

การพัฒนาระบบการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพโดยใช้ การแสดงผลไหลของการวิเคราะห์ทางไฟฟ้า Development of Camera Fault Analysis System Using Visualization of Electrical Analysis Flow

ภัทราวดี พรหมเกตุ¹ และชัยยงค์ เสริมผล^{1*}

Patarawadee Pomket¹ and Chaiyong Soemphol^{1*}

¹สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹Department of Electrical and Computer Engineering, Faculty of Engineering,
Mahasarakham University

*Corresponding author: chaiyong.sp@gmail.com

Received: December 7, 2023

Revised: February 28, 2024

Accepted: March 4, 2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการวิเคราะห์อาการเสียทางไฟฟ้าและทางเครื่องกลของตัวกล้องถ่ายภาพ โดยใช้วิธีการจัดทำแบบผังงานของระบบการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ และสร้างเว็บไซต์เพื่อจัดการระบบฐานข้อมูล เพื่อแก้ปัญหาการขาดขั้นตอนการวิเคราะห์หรือตรวจสอบอาการเสียของกล้องอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้เกิดปัญหาความล่าช้าในการวิเคราะห์อาการเสียของกล้องถ่ายภาพ โดยการออกแบบผังงานของระบบการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพเป็นอาการเสีย 2 ประเภท ได้แก่ อาการเสียทางไฟฟ้า และอาการเสียทางเครื่องกล และมีการเก็บข้อมูลของจำนวนตัวกล้องถ่ายภาพที่เกิดอาการเสียทั้งหมด นำมาเปรียบเทียบกับจำนวนตัวกล้องและเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์กล้องถ่ายภาพ หลังจากการใช้ผังงานระบบที่พัฒนาขึ้น จากผลการศึกษาพบว่า หลังจากใช้ระบบที่นำเสนอ จำนวนกล้องถ่ายภาพที่สามารถวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพทางไฟฟ้า เพิ่มขึ้น 25.15 เปอร์เซ็นต์ และเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ ลดลงได้ 36 นาที ต่อการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ 1 ตัว และจำนวนกล้องถ่ายภาพที่สามารถวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพทางกล เพิ่มขึ้น 26.52 เปอร์เซ็นต์ และเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ ลดลงได้ 20 นาที ต่อการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ 1 ตัว ซึ่งผลของจำนวนที่ได้มีการตรวจสอบข้อมูลอีกครั้งจากการบันทึกข้อมูลของจำนวนตัวกล้องที่ส่งต่อไปยังแผนกอื่น และจะเห็นได้ว่าการใช้ผังงานในการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพที่นำเสนอ สามารถเพิ่มจำนวนของตัวกล้องถ่ายภาพที่ทำวิเคราะห์อาการเสียได้มากขึ้น และยังสามารถลดเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์อาการของตัวกล้องถ่ายภาพได้อีกด้วย

ความสำคัญ: ระบบการทำงาน ผังงาน ระบบการวิเคราะห์

Abstract

This research aims to develop and increase the efficiency of a system for analyzing electrical and mechanical failures of cameras by using the method of creating a flow chart of the system for analyzing camera malfunctions and creating a website to manage the database system. The proposed method is used to solve the problem of the lack of a systematic process for analyzing or inspecting camera failures, resulting in a delay in analyzing camera failures. The flowchart design of the system for analyzing camera failures divides them into two types: electrical failures and mechanical failures. The data collection method for the total number of cameras with defects is compared with the number of cameras and the time required to analyze the cameras after using the developed system flowchart. The results of the study found that after using the proposed system, the number of cameras that can analyze electrical camera failures increased by 25.15 percent, and the time required for analysis was reduced by 36 minutes per failure analysis of a camera body. The number of cameras that can analyze mechanical camera failures increased by 26.52 percent, and the analysis time was reduced by 20 minutes per camera failure diagnosis. The results of the numbers were checked again using the numbers that were forwarded to other departments as well. It can be seen that using the flowchart for analyzing camera failures presented can increase the number of camera failures analyzed. It can also reduce the time it takes to analyze the camera's condition.

Keyword: working systems, flowcharts, analysis systems



บทนำ

ในปัจจุบันกล้องถ่ายภาพแบบดิจิทัล เป็นที่นิยมใช้มากกว่ากล้องถ่ายภาพที่เป็นแบบฟิล์ม เนื่องจากมีความสะดวกสบายในการใช้งาน ทำให้ไม่ต้องล้างฟิล์มหรืออัดรูป เพียงแค่ใช้ตัวกล้องถ่ายภาพแบบดิจิทัลบันทึกภาพ กลไกการทำงานจะบันทึกภาพลงไปในเมมโมรี่การ์ด โดยกระบวนการผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์กล้องถ่ายภาพและตัวกล้องถ่ายภาพจะประกอบขึ้นส่วนต่าง ๆ ของตัวกล้องถ่ายภาพและมีขั้นตอนในการประกอบตัวกล้องที่หลายขั้นตอน ซึ่งในปัจจุบันการประกอบตัวกล้องถ่ายภาพยังเป็นการใช้แรงงานคน ทำให้อาจเกิดความผิดพลาดจากการประกอบชิ้นส่วนของตัวกล้องถ่ายภาพ ทำให้กล้องถ่ายภาพที่ผลิตมีอาการเสียต่าง ๆ ที่เกิดจากการประกอบผิดพลาดไม่ประกอบตามคู่มือและเกิดความผิดของตัวเครื่องจักรในการประกอบ ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้ตามที่ออกแบบไว้ ซึ่งกล้องถ่ายภาพเหล่านี้จะถูกนำไปตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของอาการเสียเพื่อแก้ไขอีกครั้ง

ในกระบวนการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาอาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพก็ยังคงใช้แรงงานคนในตำแหน่งช่าง ซึ่งสาเหตุและปัญหาที่ทำให้เกิดอาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพมีหลายปัจจัยไม่ว่าจะเป็นการประกอบผิดพลาดไม่ประกอบตามคู่มือ เกิดความผิดจากตัวเครื่องจักรในการประกอบและอาจเกิดจากตัวชิ้นส่วนที่ใช้ประกอบนั้นเสียหายมาก่อนที่จะนำมาประกอบเป็นตัวกล้องถ่ายภาพ ดังนั้นระบบการทำงานหรือขั้นตอนการทำงานของช่างเทคนิคที่ทำการวิเคราะห์ตัวกล้องถ่ายภาพจึงสำคัญมาก เพื่อที่จะไม่ให้งานเกิดความล่าช้าในการวิเคราะห์ อย่างไรก็ตามแผนกช่างเทคนิคที่ทำการวิเคราะห์ ยังคงขาดคู่มือขั้นตอนในการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ ซึ่งปัจจุบันระบบการทำงานจะเป็นระบบแบบวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพตามประสบการณ์ของช่างเทคนิคแต่ละคน นอกจากนี้หากมีพนักงานใหม่หรือมีการรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์เข้ามาฝึกประสบการณ์ในแผนกดังกล่าว จะต้องให้ช่างเทคนิค

