ระบบติดตามยานพาหนะในการขนส่งสินค้า

GPS Tracking System in Transportation

บัณฑิต ศรีสวัสดิ์[1]

[1]**อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการโลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร อีเมล: bundit_sir@hotmail.com**

บทคัดย่อ

ระบบติดตามยานพาหนะในการขนส่งสินค้าปัจจุบันเป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญต่อภาคธุรกิจขนส่งสินค้าเนื่องจากสามารถทำให้ผู้ประกอบการขนส่งสามารถใช้ลดต้นทุนในกระบวนการขนส่งได้เป็นอย่างดี เช่น การลดการทุจริตของพนักงานขับรถที่ส่งผลให้ผู้ประกอบการเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น การจัดการวางแผนเส้นทางการขนส่งซึ่งทำให้ผู้ประกอบการได้มีการเลือกใช้เส้นทางหรือหลบเลี่ยงเส้นทางที่ต้องใช้จำนวนพลังงานเชื้อเพลิงมากยิ่งขึ้น รวมถึงการควบคุมพฤติกรรมการขับรถเร็วเกินกำหนดซึ่งส่งผลถึงความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุส่งผลให้เกิดความเสียหายทั้งคนและทรัพย์สินองค์กร แต่อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการขนส่งควรมีการศึกษาข้อมูลของระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) ก่อนการตัดสินใจเลือกซื้อหรือเลือกใช้บริการของผู้ขายตามตลาดทั่ว ๆ ไป ถึงระบบที่ใช้ว่าเป็นรูปแบบ GPS Tracking Off-Line หรือ แบบ GPS Tracking Real Time โดยเฉพาะโปรแกรมควบคุมและแสดงผล GPS Tracking System เนื่องจากโปรแกรมควบคุมและแสดงผลมีความยากง่ายหรือความซับซ้อนของระบบที่แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้ประกอบการควรมีการคำนึงว่าโปรแกรมควบคุมและแสดงผลนี้ทำให้เกิดเป็นอุปสรรค์ต่อการใช้งานของผู้ประกอบการหรือไม่ มีคู่มือให้หรือไม่ มีการอบรมการใช้งานโปรแกรมควบคุมและแสดงผลให้กับผู้ประกอบการหรือไม่อย่างไร และฟังก์ชั่นของระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) ที่เป็นอุปกรณ์เสริมหรือฟังก์ชั่นเสริมขึ้นมา เช่น สามารถบันทึกภาพหรือเสียงในการขับขี่ของพนักงาน สามารถตรวจสอบการเบร็ค การเปิดไฟเลี้ยว เป็นต้น

ซึ่งปัญหาส่วนใหญ่จะอยู่ที่ผู้ประกอบการขนส่งที่มีขนาดเล็กในการนำระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) มาติดตั้งและมักจะเป็นเรื่องค่าใช้จ่ายของตัวอุปกรณ์ ค่าบริการหรือ Air Time ในราคาที่แพงขึ้นตามฟังก์ชั่นหรืออุปกรณ์ที่เพิ่มขึ้นมาจนมีคำกล่าวที่ว่า “จะติดตั้งระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) ไปทำไมเพราะมันไม่ได้ช่วยอะไรนอกจากการติดตามและแจ้งให้ทราบว่ารถหรือยานพาหนะอยู่ที่ไหนก็เท่านั้น แถมยังต้องเสียค่าใช้จ่ายกับตัวอุปกรณ์ และค่าบริการรายปีอีก” แต่ในที่จริงแล้วได้มีการศึกษาความคุ้มค่าเชิงพาณิชย์ในการนำ

ระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) ทดลองกับผู้ประกอบการขนาดเล็ก โดยเป็นการศึกษาต้นทุนก่อนและหลังการนำระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) มาใช้ในธุรกิจบริการขนส่ง เพื่อทำการศึกษาและเปรียบเทียบต้นทุนทั้งก่อนและหลังการนำระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) มาใช้ โดยคำนึงถึงความคุ้มค่าเชิงพาณิชย์ การลดต้นทุนทางด้านการบริหารจัดการ และต้นทุนด้านน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นหลัก ซึ่งพบว่า สามารถช่วยในการลดต้นทุนค่าขนส่งสินค้าได้จริง โดยเฉพาะเมื่อมีการจัดการวางแผนเรื่องของเส้นทางการขนส่ง การควบคุมพฤติกรรมของพนักงานขับรถ การควบคุมการติดเครื่องทิ้งไว้ในระยะเวลานาน ๆ และการโจรกรรมสินค้าระหว่างการขนส่งที่ส่งผลถึงค่าใช้จ่ายในส่วนของสินค้าและน้ำมันเชื้อเพลิงที่เป็นต้นทุนการขนส่งทางตรง

คำสำคัญ: ระบบติดตามยานพาหนะ ระบบการระบุตำแหน่งบนพื้นโลก โปรแกรมควบคุม
และแสดงผลระบบติดตามยานพาหนะ

ABSTRACT

GPS Tracking systems in transportation the current technology that is critical to the transportation business sector. Because it can make transport operators can reduce costs in the transport process as well such as reducing corruption of the driver that caused the operators to cost increases. Planning transport routes, which makes the operator has a choice of routes or avoid the use of energy to fuel even more including behavioral control driving speed limit as a result, the risk of accidents. Resulting in damage to both people and property organizations However, transport operators should be studied data of GPS Tracking System before deciding to buy or use the services of vendors on the market generally. The system uses a GPS Tracking Offline forms or GPS Tracking Real Time. The control and display GPS Tracking System because the controls and displays are easy or difficult or the complexity of the system is different. Therefore, enterprises should take into account that the control and display system, this causes a hurdle to the deployment of the operator or not with or without a guide. Are trained to use the system controller and display to the operator or not. And function of the GPS Tracking System is optional or enhanced functionality, such as video or audio recording of the driving staff. You can check the Breck. Turn on the lights.

