บทที่ 6

สรุปผล

6.1 กล่าวนำ

การนำระบบคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือช่วยในการออกแบบและคำนวณสัญญาณไฟจราจรเพื่อควบคุมการจราจรนับว่าเป็นประโยชน์อย่างมาก เนื่องจากทำให้การออกแบบสัญญาณไฟจราจรเป็นระบบมากขึ้น และให้ผลการคำนวณเป็นค่าสถิติ เช่น ความล่าช้า และความยาวคิว เป็นต้น อีกทั้งยังเป็นการปฏิรูประบบการออกแบบสัญญาณแบบเดิมช่วยให้การทำงานมีความสะดวก และมีความคล่องตัวมากขึ้น ผลการคำนวณที่ได้ก็มีความน่าเชื่อถือตามหลักวิชาการ และเมื่อรวมกับความรู้ และประสบการณ์ของเจ้าหน้าที่ภาคสนาม หรือวิศวกรจราจรแล้ว จะทำให้การตัดสินใจ และการคำนวณออกแบบระบบสัญญาณไฟจราจรที่มีประสิทธิภาพ มีความถูกต้องเหมาะสมกับแต่ละสภาพพื้นที่

6.2 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาการออกแบบสัญญาณไฟจราจรแบบประสานระหว่างสี่แยกถนนศุภสารรังสรรค์-ถนนประชายินดี และถนนศุภสารรังสรรค์-ถนนคลองเรียน 1 สามารถสรุปได้ดังนี้

- โปรแกรมคอมพิวเตอร์ aaSIDRA 1.0 ถือว่าเป็นโปรแกรมที่สามารถนำมาพัฒนา และศึกษาอย่างละเอียดเพื่อนำมาเป็นเครื่องมือช่วยวิศวกรจราจรในการออกแบบสัญญาณไฟจราจรได้เป็นอย่างดี
- การปรับแก้โปรแกรม aaSIDRA 1.0 โดยการทดสอบปรับลดค่าหน่วยรถยนต์มาตรฐาน (Passenger Car Unit, PCU) ตามมาตรฐานของกรมทางหลวง ลงครั้งละ 0.1 และจากผลการวิเคราะห์โดยโปรแกรมจะพบว่า เมื่อปรับลดลงเท่ากับ 0.2 โปรแกรมจะวิเคราะห์ค่าสถิติที่ใกล้เคียงกับค่าสถิติที่สำรวจภาคสนามมากที่สุด
- การนำระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ มาเป็นเครื่องมือร่วมกับอุปกรณ์ชนิดอื่น นับว่ามีประโยชน์อย่างมาก เนื่องจากง่ายต่อการปรับเปลี่ยนรอบเวลาสัญญาณไฟจราจร และสามารถจัดแผนรอบสัญญาณไฟตามความเหมาะสมกับปริมาณจราจรที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา และการแก้ไขโปรแกรมก็เพียงแต่นำโปรแกรมใหม่มาอัดลงในหน่วยความจำ (EPROM) ของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์

- โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้มี 2 ระบบการทำงาน คือระบบ Auto และระบบ Manual จัดจังหวะการทำงานที่เหมาะสมกับแต่ละเวลา และสภาพการจราจร (รายละเอียดโปรแกรมดูในภาคผนวก ค)
- เนื่องจากระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรปัจจุบันแยกควบคุมของแต่ละสี่แยก ดังนั้นการเขียนโปรแกรม ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการให้โปรแกรมเริ่มทำงานเหลื่อมเวลากัน คือสัญญาณไฟจราจรบนสี่แยกถนนศุภสารรังสรรค์-ถนนประชายินดี เริ่มทำงานเวลา 06.00.00 น. และสี่แยกถนนศุภสารรังสรรค์-ถนนคลองเรียน 1 เริ่มทำงานเวลา 06.00.35 น. หลังจากนั้นก็จะให้โปรแกรมทำงานตามระบบสัญญาณไฟที่ได้เขียนโปรแกรมไว้
- ผลการวิเคราะห์รอบเวลาสัญญาณไฟโดยใช้โปรแกรม aaSIDRA 1.0 ให้ค่าความยาวคิวที่ใกล้เคียงกับค่าภาคสนามมาก แต่ค่าความล่าช้ายังคงมีความแตกต่าง
- ผู้วิจัยเลือกใช้ค่า All Red Period เท่ากับ 2 วินาที และ Amber เท่ากับ 3 วินาที (กรมทางหลวงใช้ All Red Period เท่ากับ 3 วินาที และ Amber เท่ากับ 2 วินาที) สำหรับใช้วิเคราะห์ และออกแบบรอบเวลาสัญญาณไฟจราจร เนื่องจากว่าสภาพของทางแยกทั้งสองมีความลาดชันและเผื่อเวลาไว้สำหรับเคลียร์ยานพาหนะคันสุดท้ายที่ไม่สามารถหยุดรถทัน
- รอบเวลาสัญญาณไฟจราจรที่เหมาะสมที่สุดของทั้งสองสี่แยกเท่ากับ 130 วินาที และให้ค่าทางสถิติที่ใกล้เคียงกับค่าภาคสนามมากที่สุด และระยะเวลาออฟเซต เท่ากับ 35 วินาที โดยที่ยานพาหนะสามารถเคลื่อนผ่านทางแยกไปได้โดยไม่ติดสัญญาณไฟแดง
- การใช้สูตรคำนวณหาค่าระยะเวลาออฟเซต (Offset Time) ซึ่งมาจากต่างประเทศอาจจะมีความคลาดเคลื่อนขึ้นได้ โดยเฉพาะในกรณีที่มีตรอก หรือซอย อยู่ระหว่างทางแยก ดังนั้นเพื่อความเหมาะสม อาจจำเป็นต้องปรับแก้ค่าระยะเวลาออฟเซต ให้เหมาะสมกับสภาพการจราจร
- เนื่องจากข้อจำกัดทั้งด้านเวลา และงบประมาณทำให้ไม่สามารถทำการทดสอบโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาได้ ทั้งนี้เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์มีราคาค่อนข้างสูง

6.3 ข้อเสนอแนะ

- การออกแบบสัญญาณไฟจราจรจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลปริมาณจราจรเพื่อช่วยให้การวิเคราะห์รอบเวลาสัญญาณไฟสามารถรองรับการจราจรที่เป็นอยู่จริงได้ ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องควรจะจัดงบประมาณเพื่อจัดให้มีการเก็บข้อมูลปริมาณจราจรที่เปลี่ยนแปลงไปและสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการออกแบบสัญญาณไฟจราจรที่เหมาะสมในแต่ละช่วง

- การปรับแก้โปรแกรม aaSIDRA 1.0 โดยอาศัยวิธีทดสอบค่าหน่วยรถยนต์นั่ง และเป็นวิธีที่ผู้วิจัยทดลองใช้งาน โดยอาศัยข้อสมมุติฐานว่าลักษณะยานพาหนะในประเทศไทยมีความแตกต่างจากประเทศออสเตรเลีย ดังนั้นค่าหน่วยรถยนต์จึงมีผลการวิเคราะห์โดยโปรแกรม และเพื่อความถูกต้องควรทำการศึกษาต่อไปในอนาคต

- ปริมาณจราจร และกระแสการไหลแบบอิ่มตัว เป็นพารามิเตอร์ที่สำคัญต่อโปรแกรม aaSIDRA 1.0 และมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ดังนั้นเพื่อความถูกต้องควรจะทำการเก็บข้อมูลภาคสนาม และหลีกเลี่ยงการใช้ค่ามาตรฐานในโปรแกรม

- วิธีนี้เหมาะสำหรับโครงข่ายทางแยกขนาดเล็ก ซึ่งมีจำนวนทางแยกไม่มาก หากต้องการพิจารณาออกแบบระบบสัญญาณไฟจราจรในโครงข่ายขนาดใหญ่ ควรจะใช้โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ออกแบบระบบสัญญาณไฟแบบประสานโดยเฉพาะ เช่นโปรแกรม TRANSYT 7F, SCOOT หรือ SCATS เป็นต้น

- โปรแกรมสำหรับควบคุมสัญญาณไฟจราจรที่เขียนขึ้นมาไม่ได้เผื่อระบบ Vehicle Actuated (VA) ถ้าหากว่าปริมาณจราจรในแต่ละช่วงเวลามีความแตกต่างกันมาก จะทำให้ประสิทธิภาพของระบบสัญญาณไฟจราจรที่ได้ด้อยลง ดังนั้นในอนาคตควรจะพิจารณาระบบ VA เพิ่มเติม

- ข้อจำกัดของการใช้ Time Clock ในการ Offset เวลา ในกรณีที่เกิดกระแสไฟฟ้าดับ หรือว่าตัว Real Time Clock, RTC ในเครื่องควบคุมสัญญาณไฟจราจรแต่ละทางแยกไม่ตรงกันอาจจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้นควรพิจารณาใช้ระบบ Cable แทน