บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมา

การควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ (Statistical Process Control) หรือ ที่เรามักเรียกสั้นๆว่า "SPC" จัดได้ว่าเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการช่วยควบคุม และลดปริมาณความผันแปร ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตใดๆ ให้ถูกจำกัดอยู่ในปริมาณที่ยอมรับได้ โดยทั่วไป มักใช้ +/- 3σ เครื่องมือที่สำคัญของระบบ SPCได้แก่ แผนภูมิควบคุม (Control Chart) ต่างๆ เช่น แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย (X-bar Chart), แผนภูมิควบคุมพิสัย (Range Chart) ซึ่งมักจะติดตั้งไว้ที่หน้างาน (Front Line) ที่มีการควบคุมพารามิเตอร์ ที่สำคัญมาก (Critical Parameters) เพื่อให้ผู้ที่รับผิดชอบและผู้ที่เกี่ยวข้องซึ่งได้แก่วิศวกรฝ่ายกระบวนการผลิต และ วิศวกรฝ่ายคุณภาพ ตลอดจน พนักงานฝ่ายผลิตสามารถสังเกตเห็นสถานภาพ ของ กระบวนการ โดยการเฝ้าติดตาม (Process monitoring) ลักษณะจุดที่พล็อตอยู่บนแผนภูมิควบคุม ซึ่งสามารถบอกได้ว่ากระบวนการอยู่ภายใต้การควบคุม หรือ มีการเบี่ยงเบนจนออกนอกการควบคุมไปแล้ว

อย่างไรก็ตาม ในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วๆ ไปในการควบคุมกระบวนการผลิต มักจะใช้แผนภูมิควบคุมแบบกระดาษแล้วอาศัยการพล็อตกราฟด้วยมือ(Manual Control Chart) โดยข้อมูลที่นำมาพล็อต จะต้องผ่านขั้นตอนในการคำนวณแล้วบันทึกลงบนแบบฟอร์มตรวจสอบงาน จากนั้นจึงจะนำมาพล็อตบนแผนภูมิควบคุม ความผิดพลาดที่เกิดจากคน (Human Error) หรือ ความล่าช้าด้วยสาเหตุใดๆ ก็ตาม หรือช่วงเวลาที่กำหนดไว้ สำหรับการสุ่มตัวอย่างนานเกินไป ทำให้ผลที่เกิดขึ้น คือ การที่ไม่สามารถติดตามสถานภาพของกระบวนการผลิตได้ตามเวลาที่เกิดขึ้นจริง อาจส่งผลให้การแก้ปัญหาทำได้ช้ากว่าที่ควร ดังนั้น การเฝ้าติดตามกระบวนการอย่าง ใกล้ชิดอย่างทันต่อเหตุการณ์ จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการควบคุมดูแล กระบวนการอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล

จากปัญหาต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น ทำให้เกิดแนวความคิด ในการสร้างระบบควบคุมกระบวนการเชิงสถิติแบบตามเวลาจริง (Real Time Statistical Process Control System) ดังที่แสดงใน รูปที่ 1.1 สำหรับการใช้งานในพื้นที่การผลิต เพื่อตอบสนองการติดตามสถานภาพของกระบวนการผลิต

