

บทที่ 2

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารระบบการจราจร

ระบบการขนส่งอัจฉริยะ (Intelligence Transportation System: ITS) ปัจจุบัน สามารถสรุปได้เป็น 8 ระบบ ดังนี้

1. ระบบบริการสารสนเทศผู้เดินทาง (Traveller Information Services)
 - 1.1 ระบบสารสนเทศผู้เดินทาง (Traveller Information)
 - 1.2 ระบบนำทาง และแนะนำเส้นทาง (Route Guidance and Navigation)
 - 1.3 ระบบสำรอง และจองที่นั่ง (Ride Matching and Reservation)
 - 1.4 ระบบสำรอง และบริการผู้เดินทาง (Traveller Services and Reservations)
2. ระบบบริการการบริหารการจราจร (Traffic Management Services)
 - 2.1 ระบบควบคุมการจราจร (Traffic Control)
 - 2.2 ระบบบริหารอุบัติเหตุ (Incident Management)
 - 2.3 ระบบบริหารความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Management)
 - 2.4 ระบบบริหารสภาพสภาพแวดล้อม (Environmental Conditions Management)
 - 2.5 ระบบบำรุงรักษา และการปฏิบัติงาน (Operations and Maintenance)
 - 2.6 ระบบบังคับและเตือนการเปลี่ยนแปลงอัตโนมัติ (Automated Dynamic Warning and Enforcement)
 - 2.7 ระบบความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้นที่ไม่เกี่ยวกับรถยนต์ (Non - Vehicular Road User Safety)
 - 2.8 ระบบควบคุมความปลอดภัยบริเวณชุมทาง (Multi - Modal Junction Safety and Control)
3. ระบบบริการการขนส่งสาธารณะ (Public Transport Services)
 - 3.1 ระบบบริหารการขนส่งสาธารณะ (Public Transport Management)
 - 3.2 ระบบสารสนเทศสำหรับเปลี่ยนเส้นทาง (En-Route Transit Information)
 - 3.3 ระบบเปลี่ยนเส้นทางตามความต้องการ (Demand Responsive Transit)
 - 3.4 ระบบรักษาความปลอดภัยบนทางสาธารณะ (Public Travel Security)
4. ระบบบริการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Payment Services)
 - 4.1 ระบบบริการชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Payment Services)
5. ระบบบริหารยานยนต์เชิงพาณิชย์ (Commercial Vehicle Operations)

5.1 ระบบตรวจสอบยานยนต์เชิงพาณิชย์แบบอิเล็กทรอนิกส์ (Commercial Vehicle Electronic Clearance)

5.2 ระบบตรวจสอบความปลอดภัยบนถนนแบบอัตโนมัติ (Automated Roadside Safety Inspection)

5.3 ระบบติดตามความปลอดภัยด้วยคอมพิวเตอร์ (On-board Safety Monitoring)

5.4 ระบบบริหารประมวลผลการบริหารยานยนต์เชิงพาณิชย์ (Commercial Vehicle Administrative Processes)

5.5 ระบบบริหารการเชื่อมต่อการขนส่ง (Intermodal Freight Management)

5.6 ระบบจัดการควบคุม และติดตามการขนส่งของรถยนต์เชิงพาณิชย์ (Commercial Fleet Management)

6. ระบบบริหารเหตุฉุกเฉิน (Emergency Management Services)

6.1 ระบบรักษาความปลอดภัยส่วนบุคคล และแจ้งเหตุฉุกเฉิน (Emergency Notification and Personal Security)

6.2 ระบบรับมือภัยพิบัติและจัดการวัตถุอันตราย (Hazardous Material Planning and Incident Response)

6.3 ระบบบริหารและรับมือเหตุวิกฤต (Disaster Response and Management)

6.4 ระบบบริหารยานยนต์ฉุกเฉิน (Emergency Vehicle Management)

7. ระบบควบคุม และรักษาความปลอดภัยยานยนต์ (Vehicle Safety and Control Systems)

7.1 ระบบป้องกันการชนของยานยนต์ (Vehicle-Based Collision Avoidance)

7.2 ระบบป้องกันการชนของโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure - Based Collision Avoidance)

7.3 ระบบเพิ่มความปลอดภัยในการขับขี่ด้วยระบบรับรู้ - รับทราบ (Sensor - Based Driving Safety Enhancement)

7.4 ระบบความพร้อมด้านความปลอดภัย (Safety Readiness)

7.5 ระบบควบคุมก่อนการชน (Pre-Collision Restraint Deployment)

7.6 ระบบควบคุมยานยนต์อัตโนมัติ (Automated Vehicle Operation)

8. ระบบคลังสารสนเทศ (Information Warehousing Services)