เป็นผู้สอน ซึ่งในปัจจุบันช่างเทคนิคที่เป็นพนักงานประจำมีจำนวนไม่มากนัก และในการสอนงานพนักงานใหม่หรือนักศึกษาฝึกประสบการณ์ในการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ จะเป็นการสอนงานแบบตามประสบการณ์ของช่างเทคนิคประจำแต่ละคน ซึ่งวิธีการสอนงานแบบนี้ไม่มีคู่มือขั้นตอนในการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ จะทำให้ระบบการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพล่าช้า ซึ่งส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตงานที่จะส่งออกไปจำหน่ายเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อระบบการทำงานและการเรียนรู้งานของพนักงานใหม่และนักศึกษาฝึกประสบการณ์ที่ทำให้เกิดการเรียนรู้งานได้ล่าช้า ดังนั้นการสร้างระบบหรือกลไกในการวิเคราะห์อาการเสียของกล้อง ก็จะช่วยทำให้การเรียนรู้ของพนักงานใหม่หรือนักศึกษาฝึกประสบการณ์จึงมีความสำคัญ ซึ่งจะส่งให้สามารถเพิ่มจำนวนการวิเคราะห์อาการเสียของกล้องหรือลดระยะเวลาในการวิเคราะห์อาการเสียของกล้องถ่ายภาพได้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีหลายกลุ่มวิจัยได้นำเสนอวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพในการเพิ่มอัตราการผลิตหรือลดเวลาการผลิตของชิ้นงานต่าง ๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลายดังเช่น การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตโดยประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน มีวิธีเก็บข้อมูลขั้นตอนการผลิตและนำมาเขียน Value Stream Mapping--VSM (Denkena, et al., 2014) เพื่อปรับปรุงระบบการผลิตไปสู่ระบบการผลิตแบบทันเวลา ผลจากการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตคลัสต์พบว่า ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 67.44 เวลานำในการส่งมอบชิ้นส่วนให้ลูกค้าลดลงได้ร้อยละ 16.82 (Homsri & Kongthana, 2012) หรือมีการนำเสนอการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงาน การจัดการฐานข้อมูลของการอะไหล่คงคลัง โดยใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการมาประยุกต์ ใช้วิธีการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์แอ็กเซสในการพัฒนาแก้ไขปัญหา เพื่อให้พนักงานสามารถค้นหาข้อมูลอะไหล่เครื่องจักรได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง และลดเวลาในการซ่อมเครื่องจักร จะได้ว่าระบบฐานข้อมูลที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมา สามารถลดเวลาในการปฏิบัติงานลงได้ 31.99 นาที เป็น 1.44 นาที หรือเท่ากับ 95.69 เปอร์เซ็นต์ (Mahamon & Kengpo, 2018) นอกจากนี้

ได้มีการนำเสนอการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการลดเวลาในการผลิตโดยใช้แผนภาพการไหลของกระบวนการผลิต เช่น การวิเคราะห์การวิเคราะห์กระบวนการผลิตน้ำดื่มด้วยแผนภูมิกระบวนการผลิต แผนภาพการไหล โดยผลที่ได้พบว่า สามารถทำให้ลดระยะทางการขนย้ายลง 8 เมตร จากเดิม 14 เมตร หรือลดเป็นเวลาในการขนย้าย 10 วินาที (Kittidecha & Chaiklang, 2022) หรือการใช้ระบบผังงานเกี่ยวกับหลักการแก้ไขสัญญา เพื่อสร้างเครื่องมือระบบผังงานในการตัดสินใจสัญญา หลักการแก้ไข การใช้เครื่องมือ System Flowchart ในการตัดสินใจเกี่ยวกับหลักการแก้ไขสัญญา โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับสูงโดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.67 (Wiyasing, 2024) นอกจากนี้มีงานวิจัยที่นำเสนอการใช้ผังงานร่วมกับวิธีการ VSM เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของบริษัท ผลที่ได้พบว่า วิธีการทำให้เกิดการลดจำนวนการดำเนินงาน ลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุด (Pydimarry & Rao, 2023) จากผลของการวิจัยที่ได้ศึกษามาพบว่า การพัฒนาระบบการทำงานโดยการใช้ผังงานเป็นการแสดงแผนภาพประเภทหนึ่งที่แสดงถึงกระบวนการ ผังงานยังสามารถกำหนดเป็นการแสดงไดอะแกรมของอัลกอริทึมซึ่งเป็นแนวทางที่ละขั้นตอนในการแก้ปัญหา ผังงานแสดงขั้นตอนต่าง ๆ ในรูปแบบกล่องประเภทต่าง ๆ และลำดับโดยการเชื่อมต่อกันต่าง ๆ ด้วยลูกศร การแสดงแผนภาพนี้แสดงให้เห็นแบบจำลองการแก้ปัญหาและแผนภาพแสดงลำดับการเคลื่อนไหวหรือการกระทำของคนหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องในระบบต่าง ๆ การแสดงการแสดงผลภาพรวมและช่วยจัดลำดับขั้นตอนการทำงานในระบบได้อย่างเป็นระเบียบและถูกต้องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน (Winner, 2020)

ดังนั้นจากที่กล่าวข้างต้น งานวิจัยนี้จึงจัดทำแบบผังงานมาประยุกต์ใช้กับระบบการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพของบริษัทแห่งหนึ่ง เพื่อเป็นการพัฒนาระบบการทำงานของการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพได้ง่ายมากขึ้น ทำงานได้เร็วขึ้น ระบบการทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และสามารถเรียนรู้งานได้ไวขึ้นมองเห็นภาพรวมของระบบการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพและพร้อมสร้างเว็บไซต์ เพื่อเก็บข้อมูลที่จำเป็นในการทำงาน และเพื่อง่ายต่อการค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ในการนำไปใช้งาน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาการวิเคราะห์และการซ่อมอาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ
2. เพื่อสร้างผังงานของระบบการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ
3. เพื่อพัฒนาระบบการทำงานของช่างเทคนิคในการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
4. เพื่อเพิ่มจำนวนในการวิเคราะห์และการซ่อมอาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพและลดเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์และการซ่อมอาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

