

ปิยวรรณ ที่ปประสาน : การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุมสำหรับกระบวนการที่เกิด  
 อัตสหสัมพันธ์. (A COMPARISON ON EFFICIENCY OF CONTROL CHARTS FOR AUTOCORRELATED  
 PROCESS) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ร.อ. มานพ วรภักดี : 130 หน้า. ISBN 974-53-1533-8

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุมสำหรับกระบวนการที่  
 เกิดอัตสหสัมพันธ์ แผนภูมิควบคุมได้แก่ แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบปรับน้ำหนักด้วยเอกซโพเนนเชียล  
 (EWMA) แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบปรับน้ำหนักด้วยเอกซโพเนนเชียลเมื่อกระบวนการสแตชันนารี  
 (EWMAST) และแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบปรับน้ำหนักด้วยเอกซโพเนนเชียลโดยใช้การเคลื่อนที่เส้น  
 กลาง (MCEWMA) โดยใช้เกณฑ์ควบคุมค่าประมาณความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ( $\alpha$ ) เมื่อ  
 กระบวนการอยู่ในการควบคุม ในกรณีที่ควบคุมค่า  $\alpha$  ได้ จะเปรียบเทียบจำนวนความยาววิ่งโดยเฉลี่ย (Average  
 Run Length : ARL) ภายใต้ตัวแบบอนุกรมเวลา 3 ตัวแบบ คือ AR(1) AR(2) และ ARMA(1,1) ลักษณะอนุกรม  
 เวลาคงที่ในค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน ถ้าแผนภูมิควบคุมใดให้จำนวนความยาววิ่งโดยเฉลี่ยน้อยที่สุด จะถือว่า  
 แผนภูมิควบคุมนั้นมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยศึกษาภายใต้สถานการณ์ต่างๆ ดังนี้ เมื่อกระบวนการอยู่ภายใต้  
 การควบคุมกำหนด  $\mu_0 = 10$  ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนสุ่ม  $\sigma_s^2 = 5$  หากเกิดการเปลี่ยนแปลงของ  
 ค่าเฉลี่ยหลังจำนวนคาบเวลา  $\ell = 100$  กระบวนการจะมีค่าเฉลี่ยเปลี่ยนไปจาก  $\mu_0$  เป็น  $\mu_1 = \mu_0(1 + \frac{\delta}{100})$   
 โดยกำหนดระดับของการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย ( $\gamma = \mu_0 \frac{\delta}{100}$ ) มีค่าตั้งแต่ 0.5, 1.0, 1.5, ..., 6.0 ค่า ARL  
 ที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ได้จากการจำลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล ทำการทดลองซ้ำ ๆ กัน 1,000 ครั้ง ในแต่ละ  
 สถานการณ์ของการทดลอง

ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

ตัวแบบ AR(1) เมื่อค่าสัมประสิทธิ์อัตโนมัติ ( $\phi_1$ ) มีค่า  $0 < \phi_1 < 0.5$  ในทุกระดับ  $\gamma$  และ  $0.5 \leq \phi_1 < 0.7$   
 ที่ระดับ  $2.5 \leq \gamma \leq 6.0$  แผนภูมิ EWMAST มีประสิทธิภาพมากที่สุด ส่วนแผนภูมิ MCEWMA มีประสิทธิภาพ  
 มากที่สุดเมื่อ  $0.5 \leq \phi_1 < 0.7$  ที่ระดับ  $0.5 \leq \gamma < 2.5$  และ  $0.7 \leq \phi_1 < 1$  ที่ระดับ  $2.5 \leq \gamma \leq 6.0$

ตัวแบบ MA(1) ทุกค่าสัมประสิทธิ์ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ( $\theta_1$ ) และทุกระดับ  $\gamma$  แผนภูมิ EWMAST มี  
 ประสิทธิภาพมากที่สุด ส่วนแผนภูมิ EWMA มีประสิทธิภาพมากที่สุดเมื่อ  $0 < \theta_1 < 1$  ที่ระดับ  $4.5 \leq \gamma \leq 6.0$

