

การวิเคราะห์ปัญหาการรถยนต์ทางไกลของแผนกเทคนิคผ่านทางระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

Remote diagnostic of Technical Assistance Center through information technology

โสภณ โพธิ์ขาว¹

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการลดค่าใช้จ่ายการดำเนินงานของบริษัทฯ เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปตรวจสอบ และวิเคราะห์ปัญหาที่ศูนย์บริการ โดยนำหลักการของการวิเคราะห์ปัญหาทางไกล ระบบแพทย์ทางไกล การประชุมทางไกล หลักการ 5 G แผนภูมิพาเรโต มาเพื่อทำการวิเคราะห์สาเหตุ และนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ และ โปรแกรม Skype for Business เข้ามาช่วยลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นผลการศึกษาพบว่า การวิเคราะห์ปัญหาการรถยนต์ผ่านทางระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ สามารถทำให้ค่าใช้จ่ายในปี 2561 ลดลงเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 538,889.70 บาท ซึ่งลดลง 37.1 % เมื่อเทียบกับปี 2559 และ ลดลง 48.4 % เมื่อเทียบกับปี 2560 และสามารถลดงานตรวจสอบที่ศูนย์บริการได้ถึง 30 % อีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลการตรวจสอบการแก้ไขปัญหาการรถยนต์ที่ได้จากการช่วยเหลือวิเคราะห์ปัญหาการรถยนต์ผ่านทางระบบเทคโนโลยีสารสนเทศนำเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหา (GM ANSWER) ทั้งหมด 68 เรื่อง เพื่อนำไปเป็นข้อมูลสำหรับการแนะนำและวิเคราะห์ปัญหาการรถยนต์ให้กับทางศูนย์บริการในลำดับถัดไป

ABSTRACT

The purpose of this study is the reduction of operating costs of the company in travelling to have onsite investigation at dealer by applying the principles of Remote diagnostic assistance Telemedicine Videoconferencing 5G methodology Pareto chart to analyze the root cause and use information technology and Skype for Business software to help reduce costs The result from the study show that Remote diagnostic assistance through information technology can reduce expenses in 2018 by a total amount of 538,889.70 baht, which decreased 37.1% compared to 2016 and decreased by 48.4% compared to 2017. The onsite investigation at the dealer service center expenses also decrease by 30% and can help adding the information and the solution

¹ นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

² ที่ปรึกษาสารนิพนธ์หลัก

that gathered during diagnostic assist through information technology system in to the problem solving database (GM ANSWER) total of 68 issues which can be used as a guide to advise and assist the dealer service center in further case.

บทนำ

รถยนต์เป็นยานพาหนะที่ได้การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และมีการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆเข้ามาใช้ในรถยนต์รุ่นใหม่เพื่อให้เกิดความปลอดภัย ประสิทธิภาพในการขับขี่ และอำนวยความสะดวกในการใช้งานมากขึ้น ซึ่งการใช้เทคโนโลยีที่สูงขึ้นนำมาสู่ความซับซ้อนของระบบอุปกรณ์ชิ้นส่วนที่ใช้ในรถยนต์ ทำให้ยากต่อวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมแซมในกรณีเกิดปัญหา ทางบริษัทรถยนต์หลายแห่ง รวมทั้งบริษัท เซฟโรเลต เซลส์ (ประเทศไทย) จำกัด ได้จัดตั้งแผนกเทคนิคขึ้นเพื่อทำหน้าที่ช่วยเหลือ ช่างเทคนิคศูนย์บริการ ซึ่งทางแผนกเทคนิคมีหน้าที่ให้การช่วยเหลือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ให้กับช่างเทคนิคของผู้จัดจำหน่ายรถยนต์เซฟโรเลต โดยให้การช่วยเหลือวิเคราะห์ปัญหาผ่านทางโทรศัพท์และการโต้ตอบในระบบการส่งรายงาน ซึ่งมีข้อจำกัดในการช่วยเหลือวิเคราะห์ปัญหาหลายด้านและหากทางแผนกเทคนิคไม่สามารถช่วยเหลือช่างเทคนิคในการวิเคราะห์ได้ จะต้องขอสนับสนุนจากวิศวกรภาคสนามเดินทางไปตรวจสอบ และวิเคราะห์ปัญหาที่ศูนย์บริการ

ซึ่งในปี 2559 มีการเดินทางไปตรวจสอบ และวิเคราะห์ปัญหาที่ศูนย์บริการ จำนวน 387 ครั้ง มีค่าใช้จ่ายเป็นเงิน 874,283.47 บาท และในปี 2560 มีการเดินทางไปตรวจสอบ และวิเคราะห์ปัญหาที่ศูนย์บริการ จำนวน 339 ครั้ง มีค่าใช้จ่ายเป็นเงิน 1,067,130.43 บาท ผู้ศึกษาจึงหาวิธีลดค่าใช้จ่ายดังกล่าว

