

การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการบำรุงรักษาเชิงแก้ไข

Applied Computer for Corrective Maintenance

สมโชค เรืองอิทธินันท์*, พิมพ์เงิน กมลศิริ และ สมภาพ จินตโกวิท

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ E-mail : fsciscr@ku.ac.th

บทคัดย่อ

การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการบำรุงรักษาเชิงแก้ไข นี้เป็นการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์เข้ากับกระบวนการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขของเครื่องจักรหลักในกระบวนการผลิตของโรงงาน แอคูชเน็ดฟุตจอย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความถูกต้องในกระบวนการบำรุงรักษาเชิงแก้ไข สามารถลดเวลาในการจัดการกับข้อมูลประวัติเครื่องจักร การแจ้งซ่อม ข้อมูลชิ้นส่วนอะไหล่ การโยกย้ายเครื่องจักร การติดตั้ง ข้อมูลช่างซ่อมบำรุง ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง และสามารถออกรายงานการส่งซ่อม การจำแนกเครื่องจักร การวิเคราะห์ความเสียหาย ซึ่งสามารถช่วยวิศวกรซ่อมบำรุงในการบริหารงานบำรุงรักษาได้เป็นอย่างดี โดยระบบคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ซอฟต์แวร์ วิซวลเบสิก 6.0 และ ระบบจัดการฐานข้อมูล เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 สามารถรองรับงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันของโรงงานได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน, การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์, ระบบสารสนเทศ

1. บทนำ

กิจกรรมบำรุงรักษาเป็นกิจกรรมสำคัญกิจกรรมหนึ่งของกระบวนการผลิต หากกระบวนการผลิตต้องมีการหยุดรอการซ่อมแซม หรือ เครื่องจักรผลิตเสียหาย ก็จะทำให้เกิดการเสียโอกาสในการผลิตสินค้านั้น อันจะส่งผลกระทบต่อโรงงานอุตสาหกรรม ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น ดังนั้นหากสามารถดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ พร้อมผลิตได้มากที่สุด ก็ย่อมจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและลดความเสียหายของเครื่องจักรผลิตสำหรับอุตสาหกรรมของไทย ในปัจจุบันอยู่ในช่วงการพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตให้สามารถแข่งขันได้กับต่างประเทศ หากสามารถบริหารจัดการงานบำรุงรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพย่อมเป็นแนวทางหนึ่งในการสร้างศักยภาพการผลิตของอุตสาหกรรมไทย ซึ่งในการเลือกโรงงานแอคูชเน็ด ฟุตจอย เป็นโรงงานต้นแบบ เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มประเภทแฟชั่น ซึ่งประเทศไทยมีโรงงาน

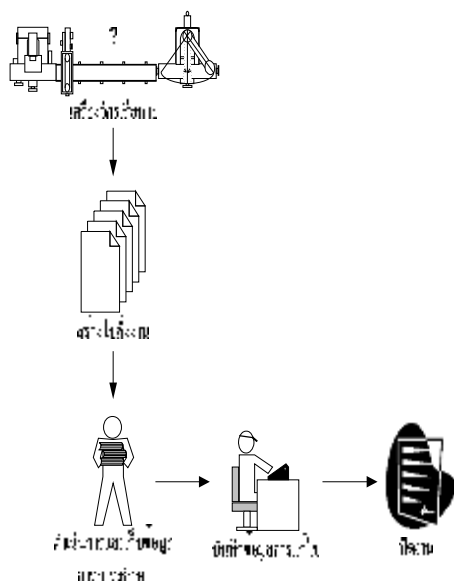
ประเภทนี้มาก มีการแข่งขันกับโรงงานต่างประเทศสูง หากสามารถแก้ไขปัญหาการบำรุงรักษาได้ ย่อมสามารถที่จะนำเอาผลลัพธ์ไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มได้ และสามารถนำไปประยุกต์กิจกรรมการบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมการเกษตรได้

