บทที่4

ผลการวิจัย

ในบทนี้เป็นการนำเสนอผลการวิจัย 2 ส่วน คือการพัฒนาวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ และการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของช่วงความเชื่อมั่นที่พัฒนาขึ้นและวิธีของ Bonett

การพัฒนาวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์

เนื่องจากการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ด้วยวิธีของ Bonett ไม่ใช่วิธีที่มีประสิทธิภาพที่ดีเมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็กและประชากรไม่มีการแจกแจงปรกติ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้พิจารณาการพัฒนาวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์โดยใช้หลักการของวิธีบูตสแตรปและวิธีที่พัฒนาใหม่ ได้แก่

1. วิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นต์ไทล์

ในงานวิจัยนี้ได้นำวิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นไทล์ที่นำเสนอโดย Efron and Tibshirani, 1994 มาประยุกต์ใช้ในการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ดังนี้ จากตัวอย่างสุ่มบูตสแตรป B ชุดคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ของตัวอย่างสุ่มแต่ละชุด กำหนดให้เป็น

$$\widehat{CQV}_j^* = \frac{\hat{Q}_{3j}^* - \hat{Q}_{1j}^*}{\hat{Q}_{3j}^* + \hat{Q}_{1j}^*}, \quad j = 1, 2, ..., B \tag{8}$$

เมื่อ $\hat{Q}_{1j}^*$ คือ ค่าประมาณของควอร์ไทล์ที่ 1 จากชุดตัวอย่างบูตสแตรปชุดที่ j เมื่อ $j = 1, 2, ..., B$

$\hat{Q}_{3j}^*$ คือ ค่าประมาณของควอร์ไทล์ที่ 3 จากชุดตัวอย่างบูตสแตรปชุดที่ j เมื่อ $j = 1, 2, ..., B$

จากนั้นนำค่า $\widehat{CQV}_j^*$ มาเรียงลำดับจากน้อยไปมาก และหาค่าควอนไทล์ที่ 0.025 และ 0.975 ของ $\widehat{CQV}_j^*$ ที่เรียงลำดับแล้วและกำหนดให้เป็น $\widehat{CQV}_{BL}$ และ $\widehat{CQV}_{BU}$ ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ดังนั้น ช่วงความเชื่อมั่น 95% สำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ประมาณด้วยวิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นไทล์ คือ

$$(\widehat{CQV}_{BL}, \widehat{CQV}_{BU}) \tag{9}$$

โดยที่

$\widehat{CQV}_{BL}$ คือ ขีดจำกัดความเชื่อมั่นด้านบน

$\widehat{CQV}_{BL}$ คือ ขีดจำกัดความเชื่อมั่นด้านล่าง

2. วิธีบูตสแตรป Z

การประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์โดยใช้หลักการวิธีบูตสแตรป Z ทำได้โดยการประมาณค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์

จากตัวอย่างสุ่มบูตสแตรปจำนวน B ชุดได้ค่า $\widehat{CQV}^*_j$ เมื่อ $j = 1, 2, \ldots, B$ เช่นเดียวกันกับวิธีบูสแตรปเปอร์เซ็นต์ไทล์ จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของ $\widehat{CQV}^*_j$ ดังนี้

กำหนดให้ $$\widehat{CQV}_B = \frac{\sum_{j=1}^{B} \widehat{CQV}^*_j}{B}$$

และคำนวณค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ $\widehat{CQV}^*_j$ จาก

$$S^{(B)}_{\widehat{CQV}^*} = \sqrt{\frac{1}{B-1}\sum_{j=1}^{B}(\widehat{CQV}^*_j - \widehat{CQV}_B)^2}$$

ดังนั้น ช่วงความเชื่อมั่น 95% สำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ประมาณด้วยวิธีบูสแตรป Z คือ

$$(\widehat{CQV}_B - 1.96 S^{(B)}_{\widehat{CQV}^*}, \widehat{CQV}_B + 1.96 S^{(B)}_{\widehat{CQV}^*}) \tag{10}$$

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3. วิธีบูตสแตรปที

การประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ โดยใช้หลักการของวิธีบูตสแตรปที ทำได้โดยการคำนวณหาค่า $\widehat{CQV}_j^*$ $\widehat{CQV}_B$ และ $S^{(B)}_{\widehat{CQV}^*}$ โดยใช้วิธีเดียวกันกับวิธีบูตสแตรป Z จากนั้นคำนวณหาค่าสถิติ t_j^* จาก

$$t_j^* = \frac{\widehat{CQV}_j^* - \widehat{CQV}_B}{S^{(B)}_{\widehat{CQV}^*}} \quad , j = 1, \ldots, B \tag{11}$$

นำค่า t_j^* มาเรียงลำดับจากน้อยไปมากและหาค่าควอนไทล์ที่ 0.975 ของ t_j^* ที่เรียงลำดับแล้ว กำหนดให้เป็น $t^*_{0.975}$

ดังนั้นช่วงความเชื่อมั่น 95% สำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ประมาณด้วยวิธีบูตสแตรปที คือ

$$(\widehat{CQV}_B - t^*_{0.975} S^{(B)}_{\widehat{CQV}^*}, \widehat{CQV}_B + t^*_{0.975} S^{(B)}_{\widehat{CQV}^*}) \tag{12}$$

$t^*_{0.975}$ คือ ค่าควอนไทล์ที่ 0.9725 ของ t_j^* ที่เรียงลำดับจากน้อยไปมาก

4. วิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett

ช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ด้วยวิธีบูตสแตรปทีร่วมกับหลักการของ Bonett นั้นได้พัฒนามาจากช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่เสนอโดย Bonett (2006a) ด้วยการประมาณการแจกแจงของตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ด้วยวิธีบูตแตรปที เนื่องจากว่าการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ด้วยวิธีของ Bonett ไม่ใช่วิธีที่มีประสิทธิภาพที่ดีเมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็กและประชากรไม่มีการแจกแจงปรกติ การประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ด้วยวิธีของ Bonett นั้น ใช้การแจกแจงปรกติมาตรฐานในการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ ซึ่งไม่มีความเหมาะสมในกรณีที่ไม่ทราบลักษณะการแจกแจงของประชากรที่แท้จริงหรือประชากรไม่มีการแจกแจงปรกติ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ดังนั้น ผู้วิจัยสนใจที่จะประมาณการแจกแจงของตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ด้วยวิธีบูตแตรปที ในการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์

ช่วงความเชื่อมั่น 95% ของสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ คือ

$$\left(\exp\left\{\log(D/S)r - t^{*}_{0.975}v^{1/2}\right\}, \exp\left\{\log(D/S)r + t^{*}_{0.975}v^{1/2}\right\}\right) \qquad (13)$$

เมื่อ $r = n/(n-1)$, $D = \hat{Q}_3 - \hat{Q}_1$ และ $S = \hat{Q}_3 + \hat{Q}_1$

โดยที่

$\hat{Q}_1$ คือ ค่าประมาณของควอร์ไทล์ที่ 1 หรือ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ของข้อมูล

$\hat{Q}_3$ คือ ค่าประมาณของควอร์ไทล์ที่ 3 หรือ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ของข้อมูล

$t^{*}_{0.975}$ คือ ค่าควอนไทล์ที่ 0.975 ของ t^{*}_{j} ที่เรียงจากน้อยไปมาก

v คือ ตัวประมาณค่าความแปรปรวนของ $\log(D/S)$ คำนวณได้ดังนี้

$$v = (1/16n)\left\{\left(\frac{3}{\hat{f}_1^2} + \frac{3}{\hat{f}_3^2} - \frac{2}{\hat{f}_1\hat{f}_3}\right)/D^2 + \left(\frac{3}{\hat{f}_1^2} + \frac{3}{\hat{f}_3^2} + \frac{2}{\hat{f}_1\hat{f}_3}\right)/S^2 - 2\left(\frac{3}{\hat{f}_3^2} - \frac{3}{\hat{f}_1^2}\right)/DS\right\}$$