กล้องถ่ายภาพและหลักการทำงาน

กล้องถ่ายภาพ หรือ กล้องถ่ายรูป เป็นเหมือนกล่องทึบแสง ที่ทำหน้าที่รับแสงในปริมาณที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการสร้างภาพ กลไกและชิ้นส่วนต่าง ๆ ของกล้องทำงานสัมพันธ์กันในการที่จะควบคุมปริมาณแสงไปยังหน่วยรับภาพ หลักการทำงานพื้นฐานของกล้องถ่ายภาพคือการที่แสงสะท้อนจากวัตถุ เพื่อช่วยรวมแสงให้เข้าไปในตัวกล้องให้มากขึ้น ทางด้านตรงกันข้ามของเลนส์เป็นตำแหน่งที่ตั้งวัสดุไวแสงหรือฟิล์ม สามารถปรับตัวเลนส์เพื่อให้เกิดภาพที่ชัดเจนบนฟิล์มได้ มีการติดตั้งไดอะแฟรมปรับให้เกิดช่องรับแสงขนาดต่าง ๆ รวมทั้งมีส่วนที่เรียกว่าชัตเตอร์ ทำหน้าที่ควบคุมเวลาในการเปิด-ปิดม่าน เพื่อให้ปริมาณแสงตกกระทบกับฟิล์มตามความเหมาะสม และยังมีช่องเล็งภาพเพื่อช่วยในการจัดองค์ประกอบของภาพถ่ายให้เกิดความสวยงาม กล้องถ่ายภาพในปัจจุบัน มีการประดิษฐ์รูปแบบให้มีลักษณะภายนอกและกลไกภายใน ให้มีส่วนอำนวยความสะดวกแก่ผู้ถ่ายภาพมากยิ่งขึ้น มีกล้องถ่ายภาพทั้งระบบปรับธรรมดา ระบบกึ่งอัตโนมัติ และระบบอัตโนมัติ (Sanook, 2022)

ผังงาน

ผังงาน (flowchart) เป็นผังงานที่แสดงให้เห็นถึงแนวคิดในการทำงานที่รอบคอบ มีการวางแผนไว้อย่าง

ชัดเจนและเป็นลำดับขั้นตอน เพราะผังงานเป็นเครื่องมือการจัดเรียงข้อมูลและเครื่องมือการสื่อสารที่ดี ที่นิยมใช้ในงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ หรือการออกแบบวิธีการตัดสินใจ และขั้นตอนการทำงานของระบบการทำงาน อีกทั้งยังช่วยให้มองเห็นภาพรวมของระบบการทำงานให้สามารถทำงานได้ง่ายขึ้น การเขียนผังงานนั้นจะใช้สัญลักษณ์ แทนคำอธิบายและกระบวนการทำงานของระบบการทำงานในแต่ละส่วน ตั้งแต่เริ่มแรกจนถึงสิ้นสุดของการทำงาน เพื่อให้พนักงานได้เข้าใจระบบ และการทำงานที่ชัดเจนมากที่สุด (Winner, 2020)

การเขียนผังงาน มีโครงสร้างและวิธีการเขียนที่มีมาตรฐานอยู่แล้ว เนื่องจากมีการกำหนดสัญลักษณ์ ตามมาตรฐานสากลที่ใช้กันทั่วโลก (Genius, 2023)

ระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (database system) คือ ระบบที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่ชัดเจน ในระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูล เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ และเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านี้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่าง ผู้ใช้และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล

โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล

โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล คือ โปรแกรมสำหรับการสร้าง จัดการ และรวบรวมข้อมูลจากไฟล์ต่าง ๆ โดยมีเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการสร้างระบบสารสนเทศ เพื่อให้ข้อมูลถูกจัดเก็บในรูปแฟ้มข้อมูล และเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ทันต่อสถานการณ์ปัจจุบันมากที่สุด จึงทำให้มีการนำฐานข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในส่วนงานต่าง ๆ เพิ่มขึ้น (Geek, 2018)

เว็บไซต์

เว็บไซต์คือ สื่อที่นำเสนอข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งปัจจุบันสามารถรองรับการนำเสนอได้ทุก Platform

สามารถเข้าถึงหน้าเว็บไซต์ได้โดยใช้เบราว์เซอร์ โดยเว็บไซต์จะถูกจัดเก็บไว้ในพื้นที่ที่เก็บข้อมูลที่เรียกว่า เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) หรือ www ที่เชื่อมต่อกันทางอินเทอร์เน็ตของเว็บไซต์ คือ การรวบรวมหน้าเว็บเพจหลาย ๆ หน้าเข้ามาเชื่อมโยงกันผ่านทางไฮเพอร์ลิงก์ จนกลายเป็นเว็บเดียวกัน (Mingketar, 2022)

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

เนื่องจากงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อที่จะศึกษาการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ และการสร้างเว็บไซต์จัดการระบบฐานข้อมูล และทำการประเมินผลประสิทธิภาพระบบการทำงานของ ช่างเทคนิค วิศวกรไฟฟ้า และวิศวกรเครื่องกล ในการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ ซึ่งในการดำเนินงานวิจัยจำเป็นต้องศึกษาและทำความเข้าใจระบบการทำงานของตัวกล้องถ่ายภาพ การวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ และศึกษาโปรแกรมที่จะใช้ในการสร้างเว็บไซต์โดยข้อมูลดังกล่าวจะนำมาเพื่อวิเคราะห์ ออกแบบผังงานระบบการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ และออกแบบเว็บไซต์โดยใช้โปรแกรม Power Apps ซึ่งเว็บไซต์จะเป็นสื่อกลางในการจัดเก็บข้อมูลที่ใช้ในการทำงานและจัดเก็บแบบผังงานระบบการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ เพื่อให้ง่ายต่อการค้นหาอาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพและลดเวลาในการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ

การออกแบบผังงานของระบบการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ

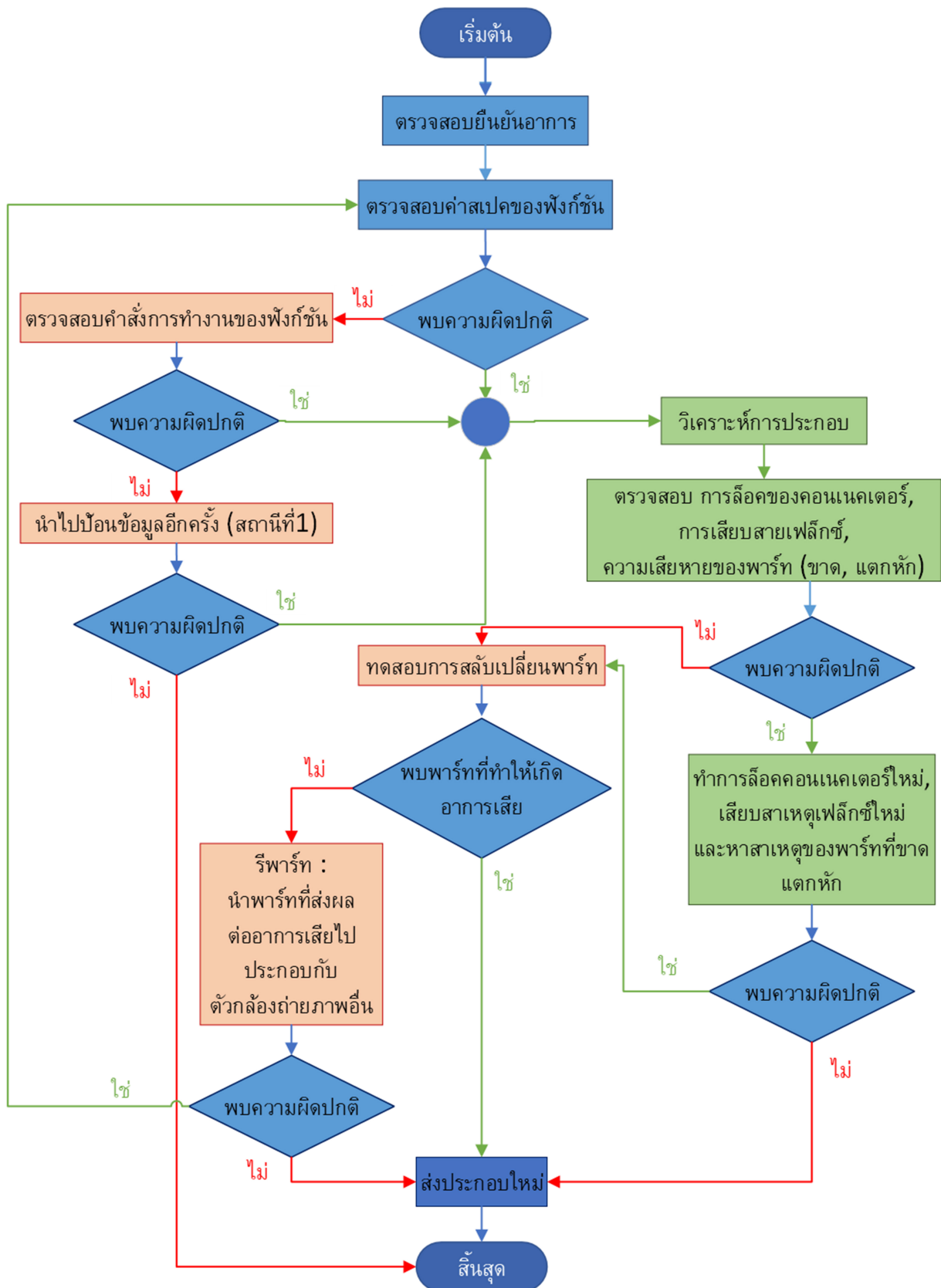
การออกแบบผังงานของระบบการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องจะเป็นรุ่นปัจจุบัน (current model) และเป็นอาการเสียประเภท อาการเสียทางไฟฟ้า (defect electrical) และอาการเสียทางเครื่องกล (defect mechanical) ซึ่งกระบวนการผลิตของตัวกล้องถ่ายภาพ จะเริ่มตั้งแต่การประกอบชิ้นส่วน ต่าง ๆ จนเป็นตัวกล้องถ่ายภาพ ก่อนจะนำส่งขายให้ผู้บริโภคก็จะมีกระบวนการตรวจสอบฟังก์ชันต่าง ๆ ของตัวกล้องถ่ายภาพแต่ละรุ่นที่เป็นรุ่นปัจจุบัน ซึ่งฟังก์ชันจะแบ่งออกเป็นสถานี (station) ต่าง ๆ เพื่อเช็คว่าตัวกล้อง

ถ่ายภาพพร้อมทำงาน และครบทุกฟังก์ชันตามที่ออกแบบไว้ ถ้าตัวกล้องถ่ายภาพเกิดอาการเสียที่สถานี (station) ก็จะส่งตัวกล้องถ่ายภาพมาให้ช่างเทคนิค เพื่อทำการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ ดังนั้นผังงานของระบบการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพจึงสำคัญมากในระบบการทำงานของช่างเทคนิค วิศวกรไฟฟ้า และวิศวกรเครื่องกล ซึ่งการออกแบบผังงานของระบบการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพที่มีอาการเสียทางไฟฟ้า อาการเสียทางไฟฟ้าเกี่ยวกับหน้าจอไม่ติด และอาการเสียทางเครื่องกล ดังแสดงในภาพ 1 ภาพ 2 และ ภาพ 3 ตามลำดับ

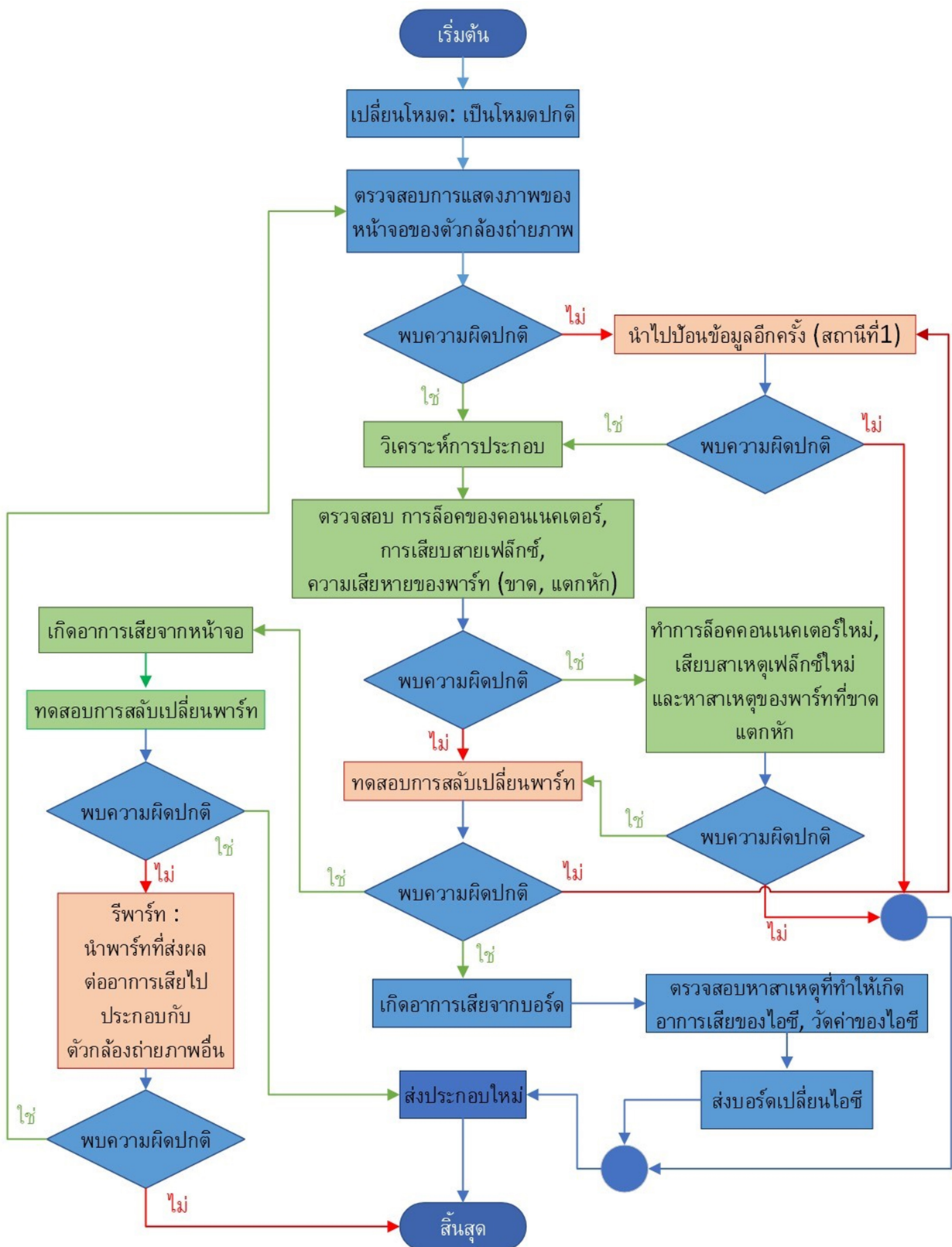
การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลการเก็บจำนวนอาการเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดของตัวกล้องถ่ายภาพทางไฟฟ้าและทางเครื่องกล จากการเก็บผลจำนวนอาการเสียได้ทั้งหมด ดังนี้ อาการเสียทางไฟฟ้าได้ 34,123 ตัว และอาการเสียทางเครื่องกลได้ 22,072 ตัว