โครงการ “การใช้ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการบำรุงรักษาเชิงแก้ไข” หรือ Computerize Corrective Maintenance Management System (CCMMS) เป็นการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศ มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการบำรุงรักษาเชิงแก้ไข ซึ่งนอกจากจะทำให้การบำรุงรักษาสะดวกรวดเร็วแล้ว ยังทำให้เกิดผลในด้านอื่น ๆ อีกคือได้ข้อมูลที่ถูกต้อง ครบถ้วน สามารถทำการวางแผนการบำรุงรักษาได้อย่างเหมาะสม รวดเร็ว สามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการบำรุงรักษาได้ง่าย และ สามารถนำเอาข้อมูลเชิงวิเคราะห์ระบบเพื่อวิเคราะห์หาทางป้องกันปัญหาเครื่องจักรหยุดทำงานได้

2. การจัดการบำรุงรักษาเชิงแก้ไข [1], [2]

2.1 แนวคิดในการจัดการบำรุงรักษา

คือ การดำเนินการเพื่อการดัดแปลง ปรับปรุง แก้ไขเครื่องจักร หรือส่วนของเครื่องจักร เพื่อขจัดเหตุขัดข้องหรือสิ่งของของเครื่องจักรให้หมดสิ้นไป หรือ เพื่อปรับปรุงสมรรถนะของเครื่องจักรให้สามารถผลิตได้ด้วยคุณภาพและ/หรือปริมาณที่สูงขึ้น [1] โดยมีกระบวนการทำงานดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แสดงกระบวนการจัดการการบำรุงรักษา

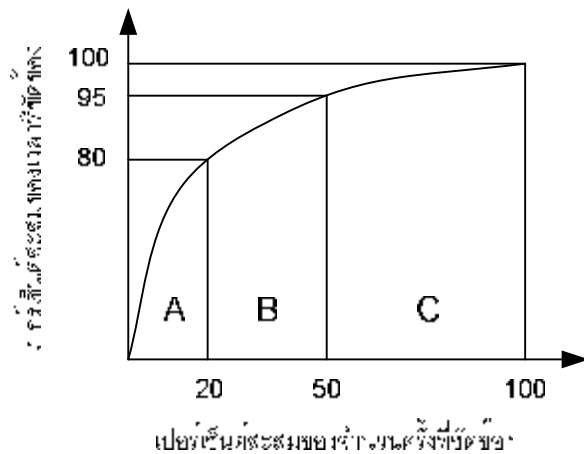
ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) เมื่อเครื่องจักรเสียหรือขัดข้องหรือแสดงอาการผิดปกติ เจ้าหน้าที่ผู้ประจำเครื่องจักรจะทำการแจ้งปัญหา ซึ่งจะมีช่างบำรุงรักษารับแจ้ง
- 2) ออกใบส่งงาน (Work Order) โดยหัวหน้าช่างหรือวิศวกรบำรุงรักษา โดยจะต้องค้นหาประวัติเครื่องจักร
- 3) ดำเนินการตามใบส่งงาน
- 4) บันทึกข้อมูลการแก้ไข

5) ปิดงาน

โดยเมื่อทำการบำรุงรักษาแล้วเสร็จระยะหนึ่งๆก็จะมี การนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์แยกแยะ โดยใช้ การวิเคราะห์ด้วยระบบ ABC Analysis ซึ่งเป็นการประยุกต์ ซึ่งเป็นการประยุกต์ในการวิเคราะห์เพื่อใช้จำแนกประเภทของเครื่องจักรเพื่อการบำรุงรักษาอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดตามความสำคัญของจำนวนชั่วโมงเวลาของการหยุดเครื่องจักรเนื่องจากการขัดข้องตลอดเวลาในรอบปีโดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท (ดูรูปที่ 2.2 ประกอบ) คือ