โดยที่ $\hat{f}_1$ และ $\hat{f}_3$ คือ ตัวประมาณค่าของฟังก์ชันความหนาแน่นของความน่าจะเป็นของตัวประมาณค่าควอร์ไทล์ที่ 1 และควอร์ไทล์ที่ 3 ตามลำดับ ซึ่งคำนวณได้ดังนี้

$$\hat{f}_1^2 = 3(z_{1-\alpha^{*}/2})^2 / \left\{4n(Y_{(b)} - Y_{(a)})^2\right\}$$

$$\hat{f}_3^2 = 3(z_{1-\alpha^{*}/2})^2 / \left\{4n(Y_{(d)} - Y_{(c)})^2\right\}$$

$z_{1-\alpha^{*}/2}$ คือ ค่าควอนไทล์ที่ $1-\alpha^{*}/2$ ของการแจกแจงปรกติมาตรฐาน

โดยที่ $\alpha^{*} = 0.05$ เมื่อ $n \geq 30$

และ $\alpha^{*} = 1 - \sum_{i=a}^{b-1}\binom{n}{i}(1/4)^{i}(3/4)^{n-i}$ เมื่อ $n < 30$

เมื่อ $Y_{(j)}$ เป็นสถิติเชิงอันดับที่ j เมื่อ $j = a,b,c,d$ โดย $Y_{(j)} \geq 0$

โดยที่ $a = n/4 - 1.96(3n/16)^{1/2}$

$b = n/4 + 1.96(3n/16)^{1/2}$

$c = n+1-b$, $d = n+1-a$

ซึ่งค่า a,b,c และ d จะเป็นจำนวนเต็มด้วยการปัดเศษขึ้น โดยที่ $a \geq 1$

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์

การศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ในงานวิจัยนี้พิจารณาค่าความน่าจะเป็นครอบคลุม (Coverage Probability) และค่าความยาวเฉลี่ย (Average Length) ของช่วงความเชื่อมั่น

สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานวิจัย

B หมายถึง วิธีของ Bonett

PB หมายถึง วิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นต์ไทล์

BZ หมายถึง วิธีบูตสแตรป *Z*

BT หมายถึง วิธีบูตสแตรปที

BB หมายถึง วิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett

CQV หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์

CP หมายถึง ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุม

AL หมายถึง ค่าความยาวเฉลี่ย

n หมายถึง ขนาดตัวอย่าง

ในงานวิจัยนี้ได้ใช้การแจกแจงความน่าจะเป็นชนิดต่าง ๆ ซึ่งในแต่ละการแจกแจงจะมีค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์แสดงได้ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์สำหรับการแจกแจงความน่าจะเป็นชนิดต่าง ๆ

การแจกแจงความน่าจะเป็น	*CQV*
$N(4,1)$	0.1686
Lognormal(0,1)	0.5879
Gamma(0.5,1)	0.8575
Gamma(1.5,1)	0.5442
Gamma(6,1)	0.2751
Beta(2,4)	0.4019

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์เมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบต่าง ๆ

ประชากรมีการแจกแจงปรกติ

ตารางที่ 4-2 แสดงค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ประมาณด้วยวิธีการประมาณ 5 วิธี ในกรณีที่ประชากรมีการแจกแจงปรกติ $N(0,1)$ จากการพิจารณาตามขนาดตัวอย่าง (n) จะเห็นได้ว่าเมื่อ n มีขนาดใหญ่ขึ้นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ทั้ง 5 วิธีจะมีค่าที่เข้าใกล้ 0.95 มากขึ้นและมีค่าความยาวเฉลี่ยมีค่าสั้นลง

วิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ทั้ง 5 วิธี ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมมากกว่า 0.95 ทุกขนาดตัวอย่างโดยวิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมมากที่สุดลองลงมา คือวิธีบูสแตรปทีและวิธีบูตสแตรป Z ตามลำดับ โดยที่วิธีของ Bonett และวิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุดดังนี้

- เมื่อ n เท่ากับ 10 25 และ 50 วิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

- เมื่อ n เท่ากับ 100 วิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

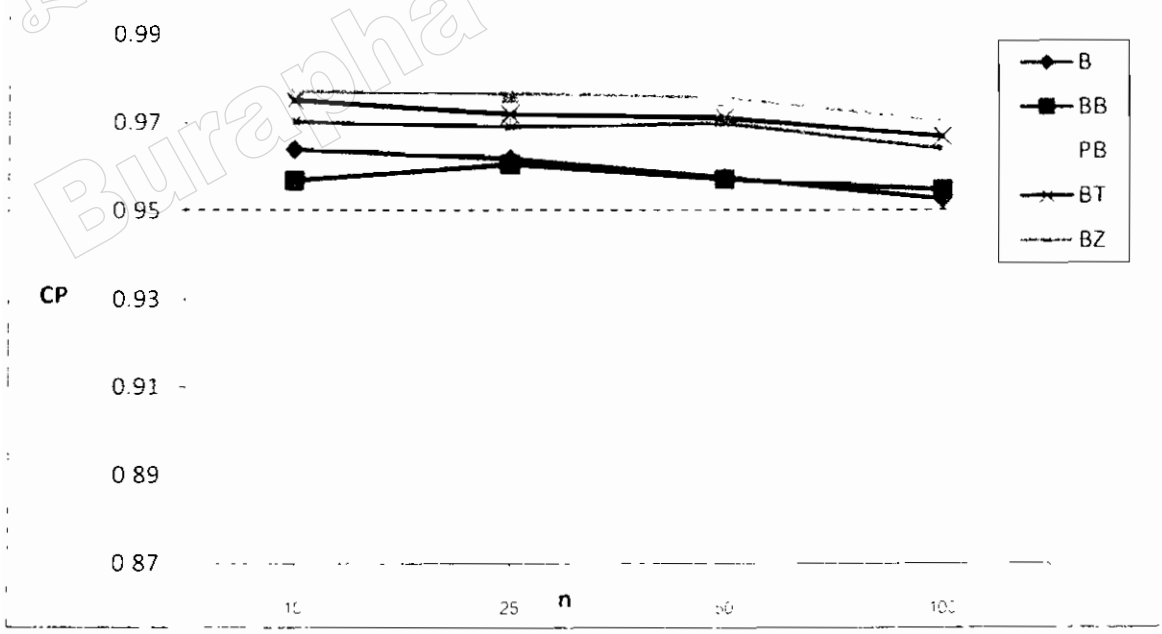
เมื่อพิจารณาวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่พัฒนาใหม่ 4 วิธีพบว่า วิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุดในทุกขนาดตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4-2 ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจง $N(4,1)$

วิธี	n	10	25	50	100
B	CP	0.9639	0.9619	0.9576	0.9527*
	AL	0.2991	0.1693	0.1192	0.0823
BB	CP	0.9569*	0.9606*	0.9572*	0.9548
	AL	0.6034	0.1856	0.1259	0.0856
PB	CP	0.9770	0.9766	0.9757	0.9703
	AL	0.2917	0.1670	0.1203	0.0861
BT	CP	0.9750	0.9720	0.9711	0.9669
	AL	0.3370	0.1807	0.1274	0.0861
BZ	CP	0.9702	0.9690	0.9698	0.9640
	AL	0.2922	0.1697	0.1219	0.0831

* คือ วิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด



ภาพที่ 4-1 กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ 5 วิธี เมื่อประชากรมีการการแจกแจง $N(4,1)$

ประชากรมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล

ตารางที่ 4-3 แสดงค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ ที่ประมาณด้วยวิธีการประมาณ 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงล็อกนอร์มอล จากการพิจารณาตามขนาดตัวอย่าง (n) จะเห็นได้ว่าเมื่อ n มีขนาดใหญ่ขึ้น วิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ทั้ง 5 วิธีจะมีค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่เข้าใกล้ 0 95 มากขึ้นและมีค่าความยาวเฉลี่ยมีค่าที่สั้นลง โดยที่วิธีบูตสแตรปทีนั้นให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดในทุกขนาดตัวอย่าง

วิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นไทล์ วิธีบูตสแตรป Z วิธีบูตสแตรปทีและวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมมากกว่า 0 95 ทุกขนาดตัวอย่างยกเว้นวิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett ซึ่งในทุกขนาดตัวอย่างนั้น วิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมมากที่สุด ลองลงมาคือวิธีบูสแตรป Z วิธีบูตสแตรปทีและวิธีของ Bonett ตามลำดับ โดยมี วิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett และวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุดดังนี้