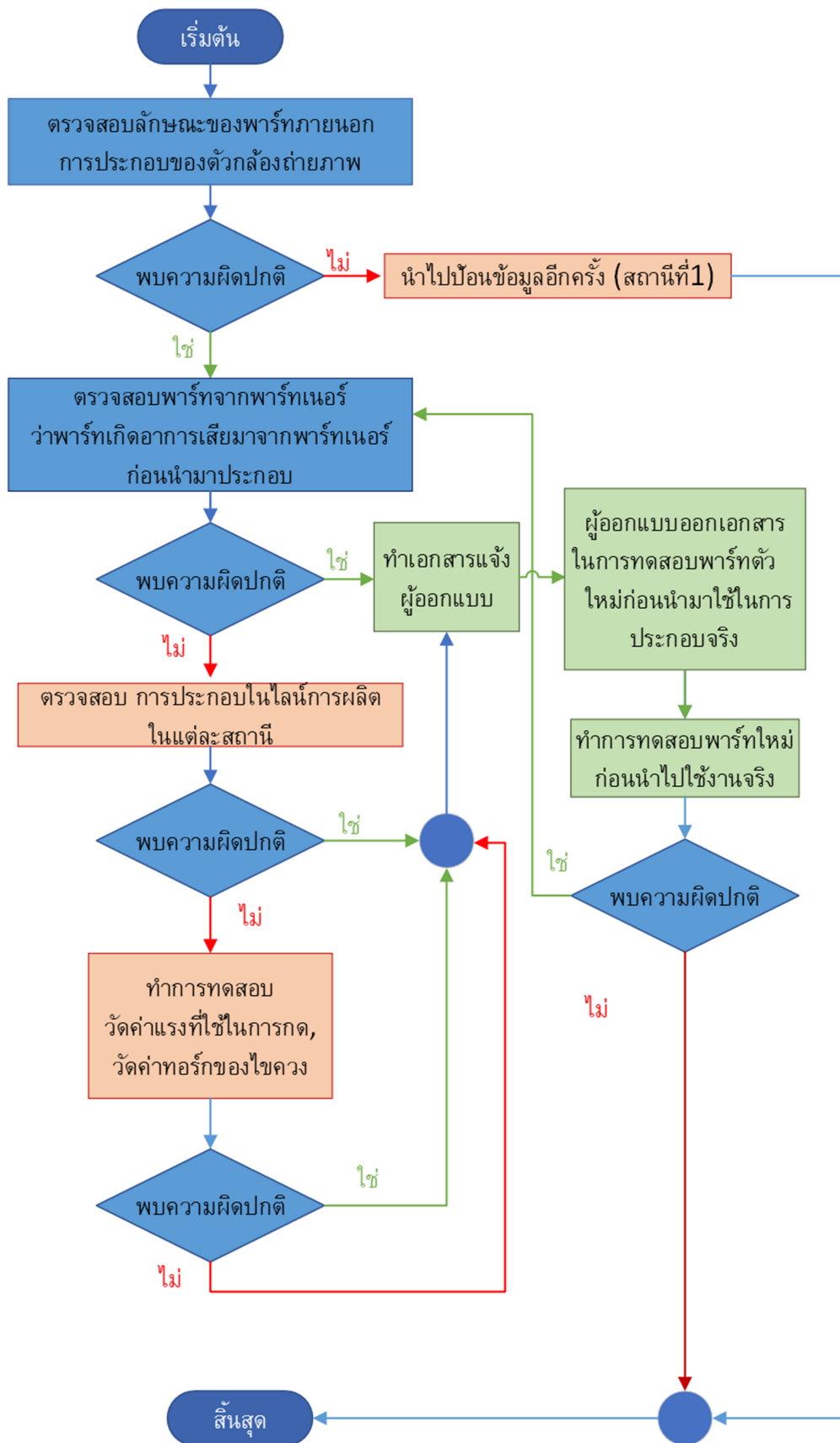
2. ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพของช่างเทคนิคจำนวน 20 คน ที่ปฏิบัติหน้าที่ในการวิเคราะห์อาการเสียของกล้อง โดยจะเก็บข้อมูลของจำนวนตัวกล้องถ่ายภาพที่ช่างเทคนิคทำการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพได้ ก่อนและหลังที่จะมีการใช้งานของผังงานระบบการวิเคราะห์การเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ โดยจำนวนกล้องถ่ายภาพที่เก็บผลได้จะมีการตรวจสอบอีกครั้งจากการบันทึกข้อมูลของจำนวนตัวกล้องที่ส่งต่อไปยังแผนกอื่น จากนั้นจะนำไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย ดังสมการที่ 1 และสมการที่ 2 เพื่อนำมาพิจารณาระบบการทำงานของช่างเทคนิค สามารถวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพเพิ่มจำนวนขึ้นเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีเกณฑ์กำหนด ดังตาราง 1 และจะนำมาพิจารณาระบบการทำงานของช่างเทคนิค ว่าสามารถใช้เวลาในการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพลดลงเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของเกณฑ์ที่กำหนดโดยมีเกณฑ์กำหนด ดังตาราง 2



ภาพ 1 แบบผังงานของระบบการวิเคราะห์อาการเสียทางไฟฟ้า



ภาพ 2 ผังงานของระบบการวิเคราะห์อาการเสียทางไฟฟ้าเกี่ยวกับหน้าจอไม่ติด



ภาพ 3 แบบผังงานระบบการเคราะห์หาการเสียหายทางเครื่องกล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

สูตร $\bar{X} = \frac{(\sum X)}{N}$ (1)

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมของระดับความพึงพอใจที่กำหนด

N คือ จำนวนพนักงานผู้ตอบแบบสอบถาม

2. การหาค่าเฉลี่ย (%)

สูตร $\% = \frac{X}{N} \times 100$ (2)

เมื่อ X คือ จำนวนข้อมูลที่ได้

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมดระดับคะแนนสำหรับ
เกณฑ์การให้คะแนน

3. การหาร้อยละ

สูตร ร้อยละ = $\frac{\%}{100} \times N$ (3)

เมื่อ % = เปอร์เซนต์

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ตาราง 1

ระดับคะแนนสำหรับเกณฑ์การประเมินจำนวนที่เพิ่มขึ้นของการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ

ช่วงคะแนน (%)	ระดับคะแนน
80-100	จำนวนเพิ่มขึ้นมากที่สุด
60-79	จำนวนเพิ่มขึ้นมาก
40-59	จำนวนเพิ่มขึ้นปานกลาง
20-39	จำนวนเพิ่มขึ้นน้อย
1-19	จำนวนเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด

ตาราง 2

ระดับคะแนนสำหรับเกณฑ์การประเมินเวลาในการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ

ช่วงคะแนน (นาที)	ระดับคะแนน
80-100	เวลาลดลงมากที่สุด
60-79	เวลาลดลงมาก
40-59	เวลาลดลงปานกลาง
20-39	เวลาลดลงน้อย
1-19	เวลาลดลงน้อยที่สุด

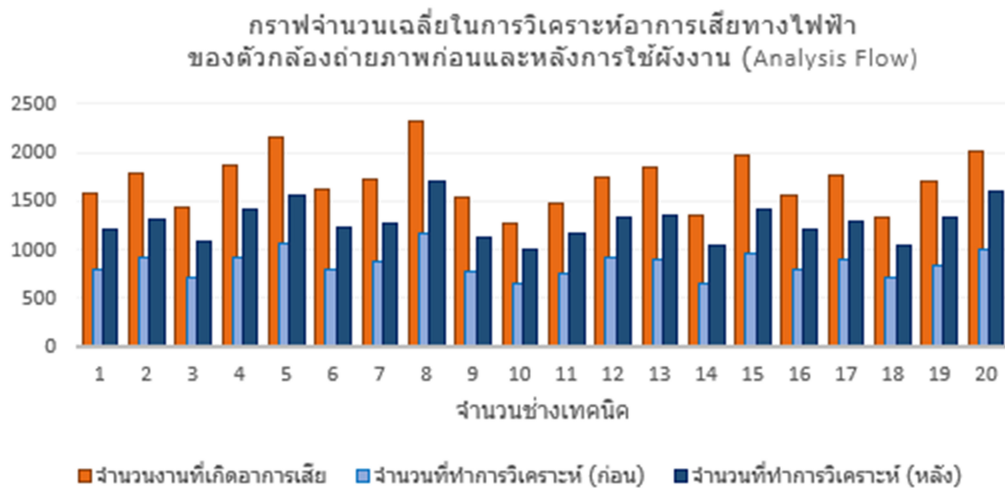
ผลการวิจัย

1. ผลการเก็บจำนวนของอาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพทางไฟฟ้า เป็นผลการเก็บจำนวนอาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพทั้งหมด เปรียบเทียบกับจำนวนของตัวกล้องถ่ายภาพที่ช่างเทคนิคทำการวิเคราะห์อาการเสียของตัวถ่ายภาพ ก่อนและหลังการใช้ฝ้งงานของระบบการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพที่สร้างขึ้น จากการเก็บผลจะเห็นได้ว่าช่างเทคนิคทำการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ ซึ่งก่อนใช้ฝ้งงานของระบบการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพได้ 17,142 ตัว คิดเป็น 50.24 เปอร์เซนต์ และหลังจากที่มีการใช้ฝ้งงานของระบบการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพเพิ่มขึ้นจากเดิมเป็น 25,726 ตัว คิดเป็น 75.39 เปอร์เซนต์ จากจำนวนของอาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพทั้งหมด 34,123 ตัว ดังนั้นผลการเก็บจำนวนของอาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพทางไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 25.15 เปอร์เซนต์ ดังที่แสดงในภาพ 5 และ ภาพ 6

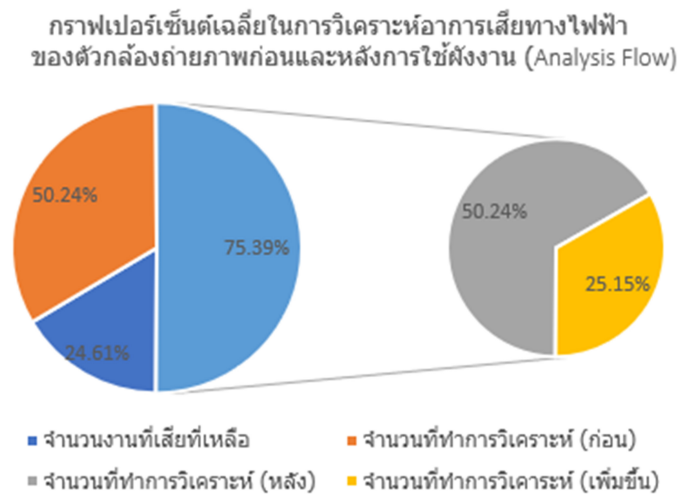
2. ผลการเก็บจำนวนของอาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพทางเครื่องกล เป็นผลการเก็บจำนวนอาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพทั้งหมด เปรียบเทียบกับจำนวนของตัวกล้องถ่ายภาพที่ช่างเทคนิคทำการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ ก่อนและหลังการใช้ฝ้งงานของระบบการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ จากการเก็บผลจะเห็นได้ว่าช่างเทคนิคทำการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ ซึ่งก่อนใช้ฝ้งงานของระบบการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพได้ 11,293 ตัว คิดเป็น 51.16 เปอร์เซนต์ และหลังจากที่มีการใช้ฝ้งงานของระบบการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพเพิ่มขึ้นจากเดิมเป็น 17,146 ตัว คิดเป็น 77.68 เปอร์เซนต์ จากจำนวนของอาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพทั้งหมด 22,072 ตัว ดังนั้นผลการเก็บจำนวนของอาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพทางเครื่องกลเพิ่มขึ้น 26.52 เปอร์เซนต์ ดังที่แสดงในภาพ 7 และ ภาพ 8 ซึ่งจำนวนกล้องถ่ายภาพที่ถูกวิเคราะห์ได้ ตรงกับการบันทึกจำนวนกล้องถ่ายภาพที่ถูกส่งต่อไปยังแผนกอื่นต่อไป

3. ผลการเก็บเวลาที่ช่างเทคนิคทำการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพทางไฟฟ้า เปรียบเทียบกับจำนวนของตัวกล้องถ่ายภาพที่ช่างเทคนิคทำการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ ก่อนและหลังการใช้ฝ้งงานของระบบการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ จากการเก็บผลจากช่างเทคนิค จำนวน 20 คน จะเห็นได้ว่า ก่อนการใช้ฝ้งงานช่างทำการวิเคราะห์อาการเสียทางไฟฟ้าของตัวกล้องถ่ายภาพได้ 5,281 ตัว โดยที่ใช้เวลาเฉลี่ยโดยประมาณในการวิเคราะห์ต่อตัวอยู่ที่ 114 นาที และหลังการใช้ฝ้งงานช่างทำการวิเคราะห์อาการเสียทางไฟฟ้าของตัวกล้องถ่ายภาพได้ 7,806 ตัว โดยที่ใช้เวลาเฉลี่ยโดยประมาณในการวิเคราะห์ต่อตัวอยู่ที่ 78 นาที จะเห็นได้ว่าหลังจากการใช้ฝ้งงานช่างเทคนิคสามารถใช้เวลาในการวิเคราะห์อาการเสียทางไฟฟ้าของตัวกล้องถ่ายภาพลดลงได้ 36 นาที ดังที่แสดงในภาพ 9

