การปรับปรุงประสิทธิภาพการบำรุงรักษาเครื่องฆ่าเชื้อ : กรณีศึกษา บริษัทฟรีสแลนด์คัมพิน่า

นายกษิรัช สนธิเปล่งศรี[1] และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดารณี พิมพ์ช่างทอง[2]

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพด้วยการลดอัตราการเสียหายของเครื่องฆ่าเชื้อของบริษัทฟรีสแลนด์คัมพิน่า และทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับระบบควบคุมแรงดันหล่อเย็น โดยใช้หลักการพาเรโต้ในการจำแนกปัญหา และใช้การถามคำถามทำไม 5 ครั้ง (5 Whys) เพื่อหาต้นเหตุของปัญหา

จากการวิเคราะห์ถึงต้นเหตุที่แท้จริง พบว่ามาจากแรงดันระบบหล่อเย็น มีแรงดันไม่เป็นไปตามมาตรฐานของเครื่องจักร จึงทำการปรับปรุงกระบวนการควบคุมแรงดันของระบบหล่อเย็นให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการเปลี่ยนระบบควบคุมแรงดันระบบหล่อเย็นที่เดิมใช้คนควบคุมเป็นระบบควบคุมแรงดันระบบหล่อเย็นแบบอัตโนมัติ และทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ระบบควบคุมหล่อเย็นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำ

ผลจากการปรับปรุงทำให้การเสียหายของเครื่องฆ่าเชื้อที่มีประวัติการเสียหายตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2555 มีอัตราเสียหายเฉลี่ย ร้อยละ 1.45 ของเวลาการผลิต ลดลงเหลือ ร้อยละ 0 ในเดือนธันวาคม 2555 และจากผลการศึกษานี้นำไปสร้างแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของอุปกรณ์ควบคุมแรงดันระบบหล่อเย็น

คำสำคัญ : การปรับปรุงประสิทธิภาพ การบำรุงรักษา เครื่องฆ่าเชื้อ

EFFICIENCY IMPROVEMENT OF STERILIZER MAINTENANCE: CASE STUDY OF FRIESLAND CAMPINA PCL

Mr. Kasirat Sonthiplengsri and Assistant Professor Dr.Daranee Pimchangthong

ABSTRACT

The purposes of this study were to improve efficiency by reducing detriment rate of the sterilizers at Friesland Campina PCL, and to schedule preventive maintenance to protect from problems that occurred with the pressure control system. Pareto principle was used to classify the problem and 5Whys technique was used to determine the root cause of the problem.

The analysis of root cause found that the pressure of the cooling system was not following the machine specification. The procedure of controlling the pressure of the cooling system was adjusted to increase efficiency by changing from manual to automatic control. The preventive maintenance plan for the cooling system was made to prevent iterative problems.

The result from improvement demonstrated that originally the average sterilizer detriment rate from January to November 2012 was 1.45% of production time, and that rate was reduced to 0% in December 2012. The result was used to develop the proper preventive maintenance plan for the pressure control device of the cooling system.

Keywords: efficiency improvement, maintenance, sterilizer

---

[1] นักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

[2] อาจารย์ประจำคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

บทนำ (Introduction)

บริษัทฟรีสแลนด์คัมพิน่า ได้ดำเนินธุรกิจผลิตนมข้นหวาน นมข้นจืด นม UHT นมพาสเจอร์ไรส์ (Pasteurize) และโยเกิร์ตพร้อมดื่ม ในเครื่องหมายการค้า โฟโมสต์ และนกเหยี่ยว โดยแบ่งโรงงานผลิตเป็น 2 สถานที่ คือ โรงงานหลักสี่ ผลิต นมPasteurize และ โยเกิร์ต ส่วนโรงงานสำโรงผลิตนม UHT นมข้นหวานและนมข้นจืด โดยบริษัทเน้นหนักในเรื่องคุณภาพของผลิตภัณฑ์เมื่อไปถึงมือผู้บริโภค

