาณตารางความต้องการเดินทางจากปริมาณการจราจร เมื่อได้ตารางความต้องการเดินทางแล้วได้นำมาทดสอบความถูกต้อง โดยใช้กระบวนการจัดทำ Traffic Assignment และ Traffic Simulation ลงบนโครงข่ายถนนและทำการเปรียบเทียบปริมาณการจราจรจากแบบจำลอง ชิมูเลชั่น กับปริมาณการจราจรที่ได้จากการสำรวจจริงในชั่วโมงเร่งด่วนเช้าและเย็น พบว่าปริมาณการจราจรที่ได้จาก Traffic Simulation ดีกว่า Traffic Assignment

6.3 สรุปผลการจัดการจราจรเมื่อมีการประชุม

การจัดการจราจรเมื่อมีการประชุมนั้น สามารถจัดการได้หลายวิธี แต่ในการวิจัยครั้งนี้ได้สรุปวิธีที่เหมาะสม คือ การจัดให้ยวดยานวิ่งในช่องทางพิเศษ โดยกันช่องหนึ่งเป็นช่องทางเฉพาะห้ามไม่ให้ยวดยานอื่นเข้ามาวิ่งในช่วงเวลาที่มีการเดินทาง และจัดให้วิ่งในช่องทางเดินรถประจำทาง โดยวิ่งไปพร้อมกับรถประจำทาง การปิดกั้นช่องทางจราจร 1 ช่องทาง ตามถนนสายหลักๆ สามารถสรุปได้ดังนี้คือ

1. ถนนพระราม 4 ตั้งแต่แยกสามย่าน ถึง ถนนรัชดาภิเษก
2. ถนนอังรีดูนังต์ ปิดตลอดสาย
3. ถนนวิทยุ ตั้งแต่แยกถนนเพลินจิต ถึง ถนนพระราม 4
4. ถนนสาธรใต้ ปิดตลอดสาย
5. ถนนสุขุมวิท ตั้งแต่ แยกถนนอโศก-ดินแดง ถึงถนนเพลินจิต
6. ถนนรัชดาภิเษก ตั้งแต่แยกถนนสุขุมวิท ถึง ถนนพระราม 4

การจัดเส้นทางเดินรถประจำทาง จากโรงแรมต่างๆ ไปยังศูนย์การประชุมแห่งชาติ สามารถจัดได้ 17 สายทาง ดังรายละเอียดต่อไปนี้คือ

สายที่ 1 โรงแรมโนโวเทล - ศูนย์ประชุมฯ
สายที่ 2 โรงแรมสยามอินเตอร์ - ศูนย์ประชุมฯ
สายที่ 3 โรแรมเซ็นทรัลพลาซ่า - ศูนย์ประชุมฯ
สายที่ 4 โรงแรมรอยัลออคิดเชอราตัน - ศูนย์ประชุมฯ
สายที่ 5 โรงแรมโอเรียลเต็ล - ศูนย์ประชุมฯ

สายที่ 6 โรงแรมแชงกรีล่า - ศูนย์ประชุมฯ
สายที่ 7 โรงแรมแลนด์มาร์ก - โรงแรมอิมพีเรียล - ศูนย์ประชุมฯ
สายที่ 8 โรงแรมซัมเมอร์เซ็ต - ศูนย์ประชุมฯ
สายที่ 9 โรงแรมแอมบาสเดอร์ - โรงแรมสวิสปาร์ค - ศูนย์ประชุมฯ
สายที่ 10 โรงแรมฮอลิเดย์อินน์ - ศูนย์ประชุมฯ
สายที่ 11 โรงแรมดุสิตธานี - ศูนย์ประชุมฯ
สายที่ 12 โรงแรมมณเฑียร - ศูนย์ประชุมฯ
สายที่ 13 โรงแรมฮิลตัน - ศูนย์ประชุมฯ
สายที่ 14 โรงแรมไฮแอท เอราวัณ - โรงแรมรีเจนท์ - ศูนย์ประชุมฯ
สายที่ 15 โรงแรม เลอ เมอริเดียนเพรสซิเดนซ์ - ศูนย์ประชุมฯ
สายที่ 16 โรงแรมไทปัน - ศูนย์ประชุมฯ
สายที่ 17 โรงแรมวินเซอร์ - ศูนย์ประชุมฯ

