

## การศึกษาการเก็บข้อมูลจากกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ของรถยนต์สำหรับการวิเคราะห์ พฤติกรรมขับขี่ที่มีผลต่ออัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง

### A Study on Collecting Data from an Electronic Control Unit from Light Duty Vehicle for Analyzing Driving Behavior that Affect to Fuel Consumption

เผชญิจันทร์สา<sup>1\*</sup>, อุดลย์พัฒนภักดี<sup>2</sup> และรักษิตฐิติพัฒน์พงศ์<sup>3</sup>

<sup>1, 2</sup> ภาควิชาวิศวกรรมระบบเครื่องกลและนวัตกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม 61 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขต  
จตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

<sup>3</sup> บจก. อินฟินิต โซลาร์ เทคโนโลยี 53/242 หมู่ 5 ตำบล บางตลาด อำเภอ ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี 11120

\*ติดต่อ: pachern.ja@spu.ac.th, เบอร์โทรศัพท์ 02-5791111 ต่อ 1329, เบอร์โทรสาร 02-5791111 ต่อ 2147

#### บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการศึกษาและทดลองการเก็บข้อมูลจากกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (ECU) ของรถยนต์ผ่านอุปกรณ์ต่อเชื่อมข้อมูลกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (OBD-II) แบบไร้สายเพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาในการวิเคราะห์พฤติกรรมการขับขี่ที่มีผลต่ออัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงในรถยนต์ในการศึกษานี้ได้พิจารณาพฤติกรรมการขับขี่ที่มีผลต่ออัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง 4 กรณีคือ 1.กรณีการขับขี่ด้วยความเร็วคงที่กับไม่คงที่ 2.กรณีการขับขี่ด้วยการออกตัวหรือการเร่งแบบเร่งรีบกับการออกตัวหรือการเร่งแบบนุ่มนวล 3.กรณีการใช้เบรกอย่างรุนแรงในระยะกระชั้นชิดกับการใช้เครื่องยนต์ช่วยเบรก (Engine brake) สำหรับการหยุดรถและ 4. กรณีการสตาร์ทเครื่องยนต์ทั้งไว้ขณะจอดรถจากการศึกษาและทดลองเก็บข้อมูลด้วยอุปกรณ์ต่อเชื่อมกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (OBDII) แบบไร้สายร่วมกับอุปกรณ์สมาร์ตโมบายพบว่า การเก็บและบันทึกข้อมูลสามารถทำได้ง่ายและสะดวกข้อมูลที่ได้นั้นส่วนใหญ่เป็นข้อมูลจากตัวตรวจวัดการทำงานของเครื่องยนต์ซึ่งเป็นข้อมูลที่เพียงพอต่อการนำไปใช้วิเคราะห์ผลของการขับขี่ต่ออัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของรถยนต์จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถยืนยันถึงพฤติกรรมการขับขี่แต่ละแบบที่มีผลต่ออัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงที่แตกต่างกันได้อย่างเห็นได้ชัดคือการขับขี่ด้วยความเร็วไม่คงที่มีอัตราการสูญเสียเชื้อเพลิงมากกว่าแบบคงที่ประมาณร้อยละ 7.4, พฤติกรรมการออกตัวหรือการเร่งแบบเร่งรีบมีอัตราการสูญเสียเชื้อเพลิงมากกว่าแบบนุ่มนวลประมาณร้อยละ 35.9, พฤติกรรมการหยุดรถยนต์แบบการใช้เบรกอย่างรุนแรงในระยะกระชั้นชิดมีอัตราการสูญเสียเชื้อเพลิงมากกว่าการหยุดโดยการใช้เครื่องยนต์ช่วยเบรก (Engine brake) ประมาณร้อยละ 2.7 และพฤติกรรมการจอดรถยนต์ไม่ดับเครื่องยนต์ (สำหรับรถยนต์เก๋งขนาด 1500 ซีซี) มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง 0.87 ลิตรต่อชั่วโมง

**คำหลัก:** พฤติกรรมการขับขี่, อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง, กล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (ECU), ช่องต่อเชื่อมข้อมูลกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (OBD-II)