8.1 ระบบบริหารข้อมูลสิ่งแวดล้อม และสภาพอากาศ (Weather and Environmental Data Management)

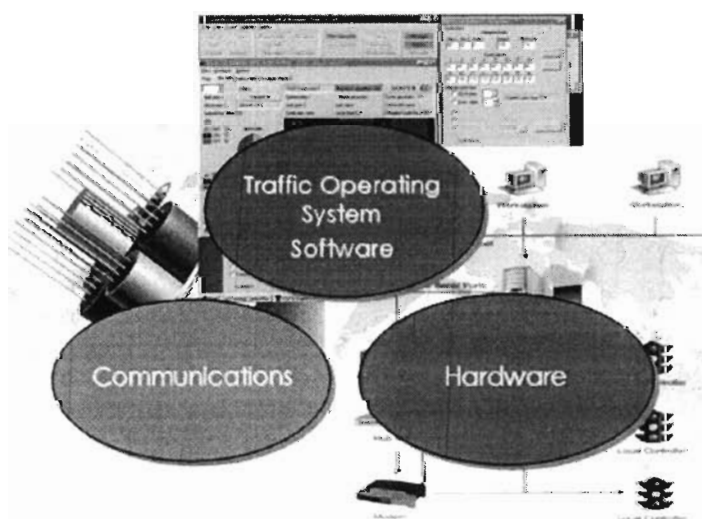
8.2 ระบบบริหารข้อมูลเอกสาร (Archived Data Management)

ปัจจุบันการบริหารงานด้านการจราจร มีการใช้เครื่องมือสื่อสารหลายรูปแบบตามความเหมาะสม แต่สามารถจำแนกได้เป็น 2 ระบบ ดังนี้

1. ระบบเก่า คือ การสื่อสารด้วยบุคคล เช่น ตำรวจจราจร เจ้าหน้าที่งานด้านการจราจร การสื่อสารด้วยระบบป้ายจราจร (Traffic Sign) แสดงข้อความ และสัญลักษณ์ ที่ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้บนพื้นไม้หรือโลหะ
2. ระบบใหม่ คือ การสื่อสารด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) ทั้งที่เป็นคำพูด ข้อความ สัญลักษณ์ ผ่านทางวิทยุ โทรศัพท์ โทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ และป้ายจราจรอิเล็กทรอนิกส์

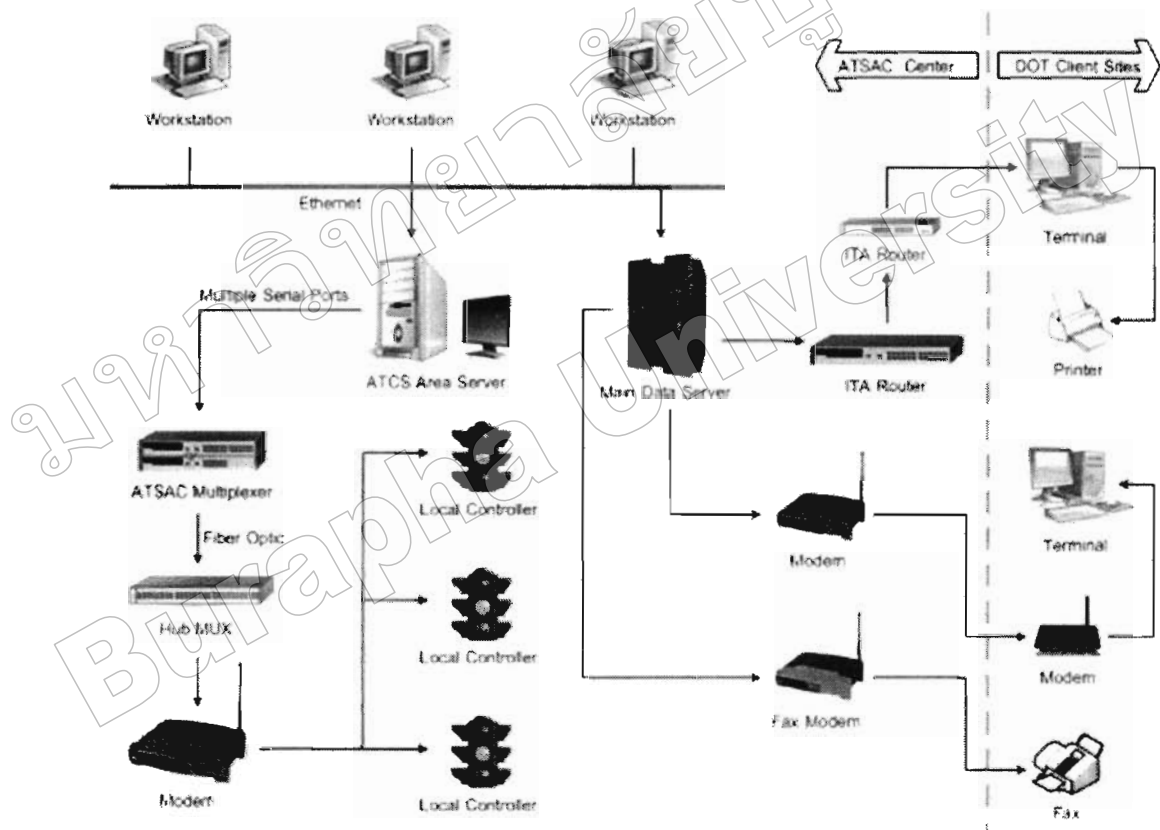
แม้ว่าในปัจจุบันการบริหารงานด้านการจราจรจะยังต้องใช้ทั้งระบบการสื่อสารแบบเก่า และระบบใหม่ควบคู่กันไป แต่แนวโน้มของการสื่อสารในการบริหารงานด้านการจราจรกำลังเปลี่ยนแปลงไปสู่การใช้ไอซีที มากขึ้นดังนั้นเมืองพัทยาจึงนำเอาระบบการขนส่งอัจฉริยะ มาประยุกต์ใช้ในรูปแบบของ ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบเป็นพื้นที่ เพื่อจัดจังหวะรอบสัญญาณไฟจราจร (Traffic Signal Timing) ให้สอดคล้องกับปริมาณการจราจรจริงบนถนนโครงข่ายในขณะนั้น

