



บทที่ 5

ผลสรุปการวิเคราะห์และข้อ เสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการ เสนอถึง รูปแบบทาง เศรษฐศาสตร์ของแผนแบบแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยในรูปแบบการผลิตที่ขบวนการการผลิตจะหยุดดำเนินการการผลิต เพื่อทำการค้นหาสาเหตุการบกพร่องในขบวนการการผลิตที่เกิดขึ้น โดยมีพื้นฐานของการกำหนดรูปแบบค่าใช้จ่าย เป็นไปตาม การกำหนดของ Duncan เพื่อศึกษาเปรียบเทียบแผนแบบทาง เศรษฐศาสตร์ของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย ระหว่างรูปแบบการผลิตแบบ Duncan Process ที่สมมุติว่าขบวนการการผลิตยังคงดำเนินการการผลิตต่อไปในระหว่างค้นหาสาเหตุการบกพร่องในขบวนการการผลิต และรูปแบบการผลิตแบบ Shutdown Process ที่สมมุติให้ขบวนการการผลิตจะหยุดดำเนินการการผลิต ในระหว่างที่ ค้นหาสาเหตุการบกพร่องในขบวนการการผลิต โดยศึกษาถึงอิทธิพลของปัจจัยค่าใช้จ่ายและปัจจัย การเสี่ยงที่มีต่อค่าใช้จ่ายที่สูญเสียและค่าพารามิเตอร์ของแผนแบบแผนภูมิควบคุมของทั้งสองรูปแบบ การผลิต การศึกษา Sensitivity Analysis ของการนำค่าพารามิเตอร์ของแผนแบบแผน ภูมิควบคุมของรูปแบบการผลิตแบบหนึ่งไปใช้ในการดำเนินการควบคุมคุณภาพของขบวนการการผลิต ในอีกรูปแบบการผลิตหนึ่ง (ระหว่างขบวนการการผลิตแบบ Duncan Process และ Shutdown Process) การศึกษาถึงพารามิเตอร์ของแผนแบบแผนภูมิควบคุม เมื่อมีการพิจารณาถึงการผันแปร ในขบวนการการผลิต และค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากวัดค่าผลิตภัณฑ์ และศึกษาเปรียบเทียบ ถึงผลที่ได้จากการประมาณในลักษณะแผนแบบทั้ง เศรษฐศาสตร์และแผนแบบทาง เศรษฐศาสตร์ โดย สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ที่สำคัญดังนี้

5.1 ผลสรุปแผนแบบทาง เศรษฐศาสตร์ของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของการผลิตแบบ Duncan Process และ Shutdown Process

การดำเนินการในการผลิตที่แตกต่างกัน การผลิตที่ให้ขบวนการการผลิตจะหยุดดำเนินการ การผลิต เพื่อทำการค้นหาสาเหตุการบกพร่องในขบวนการการผลิต และ การผลิตที่ให้ขบวนการ การผลิตยังคงดำเนินการการผลิตต่อไป ในระหว่างที่ทำการค้นหาสาเหตุการบกพร่องในขบวนการ การผลิต การศึกษาโดยการใช้รูปแบบทาง เศรษฐศาสตร์ในการพิจารณาหาพารามิเตอร์ของ แผนแบบแผนภูมิควบคุมในรูปแบบการผลิตทั้งสอง สามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1 แผนแบบของแผนภูมิควบคุมที่ให้ค่าใช้จ่ายที่สูญเสียต่ำสุดของขบวนการการผลิตแบบ Shutdown Process โดยทั่วไปแล้ว ขนาดตัวอย่าง ความกว้างของขอบเขตควบคุม และช่วงเวลาในการสุ่มแต่ละครั้ง จะมีค่าที่สูงกว่าค่าแผนแบบของแผนภูมิควบคุมในขบวนการการผลิตแบบ Duncan Process

5.1.2 โดยทั่วไป ขบวนการการผลิตแบบ Duncan Process จะมีค่าใช้จ่ายที่สูญเสียต่ำกว่าขบวนการการผลิตแบบ Shutdown Process ยกเว้นในกรณีที่รายได้ของขบวนการผลิตเมื่อขบวนการผลิตไม่อยู่ในสภาวะควบคุมมีค่าเป็นลบ ค่าใช้จ่ายที่สูญเสียในขบวนการผลิตแบบ Shutdown Process จะมีค่าต่ำกว่า ขบวนการการผลิตแบบ Duncan Process