Most problems are the transport operators that are small. In Adoption of GPS Tracking System installed. And is often the cost of device, service charge or Airtime. In price increases by function or increased until the came the saying. “Why install a GPS Tracking System. It did not help Addition to tracking and notice that the car or vehicles where only. And also need Cost to the device and annual service charge" but In fact, studies have commercial value in the GPS Tracking System. Experiment with small operators by studying the costs before and after the Adoption of GPS Tracking System Be used in business services transport. To study and compare costs before and after the adoption of GPS Tracking System taking into consideration the commercial value reducing the cost of management and of fuel costs. Found that can help to reduce Freight costs really in particular management plan transportation routes the behavior control of the driver, Control of the ingested in a long time, and identity theft of goods in transit. At affect the cost of goods and fuel is transportation costs directly.

Keywords : GPS Tracking Systems, Global Positioning System, The control and display GPS Tracking System

บทนำ

ปัจจุบันการขนส่งโลจิสติกส์ของไทยได้มีความเจริญก้าวหน้าเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีการพัฒนาเครื่องมือและเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของการขนส่งโลจิสติกส์มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาวะราคาน้ำมันหรือเชื้อเพลิงต่างๆ ที่มีราคาสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งส่งผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมในทุกธุรกิจอุตสาหกรรม ทำให้ผู้ประกอบการจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับระบบการขนส่งสินค้าและบริการมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) ซึ่งเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ผู้ประกอบการนำใช้เพื่อลดต้นทุนในกระบวนการขนส่งสินค้าและบริการได้เป็นอย่างดี โดยระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) สามารถนำไปใช้งานได้ในหลายวัตถุประสงค์ เช่น ใช้ในการติดตามและระบุตำแหน่งยานพาหนะ ติดตามคนหรือสัตว์ ติดตามสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ สามารถตรวจสอบตำแหน่งปัจจุบันของตัวอุปกรณ์ (GPS Tracking) เพิ่มความปลอดภัยในการขนส่ง วางแผนเส้นทางทำงานล่วงหน้า การลดการทุจริต และยังสามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังขึ้นอยู่กับความสามารถของตัวอุปกรณ์ (GPS Tracking) (ฉัตรดา ลาภมหานนท์. (2559). แต่กระนั้นระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) เองก็ยังคงมี

ข้อจำกัดในเรื่องของขนาดขององค์กรหรือผู้ประกอบการขนส่งที่มีขนาดเล็กหรือมีจำนวนยานพาหนะหรือจำนวนรอบของการขนส่งน้อยเกินไป อันเนื่องมาจากระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) จะมีค่าบริการรายเดือนหรือตามเงื่อนไขการให้บริการของแต่ละผู้ให้บริการแต่ละราย ดังนั้นผู้ประกอบการขนส่งจึงต้องมีการคำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการนำเทคโนโลยีระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) เมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นหรือต้นทุนที่ลดลง บัณฑิต ศรีสวัสดิ์, กิตติพงษ์ หลำคำ, พิพัฒน์ หมื่นหาวงษ์, และอธิวัฒน์ ปิ่นเจริญ. (2558).

1. ความหมายและความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ GPS (Global Positioning System)

จีพีเอส (Global Positioning System : GPS) หรือระบบกำหนดตำแหน่งบนโลกได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลากหลายท่านและหลาย ๆ หน่วยงาน ดังต่อไปนี้

หน่วยวิจัยระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยธรรมศาตร์ ศูนย์รังสิต. (2549). ได้ให้ความหมายของ จีพีเอส (Global Positioning System : GPS) ว่า เป็นระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก โดยใช้วิธีการคำนวณตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของอุปกรณ์รับสัญญาณ จากค่าตำแหน่งพิกัดจากดาวเทียมที่โคจรอยู่รอบโลก ที่ส่งผ่านสัญญาณนาฬิกามายังโลก โดยเป็นระบบนำร่องโดยอาศัยคลื่นวิทยุและรหัสที่ส่งมาจากดาวเทียม NAVSTAR (NAVigation Satellite Timing and Ranging) จำนวน 24 ดวงที่โคจรอยู่เหนือพื้นโลก สามารถใช้ในการหาตำแหน่งบนพื้นโลกได้ตลอด 24 ชั่วโมงที่ทุกๆ จุดบนผิวโลก

Advance Tracking Services. (2551). ได้ให้ความหมายของ จีพีเอส (Global Positioning System : GPS) ว่า เป็นระบบบอกพิกัดตำแหน่งด้วยดาวเทียมซึ่งควบคุมโดยกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกา (DOD: U.S. Department Of Defense) เป็นระบบที่มีการใช้งานหลากหลาย และครอบคลุมไปทั่วโลก GPS มีสัญญาณความถี่ พิเศษจากดาวเทียมเพื่ออ้างอิงให้กับส่วนภาคพื้นดิน ทำให้ทราบถึงพิกัด ตำแหน่งเวลา ทิศทางและความเร็วของตัวรับสัญญาณ (Receiver) ตัวนั้นได้ทำให้เป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับองค์กรหรือหน่วยงานที่ต้องการตรวจ สอบหาตำแหน่งของบุคคลหรือยานพาหนะ , บันทึกเส้นทางการเดินทางบนแผนที่จริง , ใช้เป็นเครื่องมือนำทาง (Navigator) เป็นต้น

โทเทิล ดิจิตอล. (2556). ได้ให้ความหมายของ จีพีเอส (Global Positioning System : GPS) ว่า ระบบที่สามารถระบุตำแหน่งต่างๆได้ทั่วโลก" ตำแหน่งที่ได้นั้น มาจากการคำนวนพิกัดของดาวเทียมระบุพิกัดที่ลอยอยู่ใน อวกาศมากมายถึง 24 ดวง ทั่วโลก หรืออธิบายง่ายๆก็คือ มีดาวเทียวถึง 24 ดวง ที่ค่อยหาตำแหน่งที่เครื่องรับสัญญาณ GPS อยู่ จึงมั่นใจได้ว่า ไม่ว่าคุณจะอยู่ตรงส่วนไหนบนพื้นผิวโลก ถ้าคุณพกเครื่องรับสัญญาณ GPS อยู่ คุณก็สามารถรู้ได้ทันทีว่า คุณอยู่ตรงไหนของโลกจากค่าพิกัด Latitude และ Longitude ที่ได้จากเครื่องรับสัญญาณ GPS นั่นเอง จากความสามารถ