#### Abstract

This paper describes a study and an on-road test of collecting data from an electronics control unit of a sedan car with a wireless OBD-II scanner and a smart mobile. The collected data is used to evaluate a driving behavior that affect to fuel consumption rate of the engine of the car. The driving behavior in this study is divided into four cases; the first is the driving with constant and non-constant speed, the second is the driving with high acceleration and low acceleration, the third is the deceleration by suddenly stopping and slowly stopping with engine brake and the fourth is parking without stop engine. The study found that collecting of data from an electronics control unit with a wireless OBD-II scanner and a smart mobile is simple and convenient. The most of collected data are

from sensors that are measuring the operation condition of engine. These collected data are sufficient to use for analyzing the driving behavior in affecting to the fuel consumption rate. The analyzed result could confirm the difference of driving behavior that affect to the different fuel consumption rate as follow; the driving with non-constant has a fuel consumption rate 7.4% higher than constant speed condition, the driving with high acceleration has a fuel consumption rate 35.9% higher than low acceleration condition, the deceleration by suddenly stopping has a fuel consumption rate about 2.7% higher than slowly stopping with engine brake condition, and parking without stop engine (1500 cc. sedan car) has a consumption rate about 0.87 liters per hour.

**Keywords:** driving behavior, fuel consumption rate, electronic control unit, on-board diagnostics generation-II (OBD-II)

## 1. บทนำ

ปัจจุบันการใช้งานรถยนต์ส่วนบุคคลในประเทศไทยมีปริมาณเพิ่มขึ้นจากอดีตอย่างต่อเนื่องจากข้อมูลของกรมการขนส่งทางบก[1] พบว่าในช่วงระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมาตั้งแต่ปีพ.ศ.2549-2558 เฉพาะรถยนต์ประเภทส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน (รย.1) มีอัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 10 ต่อปีซึ่งในปีพ.ศ. 2558 มีจำนวนสะสมของรถยนต์ส่วนบุคคลนี้ทั่วประเทศมากถึง 51,878,771 คัน ปริมาณของรถยนต์ส่วนบุคคลดังกล่าวนี้จึงมีผลโดยตรงต่อปริมาณความต้องการการใช้เชื้อเพลิงน้ำมันโดยรวมของประเทศที่ผ่านมาหลายส่วนของภาครัฐไม่ว่าจะเป็นกระทรวงพลังงานหรือกระทรวงอุตสาหกรรมโดยสภาอุตสาหกรรมได้มีการรณรงค์และดำเนินโครงการต่างๆ เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการประหยัดเชื้อเพลิงในการใช้งานยานพาหนะรถยนต์อย่างต่อเนื่องพฤติกรรม การขับขี่เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่ออัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของรถยนต์ซึ่งจะต้องมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขับขี่และข้อมูลการทำงานของเครื่องยนต์มาใช้ในการวิเคราะห์การเก็บข้อมูลที่สำคัญสำหรับนำมาใช้วิเคราะห์การขับขี่สามารถเรียกข้อมูลได้จากกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (ECU) ของรถยนต์ผ่านทางช่องต่อเชื่อมระบบตรวจสอบการทำงาน (On Board Diagnostics, OBD) ที่ถูกติดตั้งไว้ตามข้อบังคับมาตรฐานสากลของยานพาหนะ[2]

ก่อนหน้านี้ได้มีการวิเคราะห์พฤติกรรมการขับขี่ที่ส่งผลต่อการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงโดยใช้ดัชนีพลวัตยานยนต์ (Vehicle Dynamic Index, VDI)[3]ซึ่งพบว่าผู้ขับขี่ที่มีค่าVDI สูงสุดจะมีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงมากกว่าผู้ขับขี่ที่มีค่าVDI ต่ำสุดแต่อย่างไรก็ตามค่าVDI เป็นค่าที่บอกพฤติกรรมโดยรวมของการขับขี่ซึ่งยังไม่ได้จำแนก

