



บทที่ 4

ผลการดำเนินการ

ในบทนี้จะนำเสนอผลการดำเนินโครงการวิจัยที่ได้พัฒนาแอปพลิเคชันระบบติดต่อสื่อสารและแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุระหว่างรถยนต์ผ่าน Wi-Fi เพื่อการขับขี่ที่ปลอดภัย รวมทั้งการวัดประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น

4.1 โปรแกรม Inter-vehicle communication for safe driving

ระบบติดต่อสื่อสารและแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุระหว่างรถยนต์ผ่าน Wi-Fi เพื่อการขับขี่ที่ปลอดภัยเป็นโปรแกรม Window Base พัฒนาต่อยอดจากตัวอย่างของชุดพัฒนา Window Mobile 6 SDK ของ Microsoft โดยใช้ภาษา C# ซึ่งมีความสามารถในการทำงาน ดังนี้

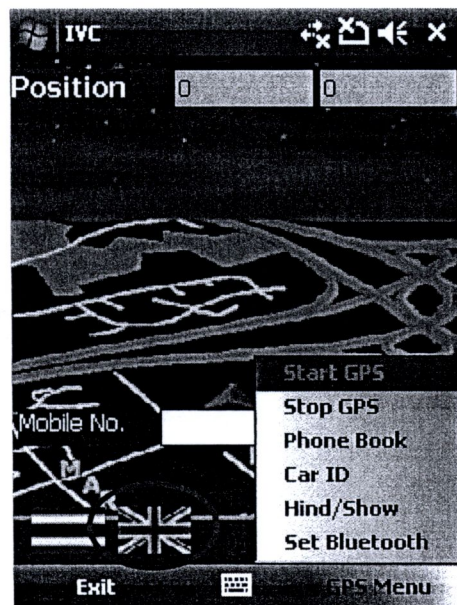
4.1.1 ขั้นตอนการกำหนดค่าการทำงานต่างๆของโปรแกรมก่อนการใช้งาน

4.1.1.1 การเลือกภาษาในการแสดงผลของโปรแกรม

การใช้งานเปลี่ยนปุ่มภาษาให้เลือกเปลี่ยนภาษาด้านมุมซ้ายล่างของโปรแกรม เมื่อผู้ใช้เลือกการใช้งานรูปแบบของภาษาใด เมนู และส่วนที่เป็นตัวอักษรจะเปลี่ยนเป็นภาษาตามที่ได้เลือกไว้ เช่น ถ้าผู้ใช้เลือกใช้งานรูปแบบภาษาไทย เมนู ด้านขวาล่างที่อยู่ร่วมกับปุ่ม GPS Menu และหน้าจอหลัก จะแสดงเป็นภาษาไทย ดังรูปที่ 4.1