ตรงนี้ของ GPS เราจึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้อย่างหลากหลาย แต่ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันมีอยู่ 2 ระบบ คือ GPS Navigator และ GPS Tracking

TechTerms. (2016). ได้ให้ความหมายของ จีพีเอส (Global Positioning System : GPS) ว่า เป็นระบบนำทางด้วยดาวเทียมที่ใช้ในการกำหนดตำแหน่งบนพื้นของวัตถุ โดยใช้ดาวเทียม 24 ดวงที่โคจรอยู่เหนือพื้นโลก ประมาณ 12,000 ไมล์ (19,300 กิโลเมตร) เหนือพื้นผิวโลก โคจรรอบโลกทุกๆ 12 ชั่วโมงที่ความเร็วประมาณ 7,000 ไมล์ต่อชั่วโมง (11,200 กิโลเมตรต่อชั่วโมง) แต่ละดาวเทียมจะส่งข้อมูลเพื่อระบุตำแหน่งปัจจุบันของวงโคจรและเวลาที่แน่นอน เพื่อคำนวณตำแหน่งที่แน่นอน

Great Corner. (2552). ได้ให้ความหมายของ จีพีเอส (Global Positioning System : GPS) ว่า เป็นระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกผ่านดาวเทียม (ย่อมาจาก Global Positioning System) โดยพิกัดบนพื้นโลกที่ได้ จะมาจากการคำนวณสัญญาณนาฬิกาที่ส่งจากดาวเทียม มาที่เครื่องรับสัญญาณ GPS ส่วนดาวเทียม GPS ที่ สามารถใช้ระบุตำแหน่งได้นั้น จะถูกออกแบบมาโดยเฉพาะให้โคจรรอบโลก เพื่อส่งข้อมูลที่จะนำไปใช้คำนวณพิกัดออกมาตลอดเวลา

โทเทิล ดิจิตอล. (2556). ได้ให้ความหมายของ จีพีเอส (Global Positioning System : GPS) ว่า ระบบที่สามารถระบุตำแหน่งต่างๆได้ทั่วโลก" ตำแหน่งที่ได้นั้น มาจากการคำนวนพิกัดของดาวเทียมระบุพิกัดที่ลอยอยู่ใน อวกาศมากมายถึง 24 ดวง ทั่วโลก หรืออธิบายง่ายๆก็คือ มีดาวเทียวถึง 24 ดวง ที่ค่อยหาตำแหน่งที่เครื่องรับสัญญาณ GPS อยู่ จึงมั่นใจได้ว่า ไม่ว่าคุณจะอยู่ตรงส่วนไหนบนพื้นผิวโลก ถ้าคุณพกเครื่องรับสัญญาณ GPS อยู่ คุณก็สามารถรู้ได้ทันทีว่า คุณอยู่ตรงไหนของโลกจากค่าพิกัด Latitude และ Longitude ที่ได้จากเครื่องรับสัญญาณ GPS นั่นเอง จากความสามารถตรงนี้ของ GPS เราจึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้อย่างหลากหลาย แต่ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันมีอยู่ 2 ระบบ คือ GPS Navigator และ GPS Tracking

อินโนเวชั่นพูล เอเชีย. (2556). ระบบบอกตำแหน่งบนพื้นผิวโลก โดยอาศัยการคำนวณจากความถี่สัญญาณนาฬิกาที่ส่งมาจากดาวเทียมที่โคจรอยู่รอบโลกซึ่งทราบตำแหน่ง ทำให้ระบบนี้สามารถบอกตำแหน่ง ณ จุดที่สามารถรับสัญญาณได้ทั่วโลก โดยเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ติดตามรถ "GPS Tracking" และวัตถุต่างๆนั้นๆ จะสามารถคำนวณความเร็วและทิศทางนำมาใช้ร่วมกับโปรแกรมแผนที่ เพื่อใช้ในระบบการติดตามรถ หรืออุปกรณ์ต่างๆ และสามารถใช้นำทางได้

จากบทความข้างต้นจึงสามารถสรุปความหมายของ จีพีเอส (Global Positioning System : GPS) ได้ว่า เป็นระบบที่ใช้ในการระบุตำแหน่งบนพื้นโลกโดยมีเครื่องรับสัญญาณ GPS เป็นตัวรับสัญญา จากดาวเทียม 24 ดวงที่โคจรอยู่เหนือพื้นโลก ประมาณ 19,300 กิโลเมตร ด้วยความเร็ว 11,200 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เพื่อคำนวณตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์จากดาวเทียมที่โคจรอยู่รอบโลก

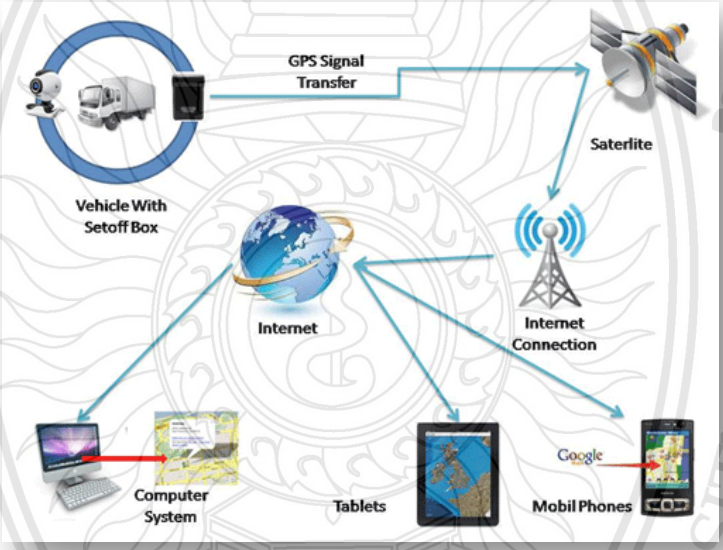
ที่ส่งผ่านสัญญาณคลื่นวิทยุมายังเครื่องรับสัญญาณ GPS ซึ่งจะส่งผ่านออกมาเป็นค่าพิกัด Latitude และ Longitude ที่ได้จากเครื่องรับสัญญาณ GPS โดยระบบที่ใช้ในการระบุตำแหน่งบนพื้นโลก โดยมีการทำงานร่วมกันทั้งหมด 3 ส่วน คือ

1) ดาวเทียม - เป็นส่วนอากาศ

2) สถานีภาคพื้นดิน – เป็นส่วนควบคุม

3) เครื่องหรืออุปกรณ์รับสัญญาณ GPS – เป็นส่วนของการใช้งาน

โดยทั้ง 3 ส่วนนี้จะรับสัญญาณจากดาวเทียมบนท้องฟ้าซึ่งอาจมีมากกว่า 4 ดวงเพื่อคำนวณหาตำแหน่ง พิกัด ของโลกในลักษณะของ ค่าละติจูด latitude ลองจิจูด longitude และค่าพิกัดยูทีเอ็ม UTM และคำนวณความสูงจากระดับน้ำทะเล Advance tracking Services. (2551).



ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างกระบวนการทำงานของระบบ GPS (อินเตอร์เทล คอมมูนิเคชั่น, 2559)

ระบบ GPS ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันนั้น มีอยู่ 2 ระบบ คือ

1) GPS Navigator

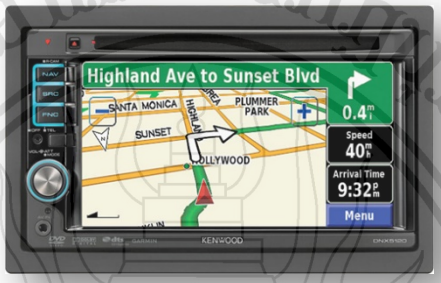
2) GPS Tracking System

1) GPS Navigator

GPS Navigator เป็น GPS ที่ใช้ในการนำทางจากต้นทางไปจนถึงปลายทาง โดยใช้อุปกรณ์ GPS ที่ยิงสัญญาโดยตรงจากดาวเทียมอย่างน้อย 3 ดวงขึ้นไป โดยสามารถนำทางและตรวจสอบ

เส้นทางจากจุดเริ่มต้นไปจนถึงจุดสิ้นสุด ซึ่ง GPS Navigator ยังสามารถแบ่งประเภทตามลักษณะการใช้งานได้ 6 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่

1.1 จีพีเอสนำทางรถยนต์ (GPS Car Navigator) ส่วนใหญ่ใช้ในการนำทางในหมวดของยานพาหนะ การเดินทางโดยใช้รถยนต์ GPSGlobalblog.com. (2554).



ภาพที่ 2 Navigator นำทางรถยนต์

(NaviGadget, 2009)

1.2 จีพีเอสนำทางสำหรับกิจกรรมกลางแจ้ง (GPS navigation for outdoor activities) ส่วนใหญ่ใช้ในหมวดสันทนาการ เช่น การเดินป่า ปีนเขา ล่องเรือ การท่องเที่ยวธรรมชาติ ออกกำลังกาย ยายพาหนะ และอาจมีฟังก์ชั่นของกล้องถ่ายภาพเพิ่มเติมด้วย GPSGlobalblog.com. (2554).

ภาพที่ 3 Navigator สำหรับกิจกรรมกลางแจ้ง

(Trek&Mountain, 2013)

1.3 จีพีเอสมือถือ (Mobile GPS) สำหรับใช้กับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งเป็นฟังก์ชั่นหรือแอพพลิเคเชินที่ผู้ผลิตโทรศัพท์เคลื่อนที่ส่วนใหญ่จะผลิตติดมากับโทรศัพท์ประเภท SmartPhone โดยเน้นการใช้งานเพื่อระบุตำแหน่ง การนำทาง การค้นหาเพื่อน เช่น แผนที่, Google map, ค้นหาเพื่อน เป็นต้น GPSGlobalblog.com. (2554).

ภาพที่ 4 Mobile GPS สำหรับใช้กับโทรศัพท์เคลื่อนที่

(Monitoring-Oz, 2013)

1.4 จีพีเอสสำหรับการออกกำลังกาย (GPS for fitness) ซึ่งรองรับกับฟังก์ชั่นของการออกกำลังกาย โดยส่วนใหญ่จะถูกออกแบบมาในรูปแบบของนาฬิกาข้อมือ เพื่อวัดระยะทาง ความเร็ว พลังงานที่ใช้หรือสูญเสีย อัตราการเต้นของหัวใจ GPSGlobalblog.com. (2554).

ภาพที่ 5 GPS สำหรับการออกกำลังกาย

(เกือก.com, 2558)

1.5 จีพีเอสสำหรับการเดินเรือ (GPS Marine Navigation) เป็น GPS ที่ใช้ในการตรวจสอบและติดตามเรือ สามารถระบุตำแหน่ง ความเร็ว และทิศทางการเดินเรือ ร่วมถึงระบบการนำร่องการเดินเรือตามร่องน้ำต่าง ๆ และระบบโซน่าค้นหาฝูงปลา ค้นหาสิ่งมีชีวิตใต้ท้องน้ำหรือทะเล GPSGlobalblog.com. (2554).

ภาพที่ 6 GPS สำหรับเรือ

(SiamFishing, 2549)

1.6 จีพีเอสนำทางสำหรับเครื่องบิน (GPS Navigation for Airplanes) ใช้สำหรับเครื่องบินส่วนตัวขนาดเล็กซึ่งมีฐานข้อมูลการบินต่างในประเทศ อย่างเช่น เขตห้ามบินอาคารหรือเสาสูง รวมทั้งตำแหน่ง และข้อมูลสนามบินขนาดใหญ่ไปจนถึงสนามบินเอกชนขนาดเล็ก โดยรูปแบบอยู่ในแผงหน้าปัด บางรุ่นมีฟังก์ชั่นการนำทางบนถนนได้ด้วย GPSGlobalblog.com. (2554).