ในกระบวนการผลิตนม UHT ประกอบด้วย 15 กระบวนการตั้งแต่ชั่งน้ำหนักจนถึงกระบวนการขนส่งประกอบด้วยกระบวนการต่อไปนี้ เริ่มจากการที่ 1 ชั่งปริมาตรวัตถุดิบ โดยเมื่อรถขนส่งวัตถุดิบเข้ามาในโรงงาน พนักงานจะทำการชั่งวัตถุดิบเพื่อนำไปคิดค่าวัตถุดิบ จากนั้นเข้าสู่กระบวนการที่ 2 พนักงานจะทำการตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบ เพราะทั้งน้ำหนักและคุณภาพของวัตถุดิบ จะนำมาคิดเป็นมูลค่าของวัตถุดิบ แล้วนำวัตถุดิบไปเก็บในถังเก็บวัตถุดิบในกระบวนการที่ 3 จากนั้นเข้าสู่กระบวนการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิต่ำครั้งที่ 1 เพื่อยืดเวลาการเก็บวัตถุดิบให้ได้นานยิ่งขึ้น เข้าสู่กระบวนการที่ 5 ผสมวัตถุดิบเข้ากับส่วนผสมที่สำคัญ เช่น ไวตามิน แล้วทำการฆ่าเชื้ออุณหภูมิต่ำในกระบวนการที่ 6 แล้วนำไปปรุงแต่งรสชาติเช่น สตรอเบอรี่ วนิลา ในกระบวนการที่ 7 จากนั้นส่งวัตถุดิบไปฆ่าเชื้อด้วยอุณหภูมิสูงในกระบวนการที่ 8 แล้วทำการบรรจุลงกล่องพร้อมดื่มในกระบวนการที่ 9 แล้วนำผลิตภัณฑ์ไปติดหลอดข้างกล่องในกระบวนการที่ 10 ในกระบวนการที่ 11 จะนำผลิตภัณฑ์บรรจุหีบห่อ แล้วทำการขนย้ายไปไว้ในพื้นที่คลังสินค้าในกระบวนการที่ 12 ในกระบวนการที่ 13 ฝ่ายคลังสินค้าจะทำการเก็บผลิตภัณฑ์ที่บรรจุหีบห่อแล้วภายในพื้นที่ หรือ ชั้นวางผลิตภัณฑ์ที่กำหนด จากนั้นแผนกตรวจสอบคุณภาพจะทำการสุ่มตรวจคุณภาพผลิตภัณฑ์เป็นระยะ และกระบวนการสุดท้ายคือกระบวนการที่ 15 ฝ่ายคลังสินค้าจะทำการขนส่งไปยังตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์

กระบวนการที่สำคัญ คือ กระบวนการที่ 2 กระบวนการที่ 4 กระบวนการที่ 6 และกระบวนการที่ 8 ซึ่งการฆ่าเชื้อกระบวนการที่ 8 ถือเป็นหัวใจหลักของการผลิต เพราะเป็นการฆ่าเชื้อครั้งสุดท้ายก่อนการบรรจุ เมื่อเครื่องจักรมีปัญหาจำเป็นต้องหยุดการผลิตทั้งหมดและทิ้งผลิตภัณฑ์ทันที เพื่อรักษาคุณค่าของผลิตภัณฑ์ ในกระบวนการที่ 8 จึงต้องได้รับการดูแลเป็นพิเศษ ซึ่งจากประวัติในเดือนมกราคม ถึงพฤศจิกายน 2555 เครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 3 ในกระบวนการที่ 8 มีชั่วโมงการเสียมากถึง 46.69 ชั่วโมงขณะกำลังทำการผลิต ทำให้เกิดความสูญเสียดังนี้ คือ ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงพฤศจิกายน 2555 กระบวนการผลิตต้องหยุดทำให้เสียเวลาผลิตและสูญเสียแรงงานโดยไม่มีผลิตภัณฑ์ มากกว่า 46 ชั่วโมง ต้องทิ้งผลิตภัณฑ์ภายในระบบ ถึง 5,000 กิโลกรัมและสูญเสียสาธารณูปโภคที่ใช้ประกอบการผลิต

ดังนั้นการศึกษาเรื่องจะทำให้สามารถลดความสูญเสียดังกล่าวมาแล้วข้างต้นและเพื่อเป็นข้อมูลในการทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพโดยการลดการเสียหายของเครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 3ในกระบวนการฆ่าเชื้อซึ่งอยู่ในกระบวนการที่ 8
2. เพื่อจัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของระบบแรงดันหล่อเย็นสำหรับเครื่องฆ่าเชื้อ

ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. ลดชั่วโมงการหยุดการทำงานของเครื่องเพราะการเสียหายของเครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 3
2. ลดการทิ้งผลิตภัณฑ์ภายในระบบ จากการหยุดซ่อมแซมเครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 3
3. ลดการสูญเสียแรงงานโดยไม่มีผลิตภัณฑ์ จากการหยุดซ่อมแซมเครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 3
4. ลดการสูญเสียสาธารณูปโภคที่ใช้ประกอบการผลิตจากการหยุดซ่อมแซมเครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 3

ขอบเขตของการวิจัย

1. การปรับปรุงประสิทธิภาพโดยลดการเสียหายของเครื่องฆ่าเชื้อที่มีความเสียหายมากที่สุดคือเครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 3 ของบริษัทฟรีสแลนด์คัมพิน่า โดยใช้หลักการพาเรโต้เพื่อวิเคราะห์หาจุดที่ต้องการ การป้องกันแก้ไข และหลักการถามคำถามทำไม 5 ครั้งเพื่อหาต้นเหตุของปัญหา โดยมีตัวชี้วัดคืออัตราการเสียของเครื่องจักร

2. ระยะเวลาในการดำเนินการโดยมีรายละเอียดดังนี้
เก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงพฤศจิกายน 2555 จากใบสั่งซ่อม
ทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเดือนพฤศจิกายน 2555 โดยใช้หลักการพาเรโต้ และการถามคำถามทำไม 5 ครั้ง
ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหาในเดือนธันวาคม 2555
ตรวจสอบข้อมูลของเดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2555 แล้วเปรียบเทียบกับ เดือนธันวาคม 2555
ทำแผนการบำรุงรักษา เดือนมกราคม 2556
สรุปผลการวิจัย เดือนมกราคม 2556