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาการลดค่าใช้จ่ายการดำเนินงานของบริษัท
2. เพื่อศึกษาข้อจำกัดของโครงการ และแนวทางการปรับปรุง

ขอบเขตการศึกษา

1. กำหนดให้การวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ทางไกลผ่านทางระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาครั้งนี้ เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นระหว่างแผนกเทคนิค บริษัท เซฟโรเลต เซลส์ (ประเทศไทย) จำกัด กับศูนย์บริการรถยนต์เซฟโรเลตในประเทศไทย
2. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสื่อสาร คือ Skype for Business 2016
3. ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลและดำเนินการ คือ ช่วงเดือน ม.ค. ถึง ธ.ค. 2561

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อใช้เป็นแนวทางให้กับบริษัท เซฟโรเลต เซลส์ (ประเทศไทย) จำกัด และบริษัทผู้จัดจำหน่ายรถยนต์รายอื่นๆ ใช้ในการบริหารวางแผนและกำหนดนโยบายกลยุทธ์การดำเนินการของแผนกเทคนิค ในการลดต้นทุนการดำเนินงาน

ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Bidgoli, Hussein (2010) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์ปัญหาทางไกลไว้ว่า การวินิจฉัยระยะไกล (RD) มักถูกกำหนดให้เป็นความสามารถในการวินิจฉัยเรื่อง (ระบบงานฝีมือหรือบุคคล) จากระยะไกล มีประสิทธิภาพมากในการสนับสนุนองค์ประกอบหลังการทำธุรกรรมของการบริการลูกค้าในห่วงโซ่อุปทาน

Namahoot and Brueckner (2013) ได้ศึกษาระบบสุขภาพของประเทศไทย การใช้ระบบ Telemedicine ด้วยการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตสามารถใช้เพื่อสร้างการติดต่อกับชุมชนศูนย์สุขภาพเช่น ทางโทรศัพท์มือถือ ระบบใช้งานบนเว็บ

สกกลนันท หุ่นเจริญ, ฉมน จีรังสุวรรณ และ ปณิตา วรรณพิรุณ (2557) ได้ศึกษาถึงการประยุกต์ใช้ระบบการแพทย์ทางไกลเพื่อสนับสนุนการดูแลสุขภาพ ซึ่งแนวโน้มในอนาคตของระบบการแพทย์ทางไกลจากโครงการทั้งระดับนานาชาติหรือระดับชาติ พบว่า ได้มีการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศ ไม่ว่าจะเป็นด้านอุปกรณ์ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และ เครือข่ายต่าง ๆ เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกในกระบวนการของการวินิจฉัยรักษา

Department for Transport ,UK (2011) ได้จัดทำรายงานเกี่ยวกับทางเลือกในการเดินทาง และกล่าวว่า การประชุมทางวิดีโอ (Videoconferencing) ไม่ได้มีการแพร่หลายเท่ากับการประชุมทางไกล การประชุมทางวิดีโอ (Videoconferencing) มีแนวโน้มที่จะถูกใช้และพร้อมใช้งานในองค์กรขนาดใหญ่ สำหรับสถานการณ์ที่เป็นทางเลือกน้อยกว่า การใช้ Skype และเว็บแคมเป็นทางเลือกที่เพิ่มมากขึ้น

Dennis Ong (2012) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบต้นทุนพลังงานคาร์บอนและเวลาของการประชุมทางไกลและการประชุมด้วยตนเอง โดยการศึกษานี้ได้เปรียบเทียบพลังงานวัฏจักรชีวิตคาร์บอนและค่าใช้จ่ายเวลาของการประชุมทางวิดีโอและการประชุมด้วยตนเอง

Department of Administrative Services,Ohio (2013) ได้ศึกษาการสนับสนุนการประชุมทางไกลและโอกาสในการประหยัดต้นทุน

Nigel R Armfielda (2015) ได้ศึกษาการใช้งานทางคลินิกของ Skype และพบว่า Skype ให้คุณภาพที่เพียงพอเพื่ออำนวยความสะดวกในการวินิจฉัยในระบบ Telemedicine

โทโมโซ โกบาคะ (1999) หลักการ 5G สำหรับการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงจุดที่สุด

Arsovski, Djokic และ Pesic–Djokic, (2011) ได้เขียนบทความ QUALITY IN WORLD CLASS MANUFACTURING และ ได้กล่าวถึงเครื่องมือสำหรับการใช้การวิเคราะห์ปัญหา: 5G & 5W + 1H เครื่องมือ 5G (Gemba, Gembutsu, Genjitsu, Genri & Gensoku)

