

# การบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์อย่างชาญฉลาดในกระบวนการผลิตโดยใช้ดิจิทัลโซลูชัน

## Smart Predictive Maintenance in Manufacturing Process using Digital Solution

*Sawai Pongswatd*

ณัฐนิช วารีนิช, พิชญะ กาญจนประภาส, ยศกร ภูษาไสย และ รศ.ดร. ไสว พงศ์สวัสดิ์

หลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์และอัตโนมัติ (แขนงวิชาอัตโนมัติ)

23/4/2567

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล.

Nathanit Vareevanit, Phitchaya Kanjanapras, Yotsakorn Pusasai and Assoc. Prof. Dr. Sawai Pongswatd

Mechatronics and Automation Engineering Program (Major of Automation)

Department of Instrumentation and Control Engineering, School of Engineering, KMITL

### บทคัดย่อ

บทความนี้แนะนำขั้นตอน วิธีการ และผลลัพธ์จากการนำการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์มาใช้ในกระบวนการผลิตโดยการนำดิจิทัลโซลูชันเข้ามาประกอบกับการบำรุงรักษาเพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลของเครื่องจักรได้อย่างง่าย และสามารถติดตามสถานะการทำงาน ผ่านการรวบรวมข้อมูลไปยัง Database และจัดแสดงผลเป็น Visualization เพื่อให้สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการคาดการณ์ระยะเวลาที่เครื่องจักรจะเกิดความเสียหายขึ้น ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการซ่อมบำรุง ลดค่าใช้จ่าย ทั้งยังเป็น การยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร ให้สามารถใช้งานได้ยาวนานที่สุดตามอายุการใช้งานจริงของเครื่องจักร

การบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ หรือ Predictive Maintenance คือ แนวทางปฏิบัติเพื่อทำการตรวจสอบเครื่องจักรผ่าน เซนเซอร์ซอฟต์แวร์ และการตอบกลับข้อมูลในไลน์ของการผลิต เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการจัดลำดับความสำคัญ และคาดคะเน อัตราการเสื่อมของเครื่องจักร ผ่านการวิเคราะห์จากประวัติเครื่องจักร, ประวัติการซ่อมบำรุง, บันทึกผลการตรวจวัดสภาพ เครื่องจักร สำหรับทำการบำรุงรักษาเชิงรุก (Proactive Maintenance) พร้อมกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ทำให้สามารถใช้งานเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตได้อย่างคุ้มค่าตามอายุใช้งานจริง ผลผลิตมากขึ้น ลด ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงและการจัดเก็บรักษา

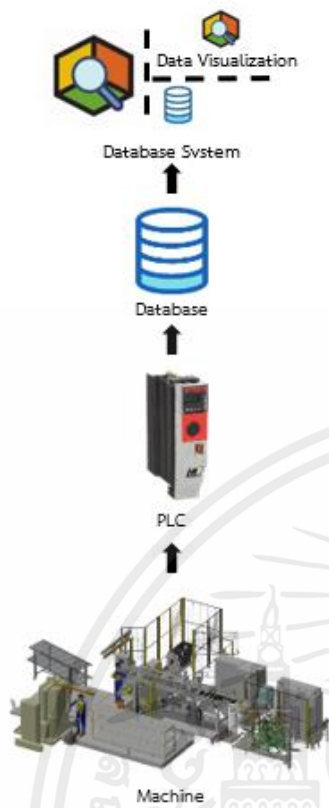
**คำสำคัญ:** การบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์, การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน, Database, Visualization

### Abstract

The following article outlines the process of implementing predictive maintenance in a manufacturing setting. It highlights the integration of digital solutions with maintenance to enable easy access to machine data, allowing for real-time monitoring of machine health. Data is collected and stored in a database, and then visualized to enable predictive analysis of machine failure times. This approach has been proven to enhance maintenance efficiency, reduce costs, and extend machine longevity, ultimately enabling maximum utilization of the machine's lifespan. This article presents the steps, methods, and results of implementing predictive maintenance in a manufacturing process. It demonstrates how digital solutions can be integrated with maintenance to facilitate easy access to machine data, enabling real-time monitoring of machine health. Data is collected and stored in a database and visualized to enable predictive analysis of



