216701

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์สถิติทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของประชากรและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสถิติทดสอบที่พัฒนาขึ้นกับสถิติทดสอบบาร์ตเลต สถิติทดสอบเลอวีนและสถิติทดสอบคอคร้น โดยพิจารณาจากความสามารถในการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ เมื่อลักษณะการแจกแจงประชากรเป็นแบบปกติและแบบไม่ปกติ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากันและไม่เท่ากัน และเมื่ออัตราส่วนของความแปรปรวนแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 งานวิจัยนี้จำลองการทดลองด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้เทคนิคมอนติ คาร์โล ซิมูเลชัน ซึ่งกระทำซ้ำ 10,000 ครั้งสำหรับแต่ละสถานการณ์ที่กำหนด

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. การประยุกต์สถิติทดสอบ มีดังนี้

1.1 $SA1 = \dfrac{s^2_{max} - s^2_{min}}{2cs_{max}.s_{min}\sqrt{\dfrac{1}{n-1}}} \sim t : n-1$

เมื่อ $c = \left(1 + \dfrac{1}{4(n-1)}\right)^2 + 0.06 + 0.09(k-2) + \dfrac{(\hat{\alpha}_4)_{max} - 3}{k}$ โดยที่ k คือจำนวนกลุ่มตัวอย่าง , n คือขนาดกลุ่มตัวอย่าง(กรณีขนาดตัวอย่างไม่เท่ากันใช้ค่าเฉลี่ยฮาร์โมนิคของขนาดกลุ่มตัวอย่างแทนขนาดกลุ่มตัวอย่าง) และ $(\hat{\alpha}_4)_{max}$ คือค่าความโด่งของกลุ่มตัวอย่างที่มีค่ามากที่สุด

$$1.2\ SA2 = \frac{s^2_{max} - s^2_{min}}{cs^2_p \sqrt{\frac{2}{n_{s^2_{max}} - 1} + \frac{2}{n_{s^2_{min}} - 1}}} \sim t : n_1 + n_2 + ...n_k - k$$

เมื่อ $s^2_p = \frac{(n_1 - 1)s^2_1 + (n_2 - 1)s^2_2 + ... + (n_k - 1)s^2_k}{n_1 + n_2 + ... + n_k - k}$ โดยที่ k คือจำนวนกลุ่ม

ตัวอย่าง,

$c = \sqrt{1 - \frac{2}{n+1}} + 0.06 + 0.09(k-2) + \frac{(\hat{\alpha}_4)_{max} - 3}{k}$ โดยที่ n คือขนาดกลุ่มตัวอย่าง(กรณีขนาดตัวอย่างไม่เท่ากันใช้ค่าเฉลี่ยฮาร์โมนิคของขนาดกลุ่มตัวอย่างแทนขนาดกลุ่มตัวอย่าง) และ $(\hat{\alpha}_4)_{max}$ คือค่าความโด่งของกลุ่มตัวอย่างที่มีค่ามากที่สุด

2. อัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการประยุกต์สถิติทดสอบกับระดับนัยสำคัญที่กำหนด

2.1 เมื่อระดับนัยสำคัญ .05 สถิติทดสอบ SA1 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภท ที่ 1 ได้ 96 กรณีคิดเป็นสัดส่วน 0.7111 และสถิติทดสอบ SA2 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ 106 กรณีคิดเป็นสัดส่วน 0.7852

2.2 เมื่อระดับนัยสำคัญ .01 สถิติทดสอบ SA1 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ 97 กรณีคิดเป็นสัดส่วน 0.7185 และสถิติทดสอบ SA2 สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้ 62 กรณีคิดเป็นสัดส่วน 0.4953

3. สัดส่วนของการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการประยุกต์สถิติทดสอบกับสถิติทดสอบบาร์ตเลต สถิติทดสอบเลอวีนและสถิติทดสอบคอครัน

3.1 เมื่อระดับนัยสำคัญ .05 สัดส่วนของการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบเรียงลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ สถิติทดสอบ SA2(0.7852) สถิติทดสอบ SA1(0.7111) สถิติทดสอบบาร์ตเลต(0.6000) สถิติทดสอบเลอวีน(0.5185) และสถิติทดสอบคอครัน(0.3481)

3.2 เมื่อระดับนัยสำคัญ .01 สัดส่วนของการควบคุมความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของสถิติทดสอบเรียงลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ สถิติทดสอบ SA1(0.7185) สถิติทดสอบบาร์ตเลต(0.6000) สถิติทดสอบเลอวีน(0.5778) สถิติทดสอบ SA2 (0.4953) และสถิติทดสอบคอครัน (0.3926)

4. อำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบบาร์ตเลต สถิติทดสอบเลอวีน สถิติทดสอบคอครันและการประยุกต์สถิติทดสอบ