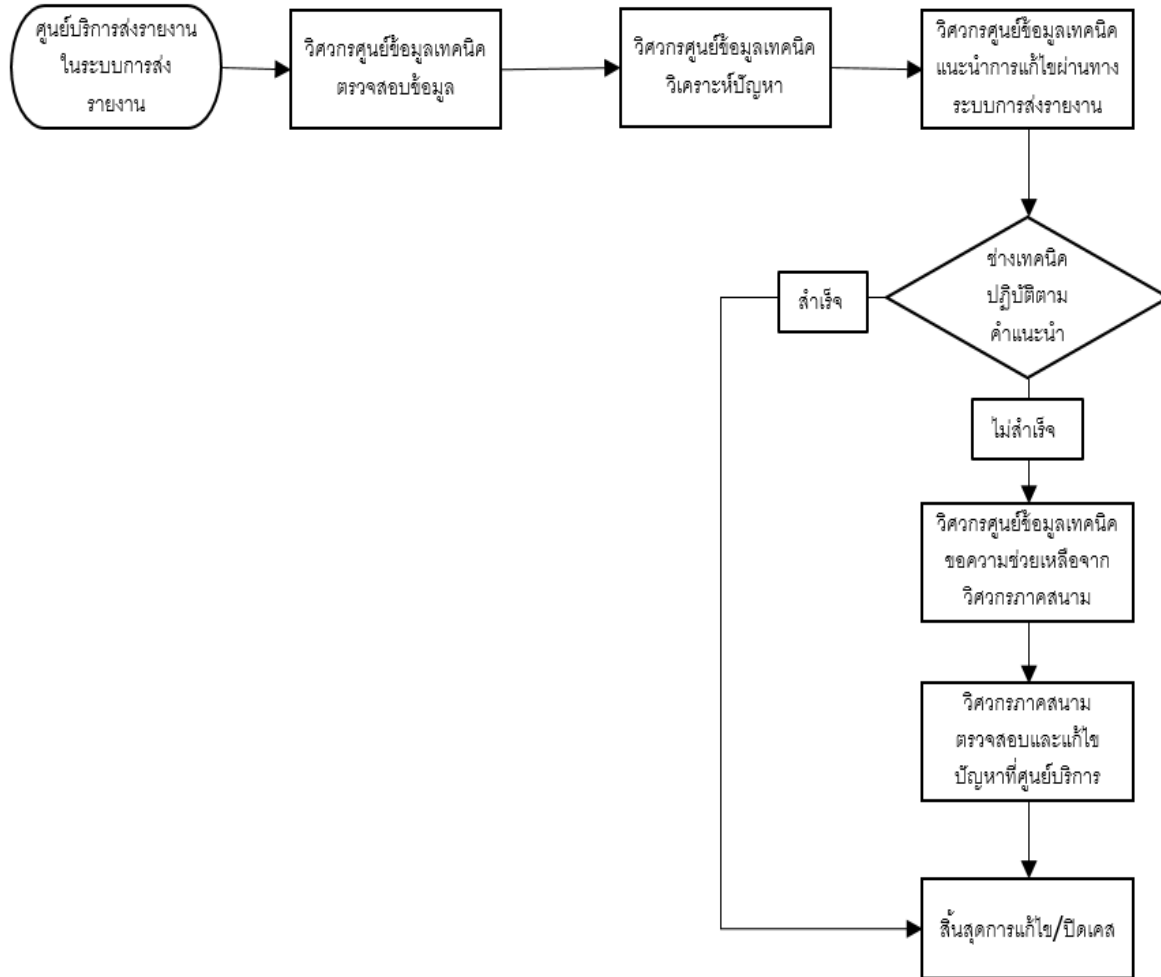
Chandna และ Chandra (2009) ในอุตสาหกรรมการผลิตกระบอกสูบที่ใช้ในรถบรรทุกและรถโดยสาร มีการนำแผนภูมิพาเรโตมาใช้ในการค้นหาสาเหตุปัญหาการเกิดของเสีย

SN Khekale และ AS Chatpalliwar (2010) ในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วน และอุปกรณ์เสริม สำหรับยานยนต์ มีการนำแผนภูมิพาเรโตมาใช้ในการควบคุมคุณภาพเพื่อช่วยลดการสูญเสียในการผลิตสายพานรถยนต์และช่วยลดต้นทุนอันเกิดจากของเสีย

วิธีการดำเนินการศึกษา

1. ศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานของแผนกเทคนิค

ขั้นตอนการปฏิบัติงานของแผนกเทคนิคแบบเดิม ตามแผนผังการปฏิบัติงานของแผนกเทคนิค ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนผังการปฏิบัติงานของแผนกเทคนิค

2. ศึกษาค่าใช้จ่ายในการเดินทางของวิศวกรภาคสนาม

ค่าใช้จ่ายต่างๆของการเดินทางไปตรวจสอบ และวิเคราะห์ปัญหาที่ศูนย์บริการของวิศวกรภาคสนามในแต่ละครั้งมีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าใช้จ่ายการเดินทางของวิศวกรภาคสนาม