การนำระบบ ATC มาใช้ในการควบคุมสัญญาณไฟจราจร โดยอาศัยคอมพิวเตอร์จะแบ่งเบาภาระเจ้าพนักงานตำรวจทั้งทางแยก และศูนย์ควบคุมการจราจร อีกทั้งยังลดภาระของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์สัญญาณไฟจราจร และการปรับจังหวะสัญญาณไฟจราจรที่ทางแยกต่างๆ ซึ่งส่วนประกอบของระบบ ATC ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ส่วนประกอบของระบบ (ATC Components)

ปรัชญาของระบบ ATC คือ การใช้บุคลากรและวิศวกรซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุดการช่วยบรรเทาปัญหาจราจรโดยแท้จริงแล้วไม่ใช่เป็นเพราะตัวระบบแต่เป็นผลลัพธ์เมื่อนำระบบ ATC มาใช้ซึ่งนอกจากจะสามารถควบคุมการจราจรที่ทุกทางแยกให้ประสานสัมพันธ์กัน และสอดคล้องกับสภาพจราจรที่เกิดขึ้นจริงแล้วยังสามารถนำเจ้าพนักงานจราจรจำนวนมากที่เคยต้องรับผิดชอบในการควบคุมที่ทางแยกมากวดขันเรื่องวินัยจราจรซึ่งยอมรับกันโดยทั่วไปว่าเป็นสาเหตุสำคัญประการหนึ่งของปัญหาการจราจรติดขัดแผนผังการทำงานของระบบ ATC ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แผนผังการทำงานของระบบ ATC

ระบบสามารถจัดจังหวะสัญญาณไฟจราจรให้สอดคล้องกับสภาพจราจรที่เกิดขึ้นจริงโดยระบบจะรับข้อมูลสภาพการจราจรผ่านทางระบบตรวจสอบสภาพการจราจร (Detection System) เช่น ระบบตรวจวัดปริมาณจราจรแบบฝังใต้ผิวจราจร (Loop Detector) หรือกล้องตรวจสอบสภาพการจราจร (Close Circuit Television: CCTV) เป็นต้น รูปตัวอย่างอุปกรณ์ที่ติดตั้งบริเวณทางแยกเพื่อใช้ตรวจวัดปริมาณจราจรดังแสดงในภาพที่ 4 ระบบ Loop Detector และ Close Circuit Television (CCTV)



Loop Detector



Close Circuit Television (CCTV)

ภาพที่ 4 ตัวอย่างระบบตรวจวัดปริมาณจราจร

เมื่อระบบได้รับข้อมูลปริมาณการจราจรคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจะทำการประมวลผลข้อมูลทั้งหมดของโครงข่ายถนน (Network) เพื่อออกแบบระยะเวลารอบสัญญาณไฟให้เชื่อมโยงกันอย่างต่อเนื่องเปรียบเสมือนมีวิศวกรคอยดูแลการจราจรอยู่ตลอดเวลา และผลของการออกแบบจะถูกนำไปใช้ในการจัดการจังหวะสัญญาณไฟจราจรของรอบถัดไปทันทีที่ตัวอย่างการเชื่อมโยงสัญญาณไฟเขียวของแต่ละทางแยกบนถนนสายหลักเพื่อให้การจราจรระบายได้อย่างคล่องตัว ดังแสดงในภาพที่ 5