- เมื่อ n เท่ากับ 10 วิธีบูตสแตรปทีรวมกับวิธีของ Bonett เป็นวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด ในกรณีที่ n เท่ากับ 10 นี้จะเห็นได้ว่ามีสองวิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 แต่ว่าห่างจาก 0.95 มากพอ ๆ กัน คือวิธีบูตสแตรปทีรวมกับวิธีของ Bonett และวิธีของ Bonett โดยที่วิธีของ Bonett เป็นวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่มากกว่า 0 95

- เมื่อ n เท่ากับ 25 50 และ 100 วิธีของ Bonett เป็นวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

เมื่อพิจารณาค่าความยาวเฉลี่ยของวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ทั้งสองวิธี คือวิธีของ Bonett และวิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett เมื่อ n

เท่ากับ 10 ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีค่าที่มากผิดปรกติ เนื่องจากว่าข้อมูลมีการกระจายมากจึงมีค่าผิดปรกติเกิดขึ้นและในสมการของทั้งสองวิธีนี้มีการใช้ log ในการคำนวณ

เมื่อพิจารณาวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่พัฒนาใหม่ 4 วิธีพบว่ากรณีที่ n เท่ากับ 10 จะเห็นได้ว่ามีสองวิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 แต่ว่าห่างจาก 0.95 มากพอ ๆ กันคือวิธีบูตสแตรปทีรวมกับวิธีของ Bonett และวิธีบูตสแตรปที โดยที่วิธีบูตสแตรปทีเป็นวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่มากกว่า 0.95

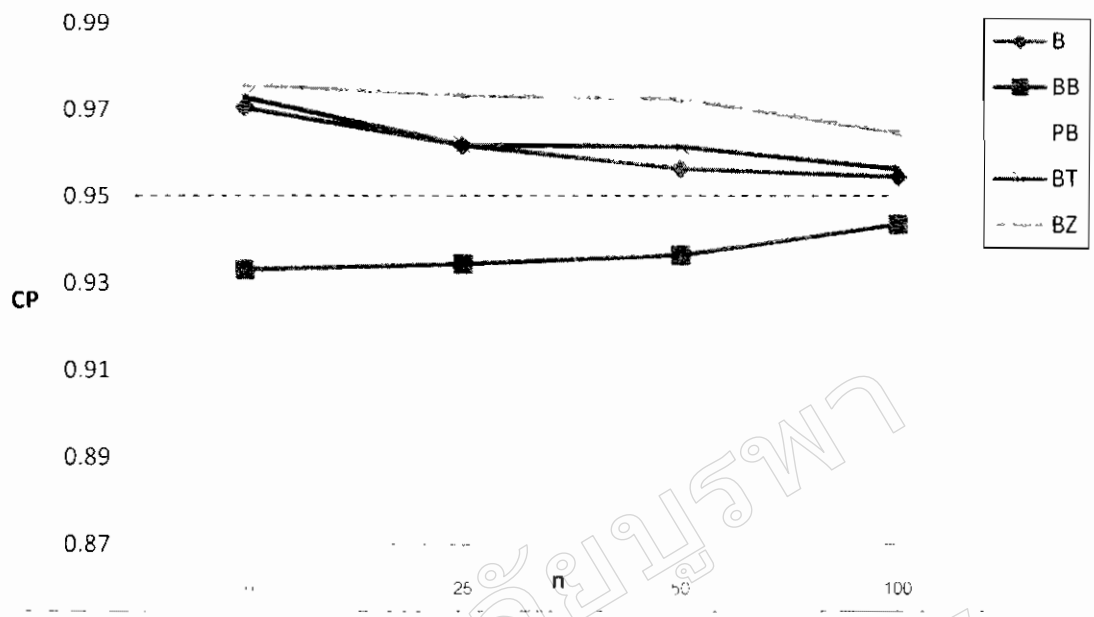
- เมื่อ n เท่ากับ 25 50 และ 100 วิธีบูตสแตรปที เป็นวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

ตารางที่ 4-3 ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจง *Lognormal*(0,1)

วิธี	n	10	25	50	100
B	**CP**	0.9704	0.9617*	0.9563*	0.9544*
	AL	5.02e+40	0.5065	0.3257	0.2154
BB	**CP**	0.9331*	0.9344	0.9364	0.9435
	AL	1.68e+40	0.4819	0.3091	0.2079
PB	**CP**	0.9801	0.9797	0.9781	0.9700
	AL	0.6728	0.4139	0.3030	0.2090
BT	**CP**	0.9728	0.9618	0.9614	0.9562
	AL	0.6084	0.3863	0.2881	0.2021
BZ	**CP**	0.9757	0.9732	0.9724	0.9645
	AL	0.7021	0.4222	0.3074	0.2105

* คือ วิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 4-2 กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ 5 วิธี เมื่อประชากรมีการการแจกแจง *Lognormal*(0,1)

ประชากรมีการแจกแจงแกมมา

ตารางที่ 4-4 แสดงค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ประมาณด้วยวิธีการประมาณ 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจงแจงแกมมา *Gamma*(0.5,1) จากการพิจารณาตามขนาดตัวอย่าง (n) จะเห็นได้ว่าเมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่วิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ทั้ง 5 วิธีให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 และเมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น ค่าความยาวเฉลี่ยจะมีค่าที่สั้นลง

วิธีบูตสแตรปที่ร่วมกับวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมน้อยกว่า 0.95 ทุกขนาดตัวอย่างโดยวิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นไทล์และวิธีบูตสแตรป Z เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมมากกว่า 0.95 ทุกขนาดตัวอย่าง โดยมีวิธีบูตสแตรปทีและวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุดดังนี้

- เมื่อ n เท่ากับ 10 วิธีบูตสแตรปที เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

- เมื่อ n เท่ากับ 25 50 และ 100 วิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

เมื่อพิจารณาค่าความยาวเฉลี่ยของวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ทั้งสองวิธี คือวิธีของ Bonett และวิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett เมื่อ n เท่ากับ 10 ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีค่าที่มากผิดปรกติ เนื่องจากว่าข้อมูลมีการกระจายมากจึงมีค่าผิดปรกติเกิดขึ้นและในสมการของทั้งสองวิธีนี้มีการใช้ log ในการคำนวณ

เมื่อพิจารณาวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่พัฒนาใหม่ 4 วิธีพบว่า

- เมื่อ n เท่ากับ 10 วิธีบูตสแตรปที เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

- เมื่อ n เท่ากับ 25 วิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นต์ไทล์ เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

- เมื่อ n เท่ากับ 50 วิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นต์ไทล์และวิธีบูตสแตรป Z เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุดพอ ๆ กัน โดยวิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นต์ไทล์ เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นกว่า

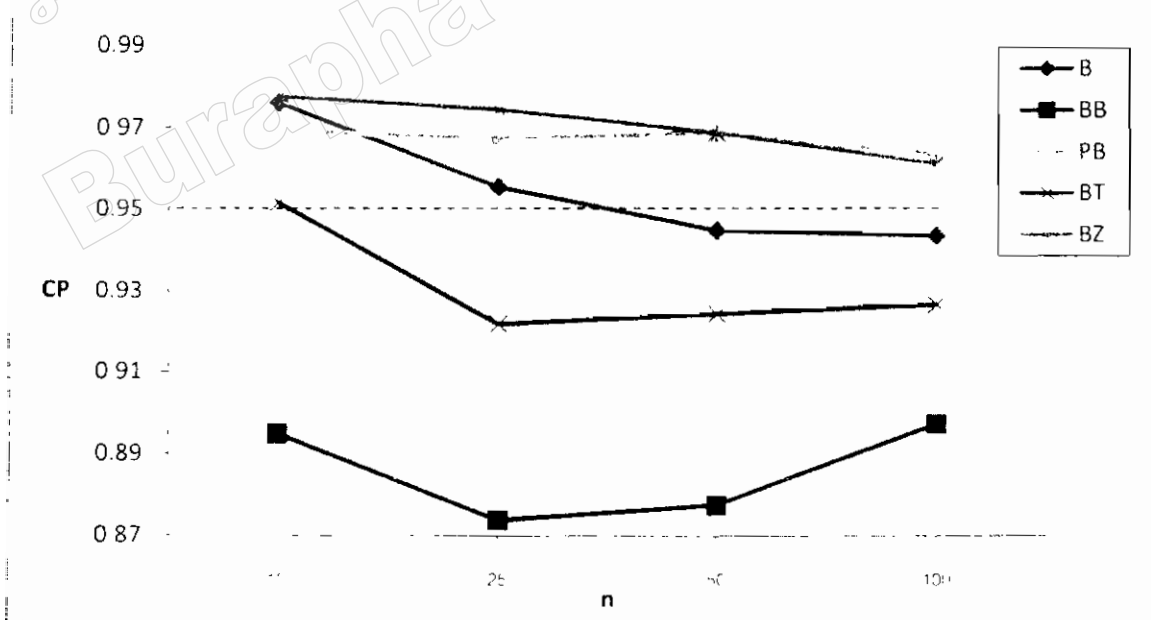
- เมื่อ n เท่ากับ 100 วิธีบูตสแตรป Z เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4-4 ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจงแจง *Gamma*(0.5,1)