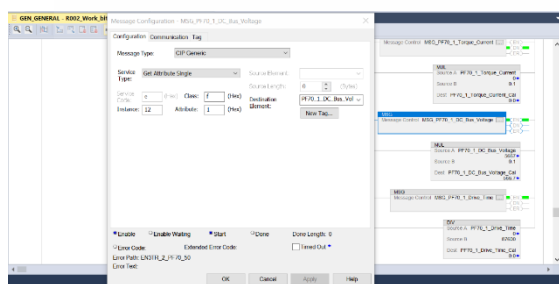
2.2 ขั้นตอนการวิจัย



รูปที่ 1 แผนภาพการไหลของข้อมูล

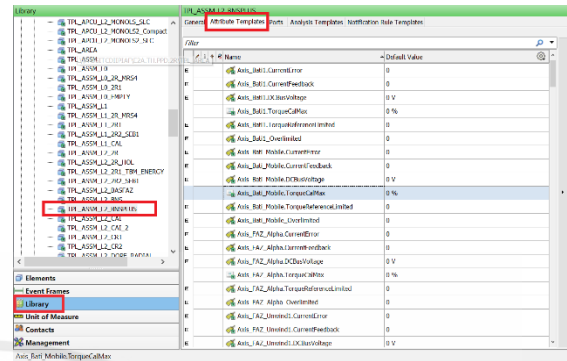
เริ่มแรกด้วยการศึกษาโครงสร้างของระบบ แนวทางการส่งและรับข้อมูล ลำดับของข้อมูล ที่อยู่ของข้อมูล การทำงานและการใช้งานโปรแกรมต่างๆ

ทำการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมเพื่อเก็บค่าต่างๆที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดยใช้โปรโตคอล Ethernet ในการสื่อสาร ข้อมูลระหว่างพีแอลซี เครื่องจักร คอมพิวเตอร์และระบบ Database ในส่วนของพีแอลซีใช้ฟังก์ชัน MSG ในการเก็บข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์



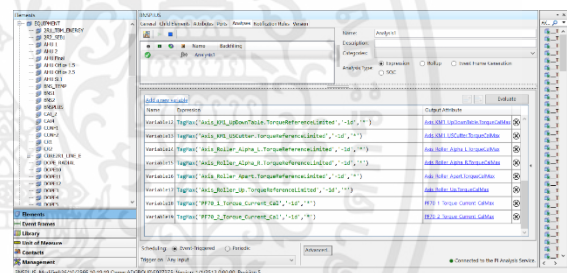
รูปที่ 2 โปรแกรมเก็บข้อมูลที่ต้องการ

สร้างโปรแกรมเก็บข้อมูล ที่อยู่ หมวดหมู่ จัดเก็บในรูปแบบที่ต้องการ ด้วยโปรแกรม Database



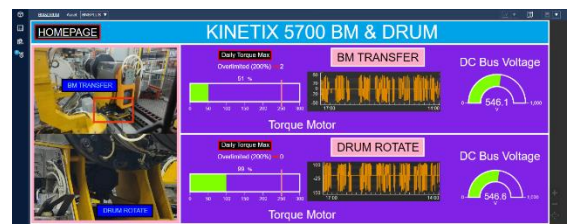
รูปที่ 3 การจัดหมวดหมู่ข้อมูลในโปรแกรม Database

สร้างเงื่อนไขที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาที่จะเกิดขึ้นต่างๆ โดยอ้างอิงความเป็นไปได้จากคุณสมบัติของอุปกรณ์แต่ละตัว แต่ละชนิด เช่น การวิเคราะห์หาค่าแรงบิดที่สูงสุดในแต่ละวัน ค่าแรงบิดที่สูงเกินมาตรฐาน เป็นต้น