ก. แสดงการกดเปลี่ยนเป็นภาษาไทย

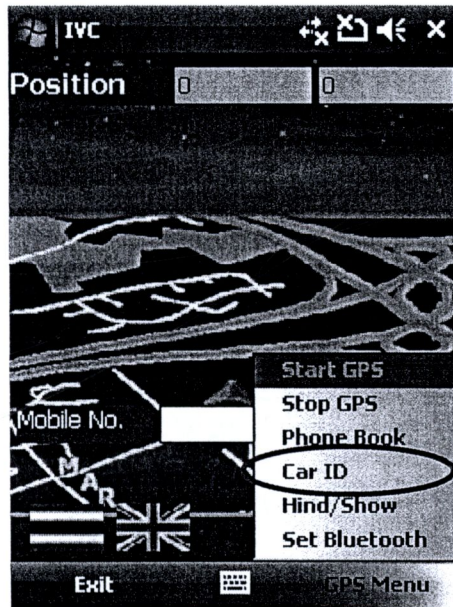


ข. แสดงการกดเปลี่ยนเป็นภาษาอังกฤษ

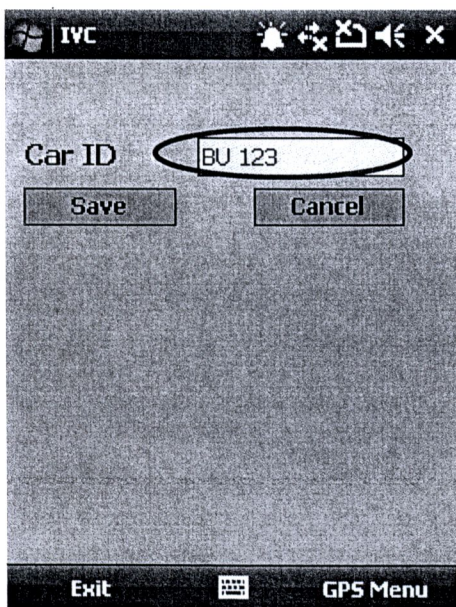
รูปที่ 4.1 การเปลี่ยนภาษา

4.1.1.2 การใส่หมายเลขทะเบียนรถยนต์

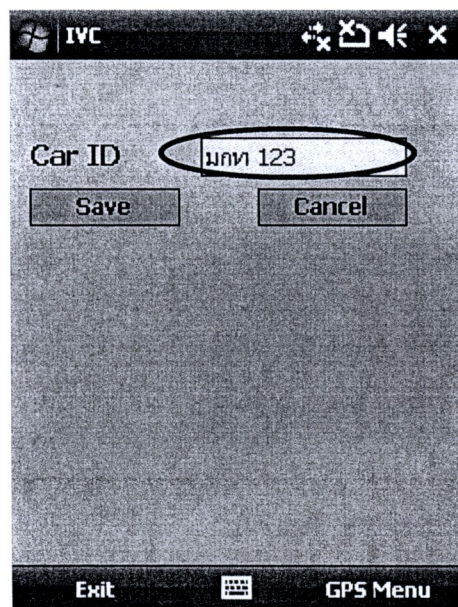
เป็นการกำหนดหมายเลขทะเบียนรถยนต์ของผู้ใช้ โดยให้เลือกที่ GPS Menu จากนั้นกดไปที่แท็บ Car ID แล้วทำการใส่หมายเลขทะเบียนรถยนต์ ที่ช่อง Car ID แล้วเลือก Save เพื่อนำข้อมูลนี้ส่งไปพร้อมกับ SMS และง่ายต่อการสืบค้นข้อมูลของบริษัทประกันภัย ญาติ และตำรวจ ดังรูปที่ 4.2