5.1.3 โดยทั่วไป อิทธิพลของปัจจัยค่าใช้จ่ายและปัจจัยการเสี่ยงที่มีต่อค่าใช้จ่ายที่สูญเสีย และค่าพารามิเตอร์ของแผนแบบแผนภูมิควบคุมในขบวนการการผลิตแบบ Shutdown Process จะมีลักษณะเช่นเดียวกับ หรือ มีแนวโน้มเช่นเดียวกับ ขบวนการการผลิตแบบ Duncan Process

5.1.4 เมื่อรายได้ของขบวนการการผลิตในขณะที่ขบวนการผลิตอยู่ในสภาวะควบคุมมีค่าสูง ขบวนการการผลิตแบบ Duncan Process จะให้ค่าใช้จ่ายที่สูญเสียต่ำ และในการนำค่าพารามิเตอร์ของแผนแบบแผนภูมิควบคุมที่กำหนดตามรูปแบบการผลิตแบบ Duncan Process มาใช้ในการควบคุมคุณภาพ แต่เมื่อเกิดการบกพร่องในการผลิตเกิดขึ้น ขบวนการการผลิตจะถูกทำให้หยุด เพื่อค้นหาสาเหตุการบกพร่องของขบวนการการผลิตจะมีความคลาดเคลื่อนในค่าใช้จ่ายที่สูญเสียค่อนข้างต่ำ

5.1.5 โดยทั่วไป เมื่อมีการใช้แผนแบบของแผนภูมิควบคุมที่เป็นไปตามการผลิตแบบ Duncan Process แต่เมื่อเกิดการบกพร่องในการผลิต ขบวนการการผลิตจะหยุดดำเนินการผลิต เพื่อทำการค้นหาสาเหตุการบกพร่องที่เกิดขึ้นจะมีแนวโน้มของความคลาดเคลื่อนในค่าใช้จ่ายที่สูญเสียสูงกว่าความคลาดเคลื่อนในค่าใช้จ่ายที่สูญเสียของการใช้แผนแบบของแผนภูมิควบคุมที่เป็นไปตามการผลิตแบบ Shutdown Process แต่เมื่อเกิดการบกพร่องในยังดำเนินการผลิตต่อไปในระหว่างค้นหาสาเหตุการบกพร่องที่เกิดขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการผลิตที่มีการค้นหาสาเหตุการบกพร่องที่สอดคล้องกับรูปแบบการผลิตจะเป็นการผลิตที่มีค่าใช้จ่ายต่ำสุด ซึ่งเป็นผลที่ดีต่อระบบการผลิต และต่อระบบเศรษฐกิจโดยรวม

5.2 ผลสรุปของปัจจัย γ และ ε ในแผนแบบทางเศรษฐศาสตร์ของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยในการผลิตแบบ Shutdown Process

ในระบบการผลิตทางอุตสาหกรรม การเกิดการผันแปรในขบวนการการผลิต และความคลาดเคลื่อนซึ่งเกิดจากการวัดค่าผลิตภัณฑ์นั้นไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ การกำหนดค่าพารามิเตอร์ของแผนแบบแผนภูมิควบคุม โดยการพิจารณาค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในทางสถิติเศรษฐศาสตร์ เมื่อการผันแปรในขบวนการการผลิต และความคลาดเคลื่อนในการวัดค่าผลิตภัณฑ์เกิดขึ้น จะมีผลโดยตรงต่อค่าใช้จ่ายในขบวนการการผลิต และต่อพารามิเตอร์ของแผนภูมิควบคุม ถ้าการเกิดการผันแปรในขบวนการการผลิตมีค่าสูง ค่าใช้จ่ายที่สูญเสียในขบวนการการผลิตจะมีค่ามาก และมีผลให้จำเป็นต้องใช้ขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น และลดช่วงเวลาในการสุ่มลง นอกจากนี้ ความเสี่ยงในการยอมรับสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพจะมีค่าเพิ่มขึ้นด้วย ในการดำเนินการการควบคุมคุณภาพการวัดค่าของผลิตภัณฑ์ที่จำเป็นต้องมีการปฏิบัติเป็นประจำ การเกิดความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการวัดค่าของผลิตภัณฑ์จึงมักจะเกิดขึ้นอยู่เสมอ โดยเฉพาะการผลิตในทางอุตสาหกรรมที่มีการผลิตสินค้าจำนวนมาก ถ้าปรากฏว่ามีความคลาดเคลื่อนในการวัดค่าของผลิตภัณฑ์มาก ค่าใช้จ่ายที่สูญเสียจะมีค่ามาก และในการควบคุมคุณภาพจำเป็นต้องใช้ขนาดตัวอย่างที่ใหญ่ ขอบเขตควบคุมที่ใช้จะมีขนาดใหญ่ ช่วงเวลาในการสุ่มในแต่ละครั้งจะเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ความเสี่ยงของการปฏิเสธสินค้าที่ได้คุณภาพและความเสี่ยงในการยอมรับสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพ จะมีค่าสูงด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเกิดการผันแปรในการผลิต และความคลาดเคลื่อนในการวัดค่าผลิตภัณฑ์พร้อมกัน จะยังส่งผลต่อการดำเนินการการควบคุมคุณภาพที่จำเป็นต้องใช้แผนแบบแผนภูมิเพิ่มขึ้น และ ค่าใช้จ่ายที่สูญเสียมากขึ้น

