

ระบบติดตามงานซ่อมและระบบช่วยเหลือช่างติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดด้วย
ปัญญาประดิษฐ์

Development of an AI-based Maintenance Tracking and Assistance
System for CCTV Technicians

นายพงศกร พรหมพันธุ์ใจ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

บทคัดย่อ

การทำงานติดตั้งและซ่อมระบบกล้องวงจรปิดมักเจอปัญหาการส่งงานที่ไม่เป็นระบบ ข้อมูลที่ส่งให้ช่างไม่ครบ เช่น อาการเสียหรือประวัติการซ่อม ทำให้ช่างต้องเสียเวลาไล่หาข้อมูลใหม่เมื่อถึงหน้างาน ขณะเดียวกันการติดตามสถานะงานก็ยังใช้วิธีแบบเดิมอย่างการโทรถามหรือส่งไลน์ ทำให้ผู้ควบคุมงานไม่เห็นภาพรวมว่างานค้าง งานเสร็จ หรืออยู่ในขั้นตอนไหน นอกจากนี้ทักษะช่างแต่ละคนไม่เท่ากัน บางคนแก้ปัญหาได้เร็ว ในขณะที่บางคนยังต้องอาศัยประสบการณ์ ทำให้เกิดความต่างของคุณภาพงานและบางครั้งต้องแก้ไขเพราะวิเคราะห์ปัญหาผิด อีกทั้งยังไม่มีระบบที่ช่วยดูประสิทธิภาพการทำงานของช่างอย่างเป็นจริงจัง ทำให้การวางแผนทีมงานทำได้ยากขึ้น เมื่อต้องเจอปัญหาเฉพาะหน้า ช่างก็มักต้องโทรถามหัวหน้าหรือเพื่อนร่วมงาน ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ไม่ถูกเก็บเป็นความรู้กลาง ทำให้ปัญหาเดิมเกิดซ้ำและต้องถามซ้ำอีก จึงจำเป็นต้องมีระบบที่ช่วยจัดการงานซ่อมแบบครบวงจร เก็บข้อมูล ประวัติการซ่อม วิเคราะห์งานของช่าง ติดตามสถานะงานแบบเรียลไทม์ และมีตัวช่วยให้คำแนะนำทันที เช่น Chatbot เพื่อทำให้งานซ่อมกล้องวงจรปิดเป็นระบบมากขึ้น ลดเวลาหน้างาน และช่วยให้ช่างทำงานได้สะดวกกว่าเดิม

คำสำคัญ ซ่อมบำรุง, กล้องวงจรปิด, การติดตามงาน, Chatbot

1. บทนำ

งานติดตั้งและซ่อมกล้องวงจรปิดเป็นงานที่ต้องอาศัยข้อมูลที่ถูกต้องและการสื่อสารที่ชัดเจน แต่ในความเป็นจริงข้อมูลที่ส่งต่อให้ช่างมักไม่ครบ เช่น อาการเสีย รุ่นอุปกรณ์ หรือประวัติการซ่อม ทำให้ช่างต้องเสียเวลาตามข้อมูลเองเมื่อถึงหน้างาน อีกทั้งระบบติดตามงานที่ใช้กันส่วนมากยังเป็น การโทรถามหรือส่งไลน์ ทำให้ผู้ควบคุมงานไม่เห็นภาพรวมว่างานไหนเสร็จ งานไหนค้าง และไม่สามารถจัดลำดับความสำคัญของงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งส่งผลให้การบริหารงานซ่อมทำได้ยาก และล่าช้า

ในด้านทักษะของช่างเองก็มีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก บางคนมีประสบการณ์สูงและแก้ปัญหาได้รวดเร็ว แต่บางคนยังต้องอาศัยคำแนะนำจากหัวหน้าหรือเพื่อนร่วมงานอยู่เสมอ ข้อมูลคำแนะนำเหล่านี้ก็ไม่ค่อยถูกเก็บเป็นองค์ความรู้ขององค์กร ทำให้ปัญหาเดิม ๆ กลับมาเกิดซ้ำและต้องถามซ้ำอีก นอกจากนี้เมื่อไม่มีข้อมูลการทำงานของช่างอย่างเป็นระบบ ผู้บริหารก็ประเมิน

ประสิทธิภาพที่ทำงานได้ยาก วางแผนการพัฒนาทีมหรือรองรับงานจำนวนมากแบบมีประสิทธิภาพไม่ได้