ก. เลือกที่ Car ID



ข. การใส่ทะเบียนรถเป็นภาษาอังกฤษ

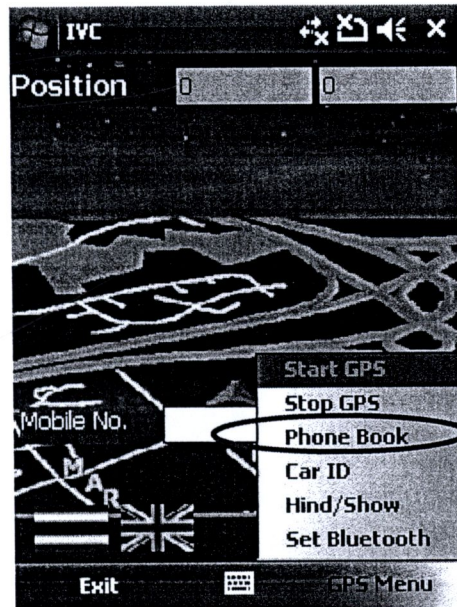


ค. การใส่ทะเบียนรถเป็นภาษาไทย

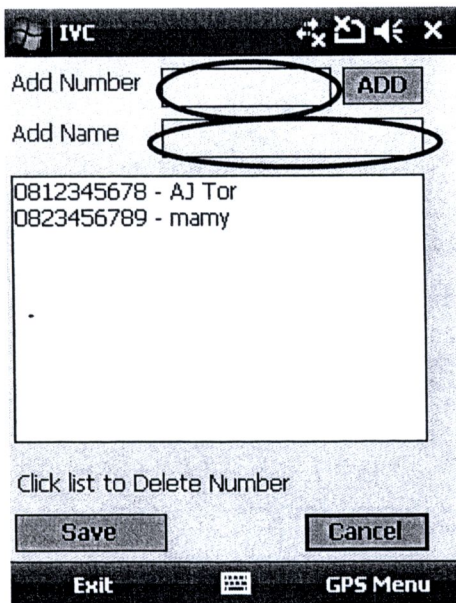
รูปที่ 4.2 การใส่ทะเบียนรถ

4.1.1.3 การใส่หมายเลขโทรศัพท์

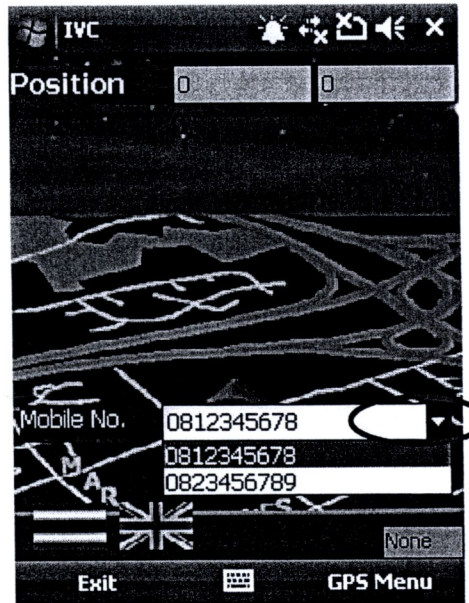
เป็นการบันทึกหมายเลขโทรศัพท์พร้อมชื่อผู้ใช้ โดยให้เลือกที่ปุ่ม GPS Menu จากนั้นกดไปที่แท็บ Phone Book แล้วทำการใส่หมายเลขโทรศัพท์ ที่ช่อง Add Number และ ใส่ชื่อที่ช่อง Add Name แล้วเลือก Save เพื่อให้โปรแกรมสามารถส่ง SMS ไปยัง ญาติ ตำรวจ บริษัทประกันภัย และโรงพยาบาล เพื่อทำการช่วยเหลือได้ทันทั่วทั้งที่ โดยหมายเลขโทรศัพท์นี้ผู้ใช้สามารถ เพิ่ม และแก้ไขหมายเลขโทรศัพท์ และชื่อได้



ก. เลือกที่ Phone Book



ข. การใส่หมายเลขโทรศัพท์ และชื่อ

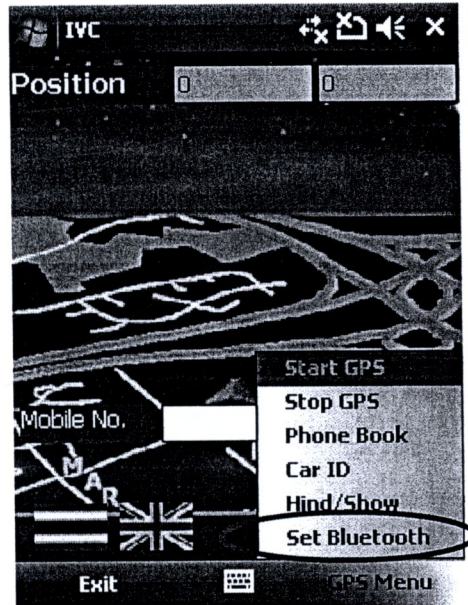


ค. ดูหมายเลขโทรศัพท์ที่ได้บันทึกไว้

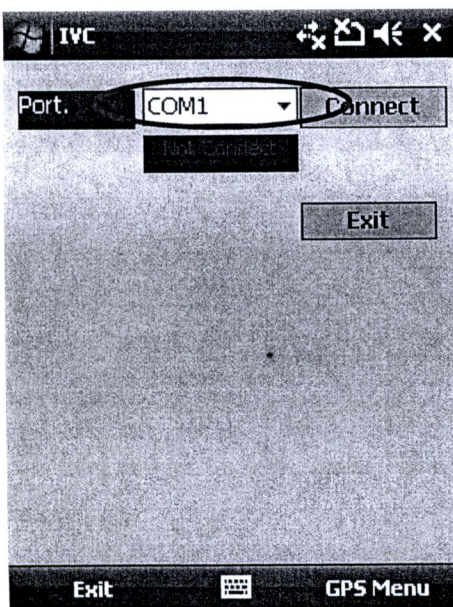
รูปที่ 4.3 การบันทึกข้อมูลหมายเลขโทรศัพท์

