

บทที่ 4
ผลการวิจัย



การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าแบบช่วง หลักเกณฑ์ทั่วไปที่ใช้ในการคัดเลือกเพื่อหาวิธีการประมาณที่เหมาะสมที่สุด แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ ในขั้นตอนแรกจะศึกษาถึงระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จากวิธีการประมาณแต่ละวิธีก่อน แล้วจึงคัดเลือกวิธีการประมาณที่ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด มาทำการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นอีกทีหนึ่ง ถ้าวิธีการประมาณใดให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด ก็จะเป็นวิธีการประมาณที่ดีที่สุด ดังนั้นรายละเอียดของบทนี้จะกล่าวถึงค่าระดับความเชื่อมั่น และค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น ที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธีที่นำมาเปรียบเทียบกันในการวิจัยครั้งนี้ ที่ทุกสถานการณ์ของการทดลอง และในขั้นตอนสุดท้ายจะแสดงถึงผลสรุปของการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความยาวเฉลี่ย ของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน กำหนดที่ระดับนัยสำคัญของการทดสอบสมมติฐานเท่ากับ 0.01 กล่าวโดยสรุปในบทนี้จะนำเสนอผลการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอนคือ

1. ค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่น
2. ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น
3. การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความยาวเฉลี่ยของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ในการนำเสนอค่าระดับความเชื่อมั่น และค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น จะนำเสนอในลักษณะของตาราง และเพื่อความสะดวกในการอธิบาย จึงขอใช้สัญลักษณ์เพื่อแทนความหมายต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

C หมายถึง วิธีการประมาณด้วยวิธีไคสแควร์ ซึ่งมีรูปแบบการประมาณแบบช่วงเป็น $[rs^2/b_c, rs^2/a_c]$

ML หมายถึง วิธีการประมาณด้วยวิธีช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด ซึ่งมีรูปแบบการประมาณแบบช่วงเป็น $[rs^2/b_{ML}, rs^2/a_{ML}]$

B หมายถึง วิธีการประมาณด้วยวิธีของเบส์ ซึ่งมีรูปแบบการประมาณแบบช่วงเป็น $[rs^2/b_b, rs^2/a_b]$

โดยที่	r	หมายถึง	องศาอิสระ
	s^2	หมายถึง	ค่าความแปรปรวนตัวอย่าง
	a_c, b_c	หมายถึง	ตัวหารสำหรับช่วงความเชื่อมั่นด้วยวิธีไคสแควร์
	a_{HL}, b_{HL}	หมายถึง	ตัวหารสำหรับช่วงความเชื่อมั่นด้วยวิธีช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด
	a_b, b_b	หมายถึง	ตัวหารสำหรับช่วงความเชื่อมั่นด้วยวิธีของเบส์

4.1 การเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่น

ในการพิจารณาค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่น จากผลการทดลองจะนำเสนอในลักษณะของตาราง เกณฑ์ในการพิจารณาว่าค่าระดับความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด จะอาศัยจากการทดสอบสมมติฐาน ดังนั้นที่ระดับค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90%, 95%, 99% และ 99.5% หากวิธีการประมาณใดให้ค่าระดับความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่า 0.8890, 0.9405, 0.9843 และ 0.9906 ตามลำดับ จะถือว่าวิธีการประมาณนั้นให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

การนำเสนอค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่น จากการทดลองที่ได้จากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ระดับค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ได้นำเสนอตั้งตารางที่ 4.1-4.6 ระดับค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95%, 99% และ 99.5% ได้นำเสนอตั้งตารางที่ 4.7-4.12, 4.13-4.18 และ 4.19-4.24 ตามลำดับ ซึ่งผลจากการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ระดับสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90%, 95%, 99% และ 99.5% เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 2 ถึง 50 ที่จะนำเสนอในตารางที่ 4.1-4.24 สามารถสรุปได้ดังนี้

1. วิธีการประมาณ C ML และ B จะให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ที่ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกระดับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน
2. ที่ระดับขนาดตัวอย่างหนึ่ง ๆ เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนมีค่าเพิ่มขึ้น จะให้ค่าระดับความเชื่อมั่นใกล้เคียงกัน สำหรับทุกวิธีการประมาณ

ตารางที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง n เท่ากับ 2,3,4,5,6,7,8 และ 9

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
2	5	.8990	.8930	.8935	6	5	.8990	.8995	.8980
	10	.8995	.8930	.8935		10	.8985	.8995	.8980
	15	.9000	.8935	.8935		15	.8985	.8995	.8980
	20	.9000	.8930	.8935		20	.8985	.8995	.8980
3	5	.9180	.9035	.9110	7	5	.8955	.8945	.8945
	10	.9185	.9035	.9110		10	.8955	.8945	.8940
	15	.9185	.9035	.9110		15	.8955	.8945	.8940
	20	.9185	.9035	.9110		20	.8955	.8945	.8940
4	5	.8990	.8960	.9030	8	5	.9065	.9050	.9030
	10	.8985	.8960	.9035		10	.9065	.9050	.9025
	15	.8985	.8960	.9035		15	.9060	.9050	.9025
	20	.8985	.8960	.9035		20	.9060	.9050	.9025
5	5	.8945	.8895	.8910	9	5	.9055	.9020	.9040
	10	.8945	.8895	.8910		10	.9055	.9020	.9035
	15	.8945	.8895	.8910		15	.9055	.9020	.9035
	20	.8945	.8895	.8910		20	.9055	.9020	.9035

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

ตารางที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง n เท่ากับ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 และ 17

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
10	5	.9075	.9075	.9070	14	5	.9110	.9075	.9060
	10	.9070	.9075	.9070		10	.9110	.9080	.9055
	15	.9070	.9075	.9070		15	.9110	.9080	.9055
	20	.9070	.9075	.9070		20	.9110	.9080	.9055
11	5	.9105	.9000	.9000	15	5	.9085	.9020	.9075
	10	.9100	.8995	.8990		10	.9075	.9020	.9075
	15	.9090	.8995	.8990		15	.9070	.9020	.9075
	20	.9090	.8995	.8990		20	.9070	.9020	.9075
12	5	.9010	.8995	.8995	16	5	.9160	.9040	.9110
	10	.9010	.8985	.8995		10	.9155	.9035	.9115
	15	.9010	.8985	.8995		15	.9150	.9035	.9115
	20	.9010	.8985	.8995		20	.9150	.9035	.9115
13	5	.9000	.9025	.9075	17	5	.9050	.9080	.9095
	10	.9000	.9010	.9080		10	.9055	.9080	.9080
	15	.8995	.9010	.9075		15	.9055	.9080	.9080
	20	.8995	.9005	.9075		20	.9055	.9080	.9080

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

ตารางที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง n เท่ากับ 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 และ 25

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
18	5	.9045	.9050	.9010	22	5	.9135	.9145	.9135
	10	.9045	.9050	.9015		10	.9125	.9130	.9130
	15	.9045	.9045	.9015		15	.9125	.9130	.9130
	20	.9040	.9045	.9015		20	.9125	.9125	.9130
19	5	.9095	.9060	.9045	23	5	.9125	.9055	.9100
	10	.9095	.9055	.9045		10	.9130	.9050	.9110
	15	.9095	.9055	.9045		15	.9130	.9050	.9110
	20	.9095	.9055	.9045		20	.9130	.9050	.9110
20	5	.9165	.9120	.9175	24	5	.9080	.9070	.9040
	10	.9155	.9115	.9165		10	.9085	.9065	.9030
	15	.9155	.9155	.9165		15	.9080	.9065	.9030
	20	.9155	.9115	.9165		20	.9080	.9065	.9030
21	5	.9000	.9085	.9025	25	5	.9095	.9130	.9090
	10	.8990	.9080	.9025		10	.9095	.9135	.9085
	15	.8990	.9080	.9025		15	.9095	.9130	.9085
	20	.8990	.9080	.9025		20	.9095	.9130	.9085

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

ตารางที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง n เท่ากับ 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 และ 33

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
26	5	.9060	.9010	.9015	30	5	.9085	.9145	.9065
	10	.9055	.8995	.9015		10	.9075	.9140	.9065
	15	.9055	.8990	.9010		15	.9075	.9135	.9065
	20	.9050	.8990	.9010		20	.9075	.9135	.9065
27	5	.9045	.9060	.9040	31	5	.9015	.9095	.9050
	10	.9035	.9055	.9045		10	.9005	.9085	.9045
	15	.9035	.9055	.9045		15	.9005	.9085	.9045
	20	.9035	.9055	.9050		20	.9005	.9085	.9045
28	5	.9040	.9160	.9070	32	5	.9060	.9025	.9055
	10	.9040	.9145	.9070		10	.9060	.9020	.9055
	15	.9035	.9145	.9070		15	.9060	.9020	.9055
	20	.9035	.9145	.9070		20	.9060	.9020	.9055
29	5	.9065	.9070	.9060	33	5	.8975	.9020	.9025
	10	.9065	.9070	.9060		10	.8975	.9020	.9025
	15	.9065	.9070	.9060		15	.8975	.9020	.9025
	20	.9065	.9070	.9060		20	.8975	.9020	.9025

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

ตารางที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง n เท่ากับ 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 และ 41

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
34	5	.9105	.9105	.9120	38	5	.9070	.8965	.9070
	10	.9100	.9095	.9115		10	.9075	.8965	.9070
	15	.9095	.9095	.9115		15	.9075	.8965	.9070
	20	.9095	.9095	.9115		20	.9075	.8965	.9070
35	5	.9035	.9125	.9085	39	5	.9000	.9075	.9015
	10	.9035	.9125	.9085		10	.9005	.9065	.9020
	15	.9035	.9125	.9090		15	.9005	.9070	.9015
	20	.9035	.9125	.9090		20	.9005	.9070	.9015
36	5	.9040	.9045	.9060	40	5	.9065	.9050	.9085
	10	.9035	.9045	.9055		10	.9060	.9050	.9090
	15	.9035	.9045	.9055		15	.9060	.9050	.9090
	20	.9035	.9045	.9055		20	.9060	.9050	.9090
37	5	.9095	.9110	.9100	41	5	.9015	.9015	.8990
	10	.9100	.9110	.9100		10	.9015	.9020	.8995
	15	.9100	.9110	.9100		15	.9015	.9020	.8995
	20	.9100	.9110	.9100		20	.9015	.9025	.8995