ภาพที่ 7 GPS สำหรับเครื่องบิน

(airlinesweek, 2015)

ตารางที่ 1 แสดงประเภทของ GPS Navigator

ประเภท	คุณสมบัติ
1. จีพีเอสนำทางรถยนต์ (GPS Car Navigator)	เป็น GPS ใช้ในการนำทางสำหรับยานพาหนะหรือการเดินทางโดยใช้รถยนต์
2 จีพีเอสนำทางสำหรับกิจกรรมกลางแจ้ง (GPS navigation for outdoor activities)	เป็น GPS ใช้ในการเดินป่า ปีนเขา ล่องเรือ การท่องเที่ยวธรรมชาติ ออกกำลังกาย ยายพาหนะ และอาจมีฟังก์ชั่นของกล้องถ่ายภาพเพิ่มเติมด้วย
3 จีพีเอสมือถือ (Mobile GPS)	เป็น GPS ใช้กับโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการระบุตำแหน่ง การนำทาง การค้นหาเพื่อน เป็นต้น
4 จีพีเอสสำหรับการออกกำลังกาย (GPS for fitness)	เป็น GPS ใช้ในการออกกำลังกาย โดยมีฟังก์ชั่นของการวัดระยะทาง ความเร็ว พลังงานที่ใช้หรือสูญเสีย อัตราการเต้นของหัวใจ เป็นต้น
5 จีพีเอสสำหรับการเดินเรือ (GPS Marine Navigation)	เป็น GPS ที่ใช้ในการตรวจสอบ และติดตามเรือ ระบุตำแหน่ง ความเร็ว และทิศทางการเดินเรือ ร่วมถึงระบบการนำร่องการเดินเรือตามร่องน้ำต่าง ๆ และระบบโซน่าค้นหาฝูงปลา ค้นหาสิ่งมีชีวิตใต้ท้องน้ำหรือทะเล เป็นต้น
6 จีพีเอสนำทางสำหรับเครื่องบิน (GPS Navigation for Airplanes)	เป็น GPS ใช้สำหรับเครื่องบินที่ระบุข้อมูลการบินต่างๆในประเทศ เขตห้ามบินอาคารหรือเสาสูง รวมทั้งตำแหน่ง และข้อมูลสนามบินขนาดใหญ่ไปจนถึงสนามบินเอกชนขนาดเล็ก โดยรูปแบบอยู่ในแผงหน้าปัด บางรุ่นมีฟังก์ชั่นการนำทางบนถนนได้ด้วย

2) GPS Tracking System

GPS Tracking System หรือระบบการติดตามยานพาหนะ ซึ่งปัจจุบันมีการนำระบบนี้มาใช้ประโยชน์แพร่หลาย โดยเฉพาะการนำมาใช้ในการติดตามยานพาหนะที่เป็นรถยนต์ในการขนส่งสินค้าซึ่งโดยทั่วไปตัวระบบจะบอกถึงพิกัดตำแหน่งของยานพาหนะ ปริมาณน้ำมัน, สถานะการติดเครื่องยนต์, ความเร็ว ของรถที่วิ่งในขณะนั้น, หรือแม้แต่ทิศทางในการวิ่ง, การออกนอกเส้นทาง และสามารถแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้บริการไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ ซึ่งเป็น

ฟังก์ชั่นมาตรฐานสำหรับระบบ GPS Tracking System ที่มีขายทั่วไป โดยส่วนใหญ่มีอยู่ 2 รูปแบบ โทเทิล ดิจิตอล. (2556).

1.1 GPS Tracking Off-Line

เป็นรูปแบบการติดตามยานพาหนะที่ต้องมีการเชื่อมโยงกับระบบคอมพิวเตอร์เมื่อต้องการตรวจสอบหรือติดตามจะต้องนำอุปกรณ์หรือถอดมาเชื่อมต่อกับระบบคอมพิวเตอร์เท่านั้น ตัวอุปกรณ์จะทำการเก็บข้อมูลการเดินทางของรถ พิกัดตำแหน่งของยานพาหนะ ปริมาณน้ำมัน, สถานะติดเครื่องยนต์, ความเร็ว ของยานพาหนะที่วิ่งในขณะนั้น, หรือแม้แต่ทิศทางในการวิ่ง, การออกนอกเส้นทาง ฯลฯ ซึ่งในรูปแบบการติดตามยานพาหนะแบบ Off-Line มีข้อดีในเรื่องของไม่ต้องเสียค้าใช้จ่ายรายเดือนหรือรายปีที่เป็นค่าบริการหรือค่า Air Time แต่มีข้อเสียในเรื่องการไม่ทันต่อมีเวลากับเหตุการณ์ ณ จุดนั้น และไม่สามารถทราบถึงตำแหน่งของยานพาหนะได้เลย ซึ่งในรูปแบบการติดตามแบบนี้ไม่ได้รับเป็นที่นิยมมากนักในภาคธุรกิจ dtawangps. (2557).

1.2 GPS Tracking Real Time

เป็นรูปแบบการติดตามยานพาหนะที่สามารถเรียกดูข้อมูลการเดินทางได้แบบวินาทีต่อวินาที ณ จุดใดจุดหนึ่งได้ตลอดเวลา ผ่านโปรแกรม Web browser ที่ผู้ขายให้บริการ โดยจะมีการส่งข้อมูลและเก็บข้อมูลไปยังเครื่อง Server ของผู้ให้บริการ โดยผู้ใช้หรือ User สามารถดูผ่านระบบอินเตอร์เน็ตได้ทุกที่ทุกเวลา สามารถเรียกดูระบบได้ย้อนหลังตามระยะเวลาที่ตั้งค้าเอาไว้ ซึ่งรูปแบบการติดตามยานพาหนะแบบนี้จะมีค่าบริการของระบบเครือข่ายเป็นรายเดือนหรือรายปีตามข้อกำหนดของผู้ให้บริการนั้น ๆ ซึ่งในรูปแบบการติดตามแบบนี้เป็นที่นิยมกันสำหรับภาคธุรกิจ โทเทิล ดิจิตอล. (2556).