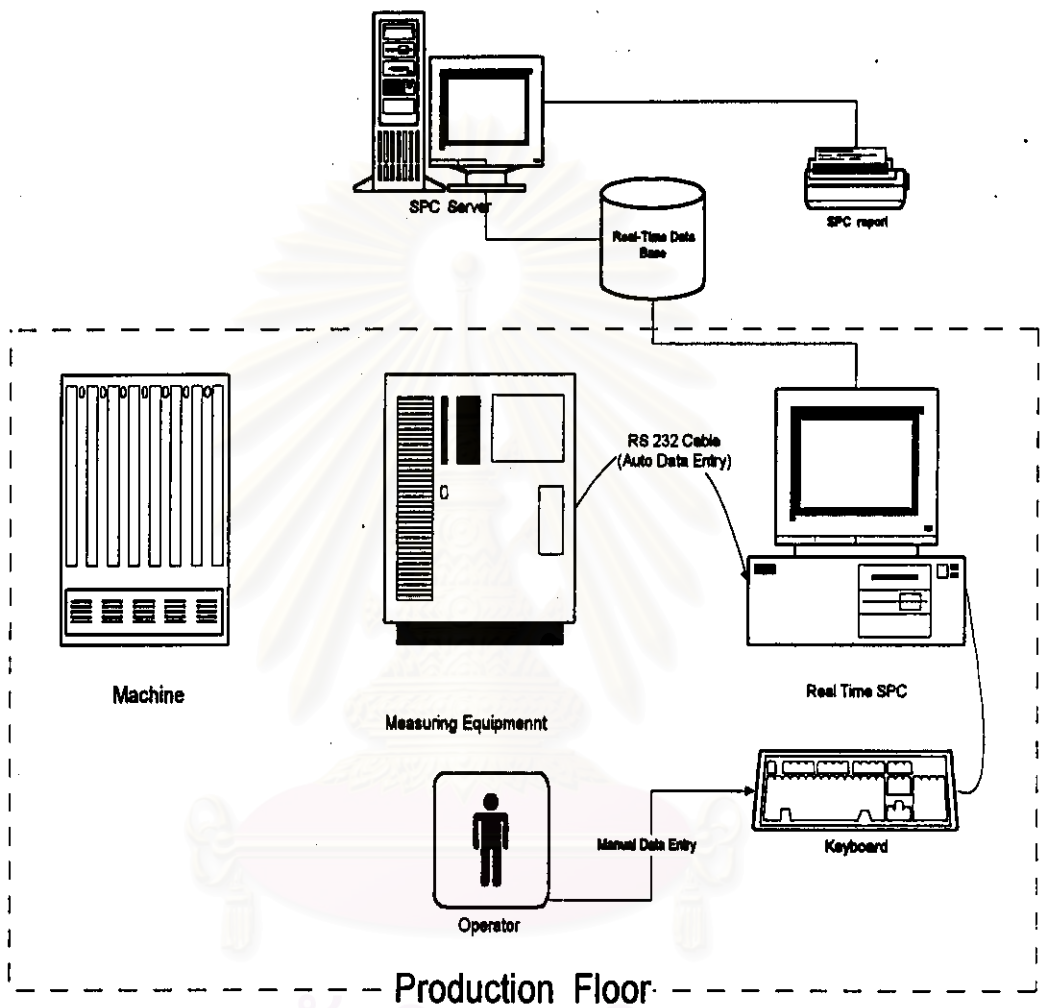
(Process status) ได้ทันที ณ เวลาจริงของการผลิตที่เกิดขึ้น กล่าวคือ ผู้ปฏิบัติงาน สามารถทราบได้ทันทีว่า ณ ปัจจุบันสถานภาพของกระบวนการเป็นอย่างไรทำให้ปรับแต่งเครื่องได้ทันเวลา ในกรณีที่สถานภาพของกระบวนการเริ่มมีการเบี่ยงเบนออกจากการควบคุม นอกจากนี้ ข้อมูลที่ได้รับจากระบบมีความเชื่อถือได้สูง และ มีความแม่นยำ เนื่องจากเป็นข้อมูลที่ได้รับจากเครื่องมือวัดเข้าสู่ระบบ SPC โดยตรง ณ เวลาจริงที่เกิดขึ้น (Real Time Data Collection) แนวคิดของระบบควบคุมกระบวนการเชิงสถิตินั้น ทำได้โดยการพัฒนาซอฟท์แวร์ที่สนับสนุนการเชื่อมต่อกับระบบเครื่องมือวัดแบบดิจิตอล โดยผ่านพอร์ตสื่อสาร RS 232 และ สนับสนุนการเก็บข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูล(Database system) และส่วนประมวลผลข้อมูลออกมาในรูปของแผนภูมิควบคุมแบบ ต่างๆ (SPC Charts)

สำหรับการทำงานของระบบมีดังต่อไปนี้ ระบบประกอบไปด้วย คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ติดตั้ง ซอฟท์แวร์ดังกล่าว และเครื่องมือวัด(Measuring Equipment) ที่ตั้งอยู่ในพื้นที่การผลิต โดยทั้ง 2 ส่วนจะถูกเชื่อมต่อกับสายสัญญาณ RS-232 เมื่อมีการวัดชิ้นงานโดยเครื่องมือวัดระบบดิจิตอล ที่มีพอร์ตสื่อสารอนุกรม (Serial port) ซึ่งเป็นทางเลือก ในการส่ง ข้อมูลที่ได้จากการวัดให้ส่งผ่านสายสัญญาณ (RS-232 cable) จากเครื่องมือวัดไปสู่พอร์ตสื่อสาร ของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยอัตโนมัติ (Automatic Data Transfer) ในขณะที่ข้อมูลถูกป้อนเข้ามา จะมีการพล็อตกราฟของข้อมูลทีละจุดบนหน้าจอ จากนั้นจะทำการบันทึกข้อมูลลงสู่ ฐานข้อมูล (Database system) ผู้ปฏิบัติงาน สามารถสังเกตเห็นข้อมูล จากการพล็อตทีละจุดได้ทันทีว่า ข้อมูลจากกระบวนการผลิตอยู่ในสถานภาพปรกติหรือกำลังเบี่ยงเบนออกไปในกรณีที่กระบวนการเกิดการเบี่ยงเบน หรือผิดปรกติระบบสามารถแสดงข้อความเตือนทันที (Warning) และยังสามารถแสดงผลข้อมูลจากช่วงเวลาที่ผ่านมา (Historical data) จนถึงเวลาปัจจุบันในรูปแบบแผนภูมิควบคุมทำให้วิศวกรประจำสายการผลิตสามารถทำการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อทำการแก้ไขหรือปรับแต่งเครื่องจักร(Process Adjustment) ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมต่อไป

นอกจากนี้ระบบมีการสนับสนุนการป้อนข้อมูลด้วยมือ (Manual Data Entry) โดยพนักงานปฏิบัติการ เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นในการปฏิบัติงานมากยิ่งขึ้น เนื่องจากว่าในทางปฏิบัติแล้วเครื่องมือวัดส่วนใหญ่ไม่ว่าจะเป็นระบบอิเล็คโทรนิคส์ หรือไม่ก็ตาม ยังไม่มีทางเลือกในส่วนของ Data Communication ดังนั้นการป้อนข้อมูลผ่านคีย์บอร์ด จึงยังเป็นส่วนหลักสำคัญ นอกจากนี้แล้ว สำหรับกรณีการใช้งานในส่วนของการติดตามของเสียที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิต (Defect tracking) ก็อาศัยวิธีการป้อนข้อมูลเข้าเช่นเดียวกัน

อย่างไรก็ตาม เพื่อให้เกิดระบบที่ตอบสนองการปฏิบัติงานมากที่สุด การเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์(Local Area Network)จะทำให้ผู้ที่รับผิดชอบ และผู้ที่เกี่ยวข้องในองค์กร ซึ่งได้แก่ วิศวกรฝ่ายกระบวนการผลิต (Process Engineer) ,วิศวกรฝ่ายคุณภาพ ตลอดจน ผู้บริหารสามารถเฝ้าดู

สถานภาพของกระบวนการผลิตได้โดยใช้วิธีการติดต่อเข้าสู่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้สะดวกรวดเร็วทุกเวลาโดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในพื้นที่การผลิต



รูปที่ 1.1 แสดงภาพของระบบควบคุมกระบวนการเชิงสถิติแบบตามเวลาจริง

(Real Time Statistical Process Control System)

วัตถุประสงค์ในการทำโครงงานวิจัย

การพัฒนาซอฟท์แวร์ สำหรับการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติแบบตามเวลาจริง (Real Time Statistical Process Control) สำหรับการใช้งานในพื้นที่การผลิต เพื่อตอบสนองการติดตาม สถานภาพของกระบวนการผลิตได้ทันที ณเวลาจริงของการผลิตที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขอบเขตของงานวิจัย

1. งานวิจัยนี้ เป็นการประยุกต์การใช้งาน สำหรับข้อมูลประเภทที่วัดค่าได้ (Variable data) และประเภทค่านับ (Attribute data) ดังนั้นซอฟท์แวร์ที่จะพัฒนา จึงสนับสนุนการ สร้างแผนภูมิควบคุม ทั้งประเภท Variable control chart และ Attribute control chart เช่น X- bar Chart , R- Chart , P-chart , U-chart , C-chart ตลอดจนแผนภูมิอื่นๆ ได้แก่ Histogram , Pareto และ ข้อมูลทางสถิติที่สำคัญ ๆ เช่น Mean , Standard deviation , Process Capability ; Cp and Cpk นอกจากนี้ระบบจะแสดงการเตือน (Warning) พร้อมกับข้อแนะนำหรือสาเหตุที่เป็นไปได้ (Guide line) ในกรณีที่พบว่ากระบวนการผลิต มีความผิดปกติของข้อมูลดังต่อไปนี้