5.3 ผลสรุปการประมาณในแผนแบบกึ่งเศรษฐศาสตร์ และแผนแบบทางเศรษฐศาสตร์

โดยวัตถุประสงค์ของการกำหนดค่าพารามิเตอร์ของแผนแบบแผนภูมิควบคุม ในลักษณะแผนแบบกึ่งเศรษฐศาสตร์ เพื่อให้เป็นแผนแบบอย่างง่าย ๆ ในการนำไปใช้ประมาณค่าพารามิเตอร์ของแผนแบบแผนภูมิควบคุมโดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ขั้นตอนของการควบคุมคุณภาพ และทฤษฎีทางสถิติมากนักก็สามารถนำไปใช้ได้ แม้ว่าในผลทางเศรษฐศาสตร์แล้วจะมีผลเสียที่ค่าใช้จ่ายที่สูญเสียมียค่ามากกว่าการประมาณในลักษณะแผนแบบทางเศรษฐศาสตร์ แต่ถ้าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนในค่าใช้จ่ายที่สูญเสียไม่มากนัก การยอมเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย

น้อย เพื่อแลกกับความสะดวกต่อการนำไปใช้

5.4 ข้อเสนอแนะ

การกำหนดรูปแบบทาง เศรษฐศาสตร์ ในการพิจารณาค่าของแผนแบบแผนภูมิควบคุม รูปแบบของการผลิต เป็นสิ่งสำคัญต่อการพิจารณาการ เลือกค่าพารามิเตอร์ และรูปแบบค่าใช้จ่ายที่ใช้ ถ้ามีการเลือกรูปแบบที่ใช้มีลักษณะที่เป็นจริงแล้ว ไม่เพียงแต่ทำให้การควบคุมคุณภาพไม่มีประสิทธิผลเท่านั้น การเสียค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นยังเกิดขึ้น รายได้ที่ควรจะได้ก็จะลดลง โดยเฉพาะระบบการผลิตในทางอุตสาหกรรม การผลิตสินค้าจำนวนมาก ค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นนี้จะเพิ่มขึ้นตามจำนวนการผลิต ดังนั้นก่อนที่จะทำการกำหนดรูปแบบทาง เศรษฐศาสตร์ในการพิจารณาแผนแบบของแผนภูมิควบคุม การทำการศึกษา ถึงระบบการผลิตของอุตสาหกรรมนั้น ๆ ตลอดจนปัจจัยค่าใช้จ่ายและปัจจัยการเสี่ยง เพื่อให้การกำหนดรูปแบบทาง เศรษฐศาสตร์ของแผนแบบแผนภูมิควบคุม เป็นไปตามความเป็นจริง

ในการประมาณค่าเพื่อ เลือกขนาดของแผนแบบแผนภูมิควบคุม โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณค่าของแผนแบบทาง เศรษฐศาสตร์ ซึ่งจะให้ส่วนประกอบของค่าแผนแบบแผนภูมิควบคุมที่ได้ค่าใช้จ่ายที่สูญเสียต่ำสุดในแต่ละค่า n ถ้าปรากฏว่าส่วนประกอบที่ทำให้ค่าใช้จ่ายที่สูญเสียต่ำสุดมีขนาดของความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 มีค่าสูง หรือ ค่าของอำนาจแผนภูมิควบคุมมีค่าต่ำ การพิจารณาเลือกส่วนประกอบของแผนแบบแผนภูมิควบคุมควรพิจารณาค่าใช้จ่ายที่สูญเสียใกล้เคียงกับค่าของแผนแบบแผนภูมิควบคุมที่ทำให้ค่าใช้จ่ายที่สูญเสียต่ำสุด โดยควรพิจารณาถึงความเหมาะสมของค่าความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 และ ค่าอำนาจของแผนภูมิควบคุมด้วย