216701

4.1 สำหรับประชากรที่มีการแจกแจงปกติ สถิติทดสอบบาร์ตเลตมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบทุกตัว สถิติทดสอบ SA1 และสถิติทดสอบเลอวีนมีอำนาจการทดสอบสูงใกล้เคียงกันและสูงกว่าสถิติทดสอบ SA2 และสถิติทดสอบคอครัน

4.2 สำหรับประชากรที่มีการแจกแจงเบ้ซ้ายและแจกแจงเบ้ขวา สถิติทดสอบบาร์ตเลต มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบ SA1 สถิติทดสอบ SA2 และสถิติทดสอบคอครัน สถิติทดสอบ SA1 มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบ SA2 และสถิติทดสอบคอครัน

4.3 สำหรับประชากรที่มีการแจกแจงโด่งแบน สถิติทดสอบ SA1 มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบเลอวีนและสถิติทดสอบ SA2 สถิติทดสอบเลอวีนมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบ SA2

4.4 สำหรับประชากรที่มีการแจกแจงโด่งสูง สถิติทดสอบเลอวีนมีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบ SA1 และสถิติทดสอบ SA2 สถิติทดสอบ SA1 มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าสถิติทดสอบ SA2

216701

The purposes of this study were to apply a test for testing homogeneity of variances and to compare the efficiency of this statistical test with Bartlett's, Levene's and Cochran's tests by considering the rate of Type I Error and power of the test when population distributions were normal and non-normal. Equal and unequal sample sizes were studied at the .05 and .01 significance levels with different variance ratios. This study simulated an experiment with computer by using Monte Carlo's Simulation Technique and each condition was replicated 10,000 times.

The findings were as follows :

1. The test was as follow :

1.1 $SA1 = \dfrac{s^2_{max} - s^2_{min}}{2cs_{max}.s_{min}\sqrt{\dfrac{1}{n-1}}} \sim t : n-1$

where $c = \left(1 + \dfrac{1}{4(n-1)}\right)^2 + 0.06 + 0.09(k-2) + \dfrac{(\hat{\alpha}_4)_{max} - 3}{k}$, k is the number of the sample , n is the sample size(The harmonic mean is used when the sample sizes are unequal), and $(\hat{\alpha}_4)_{max}$ is the maximum kurtosis value of the sample.

$$1.2\ SA2 = \frac{s^2_{max} - s^2_{min}}{cs^2_p \sqrt{\frac{2}{n_{s^2_{max}} - 1} + \frac{2}{n_{s^2_{min}} - 1}}} \sim t : n_1 + n_2 + \ldots n_k - k$$

where $s^2_p = \frac{(n_1 - 1)s^2_1 + (n_2 - 1)s^2_2 + \ldots + (n_k - 1)s^2_k}{n_1 + n_2 + \ldots + n_k - k}$, k is the number of the sample,

$c = \sqrt{1 - \frac{2}{n+1}} + 0.06 + 0.09(k-2) + \frac{(\hat{\alpha}_4)_{max} - 3}{k}$, n is the sample size(The harmonic mean is used when the sample sizes are unequal), and $(\hat{\alpha}_4)_{max}$ is the maximum kurtosis value of the sample.

2. The rate of Type I Error : The SA's test

2.1 At the .05 significance level, the SA1's test could control Type I Error for 96 cases, accounting for a proportion of 0.7111, while the SA2's test could control Type I Error for 106 cases which accounted for a proportion of 0.7852.

2.2 At the .01 significance level, the SA1's test could control Type I Error for 97 cases, accounting for a proportion of 0.7185, while the SA2's test could control Type I Error 62 cases which accounted for a proportion of 0.4953.

3. The proportion of Type I Error control : Bartlett's , Levene's , Cochran's and SA's tests

3.1 At the .05 significance level, the proportion of Type I Error control of the test statistic : SA2's test(0.7852), SA1's test(0.7111), Bartlett's test(0.6000), Levene's test(0.5185) and Cochran's tests(0.3481), respectively.

3.2 At the .01 significance level, the proportion of Type I Error control of the test statistic : SA1's test(0.7185), Bartlett's test(0.6000), Levene's test(0.5778), SA2's test(0.4953) and Cochran's tests(0.3926), respectively.

4. The power of the test : Bartlett's , Levene's , Cochran's and SA's tests

4.1 For normal distribution, the power of Bartlett's test was found to be higher than that of the other tests. The powers of the SA1's and Levene's

tests were approximately the same level and found to be higher than that of the SA2's and Cochran's tests.

4.2 For skewed distribution, the power of Bartlett's test was found to be higher than that of the SA1's , SA2's and Cochran's tests. The power of the SA1's test was found to be higher than that of the SA2's and Cochran's tests.

4.3 For platykurtic distribution, the power of the SA1's test was found to be higher than that of Levene's and SA2's tests, while the power of Levene's test was found to be higher than that of the SA2's test.

4.4 For leptokurtic distribution, the power of Levene's test was found to be higher than that of the SA1's and SA2's tests, whereas the power of the SA1's test was found to be higher than that of the SA2's test.