ก. มีอย่างน้อย1 จุดออกนอกการควบคุม
ข. มี 7 จุดติดต่อกัน ที่อยู่ด้านใดด้านหนึ่ง ของเส้นกึ่งกลาง
ค. 7 จุดติดต่อกันที่แสดงแนวโน้มขึ้นหรือลงตลอด เป็นต้น
ง. การวิเคราะห์ว่ามีจุดข้อมูลเกาะกลุ่ม อยู่ใกล้เส้นกึ่งกลาง CL ของเส้นควบคุม (Hugging of the control line)
จ. การวิเคราะห์ว่ามีจุดข้อมูลเกาะกลุ่ม อยู่ใกล้เส้นควบคุม (Approach to the limit)

2. การประยุกต์ใช้งาน ของระบบควบคุมกระบวนการเชิงสถิติแบบตามเวลาจริง (Real Time SPC) ในงานวิจัยนี้จะครอบคลุมถึง การป้อน ข้อมูลเข้าด้วยมือ (Manual Data Entry) ผ่านทาง คีย์บอร์ดเป็นสำคัญและโดยวิธีโดยผ่านสายสัญญาณ RS-232 เป็นส่วนสนับสนุน (Option) และไม่ครอบคลุมถึงการสร้างเป็นระบบเครือข่าย (Local Area Network)

3. ระบบ Real Time Statistical Process Control นี้มีการนำเสนอในรูปแบบของการใช้ งานในพื้นที่การผลิตเพื่อชี้ให้เห็นถึงแนวทางในการใช้งานในเชิงปฏิบัติ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. สำรวจงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. กำหนดขอบเขตของโครงงานวิจัย
3. ศึกษากระบวนการพัฒนาซอฟท์แวร์คอมพิวเตอร์ที่ทำงานบนวินโดวส์และสนับสนุน การรับส่งข้อมูลทางพอร์ตสื่อสารตามมาตรฐาน RS 232 และ สามารถเก็บข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูล (Database System)
4. ออกแบบซอฟท์แวร์
5. เขียนโปรแกรม โดยใช้ Microsoft Visual Basic Programming
6. ทดสอบและปรับปรุงแก้ไขโปรแกรม
7. ทดลองและเก็บข้อมูลการใช้งานในพื้นที่การผลิต
8. การจัดทำคู่มือการใช้งาน และแผ่นดิสก์ติดตั้ง
9. การสรุปผลและวิเคราะห์ผลงานวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำมาประยุกต์ ในการวางระบบการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ ในรูปแบบของ Real Time Process Control เพื่อให้เกิดการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ ในเรื่องของข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำและทันสมัย (Updated data) ตลอดจนยังช่วยลดความผิด พลาดที่เกิดจากความผันแปรของผู้ปฏิบัติงาน (Human Variation) และ ความยุ่งยากในการใช้งาน

2. สนับสนุนการทำรายงานทางด้าน การควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ (SPC Report) ทั้งในส่วนของVariable data และAttribute data ได้อย่างมีประสิทธิภาพลดเวลาและความยุ่งยากในการจัดทำเอกสารทำให้สามารถตอบสนองความเชื่อมั่นของลูกค้า

3. เนื่องจากเป็นระบบอัตโนมัติจึงทำให้เกิดความสะดวกต่อการใช้งานในพื้นที่การผลิตได้ เช่นไม่จำเป็นต้องใช้พนักงานที่มีความรู้ทางด้าน SPC เพียงแต่มี การกำหนดขั้นตอนปฏิบัติ งานง่ายๆ เท่านั้น และยังลดขั้นตอนการจดบันทึกข้อมูลซึ่งบางครั้งอาจมี ปริมาณค่อนข้างมากถ้ามีพารามิเตอร์ที่ควบคุมมาก ทำให้ช่วยลดเวลาในการตัดสินใจได้มากขึ้น

4. เป็นแนวทางในการพัฒนาซอฟท์แวร์ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