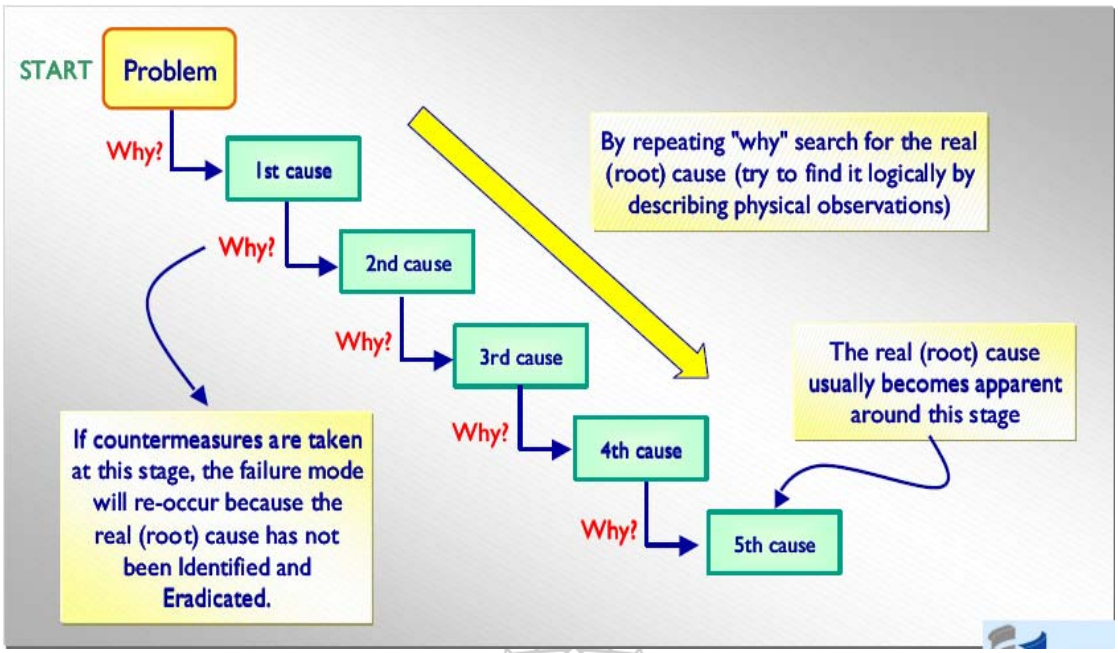
ตารางที่ 1 แสดงระยะเวลาการทำงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ย.-12	ธ.ค.-12	ม.ค.-13
เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล	⟷		
ดำเนินการแก้ไขปัญหา		⟷	
ตรวจสอบและเปรียบเทียบข้อมูล		⟷	
ทำแผนการบำรุงรักษา			⟷
สรุปผลการวิจัย			⟷

ทฤษฎีและแนวคิดในงานวิจัย

เซคินะ เคนอิจิ (2553) อธิบายว่าแผนภูมิพาเรโต้ (Pareto diagram) ได้ชื่อมาจาก Vilfredo Pareto นักเศรษฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ชาวอิตาลี ซึ่งเป็นผู้ที่คิดวิธีนี้ขึ้นมาและเผยแพร่ในปลายศตวรรษที่ 19 โดยใช้กฎ 80/20 ซึ่งมีที่มาจากการสำรวจพบว่า ในประเทศอิตาลียุคนั้น มีคนรวย 20% คนจน 80% และใน 20% นี้ ครอบครองทรัพย์สิน 80% ขณะที่คน 80% ครอบครองทรัพย์สิน 20% แผนภูมิพาเรโต้ มีลักษณะคล้ายกับกราฟแท่ง หรือ histogram แตกต่างกันที่ แท่งของข้อมูลตามแนวแกนนอน มีค่าลดลงตามลำดับ หลักการของแผนภูมิพาเรโต้ ในการปรับปรุงคุณภาพ คือการหาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพ (quality function) ตัวอย่างเช่น ถ้าเราหาตัวแปรที่มีผลกระทบต่อคุณภาพ และนำมาหาค่าตัวเลข หรือร้อยละของผลกระทบนั้น จัดลำดับจากมากไปน้อย นำมาเขียนกราฟโดยให้แกนตั้งด้านซ้าย เป็นค่าจริงของผลกระทบของตัวแปร ส่วนแกนตั้งด้านขวา เป็นค่าสะสมของผลกระทบของตัวแปร จากนั้นนำตัวแปรมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้หลักการการถามคำถามทำไม 5 ครั้ง (5 Why Analysis) เพื่อให้รู้ต้นเหตุของปัญหา การวิเคราะห์ 5 Why ช่วยให้รู้ต้นตอของสาเหตุเพราะ