รูปที่ 4 การกำหนดเงื่อนไขของการแสดงข้อมูล

การแสดงผลข้อมูลจะต้องอยู่ในรูปแบบที่อ่านได้ง่าย ทำความเข้าใจได้ง่าย มีสีสันที่สวยงาม เพื่อเสริมสร้างความน่าสนใจ จึงมีการสร้าง Visualization ที่แสดงข้อมูลต่างๆที่เราต้องการที่จะเห็น เพื่อให้ทราบถึงความผิดปกติได้อย่างง่าย เช่น แสงสีแดงกระพริบเมื่อมีแรงบิดที่เกินกว่าค่าที่กำหนด เป็นต้น



รูปที่ 5 Visualization ที่แสดงความผิดปกติอย่างง่าย

### 3. ผลการทดลอง

ผลจากการประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ โดยการนำดิจิทัลโซลูชันเข้ามาใช้ เพื่อเพิ่มความแม่นยำและความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลของเครื่องจักรได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น ผ่านการดึงข้อมูลไปเก็บไว้บน Database และจัดแสดงข้อมูลบนโปรแกรมแสดงผลแบบ Visualization มีรายละเอียดผลการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

#### 3.1 โปรแกรม Data Visualization

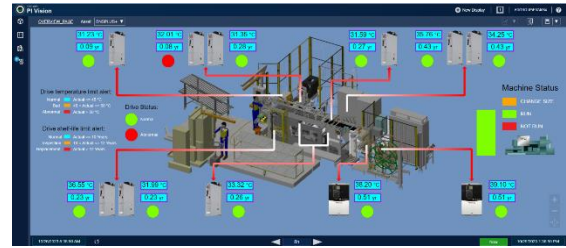
เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการจัดสร้างหน้าจอแสดงผลข้อมูลของเครื่องจักร โดยจะทำการนำข้อมูลตัวแปรที่ถูกแปลงมาจากข้อมูลบนพีแอลซีของเครื่องจักร มาใช้ในการจัดสร้างหน้าจอขึ้น เพื่อนำไปใช้ประกอบกับการวางแผนการซ่อมบำรุง ช่วยให้สามารถเข้าถึงข้อมูลของเครื่องจักรได้แบบ Real-time และรับรู้ถึงความผิดปกติของเครื่องจักรได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

จากการทดลองหลังจากสร้าง Data Visualization สำเร็จ พบว่า Data Visualization หน้าแสดงภาพรวมการทำงานของเครื่องจักร สามารถแสดงสถานะการทำงานและคาดการณ์อายุการใช้งานของเครื่องจักร ได้จริงและถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 หน้าแสดงภาพรวมการทำงานของเครื่องจักร

Data Visualization หน้าแสดงภาพรวมการทำงานของเครื่องจักร ที่สร้างขึ้นสามารถแจ้งเตือนความผิดปกติเบื้องต้นของเครื่องจักรได้แบบ Real-time และถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้เช่นกัน โดยแสดงให้เห็นจากไฟแสดงสถานะของมอเตอร์ด้านบนตัวที่สองจากด้านซ้าย ที่เปลี่ยนเป็นสีแดง เพราะเกิดการ Overload ของมอเตอร์ที่ทำการควบคุม ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 หน้าแสดงภาพรวมการทำงานที่ผิดปกติของเครื่องจักร

### 4. อธิบาย และสรุปผล

จากผลลัพธ์ที่ได้ทำการทดลองการเชื่อมต่อข้อมูลเพื่อใช้ในการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ ของกระบวนการผลิตระหว่างข้อมูลจากพีแอลซีของเครื่องจักร ไปยังโปรแกรมแสดงผลข้อมูลที่เป็น Visualization เพื่อติดตามสภาพหรือสถานะการทำงานของเครื่องจักรและใช้ข้อมูลนั้นในการวางแผนซ่อมบำรุง อีกทั้งยังใช้ในการคาดการณ์หรือทำนายอัตราการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรในปัจจุบันเพื่อสามารถจัดวางแผนเพื่อทำการบำรุงรักษาในอนาคตได้