4.1.1.4 การเชื่อมต่อบลูทูธกับไมโครคอนโทรลเลอร์

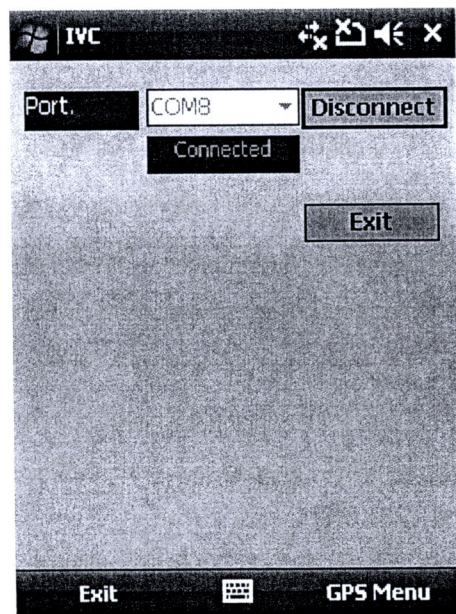
ผู้ใช้สามารถเปิดการเชื่อมต่อบลูทูธกับไมโครคอนโทรลเลอร์ ต่อมาทำการเลือก ComPort ในส่วนของโปรแกรม IVC โดยกดเลือกที่ GPS Menu จากนั้นเลือกที่แท็บ Set Bluetooth เลือกหมายเลข ComPort ที่ต้องการใช้งาน



ก. เลือก Set Bluetooth



ข. การเลือก ComPort แล้วกด Connect

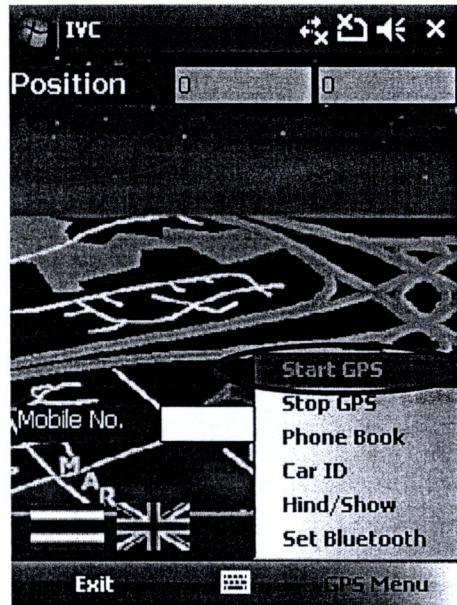


ค. แสดงการเชื่อมต่อบลูทูธ

รูปที่ 4.4 การเชื่อมต่อ บลูทูธ

4.1.1.5 การเชื่อมต่อจีพีเอส

ผู้ใช้งานระบบสามารถเปิดการเชื่อมต่อจีพีเอส โดยกดเลือกที่ GPS Menu จากนั้นเลือกที่แท็บ Start GPS



รูปที่ 4.5 แสดงการเปิดรับค่าตำแหน่งจีพีเอส

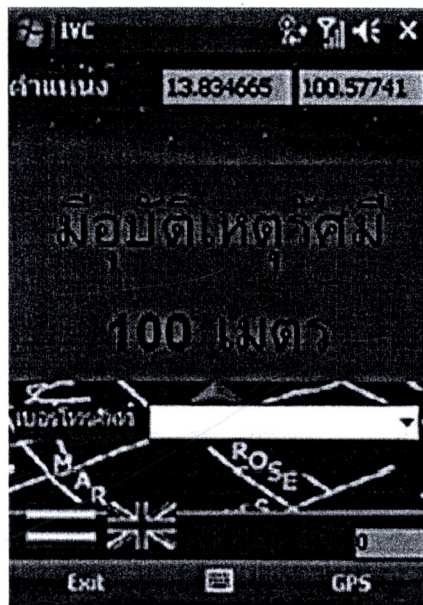
4.1.2 การทำงานของโปรแกรมเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

เมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้น เช่น เซ็นเซอร์ล้มทำงานโดยการถูกกดจากการชนของรถยนต์ ระบบเซ็นเซอร์จะส่งผ่านข้อมูลไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำหน้าที่ประมวลผล และส่งข้อมูลต่อไปยัง โทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยผ่านบลูทูธ เมื่อ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้รับสัญญาณจะดึงข้อมูลตำแหน่งของรถยนต์คันดังกล่าวจากดาวเทียมในระบบ GPS เพื่อระบุตำแหน่ง และส่งตำแหน่งค่าละติจูด และค่าลองจิจูดของรถยนต์ที่เกิดอุบัติเหตุไปยังรถยนต์ข้างเคียง เพื่อใช้ในการคำนวณระยะห่างจากรถยนต์คันอื่นๆ กับจุดที่เกิดอุบัติเหตุ หลังจากนั้นระบบจะทำการแจ้งเตือนในรูปแบบของเสียง และแสดงผลบนหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่ จากนั้นระบบจะส่ง SMS ไปยังญาติ สถานีตำรวจ และบริษัทประกันภัย เป็นต้น เพื่อการช่วยเหลือที่ทันต่อเหตุการณ์ต่อไป