1. ต้นตอของปัญหาเป็นลูกโซ่นำไปสู่แหล่งกำเนิดของปัญหาต่อไปด้วยตัวมันเอง
2. เทคนิคนี้ประกอบด้วยคำถาม 5 ข้อว่าทำไม แต่ละครั้งของคำตอบจะเจาะลึกลงไปในรายระเอียดของสาเหตุเพื่อให้ได้รับการตรวจสอบอีกครั้งอย่างมีประสิทธิภาพ ตังอย่างการวิเคราะห์ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงการวิเคราะห์แบบ 5 Why

โกศล ดีศีลธรรม (2548) อธิบายถึงเทคนิคในการตอบคำถาม 5 Why ดังนี้

1) ใช้ประโยคที่สั้นเข้าใจง่าย
2) ตอบคำถามให้ถูกต้องมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ หลีกเลี่ยงคำตอบแบบพื้น ๆ เช่น ถูก ผิด ดี ไม่ดี
3) พยายามอธิบายคำตอบให้ชัดแจน
4) อย่าหยุดถาม หากสามารถถามว่าทำไมได้อีก
5) ต้นต่อของสาเหตุจะถูกพบ เมื่อเชื่อมโยงสาเหตุไปสู่การแก้ไขที่จะกำจัดต้นตอไปได้ตลอดกาล
6) การวิเคราะห์นี้ ต้องมีข้อมูลที่เป็นจริงมาสนับสนุน

ตัวอย่างการใช้งานที่ผิดพลาดในการทำการวิเคราะห์แบบ 5 Why

1) กระโดดข้ามไปยังข้อสรุป
2) การมุ่งเป้าไปที่อาการ ไม่ใช่สาเหตุ
3) ไม่รวบรวมหลักฐานหรือข้อมูลให้ดีพอ
4) ไม่ดู หรือสัมผัสตรวจสอบชิ้นส่วนเครื่องจักรเลย
5) การเน้นปัญหาที่กว้างมากเกินไป ไม่เจาะจง
6) ไม่ให้ผู้เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา

เมื่อทราบที่มาของปัญหาข้อบกพร่องจากการวิเคราะห์แบบ 5 why แล้วจึงทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่อง ในการสืบค้นหาแนวโน้มของสาเหตุข้อบกพร่องของระบบหรือกระบวนการเพื่อกำหนดมาตรการตอบโต้นั้น สามารถดำเนินการผ่านแนวความคิดของระบบหรือกระบวนการ รวมถึงการดำเนินการผ่านสภาวะจริงของระบบหรือกระบวนการ โดยการดำเนินการผ่านแนวความคิดนั้นจะอาศัยหลักการและแนวความคิดการทำงานตามหน้าที่ที่กำหนดของกระบวนการหรือระบบ แล้วค่อยพิจารณาถึงโอกาสที่จะทำให้ระบบหรือกระบวนการไม่ทำงานตามหน้าที่ ธีรพร พัดภู่ (2548) กล่าวถึงการดำเนินงานผ่านสภาวะจริงจะอาศัยหลักการ 3 จริง คือ ไปยังสถานที่จริง พิจารณาของจริง ภายใต้สภาวะจริงเพื่อค้นหาสภาวะจริงที่ไม่ตรงกับสิ่งที่ควรจะเป็นและเพื่อศึกษาสาเหตุของสภาวะที่ไม่ถูกต้อง

ชาญชัย พรศิริรุ่ง (2549) กล่าวถึงสาเหตุเบื้องต้นที่ทำให้เครื่องจักรเกิดอาการเสียหายขัดข้องประกอบด้วย

1. มีสิ่งปนเปื้อนในสารหล่อลื่น
2. สารเพิ่มคุณภาพในสารหล่อลื่น หมดสภาพ
3. ใช้สารหล่อลื่นไม่ถูกต้อง
4. การติดตั้งไม่ตรงแนวศูนย์

5. เกิดการไม่สมดุลในชิ้นส่วนหมุน

6. ประกอบ ติดตั้งไม่ถูกต้อง

7. ความร้อนเกินขีดจำกัด

8. สั่น/ดังผิดปกติ

9. อาการอื่น ๆ

วินัย เวชวิทยาขลัง (2550) กล่าวถึงแนวคิดการวัดผลการบำรุงรักษา โดยวัดจากความสูญเสียในกระบวนการผลิต 9 ประเภทคือ

1) การหยุดเครื่องจักร (Shutdown Losses) คือการที่เครื่องจักรไม่ได้ทำงานโดยวางแผนไว้ล่วงหน้า ตัวอย่างเช่น การทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) การทำความสะอาดเครื่องจักรประจำวัน การประชุมพัก-เบรก และการฝึกอบรม

2) การปรับเปลี่ยนแผนการผลิต (Production Adjustment Losses) คือการหยุดเครื่องจักรเนื่องจากไม่มีแผนการผลิต

3) การขัดข้องของเครื่องจักร (Breakdown Losses) คือการที่เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้โดยไม่ได้วางแผนไว้ล่วงหน้า และเครื่องจักรขัดข้องนานกว่า 5 นาที ตัวอย่างเช่น การซ่อมเครื่องจักรในช่วงการผลิต เช่น มอเตอร์ไหม้ สายพานขาด หรือการรอคอยวิศวกรมาแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่ทำให้ต้องหยุดเครื่องจักร