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

ตารางที่ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณ ทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง n เท่ากับ 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 และ 50

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
42	5	.9035	.9020	.9035	46	5	.9000	.9000	.8980
	10	.9035	.9015	.9035		10	.9000	.9005	.8980
	15	.9035	.9015	.9035		15	.9000	.9005	.8980
	20	.9035	.9015	.9035		20	.9000	.9005	.8980
43	5	.9125	.9090	.9145	47	5	.9010	.8975	.9025
	10	.9130	.9100	.9145		10	.9020	.8975	.9035
	15	.9135	.9100	.9145		15	.9020	.8975	.9035
	20	.9135	.9100	.9145		20	.9020	.8970	.9035
44	5	.9085	.9100	.9085	48	5	.8935	.8950	.8910
	10	.9090	.9100	.9090		10	.8935	.8960	.8915
	15	.9090	.9100	.9090		15	.8925	.8960	.8915
	20	.9090	.9100	.9090		20	.8925	.8960	.8915
45	5	.9065	.9095	.9075	49	5	.9115	.9045	.9070
	10	.9065	.9090	.9075		10	.9115	.9055	.9080
	15	.9065	.9090	.9075		15	.9110	.9055	.9085
	20	.9065	.9090	.9070		20	.9110	.9055	.9085
50	5	.9045	.9050	.9015					
	10	.9050	.9060	.9020					
	15	.9050	.9060	.9015					
	20	.9050	.9060	.9015					

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

ตารางที่ 4.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง n เท่ากับ 2,3,4,5,6,7,8 และ 9

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
2	5	.9595	.9410	.9440	6	5	.9455	.9510	.9460
	10	.9550	.9415	.9450		10	.9455	.9505	.9460
	15	.9565	.9420	.9455		15	.9455	.9505	.9460
	20	.9565	.9420	.9455		20	.9455	.9505	.9460
3	5	.9575	.9590	.9590	7	5	.9490	.9495	.9425
	10	.9575	.9595	.9590		10	.9490	.9490	.9425
	15	.9575	.9595	.9590		15	.9490	.9490	.9425
	20	.9575	.9595	.9590		20	.9490	.9490	.9425
4	5	.9495	.9475	.9485	8	5	.9570	.9520	.9530
	10	.9495	.9480	.9485		10	.9570	.9520	.9530
	15	.9495	.9480	.9485		15	.9570	.9520	.9530
	20	.9495	.9480	.9485		20	.9570	.9520	.9530
5	5	.9465	.9415	.9455	9	5	.9530	.9500	.9535
	10	.9465	.9420	.9465		10	.9530	.9500	.9535
	15	.9465	.9420	.9465		15	.9530	.9495	.9535
	20	.9465	.9420	.9465		20	.9530	.9495	.9535

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

ตารางที่ 4.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง n เท่ากับ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 และ 17

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
10	5	.9580	.9515	.9520	14	5	.9540	.9580	.9560
	10	.9580	.9505	.9510		10	.9530	.9570	.9555
	15	.9580	.9505	.9510		15	.9530	.9570	.9555
	20	.9580	.9500	.9510		20	.9525	.9570	.9555
11	5	.9525	.9580	.9600	15	5	.9570	.9535	.9570
	10	.9530	.9575	.9600		10	.9570	.9530	.9565
	15	.9530	.9560	.9600		15	.9570	.9530	.9565
	20	.9530	.9560	.9600		20	.9570	.9530	.9565
12	5	.9520	.9495	.9460	16	5	.9580	.9560	.9570
	10	.9520	.9495	.9455		10	.9575	.9560	.9570
	15	.9520	.9495	.9455		15	.9575	.9560	.9570
	20	.9520	.9495	.9455		20	.9575	.9560	.9570
13	5	.9460	.9495	.9445	17	5	.9560	.9555	.9585
	10	.9455	.9490	.9445		10	.9560	.9540	.9580
	15	.9455	.9490	.9445		15	.9560	.9540	.9580
	20	.9450	.9485	.9445		20	.9560	.9540	.9580

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด



ตารางที่ 4.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง n เท่ากับ 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 และ 25

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
18	5	.9530	.9530	.9535	22	5	.9630	.9610	.9605
	10	.9525	.9530	.9535		10	.9630	.9610	.9605
	15	.9525	.9530	.9535		15	.9630	.9610	.9605
	20	.9525	.9530	.9535		20	.9630	.9610	.9605
19	5	.9565	.9570	.9585	23	5	.9490	.9595	.9570
	10	.9575	.9570	.9585		10	.9485	.9590	.9570
	15	.9575	.9570	.9585		15	.9485	.9590	.9560
	20	.9580	.9570	.9585		20	.9485	.9590	.9560
20	5	.9595	.9625	.9610	24	5	.9560	.9615	.9590
	10	.9595	.9620	.9605		10	.9555	.9610	.9595
	15	.9595	.9620	.9600		15	.9550	.9610	.9595
	20	.9595	.9620	.9600		20	.9550	.9610	.9595
21	5	.9535	.9570	.9570	25	5	.9570	.9595	.9550
	10	.9540	.9560	.9555		10	.9565	.9590	.9545
	15	.9540	.9560	.9555		15	.9565	.9590	.9545
	20	.9540	.9560	.9555		20	.9565	.9590	.9545

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

ตารางที่ 4.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง n เท่ากับ 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 และ 33

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
26	5	.9485	.9525	.9505	30	5	.9525	.9585	.9570
	10	.9475	.9525	.9505		10	.9525	.9585	.9570
	15	.9475	.9525	.9505		15	.9525	.9585	.9570
	20	.9475	.9525	.9505		20	.9525	.9585	.9570
27	5	.9540	.9545	.9525	31	5	.9555	.9485	.9540
	10	.9545	.9545	.9525		10	.9550	.9485	.9535
	15	.9540	.9545	.9520		15	.9550	.9480	.9535
	20	.9540	.9545	.9525		20	.9550	.9480	.9535
28	5	.9570	.9540	.9570	32	5	.9570	.9505	.9520
	10	.9570	.9540	.9565		10	.9570	.9505	.9515
	15	.9570	.9540	.9565		15	.9570	.9505	.9515
	20	.9570	.9540	.9565		20	.9570	.9505	.9515
29	5	.9490	.9545	.9520	33	5	.9535	.9520	.9525
	10	.9495	.9550	.9530		10	.9525	.9515	.9525
	15	.9495	.9550	.9530		15	.9525	.9515	.9525
	20	.9495	.9550	.9530		20	.9525	.9515	.9525

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

ตารางที่ 4.11 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง n เท่ากับ 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 และ 41

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
34	5	.9525	.9525	.9545	38	5	.9525	.9490	.9510
	10	.9525	.9525	.9545		10	.9525	.9490	.9510
	15	.9525	.9525	.9545		15	.9525	.9490	.9510
	20	.9525	.9525	.9545		20	.9525	.9490	.9510
35	5	.9535	.9570	.9530	39	5	.9555	.9570	.9580
	10	.9535	.9570	.9530		10	.9555	.9570	.9575
	15	.9535	.9570	.9530		15	.9555	.9570	.9575
	20	.9535	.9570	.9530		20	.9555	.9570	.9575
36	5	.9555	.9580	.9555	40	5	.9515	.9530	.9525
	10	.9555	.9580	.9555		10	.9515	.9535	.9525
	15	.9555	.9580	.9555		15	.9515	.9535	.9525
	20	.9555	.9580	.9555		20	.9515	.9535	.9525
37	5	.9490	.9580	.9525	41	5	.9590	.9520	.9540
	10	.9490	.9585	.9520		10	.9590	.9520	.9535
	15	.9490	.9585	.9520		15	.9590	.9520	.9535
	20	.9490	.9585	.9520		20	.9590	.9520	.9535

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

ตารางที่ 4.12 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณ ทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง n เท่ากับ 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 และ 50

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
42	5	.9535	.9560	.9550	46	5	.9510	.9500	.9515
	10	.9535	.9565	.9555		10	.9515	.9510	.9510
	15	.9535	.9565	.9555		15	.9515	.9510	.9510
	20	.9535	.9565	.9555		20	.9515	.9510	.9510
43	5	.9570	.9550	.9560	47	5	.9495	.9525	.9505
	10	.9560	.9550	.9560		10	.9500	.9525	.9505
	15	.9560	.9550	.9560		15	.9495	.9525	.9505
	20	.9560	.9550	.9560		20	.9495	.9525	.9505
44	5	.9575	.9565	.9545	48	5	.9525	.9480	.9520
	10	.9570	.9565	.9545		10	.9540	.9480	.9520
	15	.9570	.9565	.9545		15	.9545	.9480	.9520
	20	.9570	.9565	.9545		20	.9545	.9480	.9520
45	5	.9605	.9575	.9605	49	5	.9560	.9580	.9570
	10	.9605	.9580	.9610		10	.9560	.9580	.9570
	15	.9610	.9580	.9610		15	.9560	.9580	.9570
	20	.9610	.9580	.9610		20	.9560	.9580	.9570
50	5	.9515	.9550	.9545					
	10	.9525	.9555	.9535					
	15	.9525	.9555	.9535					
	20	.9525	.9555	.9535					

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

ตารางที่ 4.13 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธี
การประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 2,3,4,5,6,7,8 และ 9

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
2	5	.9880	.9910	.9910	6	5	.9900	.9905	.9905
	10	.9945	.9905	.9970		10	.9900	.9905	.9905
	15	.9955	.9940	.9970		15	.9900	.9905	.9905
	20	.9945	.9935	.9950		20	.9900	.9905	.9905
3	5	.9910	.9890	.9880	7	5	.9875	.9890	.9880
	10	.9910	.9890	.9880		10	.9875	.9890	.9880
	15	.9915	.9890	.9880		15	.9875	.9890	.9880
	20	.9915	.9890	.9880		20	.9875	.9890	.9880
4	5	.9900	.9910	.9910	8	5	.9900	.9905	.9910
	10	.9900	.9910	.9910		10	.9900	.9905	.9900
	15	.9900	.9910	.9910		15	.9900	.9905	.9900
	20	.9900	.9910	.9910		20	.9900	.9905	.9900
5	5	.9875	.9860	.9860	9	5	.9915	.9920	.9915
	10	.9875	.9860	.9860		10	.9915	.9915	.9915
	15	.9875	.9860	.9860		15	.9915	.9915	.9915
	20	.9875	.9860	.9860		20	.9915	.9915	.9915

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่
กำหนด

ตารางที่ 4.14 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง n เท่ากับ 10,11,12,13,14,15,16 และ 17

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
10	5	.9935	.9925	.9930	14	5	.9950	.9920	.9930
	10	.9935	.9925	.9930		10	.9950	.9920	.9945
	15	.9935	.9925	.9930		15	.9950	.9915	.9945
	20	.9935	.9925	.9930		20	.9950	.9915	.9945
11	5	.9900	.9900	.9905	15	5	.9925	.9915	.9905
	10	.9900	.9900	.9905		10	.9925	.9915	.9895
	15	.9900	.9900	.9905		15	.9925	.9910	.9895
	20	.9900	.9900	.9905		20	.9925	.9910	.9895
12	5	.9885	.9880	.9895	16	5	.9915	.9925	.9895
	10	.9880	.9875	.9895		10	.9915	.9925	.9910
	15	.9880	.9875	.9895		15	.9915	.9925	.9910
	20	.9880	.9875	.9895		20	.9915	.9925	.9910
13	5	.9885	.9905	.9905	17	5	.9915	.9910	.9905
	10	.9885	.9905	.9905		10	.9915	.9905	.9905
	15	.9885	.9905	.9905		15	.9915	.9905	.9905
	20	.9885	.9905	.9905		20	.9915	.9905	.9905

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

ตารางที่ 4.15 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง n เท่ากับ 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 และ 25

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
18	5	.9885	.9870	.9875	22	5	.9925	.9890	.9920
	10	.9885	.9870	.9880		10	.9925	.9890	.9920
	15	.9885	.9870	.9880		15	.9925	.9890	.9920
	20	.9885	.9870	.9880		20	.9925	.9890	.9920
19	5	.9930	.9915	.9925	23	5	.9910	.9915	.9910
	10	.9930	.9915	.9925		10	.9910	.9915	.9905
	15	.9930	.9915	.9925		15	.9905	.9915	.9905
	20	.9930	.9915	.9925		20	.9905	.9915	.9905
20	5	.9930	.9935	.9925	24	5	.9915	.9920	.9910
	10	.9930	.9935	.9925		10	.9915	.9920	.9910
	15	.9930	.9935	.9925		15	.9915	.9920	.9910
	20	.9930	.9935	.9925		20	.9915	.9920	.9910
21	5	.9905	.9925	.9920	25	5	.9905	.9950	.9920
	10	.9905	.9925	.9920		10	.9905	.9945	.9915
	15	.9905	.9925	.9920		15	.9905	.9945	.9915
	20	.9905	.9925	.9920		20	.9905	.9945	.9915

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

ตารางที่ 4.16 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง n เท่ากับ 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 และ 33

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
26	5	.9920	.9915	.9905	30	5	.9925	.9940	.9930
	10	.9920	.9915	.9895		10	.9925	.9935	.9930
	15	.9920	.9915	.9895		15	.9925	.9935	.9930
	20	.9920	.9915	.9895		20	.9925	.9935	.9930
27	5	.9910	.9890	.9910	31	5	.9930	.9940	.9925
	10	.9910	.9890	.9905		10	.9930	.9940	.9925
	15	.9910	.9890	.9905		15	.9930	.9940	.9925
	20	.9910	.9890	.9905		20	.9930	.9940	.9925
28	5	.9905	.9895	.9910	32	5	.9940	.9920	.9930
	10	.9905	.9890	.9910		10	.9940	.9920	.9930
	15	.9905	.9890	.9910		15	.9940	.9920	.9930
	20	.9905	.9890	.9910		20	.9940	.9920	.9930
29	5	.9920	.9910	.9910	33	5	.9915	.9935	.9920
	10	.9915	.9905	.9910		10	.9915	.9935	.9920
	15	.9910	.9905	.9910		15	.9915	.9935	.9920
	20	.9910	.9905	.9910		20	.9915	.9935	.9920

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

ตารางที่ 4.17 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง n เท่ากับ 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 และ 41

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
34	5	.9930	.9920	.9940	38	5	.9885	.9890	.9895
	10	.9930	.9920	.9940		10	.9885	.9895	.9895
	15	.9930	.9920	.9940		15	.9885	.9895	.9895
	20	.9930	.9920	.9940		20	.9885	.9895	.9895
35	5	.9900	.9920	.9910	39	5	.9945	.9920	.9935
	10	.9905	.9920	.9910		10	.9945	.9920	.9935
	15	.9905	.9920	.9910		15	.9945	.9920	.9935
	20	.9905	.9920	.9910		20	.9945	.9920	.9935
36	5	.9910	.9925	.9905	40	5	.9935	.9925	.9925
	10	.9910	.9920	.9905		10	.9935	.9925	.9930
	15	.9910	.9920	.9905		15	.9935	.9925	.9930
	20	.9910	.9920	.9905		20	.9935	.9925	.9930
37	5	.9945	.9930	.9950	41	5	.9935	.9940	.9930
	10	.9945	.9930	.9950		10	.9935	.9940	.9930
	15	.9945	.9930	.9950		15	.9935	.9940	.9930
	20	.9945	.9930	.9950		20	.9935	.9940	.9930

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

ตารางที่ 4.18 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณ ทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง n เท่ากับ 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 และ 50

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
42	5	.9965	.9930	.9945	46	5	.9895	.9925	.9900
	10	.9965	.9935	.9945		10	.9895	.9925	.9900
	15	.9965	.9935	.9945		15	.9895	.9925	.9900
	20	.9965	.9935	.9945		20	.9895	.9925	.9900
43	5	.9900	.9905	.9910	47	5	.9930	.9900	.9925
	10	.9900	.9905	.9910		10	.9930	.9900	.9925
	15	.9900	.9905	.9910		15	.9930	.9900	.9925
	20	.9900	.9905	.9910		20	.9930	.9900	.9925
44	5	.9940	.9920	.9915	48	5	.9950	.9945	.9945
	10	.9940	.9920	.9920		10	.9950	.9945	.9945
	15	.9940	.9920	.9920		15	.9950	.9945	.9945
	20	.9940	.9920	.9920		20	.9950	.9945	.9945
45	5	.9940	.9950	.9955	49	5	.9915	.9915	.9925
	10	.9940	.9950	.9955		10	.9915	.9915	.9925
	15	.9940	.9950	.9955		15	.9915	.9915	.9920
	20	.9940	.9950	.9955		20	.9915	.9915	.9920
50	5	.9910	.9925	.9920					
	10	.9910	.9925	.9920					
	15	.9910	.9925	.9920					
	20	.9910	.9925	.9920					

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด



ตารางที่ 4.19 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% เมื่อขนาดตัวอย่าง n เท่ากับ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
2	5	.9910	.9910	.9910	6	5	.9965	.9965	.9975
	10	.9970	.9975	.9975		10	.9965	.9965	.9975
	15	.9990	.9985	.9985		15	.9965	.9965	.9975
	20	.9980	.9975	.9985		20	.9965	.9965	.9975
3	5	.9965	.9940	.9940	7	5	.9940	.9930	.9960
	10	.9965	.9940	.9940		10	.9940	.9930	.9960
	15	.9965	.9945	.9940		15	.9940	.9930	.9960
	20	.9965	.9945	.9940		20	.9940	.9930	.9960
4	5	.9955	.9950	.9950	8	5	.9940	.9965	.9950
	10	.9960	.9950	.9950		10	.9940	.9960	.9950
	15	.9960	.9950	.9950		15	.9940	.9960	.9950
	20	.9960	.9950	.9950		20	.9940	.9960	.9950
5	5	.9930	.9935	.9935	9	5	.9965	.9955	.9965
	10	.9930	.9935	.9935		10	.9965	.9955	.9965
	15	.9930	.9935	.9935		15	.9965	.9955	.9965
	20	.9930	.9935	.9935		20	.9965	.9955	.9965

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

ตารางที่ 4.20 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% เมื่อขนาดตัวอย่าง n เท่ากับ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 และ 17

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
10	5	.9965	.9975	.9975	14	5	.9970	.9980	.9975
	10	.9965	.9975	.9975		10	.9970	.9980	.9975
	15	.9965	.9975	.9975		15	.9970	.9980	.9975
	20	.9965	.9975	.9975		20	.9970	.9980	.9975
11	5	.9955	.9955	.9970	15	5	.9965	.9965	.9970
	10	.9955	.9955	.9960		10	.9965	.9965	.9970
	15	.9955	.9955	.9960		15	.9965	.9965	.9970
	20	.9955	.9955	.9960		20	.9965	.9965	.9970
12	5	.9955	.9950	.9950	16	5	.9965	.9955	.9975
	10	.9950	.9950	.9950		10	.9965	.9955	.9975
	15	.9950	.9950	.9950		15	.9965	.9955	.9975
	20	.9950	.9950	.9950		20	.9965	.9955	.9975
13	5	.9965	.9940	.9955	17	5	.9955	.9950	.9955
	10	.9965	.9940	.9955		10	.9955	.9950	.9955
	15	.9965	.9940	.9955		15	.9955	.9950	.9955
	20	.9965	.9940	.9955		20	.9955	.9950	.9955