รายการ	ค่าใช้จ่าย (บาท)
ค่าเครื่องบิน ไป - กลับ	ขึ้นอยู่กับเส้นทาง
ค่าเบี้ยเลี้ยงต่อวัน	240
ค่าโรงแรมต่อคืน	1,500
ค่าใช้น้ำมันของบริษัทต่อกิโลเมตร	3
ค่าบำรุงรักษารถยนต์ของบริษัทต่อกิโลเมตร	0.83
ค่าทางด่วน	ขึ้นอยู่กับเส้นทาง
ค่ารถเช่า	2,000
ค่าน้ำมันรถเช่า	1,000

3. ศึกษาค่าใช้จ่ายรถยนต์ของบริษัท

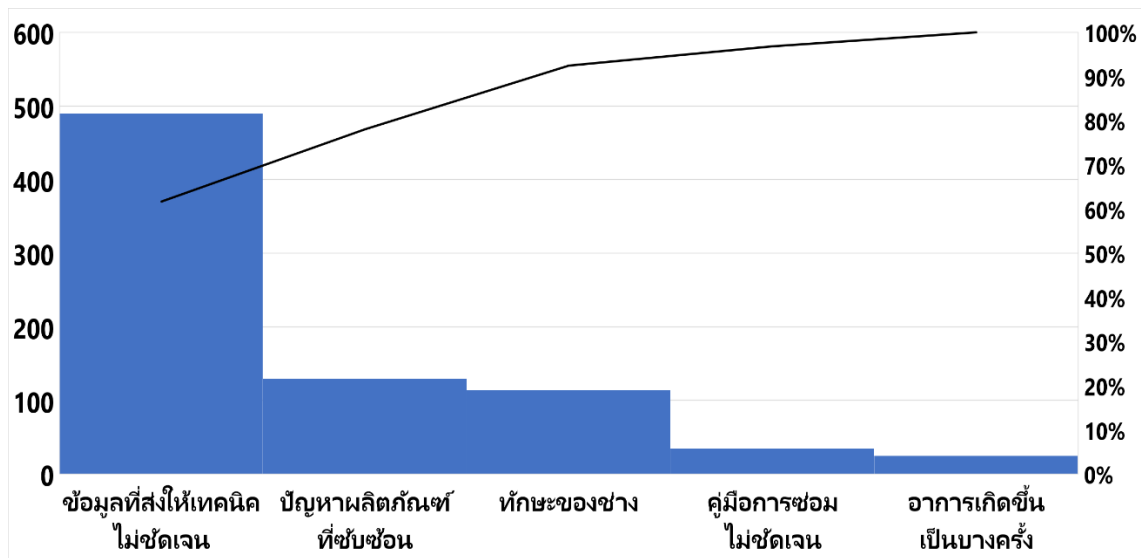
วิศวกรภาคสนามใช้รถยนต์ของบริษัทในการเดินทางไปตรวจสอบ และวิเคราะห์ปัญหาที่ศูนย์บริการ ซึ่งสามารถคำนวณค่าใช้จ่ายโดยคิดเป็นต่อกิโลเมตร ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าใช้จ่ายรถยนต์ของบริษัท

รายการ	ค่าใช้จ่าย (บาท) / กิโลเมตร
ค่าบำรุงรักษาตามระยะทาง	0.23
ค่ายางรถยนต์	0.60
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	3
รวม	3.83

4. การวิเคราะห์สาเหตุของการออกไปตรวจสอบที่ศูนย์บริการของวิศวกรภาคสนาม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากรายงานการตรวจสอบจากวิศวกรภาคสนาม ปี 2559 – 2560 สามารถจำแนกประเภทของสาเหตุที่วิศวกรภาคสนามต้องออกไปตรวจสอบที่ศูนย์บริการ ได้ทั้งหมด 5 ประเภท ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภูมิพารेटโตสาเหตุที่วิศวกรภาคสนามต้องออกไปตรวจสอบที่ศูนย์บริการ ปี 2559 – 2560

จากแผนภูมิพารेटโต จะแสดงรายการที่จะต้องปรับปรุงก่อน และแนวทางการแก้ไข จำนวน 2 รายการ ดังนี้