4) การปรับตั้งและปรับแต่ง (Set up and Adjustment Losses) คือการผลิตตามปกติแต่ต้องหยุดเครื่องจักรเพื่อปรับแต่งเครื่องจักร

5) การหยุดเล็ก ๆ น้อย ๆ และการเดินเครื่องตัวเปล่า (Minor Stoppage and ladling Losses) คือการที่เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้จากการที่เครื่องจักรขัดข้องแต่ใช้เวลาซ่อมแซมไม่เกิน 5 นาที

6) ความเร็วของเครื่องจักร (Speed Losses) คือกำลังการผลิตของเครื่องจักรจริงน้อยกว่ามาตรฐานที่คำนวณมาจากประสิทธิภาพเครื่องจักร ตัวอย่างเช่น กำลังการผลิตมาตรฐาน 20,000 ชิ้นต่อชั่วโมง แต่พนักงานตั้งความเร็ว 16,000 ชิ้นต่อชั่วโมง เพื่อหลีกเลี่ยงการขัดข้องของเครื่องจักรหรือมีปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพ

7) การผลิตของเสียและการแก้ไข (Defect and Rework) คือสินค้าที่ไม่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนดและแก้ไขไม่ได้ รวมทั้งสินค้าที่ไม่ได้มาตรฐานแต่สามารถนำย้อนกลับมาผลิตใหม่ได้

8) ความสูญเสียช่วงเริ่มต้นผลิต (Startup Losses) คือของเสียที่เกิดจากการเดินเครื่องจักรช่วงแรก ตัวอย่างเช่น ของเสียที่เกิดขึ้นในการเดินเครื่องจักรหลังจากการซ่อมบำรุงหรือวันหยุด

9) ความสูญเสียที่ควบคุมไม่ได้ (Uncontrolled Losses) คือการสูญเสียจากสิ่งอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากการควบคุมของเครื่องจักรและการผลิตที่วัดจาก OEE ตัวอย่างเช่นไฟฟ้าดับจากการไฟฟ้า หรือน้ำไม่ไหลจากการประปา

วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methodology)

การดำเนินการวิจัยเริ่มต้นด้วยการกำหนดระยะเวลาในการปรับปรุงเพื่อลดการเสียหายของเครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 3 ได้กำหนดระยะเวลาการดำเนินการดังต่อไปนี้

1) สัปดาห์ที่ 48 ในเดือนพฤศจิกายน 2555 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลของการเสียหายของเครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 3 ตั้งแต่เดือนมกราคม 2555 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2555

2) สัปดาห์ที่ 49 ในเดือนธันวาคม 2555 ทำการปรับปรุงปัญหาระบบแรงดันหล่อเย็น

3) สัปดาห์ที่ 50-52 ในเดือนธันวาคม 2555 ทำการตรวจสอบข้อมูลหลังจากปรับปรุงแล้ว และทำการเปรียบเทียบอัตราเสียหายของเครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 3 ก่อนการปรับปรุง และหลังการปรับปรุง

4) สัปดาห์ที่ 1 ในเดือนมกราคม 2556 ทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันอุปกรณ์ในระบบควบคุมแรงดันหล่อเย็น

5) สัปดาห์ที่ 2, 3 ในเดือนมกราคม 2556 ทำการสรุปผลการปรับปรุงเพื่อลดการเสียหายของเครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ การวิเคราะห์ปัญหาโดยหลักการถามคำถามทำไม 5 ครั้ง (5 Whys) เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาและใช้หลักการพาเรโต้เพื่อหาเป้าหมายที่นำมาแก้ปัญหา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