ด้วยปัญหาเหล่านี้จึงเกิดความจำเป็นในการพัฒนาระบบที่ช่วยจัดการข้อมูลงานซ่อมให้เป็นระบบมากขึ้น ทั้งการบันทึกรายละเอียดงาน การติดตามสถานะ การวิเคราะห์การทำงานของช่าง และการให้คำแนะนำทันทีผ่าน Chatbot เพื่อช่วยช่างเวลาหน้างาน หากไม่มีระบบแบบนี้ ปัญหาการส่งข้อมูลงานไม่ครบ งานซ่อมล่าช้า การแก้ไข และต้นทุนที่เพิ่มขึ้นก็จะยังคงเกิดขึ้นต่อไป งานวิจัยนี้จึงเป็นก้าวสำคัญในการยกระดับกระบวนการซ่อมระบบกล้องวงจรปิดให้ทำงานได้ง่ายขึ้น เป็นระบบมากขึ้น และมีคุณภาพมากกว่าเดิม

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อพัฒนาระบบจัดการงานซ่อมกล้องวงจรปิดที่ช่วยบันทึกข้อมูล ติดตามสถานะงาน และส่งต่อรายละเอียดให้ช่างได้อย่างครบถ้วนและเป็นระบบมากขึ้น

2.2 เพื่อวิเคราะห์และประเมินประสิทธิภาพการทำงานของช่างแต่ละคนจากข้อมูลการซ่อมจริง เพื่อใช้ในการวางแผนและพัฒนาทีมช่างต่อไป

2.3 เพื่อสร้างระบบช่วยแนะนำช่างแบบทันที เช่น Chatbot ที่ให้ข้อมูล วิธีแก้ไข และขั้นตอนการตรวจสอบ เพื่อช่วยลดปัญหางานซ้ำและเพิ่มความเร็วในการทำงานหน้างาน

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ประชากร ในการวิจัยครั้งนี้คือ ช่างเทคนิคและผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานติดตั้งและซ่อมบำรุงระบบกล้องวงจรปิด ขององค์กรที่มีการทำงานลักษณะซ่อมภาคสนามเป็นประจำ

3.2 กลุ่มตัวอย่าง ช่างเทคนิคที่เข้าร่วมทดสอบระบบต้นแบบ และ ผู้ควบคุมงาน หรือผู้จัดการฝ่ายช่าง ที่มีประสบการณ์ใช้งานระบบงานซ่อมจริง โดยคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อให้เหมาะสมกับการประเมินระบบ

3.3 ตัวแปร ตัวแปรที่ใช้ได้แก่

3.3.1 ตัวแปรเดียว

- ระบบจัดการงานซ่อมกล้องวงจรปิดที่พัฒนาขึ้น
- ระบบช่วยแนะนำช่างแบบทันที (Chatbot)
- ฟังก์ชันบันทึกข้อมูลและติดตามสถานะงานในระบบ

3.3.2 ตัวแปรตาม

- ความรวดเร็วในการทำงานซ่อม
- ความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูลงานซ่อม
- ประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการทำงานของช่างและผู้ควบคุมงาน
- จำนวนงานซ้ำหรือปัญหาเดิมที่ลดลงหลังใช้ระบบ

3.4 ระยะเวลาในการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยใช้เวลา 4-6 เดือน ครอบคลุมช่วงวิเคราะห์ปัญหา พัฒนา ติดตั้ง ทดลองใช้ และประเมินผลระบบต้นแบบ