1.1 ข้อมูลที่ส่งให้เทคนิคไม่ชัดเจน

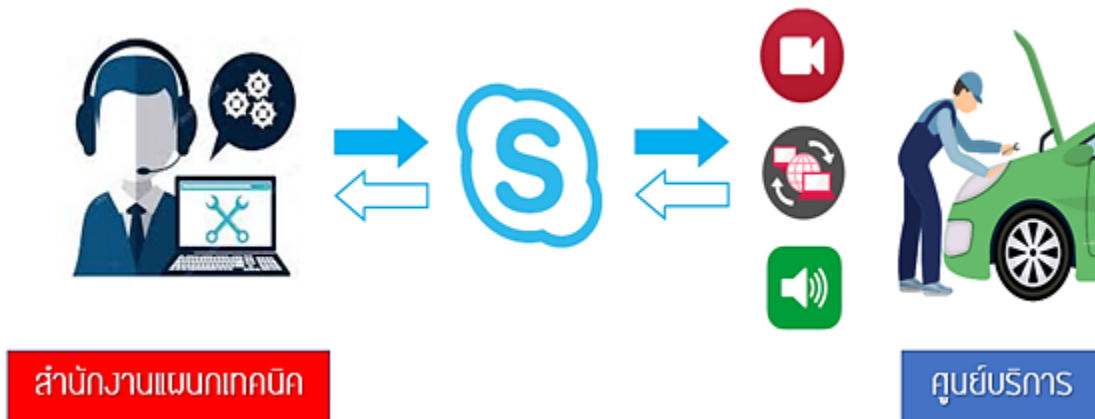
แนวทางการแก้ไข ใช้วิธี 5 G ซึ่งสามารถดำเนินการได้ทันที

1.2 ปัญหาผลิตภัณฑ์ที่ซับซ้อน

แนวทางการแก้ไข ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการออกแบบและผลิต ซึ่งใช้ระยะเวลา นาน ไม่สามารถดำเนินการได้ทันที

5. การปรับปรุงขั้นตอนปฏิบัติงานของแผนกเทคนิค

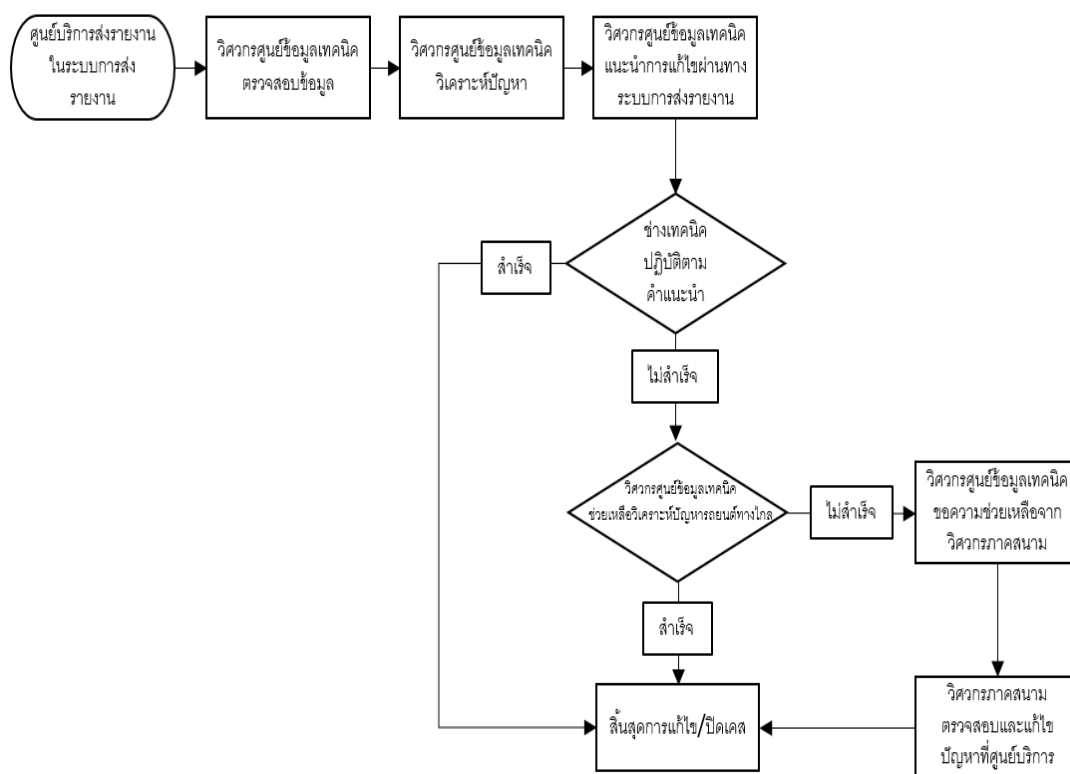
จากการพิจารณาข้อมูลดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงเลือกปัญหาข้อมูลที่ส่งให้เทคนิคไม่ชัดเจน มาศึกษาหาวิธีปรับปรุง โดยวิธี 5 G (G1- Genba,G2-Genbutsu,G3-Genijitsu) มาแก้ไขปัญหาเพื่อปรับปรุงการสื่อสาร เพื่อให้ทางวิศวกรศูนย์ข้อมูลเทคนิค เห็นหน้างานจริง รถยนต์ สถานการณ์จริงในขณะที่แนะนำการแก้ไขปัญหาให้กับช่างเทคนิค ซึ่งทางผู้ศึกษาได้เลือกเพิ่มขั้นตอนการสื่อสารผ่านทางภาพและเสียง ในขั้นตอนการปฏิบัติงานของแผนกเทคนิค โดยใช้โปรแกรม Skype for Business และอุปกรณ์ในการสื่อสาร ชุดหูฟังและไมโครโฟน แบบไร้สาย กล้องวิดีโอ แบบคมชัด (HD Webcam) ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ภาพรวมของการวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ทางไกลผ่านทางระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงานของแผนกเทคนิคแบบปรับปรุง