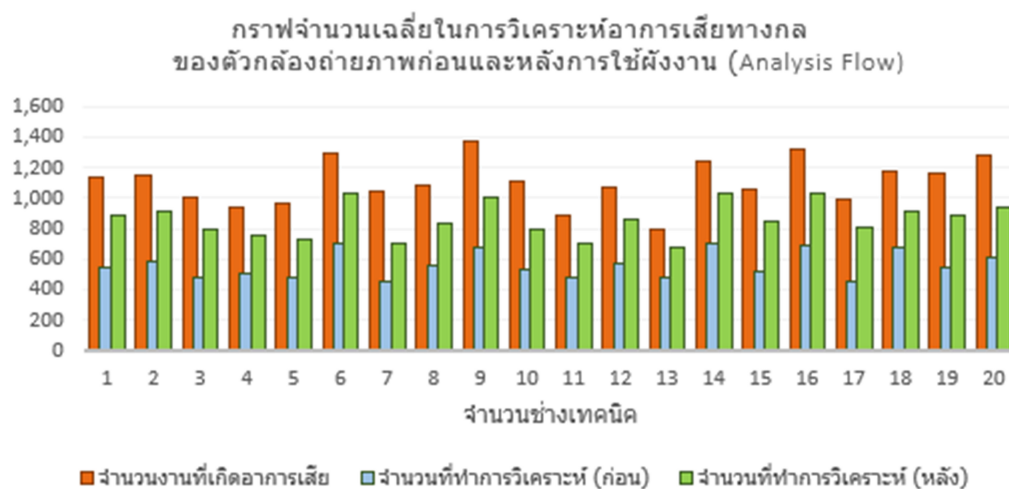
4. ผลการเก็บเวลาที่ช่างเทคนิคทำการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพทางเครื่องกล เปรียบเทียบกับจำนวนของตัวกล้องถ่ายภาพ ที่ช่างเทคนิคทำการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ ก่อนและหลังการใช้ฝ้งงานของระบบการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ จากการเก็บผลจากช่างเทคนิค จำนวน 20 คน จะเห็นได้ว่าก่อนการใช้ฝ้งงานช่างทำการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพได้ 3,375 ตัว โดยที่ใช้เวลาเฉลี่ยโดยประมาณในการวิเคราะห์ต่อตัวอยู่ที่ 64 นาที และหลังการใช้ฝ้งงานช่างทำการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพได้ 5,185 ตัว โดยที่ใช้เวลาเฉลี่ยโดยประมาณในการวิเคราะห์ต่อตัวอยู่ที่ 44 นาที จะเห็นได้ว่าหลังจากการใช้ฝ้งงานช่างเทคนิคสามารถใช้เวลาในการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพลดลงได้ 20 นาที ดังที่แสดงในภาพ 10



ภาพ 5 จำนวนเฉลี่ยในการวิเคราะห์อาการเสียทางไฟฟ้าของตัวกล้องถ่ายภาพ ก่อนและหลังการใช้พลังงาน

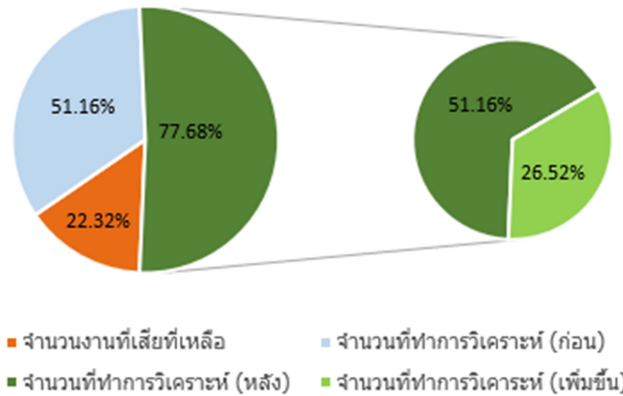


ภาพ 6 เปอร์เซนต์เฉลี่ยในการวิเคราะห์อาการเสียทางไฟฟ้าของตัวกล้องถ่ายภาพ ก่อนและหลังการใช้พลังงาน

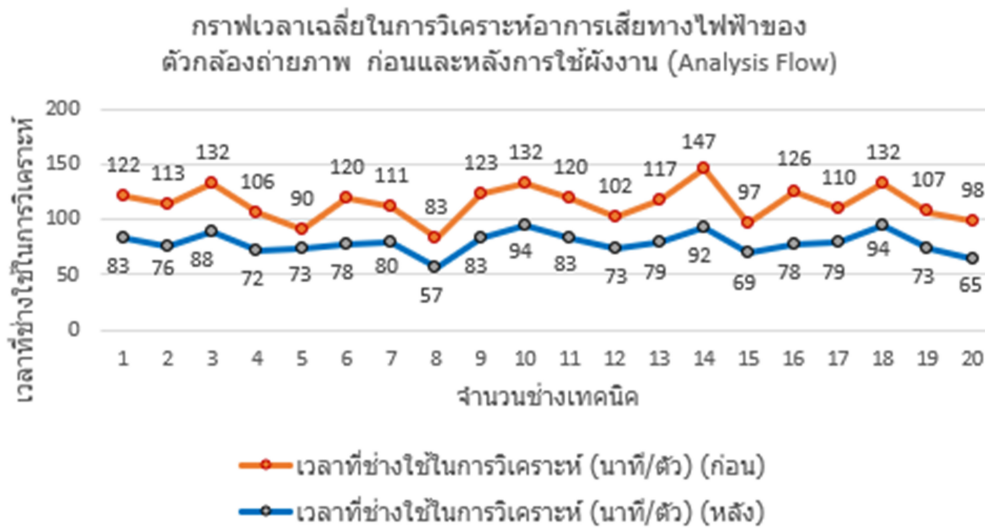


ภาพ 7 จำนวนเฉลี่ยในการวิเคราะห์อาการเสียทางเครื่องกลของตัวกล้องถ่ายภาพ ก่อนและหลังการใช้พลังงาน

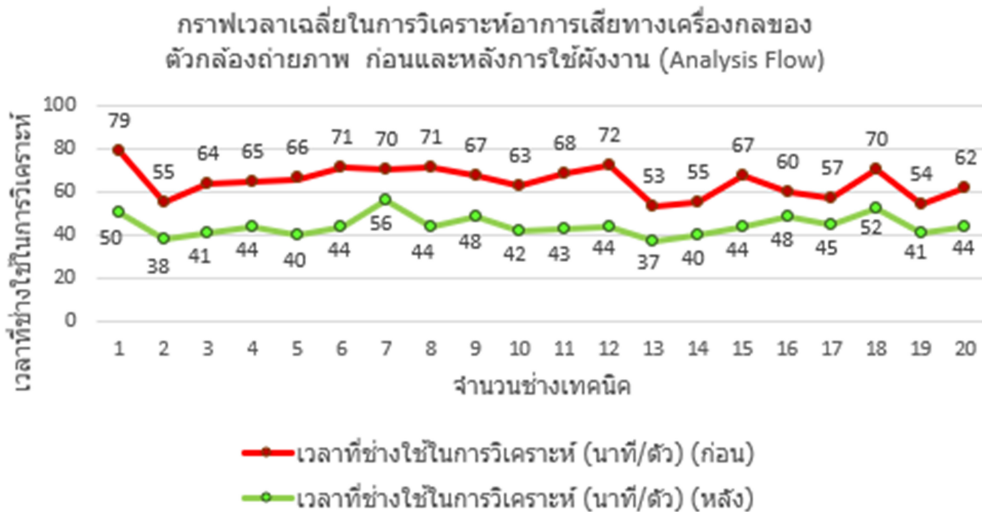
กราฟเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยในการวิเคราะห์การเสียทางกล
ของตัวกล้องถ่ายภาพก่อนและหลังการใช้ฝัງงาน (Analysis Flow)



ภาพ 8 เปอร์เซนต์เฉลี่ยในการวิเคราะห์การเสียทางเครื่องกลของตัวกล้องถ่ายภาพ ก่อนและหลังการใช้ฝัງงาน



ภาพ 9 เวลาเฉลี่ยในการวิเคราะห์การเสียทางไฟฟ้าของตัวกล้องถ่ายภาพ ก่อนและหลังการใช้ฝัງงาน



ภาพ 10 เวลาเฉลี่ยในการวิเคราะห์การเสียทางเครื่องกลของตัวกล้องถ่ายภาพ ก่อนและหลังการใช้ฝัງงาน

อภิปรายผล

1. จากการศึกษาการวิจัยพบว่า ช่างเทคนิคสามารถทำการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพทางไฟฟ้าเพิ่มขึ้น จำนวน 8,584 ตัว คิดเป็น 25.15 เปอร์เซ็นต์ นำมาประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดจะได้ว่า ช่วงจำนวนเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้น อยู่ในระดับที่เพิ่มขึ้นน้อย และช่างเทคนิคสามารถทำการวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพทางเครื่องกล เพิ่มขึ้น จำนวน 5,853 ตัว คิดเป็น 26.52 เปอร์เซ็นต์ นำมาประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดจะได้ว่า ช่วงจำนวนเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้น อยู่ในระดับที่เพิ่มขึ้นน้อย

2. จากการศึกษาการวิจัยพบว่า เวลาที่ช่างเทคนิคใช้ในการวิเคราะห์อาการเสียตัวกล้องถ่ายภาพทางไฟฟ้า ลดลงได้เฉลี่ยที่ 36 นาที นำมาประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดจะได้ว่า ช่วงเวลาเฉลี่ยที่ลดลง จะอยู่ในระดับที่เวลาลดลงน้อย และเวลาที่ช่างเทคนิคใช้ในการวิเคราะห์อาการเสียตัวกล้องถ่ายภาพทางเครื่องกล ลดลงได้เฉลี่ยที่ 20 นาที นำมาประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดจะได้ว่า ช่วงเวลาเฉลี่ยที่ลดลง จะอยู่ในระดับที่เวลาลดลงน้อย

3. จากการศึกษาการวิจัยพบว่า ผลงานวิเคราะห์อาการเสียของตัวกล้องถ่ายภาพ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของช่างเทคนิคได้ เนื่องจากผลงาน เป็นคู่มือที่ใช้ในการวิเคราะห์อาการเสียสามารถทำให้ขั้นตอนการวิเคราะห์ที่ได้ง่ายและรวดเร็วมากขึ้นและง่ายต่อการตรวจสอบข้อผิดพลาดได้ง่ายมากยิ่งขึ้น

4. จากการศึกษาการวิจัยพบว่า การใช้ระบบ ผลงานเพื่อพัฒนาระบบการทำงานของช่างเทคนิค จะเห็นได้เป็นอีกหนึ่งวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาระบบการทำงานเมื่อเทียบกับวิธีการอื่นๆอีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

หากสามารถนำเทคโนโลยีอื่น ๆ มาพัฒนาร่วมกับการใช้ผลงานของระบบการวิเคราะห์ของตัวกล้องถ่ายภาพและเว็บไซต์ เช่น การใช้ร่วมระบบการผลิตแบบลีน หรือวิธี Value Stream Mapping--VSM เป็นต้น ก็จะเป็นอีกแนวทางที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพระบบการทำงาน ofช่างเทคนิคได้มากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ทางผู้วิจัยขอขอบคุณ อาจารย์และบุคลากร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามทุกท่านที่สนับสนุนทุนวิจัย ให้ความรู้แก่ผู้วิจัย และขอขอบคุณ อาจารย์บุคลากรทุกท่าน ที่ร่วมเป็นส่วนหนึ่งของการวิจัย รวมถึงผู้เชี่ยวชาญที่อนุเคราะห์ การประเมินประสิทธิภาพตามเป้าหมายของการวิจัยครั้งนี้



References

- Chaiwat, K., & Aphichat, C. (2022). The productivity improvement of bottled water manufacturing using work study technique. *Journal of Manufacturing and Management Technology*, 1(1), 1-8. (in Thai)
- Denkena, B., Dengler, B., Doreth, K., Krull, C., & Horton, G., (2014). Interpretation and optimization of material flow via system behavior reconstruction. *Production Engineering Research Development*, 8, 659-668. <https://doi.org/10.1007/s11740-014-0545-z>
- Genius, C. (2023). *Flowchart, operational planning format*. Retrieved from <https://codegeniusacademy.com/flowchart/>
- Geek, G. (2018). *Database system*. Retrieved from <https://www.glurgeek.com/education/>
- Mingketar, (2022). *Site structure*. Retrieved from <https://mingketar.co.th/website-structure/>

- Pathompong, H., & Chakrapan, K. (2012). Lean production efficiency increasing: A case study of water pump manufacturing factory. *Hasem Bundit Engineering Journal*, 2(2), 40-62 (in Thai)
- Pydimarry, S. S., & Rao, V. B. S. (2023). Enhancing productivity using flow process charts and value stream mapping. *Advances in Engineering Research Proceedings of the Second International Conference on Emerging Trends in Engineering (ICETE 2023)*, 2023, 1138-1149. doi: 10.2991/978-94-6463-252-1_114.
- Sanook. (2022). *Principles of operation of cameras*. Retrieved from <https://guru.sanook.com/2574/>
- Surachet, M., & Athakorn, K. (2018). Development of a database system for managing spare parts in engineering and maintenance department: A case study in coil center industry. *The Journal of KMUTNB*, 28(3), 547-555. doi:10.14416/j.kmutnb.2018.06.001 (in Thai)
- Winner, T. (2020). *What is a flow chart?-Flowchart writing*. Retrieved from <https://thaiwinner.com/flow-chart/>
- Wiyasing, T. (2024). Achievement study of using the system flowchart according to the principles of contract amendment. *Journal of Bansomdej Engineering and Industrial Technology*, 4(2), 27-39. (in Thai)