การประมาณค่าในลักษณะแผนแบบกึ่ง เศรษฐศาสตร์ในงานวิจัยจะให้ค่าได้ใกล้เคียงกับการประมาณค่าในลักษณะแผนแบบทาง เศรษฐศาสตร์ แม้ว่าค่าใช้จ่ายที่สูญเสียที่ได้จากการประมาณในลักษณะแผนแบบกึ่ง เศรษฐศาสตร์จะมีค่าที่สูงกว่าวิธีการประมาณในลักษณะแผนแบบทาง เศรษฐศาสตร์ก็ตาม แต่ถ้าเราพิจารณาในแง่ของของความสะดวก และระดับของการนำไปใช้แล้ว การใช้วิธีการประมาณในลักษณะแผนแบบกึ่ง เศรษฐศาสตร์สามารถทดแทนการประมาณในลักษณะแผนแบบทาง เศรษฐศาสตร์ได้เป็นอย่างดี นอกจากการศึกษารูปแบบทาง เศรษฐศาสตร์ของแผนแบบแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของงานวิจัยนี้ ผู้สนใจสามารถพิจารณาเพิ่มเติมได้ดังนี้คือ

- 1) นอกจากการพิจารณาแผนแบบทาง เศรษฐศาสตร์ของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย ในการ

ดำเนินการควบคุมคุณภาพแล้ว ผู้สนใจสามารถศึกษาแผนแบบทางเศรษฐศาสตร์ของแผนภูมิควบคุมแบบอื่น ๆ เช่น p-Chart np-Chart T^2 Chart CUSUM Chart เป็นต้น โดยสามารถพิจารณาจากรูปแบบการผลิต วงจรการผลิต ค่าใช้จ่ายของวงจรการผลิต และวิธีการประมาณค่าแผนแบบแผนภูมิควบคุม จากแผนแบบทางเศรษฐศาสตร์ของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยของงานวิจัยนี้

2) ในกรณีที่การประมาณในลักษณะแผนแบบทางเศรษฐศาสตร์ การกำหนดค่าอำนาจของแผนภูมิควบคุม $P = 0.90$ หรือ 0.95 สามารถนำไปพิจารณาในการประมาณค่าในลักษณะแผนแบบทางเศรษฐศาสตร์ในแผนแบบแผนภูมิควบคุมอื่น ๆ

3) นอกจากการพิจารณา การแจกแจงของเวลาการเกิดการบกพร่องในขบวนการการผลิตในการแจกแจงแบบ Exponential แล้ว ลักษณะของการแจกแจงของเวลาการเกิดการบกพร่องในการแจกแจงแบบ Weibull สามารถนำไปพิจารณาในรูปแบบทางเศรษฐศาสตร์ของแผนแบบแผนภูมิควบคุมได้ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในแต่ละระบบการผลิต และในการพิจารณาลักษณะของขอบเขตควบคุม ผู้สนใจอาจพิจารณาลักษณะของขอบเขตควบคุมในลักษณะอื่นที่เหมาะสม เช่น ความกว้างของขอบเขตบน และ ล่าง มีขนาดไม่เท่ากัน (Asymmetric) หรือ Non-Normality

4) ในการพิจารณาค่าแผนแบบทางเศรษฐศาสตร์ของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย เพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพ ผู้สนใจสามารถพิจารณาตามขั้นตอนได้ดังนี้

1) ศึกษาลักษณะของระบบการผลิต เพื่อทำการกำหนดแนวทางในการวางแผนงานในการควบคุมคุณภาพ และความเหมาะสมของการผลิตว่าควรใช้แผนแบบการผลิตแบบใด คือการผลิตแบบ Duncan Process หรือ Shutdown Process โดยอาจพิจารณาจาก ขั้นตอนของการผลิต เครื่องมือ เครื่องจักร และ บุคลากรที่มีอยู่

2) ศึกษาถึงค่าใช้จ่าย และค่าของปัจจัยการเสี่ยงของระบบการผลิตที่มีอยู่ในอดีต ถ้าไม่มีข้อมูลในอดีตหรือ เป็นการผลิตใหม่ ควรทำการทดสอบเบื้องต้น (Pilot Test) ก่อนเพื่อประมาณค่าใช้จ่ายและค่าของปัจจัยการเสี่ยง

3) สร้างรูปแบบของฟังก์ชันค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมกับระบบการผลิตนั้น ๆ โดยอาจพิจารณาจากงานวิจัยนี้

4) ทำการคำนวณค่าแผนแบบของแผนภูมิควบคุม และ ค่าใช้จ่ายที่สูญเสียของการผลิต โดยอาจใช้วิธีการประมาณในแผนแบบทางเศรษฐศาสตร์ หรือแผนแบบทางเสถียรศาสตร์

5) นำค่าของแผนแบบที่ได้ไปใช้ในการดำเนินการควบคุมคุณภาพ และควรทำการตรวจสอบผลที่ได้ เพื่อทำการปรับปรุงแผนแบบทางเศรษฐศาสตร์ที่ใช้