ขั้นตอนการปฏิบัติงานของแผนกเทคนิคแบบปรับปรุง ตามแผนผังการปฏิบัติงานของแผนกเทคนิคแบบปรับปรุง ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แผนผังการปฏิบัติงานของแผนกเทคนิคแบบปรับปรุง

ผลการศึกษา

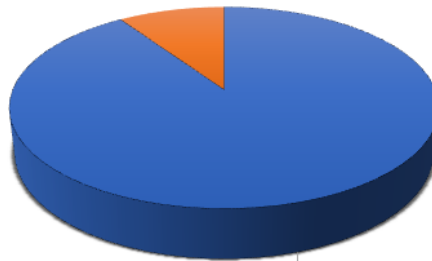
1. ผลการศึกษาด้านความสำเร็จของการวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ทางไกลผ่านทางระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลการดำเนินงานในช่วงเดือน มกราคม – ธันวาคม 2561 ทางศูนย์บริการขอความช่วยเหลือทางด้านเทคนิค รวมทั้งสิ้น 2,513 เคส โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1.1 ให้คำแนะนำการแก้ไขผ่านทางระบบการส่งรายงานทางเทคนิคสำเร็จ จำนวน 2,260 ครั้ง
- 1.2 วิเคราะห์ปัญหารถยนต์ทางไกล สำเร็จ จำนวน 76 ครั้ง
- 1.3 วิศวกรภาคสนามต้องออกไปตรวจสอบที่ศูนย์บริการ จำนวน 177 ครั้ง
- 1.4 ช่วยเหลือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ทางไกล ไม่สำเร็จ จำนวน 8 ครั้ง จาก 76 ครั้ง

จะเห็นได้ว่าอัตราความสำเร็จของการวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ทางไกลเท่ากับ 90 % แสดงดังภาพที่ 5

วิเคราะห์ปัญหารถยนต์ทางไกลไม่สำเร็จ, 8, 10%



วิเคราะห์ปัญหารถยนต์ทางไกลสำเร็จ, 76, 90%

ภาพที่ 5 สัดส่วนของความสำเร็จในการวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ทางไกล มกราคม – ธันวาคม 2561

2. ผลการศึกษาด้านค่าใช้จ่ายของวิศวกรภาคสนาม

ค่าใช้จ่ายต่างๆของการเดินทางไปตรวจสอบ และวิเคราะห์ปัญหาที่ศูนย์บริการของวิศวกรภาคสนามในปี 2559 ถึง 2561 แสดงดังรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าใช้จ่ายการเดินทางของวิศวกรภาคสนาม ในปี 2559 ถึง 2561

รายการ	ปี 2559 ค่าใช้จ่าย (บาท)	ปี 2560 ค่าใช้จ่าย (บาท)	ปี 2561 ค่าใช้จ่าย (บาท)
ค่าเครื่องบิน ไป - กลับ	130000.00	210000.00	111200.00
ค่าเบี้ยเลี้ยงต่อวัน	150000.00	180000.00	30480.00
ค่าโรงแรมต่อคืน	140000.00	160000.00	108000.00
ค่าใช้น้ำมันรถยนต์ของบริษัท	111550.34	121000.00	79326.00
ค่าบำรุงรักษารถยนต์ของบริษัท	42023.13	51030.43	22475.70
ค่าทางด่วน	72710.00	83100.00	36780.00
ค่ารถเช่า	190000.00	220000.00	140000.00
ค่าน้ำมันรถเช่า	38000.00	42000.00	22000.00
รวม	874283.47	1067130.43	550261.70

3. ผลการศึกษาด้านสาเหตุที่วิศวกรภาคสนามต้องออกไปตรวจสอบที่ศูนย์บริการ จากผลการศึกษาได้แยกเหตุผลการร้องขอการตรวจสอบที่ศูนย์บริการออกเป็น 4 เหตุผล ดังรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สาเหตุที่วิศวกรภาคสนามต้องออกไปตรวจสอบที่ศูนย์บริการ มกราคม – ธันวาคม 2561