2. โปรแกรมควบคุมและแสดงผล GPS Tracking System

โปรแกรมควบคุมและแสดงผล GPS Tracking เป็นอีกส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญในการควบคุม ตั้งค้าและแสดงผลถึง ข้อมูลการเดินทางของรถ พิกัดตำแหน่งของยานพาหนะ ปริมาณน้ำมัน, สถานะติดเครื่องยนต์, ความเร็ว ของยานพาหนะที่วิ่งในขณะนั้น โดยโปรแกรมควบคุมและแสดงผล GPS Tracking System ส่วนใหญ่จะสามารถเข้าได้จาก Web Browser ออนไลน์ผ่านระบบอินเตอร์เน็ต สามารถเข้าถึงได้ในทุกสถานทีขอแค่ให้มีเพียงระบบอินเตอร์เน็ต และก็ให้หลาย ๆ ผู้ให้บริการมีการจัดทำในรูปแบบ Application ในระบบโทรศัพท์มือถือหรือสมาร์ทโฟน โดยส่วนใหญ่โปรแกรมควบคุมและแสดงผล GPS Tracking System จะมีอยู่ 2 รูปแบบ

1) โปรแกรมควบคุมและแสดงผล GPS Tracking System ที่ถูกพัฒนาขึ้นจากให้ขายหรือผู้ให้บริการเอง

2) โปรแกรมควบคุมและแสดงผล GPS Tracking System ที่ซื้อลิขสิทธิ์จากองค์กรที่จัดทำแผนที่ทางภูมิศาสตร์ เช่น Google map / Google earth เป็นต้น อินโนเวชั่นพูล เอเชีย. (2556).

ภาพที่ 2 แสดงรูปแบบโปรแกรมควบคุมและแสดงผล GPS Tracking System (อินโนเวชั่นพูล เอเชีย, 2559)

โดยส่วนประกอบหลัก ๆ ของโปรแกรมควบคุมและแสดงผล GPS Tracking System จะประกอบด้วย 2 ส่วน

1) **ส่วนควบคุม** เป็นส่วนที่ใช้ในการสั่งการ ควบคุมการทำงาน การตั้งค่ายานพาหนะ เช่น ยานพาหนะ, จุดสังเกต, สถานะภาพยานพาหนะ, รายงาน, ประวัติการใช้งานยานพาหนะ, ค้นหา, จัดการเส้นทาง, รูปแบบการแสดงผล, รูปแบบแผนที่, เวลา, วัน เดือน ปี เป็นต้น

2) **ส่วนแสดงผล** ทำหน้าที่แสดงผลของข้อมูล ตำแหน่งยานพาหนะ กราฟแสดงข้อมูลเฉพาะยานพาหนะ หรือแผนที่ทางภูมิศาสตร์ (GIS) เป็นต้น อินโนเวชั่นพูล เอเชีย. (2556).

3. ประโยชน์ของนำระบบ GPS Tracking System มาใช้ในธุรกิจขนส่ง

1) ผู้ใช้บริการทราบถึงสถานะของยานพาหนะการติดของเครื่องยนต์ ตำแหน่งปัจจุบันของยานพาหนะ

2) ผู้ใช้บริการทราบถึงพฤติกรรมในการขับขี่ของพนักงานขับรถ

3) ผู้ใช้บริการทราบถึงอัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ปริมาณของน้ำมันเชื้อเพลิง

4) ผู้ใช้บริการสามารถตรวจสอบย้อนหลังถึงพฤติกรรมหรือการใช้เส้นทางในการขับขี่

5) ผู้ใช้บริการทราบถึงระยะทางที่วิ่งในรูปแบบต่าง ๆ

6) ผู้ใช้บริการทราบถึงความเร็วที่พนักงานขับรถขับขี่

7) สามารถสร้างความปลอดภัยในการขับขี่เนื่องจากมีการเตือนเมื่อยานพาหนะมีความเร็วเกิน 80 กิโลเมตร/ชั่วโมง สำหรับรถขนส่งสินค้าตามที่กฎหมายกำหนด จึงทำให้สามารถลดปริมาณความเสียงของการเกิดอุบัติเหตุได้ส่วนหนึ่ง

8) ระบบ GPS Tracking System สามารถใช้ในการวางแผนการเดินทางเพื่อลดระยะทางการเดินทาง หรือเลือกเส้นทางที่สะดวกที่สุด ด้วยโปรแกรม Google Street View ที่มีความสามารถใช้ในการดู คำนวณ ลักษณะเส้นทางที่ใช้ก่อนการเดินทางจริง โดยเฉพาะฟังก์ชั่นใหม่ของข่ายผู้ผลิตเครื่องมือที่ใช้ในการดูแผนที่ของ Google กับฟังก์ชั่นแสดงสถานะของปริมาณรถยนต์บนเส้นทางทำให้สามารถลีกเลี้ยงเส้นทางที่มีปริมาณรถที่หนาแน่น

9) สามารถลดและป้องกันการทุจริตในการขโมยน้ำมันเชื้อเพลิงไปขาย หรือขายอุปกรณ์ภายในยานพาหนะก่อนระยะเวลาที่กำหนด โทเทิล ดิจิตอล. (2556).

4. การนำระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) มาใช้กับธุรกิจขนส่งสินค้า

ระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) สำหรับธุรกิจขนส่งสินค้าโดยทั่ว ๆ ไป ธุรกิจขนส่งส่วนใหญ่รู้จักเป็นอย่างดี โดยเฉพาะผู้ประกอบธุรกิจขนส่งสินค้าทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ และมีหลาย ๆ ธุรกิจได้มีการนำระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) มาใช้บ้างแล้ว และเช่นเดียวกันก็มีอีกหลาย ๆ ธุรกิจที่ยังไม่มีการนำระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) นี้มาใช้ ซึ่งอาจจะมีสาเหตุมาจากการไม่รู้ไม่เข้าใจในประโยชน์ที่แท้จริงของระบบ หรือเหตุผลอื่น และหลาย ๆ ธุรกิจอาจจะคิดว่า “ระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) เป็นระบบที่ใช้ในการติดตามควบคุมรถไม่ให้ออกนอกเส้นทางเท่านั้น ไม่ได้ช่วยให้ต้นทุนลดลงแต่ประการใด แถมยังต้องเสียค่าบริการหรือค่า Air time รายปีด้วยสะอีก มันไม่ได้ลดมีแต่เพิ่มค่าใช้จ่าย” ซึ่งนั้นก็ไม่ผิดถ้าหลาย ๆ ธุรกิจขนส่งสินค้าจะคิดเห็นแบบนี้

ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) ในหลากหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็น