เมื่อมีการนำระบบการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ (Predictive Maintenance) เข้ามาใช้งาน จะทำให้บริษัทสามารถคาดการณ์ได้ว่า เมื่อไหร่จะต้องเริ่มทำการซ่อมบำรุงเครื่องจักรก่อนชำรุด อีกทั้งยังสามารถกำจัดชิ้นส่วนที่ไม่จำเป็นหรือสิ่งที่ส่งผลเสียต่อเครื่องจักร รวมไปถึงการเพิ่มระยะเวลาการทำงานให้กับเครื่องจักรผ่านการบำรุงซ่อมแซมอย่างเป็นประจำ ซึ่งจะช่วยลดระยะเวลาในการซ่อมบำรุงและควบคุมค่าใช้จ่าย ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ผู้จัดทำขอแนะนำว่าผู้ที่สนใจศึกษาวิธีการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ (Predictive Maintenance) โดยการใช้ Data Visualization มาใช้งานนั้นควรที่จะศึกษาถึงความจำเป็นในการใช้งาน ความพร้อมของโรงงาน ความพร้อมของวัสดุ อุปกรณ์ และความพร้อมของบุคลากร เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและความต่อเนื่องในการใช้งาน ผู้จัดทำหวังว่าบทความนี้จะเกิดประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง

## 5. เอกสารอ้างอิง

### เว็บไซต์

- [1] Sumipol. “Predictive Maintenance – What Is It? สิ่งทีโรงงานยุคใหม่ควรใส่ใจ.” Sumipol.com. [Online]. Available: [https:// www. sumipol. com/knowledge/predictive-maintenance-what-is-it/](https://www.sumipol.com/knowledge/predictive-maintenance-what-is-it/). [Accessed: Dec. 30, 2023]
- [2] Industrial Matrix. “The History of Predictive Maintenance.” industrialmatrix.com. [Online]. Available: [https:// industrialmatrix. Com /blog /the-history-of-predictive-maintenance](https://industrialmatrix.com/blog/the-history-of-predictive-maintenance). [Accessed: Jan 11, 2024]
- [3] EasternEye. “A Complete History of Predictive Maintenance & Its Place in The World Today.” easterneye.biz. [Online]. Available: <https://www.easterneye.biz/a-complete-history-of-predictive-maintenance-its-place-in-the-world-today/>. [Accessed: Jan 11 , 2024]
- [4] Good Material. “Predictive Maintenance คือ ทุกเรื่องควรรู้เกี่ยวกับ การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์.” goodmaterial.co. [Online]. Available: <https://www.goodmaterial.co/predictive-maintenance/>. [Accessed: Jan 11 , 2024]
- [5] Kittikorn Chantarasenar. “การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive maintenance) คาดการณ์ – ป้องกันเครื่องจักรเสีย.” leantpm.co. [Online]. Available: [https://leantpm.co/2022/06/28/predictive -maintenance/](https://leantpm.co/2022/06/28/predictive-maintenance/). [Accessed: Jan 11, 2024]
- [6] datawow. “ระบบ Predictive Maintenance สำคัญอย่างไรกับอุตสาหกรรมในปัจจุบัน.” datawow.co.th. [Online]. Available: [https:// www.datawow.co.th/blogs/how-predictive-maintenance-is-important-to-manufacturing-industry](https://www.datawow.co.th/blogs/how-predictive-maintenance-is-important-to-manufacturing-industry). [Accessed: Jan 31, 2024]
- [7] BIG Q TRAINING. “การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance).” bigqtraining.net. [Online]. Available: <https://www.bigqtraining.net/predictive-maintenance/>. [Accessed: Feb 9, 2024]
- [8] faadtech. “Predictive maintenance คืออะไร ป้องกันอย่างไร.” faadtech.co.th. [Online]. Available: [https://www.faadtech.co.th/ what-is - predictive - maintenance – and – how -to - solve/](https://www.faadtech.co.th/what-is-predictive-maintenance-and-how-to-solve/). [Accessed: Feb 9, 2024]