- 1) ประเภท A เป็นจำนวนเวลาที่ขัดข้องของเครื่องจักรในรอบปีสูงที่สุดประมาณ 80 % ของเวลาขัดข้องทั้งหมดซึ่งเครื่องจักรที่ถูกจำแนกลงในประเภทนี้ ผู้บริหารจะต้องให้ความสำคัญดูแลเครื่องจักรนั้นๆ อย่างใกล้ชิด
- 2) ประเภท B เป็นจำนวนเวลาที่ขัดข้องของเครื่องจักรปานกลางประมาณ 15 % ของเวลาขัดข้องทั้งหมดเครื่องจักรกลุ่มนี้ผู้บริหารอาจให้ความสำคัญลดลง
- 3) ประเภท C เป็นจำนวนเวลาที่ขัดข้องของเครื่องจักรต่ำสุดประมาณ 5 – 10 % ของเวลาขัดข้องทั้งหมดเครื่องจักรประเภทนี้จะเสียเวลาไปกับการขัดข้องของเครื่องจักรน้อย ส่วนใหญ่จะเป็นข้อขัดข้อง เล็กๆ น้อยๆ ซึ่งเกิดจากการใช้งาน ผู้บริหารไม่จำเป็นต้องดูแลอย่างใกล้ชิด โดยกำหนดนโยบายในการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุก็เพียงพอ



รูปที่ 2.2 แสดงกราฟการแบ่งประเภท 'ABC'

จากรูป 2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละสะสมของจำนวนครั้งที่ขัดข้องและร้อยละสะสมของเวลาที่ขัดข้อง โดยแบ่งประเภทความสำคัญการบำรุงรักษาออกเป็น 3 ประเภท ซึ่งจะเห็นว่าประเภท A ร้อยละสะสมของจำนวนครั้งที่ขัดข้องน้อย แต่เวลาที่เสียไปของการขัดข้องสูง ในทางตรงกันข้ามประเภท B และ C จะมีร้อยละสะสมของจำนวนครั้งที่ขัดข้อง สูงแต่เวลาที่เสียไปของการขัดข้องจะน้อย ฉะนั้นขั้นตอนในการแบ่งประเภทของการบำรุงรักษาด้วยการวิเคราะห์ระบบ 'ABC' พอสรุปได้ดังนี้

- 1) บันทึกการปฏิบัติงานของเครื่องจักรในรอบ 1 ปี โดยมีข้อมูลของจำนวนเวลาเป็นชั่วโมงที่ขัดข้อง และจำนวนครั้งที่ขัดข้องลงในตาราง
- 2) เรียงลำดับรายการของเครื่องจักรแต่ละประเภทตามจำนวนเวลาที่ขัดข้องจากมากไปหาน้อยตามลำดับ
- 3) คำนวณหาร้อยละสะสมของเวลาที่ขัดข้องและเปอร์เซ็นต์สะสมของจำนวนครั้งที่ขัดข้อง ตามรายการที่เรียงลำดับไว้ในขั้นตอนที่ 2
- 4) นำเอาเปอร์เซ็นต์ที่ได้ในขั้นตอนที่ 3 มาสร้างกราฟดังรูปที่ 2.2 และทำการแบ่งประเภทของ

เครื่องจักรแต่ละประเภทให้อยู่ในกลุ่มประเภท A,B และ C ตามความเหมาะสม

2.2 วิธีการวัดประสิทธิภาพการบำรุงรักษาโดยรวม [1],[2],[3]

การวัดประสิทธิภาพของการบำรุงรักษาโดยรวมนั้นได้รับแนวคิดมาจากกระบวนการจัดการคุณภาพ ซึ่งมีความต้องการดัชนีบ่งชี้สำหรับบ่งชี้ระดับคุณภาพของกระบวนการจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Key Process Indicator : KPI) ดังนี้