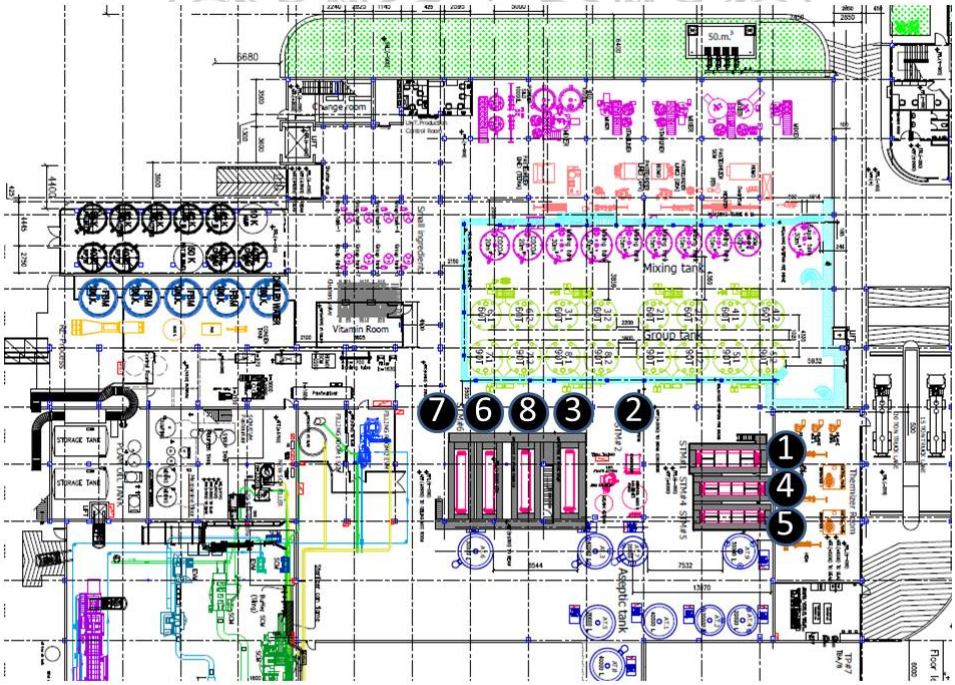
ข้อมูลปัจจุบันก่อนการแก้ไขเครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 3 ดังแดงในภาพที่ 4 ใช้ข้อมูลการเสียหายจากแผนกวิศวกรรม บริษัทฟรีสแลนด์คัมพิน่า ในเดือนมกราคม 2555 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2555 โดยขั้นตอนการเก็บข้อมูลการเสียหายของเครื่องจักรมีดังนี้ เมื่อพนักงานพบความเสียหายจะทำการกรอกข้อมูลในใบแจ้งซ่อม เช่น หมายเลขเครื่องจักร วันเวลาที่หยุดเครื่องจักร อาการเสียเบื้องต้นส่งให้ฝ่ายวิศวกรรม เพื่อทำการแก้ไข เมื่อฝ่ายวิศวกรรมทำการแก้ไขเสร็จแล้วจะทำการบันทึกข้อมูลเช่น วันเวลาที่เครื่องจักรสามารถกลับมาใช้งานได้อีกครั้ง สิ่งที่ได้ทำกับเครื่องจักร อะไหล่ที่ใช้ จำนวนช่างเทคนิคหรือวิศวกร ที่ใช้ซ่อมเครื่องจักร จากนั้นจะส่งเอกสารให้ฝ่ายบันทึกข้อมูล เพื่อทำการเก็บข้อมูล

วิธีการวิเคราะห์

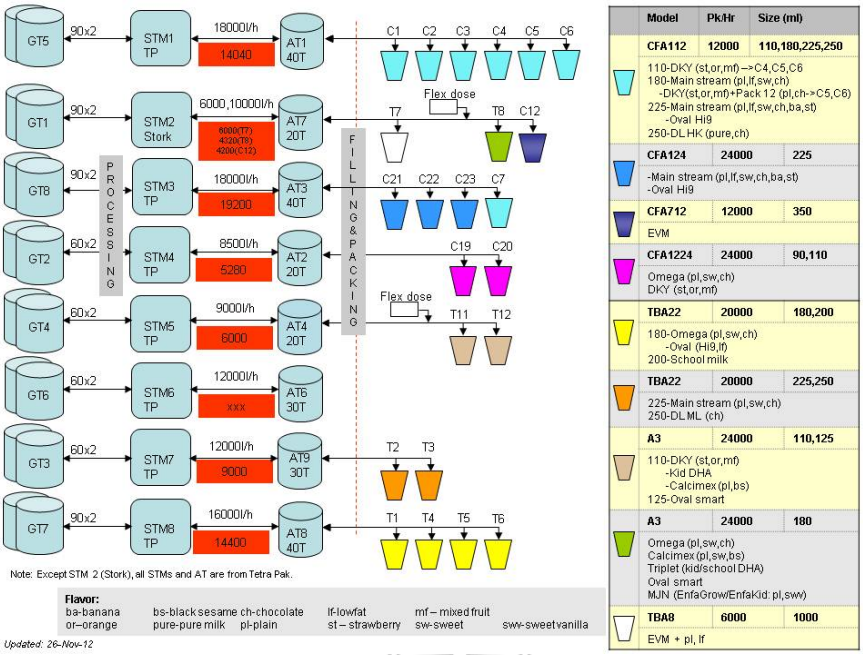
การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าอัตราการเสียของเครื่องจักรก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง นำมาเปรียบเทียบกัน