เหตุผลการร้องขอการตรวจสอบ	จำนวน (ครั้ง)
วิเคราะห์ปัญหาหารถยนต์ทางไกลไม่สำเร็จ	8
ต้องทดสอบโดยการขับขี่	38
ร่วมตรวจสอบกับโรงงานผู้ผลิต	28
ลูกค้ำร้องเรียน	103
รวม	177

4. ผลการศึกษาด้านการลดค่าใช้จ่ายจากการวิเคราะห์ปัญหาหารถยนต์ทางไกลผ่านทางระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

ค่าใช้จ่ายต่างๆที่ลดลงจากการวิเคราะห์ปัญหาที่ศูนย์บริการของวิศวกรภาคสนาม มกราคม – ธันวาคม 2561 รวม 76 ครั้ง แสดงดังรายละเอียดในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าใช้จ่ายที่ลดลงจากการวิเคราะห์ปัญหาที่ศูนย์บริการของวิศวกรภาคสนาม มกราคม – ธันวาคม 2561

รายการ	ค่าใช้จ่าย (บาท)
ค่าเครื่องบิน ไป - กลับ	123,600
ค่าเบี้ยเลี้ยงต่อวัน	31,920
ค่าโรงแรมต่อคืน	115,500
ค่าใช้น้ำมันรถยนต์ของบริษัท	68,166
ค่าบำรุงรักษารถยนต์ของบริษัท	19,313.7
ค่าทางด่วน	11,390
ค่ารถเช่า	144,00
ค่าน้ำมันรถเช่า	25,000
รวม	538,889.70

5. ผลการศึกษาด้านสาเหตุที่ส่งผลให้การวิเคราะห์ปัญหาหารถยนต์ทางไกลไม่สำเร็จ
สาเหตุที่ส่งผลให้การวิเคราะห์ปัญหาหารถยนต์ทางไกลไม่สำเร็จ แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 สาเหตุที่ส่งผลให้การช่วยเหลือวิเคราะห์ปัญหาหารถยนต์ทางไกลไม่สำเร็จ มกราคม – ธันวาคม 2561

สาเหตุที่ส่งผลให้การวิเคราะห์ปัญหาหารถยนต์ทางไกลไม่สำเร็จ	จำนวน (เคส)
ไม่มีอะไหล่ใหม่เพื่อทดสอบอาการ	1
ไม่สามารถตรวจสอบข้อมูลรถขณะขับขี่ได้	2
ลูกค้าไม่ยินยอมให้ตรวจสอบต่อ	1
ศูนย์บริการเปิดใหม่ ช่างยังขาดทักษะ	1
รถมีการตัดแปลงสภาพ	2
ศูนย์บริการไม่มีเครื่องมือตรวจสอบเครื่องยนต์	1
รวม	8

6. ผลการศึกษาด้านประเภทของปัญหาที่พบระหว่างการวิเคราะห์ปัญหาหารถยนต์ทางไกล
ในระหว่างการวิเคราะห์ปัญหาหารถยนต์ทางไกลทำให้พบประเภทของปัญหา จำนวน 2 ประเภท แสดงดัง
รายละเอียดในตารางที่ 7

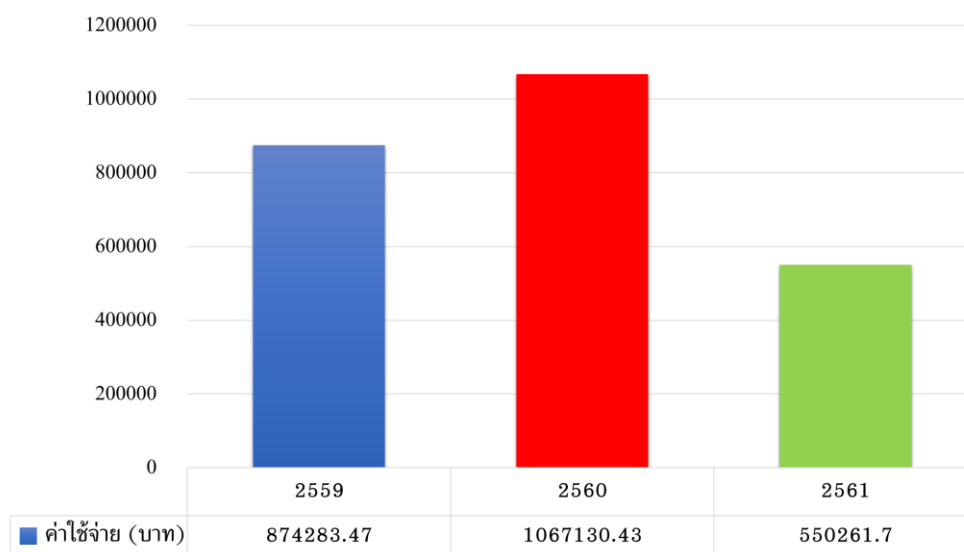
ตารางที่ 7 ประเภทของปัญหาที่พบระหว่างการวิเคราะห์ปัญหาารยนต์ทางไกล มกราคม – ธันวาคม 2561