4.1.2.1 การแจ้งเตือนรถยนต์รอบข้างผ่าน Wi-Fi

เมื่อรถยนต์เกิดอุบัติเหตุขึ้น โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่อยู่ในรถยนต์คันที่เกิดเหตุ จะทำการส่งค่าตำแหน่งให้กับโทรศัพท์เคลื่อนที่ของรถยนต์ที่เชื่อมต่ออยู่ในเครือข่าย Wi-Fi เดียวกัน เมื่อรถยนต์คันอื่นๆ ได้รับค่า

ตำแหน่งการเกิดอุบัติเหตุแล้ว ระบบจะทำการคำนวณระยะห่างจากจุดเกิดเหตุ และแสดงการเตือน ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 ตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลการแจ้งเตือนบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ เมื่อเกิดอุบัติเหตุ

4.1.2.2 การแจ้งการเกิดอุบัติเหตุแก่ญาติ บริษัทประกัน สถานีตำรวจ และผู้ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ตามหมายเลขโทรศัพท์ที่บันทึก

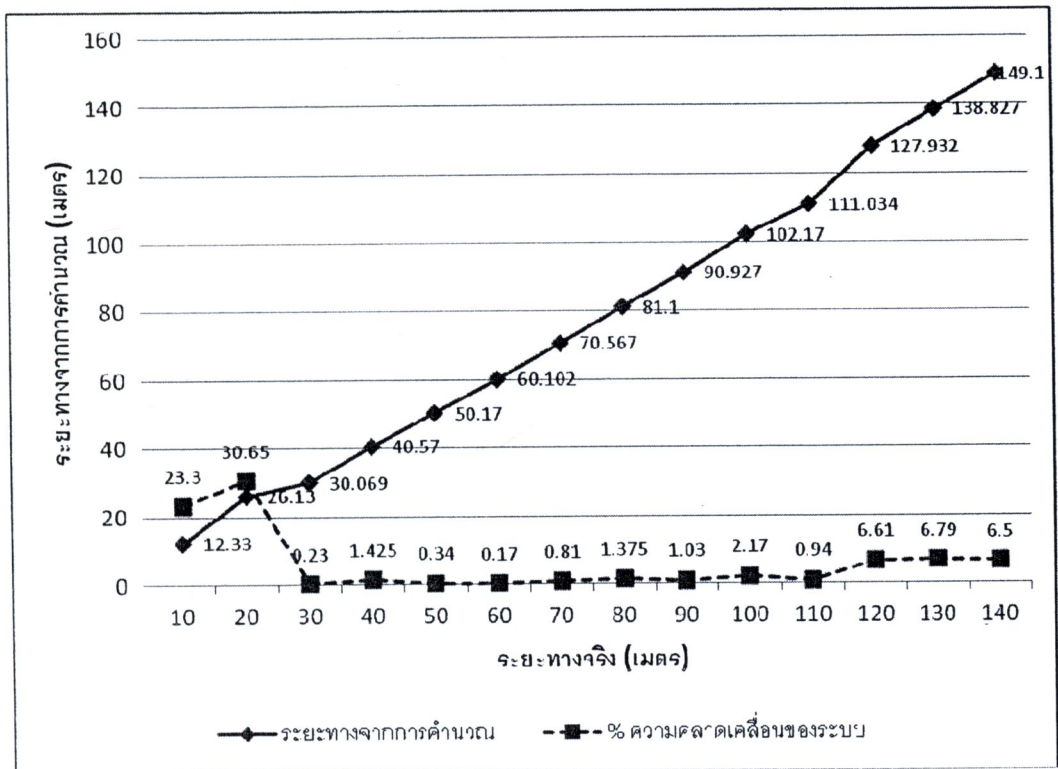
เมื่อเกิดอุบัติเหตุ โปรแกรมจะทำการส่ง SMS ไปให้กับหมายเลขโทรศัพท์ที่ผู้ใช้ได้ทำการบันทึกไว้ โดยจะแจ้ง หมายเลขทะเบียนรถของผู้ใช้ พร้อมตำแหน่งค่าละติจูด และค่าลองจิจูดของที่เกิดเหตุเพื่อให้ผู้รับ SMS สามารถหาตำแหน่งและให้การช่วยเหลือได้ทันต่อสถานการณ์

