

อภิวัฒน์ พัฒนสุขเกษม : แผนภูมิควบคุมคุณภาพสำหรับการตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยของกระบวนการ (QUALITY CONTROL CHARTS FOR DETECTING SHIFTS OF THE PROCESS MEAN) อ.ที่ปรึกษา: รศ. ร.อ. มานพ วราภักดิ์ : 107 หน้า. ISBN 974-14-2127-3

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุมคุณภาพสำหรับการตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยของกระบวนการ แผนภูมิควบคุมที่นำมาเปรียบเทียบคือ แผนภูมิควบคุมผลรวมสะสม (CUSUM Control Chart) แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและแผนภูมิควบคุมผลรวมสะสมที่ตอบสนองอย่างรวดเร็ว (FIR-Combined $\bar{X}$ and CUSUM Control Chart) แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ปรับน้ำหนักแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่ตอบสนองอย่างรวดเร็ว (FIR-EWMA Control Chart) และแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ปรับน้ำหนักแบบทั่วไป (GWMA Control Chart) โดยจะเปรียบเทียบค่าความยาววิ่งโดยเฉลี่ย (Average Run Length : ARL) ภายใต้ตัวแบบอนุกรมเวลาคงที่ในค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน ถ้าแผนภูมิใดให้ค่าความยาววิ่งโดยเฉลี่ยน้อยที่สุดจะถือว่าแผนภูมินั้นมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยจะศึกษาภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆ ดังนี้ เมื่อกระบวนการอยู่ภายใต้การควบคุมกำหนด $\mu_0 = 50$ ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่ม $\sigma^2 = 1$ เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงในค่าเฉลี่ยหลังคาเวลา $\ell = 100$ กระบวนการจะมีค่าเฉลี่ยเปลี่ยนไปจาก μ_0 เป็น $\mu_1 = \mu_0 + \gamma$ และขนาดตัวอย่างที่ศึกษา (n) เท่ากับ 1, 3, 4, 6, 7, 9, 12, 13, 15, 17, 20, 25, 27, 30 การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาโดยเทคนิคมอนติคาร์โล และใช้โปรแกรมภาษาฟอร์แทรนในการจำลองข้อมูลให้มีลักษณะตามที่กำหนด

ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

ระดับการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.20% – 0.59% ขนาดตัวอย่าง 1 - 3 แผนภูมิควบคุม GWMA มีประสิทธิภาพมากที่สุด ขนาดตัวอย่าง 4 – 30 แผนภูมิควบคุม FIR-EWMA มีประสิทธิภาพมากที่สุด

ระดับการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 0.60% – 2.59% ขนาดตัวอย่าง 1 – 30 แผนภูมิควบคุม FIR-EWMA มีประสิทธิภาพมากที่สุด

ระดับการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 2.60% – 6.00% ขนาดตัวอย่าง 1 – 6 แผนภูมิควบคุม FIR-EWMA มีประสิทธิภาพมากที่สุด ขนาดตัวอย่าง 7 – 12 แผนภูมิควบคุม FIR- $\bar{X}$ -CUSUM, FIR-EWMA และ GWMA มีประสิทธิภาพมากที่สุด เท่ากันทั้ง 3 แผนภูมิ และขนาดตัวอย่าง 13 – 30 แผนภูมิควบคุมทั้ง 4 แบบมีประสิทธิภาพเท่ากัน

ระดับการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากกว่า 6.00% แผนภูมิควบคุมทั้ง 4 แบบจะมีประสิทธิภาพเท่ากัน

แผนภูมิทั้ง 4 แบบจะมีค่า ARL น้อยลง เมื่อระดับการเปลี่ยนแปลงในค่าเฉลี่ยมากขึ้นหรือขนาดตัวอย่างมากขึ้น

นอกจากนี้ค่าความน่าจะเป็นที่ค่าเฉลี่ยตัวอย่างจะออกนอกขอบเขตควบคุม เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงในค่าเฉลี่ยของกระบวนการ ได้ค่าสอดคล้องกับค่า ARL กล่าวคือค่าความน่าจะเป็น จะมีค่าสูงขณะที่ ARL มีค่าต่ำ

##4682509326: MAJOR STATISTICS

KEYWORDS: CONTROL CHART/ARL/CUSUM/FIR-EWMA/GWMA

APIWAN PATANASUKASEM: QUALITY CONTROL CHARTS FOR DETECTING SHIFTS OF THE PROCESS MEAN. THESIS ADVISOR: ASSOC.PROF.CAPT. MANOP VARAPHAKE, 107 pp. ISBN 974-14-2127-3

The objective of this research is to compare the efficiency of quality control charts for detecting shifts of the process mean. The control charts used in the research are Cumulative Sum Control Chart (CUSUM), Fast Initial Response Combined $\bar{X}$ -Cumulative Sum Control Chart (FIR- $\bar{X}$ -CUSUM), Fast Initial Response Exponential Weighted Moving Average Control Chart (FIR-EWMA), and Generally Weighted Moving Average Control Chart (GWMA). These control charts are determined by comparing Average Run Length (ARL) under time series model (stationary in mean and variance). The control chart with the least ARL is considered to be the best efficiency. When the process is in control, the parameter are set as $\mu_0 = 50$, $\sigma^2 = 1$. After the period $\ell = 100$, the process mean to be differed from μ_0 with shift to $\mu_1 = \mu_0 + \gamma$ at n sample ($n = 1, 3, 4, 6, 7, 9, 12, 13, 15, 17, 20, 25, 27, 30$). The ARL values in this research are obtained by Monte Carlo Simulation method, repeated 1,000 times in each case.

The conclusions of the research are as follows:

The mean shift 0.20%-0.59% the sample size 1-3 GWMA control chart is the best efficiency and the sample size 4-30 FIR-EWMA control chart is the best.

The mean shift 0.60%-2.59% FIR-EWMA control chart is the best efficiency at for all sample size.

The mean shift 2.60%-6.00% at the sample of 1-6 FIR-EWMA control chart is the best efficiency, The sample size 7-12 FIR- $\bar{X}$ -CUSUM, FIR-EWMA and GWMA are the same efficiency and all control chart types are the same efficiency with the sample size 13-30.

The mean shift more than 6.00% the efficiency of all control chart types is the same.

The higher mean shift level, and the more sample size, the less ARL would be for all control chart types.

Under this research, the results of the probability of the out – control sample mean shift, are the same as the ARL. That is, the most probability of the out – control sample mean shift at the least ARL