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

ตารางที่ 4.21 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% เมื่อขนาดตัวอย่าง n เท่ากับ 18,19,20,21,22,23,24 และ 25

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
18	5	.9955	.9930	.9945	22	5	.9985	.9960	.9980
	10	.9955	.9930	.9945		10	.9985	.9955	.9980
	15	.9955	.9930	.9945		15	.9985	.9955	.9975
	20	.9950	.9930	.9945		20	.9985	.9955	.9975
19	5	.9960	.9960	.9965	23	5	.9945	.9955	.9955
	10	.9960	.9960	.9965		10	.9945	.9955	.9955
	15	.9960	.9960	.9965		15	.9945	.9955	.9955
	20	.9960	.9960	.9965		20	.9945	.9955	.9955
20	5	.9950	.9965	.9960	24	5	.9965	.9965	.9965
	10	.9950	.9960	.9960		10	.9965	.9960	.9965
	15	.9950	.9960	.9960		15	.9965	.9960	.9965
	20	.9950	.9960	.9960		20	.9965	.9960	.9965
21	5	.9960	.9960	.9970	25	5	.9935	.9970	.9955
	10	.9960	.9955	.9970		10	.9935	.9970	.9955
	15	.9960	.9955	.9970		15	.9935	.9970	.9955
	20	.9960	.9955	.9970		20	.9935	.9970	.9955

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

ตารางที่ 4.22 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธี
การประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% เมื่อขนาดตัวอย่าง
n เท่ากับ 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 และ 33

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
26	5	.9965	.9970	.9975	30	5	.9970	.9960	.9955
	10	.9965	.9970	.9975		10	.9965	.9960	.9955
	15	.9965	.9970	.9975		15	.9965	.9960	.9955
	20	.9965	.9970	.9975		20	.9965	.9960	.9955
27	5	.9955	.9955	.9970	31	5	.9970	.9975	.9985
	10	.9955	.9955	.9970		10	.9970	.9975	.9985
	15	.9955	.9950	.9970		15	.9970	.9975	.9985
	20	.9955	.9950	.9970		20	.9970	.9975	.9985
28	5	.9960	.9950	.9965	32	5	.9985	.9975	.9985
	10	.9960	.9950	.9965		10	.9985	.9975	.9985
	15	.9960	.9950	.9965		15	.9985	.9975	.9985
	20	.9960	.9950	.9965		20	.9985	.9975	.9985
29	5	.9955	.9965	.9955	33	5	.9960	.9970	.9970
	10	.9955	.9965	.9955		10	.9960	.9970	.9970
	15	.9955	.9965	.9955		15	.9960	.9970	.9970
	20	.9950	.9965	.9955		20	.9960	.9970	.9970

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่
กำหนด

ตารางที่ 4.23 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธี
การประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% เมื่อขนาดตัวอย่าง
n เท่ากับ 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 และ 41

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
34	5	.9970	.9980	.9970	38	5	.9965	.9930	.9955
	10	.9970	.9980	.9975		10	.9965	.9930	.9955
	15	.9970	.9980	.9975		15	.9965	.9930	.9955
	20	.9970	.9980	.9975		20	.9965	.9930	.9955
35	5	.9950	.9945	.9945	39	5	.9965	.9965	.9970
	10	.9950	.9945	.9945		10	.9965	.9965	.9970
	15	.9950	.9945	.9945		15	.9965	.9965	.9970
	20	.9950	.9945	.9945		20	.9965	.9965	.9970
36	5	.9970	.9970	.9965	40	5	.9975	.9970	.9975
	10	.9970	.9970	.9965		10	.9975	.9970	.9975
	15	.9970	.9970	.9965		15	.9975	.9970	.9975
	20	.9970	.9970	.9965		20	.9975	.9970	.9975
37	5	.9990	.9980	.9985	41	5	.9955	.9970	.9970
	10	.9990	.9980	.9985		10	.9955	.9970	.9970
	15	.9990	.9980	.9985		15	.9955	.9970	.9970
	20	.9990	.9980	.9985		20	.9955	.9970	.9970

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่
กำหนด

ตารางที่ 4.24 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณ ทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% เมื่อขนาดตัวอย่าง n เท่ากับ 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 และ 50

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
42	5	.9975	.9980	.9975	46	5	.9950	.9950	.9950
	10	.9975	.9980	.9975		10	.9950	.9955	.9950
	15	.9975	.9980	.9975		15	.9950	.9955	.9950
	20	.9975	.9980	.9975		20	.9950	.9955	.9950
43	5	.9955	.9950	.9940	47	5	.9960	.9970	.9960
	10	.9955	.9950	.9940		10	.9960	.9970	.9960
	15	.9955	.9950	.9940		15	.9960	.9970	.9960
	20	.9955	.9950	.9940		20	.9960	.9970	.9960
44	5	.9955	.9965	.9960	48	5	.9970	.9965	.9965
	10	.9955	.9965	.9955		10	.9970	.9965	.9965
	15	.9960	.9965	.9955		15	.9970	.9965	.9965
	20	.9960	.9965	.9955		20	.9970	.9965	.9965
45	5	.9985	.9975	.9985	49	5	.9965	.9960	.9965
	10	.9985	.9975	.9985		10	.9970	.9960	.9965
	15	.9985	.9975	.9985		15	.9970	.9960	.9965
	20	.9985	.9975	.9985		20	.9970	.9960	.9965
50	5	.9950	.9945	.9955					
	10	.9950	.9945	.9955					
	15	.9950	.9945	.9955					
	20	.9950	.9945	.9955					

หมายเหตุ ไม่มีวิธีการประมาณใด ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

4.2 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น

สำหรับการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลอง จะนำเสนอในลักษณะของตารางแสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น ซึ่งการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลอง จะเปรียบเทียบในกรณีที่วิธีการประมาณนั้นให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดเท่านั้น

การนำเสนอค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นจากการทดลอง ที่ได้จากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ระดับค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ได้นำเสนอดังตารางที่ 4.25-4.30 ที่ระดับค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95%, 99% และ 99.5% ได้นำเสนอดังตารางที่ 4.31-4.36 ตารางที่ 4.37-4.42 และตารางที่ 4.43-4.48 ตามลำดับ ซึ่งผลจากการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ระดับสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90%, 95%, 99%, 99.5% ที่จะนำเสนอในตารางที่ 4.25-4.48 เมื่อขนาดตัวอย่างเป็น 2 ถึง 50 สามารถสรุปได้ดังนี้

1. วิธีการประมาณ C ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสูงที่สุด วิธีการประมาณ B ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นรองลงมา และวิธีการประมาณ ML ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด ที่ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกระดับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน
2. ที่ระดับขนาดตัวอย่างหนึ่ง ๆ เมื่อความแปรปรวนมีค่าสูงขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี จะให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสูงขึ้น
3. ที่ระดับสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนหนึ่ง ๆ เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าสูงขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี จะให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นลดลง และมีค่าใกล้เคียงกัน

จากข้อสรุปที่กล่าวมา เมื่อใช้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ โดยพิจารณาว่า วิธีการประมาณใดที่ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุดจะถือว่าเป็นวิธีการประมาณที่ดีที่สุด ดังนั้นจากผลการทดลองอาจกล่าวได้ว่า วิธีการประมาณ ML เป็น

วิธีการประมาณที่เหมาะสมที่สุด ที่ทุกสถานการณ์ของการทดลอง แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในแต่ละระดับค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น มีข้อน่าสังเกต คือ ที่ทุกระดับสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น เมื่อขนาดตัวอย่าง n เท่ากับ 2 วิธีการประมาณ ML ซึ่งเป็นวิธีการประมาณที่ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุดในบรรดาวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่นำมาศึกษาเปรียบเทียบกันในการวิจัยครั้งนี้ ยังคงให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสูงมาก เมื่อเทียบกับค่าความแปรปรวนของประชากรที่กำหนด (ดูตารางที่ 4.25, 4.31, 4.37 และ 4.43 ตามลำดับ)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.25 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 2,3,4,5,6,7,8 และ 9

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
2	5	1502.7273	374.3977*	487.3535	6	5	24.0223	17.6340*	20.1886
	10	6011.3789	1497.2424*	1948.9834		10	96.0563	70.5116*	80.7265
	15	13523.1016	3369.0750*	4385.5391		15	216.1373	158.6572*	181.6428
	20	24041.3672	5989.7188*	7796.8008		20	384.2554	282.0696*	322.9338
3	5	116.4949	57.0975*	70.9846	7	5	19.8367	15.2649*	17.2048
	10	466.0488	228.4274*	283.9846		10	79.3034	61.0267*	68.7816
	15	1048.4028	513.9946*	638.9158		15	178.4345	137.3089*	154.7599
	20	1863.9519	913.5769*	1135.7625		20	317.2253	244.1132*	275.1367
4	5	49.9560	30.5821*	36.6875	8	5	16.8084	13.3872*	14.9000
	10	199.8579	122.3199*	146.7532		10	67.1962	53.5197*	59.5670
	15	449.7156	275.2483*	330.2266		15	151.1902	120.4163*	134.0241
	20	799.3623	489.3535*	587.0488		20	268.7920	214.0811*	238.2725
5	5	31.8629	21.8270*	25.5000	9	5	14.8405	12.1344*	13.3693
	10	127.4415	87.2992*	101.9896		10	59.3166	48.5027*	53.4381
	15	286.7661	196.4412*	229.4990		15	133.4567	109.1225*	120.2267
	20	509.8259	349.2449*	408.0156		20	237.2626	193.9995*	213.7429

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.26 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 และ 17

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
10	5	13.2660	11.0745*	12.0983	14	5	10.0095	8.8064*	9.4023
	10	53.0216	44.2641*	48.3552		10	40.0029	35.1973*	37.5778
	15	119.2888	99.5822*	108.7887		15	89.9867	79.1701*	84.5284
	20	212.0727	177.0386*	193.4045		20	159.9781	140.7487*	150.2740
11	5	12.2071	10.3635*	11.2419	15	5	9.5097	8.4394*	8.9747
	10	48.7863	41.4210*	44.7863		10	38.0056	33.7310*	35.8688
	15	109.7577	93.1819*	101.0801		15	85.4910	75.8696*	80.6803
	20	195.1292	165.6597*	179.7002		20	151.9851	134.8786*	143.4333
12	5	11.2933	9.7221*	10.4819	16	5	9.0865	8.1249*	8.6094
	10	45.1343	38.8582*	41.8937		10	36.3184	32.4774*	34.4126
	15	101.5387	87.4120*	94.2443		15	81.6941	73.0488*	77.4050
	20	180.5162	155.4025*	167.5489		20	145.2369	129.8668*	137.6113
13	5	10.5669	9.2042*	9.8720	17	5	8.6730	7.8069*	8.2467
	10	42.2301	36.7870*	39.4541		10	34.6626	31.2028*	32.9603
	15	95.0002	82.7493*	88.7531		15	77.9663	70.1803*	74.1338
	20	168.8918	147.1118*	157.7855		20	138.6065	124.7654*	131.7928

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นค่าที่ผิด

ตารางที่ 4.27 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 และ 25

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
18	5	8.3389	7.5505*	7.9532	22	5	7.2914	6.7231*	7.0187
	10	33.3274	30.1771*	31.7863		10	29.1402	26.8694*	28.0505
	15	774.9064	67.8741*	71.4925		15	65.5409	60.4338*	63.0897
	20	133.2626	120.6640*	127.0970		20	116.5155	107.4347*	112.1578
19	5	8.0312	7.3103*	7.6805	23	5	7.0853	6.5564*	6.8326
	10	32.0973	29.2167*	30.6961		10	28.3162	26.2026*	27.3064
	15	72.1916	65.7132*	69.0412		15	63.6873	58.9342*	61.4164
	20	128.3409	116.8219*	122.7369		20	113.2207	104.7686*	109.1825
20	5	7.7647	7.1013*	7.4435	24	5	6.9059	6.4111*	6.6702
	10	31.0327	28.3815*	29.7489		10	27.5999	25.6227*	26.6581
	15	69.7979	63.8351*	66.9108		15	62.0769	57.6306*	59.9582
	20	124.0839	113.4829*	118.9510		20	110.3563	102.4504*	106.5897
21	5	7.5223	6.9092*	7.2271	25	5	6.7425	6.2782*	6.5222
	10	30.0632	27.6131*	28.8835		10	26.9458	25.0904*	26.0659
	15	67.6169	62.1062*	64.9637		15	60.6054	56.4322*	58.6260
	20	120.2062	110.4094*	115.4895		20	107.7395	100.3212*	104.2215

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นค่าที่สุด

ตารางที่ 4.28 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 และ 33

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
26	5	6.5660	6.1308*	6.3601	30	5	5.9991	5.6530*	5.8370
	10	26.2404	24.5008*	25.4173		10	23.9836	22.6002*	23.3356
	15	59.0185	55.1065*	57.1676		15	53.9475	50.8362*	52.4901
	20	104.9191	97.9641*	101.6288		20	95.9038	90.3724*	93.3133
27	5	6.4093	5.9997*	6.2161	31	5	5.8767	5.5484*	5.7234
	10	25.6150	23.9783*	24.8430		10	23.4969	22.1843*	22.8840
	15	57.6129	53.9314*	55.8764		15	52.8530	49.9013*	51.4748
	20	102.4200	95.8746*	99.3329		20	93.9604	88.7115*	91.5087
28	5	6.2654	5.8788*	6.0834	32	5	5.7495	5.4381*	5.6042
	10	25.0431	23.4982*	24.3158		10	22.9916	21.7462*	22.4104
	15	56.3278	52.8534*	54.6916		15	51.7189	48.9178*	50.4116
	20	100.1354	93.9580*	97.2278		20	91.9432	86.9635*	89.6192
29	5	6.1372	5.7714*	5.9655	33	5	5.6435	5.3469*	5.5055
	10	24.5335	23.0710*	23.8471		10	22.5682	21.3821*	22.0163
	15	55.1827	51.8938*	53.6396		15	50.7667	48.0990*	49.5250
	20	98.1007	92.2531*	95.3560		20	90.2505	85.5067*	88.0427

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นค่าที่สุด

ตารางที่ 4.29 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 และ 41



n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
34	5	5.5410	5.2581*	5.4095	38	5	5.1770	4.9399*	5.0674
	10	22.1603	21.0288*	21.6342		10	20.7102	19.7618*	20.2719
	15	49.8499	47.3051*	48.6669		15	46.5909	44.4585*	45.6054
	20	88.6205	84.0962*	86.5164		20	82.8273	79.0345*	81.0742
35	5	5.4462	5.1760*	5.3209	39	5	5.0982	4.8706*	4.9934
	10	21.7827	20.7020*	21.2818		10	20.3964	19.4859*	19.9768
	15	49.0016	46.5707*	47.8746		15	45.8851	43.8382*	44.9423
	20	87.1125	82.7898*	85.1092		20	81.5739	77.9316*	79.8955
36	5	5.3529	5.0944*	5.2331	40	5	5.0127	4.7944*	4.9121
	10	21.4114	20.3776*	20.9323		10	20.0559	19.1823*	19.6535
	15	48.1672	45.8420*	47.0892		15	45.1205	43.1560*	44.2156
	20	85.6293	81.4949*	83.7127		20	80.2126	76.7200*	78.6043
37	5	5.2549	5.0080*	5.1407	41	5	4.9375	4.7276*	4.8410
	10	21.0208	20.0329*	20.5640		10	19.7557	18.9160*	19.3698
	15	47.2889	45.0676*	46.2619		15	44.4449	42.5573*	43.5773
	20	84.0692	80.1172*	82.2421		20	79.0132	75.6547*	77.4698

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.30 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 และ 50

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
42	5	4.8617	4.6598*	4.7690	46	5	4.6218	4.4463*	4.5415
	10	19.4535	18.6457*	19.4535		10	18.4972	17.7947*	18.1756
	15	43.7659	41.9500*	42.9314		15	41.6170	40.0375*	40.8941
	20	77.8058	74.5751*	76.3206		20	73.9841	71.1744*	72.6979
43	5	4.7945	4.6001*	4.7053	47	5	4.5601	4.3907*	4.4828
	10	19.1856	18.4075*	18.8286		10	18.2509	17.5726*	17.9411
	15	43.1645	41.4145*	42.3614		15	41.0639	39.5382*	40.3670
	20	76.7360	73.6230*	75.3076		20	72.9995	70.2867*	71.7611
44	5	4.7328	4.5451*	4.6467	48	5	4.5098	4.3455*	4.4347
	10	18.9398	18.1885*	18.5950		10	18.0505	17.3931*	17.7500
	15	42.6118	40.9224*	41.8368		15	40.6139	39.1351*	39.9382
	20	75.7536	72.7486*	74.3740		20	72.1999	69.5701*	70.9977
45	5	4.6761	4.4948*	4.5931	49	5	4.4545	4.2956*	4.3820
	10	18.7137	17.9877*	18.3815		10	17.8297	17.1937*	17.5396
	15	42.1037	40.4712*	41.3564		15	40.1172	38.6867*	39.4645
	20	74.8492	71.9461*	73.5210		20	71.3165	68.7729*	70.1560
50	5	4.4005	4.2465*	4.3302					
	10	17.6140	16.9977*	17.3327					
	15	39.6326	38.2468*	39.0000					
	20	70.4550	67.9895*	69.3297					

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นค่าที่สุด

ตารางที่ 4.31 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 2,3,4,5,6,7,8 และ 9

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
2	5	6022.8047	1504.0669*	1871.5913	6	5	34.5329	25.5335*	28.8901
	10	24085.4766	6016.7422*	7486.7031		10	138.0940	102.0994*	115.5223
	15	54196.8633	13535.1406*	16841.4609		15	310.7207	229.7340*	259.9363
	20	96354.3750	24062.7813*	29942.0078		20	552.3799	408.4285*	462.1196
3	5	238.4995	118.0121*	142.2373	7	5	27.5517	21.3280*	23.8186
	10	953.8704	472.1145*	568.9844		10	110.1480	85.2657*	95.2222
	15	2146.3875	1062.0513*	1280.0723		15	247.8354	191.8506*	214.2542
	20	3816.0508	1888.2153*	2275.8364		20	440.6035	341.0750*	380.9033
4	5	83.3218	51.5128*	60.4828	8	5	22.7953	18.2454*	20.1584
	10	333.3628	206.0881*	241.9801		10	91.1296	72.9407*	80.5887
	15	749.9829	463.7361*	544.4788		15	205.0451	164.1166*	181.3257
	20	1333.2678	824.2720*	967.8074		20	364.5317	291.7705*	322.3643
5	5	48.3295	33.4005*	38.4131	9	5	19.7776	16.2387*	17.7838
	10	193.3413	133.5938*	153.6578		10	79.0498	64.9050*	71.0808
	15	435.0459	300.6108*	345.7573		15	177.8566	146.0313*	159.9273
	20	773.2949	534.4263*	614.6328		20	316.1951	259.6155*	284.3193