4.2 การทดลองและผลการทดลองเบื้องต้น

4.2.1 รูปแบบของการทดลอง

เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการทำงานของระบบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองเพื่อวัดค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการคำนวณระยะห่างจากจุดเกิดเหตุของระบบและความเร็วในการส่งข้อความเตือนภัย บนมาตรฐานการส่งข้อมูลแบบ IEEE802.11g การทดลองเป็นการทดลองเบื้องต้นในพื้นที่ลานกว้างไม่มีสิ่งกีดขวาง เช่น สนามฟุตบอล และตำแหน่งของจุดเกิดเหตุและผู้รับสัญญาณคงที่ ระบบตรวจสอบการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานของเซ็นเซอร์สัมผัส ซึ่งในการทดลองนี้จำลองการเกิดอุบัติเหตุด้วยการกดเซ็นเซอร์สัมผัส โดยมีการกำหนดระยะห่างระหว่างจุดเกิดเหตุและผู้รับสัญญาณตั้งแต่ 10 ถึง 200 เมตร และทำการวัดค่าระยะห่างและเวลาในการส่งข้อมูล 20 ครั้งต่อจุด เพื่อนำมาคำนวณค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดลอง

4.2.2 ความถูกต้องของการคำนวณระยะห่าง



รูปที่ 4.7 ผลการคำนวณระยะทางและความคลาดเคลื่อน

จากการทดลองข้างต้น ผลการทดลองที่ได้แสดงในรูปที่ 4.7 จะสังเกตว่าระยะทางในการติดต่อสื่อสารสูงสุดที่ได้จากการทดลอง (Maximum Transmission Range) คือ 140 เมตร นอกจากนี้ยังสามารถสังเกตได้จากผลการทดลองว่าระยะทางที่ได้จากการคำนวณของระบบในช่วงแรก คือ 10 และ 20 เมตร มีค่าความคลาดเคลื่อนค่อนข้างสูง (ประมาณ 25%) เนื่องจากค่าความคลาดเคลื่อนของเทคโนโลยีพีเอส ซึ่งโดยทั่วไปมีค่าประมาณ 5-10 เมตร ส่งผลกระทบต่อค่าความคลาดเคลื่อนของระบบอย่างมากเมื่อระยะห่างจากจุดเกิดเหตุน้อย

อย่างไรก็ตาม เมื่อระยะทางระหว่างรถยนต์เพิ่มขึ้นมากกว่า 30 เมตรเป็นต้นไปค่าความคลาดเคลื่อนของระยะทางจากการคำนวณของระบบจะมีค่าต่ำลงและอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ซึ่งมีค่าประมาณ 1%

4.2.3 ความเร็วในการส่งผ่านข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองจับเวลารวมทั้งสิ้น 20 ครั้ง เพื่อวัดความเร็วเฉลี่ยในการส่งข้อความผ่าน Wi-Fi และ SMS ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ หลังจากการเกิดเหตุหรือหลังจากเซ็นเซอร์ทำงานทันที

จากการทดลองการส่งผ่านข้อมูลบน Wi-Fi นั้นเกิดขึ้นแบบเรียลไทม์ (Real Time) โดยไม่ขึ้นกับระยะห่างจากจุดเกิดเหตุ ซึ่งเหมาะสำหรับการเตือนภัยในพื้นที่เกิดเหตุ เพื่อให้ผู้ขับขี่ที่ตามมาได้ตัดสินใจหลีกเลี่ยงเหตุการณ์ดังกล่าวได้ทันทั่วทั้งที่ ในขณะที่การส่ง SMS ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ใช้เวลาเฉลี่ย 1 นาที 17 วินาที แต่เนื่องจาก SMS เป็นข้อมูลแจ้งเหตุไปยังญาติ บริษัทประกันภัย และตำรวจ จึงไม่ต้องการการส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ ดังนั้นเวลาเฉลี่ย 1 นาที 17 วินาทีจึงเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการติดต่อสื่อสารในลักษณะนี้