สำหรับการจัดรถ มินิบัส รถแวน และรถตู้ บริการประจำทางจากศูนย์การประชุมแห่งชาติไปยังโรงแรมที่พัก สรุปได้ดังนี้

- รถมินิบัส จัดให้วิ่งเสริมในสายที่ 4 โดยจัดให้รถมินิบัส 1 คัน ออกพร้อมกับรถบัส 2-3 คัน สายที่ 6 จัดให้รถมินิบัส 1 คัน ออกพร้อมกับรถบัส 2 คัน และสายที่ 11 จัดให้รถมินิบัส 1 คัน ออกพร้อมกับรถบัส 1 คัน

- รถแวน จัดให้วิ่งเสริมในสายที่ 4 และ 10

- รถตู้ จัดให้วิ่งเสริมในสายที่ 2,5,8,10,11,12,13,14,15,16,17 รถตู้ 1 คันออกพร้อมรถบัส 1 คัน สายที่ 1,3,4 รถตู้ 1 คัน ออกพร้อมรถบัส 2 คัน สายที่ 6,7 รถตู้ 2 คัน ออกพร้อมรถบัส 2 คัน และสายที่ 9 รถตู้ 2 คัน ออกพร้อมรถบัส 3 คัน

6.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

6.4.1 โปรแกรม SATURN จะกำหนดให้การเดินทางจากพื้นที่ย่อยภายนอก เข้ามายังพื้นที่ย่อยต่างๆ เกิดขึ้นที่ External Node ดังนั้นจึงควรกำหนดเส้นทางที่ผ่านบริเวณเส้นทางดังกล่าวให้เหมาะสม เพื่อป้องกันการเข้ามาของยวดยานบนเส้นทางนั้นมากเกินไป ทั้งที่ความเป็นจริงแล้ว ยังมีถนนสายรองอื่นๆ อีกที่มารองรับปริมาณการจราจรส่วนหนึ่งไป ทำให้การตราจสอบปริมาณการจราจรไม่ถูกต้อง นอกจากนี้

การจัดทำโครงข่ายถนน ก็ควรกำหนดถนนสายหลัก สายรองให้ครอบคลุม และสอดคล้องกับการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อยต่างๆ ด้วย

6.4.2 ควรมีการจัดเก็บข้อมูลของการควบคุมสัญญานไฟจราจรบริเวณทางแยกในชั่วโมงเร่งด่วน คือ รอบเวลา (Cycle Time) จังหวะสัญญานไฟ (Phasing Time) ค่าออฟเซทของสัญญานไฟ (Offset Time) ทิศทางการเคลื่อนที่ของยวดยาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจำลองสภาพการจราจร

6.4.3 การสำรวจจัดเก็บข้อมูลปริมาณการจราจร เพื่อทำการเปรียบเทียบกับปริมาณการจราจรที่ได้จากแบบจำลอง และเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของตารางการเดินทางที่ได้ประมาณขึ้นด้วยวิธีการประมาณตารางการเดินทางจากปริมาณการจราจร การเก็บข้อมูลตามจุดต่างๆ ให้กระจายไปทั่วพื้นที่ศึกษาทั้งเส้นทาง สายหลักสายรอง ที่เป็นจุดที่เกิดการเดินทางสูง เช่นบริเวณศูนย์การค้า มหาวิทยาลัย ตลาด หรือบริเวณที่เป็นหมู่บ้านที่พักอาศัย เป็นต้น

6.4.4 ควรมีการสำรวจจุดเริ่มต้นการเดินทางและจุดปลายการเดินทาง เพื่อใช้เป็นข้อมูลของตารางการเดินทางเริ่มต้น ในขั้นตอนการประมาณตารางการเดินทางจากปริมาณการจราจร

6.4.5 ในอนาคตควรปรับปรุงความสามารถโปรแกรม SATURN ให้สามารถจำลองสภาพการจราจรที่บริเวณทางแยก ให้สะท้อนพฤติกรรมความยาวคิวของยวดยานที่เกิดขึ้นจริง (Horizontal Queue) แทนแบบจำลองการจราจรเดิม ที่เป็นความยาวคิวแบบคิวในแนวดิ่ง (Vertical Queue) และทำให้ปัญหาความยาวคิวเกินความยาวของ Link ได้ เมื่อปริมาณการจราจรเข้าสู่ทางแยกสูงๆ