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นค่าที่ต่ำสุด

ตารางที่ 4.32 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 และ 17

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
10	5	17.4451	14.6146*	15.8861	14	5	12.7496	11.2398*	11.9675
	10	69.7215	58.4103*	63.4919		10	50.9483	44.9174*	47.8245
	15	156.8675	131.4159*	142.8490		15	114.6204	101.0475*	107.5904
	20	278.8794	233.6323*	253.9583		20	203.7720	179.6427*	191.2737
11	5	15.8847	13.5266*	14.6109	15	5	12.0527	10.7254*	11.3676
	10	63.4816	54.0588*	58.3916		10	48.1634	42.8209*	45.4261
	15	142.8259	121.6234*	131.3720		15	108.3513	96.3288*	102.1920
	20	253.9151	216.2217*	233.5522		20	192.6257	171.2535*	181.6772
12	5	14.5712	12.5771*	13.5113	16	5	11.4668	10.2697*	10.8591
	10	58.2316	50.2642*	53.9964		10	45.8271	41.0446*	43.3989
	15	131.0116	113.0814*	121.4814		15	103.0957	92.3323*	97.6313
	20	232.9132	201.0372*	215.9711		20	183.2832	164.1490*	173.5702
13	5	13.5388	11.8200*	12.6380	17	5	10.9042	9.8294*	10.3631
	10	54.1028	47.2358*	50.5045		10	43.5738	39.2806*	41.4125
	15	121.7205	106.2663*	113.6198		15	98.0219	88.3610*	93.1578
	20	216.3929	188.9200*	201.9943		20	174.2627	157.0872*	165.6165

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำสุด

ตารางที่ 4.33 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 และ 25

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
18	5	10.4497	9.4741*	9.9620	22	5	9.0470	8.3494*	8.7063
	10	41.7571	37.8604*	39.8090		10	36.1532	33.3679*	34.7926
	15	93.9340	85.1643*	89.9340		15	81.3205	75.0503*	78.2576
	20	166.9948	151.4040*	159.2007		20	144.5692	133.4233*	139.1240
19	5	10.0348	9.1450*	9.5932	23	5	8.7745	8.1264*	8.4596
	10	40.0993	36.5457*	38.3357		10	35.0649	32.4763*	33.8068
	15	90.2021	82.2035*	86.2331		15	78.8707	73.0437*	76.0391
	20	160.3609	146.1406*	153.3033		20	140.2139	129.8553*	135.1801
20	5	9.6769	8.8597*	9.2736	24	5	8.5376	7.9321*	8.2446
	10	38.6695	35.4064*	37.0591		10	34.1196	31.7008*	32.9493
	15	86.9849	79.6397*	83.3604		15	76.7434	71.3006*	74.1079
	20	154.6410	141.5812*	148.1963		20	136.4314	126.7551*	131.7476
21	5	9.3530	8.5992*	8.9831	25	5	8.3224	7.7549*	8.0489
	10	37.3757	34.3651*	35.8985		10	33.2591	30.9916*	32.1666
	15	84.0713	77.2957*	80.7462		15	74.8050	69.7040*	72.3471
	20	149.4607	137.4148*	143.5499		20	132.9858	123.9176*	128.6153

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นค่าที่ผิด

ตารางที่ 4.34 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 และ 33

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
26	5	8.0929	7.5614*	7.8375	30	5	7.3589	6.9379*	7.1591
	10	32.3212	30.2180*	31.3212		10	29.4197	27.7369*	28.6209
	15	72.7421	67.9652*	70.4461		15	66.1733	62.3887*	64.3764
	20	129.3181	120.8251*	125.2354		20	117.6431	110.9130*	114.4487
27	5	7.8892	7.3896*	7.6500	31	5	7.2016	6.8026*	7.0127
	10	31.5290	29.5327*	30.5733		10	28.7940	27.1985*	28.0388
	15	70.9138	66.4235*	68.7643		15	64.7670	61.1786*	63.0688
	20	126.0685	118.0856*	122.2467		20	115.1437	108.7637*	112.1227
28	5	7.7025	7.2315*	7.4775	32	5	7.0393	6.6609*	6.8605
	10	30.7871	28.9046*	29.8881		10	28.1489	26.6362*	27.4340
	15	69.2468	65.0135*	67.2243		15	63.3181	59.9156*	61.7105
	20	123.1048	115.5773*	119.5099		20	112.5675	106.5187*	109.7097
29	5	7.5363	7.0909*	7.3244	33	5	6.9034	6.5434*	6.7338
	10	30.1261	28.3457*	29.2791		10	27.6066	26.1668*	26.9282
	15	67.7617	63.7562*	65.8563		15	62.0983	58.8602*	60.5728
	20	120.4651	113.3449*	117.0782		20	110.3996	104.6416*	107.6866

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นค่าที่ผิด

ตารางที่ 4.35 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 และ 41

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
34	5	6.7726	6.4294*	6.6112	38	5	6.3100	6.0230*	6.1759
	10	27.0856	25.7131*	26.4400		10	25.2425	24.0944*	24.7063
	15	60.9278	57.8405*	59.4755		15	56.7849	54.2024*	55.5782
	20	108.3189	102.8291*	105.7368		20	100.9549	96.3625*	98.8094
35	5	6.6516	6.3240*	6.4980	39	5	6.2101	5.9348*	6.0818
	10	26.6040	25.2934*	25.9893		10	24.8448	23.7432*	24.3315
	15	59.8452	56.8969*	58.4626		15	55.8910	53.4135*	54.7363
	20	106.3942	101.1541*	103.9356		20	99.3657	94.9597*	97.3126
36	5	6.5330	6.2198*	6.3863	40	5	6.1025	5.8385*	5.9796
	10	26.1315	24.8788*	25.5447		10	24.4161	23.3597*	23.9242
	15	58.7834	55.9655*	57.4631		15	54.9278	52.5513*	53.8209
	20	104.5068	99.4972*	102.1602		20	97.6529	93.4269*	95.6848
37	5	6.4091	6.1100*	6.2692	41	5	6.0076	5.7539*	5.8898
	10	25.6374	24.4409*	25.0780		10	24.0375	23.0223*	23.5661
	15	57.6725	54.9811*	56.4147		15	54.0761	51.7928*	53.0157
	20	102.5325	97.7468*	100.2954		20	96.1392	92.0786*	94.2534

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.36 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 และ 50

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
42	5	5.9124	5.6685*	5.7992	46	5	5.6108	5.3985*	5.5125
	10	23.6574	22.6814*	23.2045		10	22.4532	21.6056*	22.0616
	15	53.2216	51.0266*	52.2033		15	50.5147	48.6080*	49.6339
	20	94.6204	90.7162*	92.8089		20	89.8080	86.4174*	88.2413
43	5	5.8278	5.5929*	5.7190	47	5	5.5332	5.3287*	5.4389
	10	23.3203	22.3802*	22.8850		10	22.1452	21.3268*	21.7678
	15	52.4641	50.3492*	51.4846		15	49.8226	47.9816*	48.9736
	20	93.2733	89.5128*	91.5313		20	88.5768	85.3028*	87.0673
44	5	5.7501	5.5234*	5.6451	48	5	5.4699	5.2718*	5.3786
	10	23.0107	22.1034*	22.5905		10	21.8935	21.1006*	21.5281
	15	51.7685	49.7276*	50.8228		15	49.2571	47.4736*	48.4353
	20	92.0360	88.4061*	90.3552		20	87.5712	84.4000*	86.1102
45	5	5.6787	5.4597*	5.5775	49	5	5.4009	5.2093*	5.3128
	10	22.7257	21.8493*	22.3207		10	21.6177	20.8506*	21.2649
	15	51.1269	49.1557*	50.2162		15	48.6370	46.9115*	47.8430
	20	90.8970	87.3919*	89.2775		20	86.4684	83.3992*	85.0572
50	5	5.3335	5.1479*	5.2481					
	10	21.3485	20.6056*	21.0068					
	15	48.0316	46.3604*	47.2625					
	20	85.3929	82.4201*	84.0259					

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.37 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
2	5	150637.1250	37656.7344*	44073.4297	6	5	72.6981	54.3550*	60.1915
	10	602481.6250	150618.3125*	176268.0000		10	290.7817	217.4029*	240.7506
	15	1355660.0000	338853.8750*	396592.5000		15	654.1624	489.1636*	541.6775
	20	2409924.0000	602441.6875*	705101.6875		20	1162.8738	869.4509*	962.8054
3	5	1211.6438	604.1094*	695.1094	7	5	53.1557	41.5587*	45.6125
	10	4847.4219	2418.1829*	2780.6619		10	212.5646	166.1747*	182.3906
	15	10905.4609	5441.3672*	6256.9688		15	478.2620	373.8904*	410.3755
	20	19386.6719	9672.8711*	11121.9492		20	850.0645	664.5964*	729.4238
4	5	255.2226	159.6767*	180.9399	8	5	41.4052	33.4317*	36.4133
	10	1020.8049	638.7493*	723.7578		10	165.5581	133.6569*	145.5875
	15	2297.0408	1437.0884*	1628.4749		15	372.5027	300.7280*	327.5708
	20	4083.8923	2555.0325*	2895.2920		20	662.1313	534.6243*	582.2998
5	5	116.6012	81.5557*	91.2755	9	5	34.3755	28.4383*	30.7757
	10	466.4863	326.2856*	365.1721		10	137.4060	113.6680*	123.0112
	15	1049.3975	734.0393*	821.5024		15	309.1521	255.7452*	276.7654
	20	1865.6829	1304.9294*	1460.4543		20	549.5774	454.6592*	492.0266