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

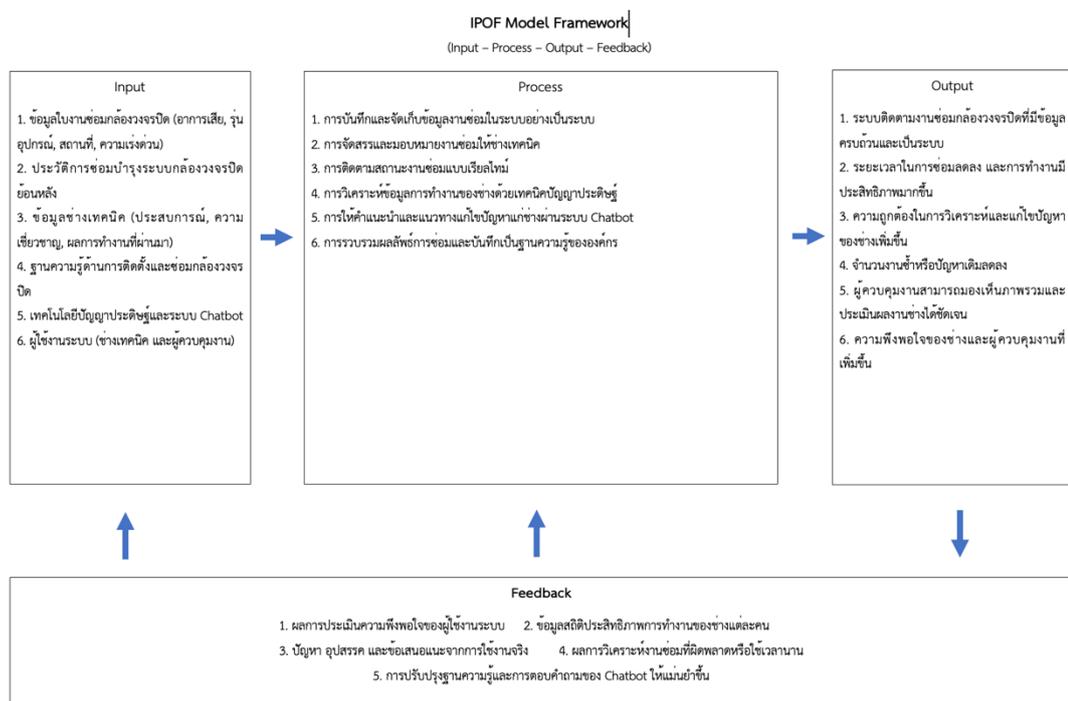
4.1 ช่วยให้ช่างได้รับข้อมูลงานซ่อมที่ครบถ้วน ชัดเจน และเป็นระบบก่อนลงพื้นที่ ลดเวลาการค้นหาข้อมูลหน้างาน

4.2 ช่างสามารถขอคำแนะนำหรือแนวทางแก้ไขปัญหาเบื้องต้นผ่านระบบช่วยเหลือ (Chatbot) ได้ทันที ทำให้แก้ปัญหาได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

4.3 ลดการเกิดงานซ้ำจากการวิเคราะห์ปัญหาผิด และช่วยยกระดับคุณภาพงานซ่อมให้มีมาตรฐานมากขึ้น

4.4 ลดภาระการสื่อสารแบบเดิม เช่น การโทรถามหรือส่งข้อความซ้ำ ๆ ทำให้การบริหารงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5. กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 IPOF ระบบติดตามงานซ่อมและระบบช่วยเหลือช่างติดตั้งกล่องโทรทัศน์วงจรปิดด้วยปัญญาประดิษฐ์

คำอธิบาย

1. Input คือสิ่งที่ป้อนเข้าไปในระบบก่อนเริ่มทำงาน

- 1.1 ข้อมูลและทรัพยากรที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมกล่องวงจรปิด เช่น ข้อมูลใบงานซ่อม ประวัติการซ่อมย้อนหลัง
- 1.2 ข้อมูลของช่างเทคนิค เช่น ประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญ และผลงานที่ผ่านมา ฐานความรู้ด้านการซ่อมและติดตั้งกล่องวงจรปิด
- 1.3 เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และระบบ Chatbot
2. Process คือขั้นตอนการทำงานของระบบหลังจากได้รับ Input แล้ว
 - 2.1 การบันทึกข้อมูลงานซ่อมเข้าสู่ระบบให้เป็นรูปแบบเดียวกัน
 - 2.2 การมอบหมายงานให้ช่างตามความเหมาะสม
 - 2.3 การให้คำแนะนำแก่ช่างผ่าน Chatbot เมื่อพบปัญหาหน้างาน
 - 2.4 การติดตามสถานะงานแบบเรียลไทม์ เช่น รอซ่อม กำลังดำเนินการ หรือซ่อมเสร็จแล้ว
 - 2.5 การบันทึกผลการซ่อมกลับเข้าสู่ระบบเพื่อสร้างฐานความรู้
3. Output คือผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นหลังจากระบบทำงานผ่านกระบวนการแล้ว
 - 3.1 ระบบติดตามงานซ่อมกล่องวงจรปิดที่มีข้อมูลครบถ้วนและตรวจสอบได้
 - 3.2 ช่างสามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องมากขึ้น ลดงานซ้ำ
 - 3.3 งานซ่อมมีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น
 - 3.4 ผู้ควบคุมงานเห็นภาพรวมการทำงานของทีมช่างได้ชัดเจน
4. Feedback คือข้อมูลที่ได้จากการใช้งานจริง แล้วนำกลับมาปรับปรุงระบบ
 - 4.1 ความคิดเห็นและความพึงพอใจของช่างและผู้ควบคุมงาน
 - 4.2 สถิติระยะเวลาและคุณภาพการทำงานของช่าง
 - 4.3 ปัญหาและข้อจำกัดที่พบระหว่างการใช้งานจริง
 - 4.4 ผลลัพธ์ของงานซ่อมที่ยังใช้เวลานานหรือเกิดความผิดพลาด