ประเภทของปัญหาที่พบระหว่างการวิเคราะห์ปัญหาารยนต์ทางไกล	จำนวน (เคส)
เคสใหม่ ยังไม่มี Bulletin	68
เคสที่มี Bulletin แล้วแต่ช่างแก้ไขไม่ได้	8
รวม	76

สรุปผลการศึกษา

1. การลดค่าใช้จ่ายการดำเนินงานของบริษัท

จากการดำเนินการทำให้ค่าใช้จ่ายในปี 2561 ลดลง 37.1 % เมื่อเทียบกับปี 2559 และ ลดลง 48.4 % เมื่อเทียบกับปี 2560 และสามารถลดงานตรวจสอบที่ศูนย์บริการได้ถึง 30 % ซึ่งสามารถนำไปเป็นข้อมูลการวางแผนงานในอนาคตได้อีกด้วย ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายปี 2559 ถึง 2561

2. ความสำเร็จในการวิเคราะห์ปัญหาารยนต์ทางไกล

ผลการศึกษาการดำเนินงานพบว่าอัตราความสำเร็จในการวิเคราะห์ปัญหาารยนต์ทางไกล เท่ากับ 90 % และสาเหตุที่ทำให้ที่ทำการวิเคราะห์ปัญหาารยนต์ทางไกลไม่สำเร็จเกิดจาก ไม่สามารถตรวจสอบข้อมูลขณะ

ฉบับนี้ เท่ากับ 25 % และสามารถนำข้อมูลที่ได้จากปัญหาที่พบระหว่างการวิเคราะห์ปัญหาารยนต์ทางไกล เข้าสู่ระบบฐานข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหา (GM ANSWER) ทั้งหมด 68 เรื่อง เพื่อนำไปเป็นข้อมูลสำหรับการแนะนำและแก้ไขปัญหาลำดับถัดไป

3. ข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อไป

จากการศึกษาการวิเคราะห์ปัญหาารยนต์ทางไกลของแผนกเทคนิคผ่านทางระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เมื่อพิจารณาจากค่าใช้จ่ายที่ลดลงได้ผลเป็นที่พอใจแต่หากจะเพิ่มประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ข้อเสนอแนะต่อไปนี้จะมีส่วนช่วยให้เกิดผลสำเร็จมากขึ้น และจะเป็นประโยชน์กับผู้วิจัยเพิ่มเติมต่อไป

ทดสอบการใช้งานอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการสื่อสาร ของศูนย์บริการอย่างสม่ำเสมอ
นำข้อมูลจาก GM ANSWERS มาใช้ในการแนะนำและช่วยเหลือปัญหาทุกครั้ง

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

โทโมโซ โกบาตะ. (2542). 5G เพื่อการพัฒนาคุณภาพ.สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น)

สกถนันทน์ หุ่นเจริญ, ฉมนน จีรัง สุวรรณ, และ ปณิตา วรรณพิรุณ.(2557). การประยุกต์ใช้ระบบการแพทย์ทางไกลเพื่อสนับสนุนการดูแลสุขภาพ. วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 5(2), 191-198.

ภาษาอังกฤษ

Armfield, N. R., M. Bradford, & N. Bradford. (2015). The clinical use of Skype—For which patients, with which problems and in which settings? A snapshot review of the literature. *International Journal of Medical Informatics*, 18(3), 125-127.

Arsovski, S. Djokic, I., & Pesic-Djokic, S. (2011). Quality in world class manufacturing. *International Journal for Quality research*, 5(4), 309-316.

Chandna, P. & Chandra, A.. (2009). Quality Tools To Reduce Crankshaft Forging Defects:An Industrial Case Study. *Journal of Industrial and System Engineering*, 3, 27-37.

Dennis Ong .(2012). *Comparison of the energy, carbon and time costs of videoconferencing and in-person meetings*. Sydney, Australia: School of Electrical Engineering and Telecommunications, University of New South Wales.

Department for Transport. (2011). *Alternatives to Travel: A Call for Evidence - Summary of Responses*. London, UK: Department for Transport.

Department of Administrative Services. (2013). *Study: Optimizing the Use of Web / Teleconferencing to Reduce Travel Expense in State Government*. Ohio, USA: Office of Information Technology.

Hussein, B. (2010). *The Handbook of Technology Management*. New York, NY :John Wiley & Sons

Khekale, S. N. & Chatpalliwar, A. S. (2010). Minimization of Cord Wastage in Belt Industry Using DMAIC. *International Journal of Engineering Sciences and Technology*, 2(8).

Namahoot, C. S. & M. Brueckner. (2013). Tele-Diagnosis System for Rural Thailand. *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Health and Medical Engineering*, 7(6), 823-828.