ภามะนี ณ หนองคาย (2552) ได้ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการนำระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (GPS) มาใช้ของคนขับรถยนต์รับจ้างสาธารณะ (TAXI) สรุปดังนี้ผลการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุดมีอายุ 41-45 ปี ระดับการศึกษาประถมศึกษา ระยะในการขับรถแท็กซี่คือ 1-3 ปีมีภูมิลำเนา คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ(อีสาน) ส่วนใหญ่รถแท็กซี่ที่ใช้ คือ รถเช่า ช่วงเวลาขับรถแท็กซี่คือ กลางวัน โดยมีรายได้ค่าโดยสารต่อเดือนหลังหักค่าใช้จ่ายคือ 10,001-15,000 บาทผล

การศึกษาความคิดเห็นในการนำระบบ GPS มาใช้ในรถยนต์รับจ้างสาธารนะพบว่าผู้ตรวจผู้พบว่าพูดตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากคือการนำ GPS เข้ามาใช้งานอย่างเป็นระบบสามารถช่วยในการติดตามรถที่วิ่งออกนอกพื้นที่ได้รองลงมาได้แก่การนำ GPS มาใช้ทำให้การสูญเสียความเสียงทั้งชีวิตและทรัพย์สิน การกระทำผิดเกี่ยวกับรถแท็กซี่ลดลงผลการศึกษาปัจจัยส่วนประสมการตลาดมีผลต่อการตัดสินใจในการนำระบบ GPS มาใช้ในรถยนต์รับจ้างสาธารณะ

วรพล ปัญจศรีประการ (2553) ได้ศึกษาเรื่อง ปัจจัยการยอมรับการนำระบบติดตามรถยนต์ GPS มาใช้ร่วมกับบริษัทประกันภัย พบว่า ปัจจัยด้านการรับรู้ถึงประโยชน์ การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งานทัศนคติที่มีต่อการใช้งาน ความสนใจในเทคโนโบนีส่วนบุคคล ความปลอดภัย และความน่าเชื่อถือเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับการนำระบบติดตามรถยนต์ GPS มาใช้ร่วมกับบริษัทประกันภัยซึ่งปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้จะสามารถนำไปใช้กับการให้บริการของบริษัทประกันภัยต่อผู้บริโภคและเกิดความพึ่งพอใจสูงสุด

กิตติพงษ์ หลำคำและคณะ (2558) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาความคุ้มค่าเชิงพาณิชย์ในการนำเอาระบบ (GPS Tracking System) ทดลองใช้ในบริษัทกำแพงทองขนส่ง จำกัด พบว่า การวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงก่อน – หลังการปรับปรุงจากติดตั้งระบบ (GPS Tracking System) ราคาค่าน้ำมันมีอัตราขึ้น-ลงต่างกันในแต่ละเดือนโดยมีอัตราค่าเฉลี่ยราคาน้ำมันดังนี้ ก่อนติดตั้ง 22.73 บาท หลังติดตั้ง 22.41 บาท/(ลิตร) อ้างอิง ป.ต.ท.การปรับปรุงการใช้น้ำมันก่อน-หลังการติดตั้งระบบ (GPS Tracking System) พบว่า ต้นทุนน้ำมันก่อนการประยุกต์ใช้ระบบ (GPS Tracking System) ในเดือนสิงหาคม 2558 มีการใช้น้ำมันอยู่ที่ 4,600 ลิตร คิดเป็นจำนวนเงิน 104,558 บาท หลังจากการศึกษาต้นทุนน้ำมันหลังการประยุกต์ใช้ระบบ(GPS Tracking System)ในเดือนกันยายน 2558 แล้วพบว่ามีการใช้น้ำมัน 4,500 ลิตร คิดเป็นเงิน 100,845 เมื่อทำการเปรียบเทียบต้นทุนน้ำมันก่อน-หลัง การติดตั้งการประยุกต์ใช้ระบบติดตามยานพาหนะ(GPS Tracking System) พบว่าก่อนติดจะใช้น้ำมันอยู่ที่ 4,600 ลิตร คิดเป็นเงิน 104,558 บาท หลังจากการติดตั้งระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) แล้วใช้น้ำมันอยู่ที่ 4,500 ลิตร คิดเป็นเงิน 100,845 บาท ซึ่งลดลง 3,713 บาทรายการต้นทุนค่าเสื่อมราคาด้านต่างๆ ของรถบรรทุกจำนวน 1 คันพบว่า ต้นทุนค่าเสื่อมราคาในด้านต่างๆใน 1 ปีของรถบรรทุกจำนวน 1 คัน ต้นทุนก่อนติดตั้งจะมีรายการแต่ละรายการรวมกัน 475,049 บาทต่อปี หลังจากการติดตั้ง (GPS Tracking System) รายการต้นทุนค่าเสื่อมราคาไม่ลดลงจากเดิม เนื่องจากบริษัทไม่มีการทุจริตในด้านค่าเสื่อมราคาของรถบรรทุก

จากผลการศึกษาข้างต้นจึงสามารถสรุปได้ว่าการนำระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) มาใช้กับธุรกิจขนส่งสินค้าทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ สามารถช่วยในการลดต้นทุนค่าขนส่งสินค้าได้จริง โดยเฉพาะเมื่อมีการจัดการว่างแผนเรื่องของเส้นทางการขนส่ง และการ

ควบคุมการติดเครื่องทิ้งไว้ในระยะเวลานาน ๆ ที่ส่งผลถึงค่าใช้จ่ายในส่วนของน้ำมันเชื้อเพลิงทางตรง แต่สิ่งที่เป็นปัจจัยสำคัญก็คือ รอบหรือเที่ยวในการขนส่งสินค้าที่น้อยเกินไปในแต่ละรอบหรือเที่ยว เพราะจะทำให้ปริมาณการเปลี่ยนแปลงไม่สามารถมองเห็นได้ชัด และโดยเฉพาะปัจจุบันอัตราค่าน้ำมันเชื้อเพลิงมีอัตราที่ลดลงเลย ๆ อย่าต่อเนื่อง ซึ่งอาจจะส่งผลให้การเปลี่ยนแปลงของต้นทุนไม่มากนักซึ่งทำให้ผู้ประกอบการขนส่งไม่จำเป็นต้องมีการลงทุนเพิ่มในระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) นี้ก็ได้