MTTR (Mean Time To Repair) : ช่วงระยะเวลา (เฉลี่ย) ที่ทำการซ่อม ใช้ในการวัดประสิทธิผลของทีมบำรุงรักษาเป็นระยะเวลาเฉลี่ยของการซ่อมบำรุงค่ามาก หมายถึงประสิทธิภาพของการซ่อมบำรุงต่ำ หากค่าน้อยจะหมายถึงประสิทธิภาพของการซ่อมบำรุงที่ดี

MTBF (Mean Time Between Failure) : ช่วงระยะเวลา (เฉลี่ย) ควรบำรุงรักษาเป็นการวัด Availability ของระบบผลิต ซึ่งจะเป็นค่าชี้วัดด้านความเชื่อถือได้ของระบบผลิต คำนวณค่าเฉลี่ยของเวลาที่ระบบผลิตสามารถทำงานได้ ค่ามากหมายถึงระบบผลิตมีความพร้อมใช้งานสูง ค่าน้อยหมายถึงระบบผลิตมีความพร้อมใช้งานต่ำ หากพิจารณาแต่ละเครื่องจักรก็จะเป็นค่าชี้วัดเครื่องจักรนั้นๆ

OEE (Overall Equipment Efficiency) เป็นการวัดค่าประสิทธิผลรวมของการผลิตว่าทำงานได้เต็มกำลังการผลิตหรือไม่ โดยคำนวณจาก กำลังผลิตสูงสุดลบด้วย ผลบวกของกำลังการผลิตที่ยังไม่ได้ใช้ กับความสูญเสียซึ่งก็คือ ค่าเสียโอกาสจาก down time นั้นเอง

3. ขั้นตอนการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการบำรุงรักษาเชิงแก้ไข

การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขของโรงงานอาคูลูเน็ทฟุตจอย นั้น เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์ไปใช้บางกระบวนการและจะต้องมีการปรับขั้นตอนการทำงานบางส่วน โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) การศึกษาและจัดเตรียมข้อมูลพื้นฐาน

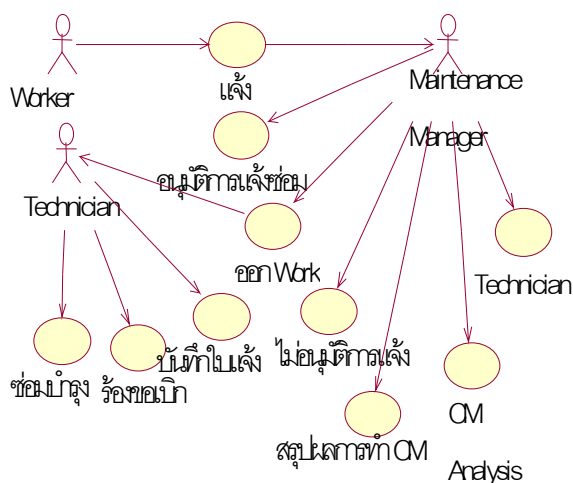
- 2) การวิเคราะห์ความต้องการในการนำเอาคอมพิวเตอร์ไปใช้ในกระบวนการบำรุงรักษาเครื่องจักรในการผลิตถุงมือกอล์ฟของโรงงาน
- 3) การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม
- 4) การโอนย้ายข้อมูล
- 5) การทดสอบโปรแกรม

3.1 การเตรียมข้อมูลพื้นฐาน

ขั้นตอนนี้จะทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษา อันประกอบไปด้วย ผู้ผลิต สายการผลิต เครื่องจักร ชิ้นส่วนอะไหล่ ประวัติการบำรุงรักษาเครื่องจักร ประเภทการซ่อมบำรุง การจัดซื้อ การคิดค่าแรง และ ใบงาน