การสำรวจสภาพปัจจุบัน

เครื่องฆ่าเชื้อติดตั้งอยู่ในพื้นที่ฝ่ายผลิต มีทั้งหมด 8 เครื่อง และทั้ง 8 เครื่องทำงานอิสระจากกัน สามารถใช้งานพร้อมกันหรือหยุดการใช้เครื่องใดเครื่องหนึ่งได้ แต่ไม่สามารถใช้งานทดแทนกันได้เนื่องจากกำลังการผลิต และการออกแบบส่วนประกอบในการฆ่าเชื้อที่แตกต่างกัน จากรูปแสดงตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องฆ่าเชื้อทั้ง 8 เครื่องตามตัวเลข 1 ถึง 8 แสดงในภาพที่ 2 โดยเครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 1 มีกำลังการผลิต 18,000 ลิตรต่อชั่วโมง เครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 2 มีกำลังการผลิต 10,000 ลิตรต่อชั่วโมง เครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 3 มีกำลังการผลิต 18,000 ลิตรต่อชั่วโมง เครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 4 มีกำลังการผลิต 8,500 ลิตรต่อชั่วโมง เครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 5 มีกำลังการผลิต 9,000 ลิตรต่อชั่วโมง เครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 6 มีกำลังการผลิต 12,000 ลิตรต่อชั่วโมง เครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 7 มีกำลังการผลิต 12,000 ลิตรต่อชั่วโมง และเครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 8 มีกำลังการผลิต 16,000 ลิตรต่อชั่วโมง ดังแสดงกำลังการผลิตในภาพที่ 3 ซึ่งจะประกอบไปด้วย กลุ่มถังเก็บนม (GT) เพื่อจ่ายนมที่ผ่านการผสมตามกระบวนการผสมเรียบร้อยแล้ว รอฆ่าเชื้อ ส่งให้เครื่องฆ่าเชื้อ (STM) เสร็จแล้วนำไปเก็บไว้ในถังปลอดเชื้อ (AT) เพื่อรอการส่งไปบรรจุที่เครื่องบรรจุ (CB, TP)



ภาพที่ 2 แสดงพื้นที่ตั้งเครื่องจักรฝ่ายผลิต



ภาพที่ 3 แสดงกำลังการผลิตของเครื่องจักรในกระบวนการฆ่าเชื้อ

ภาพที่ 4 เครื่องฆ่าเชื้อ

จากการสำรวจข้อมูลสภาพปัจจุบันพบว่าการเสียหายของเครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 3 เดือนมกราคม ถึงเดือน พฤศจิกายน 2555 พบว่าจำนวนชั่วโมงการเสียหาย ในเดือนมกราคม 2555 มีมากที่สุด 13.85 ชั่วโมง และ ในเดือนพฤศจิกายน 2555 มีจำนวนชั่วโมงการเสียหายน้อยที่สุดคือ 1.07 ชั่วโมง แล้วจึงนำข้อมูลชั่วโมงการเสียหายไปวิเคราะห์โดยหลักการพาเรโต้ เพื่อหาจุดปรับปรุง

การกำหนดเป้าหมาย ดำเนินการโดยทำการคำนวณหาอัตราเฉลี่ยความเสียหายของเครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 3 โดยคำนวณจากค่าเฉลี่ยของความเสียหายที่เกิดขึ้นในเดือน มกราคม ถึงเดือน พฤศจิกายน 2555 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.45% แล้วนำมากำหนดเป้าหมาย ซึ่งในกรณีนี้กำหนดเป้าหมายโดยหลักการพาเรโต้เพื่อลดอัตราการเสียหายลง 80% ดังนั้นเป้าหมายของการศึกษาครั้งนี้ อัตราการเสียหายของเครื่องจักรจะต้องต่ำกว่า 0.29% โดยจากข้อมูลเดือนมกราคมมีอัตราส่วนต่างจากเป้าหมายมากที่สุดคือ 2.07% และ ข้อมูลเดือนกรกฎาคมมีอัตราส่วนต่างจากเป้าหมายน้อยที่สุดคือ 0.15% ดังนั้นการกำหนดเป้าหมายอัตราเสียของเครื่องจักรต่ำกว่า 0.29% จึงเป็นเป้าหมายที่เหมาะสม

อภิปรายผล

ในระหว่างช่วงเดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2555 บริษัทต้องหยุดเครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 3 เป็นเวลา 60.54 ชั่วโมงเพื่อทำการซ่อมแซมแก้ไข โดยปัญหาที่ทำให้ต้องหยุดเครื่องจักรมากที่สุดคือ HOMOGINIZER รั่ว โดยเสียเวลาทั้งสิ้น 27.41 ชั่วโมง (1 ชั่วโมงผลิตได้ 24,000 แพ็ค ในราคาขายหน้าโรงงานแพ็คละ 12 บาท) หรือคิดเป็น 58.13% ของปัญหาทั้งหมด และต้องทิ้งผลิตภัณฑ์ 5,000 กิโลกรัม (1 กิโลกรัม = 18.5 บาท) โดยที่ปัญหาไม่ได้รับการแก้ไขอย่างแท้จริง เป็นเพียงการแก้ไขตามอาการเสียเท่านั้น หลังจากการวิเคราะห์ด้วยการใช้หลักการถามคำถามทำไม 5 ครั้ง จึงรู้ถึงต้นเหตุของปัญหาจึงทำการปรับปรุงแก้ไขโดยเปลี่ยนการการใช้มนุษย์ควบคุมแรงดันหล่อเย็นเป็นระบบควบคุมแรงดันหล่อเย็นแบบอัตโนมัติ ในปลายเดือนพฤศจิกายน 2555 ส่งผลให้ไม่มีการหยุดเครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 3 ในเดือนธันวาคม 2555 จากนั้นจึงทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันระบบควบคุมแรงดันหล่อเย็น

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากระยะเวลาการเก็บข้อมูลหลังจากทำการแก้ไขมีระยะเวลาที่สั้น การลดการเสียหายของเครื่องจักรควรมีการเก็บข้อมูลหลังการแก้ไขอย่างต่อเนื่องอย่างน้อย 6 เดือน