ตัวแบบ ARMA(1,1) เมื่อค่าสัมประสิทธิ์อัตโนมัติและสัมประสิทธิ์ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ( $\phi_1, \theta_1$ ) มีค่า  $\phi_1$   
 และ  $\theta_1$  ทำให้  $2\phi_1 - \theta_1 < 1.3$  เป็นจริง ในทุกระดับ  $\gamma$  แผนภูมิ EWMAST มีประสิทธิภาพมากที่สุด ค่า  $\phi_1$  และ  
 $\theta_1$  ทำให้  $2\phi_1 - \theta_1 \geq 1.3$  เป็นจริง แผนภูมิ MCEWMA มีประสิทธิภาพมากที่สุด ในทุกระดับ  $\gamma$  ส่วนแผนภูมิ  
 EWMA มีประสิทธิภาพมากที่สุดเมื่อ  $(\phi_1 \leq \theta_1)$  ในทุกระดับ  $\gamma$  ยกเว้นที่ระดับ  $0.5 \leq \gamma < 2.5$

ภาควิชา.....สถิติ.....

สาขาวิชา.....สถิติ.....

ปีการศึกษา.....2547.....

ลายมือชื่อนิสิต.....ปิยวรรณ.....ที่ปประสาน.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....ร.อ. มานพ วรภักดี.....

# #4482317026 : MAJOR STATISTICS

KEYWORD : CONTROL CHART / AUTOCORRELATION / ARL / EWMA / EWMAST / MCEWMA

PIYAWAN THEEPPRASAN : A COMPARISON ON EFFICIENCY OF CONTROL CHARTS FOR AUTOCORRELATED PROCESS. THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF.CAPT.MANOP VARAPHAUDI, 130 pp.ISBN 974-53-1533-8

The objective of this study is to compare the efficiency of control chart for autocorrelated process. The control charts used in the study are Exponentially Weighted Moving Average Control Chart (EWMA), Exponentially Weighted Moving Average Control Chart for Stationary Processes (EWMAST), and Moving Centerline Exponentially Weighted Moving Average Control Chart (MCEWMA). The charts that are in type- I error ( $\alpha$ ) control will be compared their efficiency. The control charts are determined by comparing Average Run Length (ARL) under time series models. The time series models are AR(1), MA(1), and ARMA(1,1). The characteristics of time series are stationary. The control chart with the least ARL is considered to be the best efficient. When the process is in control, the parameter are set as  $\mu_0 = 10$ ,  $\sigma_a^2 = 5$ . After the period  $\ell = 100$ , we set the process mean to be differed from  $\mu_0$  with shift to  $\mu_1 = \mu_0 (1 + \frac{\delta}{100})$  with the levels of shift  $\gamma = \mu_0 \frac{\delta}{100}$ , set  $\gamma = 0.5, 1.0, 1.5, \dots, 6.0$ . The ARL values in this study are obtained by the Monte Carlo Simulation method, repeated 1,000 times in each case.

The conclusion of the study are as follows:

For the AR(1) model, the EWMAST control chart is the best efficient when  $0 < \phi_1 < 0.5$  in all levels of  $\gamma$ , and when  $0.5 \leq \phi_1 < 0.7$  at  $2.5 \leq \gamma \leq 6.0$ . The MCEWMA control chart is the best efficient when  $0.5 \leq \phi_1 < 0.7$  at  $0.5 \leq \gamma < 2.5$ , and when  $0.7 \leq \phi_1 < 1$  at  $2.5 \leq \gamma \leq 6.0$ .

For the MA(1) model, the EWMAST control chart in all level of  $\theta_1$  and  $\gamma$  is the best efficient. The EWMA control chart is the best efficient when  $0 < \theta_1 < 1$  at  $4.5 \leq \gamma \leq 6.0$ .

For the ARMA(1,1) model, the EWMAST control chart is the best efficient when value of  $\phi_1, \theta_1$  make  $\phi_1 > \theta_1, 2\phi_1 - \theta_1 < 1.3$  is true in all levels of  $\gamma$ , the MCEWMA control chart is the best efficient when value of  $\phi_1, \theta_1$  make  $\phi_1 > \theta_1, 2\phi_1 - \theta_1 \geq 1.3$  is true in all levels of  $\gamma$ , the EWMA control chart is the best efficient when  $\phi_1 \leq \theta_1$  in all levels of  $\gamma$ , excepts in levels  $0.5 \leq \gamma < 2.4$ .

Department..... Statistics.....  
 Field of study..... Statistics.....  
 Academic year..... 2004.....

Student's signature..... .....

Advisor's signature..... .....