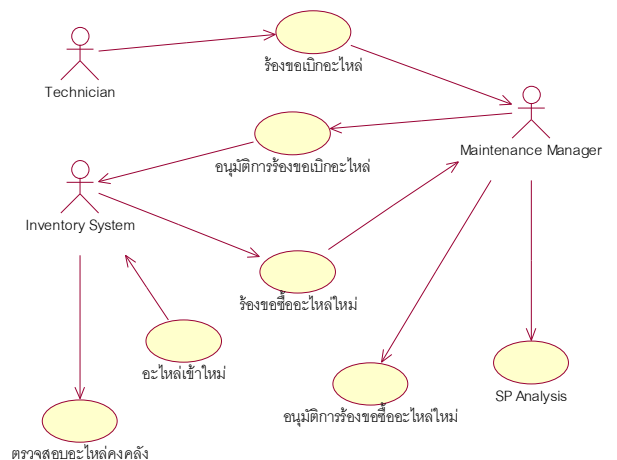
3.2 การวิเคราะห์ความต้องการในการนำเอาคอมพิวเตอร์ไปใช้ในกระบวนการบำรุงรักษาเครื่องจักรในการผลิตถุงมือกอล์ฟของโรงงาน

โดยจะศึกษาถึงขั้นตอนการทำงาน ความต้องการด้านข้อมูลประกอบการตัดสินใจ และ ข้อเสนอแนะที่ต้องการเพื่อใช้ในการบริหารจัดการบำรุงรักษา ได้ผลดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดง ผลการศึกษาความต้องการการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

จากภาพที่ 3 การจัดการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะดำเนินงานโดยผู้จัดการบำรุงรักษา (Maintenance Manager) ซึ่งจะทำหน้าที่ควบคุมและบริหารการทำงานของช่าง (Technician) ในการรับแจ้งจาก คนงาน (worker) โดยสามารถอนุมัติการแจ้งซ่อมเพื่อออกเป็นใบงาน (Work Order) ให้กับช่าง หรือไม่อนุมัติการแจ้งซ่อม ซึ่งช่างเมื่อได้รับการแจ้งซ่อมก็จะสามารถรับแจ้งได้เช่นกันแต่ต้องรอการอนุมัติจากผู้จัดการ และเมื่อได้รับการอนุมัติจึงจะสามารถทำการซ่อมบำรุง และ ร้องขอการเบิกอะไหล่และเครื่องมือได้ เมื่อจบการซ่อมบำรุง ผู้จัดการก็จะสามารถสรุปผลการซ่อมบำรุง และ ทำการวิเคราะห์การดำเนินการบำรุงรักษา (CM Analysis) และ ปรับปรุงข้อมูลข้างเช่น ค่าแรงและความชำนาญเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวางแผน



ภาพที่ 4 แสดงความต้องการการจัดการชิ้นส่วนอะไหล่

โดยจะต้องมีการจัดการคลังชิ้นส่วนอะไหล่ไปควบคู่กับการบำรุงรักษา ซึ่งเมื่อช่างได้รับใบงานก็สามารถตรวจสอบอะไหล่ในคลัง และ ร้องขอเบิกอะไหล่ โดยได้รับการอนุมัติจากผู้จัดการ สำหรับในกรณีที่ขาดแคลนชิ้นส่วนอะไหล่ก็สามารถร้องขอซื้ออะไหล่ใหม่ ผ่านการอนุมัติจากผู้จัดการ เมื่ออะไหล่ใหม่เข้าสู่คลังจึงสามารถเบิกไปใช้ในการซ่อมบำรุงได้ ซึ่งผู้จัดการบำรุงรักษาจะมีหน้าที่ในการควบคุมวิเคราะห์คลังอะไหล่ให้มีประสิทธิภาพ ด้วย ABC

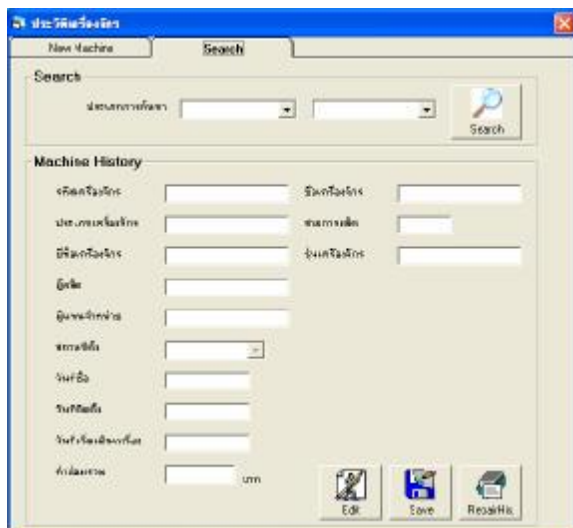
Analysis ซึ่งระบบคอมพิวเตอร์จะสร้างรายงานประกอบ โดยให้มียอดชิ้นส่วนอะไหล่ขาดมือน้อยที่สุด แต่ต้องมีมูลค่าของคลังชิ้นส่วนอะไหล่ต่ำที่สุด

3.2 การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม

โดยทำการออกแบบการทำงานของโปรแกรมให้สอดคล้องกับความต้องการ ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ที่จะต้องออกแบบเพื่อให้ใช้งานได้ง่าย และ สะดวกบนวินโดวส์ ดังภาพที่ 5 - 9



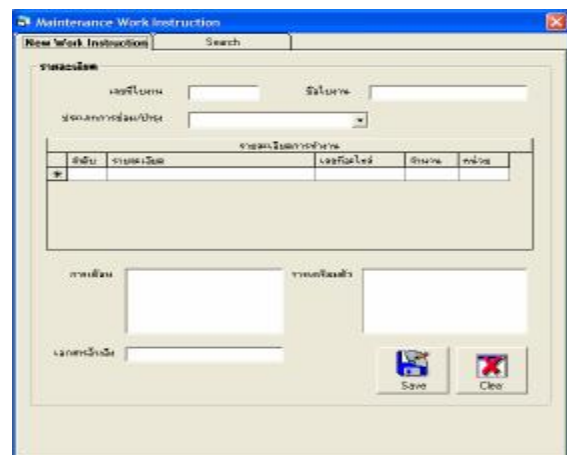
ภาพที่ 5 แสดงระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน



ภาพที่ 6 แสดงการสืบค้นเครื่องจักรตามเงื่อนไข



ภาพที่ 7 แสดงการบันทึกรายการแจ้งซ่อม



ภาพที่ 8 แสดงใบงาน



ภาพที่ 9 แสดงการเบิกอะไหล่

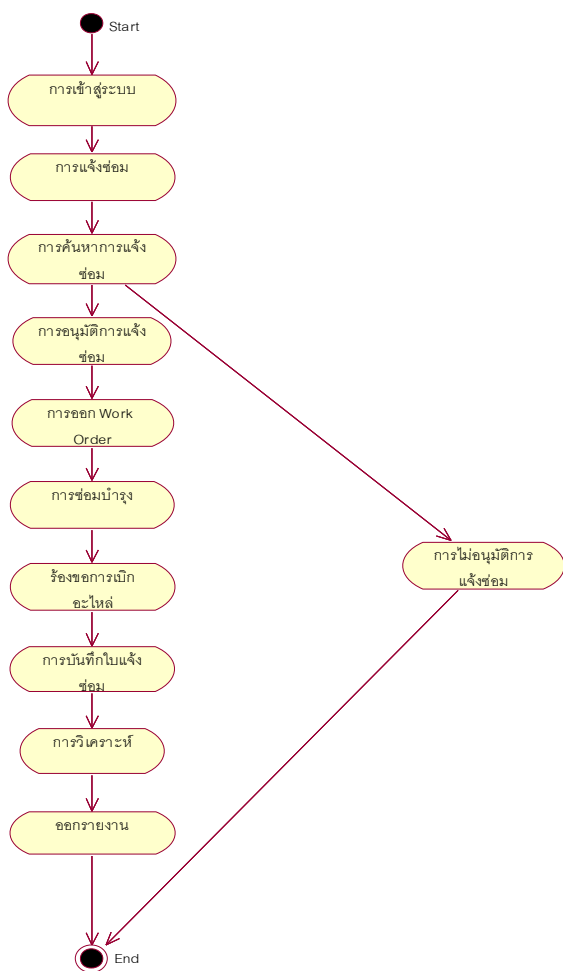
3.3 การโอนย้ายข้อมูล

เป็นกระบวนการที่สามารถดำเนินการคู่ขนานกับการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม โดยขณะที่ทำการออกแบบฐานข้อมูลแล้วเสร็จก็สามารถที่จะทำการ

แปลงข้อมูลจากรูปแบบเดิมเข้าสู่รูปแบบใหม่ที่ได้
ออกแบบไว้

3.4 การทดสอบโปรแกรม

เป็นการทดสอบโปรแกรมโดยทดลอง
นำไปใช้ในกระบวนการบำรุงรักษาเครื่องจักรของ
โรงงาน โดยกระบวนการทดสอบเป็นดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 แสดงผังกระบวนการทดสอบ

4. สรุปผลการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการบำรุงรักษาเชิงแก้ไข

การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานจัดการบำรุงรักษาทำให้ต้องมีการปรับกระบวนการทำงานจากเดิมที่ใช้ประสบการณ์ของผู้จัดการและช่างเป็นหลัก มาสู่การจัดการที่ต้องใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจ ทำให้กระบวนการทำงานไม่ยืดหยุ่นตามใจผู้ใช้ และ มีการ

ควบคุมเป็นอย่างดี ส่งผลให้ในระยะแรกเกิดการไม่ยอมรับในความรัดกุมของระบบ และ การไม่ไว้วางใจการทำงานของคอมพิวเตอร์ ทำให้ต้องใช้เวลาตรวจสอบค่อนข้างมาก และ ต้องนำเข้าข้อมูลจำนวนมากก่อนการใช้งานทำให้ผู้ใช้มีแรงต่อต้านในการใช้งาน แต่ภาพรวมของการใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการบำรุงรักษา ก็สามารถที่จะสร้างประโยชน์ต่อการบำรุงรักษาของโรงงาน โดยช่วยให้สามารถซ่อมเครื่องจักร อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ชำรุดได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ไม่เสียเวลาวินิจฉัยสาเหตุและวิธีแก้ไขที่ปรากฏออกมา และยังช่วยซ่อมได้ถูกจุด สามารถวางแผน หรือกำหนดแผนการบำรุงรักษา โดยการนำเอาผลการวิเคราะห์แนวโน้มซึ่งคาดว่าเครื่องจักรถึงกำหนดการชำรุดเมื่อใดแล้วกำหนดแผนการบำรุงรักษาป้องกันไว้ล่วงหน้าเพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องจักรชำรุดในรูปแบบเดิมซ้ำ ใช้เป็นแนวทางของการจัดเตรียมอะไหล่สำหรับการซ่อมและบำรุง ตลอดจนการจัดเตรียมงานเครื่องมือและอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ใช้เป็นข้อมูลในการวิจัยเครื่องจักรเพื่อพิจารณาว่าสมควรจะใช้ต่อไปหรือสมควรเลิกใช้ หรือควรจะปรับปรุงอย่างไร

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม โครงการโครงงานอุตสาหกรรมสำหรับปริญญาตรี ประจำปี 2546

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] พูลพร แสงบางปลา, การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษา : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2545; 1-37
- [2] ผศ.ดร.สุรพล ราษฎร์นุ้ย, วิศวกรรมการบำรุงรักษา : ซีเอ็ด 2545; 1-59

[3]The product factory.”OEE Overall Equipment
Efficiency.”[http://www.tpfeurope.com/EN_OEE
info.html](http://www.tpfeurope.com/EN_OEE
info.html).].30 มกราคม 2546