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นค่าที่ผิด

ตารางที่ 4.38 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 และ 17

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
10	5	29.3188	24.7241*	26.6059	14	5	19.7764	17.5057*	18.5318
	10	117.1798	98.8150*	106.3357		10	79.0255	69.9519*	74.0522
	15	263.6418	222.3247*	239.2467		15	177.7956	157.3802*	166.6049
	20	468.6951	395.2441*	425.3254		20	316.0791	279.7881*	296.1880
11	5	25.9987	22.2677*	23.8458	15	5	18.4627	16.4744*	17.3874
	10	103.9019	88.9908*	95.2978		10	73.7742	65.8293*	69.4770
	15	233.7682	200.2195*	214.4095		15	165.9782	148.1027*	156.3109
	20	415.5864	355.9465*	381.1714		20	295.0720	263.2944*	277.8860
12	5	23.3447	20.2534*	21.5949	16	5	17.3772	15.6147*	16.4349
	10	93.2932	80.9387*	86.2999		10	69.4419	62.3997*	65.6772
	15	209.8997	182.1032*	194.1660		15	156.2361	140.3888*	147.7632
	20	373.1538	323.7395*	345.1838		20	277.7534	249.5816*	262.6931
13	5	21.3124	18.6916*	19.8542	17	5	16.3706	14.8014*	15.5405
	10	85.1659	74.6924*	79.3389		10	65.4119	59.1422*	62.0955
	15	191.6102	168.0462*	178.5002		15	147.1634	133.0563*	139.7008
	20	340.6387	298.7495*	317.3335		20	261.6240	236.5461*	248.3580

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.39 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 และ 25

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
18	5	15.5601	14.1460*	14.8189	22	5	13.1424	12.1529*	12.6391
	10	62.1717	56.5229*	59.2111		10	52.5109	48.5576*	50.4997
	15	139.8730	127.1612*	133.2100		15	118.1320	109.2385*	113.6081
	20	248.6633	226.0647*	236.8182		20	210.0135	194.2008*	201.9705
19	5	14.8343	13.5527*	14.1686	23	5	12.6866	11.7706*	12.2236
	10	59.2711	54.1510*	56.6121		10	50.6889	47.0299*	48.8397
	15	133.3449	121.8247*	127.3609		15	114.0334	105.7999*	109.8720
	20	237.0578	216.5772*	226.4204		20	202.7258	188.0891*	195.3278
20	5	14.2129	13.0426*	13.6096	24	5	12.2911	11.4385*	11.8624
	10	56.7894	52.1141*	54.3791		10	49.1104	45.7049*	47.3984
	15	127.7605	117.2395*	122.3367		15	110.4813	102.8178*	106.6278
	20	227.1293	208.4277*	217.4885		20	196.4110	182.7873*	189.5609
21	5	13.6581	12.5838*	13.1083	25	5	11.9342	11.1377*	11.5360
	10	54.5706	50.2794*	52.3751		10	47.6829	44.5022*	46.0932
	15	122.7684	113.1118*	117.8275		15	107.2684	100.1105*	103.6894
	20	218.2552	201.0888*	209.4712		20	190.6998	177.9741*	184.3375

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.40 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 และ 33

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
26	5	11.5633	10.8198*	11.1932	30	5	10.3906	9.8073*	10.1048
	10	46.2015	43.2319*	44.7231		10	41.5323	39.2025*	40.3911
	15	103.9346	97.2504*	100.6078		15	93.4339	88.1888*	90.8641
	20	184.7716	172.8904*	178.8584		20	166.1080	156.7839*	161.5399
27	5	11.2349	10.5378*	10.8897	31	5	10.1435	9.5917*	9.8741
	10	44.8913	42.1071*	43.5122		10	40.5499	38.3448*	39.4736
	15	100.9866	94.7211*	97.8831		15	91.2234	86.2604*	88.8015
	20	179.5325	168.3947*	174.0155		20	162.1797	153.3567*	157.8736
28	5	10.9354	10.2799*	10.6118	32	5	9.8920	9.3699*	9.6380
	10	43.7010	41.0826*	42.4087		10	39.5506	37.4646*	38.5354
	15	98.3104	92.4177*	95.4011		15	88.9786	84.2813*	86.6934
	20	174.7752	164.2994*	169.6048		20	158.1886	149.8391*	154.1256
29	5	10.6692	10.0507*	10.3652	33	5	9.6804	9.1843*	9.4398
	10	42.6418	40.1711*	41.4274		10	38.7059	36.7236*	37.7448
	15	95.9282	90.3677*	93.1956		15	87.0765	82.6139*	84.9131
	20	170.5424	160.6552*	165.6828		20	154.8091	146.8746*	150.9615

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.41 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
 ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
 เท่ากับ 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 และ 41

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
34	5	9.4778	9.0057*	9.2495	38	5	8.7693	8.3766*	8.5812
	10	37.8994	36.0129*	36.9868		10	35.0780	33.5086*	34.3261
	15	85.2623	81.0155*	83.2082		15	78.9144	75.3806*	77.9144
	20	151.5845	144.0343*	147.9322		20	140.3014	134.0183*	137.2913
35	5	9.2910	8.8409*	9.0740	39	5	8.6176	8.2413*	8.4378
	10	37.1554	35.3568*	36.2882		10	34.4739	32.9698*	33.7551
	15	83.5888	79.5396*	81.6359		15	77.5555	74.1688*	75.9375
	20	148.6105	141.4100*	145.1376		20	137.8856	131.8647*	135.0085
36	5	9.1090	8.6794*	8.9022	40	5	8.4562	8.0957*	8.2843
	10	36.4314	34.7145*	35.6049		10	33.8314	32.3904*	33.1443
	15	81.9597	78.0946*	80.0985		15	76.1093	72.8658*	74.5632
	20	145.7138	138.8418*	142.4063		20	135.3156	129.5480*	132.5656
37	5	8.9212	8.5114*	8.7245	41	5	8.3135	7.9675*	8.1488
	10	35.6830	34.0453*	34.8969		10	33.2621	31.8784*	32.6042
	15	80.2761	76.5879*	78.5058		15	74.8278	71.7146*	73.3468
	20	142.7210	136.1647*	139.5750		20	133.0377	127.5011*	130.4044

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.42 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 และ 50

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
42	5	8.1711	7.8389*	8.0133	46	5	7.7184	7.4308*	7.5827
	10	32.6949	31.3653*	32.0634		10	30.8896	29.7389*	30.3465
	15	73.5520	70.5610*	72.1306		15	69.4930	66.9044*	68.2711
	20	130.7698	125.4505*	128.2432		20	123.5538	118.9511*	121.3809
43	5	8.0444	7.7246*	7.8929	47	5	7.6046	7.3272*	7.4740
	10	32.1895	30.9100*	31.5832		10	30.4350	29.3248*	29.9122
	15	72.4155	69.5370*	71.0513		15	68.4711	65.9732*	67.2949
	20	128.7493	123.6309*	126.3241		20	121.7370	117.2954*	119.6446
44	5	7.9279	7.6197*	7.7820	48	5	7.5104	7.2419*	7.3840
	10	31.7252	30.4916*	31.1411		10	30.0599	28.9853*	29.5543
	15	71.3712	68.5972*	70.0582		15	67.6278	65.2101*	66.4904
	20	126.8936	121.9591*	124.5573		20	120.2381	115.9387*	118.2155
45	5	7.8207	7.5232*	7.6802	49	5	7.4088	7.1491*	7.2869
	10	31.2976	30.1069*	30.7350		10	29.6537	28.6147*	29.1660
	15	70.4099	67.7315*	69.1454		15	66.7141	64.3765*	65.6171
	20	125.1841	120.4217*	122.9341		20	118.6132	114.4576*	116.6618
50	5	7.3097	7.0585*	7.1918					
	10	29.2584	28.2529*	28.7867					
	15	65.8255	63.5626*	64.7640					
	20	117.0336	113.0116*	115.1462					

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.43 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น 99.5% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 2,3,4,5,6,7,8 และ 9

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
2	5	602539.5000	150637.6875*	173379.4375	6	5	98.1358	73.5997*	80.9124
	10	2410024.0000	602484.9375*	693504.0000		10	392.5254	294.3857*	323.6345
	15	5421957.0000	1355667.0000*	1560478.0000		15	882.9863	662.2744*	728.0449
	20	9639557.0000	2409936.0000*	2773778.0000		20	1569.7764	1177.2908*	1294.2520
3	5	2427.8289	1212.4358*	1375.2329	7	5	68.9515	54.0640*	58.9812
	10	9711.4766	4850.5898*	5501.8477		10	275.7356	216.1964*	235.8605
	15	21849.3008	10912.6055*	12377.1914		15	620.3159	486.4331*	530.6699
	20	38845.8125	19399.3906*	22004.1016		20	1102.6628	864.5813*	943.2109
4	5	408.3264	256.0933*	287.0034	8	5	52.2450	42.2957*	45.8356
	10	1633.1699	1024.2979*	1147.9175		10	208.9165	169.1192*	183.2805
	15	3675.0503	2304.8669*	2583.0840		15	470.0522	380.5161*	412.3760
	20	6533.7539	4097.8281*	4592.4258		20	835.4648	676.3650*	732.9753
5	5	167.4726	117.4917*	130.3261	9	5	42.5060	35.2538*	37.9853
	10	669.8894	470.0520*	521.3928		10	169.9290	140.9188*	151.8458
	15	1507.1953	1057.4094*	1172.9119		15	382.3230	317.0571*	341.6406
	20	2679.6584	1879.9429*	2085.2949		20	679.5684	563.6184*	607.2913

