การเปรียบเทียบวิธีการปรับค่าประมาณความน่าจะเป็นที่จะเสียชีวิตเมื่อข้อมูลถูกตัดปลาย

นางสาว สมใจ สุภัควิริยะกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาสถิติ
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-636-007-8

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I17457865

A COMPARISON OF REVISION METHODS ON ESTIMATING MORTALITY PROBABILITY WITH TRUNCATED DATA

MISS SOMJAI SUPAKWIRIYAKUL

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Department of Statistics
Graduate School
Chulalongkorn University
Academic Year 1996

ISBN 974-636-007-8

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบวิธีการปรับค่าประมาณความน่าจะเป็นที่จะเสียชีวิตเมื่อข้อมูลถูกตัดปลาย
โดย	นางสาว สมใจ สุภัควิริยะกุล
ภาควิชา	สถิติ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์นายแพทย์ ศุภวัฒน์ ชุติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ มัลลิกา บุนนาค)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ วัลภา ประกอบผล)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธีระพล เมฆอธิคม)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

สมใจ สุภัควิริยะกุล : การเปรียบเทียบวิธีการปรับค่าประมาณความน่าจะเป็นที่จะเสียชีวิตเมื่อข้อมูลถูกตัดปลาย (A COMPARISON OF REVISION METHODS ON ESTIMATING MORTALITY PROBABILITY WITH TRUNCATED DATA) อ.ที่ปรึกษา : ผศ. ร.อ. มานพ วราภักดิ์ , 348 หน้า. ISBN 974-636-007-8.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบ วิธีการปรับค่าประมาณความน่าจะเป็นที่จะเสียชีวิตเมื่อข้อมูลถูกตัดปลาย ซึ่งใช้เทคนิคมอนติคาร์โลในการจำลองข้อมูลและใช้การทดลองทำซ้ำ 100 ครั้ง โดยทำการศึกษาการแจกแจงของระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตเป็นแบบไวบูลล์และแบบกอมเพิรตซ์ การแจกแจงของระยะเวลาที่จะเกิดการถอนตัวเป็นแบบสม่ำเสมอและแบบแกมมา ขนาดตัวอย่าง (m) คือ 100, 300, 500, 700 และ 1,000 สัดส่วนการถอนตัวออกจากช่วงเวลาการศึกษาที่ระดับร้อยละ 5, 10, 20, 30, 35 และ 40 ของขนาดตัวอย่างข้อมูล จากการทดลองพบว่าสัดส่วนการถอนตัวที่แต่ละระดับไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปรับค่าประมาณ ดังนั้นจึงนำเสนอผลการวิจัยที่ระดับค่ากลางคือ สัดส่วนร้อยละ 30 จากนั้นใช้วิธีการประมาณแบบกณิตศาสตร์ประกันภัยในการหาค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ x ปี จะเสียชีวิตภายใน 1 ปีข้างหน้า (q'_x) สำหรับช่วงอายุ 0-99 ปี แล้วทำการปรับค่าประมาณที่ได้ด้วยวิธีการปรับค่า 3 วิธี คือ การปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ การปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชันและการปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม ในการเปรียบเทียบวิธีการปรับค่าทั้ง 3 วิธีนี้จะพิจารณาจากค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) โดยแยกพิจารณาตามขนาดตัวอย่างและช่วงอายุ

ผลการวิจัยพบว่าในการหาค่า q'_x เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าไม่มาก (m = 100 และ 300) ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของค่า q'_x ที่อายุช่วงต้นจะมีค่าค่อนข้างสูง แต่เมื่อเพิ่มขนาดตัวอย่าง (m = 500, 700 และ 1,000) จะทำให้ค่า APE ดังกล่าวลดลง ดังนั้นในการหาค่า q'_x ที่อายุช่วงต้นจึงไม่ควรใช้ขนาดตัวอย่างที่มีค่าน้อยเกินไป ส่วนค่า MAPE ของค่า q'_x ที่ขนาดตัวอย่างใด ๆ จะแปรผันตรงตามสัดส่วนการถอนตัว

จากค่า q'_x ที่ได้จากการประมาณการนำมาปรับค่าพบว่า

สำหรับอายุช่วง 0-24 ปี ควรเลือกใช้วิธีการปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม

สำหรับอายุช่วง 25-49 ปี เมื่อขนาดตัวอย่างไม่มากนัก (m = 100, 300 และ 500) ควรเลือกใช้วิธีการปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสามหรือการปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชัน แต่เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่พอ (m = 700 และ 1,000) สามารถเลือกใช้การปรับค่าวิธีการใดก็ได้ ซึ่งวิธีที่ควรเลือกใช้คือวิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่เนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวกและง่ายกว่า

สำหรับอายุช่วง 50-74 ปี และ 75-99 ปี ที่ขนาดตัวอย่างใด ๆ ควรเลือกใช้วิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ หรือการปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม แต่ทั้งนี้วิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่จะไม่สามารถใช้ที่อายุช่วงปลายได้ (90-99 ปี)

ส่วนค่า MAPE ของการปรับค่า q'_x ที่ขนาดตัวอย่างใด ๆ จะแปรผันตรงตามสัดส่วนการถอนตัว

ภาควิชา สถิติ ลายมือชื่อนิสิต สมใจ สุภัควิริยะกุล

สาขาวิชา การประกันภัย ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2539 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

C724035 : MAJOR INSURANCE
KEY WORD: GRADUATION METHODS / MORTALITY PROBABILITY / ACTUARIAL ESTIMATION METHOD
SOMJAI SUPAKWIRIYAKUL : A COMPARISON OF REVISION METHODS ON ESTIMATING MORTALITY PROBABILITY WITH TRUNCATED DATA. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. CAPT. MANOP VARAPHADI, 348 pp.
ISBN 974-636-007-8.

The objective of this study is to compare the revision methods on estimating mortality probability with truncated data by using the Monte Carlo Simulation Method repeating 100 times. In this study, the distributions of future life times are Weibull and Gompertz, the distributions of withdrawal times are Uniform and Gamma, the sample size (m) are 100,300,500,700 and 1,000, the proportion of withdrawal are 5%, 10%, 20%, 30%, 35% and 40% of the sample size. The study reveal that the proportion of withdrawal is ineffective to the proficiency in revision methods. Thus, the research presentation is middle value of 30%. The probability that a person whose age is x will die within one year (q'_x) for age x between 0 and 99 years are estimated by Actuarial Estimation Method. These probability are revised by three revision methods ; Moving Weighted Average Graduation, Functional Forms Graduation and Cubic Splines Graduation. To compare these three revision methods, the mean absolute percentage errors (MAPE) 's are considered seperately by sample size and age interval.

The result of this study reveal that when the sample size is small (m = 100 and 300), q'_x has quite high absolute percentage errors (APE) for young ages interval. But when the sample size is large (m = 500, 700 and 1,000), APE of q'_x will decrease. Thus, estimation of q'_x for young ages is not proper for small sample size. MAPE of q'_x at any sample size will vary directly with the proportion of withdrawal.

From q'_x which are revised, reveal that :

For ages 0-24, Cubic Splines Gradution is recommended.

For ages 25-49, when the sample size is small (m = 100 and 300), Cubic Splines Graduation or Functional Forms Graduation are proper for use. But when the sample size is large (m = 700 and 1,000) these three revision methods are appropriate. However, Moving Weighted Average Graduation is recommended because of its convenience and simplicity.

For ages 50-74 and 75-99, both of Moving Weighted Average Graduation and Cubic Splines Graduation are proper for any sample size. But Moving Weighted Average Graduation can not be used to revised q'_x for old age interval (90-99 years).

MAPE of revision of q'_x at any sample size will vary directly with the proportion of withdrawal.

ภาควิชา สถิติ ลายมือชื่อนิสิต สมใจ สุภัคกิจวิริยะกุล

สาขาวิชา การประกันภัย ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2539 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ รวมทั้งกรุณาตรวจแก้ข้อผิดพลาดในการทำวิจัยครั้งนี้ และขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ได้ให้ข้อคิดเห็น อันมีประโยชน์ต่อแนวทางในการศึกษาวิจัยต่อไป

ขอขอบคุณคุณกฤษณี-คุณเตือนใจ สุภัควิริยะกุล ผู้ซึ่งคอยให้การสนับสนุน ส่งเสริม และกำลังใจในการศึกษาเสมอมา ขอขอบคุณคุณสมหวัง แซ่ตั้ง และคุณอมรรัตน์ เย็นเชย ที่ให้ความช่วยเหลือในการจัดพิมพ์วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จสมบูรณ์

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่คุณพ่อคุณแม่ ผู้มีพระคุณต่อลูกอย่างสูงสุด และครูอาจารย์ทุกท่านผู้ซึ่งประสิทธิประสาทวิชาความรู้อันมีค่ายิ่งต่อศิษย์