วิธี	n	10	25	50	100
B	CP	0.9760	0 9554*	0.9448*	0 9435*
	AL	9e−33	0 4316	0.2768	0.1871
BB	CP	0 8949	0 8737	0 8774	0 8973
	AL	1.9e+16	0.3071	0.2138	0 1571
PB	CP	0.9692	0.9674	0.9687	0.9636
	AL	0.6980	0.3907	0.2758	0.1869
BT	CP	0 9516*	0 9218	0.9243	0 9266
	AL	0.4634	0 2913	0.2199	0 1595
BZ	CP	0.9776	0.9744	0.9688	0.9611
	AL	0.7525	0.4096	0.2854	0.1903

* คือ วิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด



ภาพที่ 4-3 กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ 5 วิธี เมื่อประชากรมีการการแจกแจง *Gamma*(0.5,1)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4-5 แสดงค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ ที่ประมาณด้วยวิธีการประมาณ 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจงแจงแกมมา *Gamma*(1.5,1) จากการพิจารณาตามขนาดตัวอย่าง (n) จะเห็นได้ว่าเมื่อ n มีขนาดใหญ่ขึ้นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ทั้ง 5 วิธีจะมีค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่เข้าใกล้ 0.95 มากขึ้นและมีค่าความยาวเฉลี่ยมีค่าที่สั้นลง

วิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นไทล์ วิธีบูตสแตรป Z วิธีบูตสแตรปทีและวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมมากกว่า 0.95 ทุกขนาดตัวอย่าง ยกเว้นวิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett ซึ่งในทุกขนาดตัวอย่างนั้น วิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมมากที่สุด โดยมีวิธีบูตสแตรปทีและวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุดดังนี้

- เมื่อ n เท่ากับ 10 วิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด ในกรณีที่ n เท่ากับ 10 นี้จะเห็นได้ว่ามีสองวิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 แต่ว่าห่างจาก 0.95 มากพอ ๆ กัน คือวิธีบูตสแตรปทีรวมกับวิธีของ Bonett และวิธีบูตสแตรปที โดยที่วิธีบูตสแตรปที เป็นวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่มากกว่า 0.95

- เมื่อ n เท่ากับ 25 วิธีบูตสแตรปที เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

- เมื่อ n เท่ากับ 50 และ 100 วิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

เมื่อพิจารณาค่าความยาวเฉลี่ยของวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ทั้งสองวิธี คือวิธีของ Bonett และวิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett เมื่อ n เท่ากับ 10 จะเห็นได้ว่ามีค่าที่มากผิดปรกติเนื่องจากว่าข้อมูลมีการกระจายมากจึงมีค่าผิดปรกติเกิดขึ้นและในสมการของทั้งสองวิธีนี้มีการใช้ log ในการคำนวณ

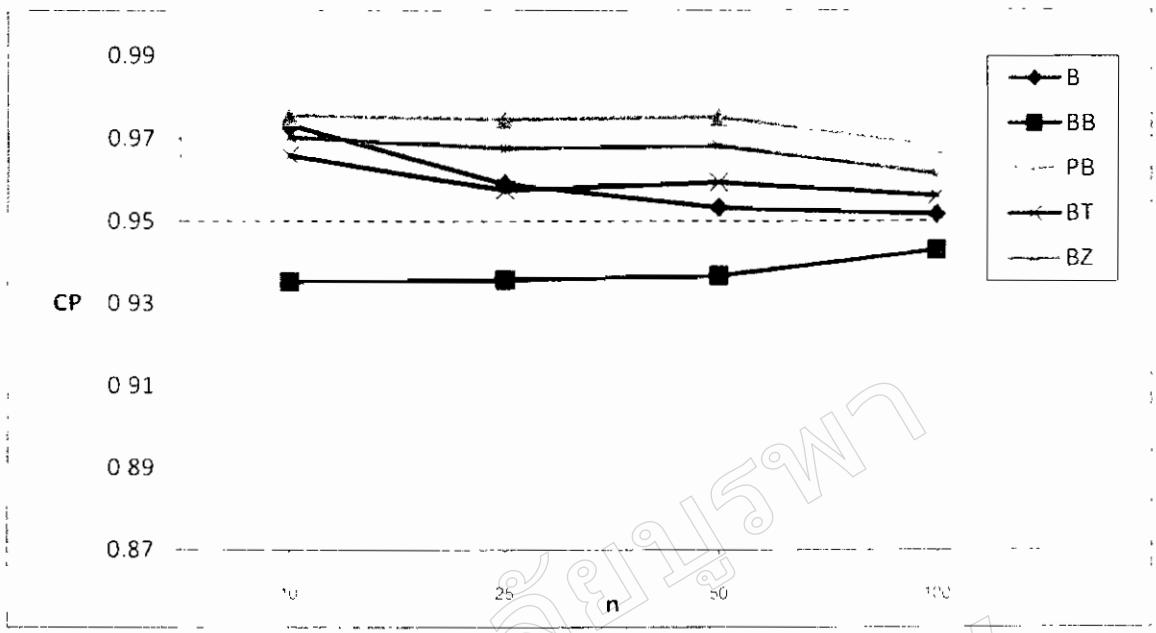
เมื่อพิจารณาวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่พัฒนาใหม่ 4 วิธีพบว่าวิธีบูตสแตรปที เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุดในทุกขนาดตัวอย่าง

ตารางที่ 4-5 ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจงแจง *Gamma*(1.5,1)

วิธี	N	10	25	50	100
B	**CP**	0.9732	0.9590	0 9533*	0.9516*
	AL	4.6511	0.4482	0.3094	0.2138
BB	**CP**	0.9353*	0 9358	0 9368	0.9430
	AL	1 5e+13	0 4289	0 2987	0.2096
PB	**CP**	0.9755	0 9746	0.9751	0.9682
	AL	0.6675	0.4150	0.3059	0.2121
BT	**CP**	0.9658	0 9575*	0.9594	0.9561
	AL	0.6325	0 4017	0.2988	0.2091
BZ	**CP**	0 9702	0 9676	0.9681	0.9614
	AL	0 6944	0 4237	0.3109	0.2138

* คือ วิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียงสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 0.95 มากที่สุด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 4-4 กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ 5 วิธี เมื่อประชากรมีการการแจกแจง *Gamma*(1.5,1)

ตารางที่ 4-6 แสดงค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ประมาณด้วยวิธีการประมาณ 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจงแจงแกมมา *Gamma*(6,1) จากการพิจารณาตามขนาดตัวอย่าง (n) จะเห็นได้ว่า เมื่อ n มีขนาดใหญ่ขึ้นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ทั้ง 5 วิธีจะมีค่าที่เข้าใกล้ 0 95 มากขึ้นและมีค่าความยาวเฉลี่ยมีค่าสั้นลง

วิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ทั้ง 5 วิธี ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมมากกว่า 0.95 ทุกขนาดตัวอย่างโดยวิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมมากที่สุดลองลงมา คือวิธีบูสแตรปทีและวิธีบูตสแตรป Z ตามลำดับ โดยที่วิธีของ Bonett และวิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุดดังนี้

- เมื่อ n เท่ากับ 10 25 และ 50 วิธีบูตสแตรปที่ร่วมกับวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

- เมื่อ n เท่ากับ 100 วิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

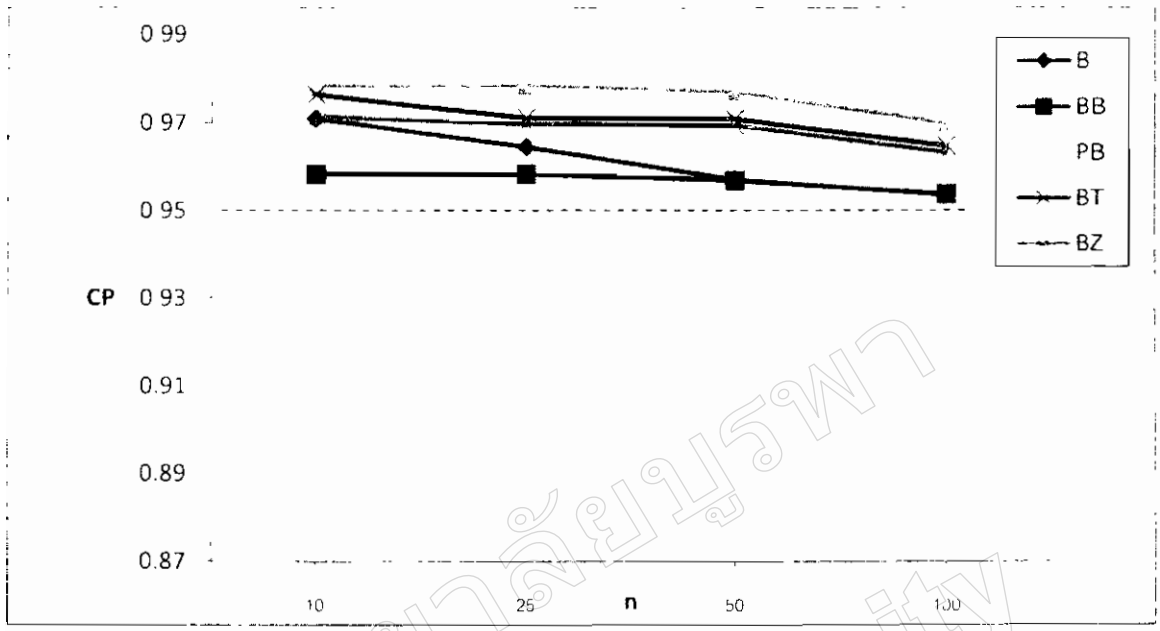
เมื่อพิจารณาค่าความยาวเฉลี่ยของวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ทั้งสองวิธี คือวิธีของ Bonett และวิธีบูตสแตรปที่ร่วมกับวิธีของ Bonett เมื่อ n เท่ากับ 10 ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีค่าที่มากผิดปรกติเนื่องจากว่าข้อมูลมีการกระจายมากจึงมีค่าผิดปรกติเกิดขึ้นและในสมการของทั้งสองวิธีนี้มีการใช้ log ในการคำนวณและเมื่อพิจารณาวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่พัฒนาใหม่ 4 วิธีพบว่าวิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0 95 มากที่สุดในทุกขนาดตัวอย่าง

ตารางที่ 4-6 ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจงแจง *Gamma*(6,1)

วิธี	n	10	25	50	100
B	**CP**	0.9710	0.9646	0.9571	0 9536*
	AL	22.02490	0 2608	0.1822	0 1256
BB	**CP**	0 9583*	0.9584*	0.9569*	0.9538
	AL	1273.8780	0.2746	0.1878	0.1283
PB	**CP**	0 9784	0.9785	0.9771	0.9699
	AL	0.4162	0.2507	0.1824	0.1257
BT	**CP**	0.9764	0 9712	0.9710	0.9648
	AL	0.4496	0.2622	0.1886	0.1288
BZ	**CP**	0 9715	0 9697	0.9694	0.9632
	AL	0.4229	0.2543	0.1844	0.1264

* คือ วิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 4-5 กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ 5 วิธี เมื่อประชากรมีการการแจกแจง *Gamma*(6,1)

ประชากรมีการแจกแจงบีต้า

ตารางที่ 4-7 แสดงค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ประมาณด้วยวิธีการประมาณ 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจงบีต้า จากการพิจารณาตามขนาดตัวอย่าง (n) จะเห็นได้ว่าเมื่อ n มีขนาดใหญ่ขึ้นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ทั้ง 5 วิธีจะมีค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่เข้าใกล้ 0.95 มากขึ้นและมีค่าความยาวเฉลี่ยมีค่าที่สั้นลง

วิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นไทล์ วิธีบูตสแตรป Z วิธีบูตสแตรปทีและวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมมากกว่า 0.95 ทุกขนาดตัวอย่าง ยกเว้นวิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett ซึ่งในทุกขนาดตัวอย่างนั้นวิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นต์ไทล์ เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมมากที่สุดและวิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett และวิธีของ Bonett นั้นเป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์

การแปรผันควอร์ไทล์ ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากซึ่งทั้งสองดังกล่าวเป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุดดังนี้

- เมื่อ n เท่ากับ 10 วิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

- เมื่อ n เท่ากับ 25 50 และ 100 วิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

เมื่อพิจารณาค่าความยาวเฉลี่ยของวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ด้วยวิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett และวิธีของ Bonett เมื่อ n เท่ากับ 10 ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีค่าที่มากผิดปรกติ เนื่องจากว่าข้อมูลมีการกระจายมากจึงมีค่าผิดปรกติเกิดขึ้นและในสมการของทั้งสองวิธีนี้มีการใช้ log ในการคำนวณ

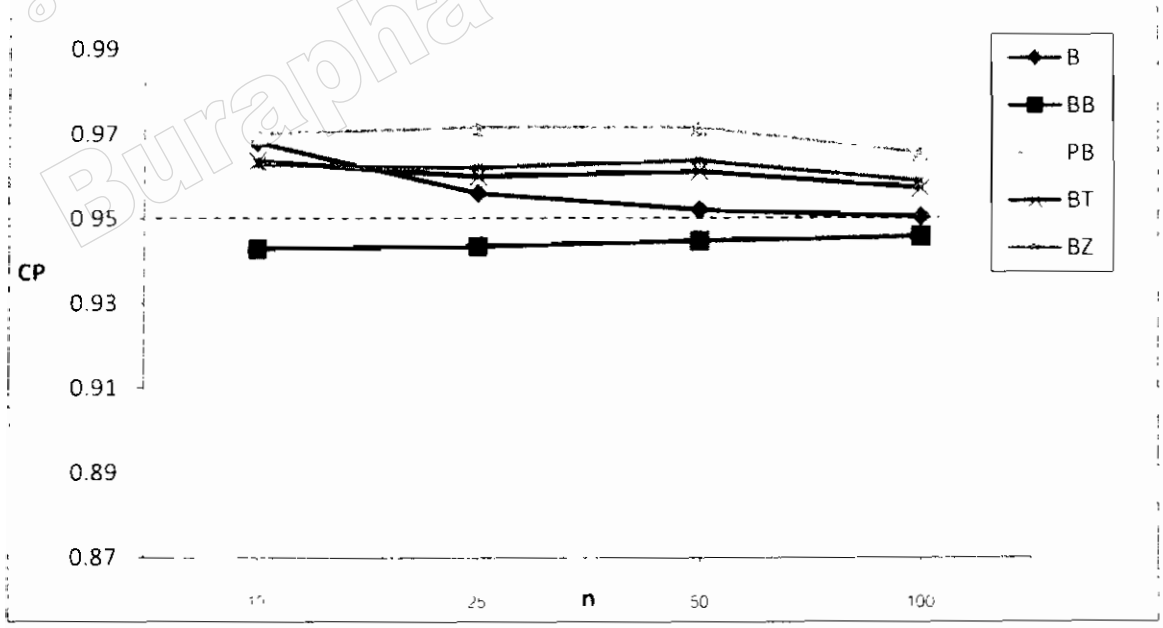
เมื่อพิจารณาวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่พัฒนาใหม่ 4 วิธี พบว่าวิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุดในทุกขนาดตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4-7 ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ 5 วิธี เมื่อประชากรมีการแจกแจง *Beta*(2,4)

วิธี	n	10	25	50	100
B	CP	0.9680	0.9560*	0.9521*	0.9504*
	AL	0.7876	0.3676	0.2597	0.1810
BB	CP	0.9428*	0.9434	0.9447	0.9457
	AL	2.5104	0.3748	0.2628	0.1834
PB	CP	0.9700	0.9716	0.9715	0.9655
	AL	0.5755	0.3545	0.2608	0.1807
BT	CP	0.9636	0.9600	0.9612	0.9571
	AL	0.6044	0.3649	0.2670	0.1840
BZ	CP	0.9627	0.9621	0.9637	0.9588
	AL	0.5906	0.3625	0.2655	0.1823

* คือ วิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด



ภาพที่ 4-6 กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ 5 วิธี เมื่อประชากรมีการการแจกแจง *Beta*(2,4)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์เมื่อตัวอย่างมีขนาดต่าง ๆ

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10

ตารางที่ 4-8 แสดงค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ประมาณด้วยวิธีการประมาณ 5 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10 จากการพิจารณาตามการแจกแจงของประชากรจะได้ว่า

วิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นไทล์ วิธีบูตสแตรป Z วิธีบูตสแตรปทีและวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมมากกว่า 0.95 ในทุกลักษณะการแจกแจงของประชากรและวิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett นั้นเป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมน้อยที่สุดในทุกลักษณะการแจกแจงของประชากร โดยที่วิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett และวิธีบูตสแตรปที เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุดดังนี้

- เมื่อประชากรมีการแจกแจงคือ $N(4,1)$ $Beta(2,4)$ $Gamma(1.5,1)$ $Gamma(6,1)$ และ $Lognormal(0,1)$ วิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด
- เมื่อประชากรมีการแจกแจงคือ $Gamma(0.5,1)$ วิธีบูตสแตรปที เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

เมื่อพิจารณาค่าความยาวเฉลี่ยของวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ด้วยวิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett และวิธีของ Bonett ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีค่าที่มากผิดปรกติในกรณีที่ประชากรไม่มีการแจกแจงปรกติที่เป็นเช่นนั้น เนื่องจากว่าข้อมูลมีการกระจายมากจึงมีค่าผิดปรกติเกิดขึ้นและในสมการของทั้งสองวิธีนี้มีการใช้ log ในการคำนวณ

เมื่อพิจารณาวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่พัฒนาใหม่ 4 วิธีพบว่าวิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

ในทุกการแจกแจง ยกเว้น *Gamma*(0.5,1) ซึ่งการแจกแจงนี้วิธีบูตสแตรปที เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

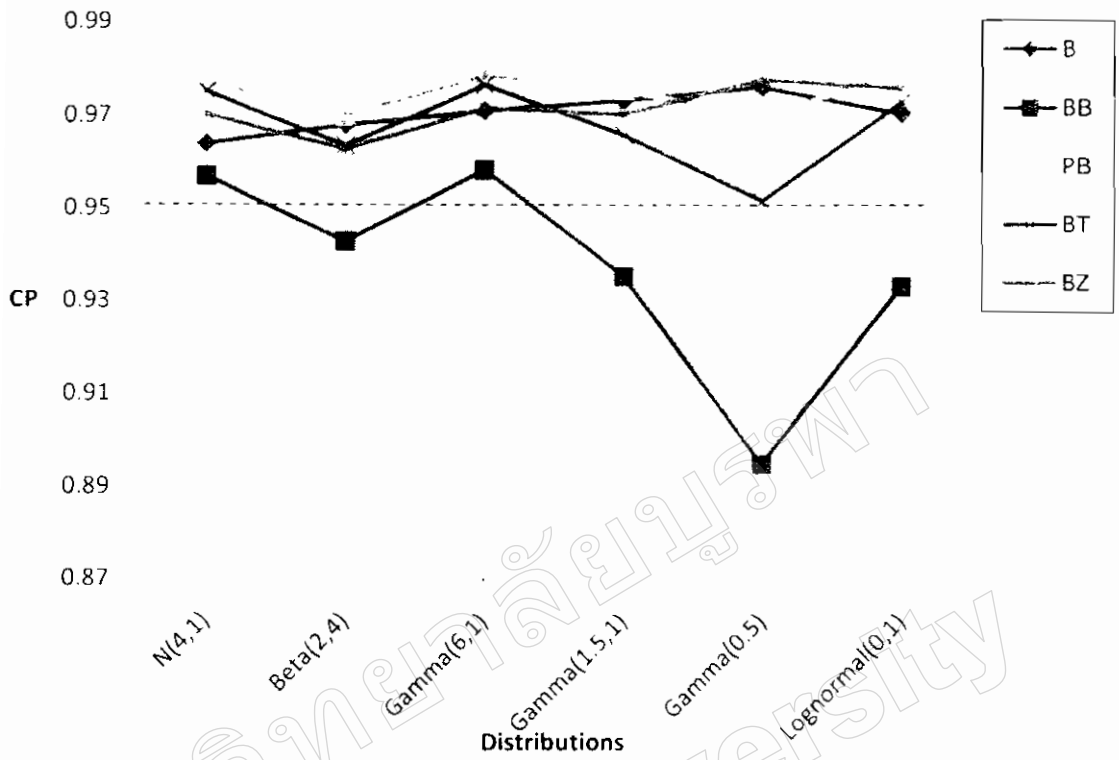
เมื่อพิจารณาที่การแจกแจงคือ *Gamma*(1.5,1) และ *Lognormal*(0,1) จะเห็นได้ว่ามีสองวิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 แต่ว่าห่างจาก 0.95 มากพอ ๆ กัน คือ วิธีบูตสแตรปทีรวมกับวิธีของ Bonett และวิธีบูตสแตรปที โดยที่วิธีบูตสแตรปทีเป็นวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมที่มากกว่า 0.95

ตารางที่ 4-8 ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ 5 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10

วิธี	การแจกแจง	*N* (4,1)	*Beta* (2,4)	*Gamma* (6,1)	*Gamma* (1.5,1)	*Gamma* (0.5,1)	*Lognormal* (0,1)
B	**CP**	0.9639	0.9680	0.9710	0.9732	0.9760	0.9704
	AL	0.2991	0.7876	22.0249	4.6511	9e+33	5.02e+40
BB	**CP**	0.9569*	0.9428*	0.9583*	0.9353*	0.8949	0.9331*
	AL	0.6034	2.5104	1273.878	1.5e+13	1.9e+16	1.68e+40
PB	**CP**	0.9770	0.9700	0.9784	0.9755	0.9692	0.9801
	AL	0.2917	0.5755	0.4162	0.6675	0.6980	0.6728
BT	**CP**	0.9750	0.9636	0.9764	0.9658	0.9516*	0.9728
	AL	0.3370	0.6044	0.4496	0.6325	0.4634	0.6084
BZ	**CP**	0.9702	0.9627	0.9715	0.9702	0.9776	0.9757
	AL	0.2922	0.5906	0.4229	0.6944	0.7525	0.7021

* คือ วิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 4-7 กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ 5 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25

ตารางที่ 4-9 แสดงค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ประมาณด้วยวิธีการประมาณ 5 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25 จากการพิจารณาตามการแจกแจงของประชากรจะได้ว่า

วิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นไทล์ วิธีบูตสแตรป Z และวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมมากกว่า 0.95 ในทุกลักษณะการแจกแจงของประชากรและวิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett นั้นเป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมน้อยที่สุดในทุกลักษณะการแจกแจงของประชากร โดยที่วิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett วิธีบูตสแตรปทีและวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุดดังนี้

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

- เมื่อประชากรมีการแจกแจงคือ $N(4,1)$ และ $Gamma(6,1)$ วิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

- เมื่อประชากรมีการแจกแจงคือ $Beta(2,4)$ $Gamma(0.5,1)$ และ $Lognormal(0,1)$ วิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

- เมื่อประชากรมีการแจกแจงคือ $Gamma(1.5,1)$ วิธีบูตสแตรปทีเป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

เมื่อพิจารณาวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่พัฒนาใหม่ 4 วิธีพบว่า

- เมื่อประชากรมีการแจกแจงคือ $N(4,1)$ $Beta(2,4)$ และ $Gamma(6,1)$ วิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

- เมื่อประชากรมีการแจกแจงคือ $Gamma(1.5,1)$ และ $Lognormal(0,1)$ วิธีบูตสแตรปทีเป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

- เมื่อประชากรมีการแจกแจงคือ $Gamma(0.5,1)$ วิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นต์ไทล์ เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

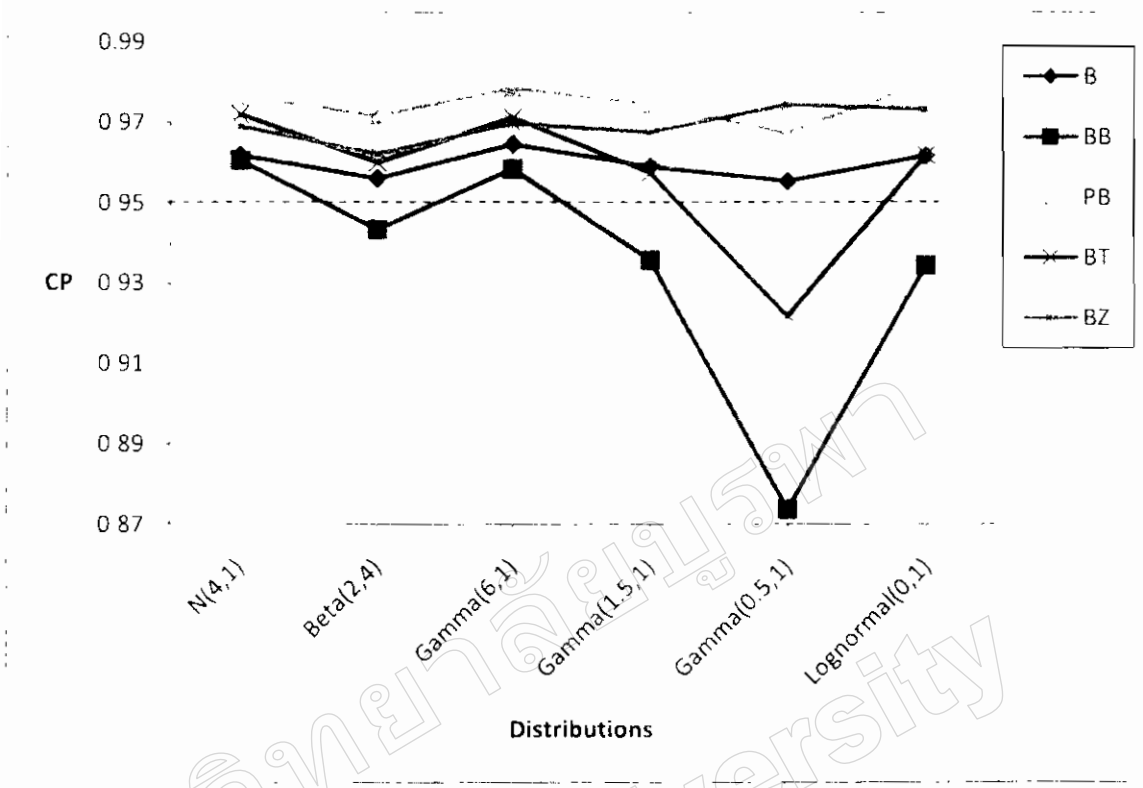
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4-9 ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ 5 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25

วิธี	การแจกแจง	*N* (4,1)	*Beta* (2,4)	*Gamma* (6,1)	*Gamma* (1.5,1)	*Gamma* (0.5,1)	*Lognormal* (0,1)
B	**CP**	0.9619	0.9560*	0.9646	0.9590	0.9554*	0.9617*
	AL	0.1693	0.3676	0.2608	0 4482	0.4316	0.5065
BB	**CP**	0 9606*	0.9434	0.9584*	0 9358	0.8737	0.9344
	AL	0.1856	0.3748	0.2746	0.4289	0.3071	0.4819
PB	**CP**	0 9766	0 9716	0.9785	0.9746	0.9674	0.9797
	AL	0 1670	0.3545	0.2507	0.4150	0.3907	0.4139
BT	**CP**	0.9720	0.9600	0.9712	0.9575*	0.9218	0.9618
	AL	0 1807	0.3649	0.2622	0.4017	0.2913	0.3863
BZ	**CP**	0.9690	0.9621	0.9697	0 9676	0.9744	0.9732
	AL	0.1697	0.3625	0.2543	0.4237	0.4096	0.4222

* คือ วิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 4-8 กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันคาอร์ไทล์ 5 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 25

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50

ตารางที่ 4-10 แสดงค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ประมาณด้วยวิธีการประมาณ 5 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 จากการพิจารณาตามการแจกแจงของประชากรจะได้ว่า

วิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นไทล์และวิธีบูตสแตรป Z เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมมากกว่า 0.95 ในทุกลักษณะการแจกแจงของประชากรและวิธีบูตสแตรปที่ร่วมกับวิธีของ Bonett นั้นเป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมน้อยที่สุดในทุกลักษณะการแจกแจงของประชากรโดยที่วิธีบูตสแตรปที่ร่วมกับวิธีของ Bonett และวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุดดังนี้

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

- เมื่อประชากรมีการแจกแจงคือ $N(4,1)$ และ $Gamma(6,1)$ วิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

- เมื่อประชากรมีการแจกแจงคือ $Beta(2,4)$ $Gamma(0.5,1)$ $Gamma(1.5,1)$ และ $Lognormal(0,1)$ วิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

เมื่อพิจารณาวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่พัฒนาใหม่ 4 วิธีพบว่า

- เมื่อประชากรมีการแจกแจงคือ $N(4,1)$ $Beta(2,4)$ และ $Gamma(6,1)$ วิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

- เมื่อประชากรมีการแจกแจงคือ $Gamma(1.5,1)$ วิธีบูตสแตรปที เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

- เมื่อประชากรมีการแจกแจงคือ $Gamma(0.5,1)$ วิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นต์ไทล์และวิธีบูตสแตรป Z เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุดพอ ๆ กันแต่วิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นต์ไทล์ เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นกว่า

- เมื่อประชากรมีการแจกแจงคือ $Lognormal(0,1)$ วิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett และวิธีบูตสแตรปที เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุดพอ ๆ กันแต่วิธีบูตสแตรปที เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นกว่า

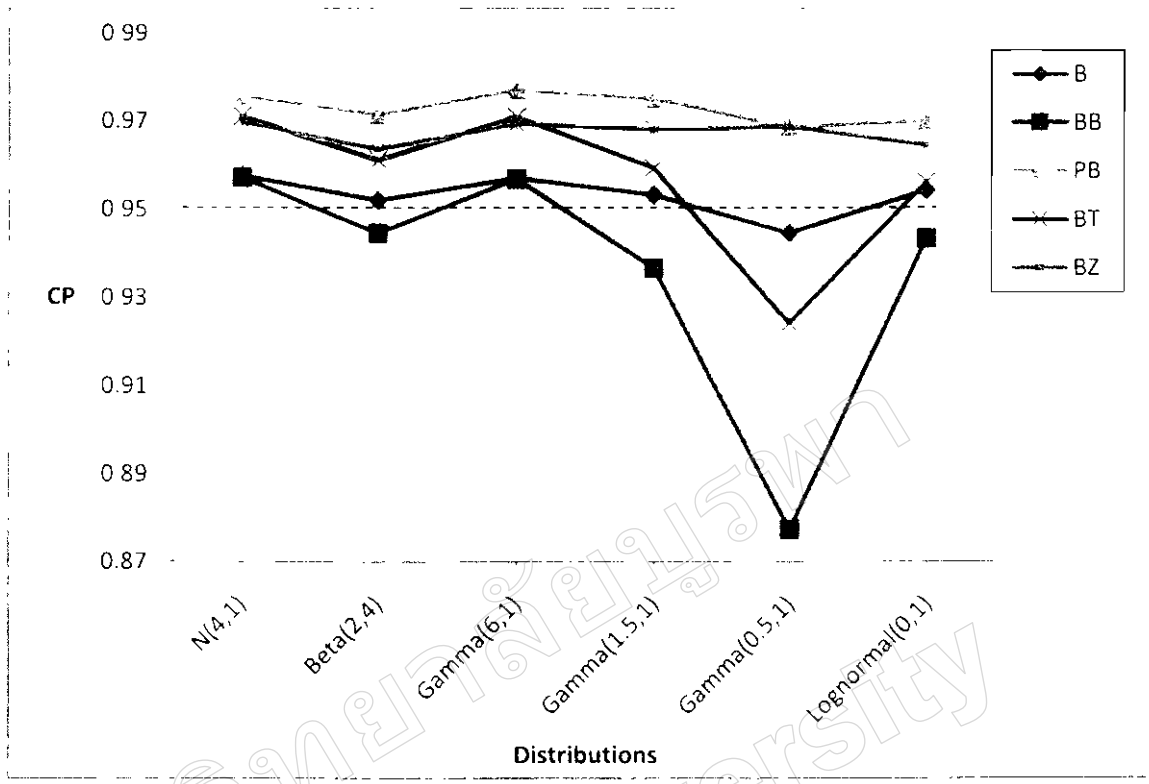
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4-10 ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ 5 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50

วิธี	การแจกแจง	*N* (4,1)	*Beta* (2,4)	*Gamma* (6,1)	*Gamma* (1 5,1)	*Gamma* (0 5,1)	*Lognormal* (0,1)
B	**CP**	0 9576	0.9521*	0.9571	0.9533*	0.9448*	0.9544*
	AL	0 1192	0.2597	0.1822	0.3094	0.2768	0.2154
BB	**CP**	0.9572*	0.9447	0.9569*	0 9368	0.8774	0.9435
	AL	0 1259	0.2628	0.1878	0.2987	0.2138	0.2079
PB	**CP**	0 9757	0.9715	0.9771	0.9751	0.9687	0.9700
	AL	0.1203	0.2608	0.1824	0.3059	0.2758	0.2090
BT	**CP**	0 9711	0.9612	0 9710	0.9594	0.9243	0.9562
	AL	0.1274	0.2670	0.1886	0.2988	0.2199	0.2021
BZ	**CP**	0 9698	0.9637	0.9694	0.9681	0.9688	0.9645
	AL	0 1219	0.2655	0.1844	0.3109	0.2854	0 2105

* คือ วิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 4-9 กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ 5 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50

ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100

ตารางที่ 4-11 แสดงค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ประมาณด้วยวิธีการประมาณ 5 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 จากการพิจารณาตามการแจกแจงของประชากรจะได้ว่า

วิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นไทล์และวิธีบูตสแตรป Z เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมมากกว่า 0.95 ในทุกลักษณะการแจกแจงของประชากรโดยที่ วิธีบูตสแตรปเปอร์เซ็นไทล์เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมมากที่สุด ในทุกลักษณะการแจกแจงของประชากร

วิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุดในทุกลักษณะการแจกแจงของประชากร

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เมื่อพิจารณาวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่พัฒนาใหม่ 4 วิธีพบว่า

- เมื่อประชากรมีการแจกแจงคือ $N(4,1)$ $Beta(2,4)$ และ $Gamma(6,1)$ วิธีบูตสแตรปทีร่วมกับวิธีของ Bonett เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

- เมื่อประชากรมีการแจกแจงคือ $Gamma(1.5,1)$ และ $Lognormal(0,1)$ วิธีบูตสแตรปทีเป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

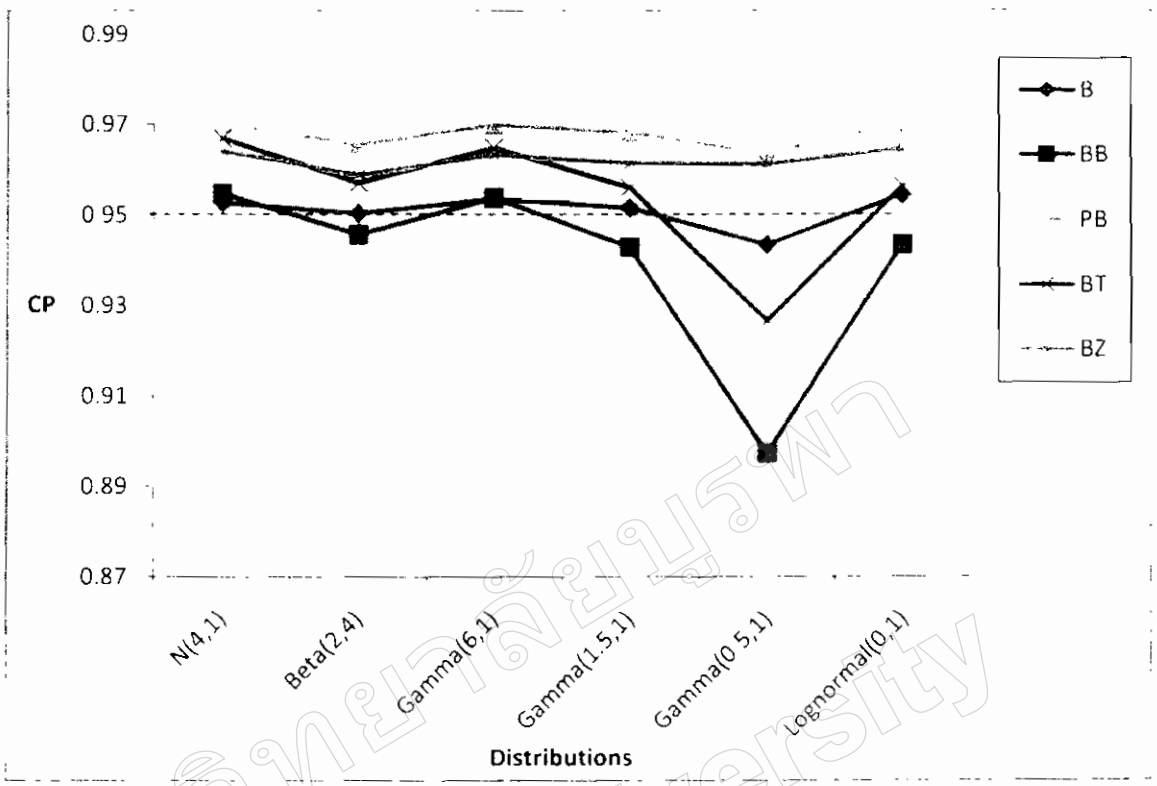
- เมื่อประชากรมีการแจกแจงคือ $Gamma(0.5,1)$ วิธีบูตสแตรป Z เป็นวิธีประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

ตารางที่ 4-11 ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ 5 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100

วิธี	การแจกแจง	$N(4,1)$	*Beta* (2,4)	*Gamma* (6,1)	*Gamma* (1.5,1)	*Gamma* (0.5,1)	*Lognormal* (0,1)
B	**CP**	0.9527*	0.9504*	0.9536*	0.9516*	0.9435*	0.9544*
	AL	0.0823	0.1810	0.1256	0.2138	0.1871	0.2154
BB	**CP**	0.9548	0.9457	0.9538	0.9430	0.8973	0.9435
	AL	0.0856	0.1834	0.1283	0.2096	0.1571	0.2079
PB	**CP**	0.9703	0.9655	0.9699	0.9682	0.9636	0.9700
	AL	0.0861	0.1807	0.1257	0.2121	0.1869	0.2090
BT	**CP**	0.9669	0.9571	0.9648	0.9561	0.9266	0.9562
	AL	0.0861	0.1840	0.1288	0.2091	0.1595	0.2021
BZ	**CP**	0.9640	0.9588	0.9632	0.9614	0.9611	0.9645
	AL	0.0831	0.1823	0.1264	0.2138	0.1903	0.2105

* คือ วิธีที่ให้ค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมใกล้เคียง 0.95 มากที่สุด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 4-10 กราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นครอบคลุมของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันควอร์ไทล์ 5 วิธี เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 100

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University