5. สรุป

ระบบติดตามยานพาหนะในการขนส่งสินค้าปัจจุบันเป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญต่อภาคธุรกิจขนส่งสินค้าเนื่องจากสามารถทำให้ผู้ประกอบการขนส่งสามารถใช้ลดต้นทุนในกระบวนการขนส่งได้เป็นอย่างดี เช่น การลดการทุจริตของพนักงานขับรถที่ส่งผลให้ผู้ประกอบการเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น การจัดการวางแผนเส้นทางการขนส่งซึ่งทำให้ผู้ประกอบการได้มีการเลือกใช้เส้นทางหรือหลบเลี่ยงเส้นทางที่ต้องใช้จำนวนพลังงานเชื้อเพลิงมากยิ่งขึ้น รวมถึงการควบคุมพฤติกรรมการขับรถเร็วเกินกำหนดซึ่งส่งผลถึงความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุส่งผลให้เกิดความเสียหายทั้งคนและทรัพย์สินองค์กร แต่อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการขนส่งควรมีการศึกษาข้อมูลของระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) ก่อนการตัดสินใจเลือกซื้อหรือเลือกใช้บริการของผู้ขายตามตลาดทั่ว ๆ ไป ถึงระบบที่ใช้ว่าเป็นรูปแบบ GPS Tracking Off-Line หรือ แบบ GPS Tracking Real Time โดยเฉพาะโปรแกรมควบคุมและแสดงผล GPS Tracking System เนื่องจากโปรแกรมควบคุมและแสดงผลมีความยากง่ายหรือความซับซ้อนของระบบที่แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้ประกอบการควรมีการคำนึงว่าโปรแกรมควบคุมและแสดงผลนี้ทำให้เกิดเป็นอุปสรรค์ต่อการใช้งานของผู้ประกอบการหรือไม่ มีคู่มือให้หรือไม่ มีการอบรมการใช้งานโปรแกรมควบคุมและแสดงผลให้กับผู้ประกอบการหรือไม่อย่างไร และฟังก์ชั่นของระบบติดตามยานพาหนะ (GPS Tracking System) ที่เป็นอุปกรณ์เสริมหรือฟังก์ชั่นเสริมขึ้นมา เช่น สามารถบันทึกภาพหรือเสียงในการขับขี่ของพนักงาน สามารถตรวจสอบการเบร็ค การเปิดไฟเลี้ยว เป็นต้น ซึ่งฟังก์ชั่นหรืออุปกรณ์เรานี้ต้องแรกมาด้วยค่าใช้จ่ายของตัวอุปกรณ์ ค่าบริการหรือ Air Time ในราคาที่แพงขึ้นตามฟังก์ชั่นหรืออุปกรณ์ที่เพิ่มขึ้นมา

เอกสารอ้างอิง

ภามะนี ณ หนองคาย. (2552). ปัจจัยที่มีผลต่อการนำระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (GPS) มาใช้ของคนขับรถยนต์รับจ้างสาธารณะ (TAXI). บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

วรพล ปัญจศรีประการ. (2553). ปัจจัยการยอมรับการนำระบบติดตามรถยนต์ GPS มาใช้ร่วมกับบริษัทประกันภัย. การบริหารเทคโนโลยี วิทยาลัยนวัตกรรม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.

บัณฑิต ศรีสวัสดิ์, กิตติพงษ์ หลำคำ, พิพัฒน์ หมื่นหาวงษ์, และอธิวัฒน์ ปิ่นเจริญ. (2558). การศึกษาความคุ้มค่าเชิงพาณิชย์ในการนำเอาระบบ (GPS Tracking System) ทดลองใช้ในบริษัทกำแพงทองขนส่ง จำกัด. เทคโนโลยีการจัดการโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ฉัตรดา ลาภมหานนท์. (กรกฎาคม 2559). ระบบ GPS Tracking System. เอกสารประกอบการอบรมสัมมนานโยบาย GPS Tracking อินโนเวชั่นพูล เอเชีย, กำแพงเพชร : มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

DATAVIS TECHNOLOGY. (2556). บทความ GPS Tracking. ค้นเมื่อ 3 พฤษภาคม 2559, จาก http://www.thaibizsolutions.com/listClubForum.do?clubId=6926&clubForumMenuId=41227&clubForumId=26619

อินโนเวชั่นพูล เอเชีย. (2556). บทความน่ารู้. ค้นเมื่อ 3 พฤษภาคม 2559, จาก http://www.dee-in.com/

โทเทิล ดิจิตอล. (2556). About GPS. ค้นเมื่อ 3 พฤษภาคม 2559, จาก http://www. tod.co.th/aboutgps.php

Dtawangps. (2557). GPS Tracking online กับ offline แตกต่างกันอย่างไร. ค้นเมื่อ 3 พฤษภาคม 2559, จาก http://www.dtawangps.com/article/gps-tracking-online-กับ-offline-แตกต่างกันอย่างไร

เกรท คอรเนอร์ อินเว้นท์ เทค. (ไม่ปรากฏปีพิมพ์). GPS : (Global Positioning System). ค้นเมื่อ 3 พฤษภาคม 2559, จาก http://greatcorner.co.th/index.php/gps

GPSGlobalblog.com. (2554). GPS Navigator. ค้นเมื่อ 3 พฤษภาคม 2559, จาก http://gpsnavigator.blog.com/2011/04/12/ประเภทของ-gps/

Advance tracking Services. (2551). GPS (Global Positioning System). ค้นเมื่อ 3 พฤษภาคม 2559, จาก http://www.a-tracking.com/aboutgps.php

อินเตอร์เทล คอมมูนิเคชั่น. (2559). GPS อุปกรณ์การติดตาม. ค้นเมื่อ 3 พฤษภาคม 2559, จาก http://www.intertel.in.th/category/

หน่วยวิจัยระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยธรรมศาตร์ ศูนย์รังสิต. (2549). ความหมายจีพีเอส. ค้นเมื่อ 3 พฤษภาคม 2559, จาก http://www.scitu.net/gcom/?p=891

TechTerms. (2559). GPS. ค้นเมื่อ 3 พฤษภาคม 2559, จากhttp://techterms.com/definition/gps