2. เมื่อทำการแก้ปัญหาแล้วควรมีการป้องกัน โดยการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามกำหนดการ

3. การแก้ปัญหาเครื่องจักรเสียหาย จำเป็นต้องวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาให้ตรงจุด ยกตัวอย่าง ปัญหาซีลรั่ว ในอดีตได้แก้ปัญหาโดยการเปลี่ยน อะไหล่ ซึ่งไม่ใช่ต้นเหตุของปัญหา ทำให้ต้องหยุดเครื่องจักร 4 ครั้ง เสียเวลา 27.41 ชั่วโมง โดยไม่ได้แก้ปัญหาจริง ๆ เพราะต้นเหตุที่แท้จริงมาจาก แรงดันในระบบหล่อเย็น ไม่ได้ตามมาตรฐาน ดังนั้นเมื่อเกิดปัญหากับเครื่องจักรจึงควรวิเคราะห์ปัญหาทุกครั้ง

งานวิจัยที่เกี่ยวเนื่องในอนาคต

1. ศึกษาแนวทางการปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหาตามหลักการอื่น ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักร รวมถึงมุ่งเน้นไปในด้านก่อให้เกิดประสิทธิผลด้วย

2. ศึกษาเรื่องการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์

บทสรุป (Conclusion)

การศึกษาครั้งนี้ทำการวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการผลิต ซึ่งในกระบวนการนี้มีเครื่องฆ่าเชื้อทั้งหมด 8 เครื่อง โดยเครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 3 เป็นเครื่องที่มีอัตราการเสียหายมากที่สุด ผลการแก้ปัญหาทำให้สามารถลดอัตราเสียหายของเครื่องฆ่าเชื้อเครื่องที่ 3 ได้ต่ำกว่า เป้าหมายที่กำหนดคือ 0.29% และไม่มีการทิ้งผลิตภัณฑ์เนื่องจากการหยุดผลิตในเดือนธันวาคม 2555 จากการกำจัดปัญหา HOMOGINIZER รั่วโดยการเปลี่ยนการควบคุมโดยใช้มนุษย์เป็นการควบคุมแบบอัตโนมัติ ดังแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งเป็นตารางสรุปผลการเสียหายในปี 2555 จำแนกตามเดือน

การศึกษาครั้งนี้ใช้หลักการพาเรโต้เพื่อหาเป้าหมายที่ต้องการปรับปรุง และใช้หลักการถามคำถามทำไม 5 ครั้งเพื่อหาต้นเหตุของปัญหา ซึ่งทั้ง 2 หลักการนี้สามารถลดการเสียหายได้อย่างมีประสิทธิภาพนอกจากนั้นยังสามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนเพื่อกำหนดแนวทางในการลดการเสียหายของเครื่องจักรในบริษัทกรณีศึกษาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเครื่องจักรในอุตสาหกรรมอื่น ๆ ได้

ตารางที่ 2 สรุปผลการเสียหายในปี 2555 จำแนกตามเดือน

ปี	เดือน	เครื่องเสีย (%)	เป้าหมาย	ต่างจากเป้าหมาย
2555	มกราคม	2.36	0.29	2.07
	กุมภาพันธ์	0.93	0.29	0.64
	มีนาคม	0.99	0.29	0.70
	เมษายน	2.22	0.29	1.93
	พฤษภาคม	1.21	0.29	0.92
	มิถุนายน	1.30	0.29	1.01
	กรกฎาคม	0.44	0.29	0.15
	สิงหาคม	1.27	0.29	0.98
	กันยายน	1.39	0.29	1.10
	ตุลาคม	1.87	0.29	1.58
	พฤศจิกายน	2.01	0.29	1.72
	ธันวาคม	0.00	0.29	-0.29

เอกสารอ้างอิง (Reference)

กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. 2551. **FMEA การวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ**. สำนักพิมพ์ ส.ท.ท.

โกศล ดีศีลธรรม. 2547. **การจัดการบำรุงรักษาสำหรับงานอุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัทซีเอ็ดยูไนเต็ด จำกัด มหาชน.

_____. 2548. **การสร้างประสิทธิภาพการบำรุงรักษา**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัทซีเอ็ดยูไนเต็ด จำกัด มหาชน

ไกรวิทย์ เศรษฐวนิช. 2548. **การจัดการวิศวกรรมซ่อมบำรุงเชิงปฏิบัติ**. สำนักพิมพ์ บริษัทซีเอ็ดยูไนเต็ด จำกัด มหาชน.

ชาญชัย พรศิริรุ่ง. 2549. **คู่มือปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักร**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัทซีเอ็ดยูไนเต็ด จำกัด มหาชน.

เซคิเนะ เคนอิจิ. 2553. **TPM สำหรับโรงงานแบบลีน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ อี ไอ สแควร์.

ธีรพร พัดภู่. 2548. **วิศวกรรมการบำรุงรักษา**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วินัย เวชวิทยาขลัง. 2550. **ระบบบำรุงรักษาเชิงปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัทเอ็มแอนด์อี จำกัด.