ถนนสายหลักจะให้สัญญาณไฟเขียวต่อเนื่องทั้งเส้น เพื่อให้การจราจรระบายได้อย่างคล่องตัว



ภาพที่ 5 การเชื่อมโยงสัญญาณไฟจราจรแบบโครงข่าย

ปัจจุบันระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบเป็นพื้นที่ (ระบบ ATC) ยังสามารถใช้ควบคุมร่วมกับอุปกรณ์หรือระบบอื่นๆ ที่ติดตั้งบนถนนซึ่งน่าจะพอสังเกตเห็นได้จากชื่ออุปกรณ์เหล่านั้นมักมีคำลงท้ายเหมือนกันว่า “อัจฉริยะ” ซึ่งตัวอย่างของอุปกรณ์หรือระบบที่สามารถใช้ควบคุมร่วมกับระบบ ATC ดังแสดงในภาพที่ 6



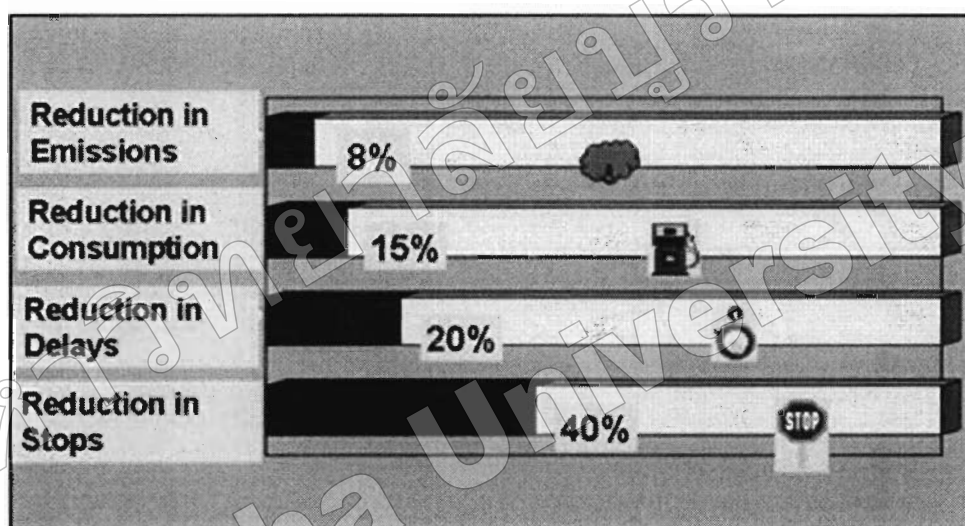
ภาพที่ 6 ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบเป็นพื้นที่ (ระบบ ATC)

ข้อดีของระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบ Real Time Adaptive System

1. ในสภาพการจราจรปกติระบบสามารถช่วยลดความล่าช้า และการหยุดเมื่อเทียบกับ การจัดสัญญาณไฟจราจรแบบอื่น ๆ
2. ในสภาพการจราจรไม่ปกติเช่นเกิดอุบัติเหตุหรือสภาพจราจรคับคั่งเนื่องจาก สภาพอากาศเหตุการณ์ที่ไม่คาดหมายไว้ก่อนระบบสามารถปรับรูปแบบสัญญาณไฟให้สอดคล้องกับ สภาพการจราจรที่ผิดปกติได้ดังนั้นการจราจรจึงสามารถเคลื่อนตัวไปได้โดยไม่ติดขัดจนกระทั่งถึงขั้นวิกฤติ

3. การจัดรูปแบบสัญญาณไฟที่เหมาะสม ระบบสามารถจัดรูปแบบสัญญาณไฟที่เหมาะสมได้ ถึงแม้รูปแบบการจราจรจะเปลี่ยนไปตามกาลเวลาเนื่องจากสัญญาณไฟจะถูกปรับให้เข้ากับการจราจรที่เปลี่ยนไปอยู่ตลอดเวลาได้โดยไม่ต้องมีการปรับเปลี่ยนระบบใหม่

ประโยชน์ด้านอื่น ๆ โดยอ้างอิงจากงานวิจัยของระบบ SCATS (Sydney Coordinated Adaptive Traffic System) ในประเทศออสเตรเลียได้สรุปประโยชน์ของการติดตั้งระบบ ATC ไว้ดังแสดงในภาพที่ 7



Source: Sydney Coordinated Adaptive Traffic System (SCATS)

ภาพที่ 7 ประโยชน์ของการติดตั้งระบบ ATC