สมใจ สุภัควิริยะกุล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญภาพ ..... ฒ

บทที่ 1 บทนำ 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2
สมมติฐานของการวิจัย 3
ข้อตกลงเบื้องต้น 3
ขอบเขตของการวิจัย 5
เกณฑ์การตัดสินใจ 5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 6

บทที่ 2 สถิติที่ใช้ในการวิจัย 7
การประมาณแบบคณิตศาสตร์ประกันภัย 7
การปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ 8
การปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชัน 11
การปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม 16

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 19
แผนการทดลอง 19
ขั้นตอนในการวิจัย 20
โปรแกรมและผังงานในการวิจัย 25
ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม 26

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิจัย 27

ผลการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการปรับค่าประมาณของค่า q_x ทั้ง 3 วิธี
เมื่อ T มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และ W มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ 28

ผลการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการปรับค่าประมาณของค่า q_x ทั้ง 3 วิธี
เมื่อ T มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และ W มีการแจกแจงแบบแกมมา 97

ผลการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการปรับค่าประมาณของค่า q_x ทั้ง 3 วิธี
เมื่อ T มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และ W มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ 166

ผลการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการปรับค่าประมาณของค่า q_x ทั้ง 3 วิธี
เมื่อ T มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และ W มีการแจกแจงแบบแกมมา 235

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 304

สรุปผลการวิจัย 304

ข้อเสนอแนะ 306

รายการอ้างอิง 308

ภาคผนวก 309

ประวัติผู้เขียน 348

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4.1.1 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ x ปี จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ โดยจำแนกตามขนาดตัวอย่าง 30

4.1.2 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็น ค่าประมาณที่ปรับแล้วที่คนอายุ x ปี จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ด้วยวิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ การปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชัน การปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคต ที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 47

4.1.3 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็น ค่าประมาณที่ปรับแล้วที่คนอายุ x ปี จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ด้วยวิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ การปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชัน การปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคต ที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 300 54

4.1.4 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็น ค่าประมาณที่ปรับแล้วที่คนอายุ x ปี จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ด้วยวิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ การปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชัน การปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคต ที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 500 61

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.1.5 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็น ค่าประมาณที่ปรับแล้วที่คนอายุ x ปี จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ด้วยวิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ การปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชัน การปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคต ที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 700 68

4.1.6 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็น ค่าประมาณที่ปรับแล้วที่คนอายุ x ปี จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ด้วยวิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ การปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชัน การปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคต ที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 1000 75

4.2.1 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ x ปีจะเสียชีวิตภายใน 1 ปี เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมาโดยจำแนกตามขนาดตัวอย่าง 99

4.2.2 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็น ค่าประมาณที่ปรับแล้วที่คนอายุ x ปีจะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ด้วยวิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ การปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชัน การปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 116

4.2.3 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็น ค่าประมาณที่ปรับแล้วที่คนอายุ x ปีจะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ด้วยวิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ การปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชัน การปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม เปอร์เซ็นต์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 300 ... 123

4.2.4 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็น ค่าประมาณที่ปรับแล้วที่คนอายุ x ปีจะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ด้วยวิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ การปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชัน การปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 500 130

4.2.5 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็น ค่าประมาณที่ปรับแล้วที่คนอายุ x ปีจะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ด้วยวิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ การปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชัน การปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 700 ... 137

4.2.6 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็น ค่าประมาณที่ปรับแล้วที่คนอายุ x ปีจะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ด้วยวิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ การปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชัน การปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 1000 .. 144

4.3.1 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ x ปี จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคต ที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ โดยจำแนกตามขนาดตัวอย่าง 168

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.3.2 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็น ค่าประมาณที่ปรับแล้วที่คนอายุ x ปีจะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ด้วยวิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ การปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชัน การปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคต ที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 185

4.3.3 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็น ค่าประมาณที่ปรับแล้วที่คนอายุ x ปีจะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ด้วยวิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ การปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชัน การปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคต ที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 300 192

4.3.4 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็น ค่าประมาณที่ปรับแล้วที่คนอายุ x ปีจะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ด้วยวิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ การปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชัน การปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคต ที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 500 199

4.3.5 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็น ค่าประมาณที่ปรับแล้วที่คนอายุ x ปีจะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ด้วยวิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ การปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชัน การปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคต ที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 700 206

4.3.6 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็น ค่าประมาณที่ปรับแล้วที่คนอายุ x ปีจะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ด้วยวิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ การปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชัน การปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคต ที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 1000 199

4.4.1 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ x ปีจะเสียชีวิตภายใน 1 ปี เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา โดยจำแนกตามขนาดตัวอย่าง .. 237

4.4.2 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็น ค่าประมาณที่ปรับแล้วที่คนอายุ x ปีจะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ด้วยวิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ การปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชัน การปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 254

4.4.3 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็น ค่าประมาณที่ปรับแล้วที่คนอายุ x ปีจะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ด้วยวิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ การปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชัน การปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 300 261

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.4.4 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็น ค่าประมาณที่ปรับแล้วที่คนอายุ x ปีจะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ด้วยวิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ การปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชัน การปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 500 268

4.4.5 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็น ค่าประมาณที่ปรับแล้วที่คนอายุ x ปีจะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ด้วยวิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ การปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชัน การปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 700 275

4.4.6 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็น ค่าประมาณที่ปรับแล้วที่คนอายุ x ปีจะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ด้วยวิธีการปรับค่าโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเคลื่อนที่ การปรับค่าโดยใช้รูปแบบฟังก์ชัน การปรับค่าโดยใช้ส่วนโค้งพหุนามองศาสาม เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ภายใต้ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 1000 ... 282

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

รูปที่ หน้า

4.1.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณ q'_x สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 30

4.1.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณ q'_x สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 300 39

4.1.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณ q'_x สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 500 41

4.1.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณ q'_x สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 700 43

4.1.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณ q'_x สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 1000 45

4.1.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นq_x และค่าประมาณที่ปรับแล้วq''_x สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ... 82

4.1.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นq_x และค่าประมาณที่ปรับแล้วq''_x สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 300 ... 85

4.1.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นq_x และค่าประมาณที่ปรับแล้วq''_x สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 500 ... 88

4.1.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็นq_x และค่าประมาณที่ปรับแล้วq''_x สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และ

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่ หน้า

ระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 700 ... 91
4.1.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณที่ปรับแล้ว q_x'' สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 1000 .. 94
4.2.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณ q_x' สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 106
4.2.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณ q_x' สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 300 108
4.2.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณ q_x' สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 500 110
4.2.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณ q_x' สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 700 112
4.2.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณ q_x' สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 1000 114
4.2.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณที่ปรับแล้ว q_x'' สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ... 151
4.2.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณที่ปรับแล้ว q_x'' สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 300 ... 154
4.2.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณที่ปรับแล้ว q_x'' สำหรับ

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่ หน้า

ข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 500 ... 157

4.2.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณที่ปรับแล้ว q_x'' สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 700 ... 160

4.2.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณที่ปรับแล้ว q_x'' สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 1000 .. 163

4.3.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณ q_x' สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100..... 175

4.3.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณ q_x' สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 300..... 177

4.3.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณ q_x' สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 500..... 179

4.3.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณ q_x' สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนากตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 700..... 181

4.3.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณ q_x' สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 1000..... 183

4.3.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณที่ปรับแล้ว q_x'' สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 ... 254

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.3.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณที่ปรับแล้ว q_x^* สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 300 .. 261

4.3.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณที่ปรับแล้ว q_x^* สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 500 .. 268

4.3.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณที่ปรับแล้ว q_x^* สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 700 .. 275

4.3.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณที่ปรับแล้ว q_x^* สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 1000... 282

4.4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณ q_x' สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 244

4.4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณ q_x' สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 300 246

4.4.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณ q_x' สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 500 248

4.4.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณ q_x' สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 700 250

4.45 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณ q_x' สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ และระยะ

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่ หน้า

เวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 1000 252
4.4.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณที่ปรับแล้ว q_x^* สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100 289
4.4.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณที่ปรับแล้ว q_x^* สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 300 292
4.4.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณที่ปรับแล้ว q_x^* สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 500 295
4.4.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณที่ปรับแล้ว q_x^* สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 700 298
4.4.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าความน่าจะเป็น q_x และค่าประมาณที่ปรับแล้ว q_x^* สำหรับข้อมูลระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคตที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์ และระยะเวลาการถอนตัวที่มีการแจกแจงแบบแกมมา เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 1000 301

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย