

การเปรียบเทียบเชิงพหุระหว่างประชากรใด ๆ กับประชากรควบคุม
ภายใต้การแจกแจงแบบเอกซ์โพเนนเชียล



นางสาวบุปผา จงเลิศระกูล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถิติศาสตรมหาบัณเฑาะ

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2533

ISBN 974-577-083-3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

016408

I10305993

MULTIPLE COMPARISONS BETWEEN ANY POPULATION AND
CONTROL POPULATION UNDER EXPONENTIAL DISTRIBUTION

Miss Bupha Jonglertrakull

A Thesis submitted in Partial Fulfilment of the Requirements
for the Degree of Master of Science

Department of Statistics

Graduate School

Chulalongkorn University

1990

ISBN 974-577-083-3



หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเปรียบเทียบเชิงพหุระหว่างประชากรใด ๆ กับประชากรควบคุม
ภายใต้การแจกแจงแบบเอกซ์โพเนนเชียล

โดย นางสาว บุปผา จงเลิศตระกูล

ภาควิชา สถิติ

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กัลยา วาณิชยบัญชา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... *พร รัตน์* คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรารักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... *ป. น.* ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. สร้อย พิศาลบุตร)

..... *ร.อ. Jan Ca* กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. มานพ วรารักษ์)

..... *กช. วาณิชยบัญชา* กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กัลยา วาณิชยบัญชา)

..... *อรุณี กิ่ง* กรรมการ
(อาจารย์ ดร. อรุณี กิ่ง)



นางสาวบุปผา จงเลิศตระกูล : การเปรียบเทียบเชิงพหุระหว่างประชากรใด ๆ กับ ประชากรควบคุมภายใต้การแจกแจงแบบเอกซ์โพเนนเชียล (MULTIPLE COMPARISONS BETWEEN ANY POPULATION AND CONTROL POPULATION UNDER EXPONENTIAL DISTRIBUTION) อ. ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กัลยา วาณิชยชัย, 100 หน้า. ISBN 974-577-083-3

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประชากรนั้นโดยทั่วไปจะใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน เมื่อทำการปฏิเสธสมมติฐานว่างแล้ว อาจทำการเปรียบเทียบเชิงพหุหรือหาช่วงความเชื่อมั่นร่วม โดยวิธีนี้ได้เสนอวิธีการเลือกประชากรที่ดีเมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบเอกซ์โพเนนเชียลเมื่อทำการเปรียบเทียบพารามิเตอร์ของ k ประชากรกับประชากรควบคุมหรือประชากรมาตรฐานตามค่าพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งที่ไม่ทราบค่าได้แบ่งการพิจารณาเป็นดังนี้

การเลือกประชากรที่มีค่าพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งมากกว่าหรือน้อยกว่าพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งของประชากรควบคุม เป็นประชากรที่ดีเมื่อส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากันในทุก ๆ ประชากร แต่ไม่ทราบค่าและขนาดตัวอย่างของแต่ละประชากรเท่ากันเป็นค่าที่กำหนดให้ ซึ่งแบ่งเป็น 2 กรณี คือ กรณีข้อมูลทั่วไปและกรณีข้อมูลเช่นเซอร์ประเภทที่ 2 ค่า lower และ upper percentage points ที่คำนวณได้จากทั้ง 2 กรณี แสดงในตารางตามจำนวนประชากร (k) ขนาดตัวอย่าง (n) องศาแห่งความเป็นอิสระ (v) และสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (P^*) เมื่อกำหนดให้ $k = 2, 3, \dots, 10$ $n = 2, 3, \dots, \alpha$ $v = 3, 4, \dots, \alpha$ $P^* = 0.90, 0.95, 0.99$ ซึ่งจะนำผลที่คำนวณได้ไปใช้ในการหาช่วงความเชื่อมั่นร่วมขอบเขตล่าง และขอบเขตบนของแต่ละกรณี เพื่อนำมาใช้เป็นเกณฑ์การตัดสินใจเลือกประชากรที่ดี

การเลือกประชากรที่มีค่าพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งมากกว่าพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งของประชากรมาตรฐาน เป็นประชากรที่ดีเมื่อส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากันในทุก ๆ ประชากรคือมีค่าเท่ากับ 1 นั้น เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของวิธีอนุบรรพโดยการเปรียบเทียบวิธีอนุบรรพกับวิธีทั่วไป ซึ่งพิจารณาจากขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยของวิธีอนุบรรพและขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้คงที่โดยวิธีทั่วไป ผลจากการเปรียบเทียบขนาดตัวอย่างของวิธีการทั้ง 2 นี้ขนาดตัวอย่างที่ใช้เพื่อการตัดสินใจเลือกประชากรที่ดี โดยวิธีอนุบรรพจะมีขนาดเล็กกว่าขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้คงที่โดยวิธีทั่วไป สำหรับค่า α , β และ Δ แต่ละชุดที่กำหนดให้คือ 0.01, 0.05, 0.10 และ 0.2, 0.5, 1.0 ตามลำดับ

ภาควิชา สถิติ
สาขาวิชา สถิติ
ปีการศึกษา 2532

ลายมือชื่อนิติ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม



BUPHA JONGLERTRAKUL : MULTIPLE COMPARISONS BETWEEN ANY POPULATION AND CONTROL POPULATION UNDER EXPONENTIAL DISTRIBUTION. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. KALAYA VANICHBANCHA, PH.D. 100 PP. ISBN 974-577-083-3

Generally we use analysis of variance for comparison of the population means and when null hypothesis is reject, we can use multiple comparison.

In this research, we will be concerned with the problem of the selection some $k+1$ populations $\pi_0, \pi_1, \dots, \pi_k$ as best when π_0 represents the standard or control, while $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_k$ represents k experimental populations. The goodness of a category will depend on some location parameter under exponential distribution, which common unknown scale parameter (standard deviation). The value of lower and upper percentage points will be calculated for the general data and type 2 censored data. The result from the calculation will show on the table, as follow the magnitnde population (k), sample size (n), degrees of freedom (v) and joint confidence coefficient (P^*), which using the simultaneous lower and upper confidence intervals to make the basic decision for the best population.

In the final case, all populations have equal standard deviation and equal to one. The selection of population which location parameter value greater than location parameter of standard population. For the study of the efficiency of sequential procedure. We will consider average sampling number of sequential procedure and fixed sample size of non-sequential procedure which assigned value α, β and Δ of each groups is 0.01, 0.05, 0.10 and 0.2, 0.5, 1.0 consequently. The resulting in this case is average sampling number of sequential procedure smaller than non-sequential procedure.

ภาควิชา สกต
สาขาวิชา สกต
ปีการศึกษา 2532

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กัลยา
วานิชย์บัญชา ที่รับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ให้คำแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็น
อย่างดีมาโดยตลอด ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุก ๆ ท่านที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้วิจัย
มาโดยตลอด

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่และพี่ ๆ ที่ช่วยเหลือส่งเสริมและสนับสนุนการเรียน
ของผู้วิจัยตลอดมา

บุปผา จงเลิศตระกูล



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
รายการตารางประกอบ	ช
รายการแผนผังประกอบ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 การเปรียบเทียบ k ประชากรกับประชากรควบคุม	4
2.1 การแจกแจงที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	4
2.2 การหาค่า percentage points ของตัวแปร R_1	8
2.3 ช่วงความเชื่อมั่นร่วมของพารามิเตอร์แสดงตำแหน่ง	14
2.4 การเลือกประชากรที่ดีกว่าประชากรควบคุม	15
บทที่ 3 การเปรียบเทียบ k ประชากรกับประชากรควบคุมสำหรับ ข้อมูลเซนเซอร์ประเภทที่ 2	18
3.1 ความน่า	18
3.2 การหาค่า percentage points ของตัวแปร R_1	20



สารบัญ

หน้า

3.3	ช่วงความเชื่อมั่นร่วมของพารามิเตอร์แสดงตำแหน่งสำหรับข้อมูลเช่นเซอร์ประเภทที่ 2 ...	26
3.4	การเลือกประเภทการที่ดีกว่าประเภทควบคุมสำหรับข้อมูลเช่นเซอร์ประเภทที่ 2	27
บทที่ 4	การเปรียบเทียบเชิงทฤษฎีโดยวิธีอนุบรรพกับประเภทมาตรฐาน	31
4.1	ความน่า	31
4.2	การเปรียบเทียบเชิงทฤษฎีทั่วไป	33
4.3	การเปรียบเทียบเชิงทฤษฎีอนุบรรพ	38
4.4	การสร้างข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบเอกซ์โพเนนเชียลโดยวิธีซิมูเลชัน	42
บทที่ 5	การดำเนินการวิจัยและผลของการวิจัย	43
5.1	วิธีการดำเนินการวิจัย	43
5.2	ผลของการวิจัย	51
บทที่ 6	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	83
6.1	สรุปผลการวิจัย	83
6.2	ข้อเสนอแนะ	84
บรรณานุกรม	85
ภาคผนวก	87
ประวัติผู้เขียน	99

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
4.1	ขนาดตัวอย่างที่ถูกกำหนดไว้คงที่ตามค่า α, β และที่กำหนดให้	37
4.2	ค่า A, B ที่คำนวณได้ตามค่า α, β และขนาดประชากรที่กำหนด	42
5.1 ก	ค่า lower percentage points (C_1) ของตัวแปร R_1 ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (P^*) = 0.90.	52
5.1 ข	ค่า lower percentage points (C_1) ของตัวแปร R_1 ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (P^*) = 0.95.	53
5.1 ค	ค่า lower percentage points (C_1) ของตัวแปร R_1 ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (P^*) = 0.99	54
5.2 ก	ค่า upper percentage points (C_2) ของตัวแปร R_1 ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (P^*) = 0.90.	55
5.2 ข	ค่า upper percentage points (C_2) ของตัวแปร R_1 ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (P^*) = 0.95.	56
5.2 ค	ค่า upper percentage points (C_2) ของตัวแปร R_1 ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (P^*) = 0.99.	57
5.3 ก	ค่า lower percentage points (C_3) ข้อมูลเซ็นเซอร์ประเภทที่ 2 ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (P^*) = 0.90	59
5.3 ข	ค่า lower percentage points (C_3) ข้อมูลเซ็นเซอร์ประเภทที่ 2 ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (P^*) = 0.95	60
5.3 ค	ค่า lower percentage points (C_3) ข้อมูลเซ็นเซอร์ประเภทที่ 2 ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นร่วม (P^*) = 0.99	61

รายการตารางประกอบ (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
5.4 ก	ค่า upper percentage points (C_4) ของข้อมูล เช่นเชอร์ประเภทที่ 2 ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น รวม (P^*) = 0.90	62
5.4 ข	ค่า upper percentage points (C_4) ของข้อมูล เช่นเชอร์ประเภทที่ 2 ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น รวม (P^*) = 0.95	63
5.4 ค	ค่า upper percentage points (C_4) ของข้อมูล เช่นเชอร์ประเภทที่ 2 ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น รวม (P^*) = 0.99	64
5.5	การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่าง ที่กำหนดไว้คงที่เมื่อ $\alpha = 0.01, \beta = 0.01$ $\Delta = 0.2, A = 5.70, B = -5.70$ ซึ่งค่า A,B คำนวณจากสมการ (4.5 และ 4.6) ตามลำดับ	71
5.6	การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่าง ที่กำหนดไว้คงที่เมื่อ $\alpha = 0.05, \beta = 0.05$ $\Delta = 0.2, A = 4.09, B = -4.09$ ซึ่งค่า A,B คำนวณจากสมการ (4.5 และ 4.6) ตามลำดับ	72
5.7	การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่าง ที่กำหนดไว้คงที่เมื่อ $\alpha = 0.10, \beta = 0.10$ $\Delta = 0.2, A = 3.40, B = -3.40$ ซึ่งค่า A,B คำนวณจากสมการ (4.5 และ 4.6) ตามลำดับ	73

รายการตารางประกอบ (ต่อ)

หน้า

ตารางที่		หน้า
5.8	การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้คงที่เมื่อ $\alpha = 0.01$, $\beta = 0.05$ $\Delta = 0.2$, $A = 5.70$, $B = -3.14$ ซึ่งค่า A, B คำนวณจากสมการ (4.5 และ 4.6) ตามลำดับ	74
5.9	การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้คงที่เมื่อ $\alpha = 0.01$, $\beta = 0.01$ $\Delta = 0.5$, $A = 5.70$, $B = -5.70$ ซึ่งค่า A, B คำนวณจากสมการ (4.5 และ 4.6) ตามลำดับ	75
5.10	การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้คงที่เมื่อ $\alpha = 0.05$, $\beta = 0.05$ $\Delta = 0.5$, $A = 4.09$, $B = -4.09$ ซึ่งค่า A, B คำนวณจากสมการ (4.5 และ 4.6) ตามลำดับ	76
5.11	การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้คงที่เมื่อ $\alpha = 0.10$, $\beta = 0.10$ $\Delta = 0.5$, $A = 3.40$, $B = -3.40$ ซึ่งค่า A, B คำนวณจากสมการ (4.5 และ 4.6) ตามลำดับ	77
5.12	การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้คงที่เมื่อ $\alpha = 0.01$, $\beta = 0.05$ $\Delta = 0.5$, $A = 5.70$, $B = -3.14$ ซึ่งค่า A, B คำนวณจากสมการ (4.5 และ 4.6) ตามลำดับ	78
5.13	การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่างโดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้คงที่เมื่อ $\alpha = 0.01$, $\beta = 0.01$ $\Delta = 1.0$, $A = 5.70$, $B = -5.70$ ซึ่งค่า A, B คำนวณจากสมการ (4.5 และ 4.6) ตามลำดับ	79

รายการตารางประกอบ (ต่อ)

หน้า

ตารางที่

- 5.14 การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่าง โดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่าง
ที่กำหนดไว้คงที่เมื่อ $\alpha = 0.05$, $\beta = 0.05$
 $\Delta = 1.0$, $A = 4.09$, $B = -4.09$ ซึ่งค่า A,B
คำนวณจากกลุ่มการ (4.5 และ 4.6) ตามลำดับ 80
- 5.15 การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่าง โดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่าง
ที่กำหนดไว้คงที่เมื่อ $\alpha = 0.10$, $\beta = 0.10$
 $\Delta = 1.0$, $A = 3.40$, $B = -3.40$ ซึ่งค่า A,B
คำนวณจากกลุ่มการ (4.5 และ 4.6) ตามลำดับ 81
- 5.16 การเปรียบเทียบขนาดตัวอย่าง โดยเฉลี่ยกับขนาดตัวอย่าง
ที่กำหนดไว้คงที่เมื่อ $\alpha = 0.01$, $\beta = 0.05$
 $\Delta = 1.0$, $A = 5.70$, $B = -3.14$ ซึ่งค่า A,B
คำนวณจากกลุ่มการ (4.5 และ 4.6) ตามลำดับ ... 82

รายการแผนผังประกอบ

		หน้า
แผนผังที่		
5.1	ผังงานในการหาค่า upper percentage points (C_2).	46
5.2	ผังงานสำหรับการเปรียบเทียบเชิงพหุวิธีหรือบูรพ (sequential multiple comparison) ของ 3 ประชากรกับประชากรมาตรฐาน	50
5.3	ผังงานแสดงขั้นตอนการเลือกประชากรที่ดีกว่าประชากรควบคุม หรือประชากรมาตรฐาน	66