6. วิธีดำเนินการวิจัย

6.1 การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งาน

เริ่มจากการศึกษากระบวนการทำงานติดตั้งและซ่อมบำรุงระบบกล่องวงจรปิดจากสถานการณ์จริง เพื่อทำความเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานประจำวัน โดยพบว่า การส่งข้อมูลงานซ่อมให้ช่างมักไม่ครบถ้วน เช่น ไม่ระบุอาการเสียอย่างชัดเจน ไม่มีประวัติการซ่อมย้อนหลัง และขาดข้อมูลอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ทำให้ช่างต้องเสียเวลาในการค้นหาข้อมูลใหม่เมื่อถึงหน้างาน และได้วิเคราะห์ปัญหาการติดตามสถานะงานซ่อม ซึ่งยังใช้วิธีการสื่อสารแบบเดิม เช่น การโทรศัพท์หรือการส่งข้อความ ทำให้ผู้ควบคุมงานไม่สามารถเห็นภาพรวมของงานทั้งหมดได้อย่างชัดเจน รวมถึงปัญหาความแตกต่างด้านทักษะและประสบการณ์ของช่างแต่ละคน

6.2 การออกแบบระบบ

หลังจากได้ข้อมูลปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งานแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลดังกล่าวมา ออกแบบระบบตามกรอบแนวคิด IPOF (Input-Process-Output-Feedback) โดยกำหนด โครงสร้างการทำงานของระบบให้ครอบคลุมตั้งแต่การรับแจ้งงานซ่อม การจัดเก็บข้อมูล การติดตาม สถานะงาน ไปจนถึงการประเมินผลการทำงานของช่าง ในขั้นตอนนี้มีการออกแบบฟังก์ชันหลักของ ระบบ ได้แก่ ระบบบันทึกข้อมูลงานซ่อม ระบบจัดเก็บประวัติการซ่อม ระบบติดตามสถานะงานแบบ เร็ลไทม์ ระบบวิเคราะห์ข้อมูลการทำงานของช่าง และระบบช่วยแนะนำช่างในรูปแบบ Chatbot

6.3 การพัฒนาระบบต้นแบบ

ในขั้นตอนการพัฒนาระบบต้นแบบ ผู้วิจัยได้นำแบบการออกแบบระบบมาพัฒนาเป็นระบบที่ สามารถใช้งานได้จริง โดยสร้างฐานข้อมูลสำหรับจัดเก็บข้อมูลใบงานซ่อม ประวัติการซ่อม ข้อมูล อุปกรณ์ และข้อมูลการทำงานของช่าง นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาระบบช่วยเหลือช่างด้วย ปัญญาประดิษฐ์ในรูปแบบ Chatbot ซึ่งสามารถให้คำแนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับการตรวจสอบและ แก้ไขปัญหาที่พบบ่อยในงานซ่อมกล่องวงจรปิด

6.4 การทดลองใช้ระบบ

หลังจากได้ระบบต้นแบบแล้ว ผู้วิจัยได้นำระบบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นช่าง เทคนิคและผู้ควบคุมงาน โดยให้กลุ่มตัวอย่างใช้ระบบในการรับงานซ่อม ติดตามสถานะงาน บันทึกผล การซ่อม และใช้ระบบช่วยแนะนำผ่าน Chatbot ระหว่างการปฏิบัติงานจริง ในระหว่างการทดลองใช้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้านระยะเวลาในการทำงาน ความครบถ้วนของข้อมูลงานซ่อม จำนวนงาน ชำ้ รวมถึงปัญหาและอุปสรรคที่พบจากการใช้งานระบบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประเมินประสิทธิภาพ ของระบบ

6.5 การประเมินผลและปรับปรุงระบบ

ในขั้นตอนสุดท้าย ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้มาประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยพิจารณาจากตัวชี้วัด เช่น ความรวดเร็วในการทำงาน ความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูล จำนวนงานชำ้ และความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ผลการประเมินและข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งานถูก นำมาใช้ในการปรับปรุงระบบต้นแบบ ทั้งในด้านฟังก์ชันการทำงาน ความง่ายในการใช้งาน และความ แม่นยำของระบบช่วยแนะนำ เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อการใช้งานจริงมากยิ่งขึ้น

7. ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบติดตามงานซ่อมและระบบช่วยเหลือช่างติดตั้งกล่องโทรทัศน์ วงจรปิดด้วยปัญญาประดิษฐ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบต้นแบบและประเมินประสิทธิภาพของ ระบบจากการใช้งานจริง ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

7.1 ผลการพัฒนาระบบติดตามงานซ่อมและระบบช่วยเหลือช่าง

จากการพัฒนาระบบต้นแบบ พบว่าระบบสามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้ โดย ประกอบด้วยฟังก์ชันหลัก ได้แก่

7.1.1 การบันทึกและจัดเก็บข้อมูลงานซ่อมกล้องวงจรปิดอย่างเป็นระบบ

7.1.2 การติดตามสถานะงานซ่อมแบบเรียลไทม์

7.1.3 การจัดเก็บประวัติการซ่อมและข้อมูลอุปกรณ์

7.1.4 ระบบช่วยแนะนำช่างด้วยปัญญาประดิษฐ์ในรูปแบบ Chatbot

7.2 ผลการทดลองใช้ระบบ

จากการนำระบบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วยช่างเทคนิคและผู้ควบคุมงาน พบผลดังนี้

7.2.1 ด้านความรวดเร็วในการทำงานซ่อม หลังจากใช้งานระบบ พบว่าระยะเวลาในการซ่อมโดยเฉลี่ยลดลง เนื่องจากช่างได้รับข้อมูลที่ครบถ้วนก่อนลงพื้นที่ และสามารถใช้ระบบช่วยแนะนำในการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้ทันที

7.2.2 ด้านความครบถ้วนและความถูกต้องของข้อมูล ข้อมูลงานซ่อมที่บันทึกผ่านระบบมีความครบถ้วนและเป็นรูปแบบเดียวกันมากขึ้น สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ง่าย ลดปัญหาข้อมูลสูญหายหรือไม่ตรงกัน

7.2.3 ด้านประสิทธิภาพการทำงาน of ช่าง ช่างเทคนิคสามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้ถูกต้องมากขึ้น จำนวนงานซ้ำจากการวิเคราะห์ปัญหาผิดพลาด โดยเฉพาะในกรณีปัญหาที่เคยเกิดขึ้นมาก่อนและมีประวัติอยู่ในระบบ

7.2.4 ด้านการติดตามและบริหารจัดการงาน ผู้ควบคุมงานสามารถติดตามสถานะงานซ่อมได้ชัดเจน เห็นภาพรวมของงานทั้งหมด ทำให้สามารถจัดลำดับความสำคัญและวางแผนการทำงานของทีมช่างได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

7.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อระบบในระดับดี โดยเฉพาะด้าน

7.3.1 ความง่ายในการใช้งานของระบบ

7.3.2 ความชัดเจนและครบถ้วนของข้อมูลงานซ่อม

7.3.3 ระบบช่วยแนะนำช่างที่สามารถให้คำแนะนำได้ทันที

7.3.4 ความสะดวกในการติดตามสถานะงาน

7.4 ผลการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งาน

จากข้อเสนอแนะของผู้ใช้งาน พบว่าระบบควรมีการพัฒนาเพิ่มเติมในด้าน

7.4.1 การเพิ่มฐานความรู้ในระบบ Chatbot ให้ครอบคลุมกรณีปัญหาที่หลากหลายมากขึ้น

7.4.2 การเพิ่มรายงานสรุปผลการทำงานของช่างในรูปแบบกราฟหรือสถิติ

7.4.3 การปรับปรุงส่วนติดต่อผู้ใช้ให้ใช้งานได้สะดวกยิ่งขึ้นบนอุปกรณ์พกพา

โดยสรุป ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าระบบติดตามงานซ่อมและระบบช่วยเหลือช่างด้วยปัญญาประดิษฐ์ที่พัฒนาขึ้น สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานซ่อมกล้องวงจรปิด ลด

ระยะเวลาในการทำงาน ลดปัญหางานซ้ำ และช่วยให้การบริหารจัดการงานซ่อมเป็นระบบมากขึ้น ทั้งในมุมมองของช่างเทคนิคและผู้ควบคุมงาน

8. สรุปแนวคิดการวิจัย/ผลการวิจัย

แนวคิดของงานวิจัยนี้เกิดจากปัญหาการทำงานติดตั้งและซ่อมบำรุงระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ยังขาดความเป็นระบบ ทั้งในด้านการส่งต่อข้อมูลงาน การติดตามสถานะงาน และความแตกต่างด้านทักษะของช่างเทคนิค ซึ่งส่งผลให้การทำงานล่าช้า เกิดงานซ้ำ และยากต่อการบริหารจัดการในภาพรวม

งานวิจัยจึงมีแนวคิดในการนำเทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์เข้ามาช่วยพัฒนาระบบติดตามงานซ่อมให้เป็นศูนย์กลางข้อมูลเดียว (Centralized System) ที่สามารถบันทึกข้อมูลใบงาน ประวัติการซ่อม และสถานะงานได้อย่างเป็นระบบและตรวจสอบได้แบบเรียลไทม์ พร้อมทั้งนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในรูปแบบระบบช่วยเหลือช่าง (Chatbot) เพื่อให้คำแนะนำและแนวทางแก้ไข ปัญหาเบื้องต้นระหว่างการทำงานหน้างาน แนวคิดสำคัญของการวิจัยมุ่งเน้นการเปลี่ยนรูปแบบการทำงานซ่อมจากการพึ่งพาประสบการณ์รายบุคคลและการสื่อสารแบบไม่เป็นระบบ ไปสู่การทำงานที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล (Data-driven) และองค์ความรู้ขององค์กร โดยใช้กรอบแนวคิด IPOF (Input-Process-Output-Feedback) เป็นโครงสร้างในการออกแบบและพัฒนาระบบ

ผลที่คาดหวังคือการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของช่างเทคนิค ลดระยะเวลาในการซ่อม ลดการเกิดงานซ้ำ และช่วยให้ผู้ควบคุมงานสามารถบริหารจัดการและวางแผนทีมงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงสร้างฐานความรู้ด้านงานซ่อมกล้องวงจรปิดที่สามารถนำไปต่อยอดและพัฒนาได้อย่างต่อเนื่องในอนาคต

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] Author(s). (2019). Changes in public attitudes toward CCTV installations in residential areas between 2008 and 2019.
- [2] Choi, B.-G., Lee, S.-W., & Lim, H.-J. (2025). Determining optimal surveillance camera installation locations for crime prevention. IEEE Access.
- [3] Faizal, E., Susilo, S. H., Winoko, Y. A., Yudianto, E., Roisatin, U. A., & Dani, A. (2025). Training and installation of CCTV security systems at Putra Baitul Qur'an Islamic boarding school Al-Khusyu Malang. Journal of Community Engagement.

[4] Skjuve, M., Følstad, A., Fostervold, K. I., & Brandtzaeg, P. B. (2021). My chatbot companion: A study of human–chatbot relationships. *International Journal of Human–Computer Studies*.

[5] Author, A. A., & Author, B. B. (Year). A critical review of state-of-the-art chatbot designs and applications.

[6] Author, A. A., Author, B. B., & Author, C. C. (Year). Line chatbot for audiovisual equipment repair notification. *Proceedings*.

[7] Siribansop, N., Nonthamand, N., Jandum, K., Wongthai, W., & Chan-in, P. (2025). Development of a monitoring and alerting system for network device status. *The Journal of Spatial Innovation Development*.

[8] Cumnonchai, R., & Ardarsa, P. (2025). Development of a repair request and maintenance tracking system for computer networks: Chaiyaphum Rajabhat University. *Savant Journal of Social Sciences*.

[9] Konghuayrob, N., & Lertputtarak, S. (2024). The requirement of closed-circuit television system installation for entrepreneurs in manufacturing and service sectors that using three nationalities of workers in the Eastern Economic Corridor. *Journal of Suvamabhumi Institute of Technology*.

[10] Author, A. A., & Author, B. B. (Year). The development of a Moodle-based online learning media for CCTV installation and maintenance.