ลักษณะเฉพาะของพฤติกรรมของการขับขี่ที่มีอย่างหลากหลายการศึกษาพฤติกรรมที่เฉพาะเจาะจงของการขับขี่ที่สามารถบ่งชี้ถึงอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงได้อย่างชัดเจนจะเป็นข้อมูลที่สำคัญให้ผู้ขับขี่ทั่วไปตระหนักถึงความสำคัญของพฤติกรรมการขับขี่และการปรับพฤติกรรม การขับขี่ให้ถูกต้องต่อการขับขี่ที่ทำให้สามารถประหยัดเชื้อเพลิงได้ดีขึ้น

## 2. การเก็บข้อมูลการทดสอบ

การเก็บข้อมูลการทดสอบจริงบนถนนสำหรับการศึกษานี้ได้ใช้อุปกรณ์ตรวจสอบข้อมูลการทำงานจาก ECU (OBD-II Scanner) แบบไร้สายรุ่นELM327 เชื่อมต่อเข้าช่องต่อเชื่อมสัญญาณOBD-II ที่อยู่บริเวณตำแหน่งใต้พวงมาลัยในรถยนต์(ดังแสดงในรูปที่ 1) โดยทำงานร่วมกับอุปกรณ์สมาร์ทโมบายที่มีโปรแกรม (Application) สำหรับอ่านและบันทึกข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมการขับขี่ รายละเอียดตามตารางที่ 1

รถยนต์ที่ใช้ทดสอบเป็นรถยนต์เก๋งส่วนบุคคลชนิดเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟใช้น้ำมันแก๊สโซลีนเป็นเชื้อเพลิงโดยมีรายละเอียดทางเทคนิคตามตารางที่ 2 และแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 1 ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบข้อมูลการทำงานจาก ECU (OBD-II Scanner) แบบไร้สาย

ตารางที่ 1 ตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์ตรวจสอบ  
ข้อมูลการทำงานของECU (OBD-II Scanner)

| รายการ             | คำอธิบาย                                   |
|--------------------|--------------------------------------------|
| Air Fuel Ratio     | อัตราส่วนมวลอากาศต่อมวลเชื้อเพลิง          |
| Engine RPM         | ความเร็วรอบเครื่องยนต์ (รอบต่อนาที)        |
| Fuel Flow Rate     | อัตราการฉีดจ่ายเชื้อเพลิง (ลิตรต่อชั่วโมง) |
| Mass Air Flow Rate | อัตรามวลไหลอากาศ (กรัมต่อวินาที)           |
| Speed              | อัตราเร็วของรถยนต์ (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)    |

ตารางที่ 2 รายละเอียดรถยนต์ที่ใช้ในการทดสอบ

| รายการ      | ลักษณะ                |
|-------------|-----------------------|
| ยี่ห้อ/รุ่น | Honda City 1.5 (2010) |
| เครื่องยนต์ | L15A i-Vtec           |
| เกียร์      | Automatic             |
| เชื้อเพลิง  | Gasohol 95            |
| OBD-II      | CAN Bus               |



รูปที่ 2 รถยนต์ที่ใช้ในการทดสอบ

### 3. วิธีการทดสอบ

ในการทดสอบเพื่อการเก็บข้อมูลสำหรับนำมาวิเคราะห์พฤติกรรมการขับขี่ที่มีผลต่ออัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงนั้นได้ทำการขับรถทดสอบบนถนนทางตรงในช่วงที่เป็นพื้นราบของถนนสายปทุมธานี – บางปะหัน (หมายเลข 347) โดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 4 กรณี มีรายละเอียดดังนี้

1. กรณีการขับขี่แบบความเร็วคงที่ได้ทำการทดสอบขับรถด้วยการพยายามใช้คันเร่งคงที่และควบคุมความเร็ว

คงที่ 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ส่วนการขับขี่แบบความเร็วไม่คงที่ จะมีการเร่งความเร็วและลดความเร็ว โดยพยายามให้ได้ความเร็วเฉลี่ยที่ 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมงในช่วงระยะทางเท่ากัน

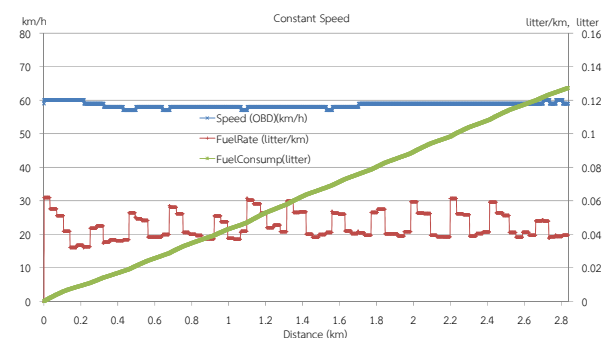
2. กรณีการขับขี่ด้วยการออกตัวแบบนุ่มนวล (Slowly accelerate) กับการออกตัวแบบเร่งรีบ (Suddenly accelerate) ได้ทำการทดสอบขับรถออกตัวจากหยุดนิ่งจนได้ความเร็วที่ประมาณ 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมงในระยะทาง 0.4 กิโลเมตร

3. กรณีการใช้เครื่องยนต์ช่วยเบรก (Engine brake) กับการใช้เบรกอย่างรุนแรงในระยะกระชั้นชิด (Suddenly stop) สำหรับการหยุดรถจากความเร็วประมาณ 55 กิโลเมตรต่อชั่วโมงในระยะทาง 0.8 กิโลเมตร

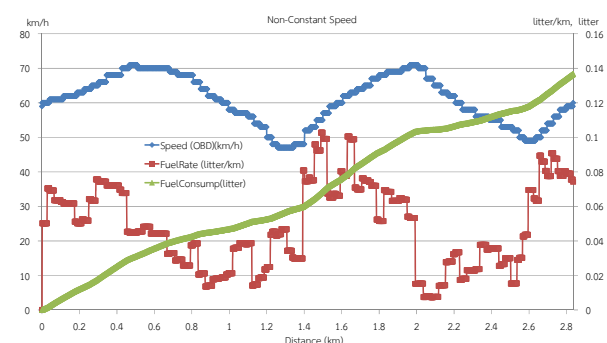
4. กรณีการสตาร์ทเครื่องยนต์ทั้งไว้ขณะจอดรถเป็นเวลาประมาณ 25 นาที

### 4. ผลการทดสอบ

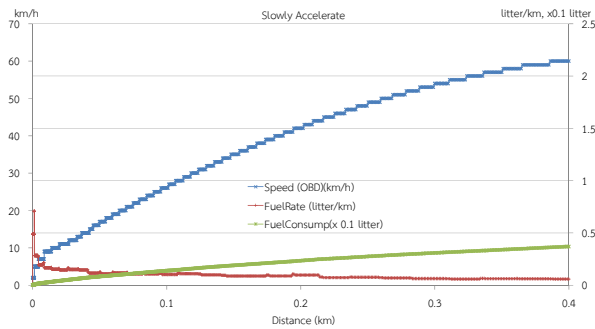
จากการทดสอบการเก็บข้อมูลการขับขี่ด้วยอุปกรณ์ตรวจสอบข้อมูลการทำงานของECU (OBD-II Scanner) สามารถนำข้อมูลที่จำเป็นมาทำการวิเคราะห์พฤติกรรม การขับขี่ในแต่ละกรณีดังแสดงเป็นกราฟในรูปที่ 3 - 9



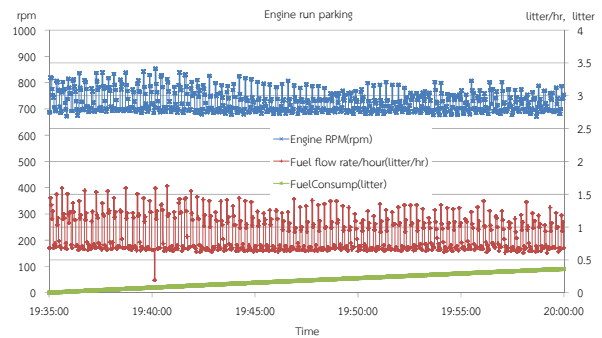
รูปที่ 3 ผลการขับทดสอบด้วยความเร็วคงที่



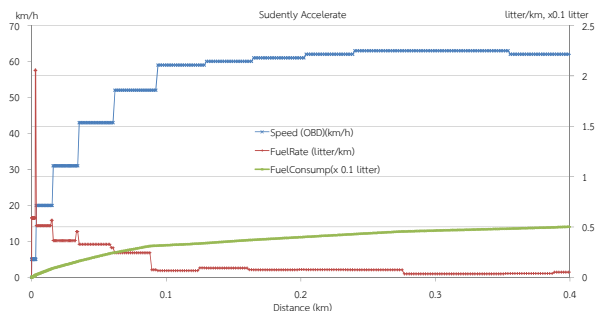
รูปที่ 4 ผลการขับทดสอบด้วยความเร็วไม่คงที่



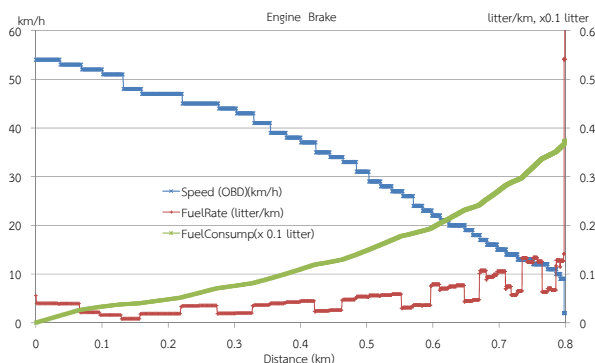
รูปที่ 5 ผลการขับทดสอบออกตัวแบบนุ่มนวล



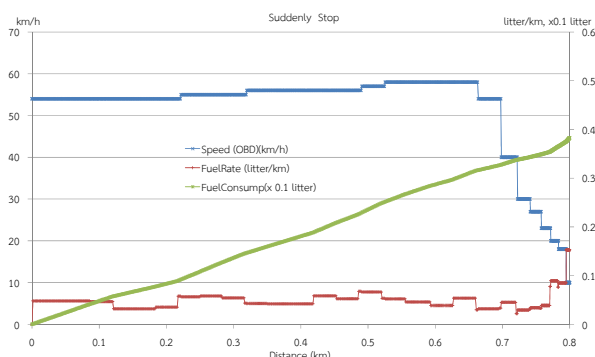
รูปที่ 9 ผลทดสอบการจอดรถโดยไม่ดับเครื่องยนต์



รูปที่ 6 ผลการขับทดสอบออกตัวแบบเร่งรีบ



รูปที่ 7 ผลการขับทดสอบการใช้เครื่องยนต์ช่วยเบรก

รูปที่ 8 ผลการขับทดสอบการใช้เบรกอย่างรุนแรงในระยะ  
กระชั้นชิด

จากรูปที่ 3 และ 4 พบว่าการขับด้วยความเร็วไม่คงที่สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงกว่าการขับโดยใช้ความเร็วคงที่ประมาณร้อยละ 7.4 ถึงแม้จะมีค่าอัตราเร็วเฉลี่ยเท่ากันก็ตาม

จากรูปที่ 5 และ 6 เป็นการเปรียบเทียบการขับที่กรณีการขับออกตัวแบบนุ่มนวลกับการขับออกตัวแบบเร่งรีบ พบว่าพฤติกรรมการขับออกตัวแบบเร่งรีบ สิ้นเปลืองกว่าการขับออกตัวแบบนุ่มนวลมากถึงร้อยละ 35.9

จากรูปที่ 7 และ 8 เป็นพฤติกรรมการหยุดรถ ซึ่งพบว่าการการหยุดรถด้วยการชะลอโดยใช้เครื่องยนต์ช่วยเบรกในระยะที่เหมาะสมกับความเร็วก่อนการหยุดรถ จะใช้เชื้อเพลิงน้อยกว่าการหยุดรถโดยการใช้เบรกอย่างรุนแรงในระยะกระชั้นชิดประมาณร้อยละ 2.7

จากรูปที่ 9 เป็นผลการทดสอบจอดรถโดยไม่ดับเครื่องและเปิดเครื่องปรับอากาศไว้เป็นระยะเวลา 25 นาที ผลปรากฏว่ามีการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงไปประมาณ 0.362 ลิตร หรือคิดเป็นอัตราสิ้นเปลืองประมาณ 0.87 ลิตรต่อชั่วโมง

## 5. สรุป

จากการศึกษาและทดลองเก็บข้อมูลด้วยอุปกรณ์ต่อเชื่อมกล่องควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (OBDII) แบบไร้สาย ร่วมกับอุปกรณ์สมาร์ตโมบายพบว่าการเก็บและบันทึกข้อมูลสามารถทำได้ง่ายและสะดวกข้อมูลที่ได้ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลจากตัวตรวจวัดการทำงานของเครื่องยนต์ซึ่งเป็นข้อมูลที่เพียงพอต่อการนำไปใช้วิเคราะห์ผลของการขับที่ต่ออัตราการใช้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์จากการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถยืนยันถึงพฤติกรรมการขับที่แต่ละแบบที่มีผลต่ออัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงที่แตกต่างกันคือการขับด้วยความเร็วไม่คงที่มีอัตราการสูญเสียเชื้อเพลิงมากกว่าแบบคงที่ประมาณ 7.4%,

พฤติกรรมการออกตัวหรือการเร่งแบบเร่งรีบมีอัตราการสูญเสียเชื้อเพลิงมากกว่าแบบนุ่มนวลประมาณ 35.9%, พฤติกรรมการหยุดรถยนต์แบบการใช้เบรกอย่างรุนแรงในระยะกระชั้นชิดมีอัตราการสูญเสียเชื้อเพลิงมากกว่าการหยุดโดยการใช้เครื่องยนต์ช่วยเบรก (Engine brake) ประมาณ 2.7% และพฤติกรรมการจอดรถยนต์ไม่ดับเครื่องยนต์มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง 0.87 ลิตรต่อชั่วโมง

ทั้งนี้พฤติกรรมการขับขี่ที่มีผลต่ออัตราการสิ้นเปลืองที่ชัดเจนที่สุดคือพฤติกรรมการขับออกตัวที่มีการเร่งแบบเร่งรีบ ซึ่งถ้าผู้ขับขี่สามารถปรับพฤติกรรมส่วนนี้ได้ก็จะสามารถประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงได้เป็นอย่างมาก

## 6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณาธิศึกษาสาขาวิศวกรรมเครื่องกลมหาวิทยาลัยศรีปทุม ได้แก่ นายณัฐพลบุญจำนงค์, นายณภัตตลเพิ่มพูน และนายวัชรพลสุขขบท ที่ช่วยเหลือในการทดสอบและเก็บข้อมูลสำหรับการศึกษานี้ และขอขอบคุณมหาวิทยาลัยศรีปทุมที่มีส่วนสนับสนุนการนำเสนอบทความในครั้งนี้

## 7. เอกสารอ้างอิง

[1] กองแผนงานกลุ่มสถิติการขนส่งกรมการขนส่งทางบก, จำนวนรถจดทะเบียนสะสม, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา [http://apps.dlt.go.th/statistics\\_web/vehicle.html](http://apps.dlt.go.th/statistics_web/vehicle.html), เข้าดูเมื่อวันที่10/02/2559.

[2] รักชิตฐิติพัฒน์พงศ์และณัดเหลียงนฤทัย (2553). วิธีการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลสภาวะการขับขี่ที่ส่งผลต่ออัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล, การประชุมเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทยครั้งที่24 (ME-NETT 24), มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีจังหวัดอุบลราชธานี

[3]RaksitThitipatanapong and ThanadLuangnarutai (2011). Effects of A Vehicle's Driver Behavior toThe Fuel Economy, paper presented in *The 7th International Conference on Automotive Engineering (ICAE-7)*, Bangkok, Thailand.