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นค่าที่ผิด

ตารางที่ 4.44 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 และ 17

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
10	5	35.7027	30.1770*	32.3527	14	5	23.2214	20.5858*	21.7436
	10	142.7061	120.6096*	129.3062		10	92.7919	82.2598*	86.8863
	15	321.0732	271.3594*	290.9255		15	208.7674	185.0716*	195.4817
	20	570.7515	482.4146*	517.1958		20	371.1399	329.0151*	347.5205
11	5	31.2823	26.8468*	28.6561	15	5	21.5561	19.2607*	20.2872
	10	125.0187	107.2913*	114.5227		10	86.1349	76.9624*	81.0644
	15	281.2771	241.3943*	257.6621		15	193.7875	173.1516*	182.3805
	20	500.0427	429.1421*	458.0640		20	344.5090	307.8237*	324.2305
12	5	27.8171	24.1772*	25.7059	16	5	20.1898	18.1645*	19.0840
	10	111.1672	96.6193*	102.7297		10	80.6819	72.5885*	76.2627
	15	250.1127	217.3845*	231.1303		15	181.5246	163.3137*	171.5813
	20	444.6411	386.4597*	410.8958		20	322.7092	290.3372*	305.0344
13	5	25.1930	22.1313*	23.4492	17	5	18.9398	17.1438*	17.9706
	10	100.6737	88.4375*	93.7050		10	75.6775	68.5012*	71.8051
	15	226.5003	198.9714*	210.8211		15	170.2601	154.1142*	161.5473
	20	402.6631	353.7258*	374.7915		20	302.6841	273.9812*	287.1946

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำสุด

ตารางที่ 4.45 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 และ 25



n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
18	5	17.9354	16.3224*	17.0736	22	5	14.9802	13.8630*	14.4024
	10	71.6619	65.2178*	68.2195		10	59.8528	55.3896*	57.5440
	15	161.2252	146.7266*	153.4790		15	134.6533	124.6097*	129.4588
	20	286.6221	260.8464*	272.8516		20	239.3819	221.5287*	230.1475
19	5	17.0428	15.5853*	16.2713	23	5	14.4299	13.3977*	13.8997
	10	68.0948	62.2722*	65.0128		10	57.6534	53.5294*	55.5356
	15	153.1979	140.0963*	146.2630		15	129.7038	120.4247*	124.9383
	20	272.3503	249.0590*	260.0227		20	230.5845	214.0885*	222.1111
20	5	16.2813	14.9539*	15.5845	24	5	13.9530	12.9938*	13.4632
	10	65.0527	59.7499*	62.2690		10	55.7492	51.9180*	53.7925
	15	146.3536	134.4208*	140.0890		15	125.4192	116.7980*	121.0162
	20	260.1829	238.9711*	249.0473		20	222.9678	207.6410*	215.1403
21	5	15.6048	14.3892*	14.9717	25	5	13.5239	12.6292*	13.0696
	10	62.3481	57.4917*	59.8189		10	54.0337	50.4595*	52.2187
	15	140.2684	129.3405*	134.5773		15	121.5580	113.5157*	117.4745
	20	249.3643	229.9394*	239.2476		20	216.1026	201.8062*	208.8435

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นค่าที่สุด

ตารางที่ 4.46 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 และ 33

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
26	5	13.0823	12.2483*	12.6609	30	5	11.6928	11.0416*	11.3700
	10	52.2691	48.9369*	50.5850		10	46.7356	44.1337*	45.4446
	15	117.5876	110.0900*	113.7999		15	105.1437	99.2874*	102.2377
	20	209.0443	195.7157*	202.3102		20	186.9275	176.5164*	181.7601
27	5	12.6917	11.9108*	12.2993	31	5	11.4022	10.7866*	11.0979
	10	50.7105	47.5912*	49.1423		10	45.5792	43.1192*	44.3635
	15	114.0822	107.0630*	110.5333		15	102.5435	97.0075*	99.8065
	20	202.8134	190.3342*	196.5406		20	182.3051	172.4622*	177.4400
28	5	12.3364	11.6029*	11.9692	32	5	11.1081	10.5261*	10.8214
	10	49.2974	46.3676*	47.8312		10	44.4105	42.0847*	43.2645
	15	110.9051	104.3115*	107.6044		15	99.9157	94.6805*	97.3367
	20	197.1664	185.4440*	191.2980		20	177.6351	168.3287*	173.0504
29	5	12.0207	11.3293*	11.6763	33	5	10.8599	10.3073*	10.5886
	10	48.0417	45.2792*	46.6655		10	43.4197	41.2115*	42.3359
	15	108.0797	101.8639*	104.9835		15	97.6868	92.7158*	95.2463
	20	192.1455	181.0947*	186.6410		20	173.6722	164.8354*	169.3336

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นค่าที่สอดคล้อง

ตารางที่ 4.47 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 และ 41

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
34	5	10.6230	10.0976*	10.3658	38	5	9.7982	9.3624*	9.5872
	10	42.4764	40.3768*	41.4485		10	39.1910	37.4487*	38.3474
	15	95.5647	90.8379*	93.2507		15	88.1742	84.2510*	86.2752
	20	169.9003	161.4973*	165.7862		20	156.7634	149.7898*	153.3875
35	5	10.4047	9.9042*	10.1605	39	5	9.6223	9.2047*	9.4207
	10	41.6069	39.6065*	40.6304		10	38.4904	36.8208*	37.6841
	15	93.6091	89.1051*	91.4114		15	86.5972	82.8398*	84.7830
	20	166.4248	158.4177*	162.5175		20	153.9605	147.2803*	150.7356
36	5	10.1927	9.7153*	9.9603	40	5	9.4360	9.0363*	9.2435
	10	40.7630	38.8552*	39.8340		10	37.7483	36.1506*	36.9786
	15	91.7106	87.4155*	89.6201		15	84.9285	81.3313*	83.1951
	20	163.0511	155.4143*	159.3332		20	150.9950	144.5995*	147.9136
37	5	9.9751	9.5199*	9.7542	41	5	9.2711	8.8876*	9.0869
	10	39.8956	38.0762*	39.0130		10	37.0908	35.5575*	36.3539
	15	89.7594	85.6635*	87.7719		15	83.4475	79.9965*	81.7889
	20	159.5813	152.3000*	156.0482		20	148.3635	142.2271*	145.4140

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นค่าที่ผิด

ตารางที่ 4.48 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการ
ประมาณ ทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% เมื่อขนาดตัวอย่าง n
เท่ากับ 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 และ 50

n	c.v. (%)	C	ML	B	n	c.v. (%)	C	ML	B
42	5	9.1072	8.7391*	8.9305	46	5	8.5850	8.2670*	8.4336
	10	36.4369	34.9651*	35.7304		10	34.3562	33.0846*	33.7507
	15	81.9774	78.6640*	80.3874		15	77.2951	74.4319*	75.9313
	20	145.7487	139.8570*	142.9222		20	137.4259	132.3348*	135.0021
43	5	8.9610	8.6069*	8.7915	47	5	8.4546	8.1479*	8.3088
	10	35.8543	34.4387*	35.1767		10	33.8356	32.6091*	33.2528
	15	80.6662	77.4791*	79.1405		15	76.1237	73.3619*	74.8116
	20	143.4194	137.7516*	140.7066		20	135.3437	130.4329*	133.0096
44	5	8.8267	8.4855*	8.6635	48	5	8.3462	8.0494*	8.2054
	10	35.3191	33.9549*	34.6669		10	33.4045	32.2173*	32.8413
	15	79.4620	76.3904*	77.9936		15	75.1546	72.4819*	73.8857
	20	141.2783	135.8164*	138.6671		20	133.6196	128.8695*	131.3652
45	5	8.7030	8.3738*	8.5461	49	5	8.2298	7.9430*	8.0940
	10	34.8261	33.5098*	34.1987		10	32.9397	31.7919*	32.3963
	15	78.3531	75.3885*	76.9396		15	74.1074	71.5252*	72.8843
	20	139.3058	134.0351*	136.7925		20	131.7589	127.1669*	129.5846
50	5	8.1166	7.8391*	7.9853					
	10	32.4878	31.3772*	31.9624					
	15	73.0908	70.5921*	71.9094					
	20	129.9520	125.5095*	127.8499					

* หมายถึง กรณีที่วิธีการประมาณให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสั้นที่สุด

4.3 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี

จากข้อสรุปเกี่ยวกับค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น จะเห็นว่า ณ ระดับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนหนึ่ง ๆ เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าสูงขึ้น จะให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นลดลง และมีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้นเพื่อหาข้อสรุปว่า ที่ระดับขนาดตัวอย่างใดที่วิธีการประมาณแต่ละวิธี จะให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน จึงทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และการเปรียบเทียบเชิงซ้อนโดยใช้วิธีผลต่างน้อยที่สุด (Least Significant Difference) เพื่อทดสอบว่าวิธีการประมาณแต่ละค่าให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นแตกต่างกันหรือไม่ ดังรายละเอียดที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 2.5 ซึ่งจะทำการทดสอบที่ทุกสถานการณ์ของการทดลอง โดยใช้ระดับนัยสำคัญของการทดสอบสมมติฐานเท่ากับ 0.01 สรุปได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความแปรปรวน สรุปได้ว่า มีวิธีการประมาณอย่างน้อย 2 วิธีให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นแตกต่างกัน ที่ทุกสถานการณ์ของการทดลอง
2. เนื่องจากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนได้ข้อสรุปว่า มีวิธีการประมาณอย่างน้อย 2 วิธี ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นแตกต่างกัน จึงทำการเปรียบเทียบเชิงซ้อนโดยวิธีผลต่างน้อยที่สุด เพื่อทดสอบว่าวิธีการประมาณค่าใดให้ค่าความยาวเฉลี่ยแตกต่างกันในแต่ละสถานการณ์ที่ทำการทดลอง ได้ข้อสรุปว่า ที่ระดับค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% และ 95% วิธีการประมาณ C กับ B ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 50 ที่ทุกระดับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และวิธีการประมาณ C กับ ML และวิธีการประมาณ B กับ ML ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นแตกต่างกัน ที่ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกระดับสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน
3. ที่ระดับสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% และ 99.5% วิธีการประมาณทุกค่าให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นแตกต่างกัน ที่ทุกระดับขนาดตัวอย่าง และทุกระดับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน