

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบ การประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี สำหรับข้อมูลประกันชีวิตที่ไม่สมบูรณ์ ด้วยวิธีการ 3 วิธี คือ วิธีการประมาณแบบคลาสสิก วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบเบย์ ความสามารถในการประมาณค่า  $q_x$  ของแต่ละวิธีการ นั้น กระทำโดยการศึกษาเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) จากการประมาณค่า  $q_x$  เมื่อคำนึงถึงอายุ ขนาดตัวอย่างและการแจกแจงของระยะเวลาที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปในอนาคต (T) โดยมีรายละเอียดในการดำเนินงานตามบทที่ 3

การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่า  $q_x$  ทั้ง 3 วิธี สำหรับข้อมูลประกันชีวิตที่ไม่สมบูรณ์ นั้นมีเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาเปรียบเทียบ คือ เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าประมาณกับค่าจริงในรูปของ APE เพื่อหาข้อสรุปว่าวิธีการใดจะให้ค่าประมาณ  $q_x$  ได้ดีที่สุด นั้นคือ วิธีการใดจะให้ค่า APE ต่ำที่สุดในแต่ละสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจากการทดลอง โดยจะนำเสนอผลการวิจัยในรูปตารางและกราฟ ดังนี้

1 เมื่อ T มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ จะเสนอผลการวิจัยดังตารางที่ 4.1.1 - 4.1.11 และกราฟรูปที่ 4.1.1 - 4.1.41

2 เมื่อ T มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์ จะเสนอผลการวิจัยดังตารางที่ 4.2.1 - 4.2.11 และกราฟรูปที่ 4.2.1 - 4.2.41

ซึ่งตารางที่กล่าวข้างต้นนี้ จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  และค่า APE ของทั้ง 3 วิธี โดยจำแนกตามอายุ และขนาดตัวอย่าง ส่วนรูปกราฟดังกล่าวนี้ จะแสดงการเปรียบเทียบค่า APE ของทั้ง 3 วิธี โดยจำแนกตามอายุ และขนาดตัวอย่างเช่นกัน

เพื่อความสะดวกในการอธิบายจะใช้สัญลักษณ์แทนความหมายต่าง ๆ ที่จะปรากฏใน ตารางและรูปภาพ ดังนี้

CLS	หมายถึง	วิธีการประมาณแบบคลาสสิก
MLE	หมายถึง	วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด
BAYES	หมายถึง	วิธีการประมาณแบบเบย์
x	หมายถึง	อายุ
$q_x$	หมายถึง	ความน่าจะเป็นที่คนอายุ x จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี
m	หมายถึง	ขนาดตัวอย่าง
APE	หมายถึง	เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์

### 1 เมื่อ T มีการแจกแจงแบบไวบูลล์

การเปรียบเทียบค่า APE ของวิธีการประมาณค่า  $q_x$  ในแต่ละอายุ x ระหว่างช่วงอายุ 25 - 65 ปี เมื่อกำหนดขนาดตัวอย่างต่างๆ กัน คือ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1,000 ตามลำดับ พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบย์ จะมีค่าน้อยที่สุดใน 3 วิธีที่พิจารณา คือ วิธีการประมาณแบบคลาสสิก วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบเบย์ ส่วนค่า APE ของวิธีการประมาณแบบคลาสสิก และวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุดนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างใหญ่ขึ้น จะพบว่าค่า APE ของทั้ง 3 วิธีจะมีค่าลดลง และเมื่อขนาดตัวอย่างใหญ่มากๆ ( $m = 700$  และ  $1,000$ ) ค่า APE ของทั้ง 3 วิธีจะมีค่าใกล้เคียงกัน ในแต่ละวิธีการประมาณนั้น เมื่อพิจารณาขนาดของ APE จะพบว่าเมื่ออายุเพิ่มขึ้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.1.1 จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  ซึ่ง x อยู่ในช่วง 25 - 28 ปี และค่า APE ซึ่งจำแนกตามอายุ (x) และขนาดตัวอย่าง (m)

สำหรับอายุ 25 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง (m) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบย์ มีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.1 จากกราฟรูปที่ 4.1.1 ดังกล่าวพบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70, 100, 300$  และ  $500$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก

สำหรับอายุ 26 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( m ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบส์ มีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่า ค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.2 จากกราฟรูปที่ 4.1.2 ดังกล่าวพบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( m = 30, 50, 70, 100, 300 และ 500 ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก

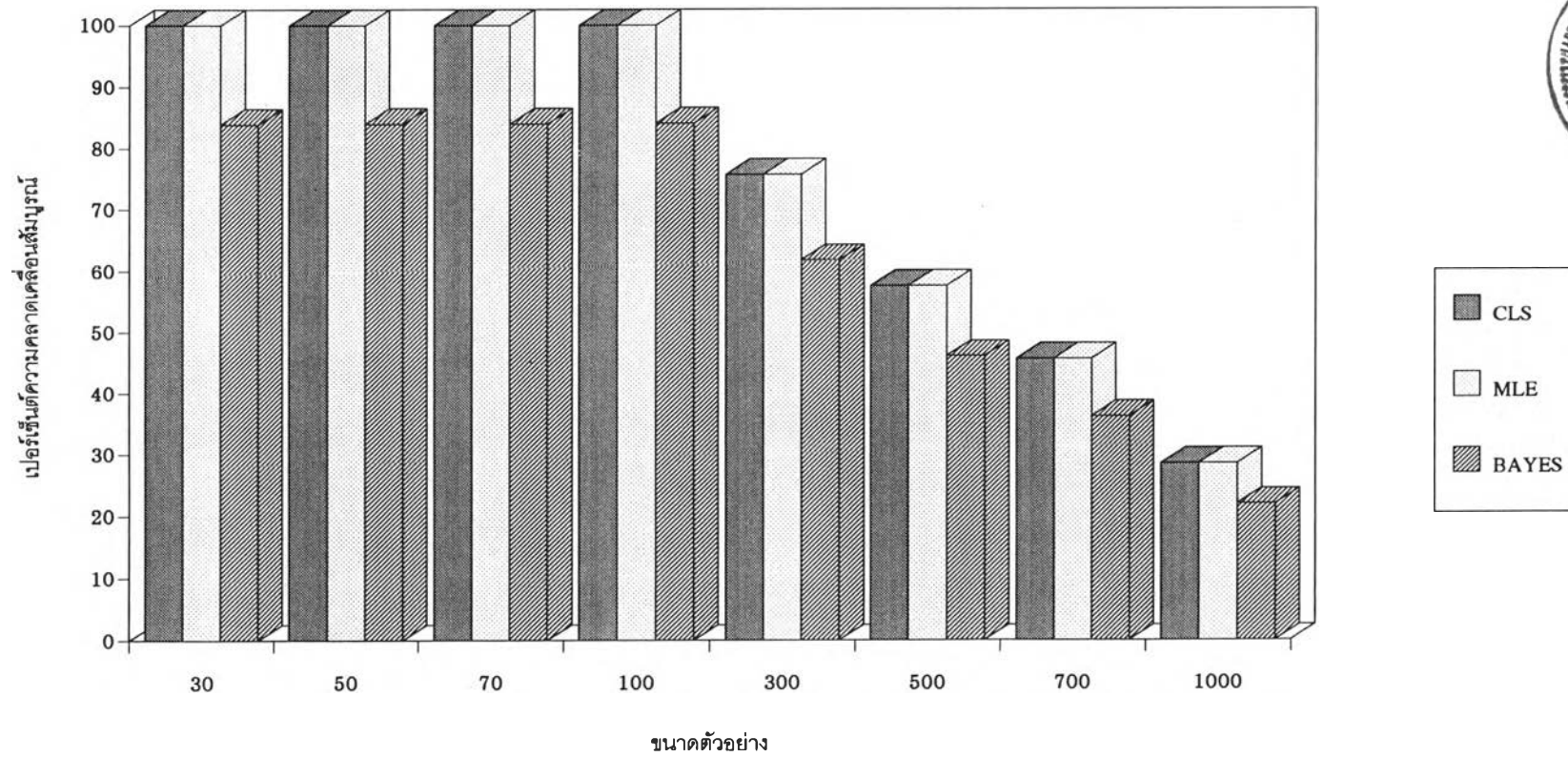
สำหรับอายุ 27 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( m ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบส์ มีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่า ค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.3 จากกราฟรูปที่ 4.1.3 ดังกล่าวพบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( m = 30, 50, 70, 100, 300 และ 500 ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก

สำหรับอายุ 28 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( m ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบส์ มีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่า ค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.4 จากกราฟรูปที่ 4.1.4 ดังกล่าวพบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( m = 30, 50, 70, 100, 300 และ 500 ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก

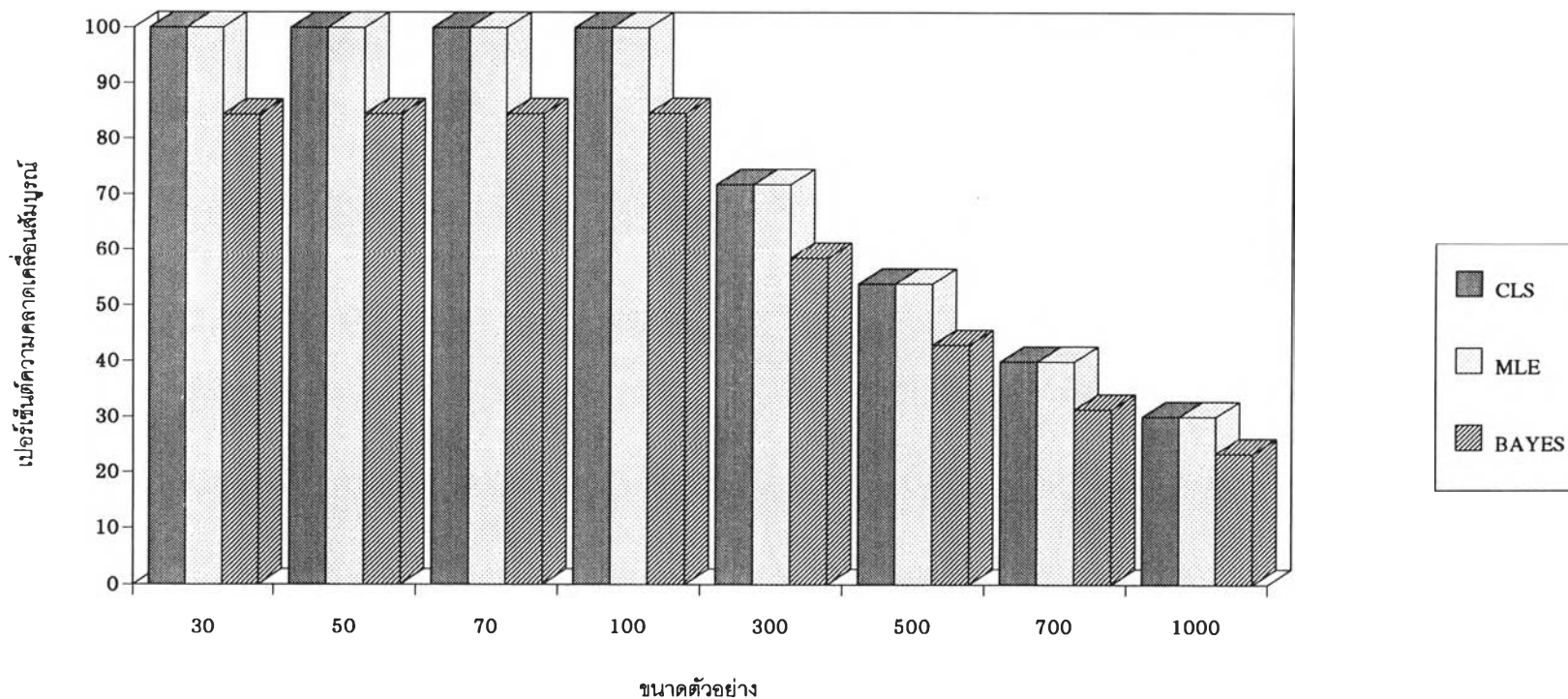
ตารางที่ 4.1.1 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  ซึ่งอยู่ในช่วง 25-28 ปี จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี ( $q_x$ ) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) ภายใต้ข้อมูลจากการแจกแจงแบบไวบูลล์

x	m	CLS		MLE		BAYES	
		$q_x$	APE	$q_x$	APE	$q_x$	APE
25	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001980	83.9410
	50	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	83.8782
	70	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001961	84.0957
	100	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001972	84.0039
	300	0.0003000	75.6691	0.0003001	75.6605	0.0004721	61.7143
	500	0.0005240	57.5024	0.0005241	57.4938	0.0006657	46.0070
	700	0.0006714	45.5459	0.0006714	45.5448	0.0007868	36.1922
	1000	0.0008820	28.4700	0.0008820	28.4679	0.0009625	21.9359
26	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001961	84.6015
	50	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001972	84.5126
	70	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001980	84.4518
	100	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	84.3909
	300	0.0003600	71.7315	0.0003601	71.7215	0.0005293	58.4359
	500	0.0005880	53.8285	0.0005881	53.8169	0.0007275	42.8777
	700	0.0007657	39.8755	0.0007657	39.8741	0.0008753	31.2661
	1000	0.0008920	29.9606	0.0008920	29.9576	0.0009762	23.3474
27	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001961	85.2423
	50	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001972	85.1571
	70	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001980	85.0988
	100	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	85.0405
	300	0.0003933	70.3994	0.0003935	70.3872	0.0005618	57.7197
	500	0.0006600	50.3316	0.0006601	50.3226	0.0007957	40.1183
	700	0.0007657	42.3763	0.0007658	42.3723	0.0008757	34.0975
	1000	0.0010300	22.4897	0.0010300	22.4874	0.0011061	16.7606
28	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001961	85.8871
	50	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001972	85.8055
	70	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001980	85.7498
	100	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	85.6940
	300	0.0004267	69.2935	0.0004268	69.2808	0.0005918	57.4101
	500	0.0006760	51.3499	0.0006761	51.3409	0.0008106	41.6606
	700	0.0008943	35.6406	0.0008943	35.6406	0.0009954	28.3631
	1000	0.0010020	27.8891	0.0010020	27.8885	0.0010827	22.0770

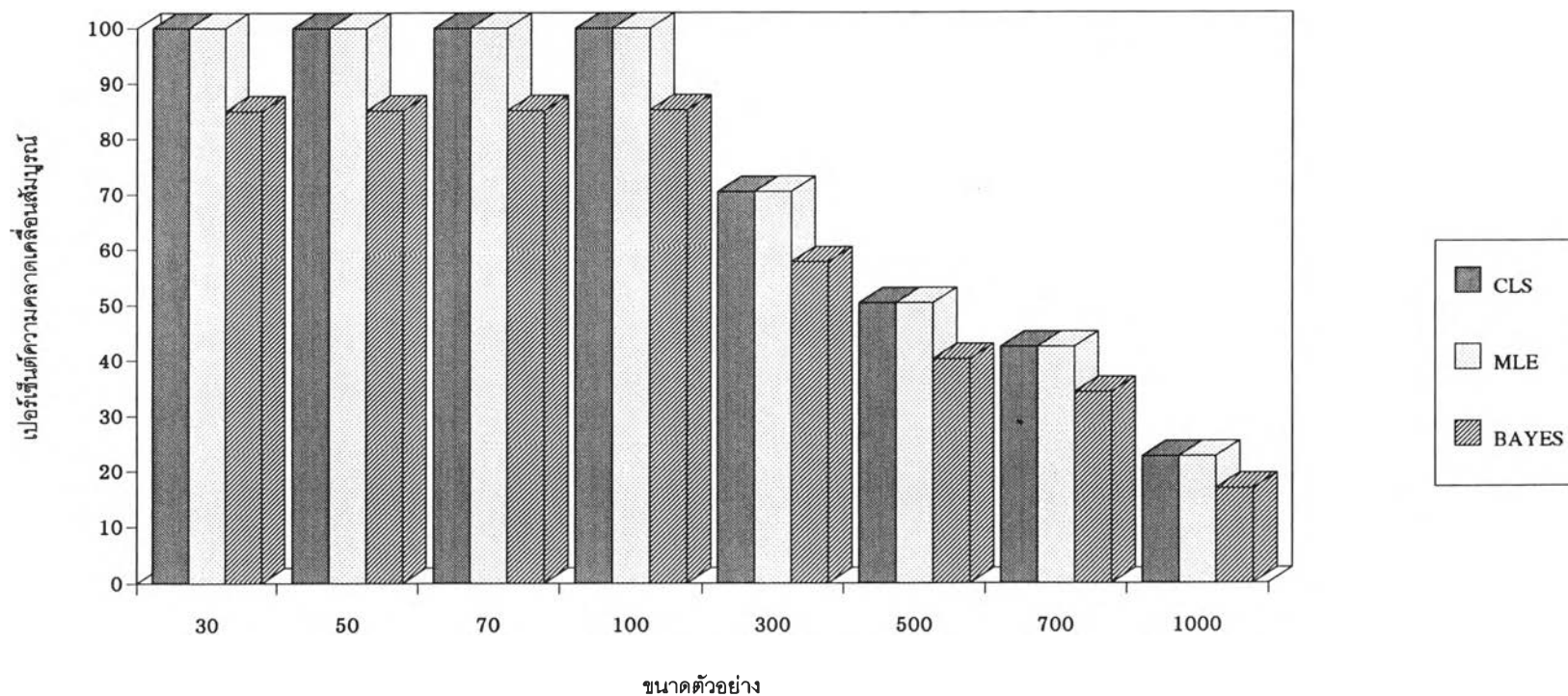
รูปที่ 4.1.1 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 25 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



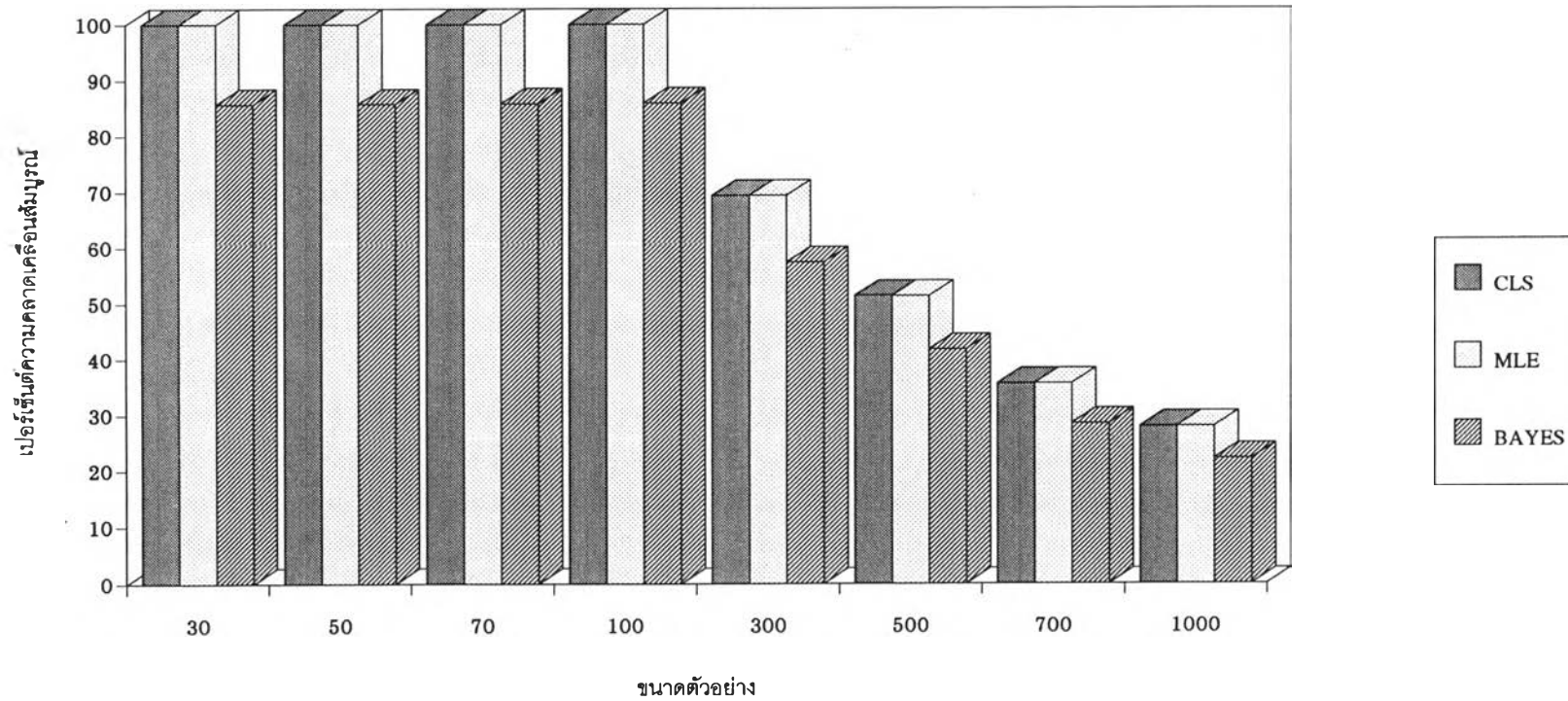
รูปที่ 4.1.2 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 26 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



รูปที่ 4.1.3 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 27 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



รูปที่ 4.1.4 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 28 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์





ตารางที่ 4.1.2 จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  ซึ่ง  $x$  อยู่ในช่วง 29 - 32 ปี และค่า APE ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ )

สำหรับอายุ 29 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบส์ มีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.5 จากกราฟรูปที่ 4.1.5 ดังกล่าวพบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70, 100$  และ 300) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้้น้อยมาก

สำหรับอายุ 30 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบส์ มีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.6 จากกราฟรูปที่ 4.1.6 ดังกล่าวพบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70, 100$  และ 300) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้้น้อยมาก ส่วนกรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 จะเห็นว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว สามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 31ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบส์ มีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่า

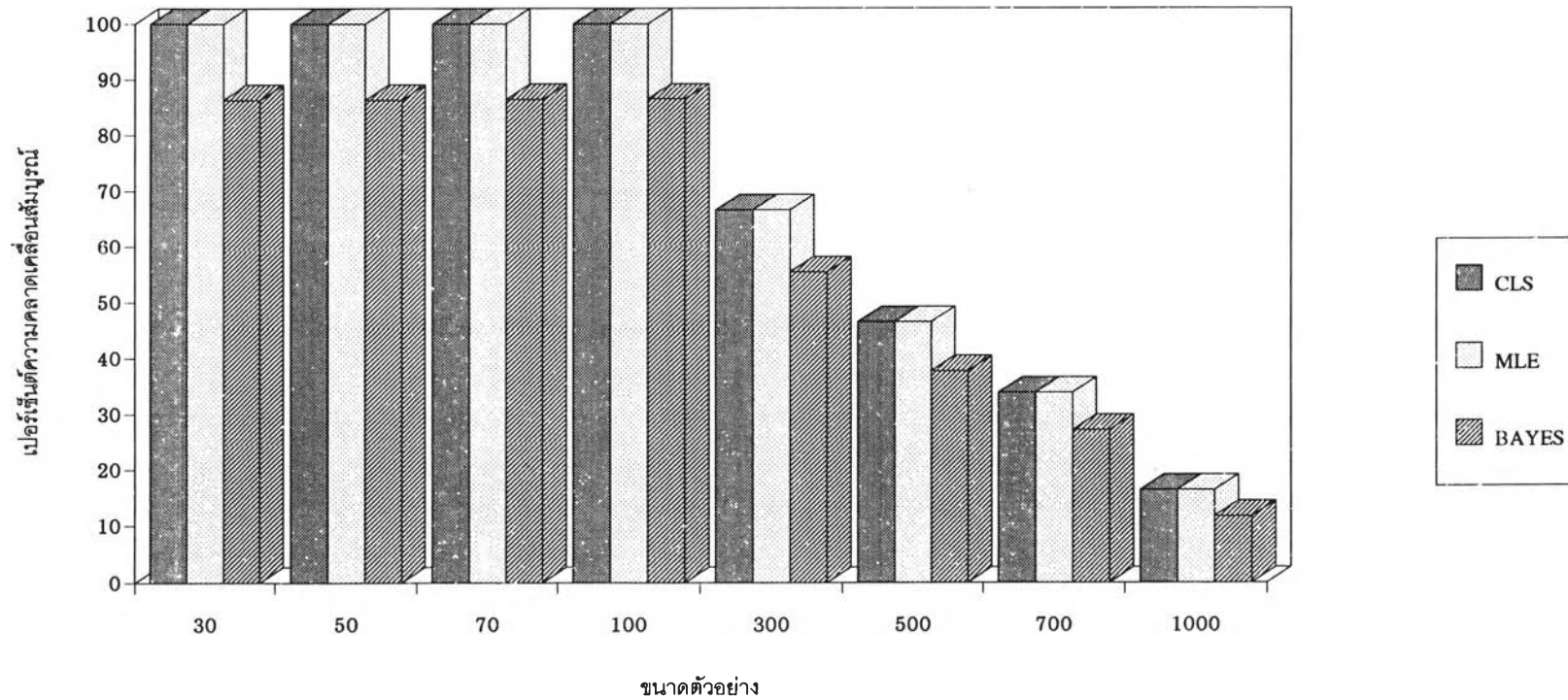
ค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.7 จากกราฟรูปที่ 4.1.7 ดังกล่าวพบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70, 100$  และ  $300$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้้น้อยมาก ส่วนกรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือสำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว สามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 32 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบส์ มีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่า ค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.8 จากกราฟรูปที่ 4.1.8 ดังกล่าวพบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70, 100$  และ  $300$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้้น้อยมาก ส่วนกรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 จะเห็นว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว สามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

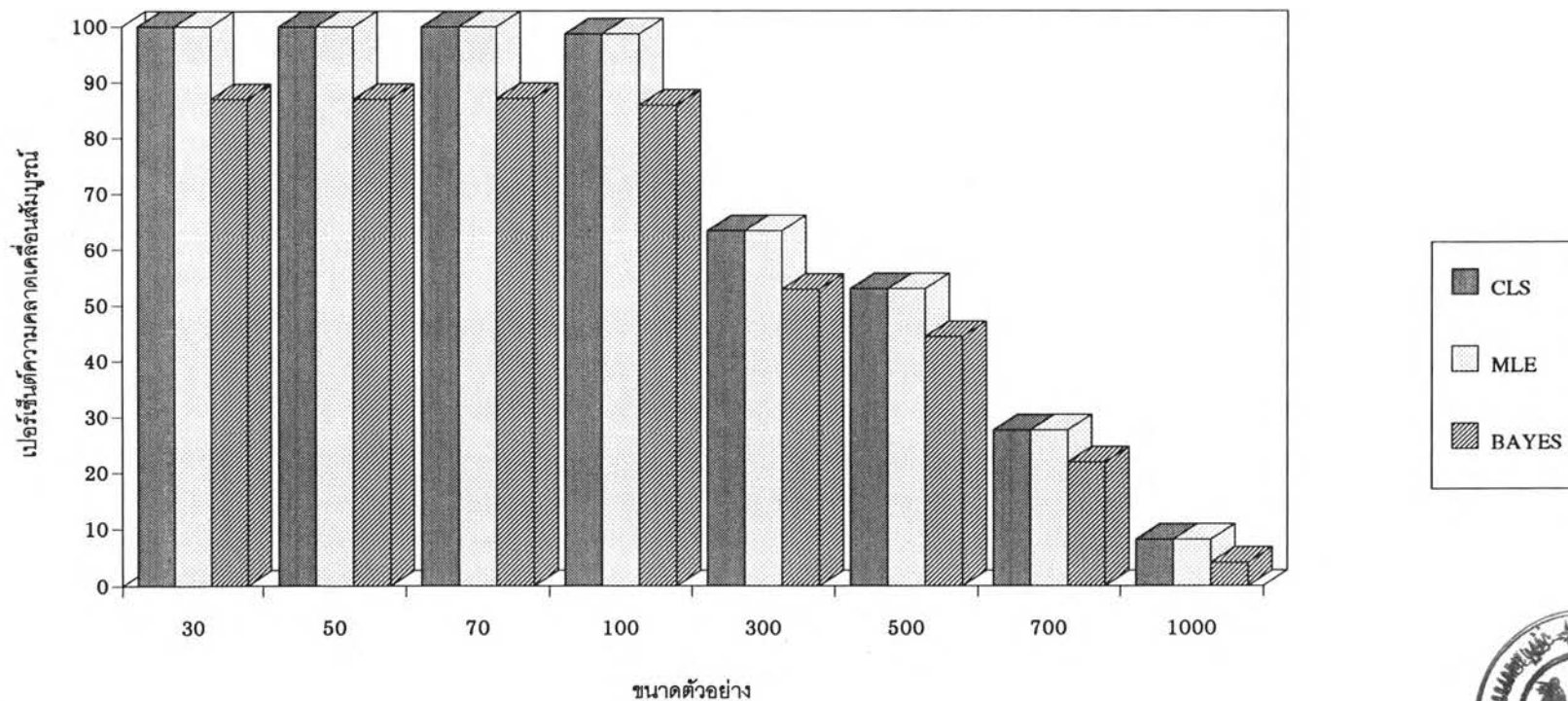
ตารางที่ 4.1.2 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  ซึ่งอยู่ในช่วง 29-32 ปี จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี ( $q_x$ ) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) ภายใต้ข้อมูลจากการแจกแจงแบบไวบูลล์

x	m	CLS		MLE		BAYES	
		$q_x$	APE	$q_x$	APE	$q_x$	APE
29	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001961	86.5316
	50	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001972	86.4538
	70	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001980	86.4006
	100	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	86.3474
	300	0.0004867	66.5751	0.0004869	66.5600	0.0006494	55.3973
	500	0.0007800	46.4291	0.0007801	46.4199	0.0009076	37.6632
	700	0.0009628	33.8706	0.0009629	33.8689	0.0010611	27.1242
	1000	0.0012180	16.3471	0.0012180	16.3448	0.0012863	11.6580
30	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001972	87.0997
	50	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001980	87.0491
	70	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	86.9984
	100	0.0000200	98.6918	0.0000200	98.6901	0.0002156	85.8963
	300	0.0005600	63.3724	0.0005603	63.3534	0.0007207	52.8616
	500	0.0007200	52.9078	0.0007201	52.8978	0.0008506	44.3636
	700	0.0011057	27.6801	0.0011057	27.6787	0.0011943	21.8830
	1000	0.0014040	8.1703	0.0014040	8.1665	0.0014664	4.0864
31	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001972	87.7411
	50	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.001980	87.6930
	70	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.001988	87.6449
	100	0.0000200	98.7569	0.0000200	98.7552	0.0002156	86.5976
	300	0.0005600	65.1936	0.0005603	65.1771	0.0007193	55.2953
	500	0.0009040	43.8131	0.0009042	43.8013	0.0010274	36.1402
	700	0.0011457	28.7899	0.0011458	28.7830	0.0012371	23.1116
	1000	0.0014660	8.8829	0.0014661	8.8753	0.0015304	4.8814
32	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001972	88.3742
	50	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001980	88.3285
	70	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	88.2828
	100	0.0000400	97.6422	0.0000401	97.6390	0.0002352	86.1383
	300	0.0007533	55.5949	0.0007536	55.5777	0.0009044	46.6929
	500	0.0010560	37.7548	0.0010561	37.7456	0.0011695	31.0640
	700	0.0011886	29.9407	0.0011887	29.9328	0.0012785	24.6404
	1000	0.0016300	3.9209	0.0016300	3.9171	0.0016905	0.3518

รูปที่ 4.1.5 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 29 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์

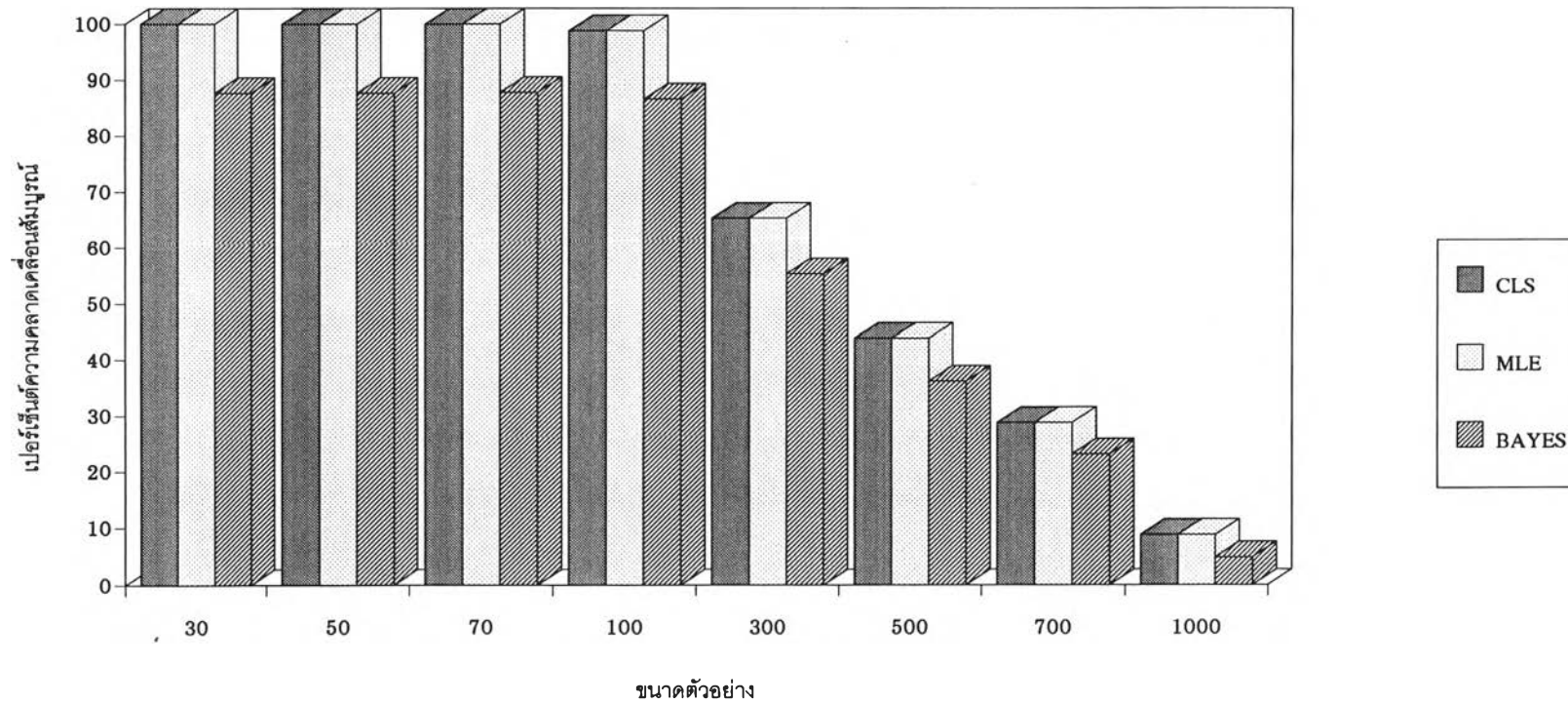


รูปที่ 4.1.6 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 30 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์

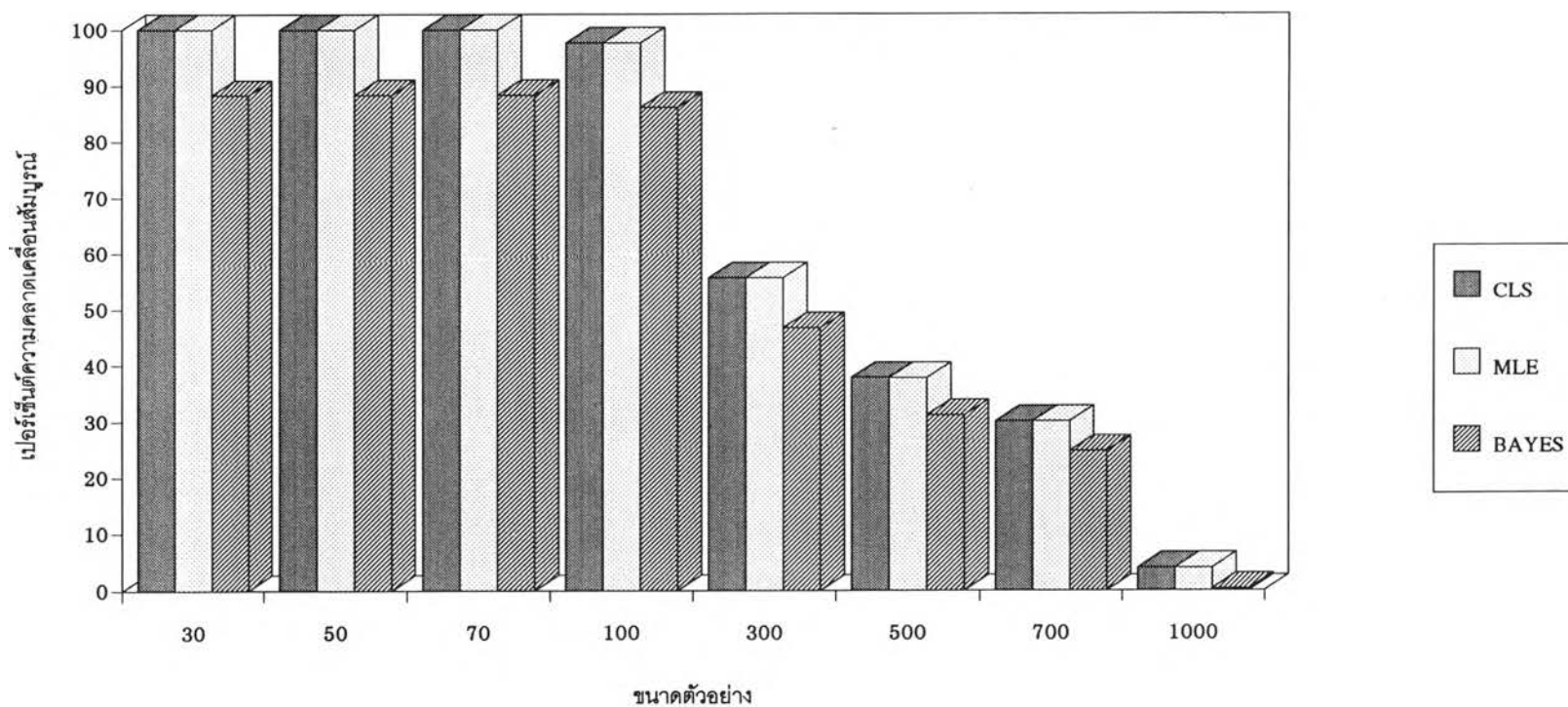


16402256

รูปที่ 4.1.7 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 31 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



รูปที่ 4.1.8 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 32 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



ตารางที่ 4.1.3 จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  ซึ่ง  $x$  อยู่ในช่วง 33 - 36 ปี และค่า APE ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ )

สำหรับอายุ 33 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบส์ มีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.9 จากกราฟรูปที่ 4.1.9 ดังกล่าวพบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70, 100$  และ 300) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้น มีค่าน้อยและใกล้เคียงกัน นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว ทั้งสามวิธีสามารถที่จะประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 34 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบส์ มีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.10 จากกราฟรูปที่ 4.1.10 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70, 100$  และ 300) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้น มีค่าน้อยและใกล้เคียงกัน นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว ทั้งสามวิธีสามารถที่จะประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 35 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบส์มีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณ



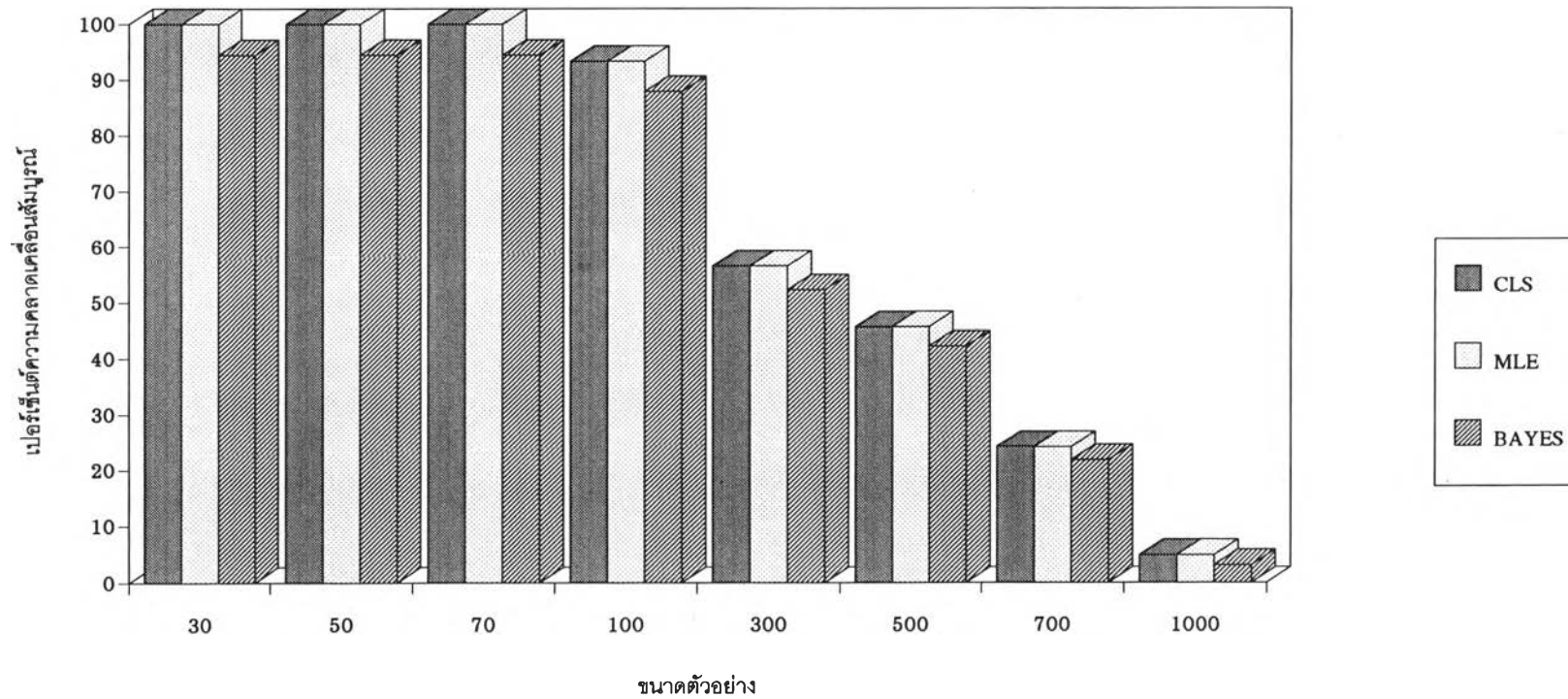
แบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.11 จากกราฟรูปที่ 4.1.11 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70, 100$  และ  $300$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้น มีค่าน้อยและใกล้เคียงกัน นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว ทั้งสามวิธีสามารถที่จะประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 36 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบย์มีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.12 จากกราฟรูปที่ 4.1.12 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70, 100$  และ  $300$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้น มีค่าน้อยและใกล้เคียงกัน นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว ทั้งสามวิธีสามารถที่จะประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

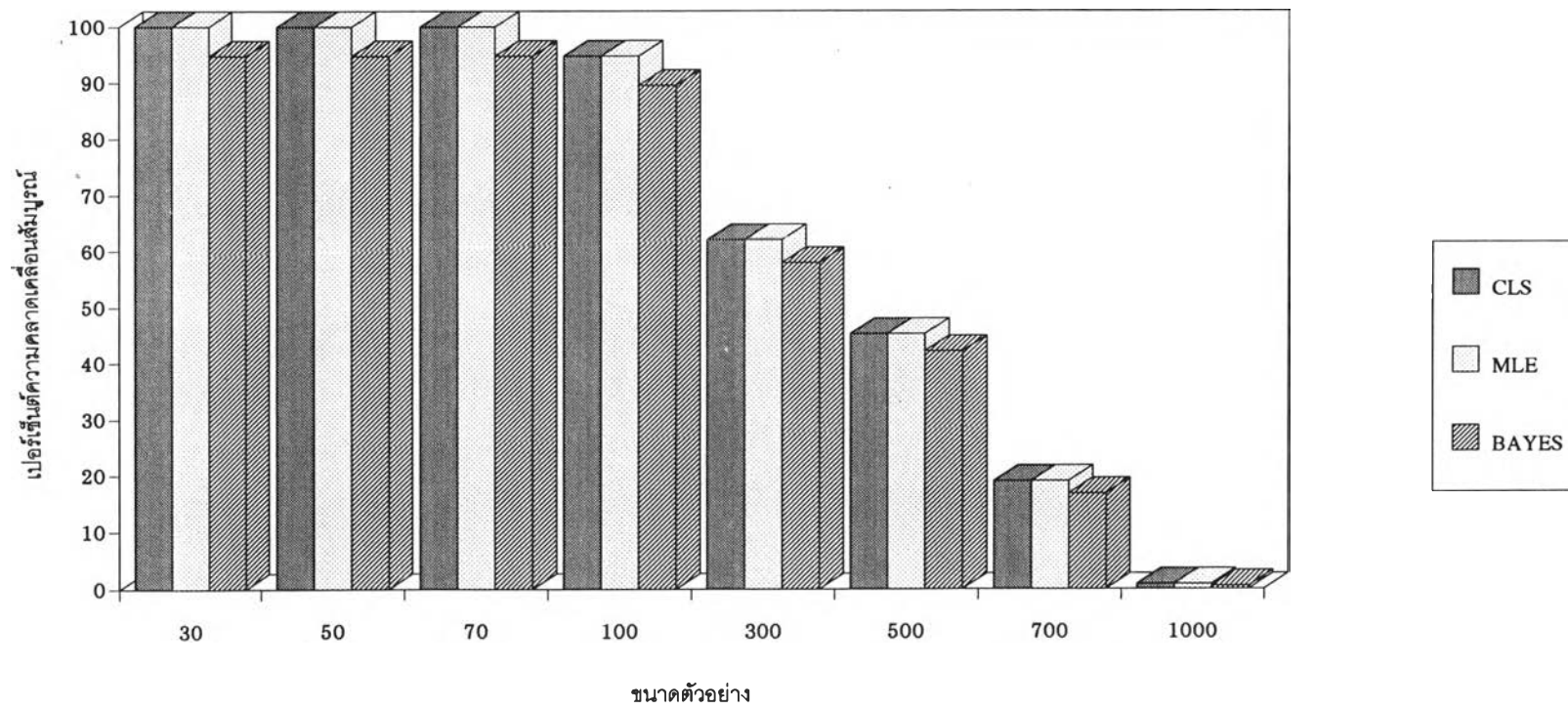
ตารางที่ 4.1.3 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  ซึ่งอยู่ในช่วง 33-36 ปี จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี ( $q_x$ ) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) ภายใต้ข้อมูลจากการแจกแจงแบบไวบูลล์

x	m	CLS		MLE		BAYES	
		$q_x$	APE	$q_x$	APE	$q_x$	APE
33	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0000993	94.4608
	50	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0000995	94.4475
	70	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0000997	94.4375
	100	0.0001200	93.3062	0.0001202	93.2973	0.0002174	87.8748
	300	0.0007800	56.4902	0.0007803	56.4727	0.0008562	52.2381
	500	0.0009760	45.5575	0.0009761	45.5488	0.0010376	42.1227
	700	0.0013600	24.1378	0.0013601	24.1289	0.0014024	21.7704
	1000	0.0017060	4.8373	0.0017061	4.8315	0.0017369	3.1142
34	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0000993	94.7681
	50	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0000995	94.7555
	70	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0000997	94.7461
	100	0.0001000	94.7313	0.0001001	94.7243	0.0001976	89.5867
	300	0.0007200	62.0654	0.0007203	62.0476	0.0007986	57.9264
	500	0.0010400	45.2060	0.0010402	45.1963	0.0010979	42.1547
	700	0.0015371	19.0135	0.0015373	19.0046	0.0015784	16.8411
	1000	0.0018820	0.8441	0.0018821	0.8358	0.0019082	0.5372
35	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001972	90.2050
	50	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001980	90.1665
	70	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	90.1280
	100	0.0001400	93.0473	0.0001402	93.0380	0.0003328	83.4710
	300	0.0008267	58.9459	0.0008270	58.9278	0.0009746	51.6013
	500	0.0011720	41.7964	0.0011722	41.7843	0.0012785	36.5068
	700	0.0014886	26.0750	0.0014887	26.0678	0.0015690	22.0805
	1000	0.0021341	5.9837	0.0021340	5.9773	0.0021281	5.6877
36	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0000993	95.3602
	50	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0000995	95.3490
	70	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0000997	95.3407
	100	0.0001600	92.5240	0.0001602	92.5141	0.0002568	88.0001
	300	0.0010533	50.7834	0.0010538	50.7606	0.0011246	47.4531
	500	0.0013360	37.5765	0.0013363	37.5641	0.0013889	35.1050
	700	0.0016828	21.3701	0.0016831	21.3573	0.0017236	19.4677
	1000	0.0023201	8.4053	0.0023199	8.3980	0.0023176	8.2881

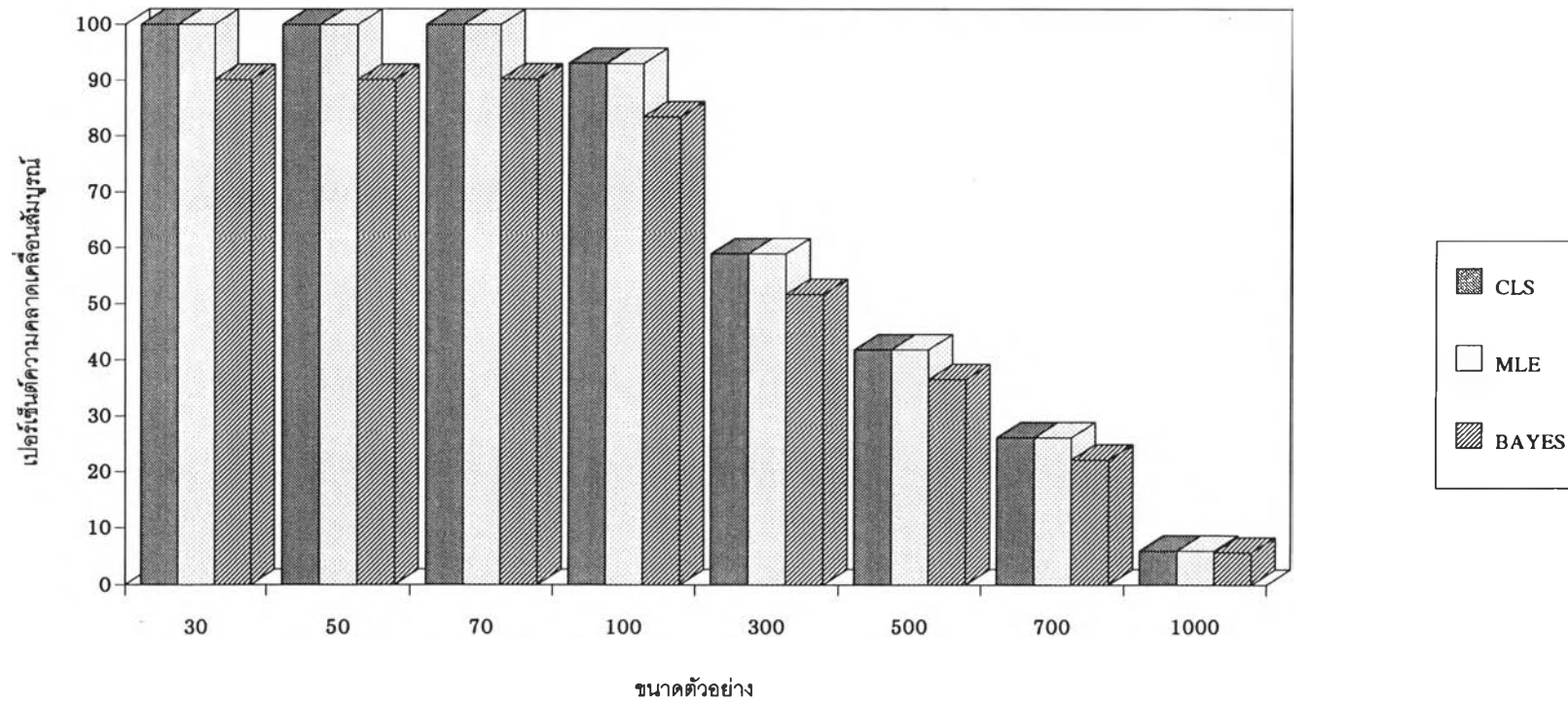
รูปที่ 4.1.9 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 33 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



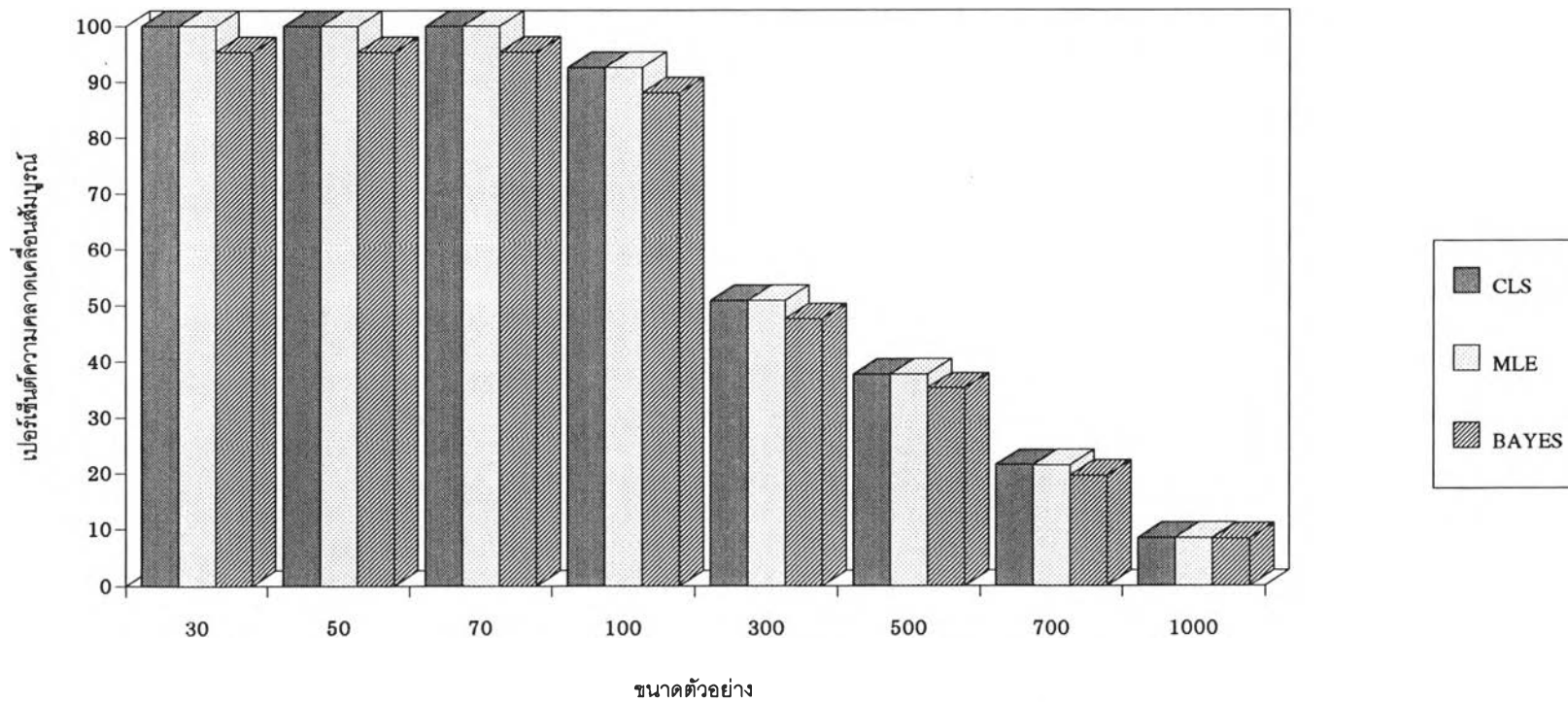
รูปที่ 4.1.10 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 34 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



รูปที่ 4.1.11 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 35 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



รูปที่ 4.1.12 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 36 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



ตารางที่ 4.1.4 จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  ซึ่ง  $x$  อยู่ในช่วง 37 - 40 ปี และค่า APE ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ )

สำหรับอายุ 37 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.13 จากกราฟรูปที่ 4.1.13 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70, 100$  และ 300) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 พบว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 38 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิกจะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.14 จากกราฟรูปที่ 4.1.14 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70, 100$  และ 300) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้น มีค่าน้อยและใกล้เคียงกัน นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว ทั้งสามวิธีสามารถที่จะประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 39 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณ

แบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิกจะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.15 จากกราฟรูปที่ 4.1.15 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70, 100$  และ  $300$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว สามารถจะประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

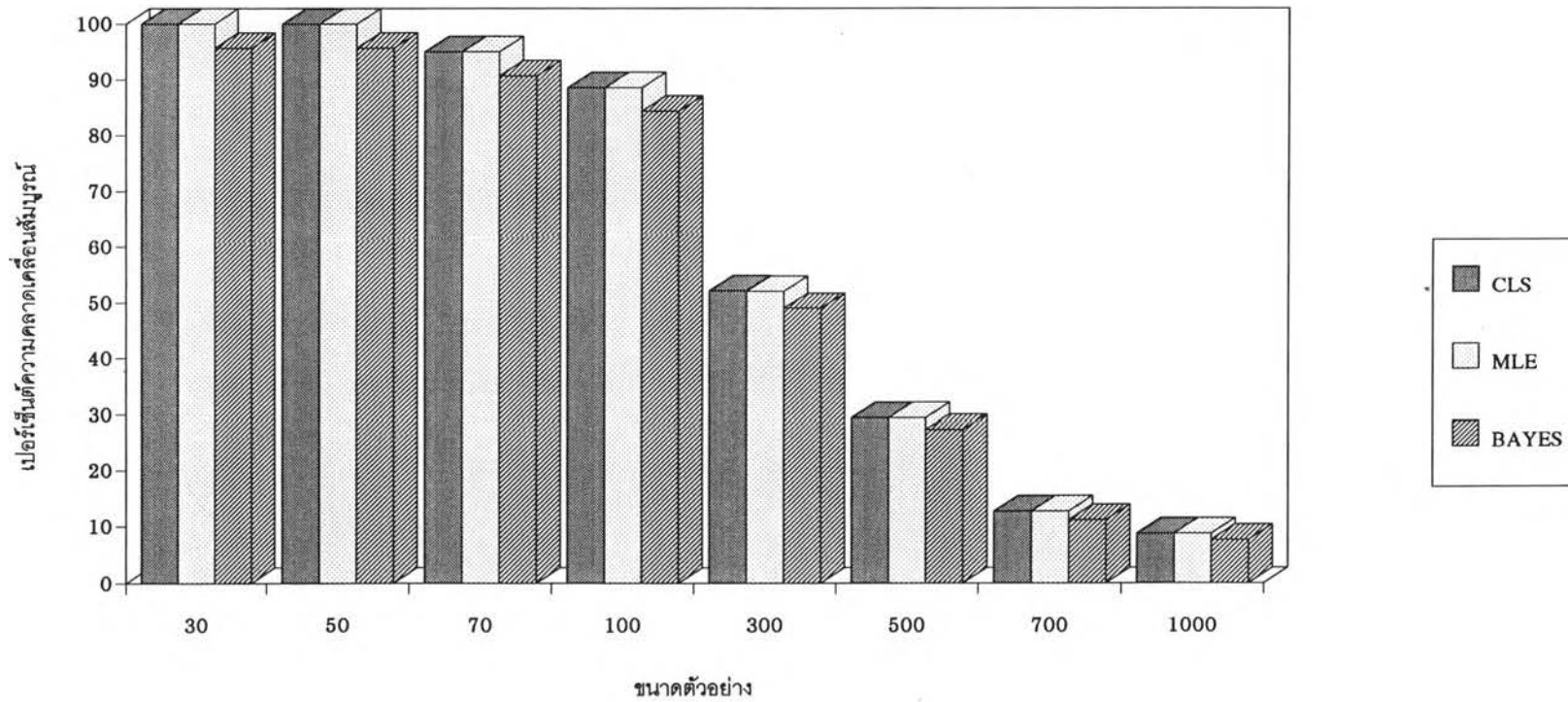
สำหรับอายุ 40 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิกจะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.16 จากกราฟรูปที่ 4.1.16 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70, 100$  และ  $300$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้น มีค่าน้อยและใกล้เคียงกัน นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว ทั้งสามวิธีสามารถที่จะประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี



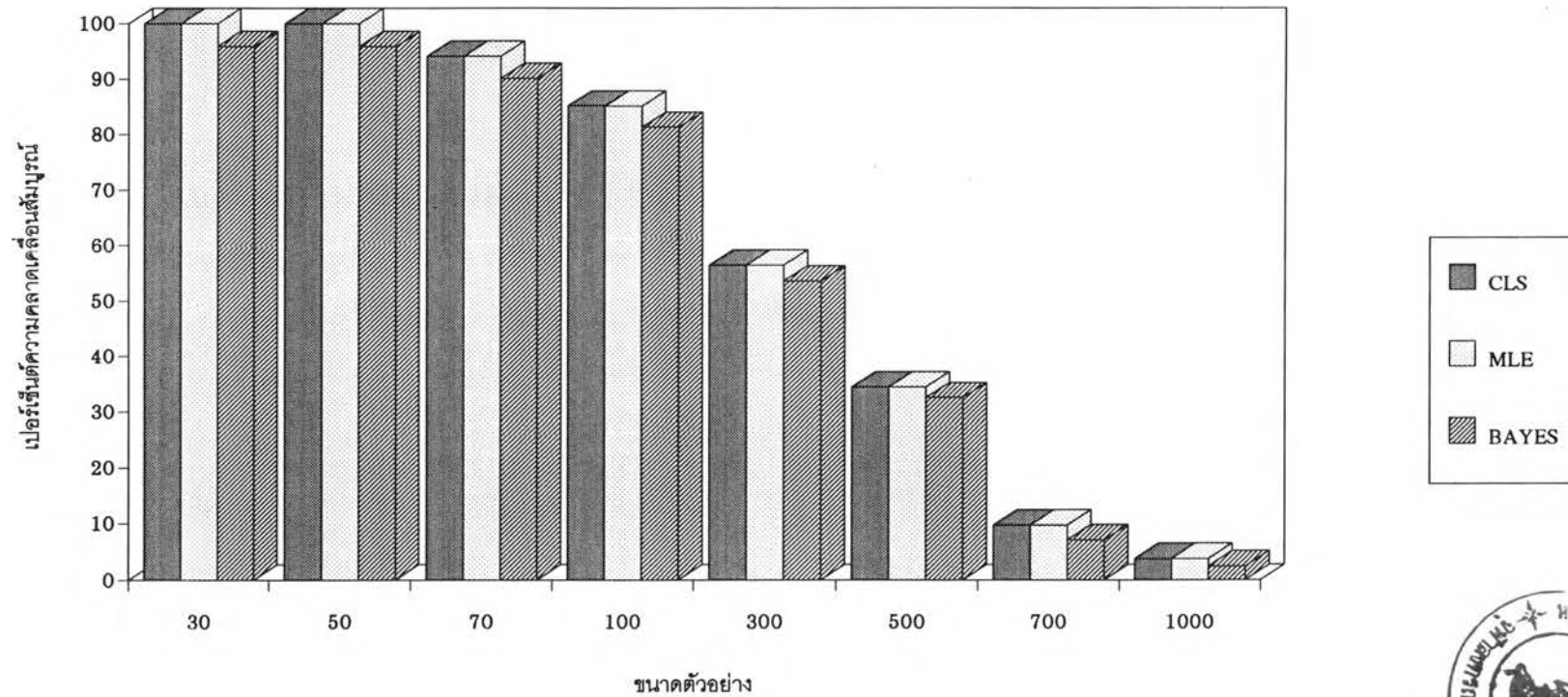
ตารางที่ 4.1.4 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  ซึ่งอยู่ในช่วง 37-40 ปี จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี ( $q_x$ ) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) ภายใต้ข้อมูลจากการแจกแจงแบบไวบูลล์

x	m	CLS		MLE		BAYES	
		$q_x$	APE	$q_x$	APE	$q_x$	APE
37	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0000995	95.6325
	50	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0000997	95.6246
	70	0.0001143	94.9855	0.0001145	94.9759	0.0002122	90.6907
	100	0.0002600	88.5920	0.0002603	88.5768	0.0003555	84.4031
	300	0.0010933	52.0279	0.0010939	52.0044	0.0011639	48.9312
	500	0.0016120	29.2710	0.0016124	29.2537	0.0016599	27.1698
	700	0.0019886	12.7484	0.0019889	12.7329	0.0020256	11.1221
	1000	0.0024781	8.7334	0.0024779	8.7236	0.0024520	7.5882
38	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0000995	95.9059
	50	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0000997	95.8985
	70	0.0001429	94.1242	0.0001431	94.1131	0.0002404	90.1123
	100	0.0003600	85.1931	0.0003605	85.1734	0.0004541	81.3218
	300	0.0010600	56.4019	0.0010604	56.3839	0.0011304	53.5071
	500	0.0015960	34.3568	0.0015963	34.3419	0.0016427	32.4339
	700	0.0026681	9.7408	0.0026679	9.7309	0.0026016	7.0036
	1000	0.0023404	3.7408	0.0023404	3.7389	0.0023730	2.3967
39	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001980	92.3791
	50	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	92.3492
	70	0.0002000	92.3024	0.0002004	92.2877	0.0003934	84.8590
	100	0.0002400	90.7628	0.0002403	90.7505	0.0004305	83.4304
	300	0.0012533	51.7615	0.0012539	51.7413	0.0013846	46.7110
	500	0.0019760	23.9480	0.0019765	23.9291	0.0020572	20.8237
	700	0.0029841	14.8525	0.0029839	14.8431	0.0029604	13.9397
	1000	0.0024232	6.7356	0.0024235	6.7231	0.0024834	4.4179
40	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001980	92.8805
	50	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	92.8527
	70	0.0002286	91.7815	0.0002290	91.7659	0.0004214	84.8472
	100	0.0003800	86.3368	0.0003805	86.3187	0.0005673	79.6016
	300	0.0012800	53.9767	0.0012806	53.9561	0.0014098	49.3083
	500	0.0021280	23.4873	0.0021285	23.4694	0.0022092	20.5674
	700	0.0032202	15.7838	0.0032198	15.7707	0.0030984	11.4068
	1000	0.0028517	2.5340	0.0028512	2.5181	0.0028470	2.3654

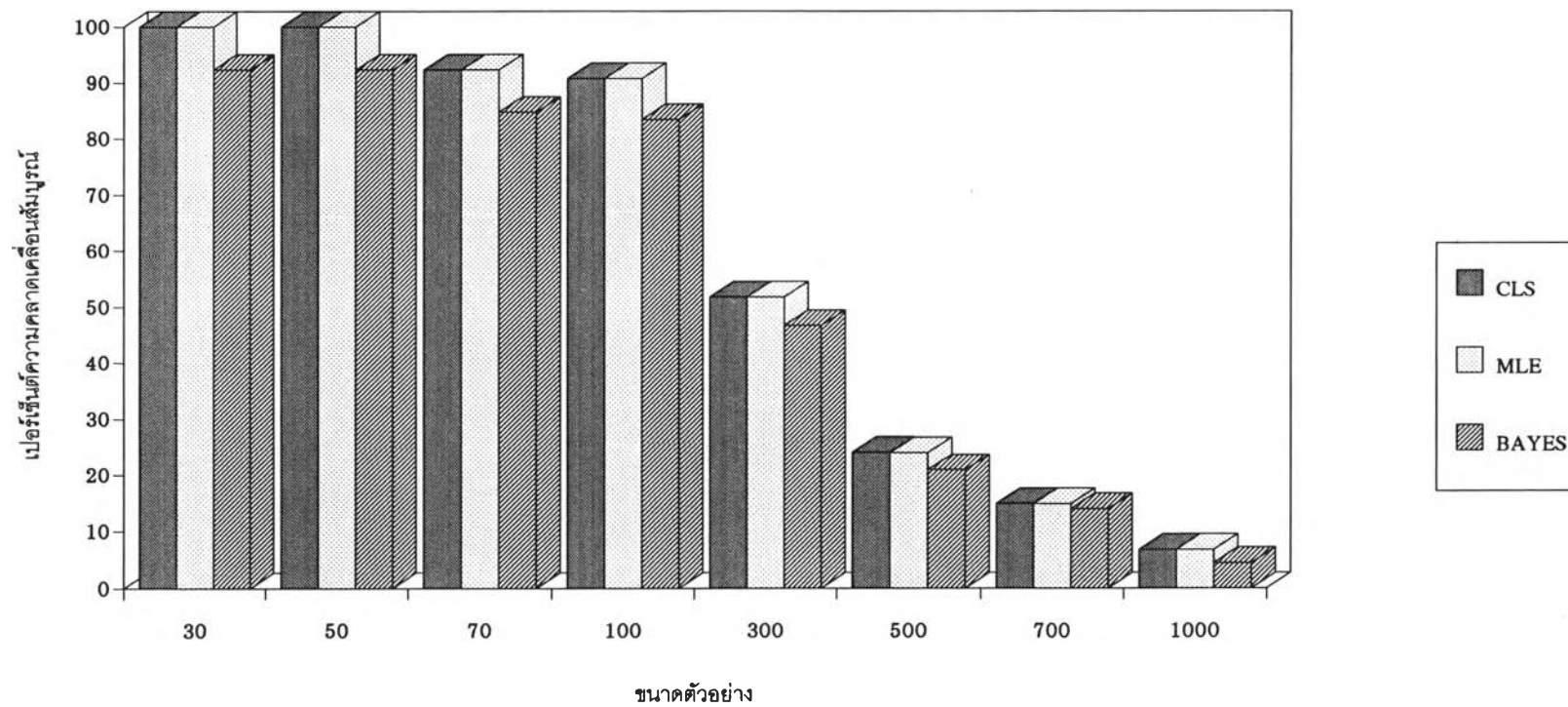
รูปที่ 4.1.13 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 37 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



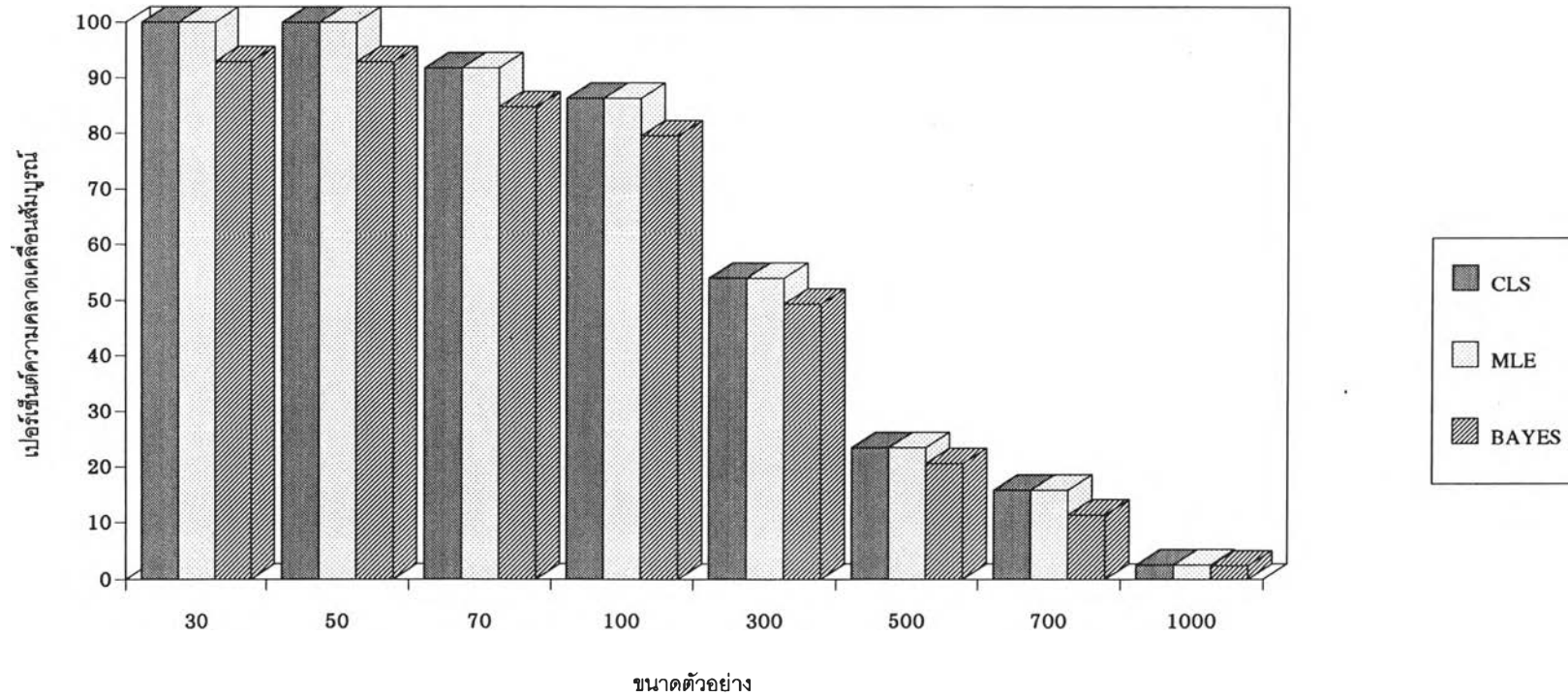
รูปที่ 4.1.14 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 38 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



รูปที่ 4.1.15 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 39 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



รูปที่ 4.1.16 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 40 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



ตารางที่ 4.1.5 จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  ซึ่ง  $x$  อยู่ในช่วง 41 - 44 ปี และค่า APE ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ )

สำหรับอายุ 41 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิกจะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.17 จากกราฟรูปที่ 4.1.17 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 พบว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 42 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิกจะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.18 จากกราฟรูปที่ 4.1.18 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้

สำหรับอายุ 43 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณ

แบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.19 จากกราฟรูปที่ 4.1.19 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 700 และ 1000 พบว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

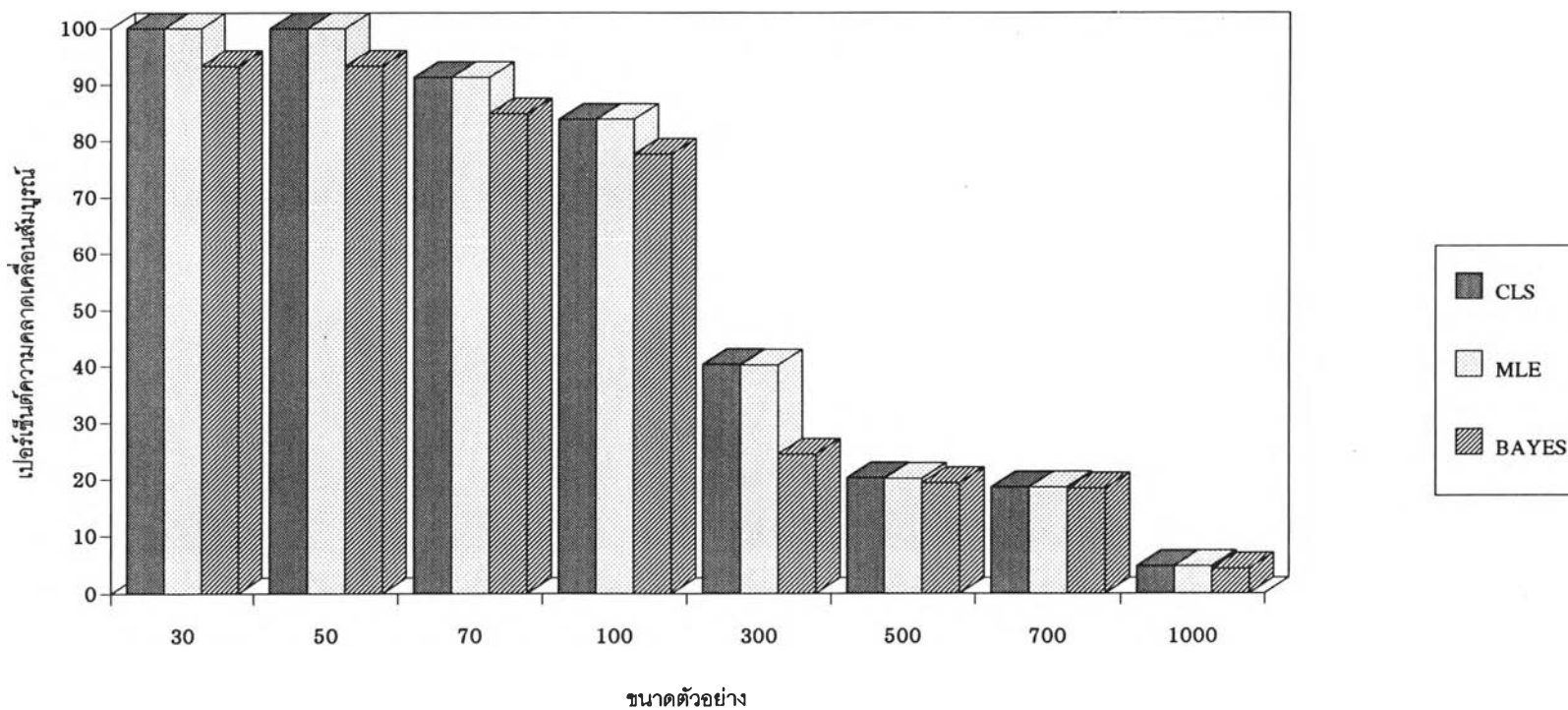
สำหรับอายุ 44 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.20 จากกราฟรูปที่ 4.1.20 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้น มีค่าน้อยและใกล้เคียงกัน นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว ทั้งสามวิธีสามารถที่จะประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

ตารางที่ 4.1.5 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  ซึ่งอยู่ในช่วง 41-44 ปี จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี ( $q_x$ ) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) ภายใต้ข้อมูลจากการแจกแจงแบบไวบูลล์

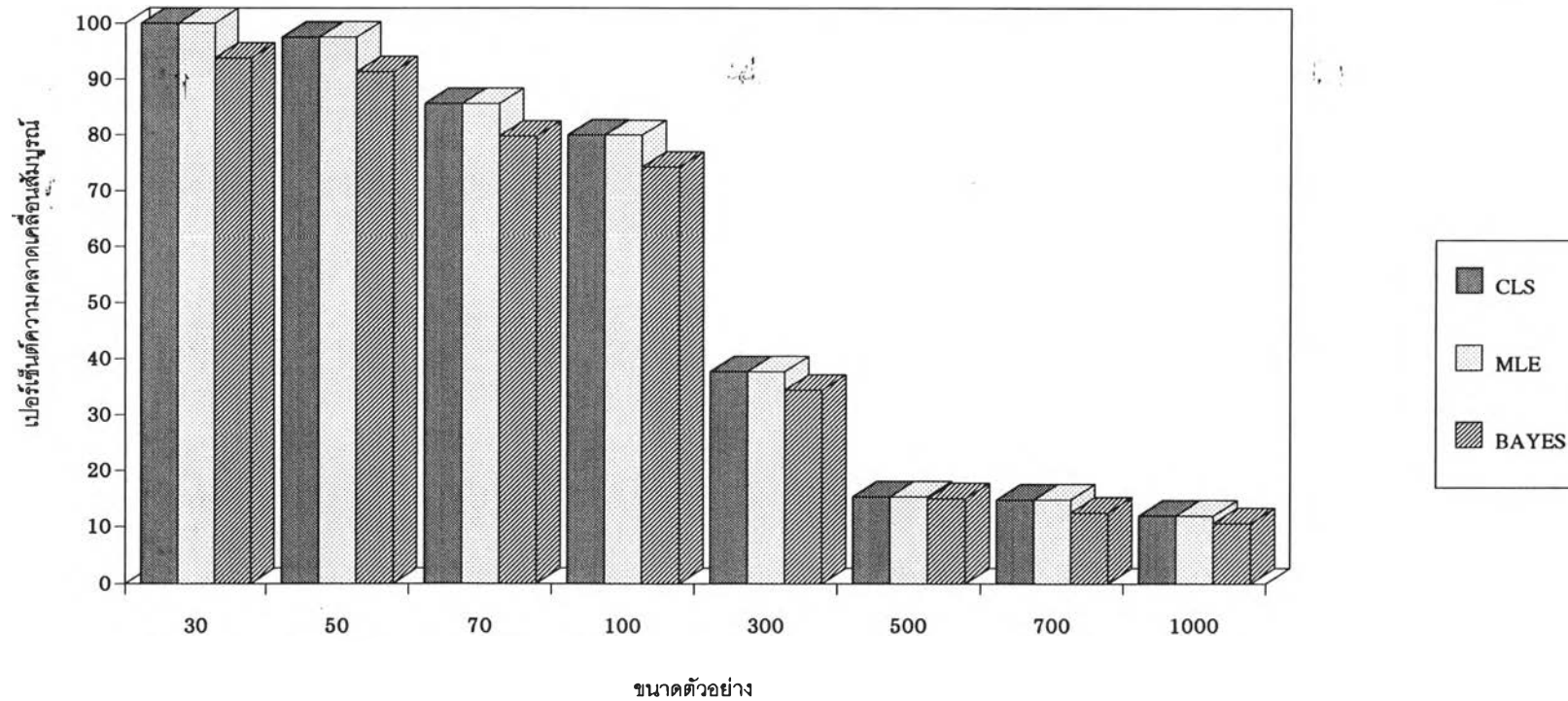
x	m	CLS		MLE		BAYES	
		$q_x$	APE	$q_x$	APE	$q_x$	APE
41	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001980	93.3595
	50	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	93.3335
	70	0.0002571	91.3763	0.0002576	91.3599	0.0004495	84.9265
	100	0.0004800	83.9023	0.0004806	83.8810	0.0006650	77.6988
	300	0.0017800	40.3046	0.0017807	40.2802	0.0022537	24.4170
	500	0.0023800	20.1839	0.0023805	20.1645	0.0024040	19.3777
	700	0.0035362	18.5925	0.0035358	18.5791	0.0035295	18.3690
	1000	0.0031233	4.7450	0.0031226	4.7227	0.0031092	4.2721
42	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	93.7914
	50	0.0000800	97.5013	0.0000802	97.4946	0.0002766	91.3607
	70	0.0004571	85.7219	0.0004580	85.6947	0.0006457	79.8327
	100	0.0006400	80.0106	0.0006407	79.9873	0.0008218	74.3323
	300	0.0019933	37.7415	0.0019943	37.7111	0.0020996	34.4239
	500	0.0036938	15.3886	0.0036942	15.3825	0.0036823	15.0122
	700	0.0027279	14.7974	0.0027286	14.7779	0.0028014	12.5017
	1000	0.0035832	11.9164	0.0035825	11.8944	0.0035404	10.5800
43	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	94.2260
	50	0.0001200	96.5143	0.0001203	96.5051	0.0003159	90.8237
	70	0.0006571	80.9120	0.0006584	80.8757	0.0008419	75.5464
	100	0.0009000	73.8577	0.0009013	73.8204	0.0010761	68.7437
	300	0.0019067	44.6172	0.0019075	44.5918	0.0020202	41.3187
	500	0.0040102	16.4842	0.0040097	16.4711	0.0040076	16.4093
	700	0.0037634	9.3147	0.0037625	9.2895	0.0037596	9.2038
	1000	0.0031446	8.6593	0.0031450	8.6472	0.0032079	6.8200
44	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	94.6377
	50	0.0002800	92.4467	0.0002807	92.4265	0.0004731	87.2366
	70	0.0005143	86.1266	0.0005153	86.1003	0.0007018	81.0695
	100	0.0008600	76.8007	0.0008613	76.7658	0.0010370	72.0247
	300	0.0024133	34.8987	0.0024143	34.8712	0.0025109	32.2650
	500	0.0045083	21.6166	0.0045077	21.5998	0.0044222	19.2925
	700	0.0040405	8.9974	0.0040396	8.9725	0.0039733	7.1829
	1000	0.0034569	6.7475	0.0034570	6.7442	0.0035154	5.1684



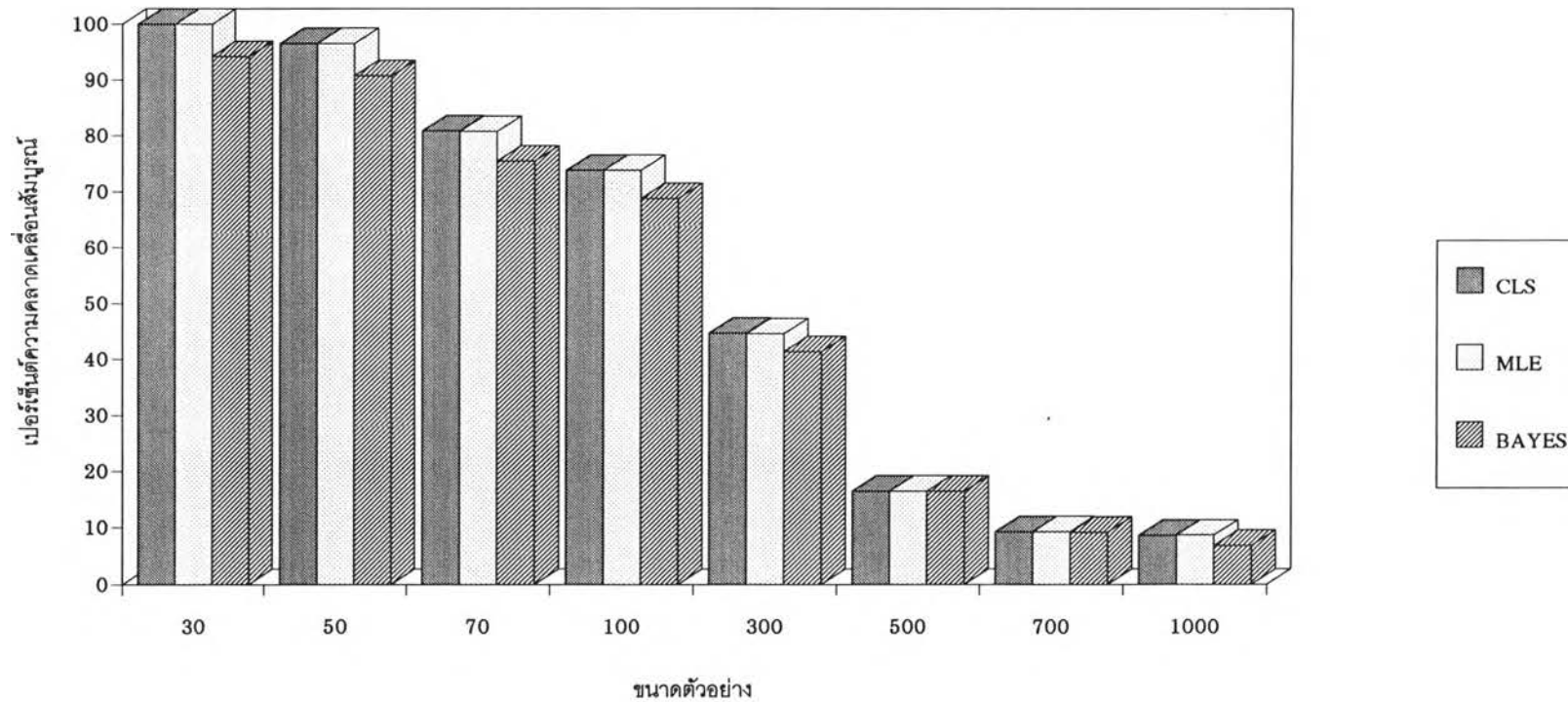
รูปที่ 4.1.17 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 41 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



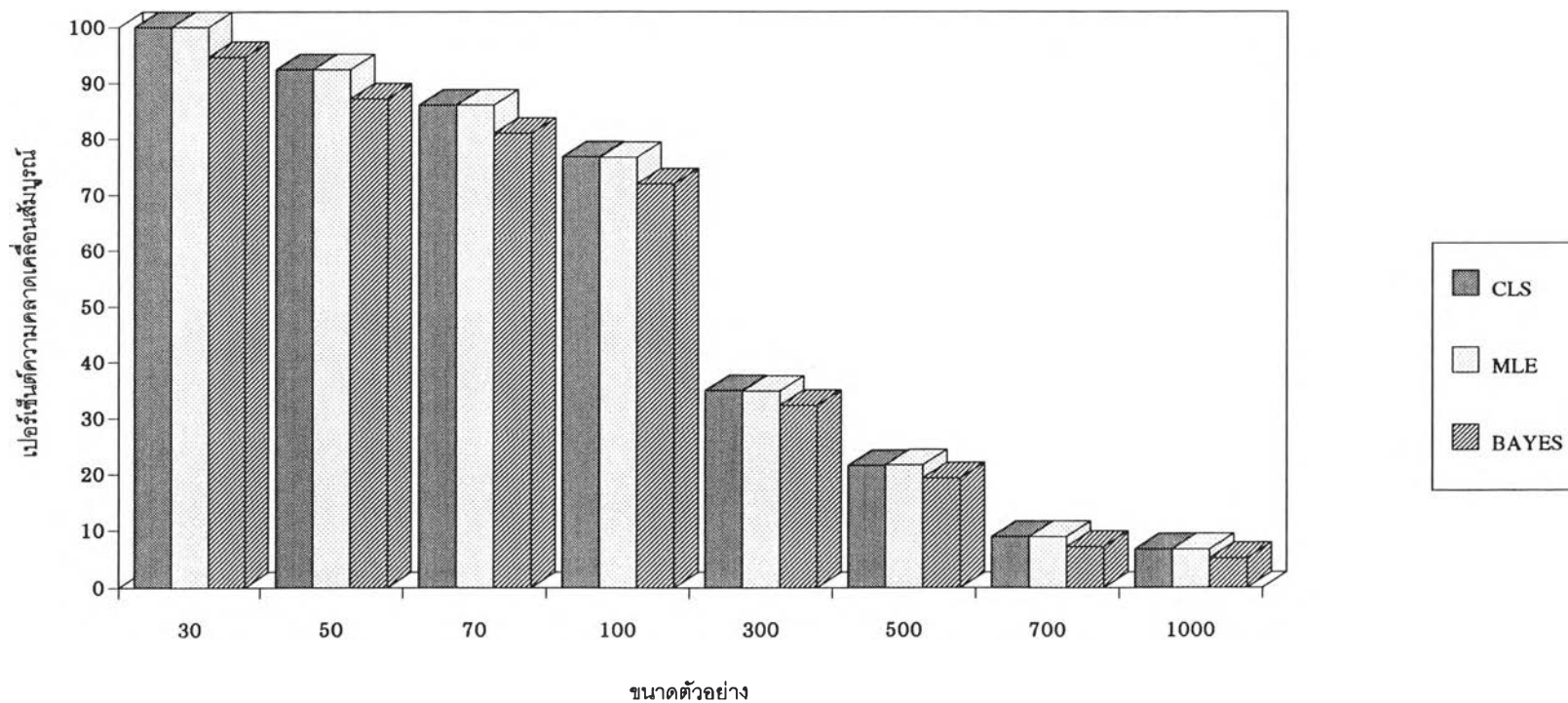
รูปที่ 4.1.18 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 42 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



รูปที่ 4.1.19 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 43 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



รูปที่ 4.1.20 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 44 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



ตารางที่ 4.1.6 จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  ซึ่ง  $x$  อยู่ในช่วง 45 - 48 ปี และค่า APE ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ )

สำหรับอายุ 45 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิกจะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.21 จากกราฟรูปที่ 4.1.21 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 พบว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 46 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.22 จากกราฟรูปที่ 4.1.22 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 พบว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

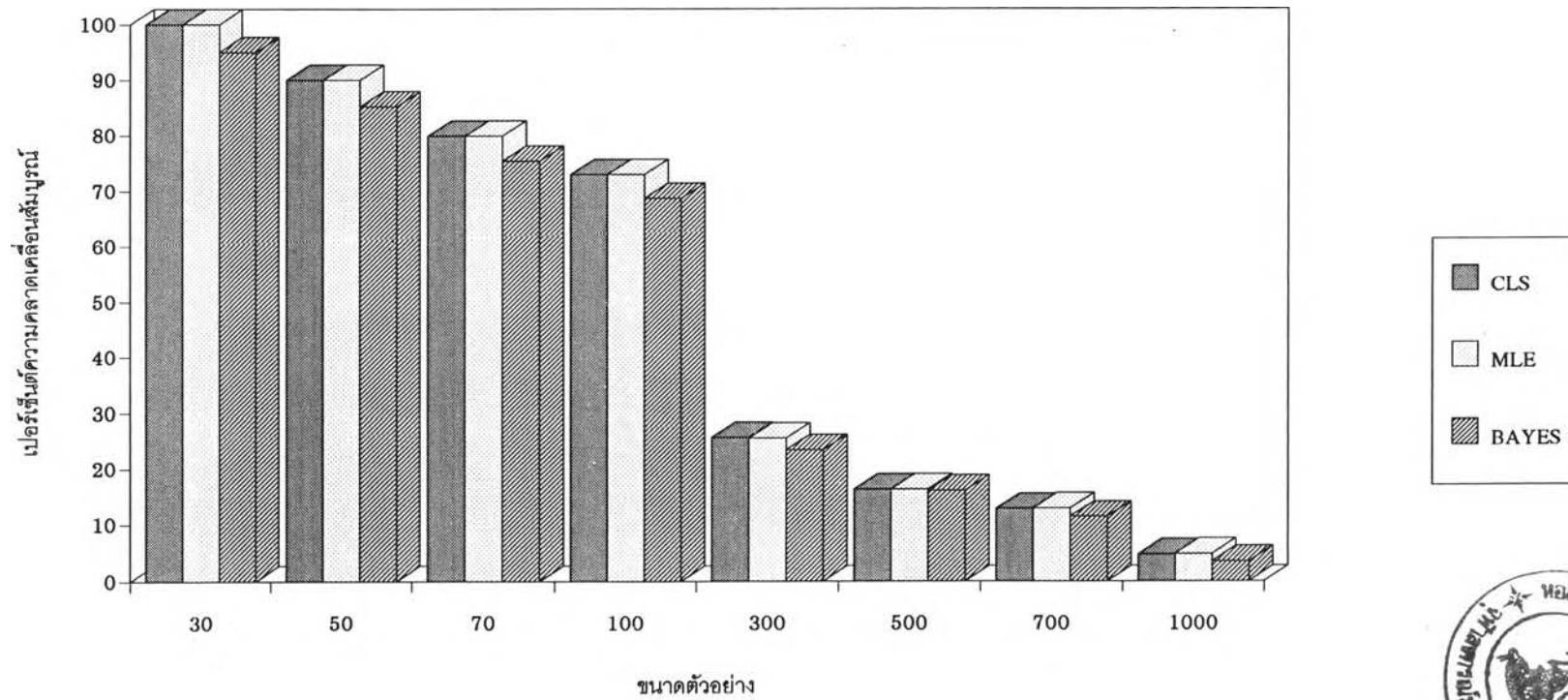
สำหรับอายุ 47 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง (  $m$  ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.23 จากกราฟรูปที่ 4.1.23 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ (  $m = 30, 50, 70$  และ  $100$  ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 พบว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 48 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง (  $m$  ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.24 จากกราฟรูปที่ 4.1.24 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ (  $m = 30, 50, 70$  และ  $100$  ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 พบว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

ตารางที่ 4.1.6 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  ซึ่งอยู่ในช่วง 45-48 ปี จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี ( $q_x$ ) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) ภายใต้ข้อมูลจากการแจกแจงแบบไวบูลล์

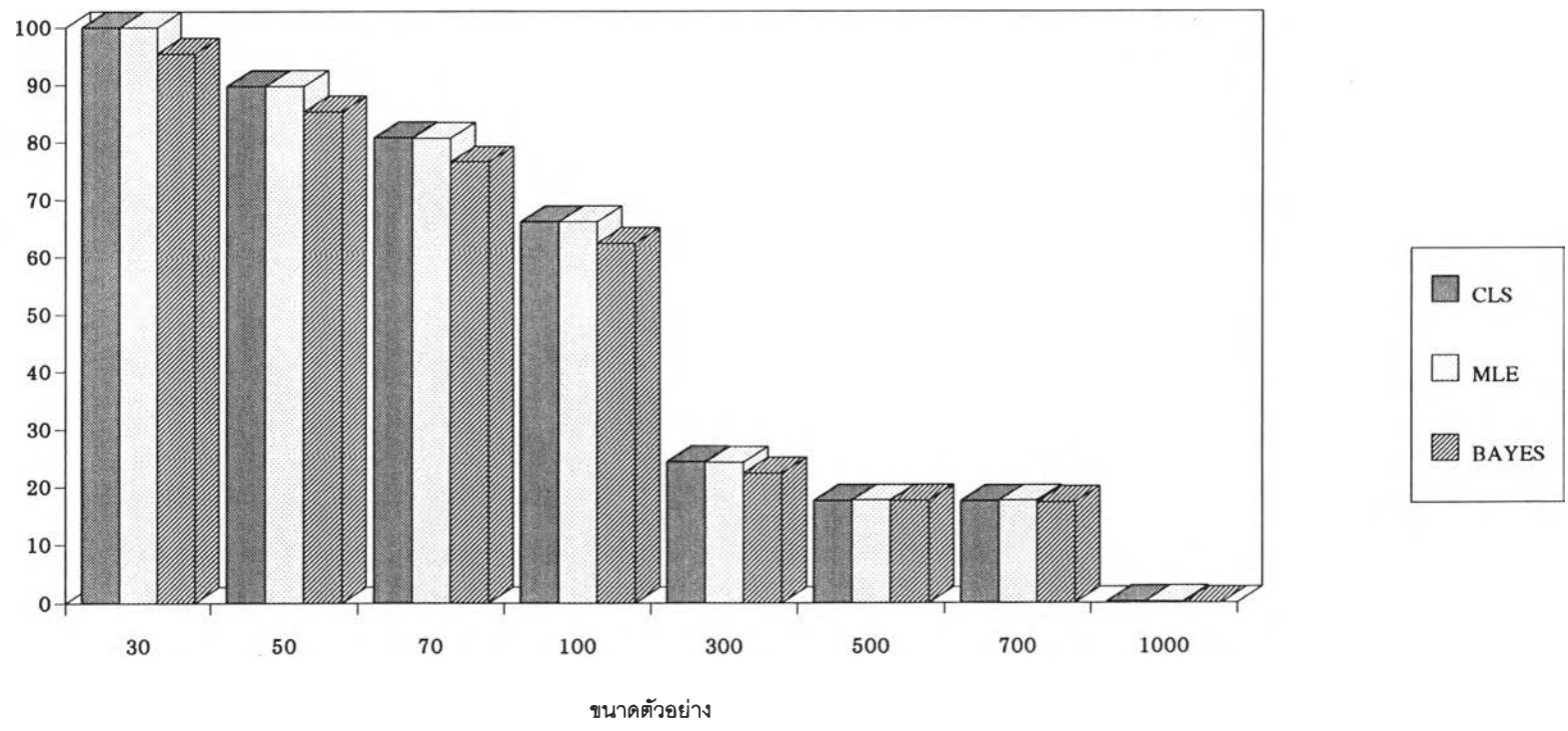
x	m	CLS		MLE		BAYES	
		$q_x$	APE	$q_x$	APE	$q_x$	APE
45	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	95.0262
	50	0.0004000	89.9915	0.0004011	89.9648	0.0005911	85.2103
	70	0.0008000	79.9830	0.0008015	79.9449	0.0009821	75.4265
	100	0.0010800	72.9770	0.0010815	72.9385	0.0012521	68.6707
	300	0.0029733	25.6051	0.0029745	25.5747	0.0030597	23.4426
	500	0.0046501	16.3523	0.0046497	16.3413	0.0046420	16.1478
	700	0.0045118	12.8914	0.0045110	12.8710	0.0044531	11.4213
	1000	0.0038048	4.7984	0.0038055	4.7826	0.0038548	3.5485
46	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	95.3923
	50	0.0004400	89.8009	0.0004412	89.7737	0.0006304	85.3863
	70	0.0008286	80.7939	0.0008302	80.7555	0.0010103	76.5825
	100	0.0014600	66.1575	0.0014620	66.1112	0.0016241	62.3531
	300	0.0032666	24.2812	0.0032681	24.2450	0.0033508	22.3293
	500	0.0050743	17.6203	0.0050737	17.6072	0.0050723	17.5740
	700	0.0050692	17.5040	0.0050681	17.4775	0.0050560	17.1971
	1000	0.0043038	0.2381	0.0043049	0.2128	0.0043134	0.0170
47	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	95.7362
	50	0.0002400	94.8521	0.0002406	94.8383	0.0004339	90.6939
	70	0.0007143	84.6788	0.0007156	84.6498	0.0008982	80.7349
	100	0.0015800	66.1097	0.0015824	66.0582	0.0017420	62.6356
	300	0.0037199	20.2099	0.0037213	20.1803	0.0037958	18.5814
	500	0.0054749	17.4334	0.0054738	17.4106	0.0054704	17.3386
	700	0.0054002	15.8325	0.0053997	15.8210	0.0053963	15.7483
	1000	0.0049611	6.4128	0.0049598	6.3850	0.0049034	5.1758
48	30	0.0002667	94.7127	0.0002679	94.6890	0.0004605	90.8703
	50	0.0008800	82.5521	0.0008823	82.5055	0.0010629	78.9250
	70	0.0011143	77.9069	0.0011164	77.8659	0.0012909	74.4046
	100	0.0019400	61.5354	0.0019430	61.4769	0.0020950	58.4616
	300	0.0061668	22.2693	0.0061652	22.2378	0.0061630	22.1951
	500	0.0058663	16.3124	0.0058657	16.2997	0.0058608	16.2018
	700	0.0042753	15.2322	0.0042757	15.2250	0.0043433	13.8853
	1000	0.0053892	6.8527	0.0053877	6.8235	0.0053477	6.0295

รูปที่ 4.1.21 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 45 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์

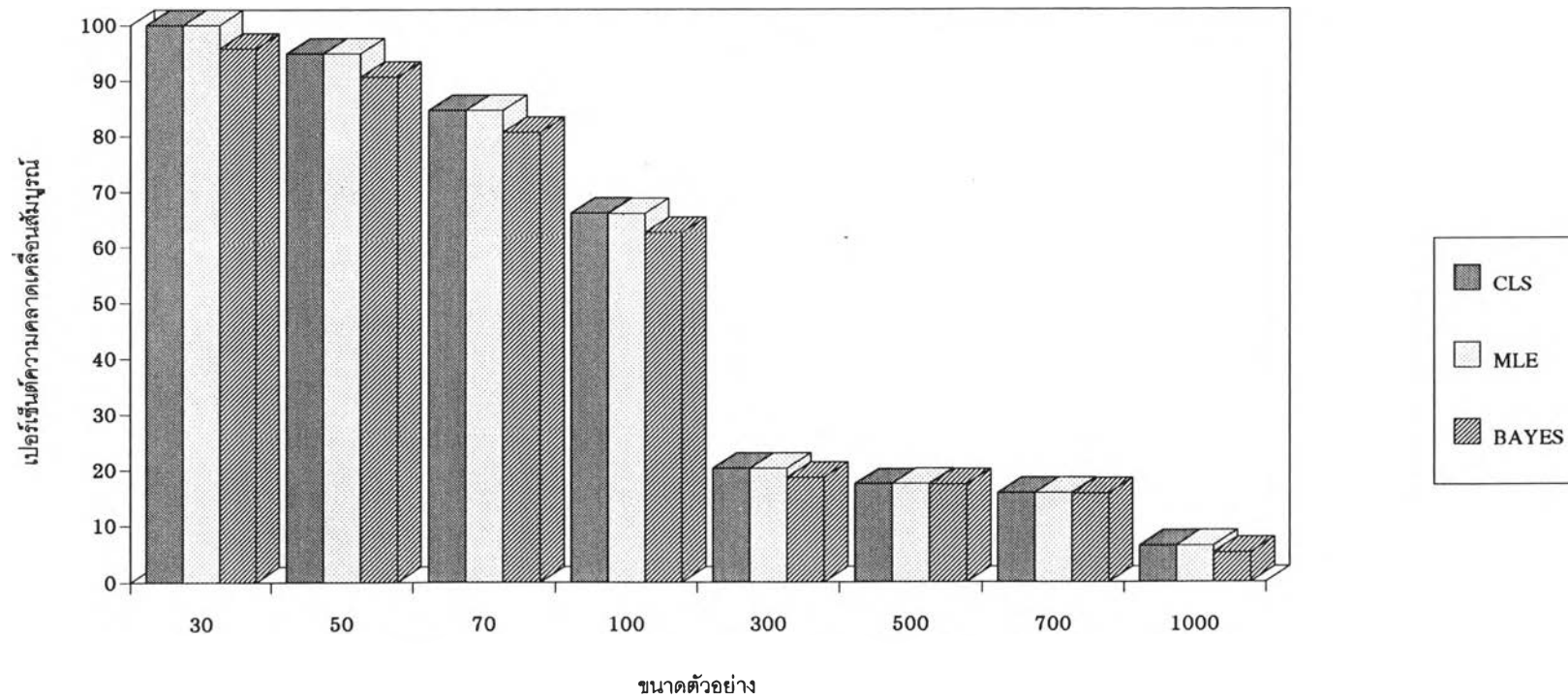




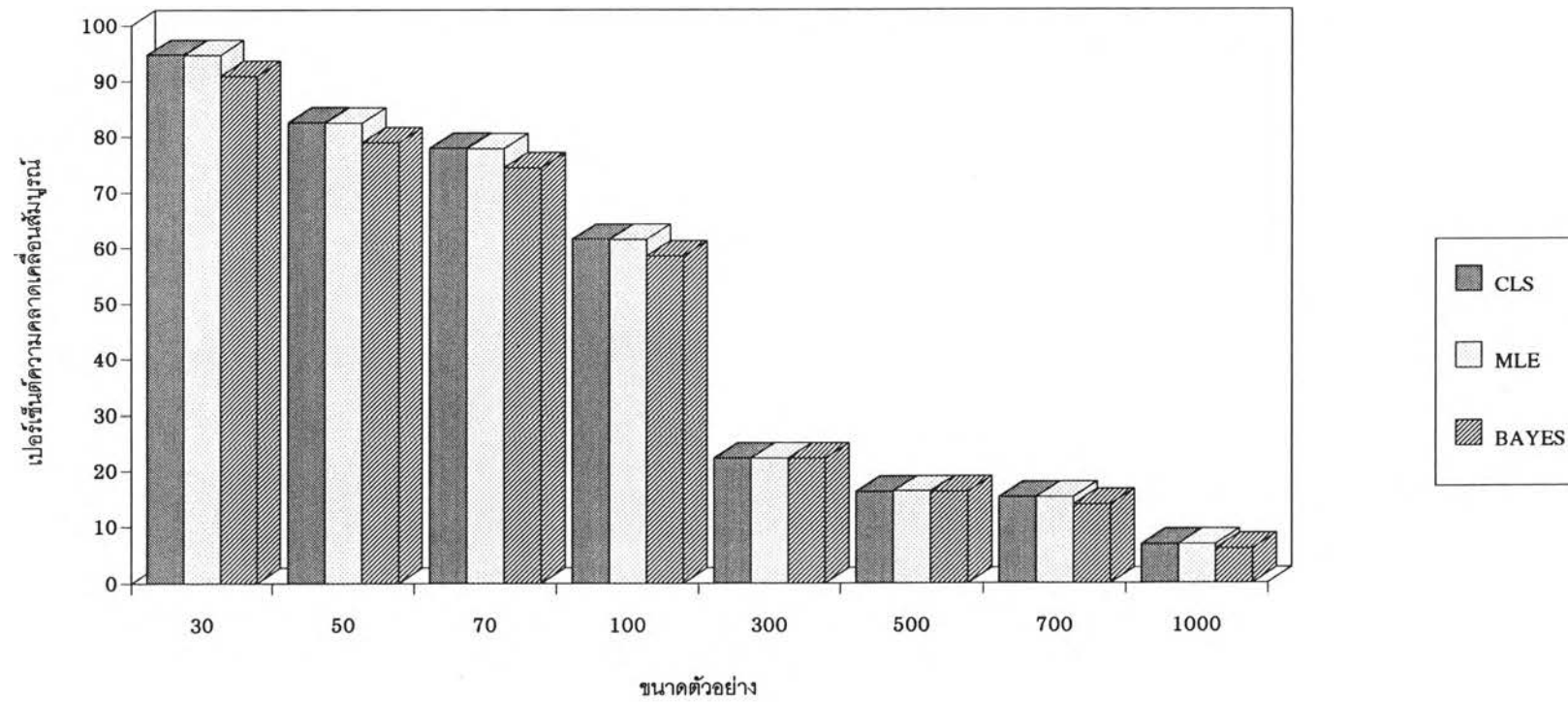
รูปที่ 4.1.22 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 46 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



รูปที่ 4.1.23 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 47 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



รูปที่ 4.1.24 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 48 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



ตารางที่ 4.1.7 จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  ซึ่ง  $x$  อยู่ในช่วง 49 - 52 ปี และค่า APE ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ )

สำหรับอายุ 49 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.25 จากกราฟรูปที่ 4.1.25 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 พบว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 50 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.26 จากกราฟรูปที่ 4.1.26 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 พบว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

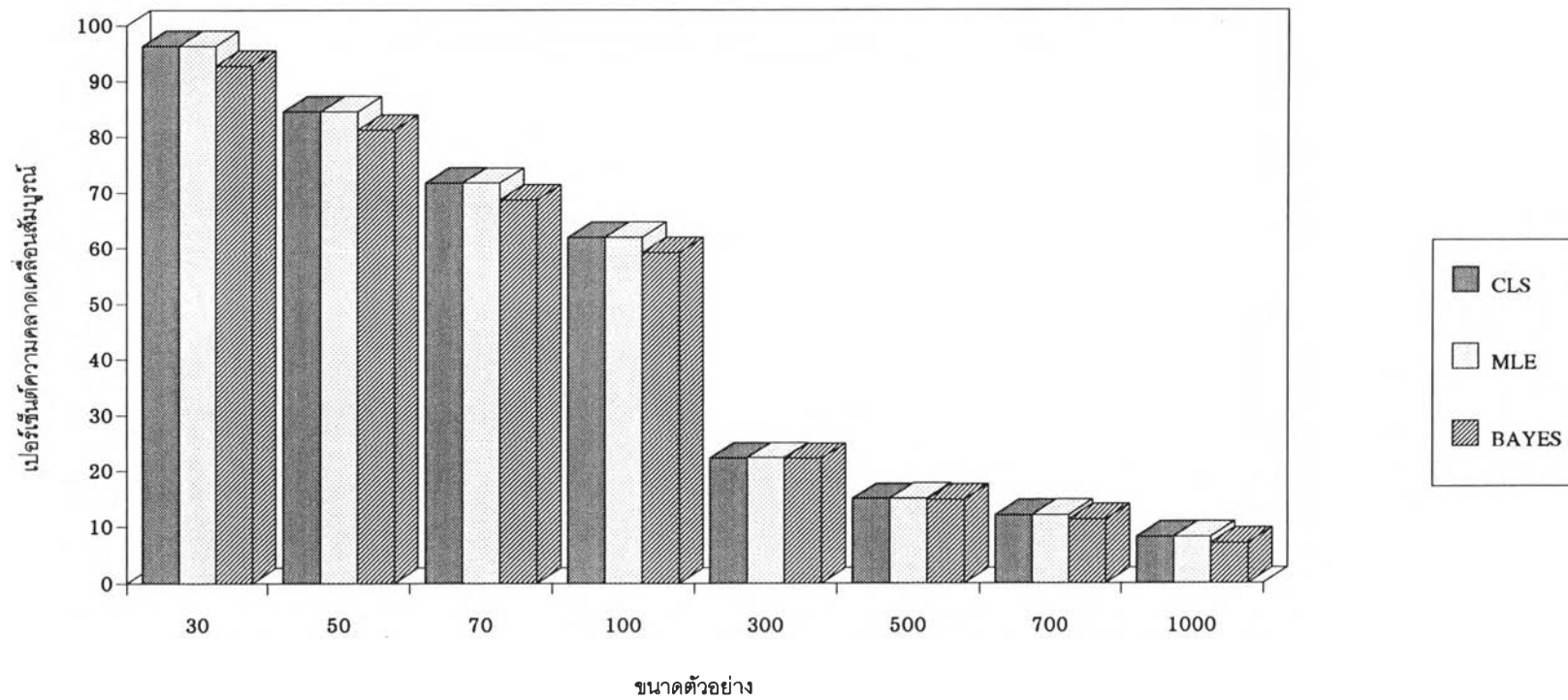
สำหรับอายุ 51 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.27 จากกราฟรูปที่ 4.1.27 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 พบว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 52 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.28 จากกราฟรูปที่ 4.1.28 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50$  และ  $70$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 พบว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

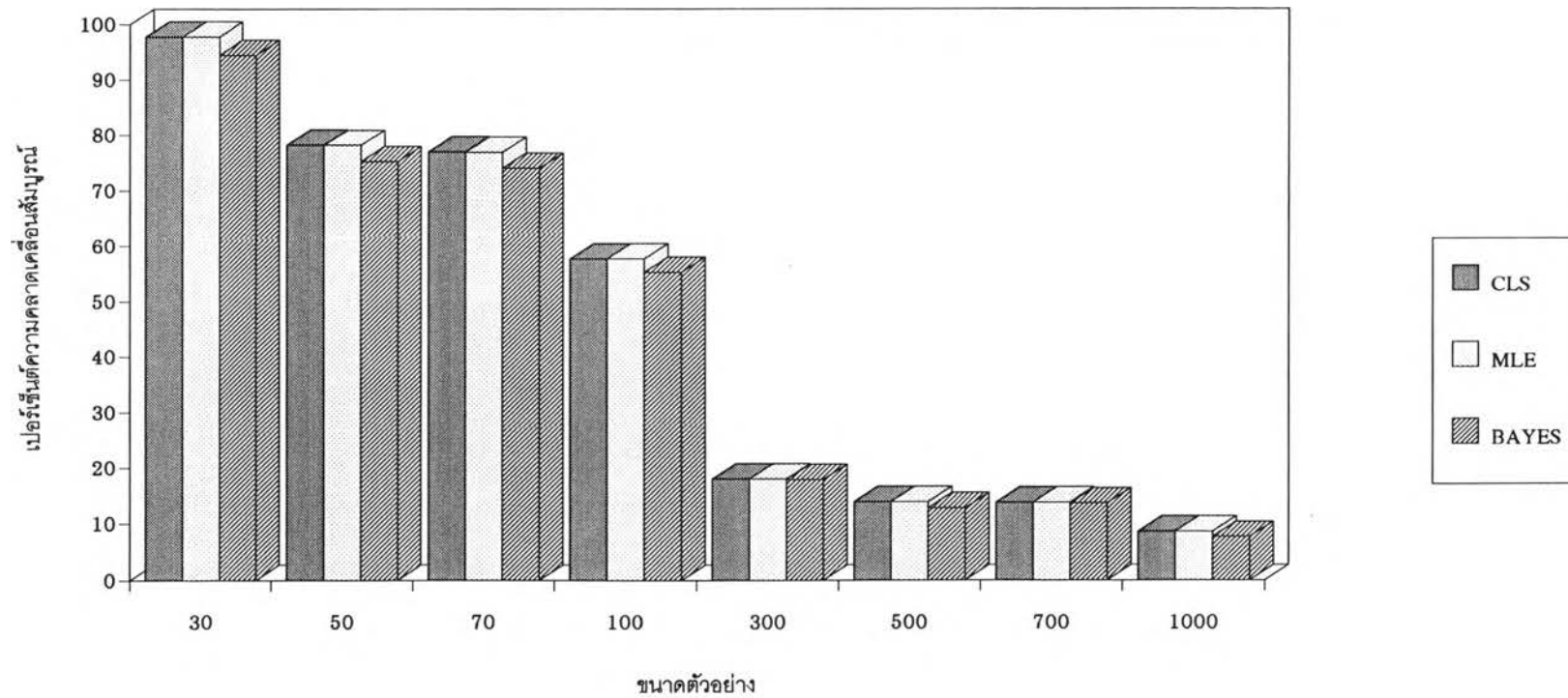
ตารางที่ 4.1.7 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  ซึ่งอยู่ในช่วง 49-52 ปี จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี ( $q_x$ ) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) ภายใต้ข้อมูลจากการแจกแจงแบบไวบูลล์

x	m	CLS		MLE		BAYES	
		$q_x$	APE	$q_x$	APE	$q_x$	APE
49	30	0.0002000	96.3381	0.0002009	96.3217	0.0003951	92.7665
	50	0.0008400	84.6201	0.0008422	84.5791	0.0010237	81.2560
	70	0.0015429	71.7514	0.0015460	71.6939	0.0017120	68.6552
	100	0.0020800	61.9167	0.0020825	61.8712	0.0022318	59.1374
	300	0.0066781	22.2713	0.0066766	22.2439	0.0066719	22.1581
	500	0.0062804	14.9899	0.0062797	14.9765	0.0062721	14.8370
	700	0.0061213	12.0773	0.0061197	12.0476	0.0060761	11.2495
	1000	0.0050155	8.1703	0.0050164	8.1526	0.0050781	7.0240
50	30	0.0001333	97.7477	0.0001339	97.7376	0.0003297	94.4313
	50	0.0012857	78.2815	0.0012883	78.2375	0.0014592	75.3512
	70	0.0013600	77.0266	0.0013636	76.9653	0.0015351	74.0691
	100	0.0025000	57.7701	0.0025035	57.7101	0.0026455	55.3116
	300	0.0069867	18.0212	0.0069851	17.9943	0.0069782	17.8776
	500	0.0067455	13.9464	0.0067437	13.9153	0.0067269	13.6323
	700	0.0067364	13.7932	0.0067357	13.7805	0.0066808	12.8530
	1000	0.0054089	8.6318	0.0054094	8.6229	0.0054659	7.6693
51	30	0.0004000	93.7715	0.0004018	93.7435	0.0005914	90.7906
	50	0.0012400	80.6917	0.0012433	80.6401	0.0014170	77.9359
	70	0.0018571	71.0820	0.0018610	71.0213	0.0020206	68.5360
	100	0.0028800	55.1555	0.0028838	55.0959	0.0030187	52.9956
	300	0.0075935	18.2399	0.0075916	18.2108	0.0075887	18.1660
	500	0.0073750	14.8382	0.0073737	14.8179	0.0073643	14.6711
	700	0.0073005	13.6779	0.0072997	13.6649	0.0072889	13.4967
	1000	0.0062962	1.9609	0.0062966	1.9549	0.0063382	1.3066
52	30	0.0006000	91.3946	0.0006027	91.3560	0.0007879	88.7000
	50	0.0018400	73.6102	0.0018451	73.5372	0.0020069	71.2158
	70	0.0019714	71.7253	0.0019754	71.6684	0.0021333	69.4037
	100	0.0037599	46.0745	0.0037650	46.0007	0.0038804	44.3457
	300	0.0087541	25.5543	0.0087516	25.5174	0.0087410	25.3652
	500	0.0081609	17.0463	0.0081594	17.0245	0.0081457	16.8273
	700	0.0079524	14.0555	0.0079517	14.0449	0.0079383	13.8537
	1000	0.0068826	1.2880	0.0068833	1.2785	0.0069122	0.8630

รูปที่ 4.1.25 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 49 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์

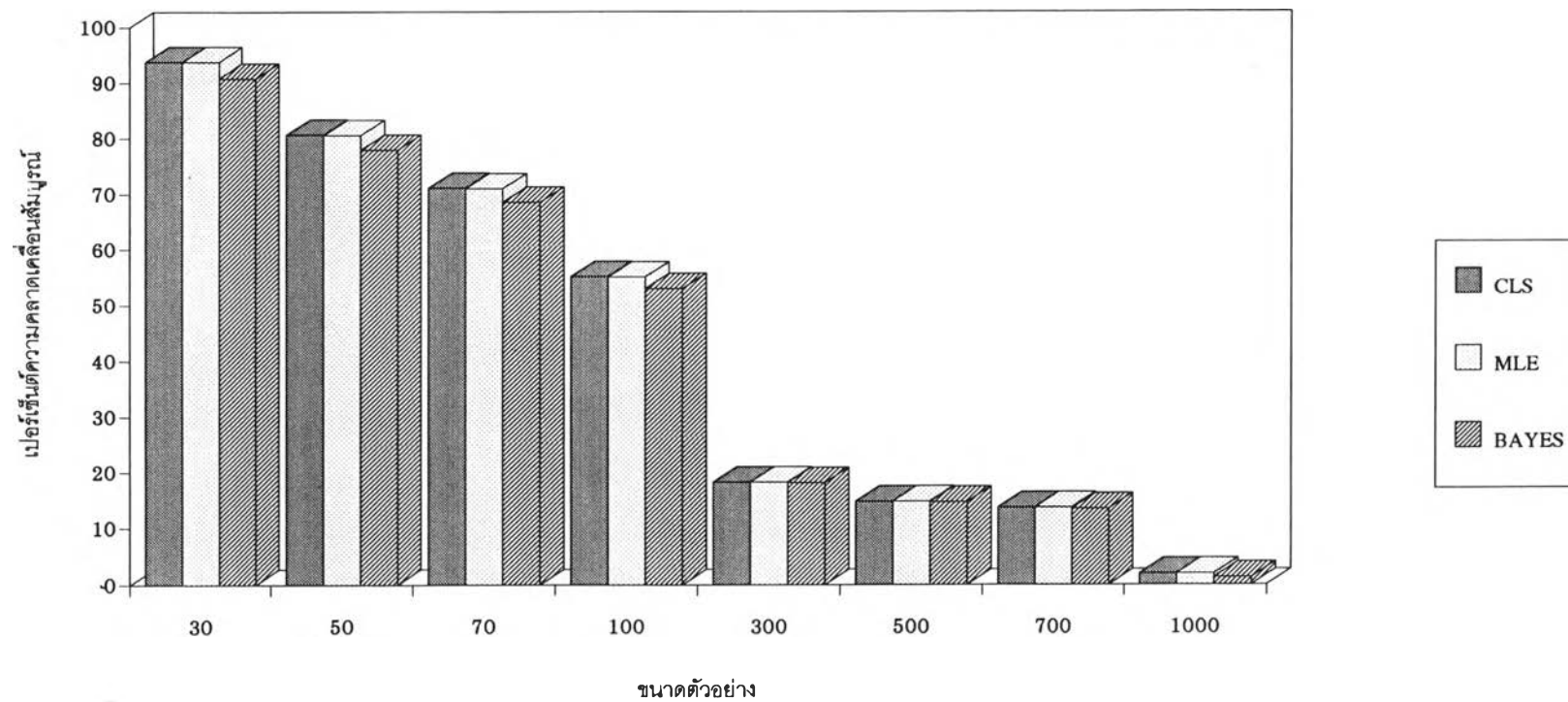


รูปที่ 4.1.26 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 50 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์

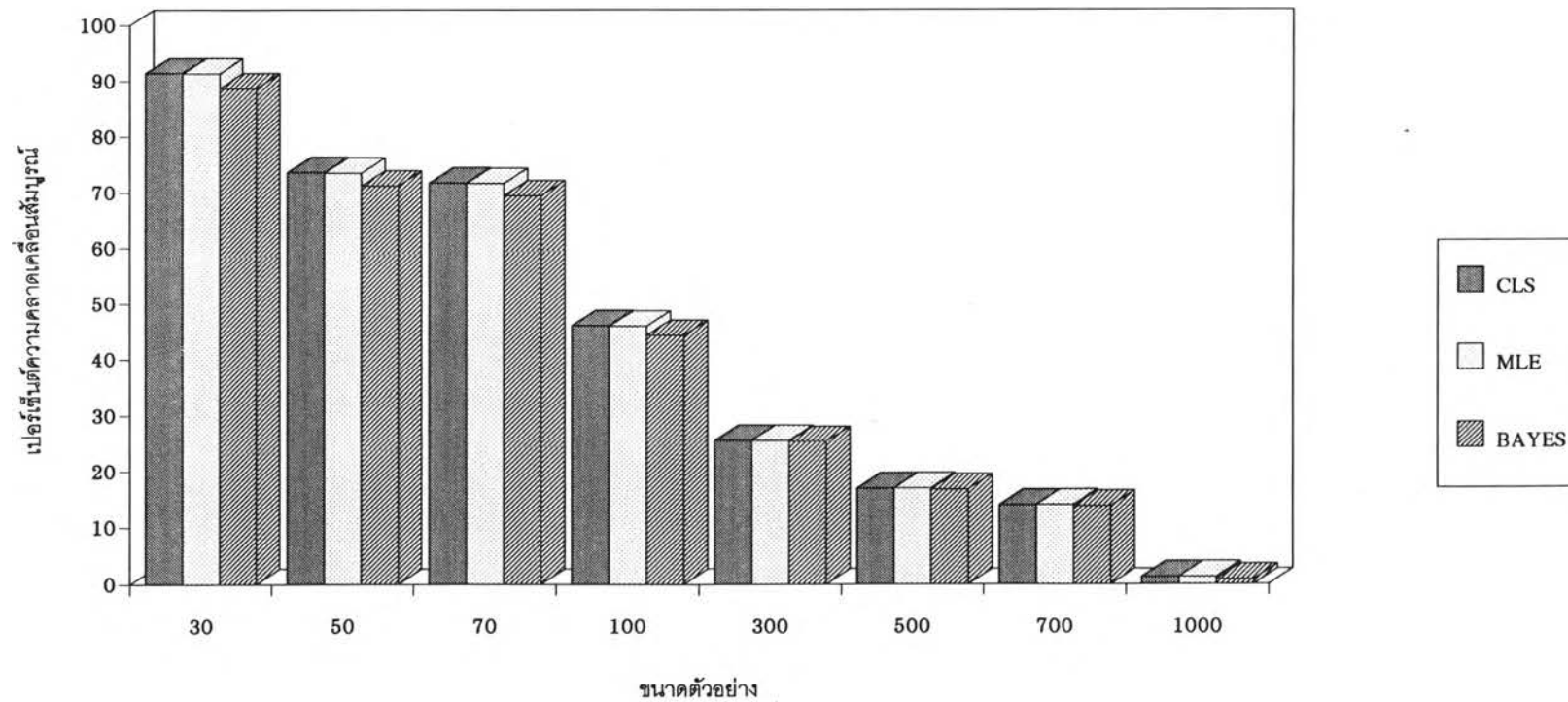




รูปที่ 4.1.27 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 51 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



รูปที่ 4.1.28 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 52 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



ตารางที่ 4.1.8 จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  ซึ่ง  $x$  อยู่ในช่วง 53 - 56 ปี และค่า APE ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ )

สำหรับอายุ 53 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.29 จากกราฟรูปที่ 4.1.29 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อย ๆ ( $m = 30, 50$  และ  $70$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 พบว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 54 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.30 จากกราฟรูปที่ 4.1.30 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อย ๆ ( $m = 30, 50$  และ  $70$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 700 และ 1000 พบว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

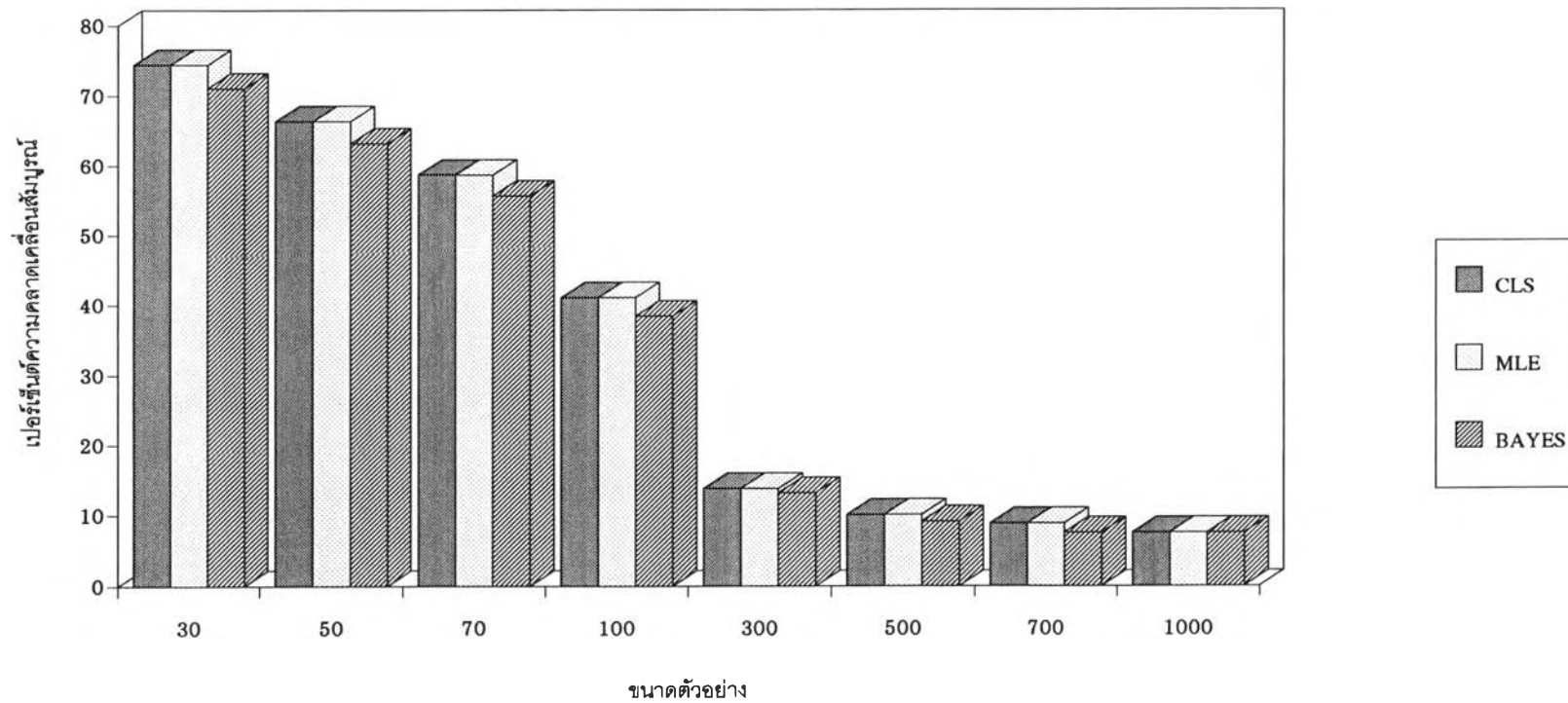
สำหรับอายุ 55 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( m ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.31 จากกราฟรูปที่ 4.1.31 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อย ๆ ( m = 30, 50 และ 70 ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 พบว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 56 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( m ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.32 จากกราฟรูปที่ 4.1.32 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อย ๆ ( m = 30 และ 50 ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300 , 500 , 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือสามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 พบว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

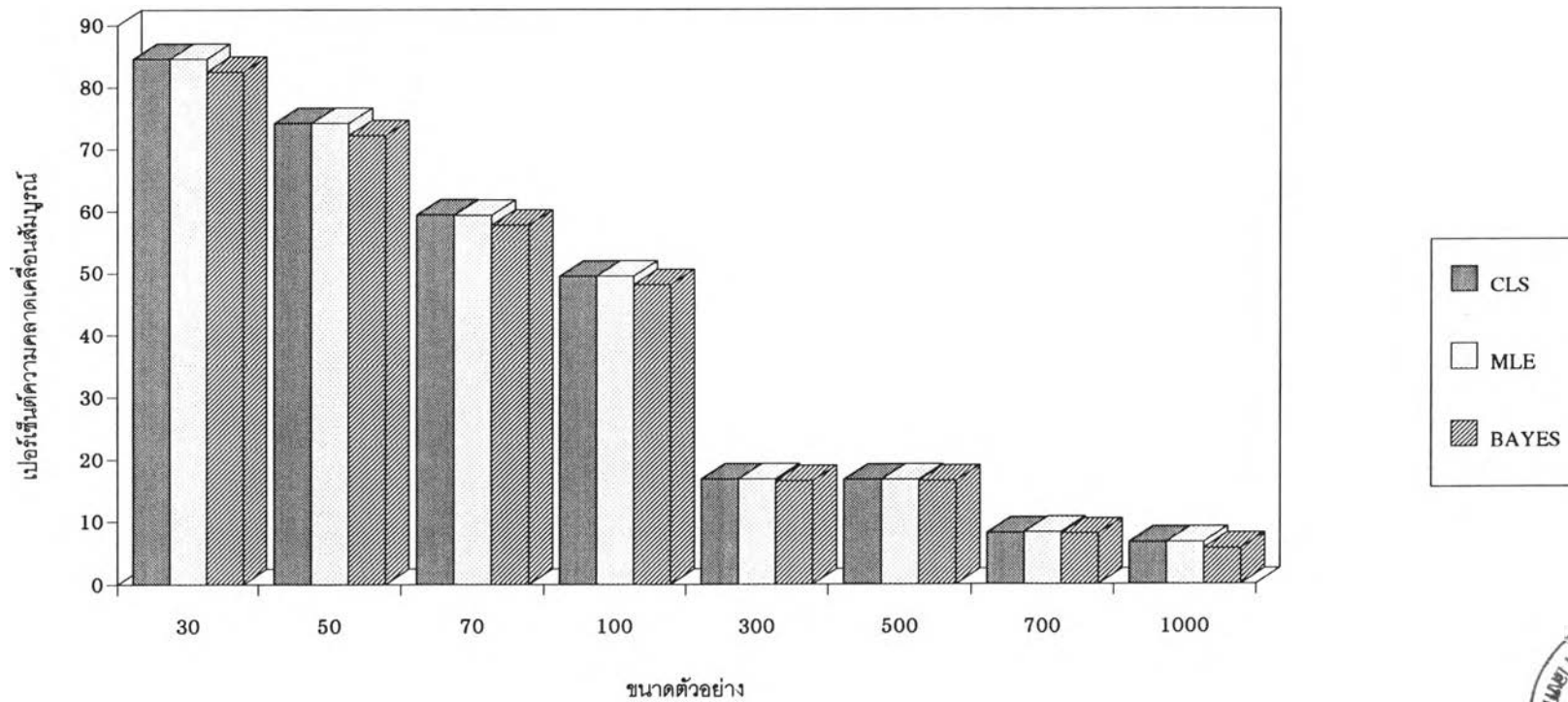
ตารางที่ 4.1.8 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  ซึ่งอยู่ในช่วง 53-56 ปี จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี ( $q_x$ ) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) ภายใต้ข้อมูลจากการแจกแจงแบบไวบูลล์

x	m	CLS		MLE		BAYES	
		$q_x$	APE	$q_x$	APE	$q_x$	APE
53	30	0.0010000	86.7995	0.0010045	86.7404	0.0011808	84.4132
	50	0.0023600	68.8470	0.0023662	68.7655	0.0025176	66.7663
	70	0.0029428	61.1534	0.0029482	61.0819	0.0030873	59.2461
	100	0.0040799	46.1437	0.0040844	46.0841	0.0041952	44.6217
	300	0.0091098	20.2533	0.0091080	20.2296	0.0090899	19.9911
	500	0.0089581	18.2512	0.0089556	18.2175	0.0089436	18.0595
	700	0.0085648	13.0595	0.0085637	13.0445	0.0085484	12.8431
	1000	0.0074967	1.0399	0.0074976	1.0281	0.0075165	0.7788
54	30	0.0012667	84.6211	0.0012723	84.5521	0.0014427	82.4832
	50	0.0021200	74.2607	0.0021255	74.1938	0.0022824	72.2992
	70	0.0033428	59.4142	0.0033488	59.3416	0.0034803	57.7454
	100	0.0041599	49.4937	0.0041644	49.4390	0.0042771	48.0704
	300	0.0096217	16.8198	0.0096194	16.7915	0.0095999	16.5545
	500	0.0096142	16.7276	0.0096116	16.6960	0.0095948	16.4925
	700	0.0089127	8.2111	0.0089117	8.1987	0.0088950	7.9960
	1000	0.0087863	6.6762	0.0087848	6.6582	0.0087009	5.6396
55	30	0.0013333	85.1199	0.0013393	85.0531	0.0022486	74.9050
	50	0.0027600	69.1983	0.0027684	69.1038	0.0035728	60.1277
	70	0.0037999	57.5923	0.0038068	57.5156	0.0045087	49.6829
	100	0.0049199	45.0938	0.0049266	45.0192	0.0054882	38.7516
	300	0.0104389	16.4988	0.0104366	16.4730	0.0104124	16.2036
	500	0.0103261	15.2405	0.0103236	15.2118	0.0103146	15.1122
	700	0.0101901	13.7222	0.0101864	13.6806	0.0099515	11.0596
	1000	0.0097369	8.6650	0.0097357	8.6509	0.0097167	8.4396
56	30	0.0017333	82.2291	0.0017411	82.1495	0.0026325	73.0101
	50	0.0026800	72.5237	0.0026862	72.4595	0.0034930	64.1884
	70	0.0050856	47.8602	0.0050953	47.7608	0.0057294	41.2593
	100	0.0062998	35.4116	0.0063080	35.3275	0.0067883	30.4031
	300	0.0114549	17.4405	0.0114515	17.4058	0.0114211	17.0943
	500	0.112648	15.4915	0.0112597	15.4389	0.0111820	14.6427
	700	0.0109955	12.7303	0.0109937	12.7120	0.0109678	12.4466
	1000	0.0106308	8.9913	0.0106296	8.9793	0.0106071	8.7484

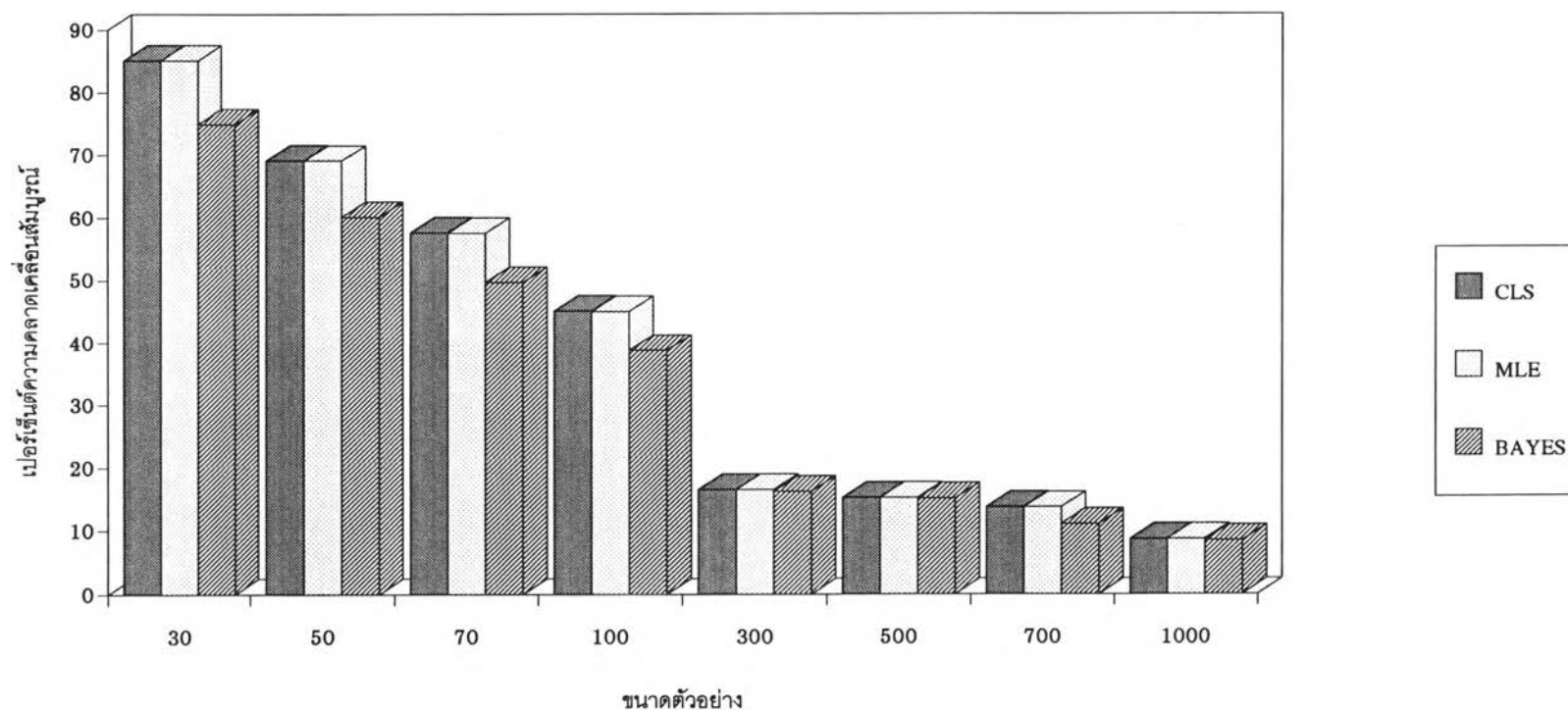
รูปที่ 4.1.29 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 53 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



รูปที่ 4.1.30 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 54 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์

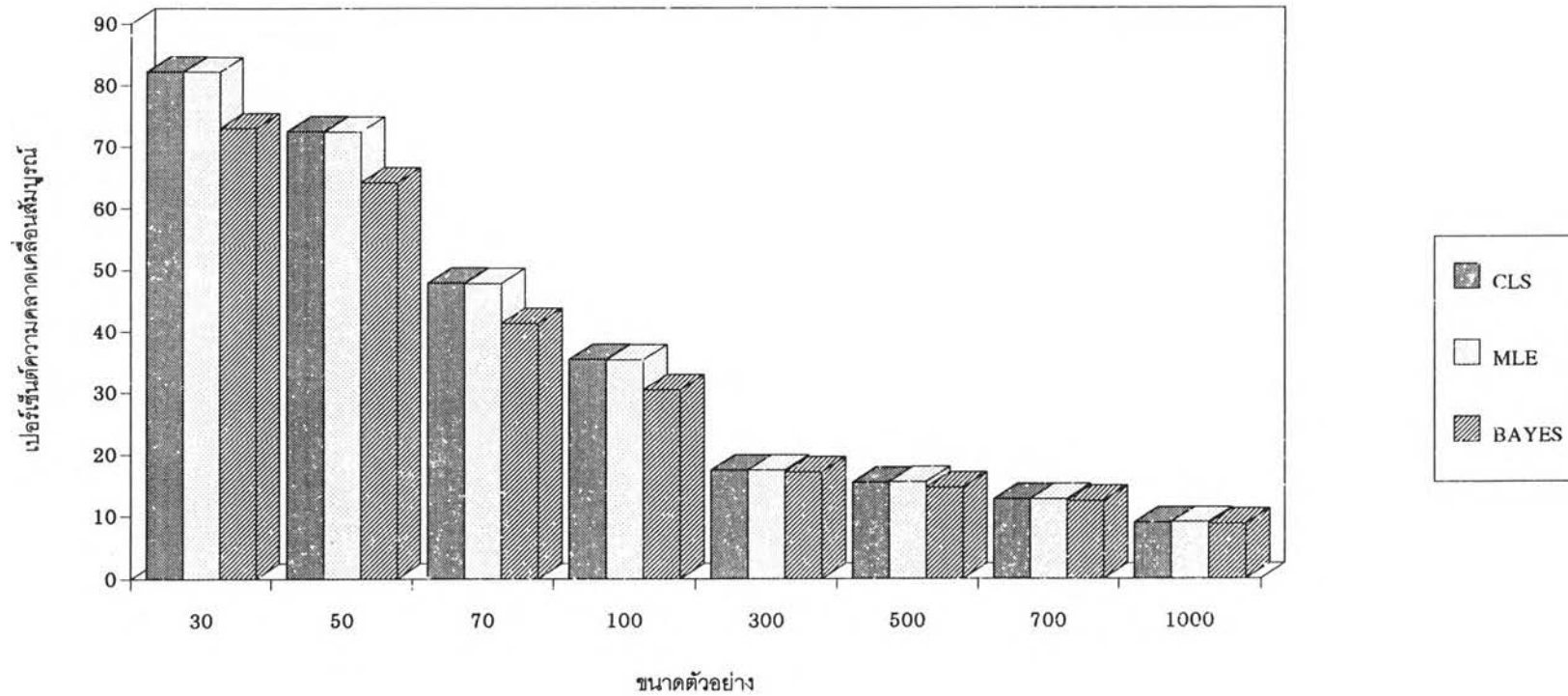


รูปที่ 4.1.31 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 55 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์





รูปที่ 4.1.32 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 56 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



ตารางที่ 4.1.9 จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  ซึ่ง  $x$  อยู่ในช่วง 57 - 60 ปี และค่า APE ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ )

สำหรับอายุ 57 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.33 จากกราฟรูปที่ 4.1.33 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30$  และ  $50$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่าค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 พบว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 58 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.34 จากกราฟรูปที่ 4.1.34 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30$  และ  $50$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่าค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือสามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 พบว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

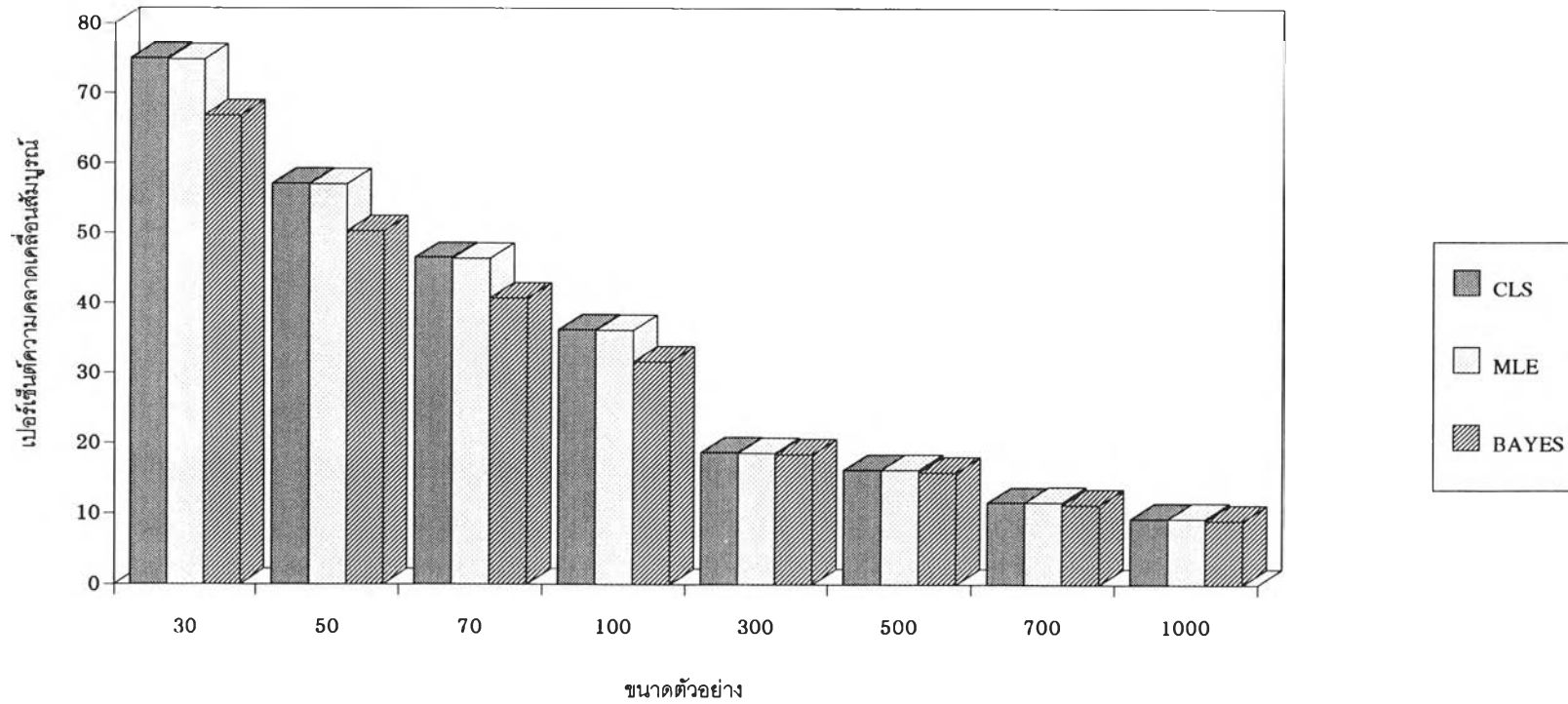
สำหรับอายุ 59 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง (  $m$  ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.35 จากกราฟรูปที่ 4.1.35 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ (  $m = 30$  และ  $50$  ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300 , 500 , 700 และ 1000 จะเห็นว่าค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือสามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 พบว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 60 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง (  $m$  ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.36 จากกราฟรูปที่ 4.1.36 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ (  $m = 30$  และ  $50$  ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300 , 500 , 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 700 และ 1000 พบว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

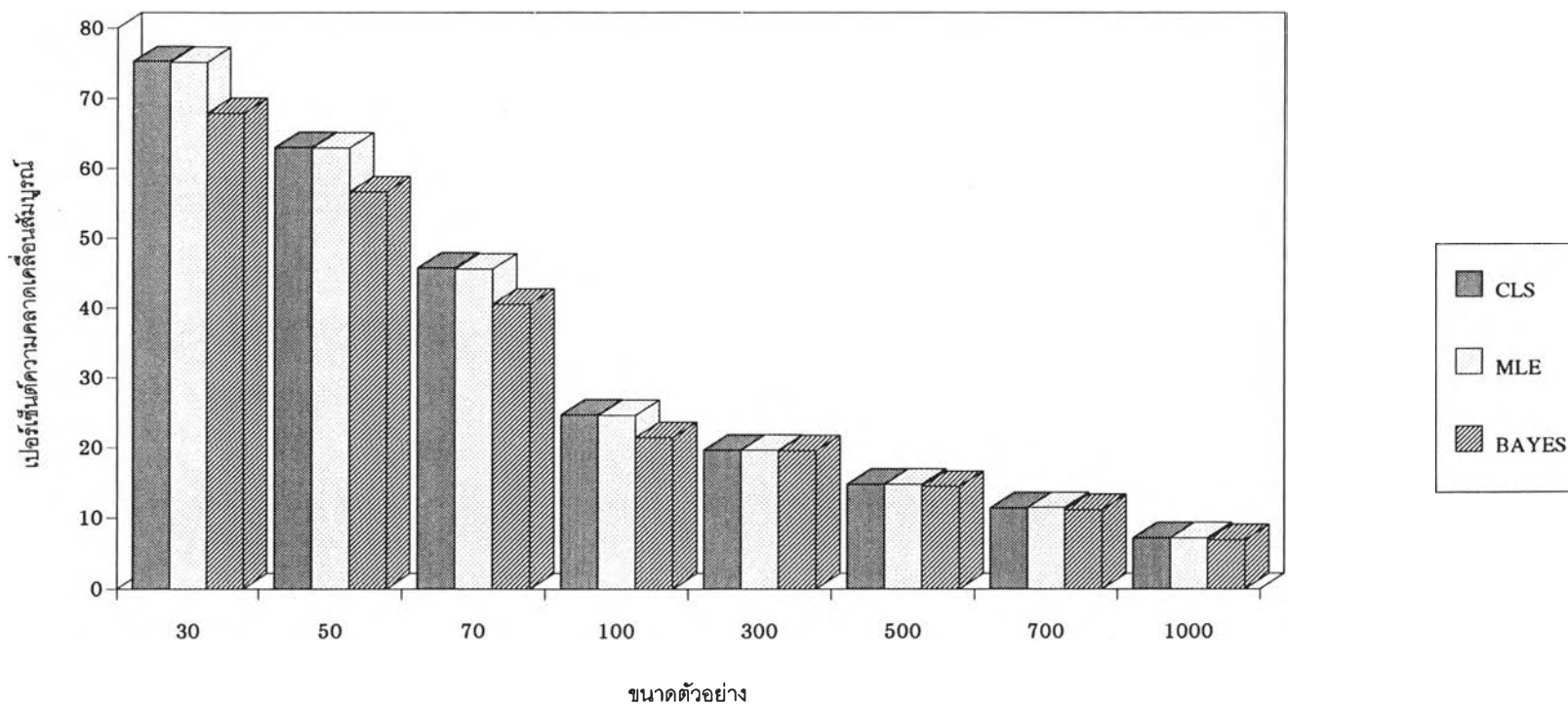
ตารางที่ 4.1.9 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  ซึ่งอยู่ในช่วง 57-60 ปี จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี ( $q_x$ ) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) ภายใต้ข้อมูลจากการแจกแจงแบบไวบูลล์

x	m	CLS		MLE		BAYES	
		$q_x$	APE	$q_x$	APE	$q_x$	APE
57	30	0.0026667	74.8973	0.0026792	74.7791	0.0035283	66.7859
	50	0.0045599	57.0748	0.0045716	56.9652	0.0052853	50.2470
	70	0.0056856	46.4783	0.0056968	46.3728	0.0063033	40.6632
	100	0.0067798	36.1779	0.0067893	36.0885	0.0072647	31.6137
	300	0.0126063	18.6703	0.0125996	18.6072	0.0125752	18.3775
	500	0.0123436	16.1972	0.0123396	16.1589	0.0123059	15.8421
	700	0.0118496	11.5465	0.0118480	11.5315	0.0118187	11.2561
	1000	0.0116087	9.2791	0.0116076	9.2686	0.0115803	9.0114
58	30	0.0028667	75.2345	0.0028800	75.1195	0.0037202	67.8602
	50	0.0042800	63.0248	0.0042905	62.9337	0.0050249	56.5893
	70	0.0062856	45.6977	0.0062997	45.5762	0.0068859	40.5119
	100	0.0087198	24.6686	0.0087311	24.5703	0.0091003	21.3807
	300	0.0138517	19.6674	0.0138464	19.6209	0.0138344	19.5178
	500	0.0132873	14.7907	0.0132835	14.7586	0.0132470	14.4433
	700	0.0128995	11.4411	0.0128966	11.4157	0.0128620	11.1168
	1000	0.0124053	7.1710	0.0124036	7.1567	0.0123732	6.8940
59	30	0.0032000	74.6398	0.0032143	74.5260	0.0040415	67.9703
	50	0.0044400	64.8128	0.0044516	64.7205	0.0051795	58.9515
	70	0.0066284	47.4688	0.0066433	47.3510	0.0072124	42.8410
	100	0.0092398	26.7736	0.0092519	26.6779	0.0096291	23.6880
	300	0.0151129	19.7714	0.0151064	19.7198	0.0150748	19.4697
	500	0.0142158	12.6623	0.0142116	12.6284	0.0141661	12.2679
	700	0.0139561	10.6037	0.0139537	10.5851	0.0139135	10.2660
	1000	0.0132097	4.6883	0.0132076	4.6719	0.0131734	4.4007
60	30	0.0034666	74.8071	0.0034817	74.6977	0.0042978	68.7671
	50	0.0058799	57.2691	0.0058969	57.1458	0.0065562	52.3544
	70	0.0083141	39.5794	0.0083302	39.4624	0.0088130	35.9540
	100	0.0107398	21.9516	0.0107541	21.8474	0.0110745	19.5193
	300	0.0159000	15.5491	0.0158930	15.4985	0.0158561	15.2300
	500	0.0155918	13.3093	0.0155876	13.2787	0.0155355	12.8997
	700	0.0150195	9.1500	0.0150166	9.1292	0.0149701	8.7911
	1000	0.0146930	6.7775	0.0146916	6.7672	0.0146490	6.4574

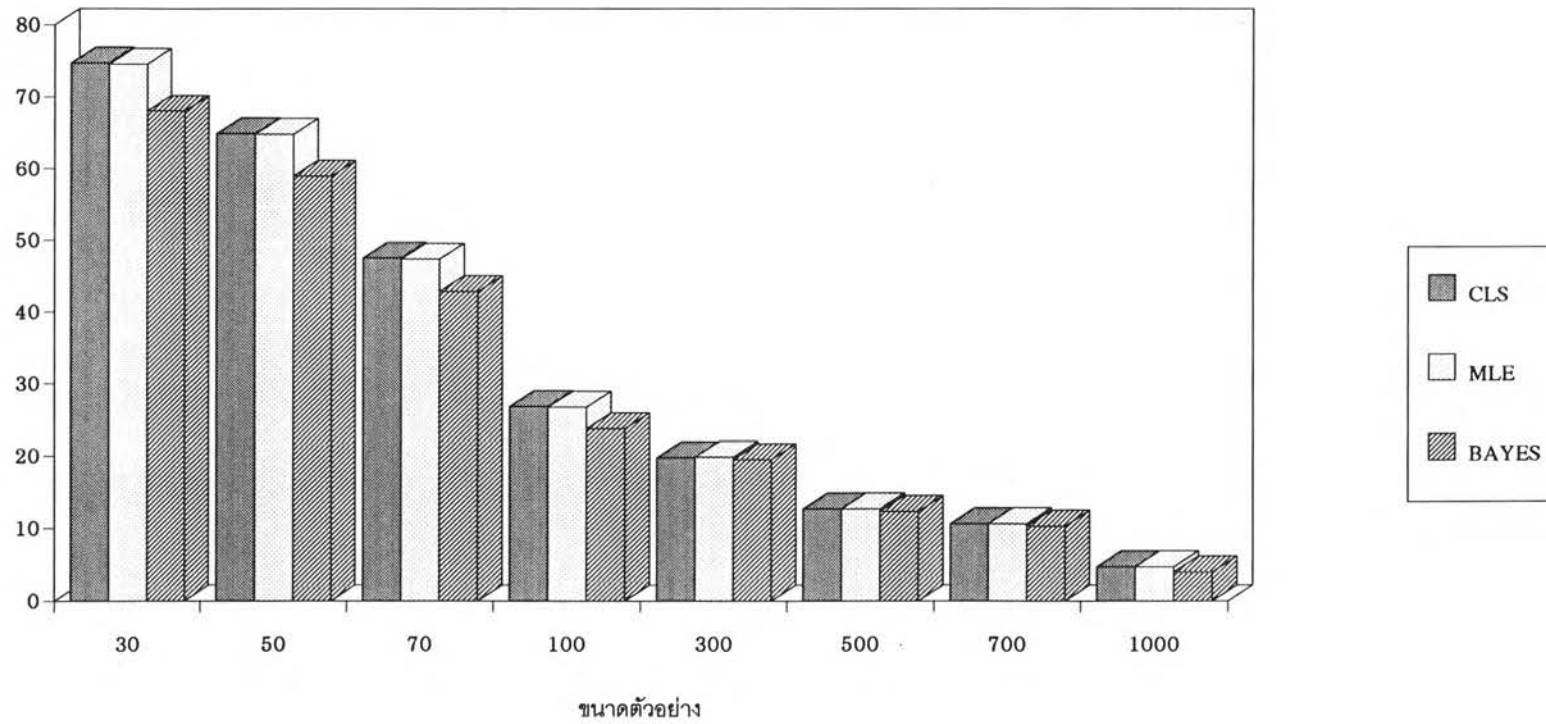
รูปที่ 4.1.33 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 57 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



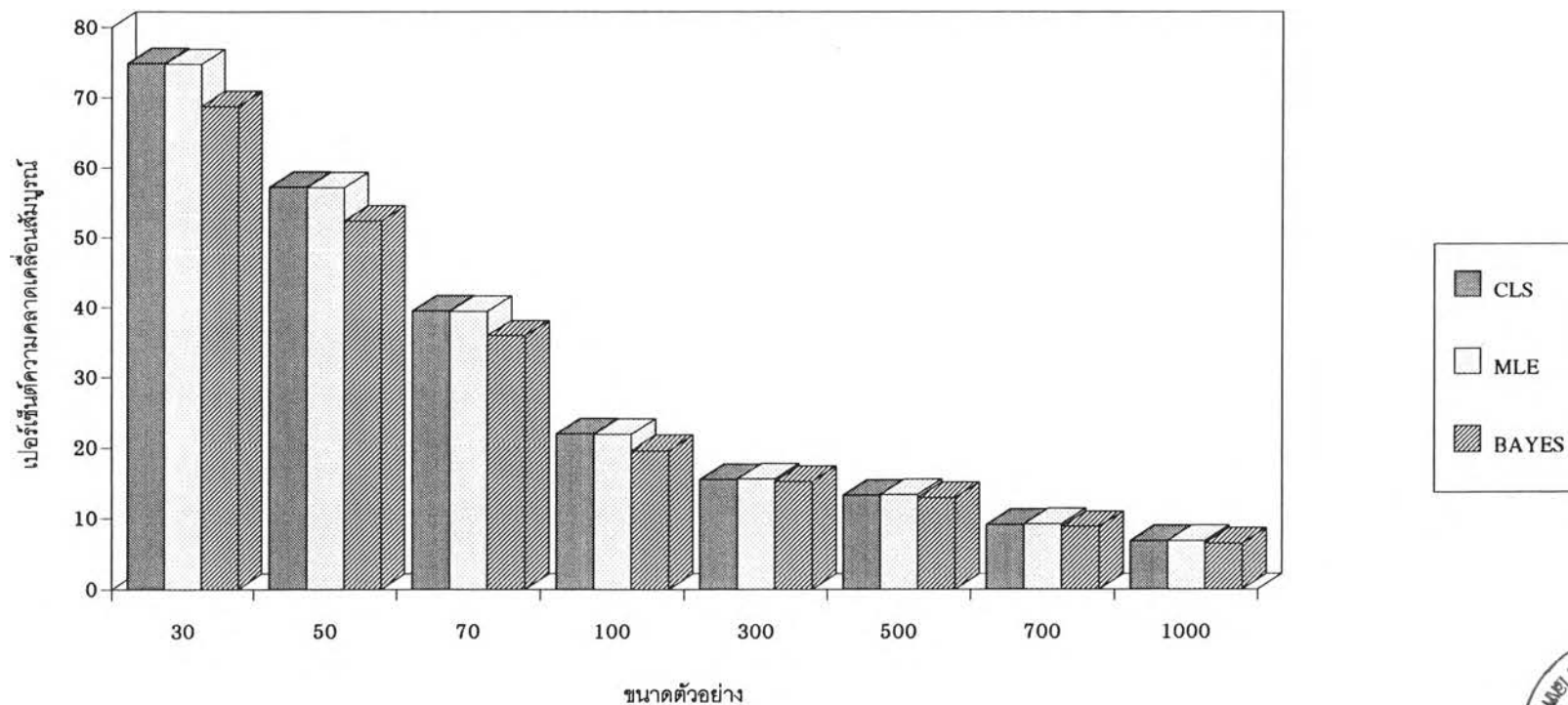
รูปที่ 4.1.34 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 58 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



รูปที่ 4.1.35 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 59 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



รูปที่ 4.1.36 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 60 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์





ตารางที่ 4.1.10 จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  ซึ่ง  $x$  อยู่ในช่วง 61 - 64 ปี และค่า APE ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ )

สำหรับอายุ 61 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบส มีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.37 จากกราฟรูปที่ 4.1.37 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30$  และ  $50$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 100, 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 700 และ 1000 พบว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 62 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.38 จากกราฟรูปที่ 4.1.38 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้นทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 100, 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือสามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 500, 700 และ 1000 พบว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

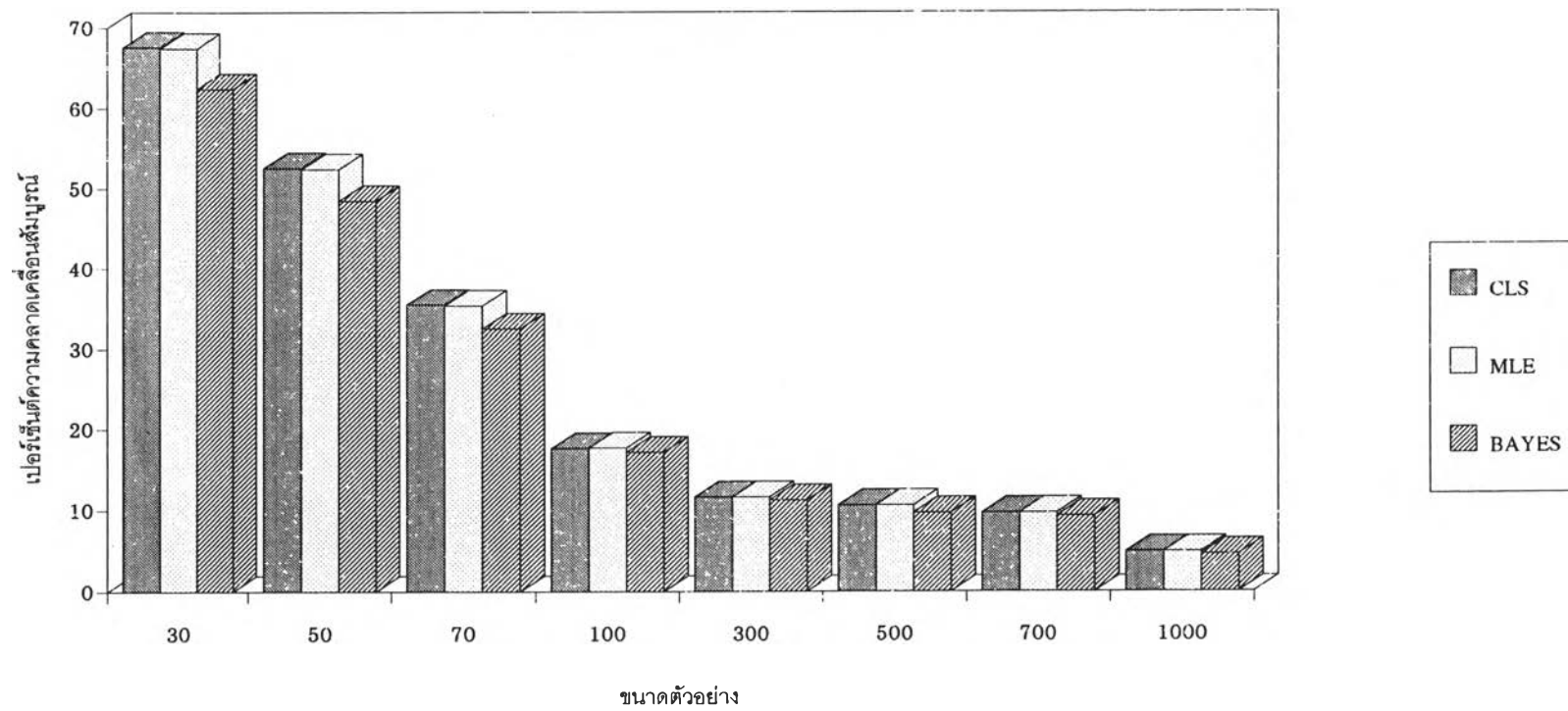
สำหรับอายุ 63 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.39 จากกราฟรูปที่ 4.1.39 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้นทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 100, 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือสามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 500, 700 และ 1000 พบว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 64 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.40 จากกราฟรูปที่ 4.1.40 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้นทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 100, 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือสามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 พบว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

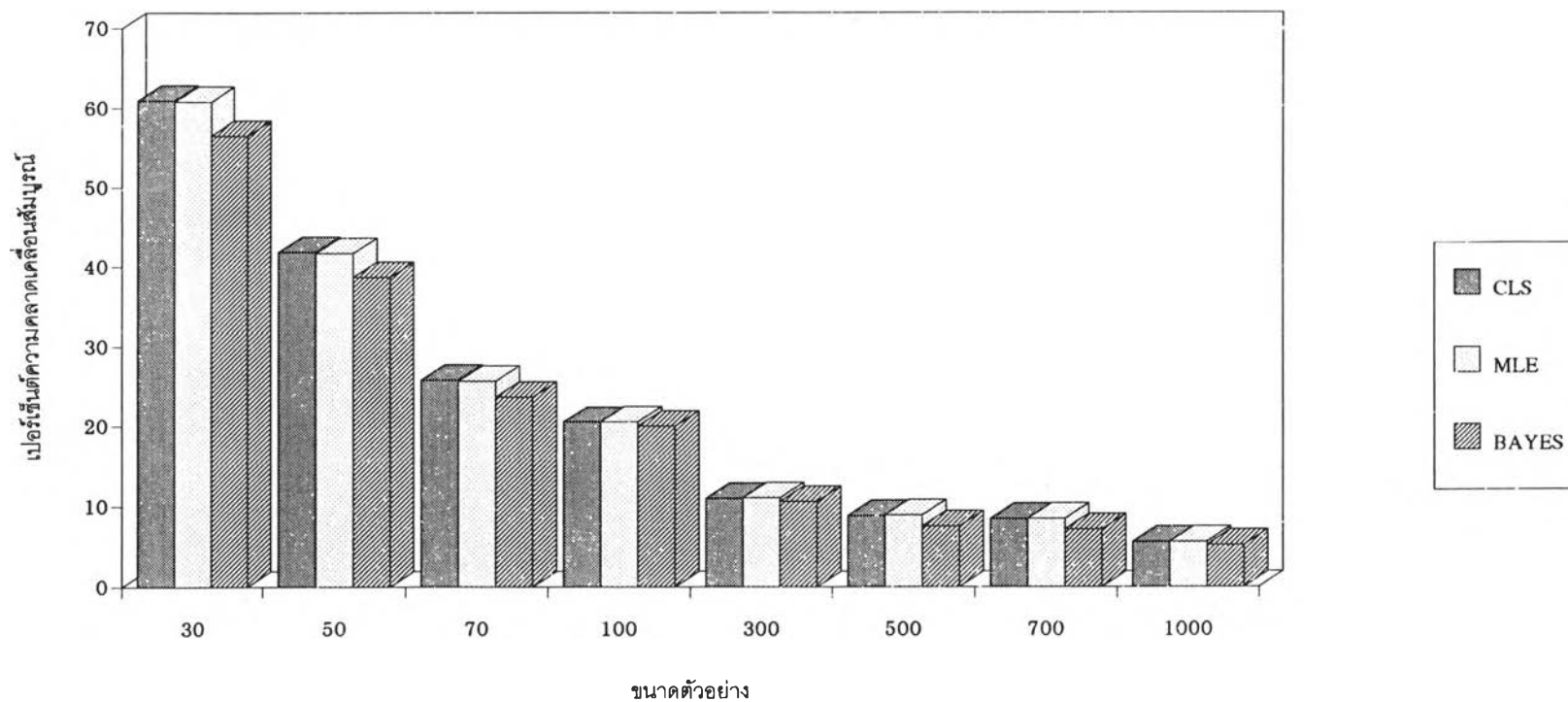
ตารางที่ 4.1.10 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  ซึ่งอยู่ในช่วง 61 - 64 ปี จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี ( $q_x$ ) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) ภายใต้ข้อมูลจากการแจกแจงแบบไวบูลล์

x	m	CLS		MLE		BAYES	
		$q_x$	APE	$q_x$	APE	$q_x$	APE
61	30	0.0048666	67.5804	0.0048880	67.4382	0.0056445	62.3986
	50	0.0071199	52.5699	0.0071411	52.4288	0.0077379	48.4531
	70	0.0096855	35.4789	0.0097046	35.3517	0.0101318	32.5062
	100	0.0176669	17.6900	0.0176597	17.6419	0.0175943	17.2060
	300	0.0167556	11.6191	0.0167516	11.5925	0.0166914	11.1912
	500	0.0166076	10.6330	0.0166050	10.6160	0.0164614	9.6594
	700	0.0164589	9.6424	0.0164566	9.6275	0.0164013	9.2590
	1000	0.0157399	4.8530	0.0157376	4.8374	0.0156907	4.5250
62	30	0.0063999	60.9314	0.0064307	60.7435	0.0071224	56.5210
	50	0.0095199	41.8856	0.0095461	41.7254	0.0100444	38.6837
	70	0.0121426	25.8751	0.0121668	25.7278	0.0125029	23.6756
	100	0.0197550	20.5948	0.0197464	20.5421	0.0196653	20.0473
	300	0.0181885	11.0320	0.0181836	11.0022	0.0181126	10.5685
	500	0.0149213	8.9127	0.0149325	8.8440	0.0151493	7.5210
	700	0.0177666	8.4567	0.0177624	8.4307	0.0175514	7.1427
	1000	0.0172918	5.5583	0.0172896	5.5447	0.0172232	5.2004
63	30	0.0056000	68.6824	0.0056282	68.5244	0.0063516	64.4790
	50	0.0112799	36.9177	0.0113095	36.7519	0.0117341	34.3774
	70	0.0126855	29.0569	0.0127099	28.9201	0.0130354	27.0999
	100	0.0206397	15.4267	0.0206293	15.3687	0.0205436	14.8896
	300	0.0197123	10.2404	0.0197076	10.2141	0.0196252	9.7531
	500	0.0192014	7.3830	0.0191967	7.3568	0.0191231	6.9452
	700	0.0166832	6.7000	0.0166955	6.6308	0.0168614	5.7031
	1000	0.0185724	3.8653	0.0185696	3.8496	0.0185062	3.4951
64	30	0.0077999	60.0477	0.0078348	59.8693	0.0084679	56.6261
	50	0.0127999	34.4373	0.0128368	34.2479	0.0132072	32.3511
	70	0.0154569	20.8277	0.0154829	20.6943	0.0157418	19.3685
	100	0.0218166	11.7474	0.0218063	11.6951	0.0216988	11.1441
	300	0.0211679	8.4248	0.0211636	8.4028	0.0210730	7.9389
	500	0.0204481	4.7382	0.0204198	4.5928	0.0203180	4.0718
	700	0.0203978	4.4803	0.0203955	4.4688	0.0203102	4.0318
	1000	0.0202362	3.6527	0.0202310	3.6259	0.0201520	3.2212

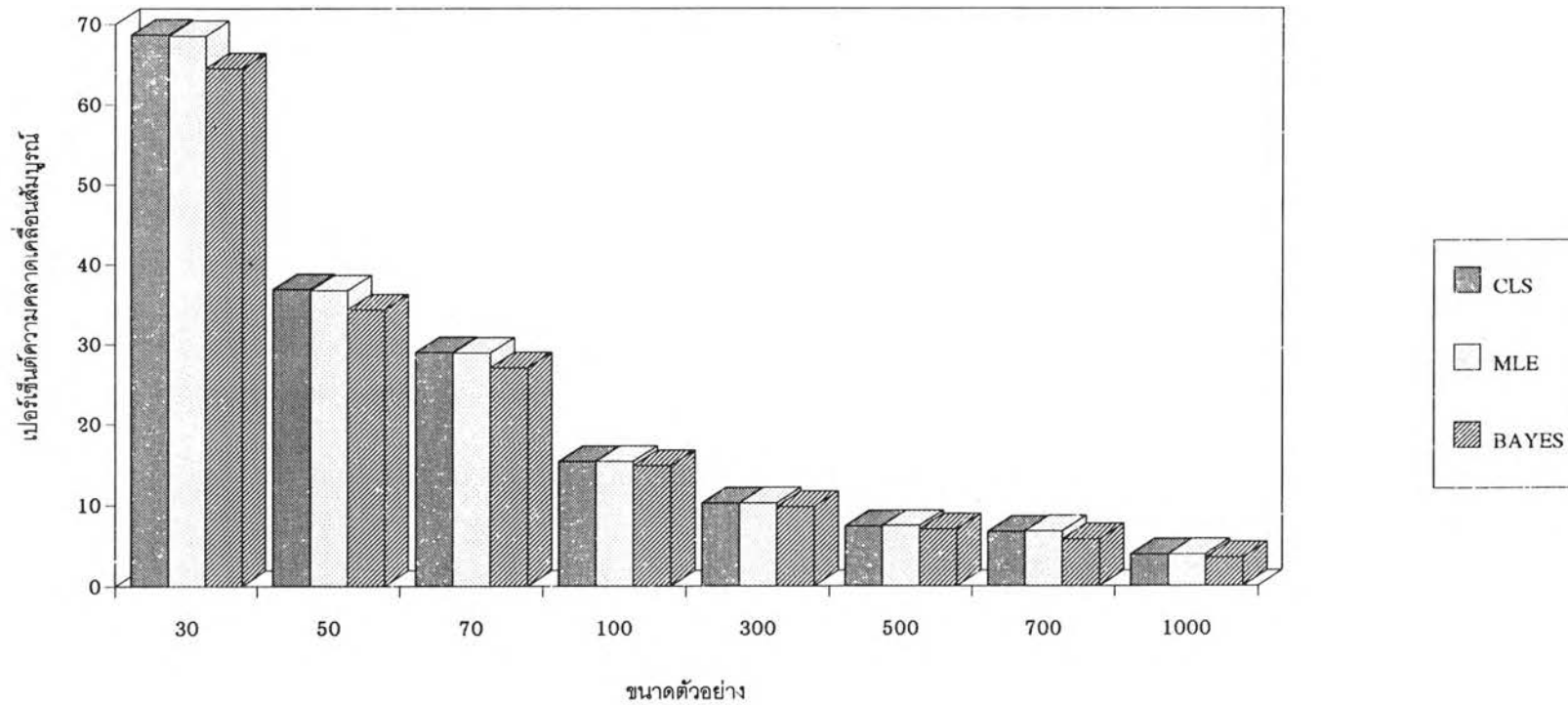
รูปที่ 4.1.37 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 61 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



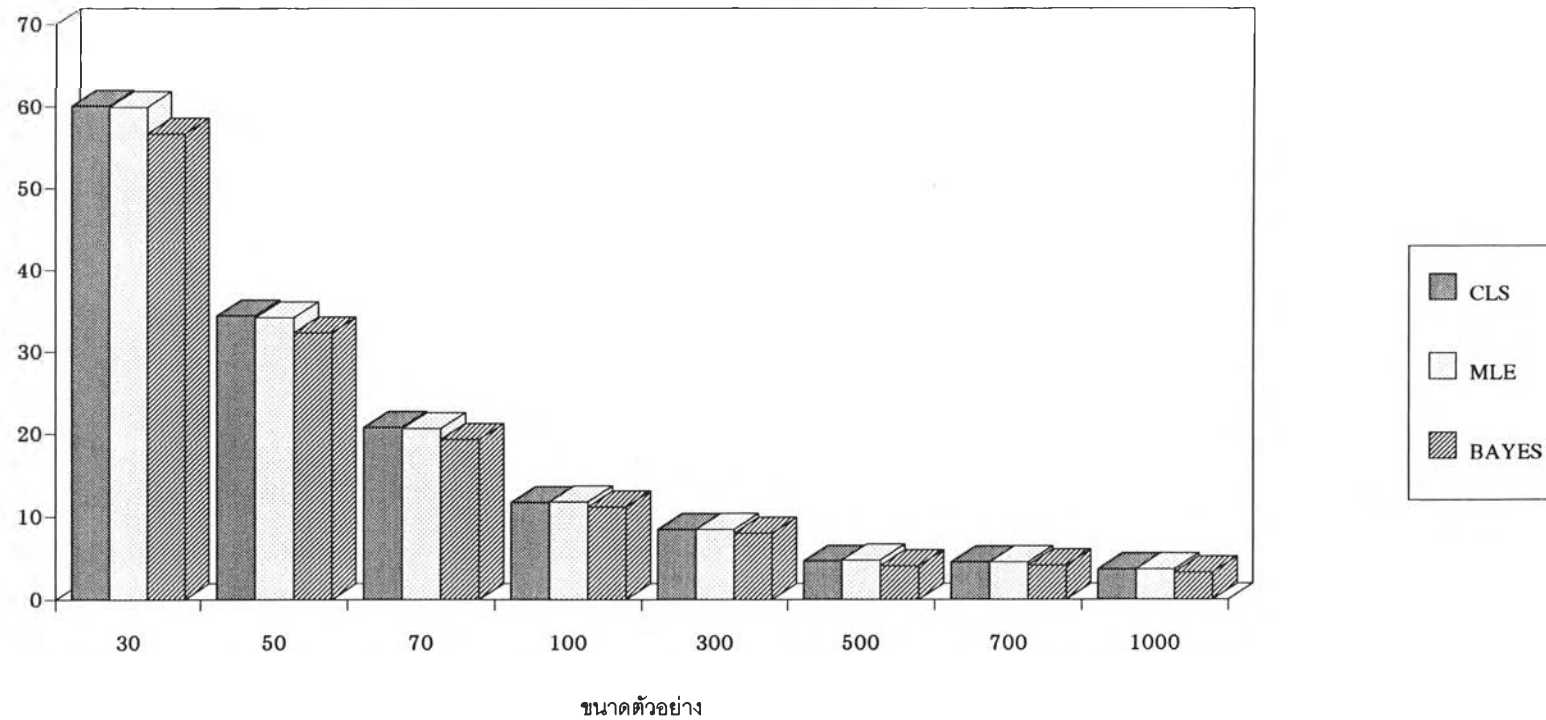
รูปที่ 4.1.38 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 62 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



รูปที่ 4.1.39 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 63 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



รูปที่ 4.1.40 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 64 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



ตารางที่ 4.1.11 จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  ซึ่งอายุ  $x$  เท่ากับ 65 ปี และค่า APE ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ )

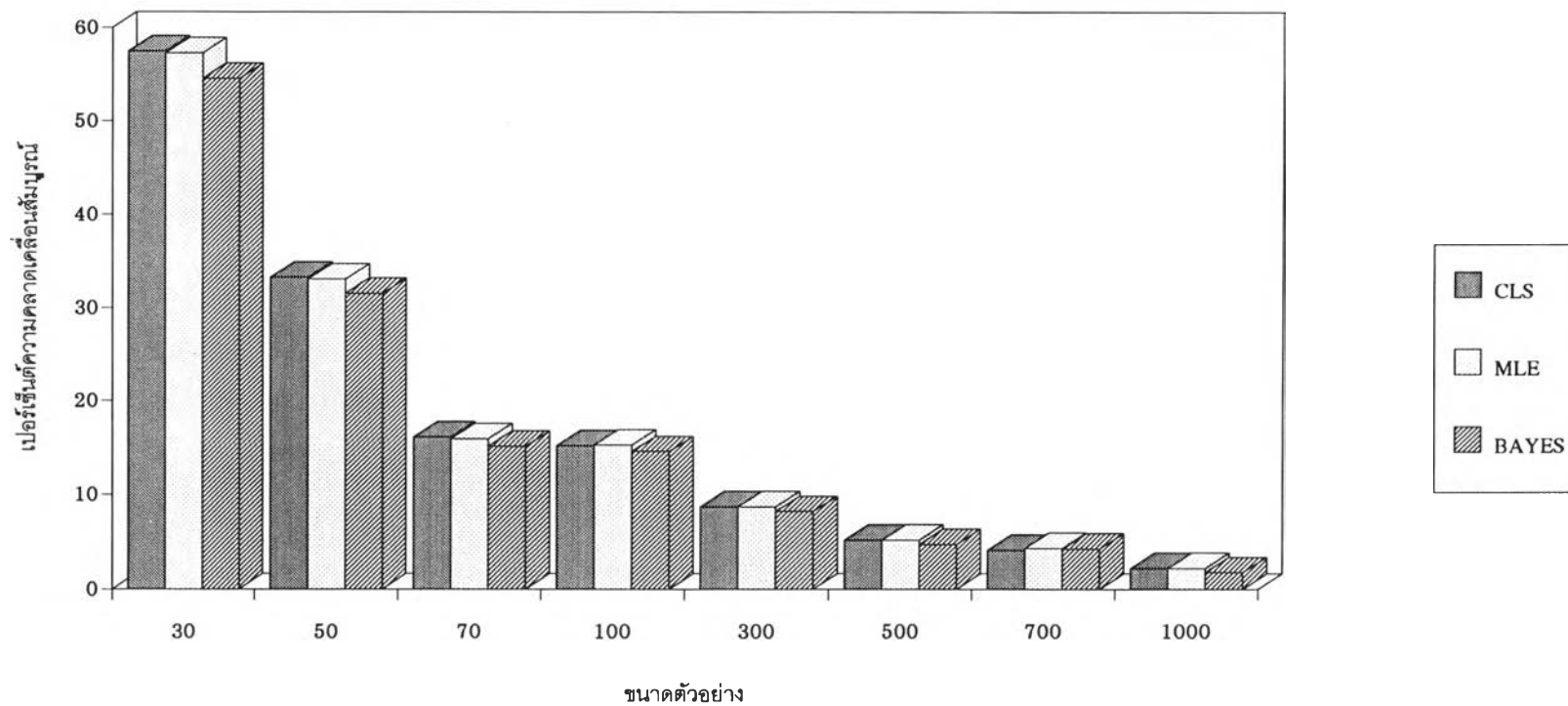
สำหรับอายุ 65 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.1.41 จากกราฟรูปที่ 4.1.41 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้นทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือสามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 พบว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี



ตารางที่ 4.1.11 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ 65 จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี ( $q_x$ ) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) ภายใต้ข้อมูลจากการแจกแจงแบบไวบูลล์

x	m	CLS		MLE		BAYES	
		$q_x$	APE	$q_x$	APE	$q_x$	APE
65	30	0.0090666	57.4743	0.0091114	57.2640	0.0096890	54.5548
	50	0.0142399	33.2098	0.0142793	33.0250	0.0146056	31.4945
	70	0.0178854	16.1107	0.0179245	15.9273	0.0180974	15.1163
	100	0.0245717	15.2501	0.0245596	15.1937	0.0244229	14.5524
	300	0.0231766	8.7067	0.0231715	8.6830	0.0230643	8.1801
	500	0.0224263	5.1878	0.0224225	5.1695	0.0223268	4.7207
	700	0.0222316	4.2743	0.0221997	4.1248	0.0222193	4.2165
	1000	0.0217869	2.1885	0.0217835	2.1728	0.0216945	1.7550

รูปที่ 4.1.41 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 65 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์



## 2 เมื่อ T มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์

การเปรียบเทียบค่า APE ของวิธีการประมาณค่า  $q_x$  ในแต่ละอายุ  $x$  ระหว่างช่วงอายุ 25 - 65 ปี เมื่อกำหนดขนาดตัวอย่างต่างๆ กัน คือ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1,000 ตามลำดับ พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบส จะมีค่าน้อยที่สุดใน 3 วิธีที่พิจารณา คือ วิธีการประมาณแบบคลาสสิก วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบเบส ส่วนค่า APE ของวิธีการประมาณแบบคลาสสิก และวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุดนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างใหญ่ขึ้น จะพบว่า ค่า APE ของทั้ง 3 วิธีจะมีค่าลดลง และเมื่อขนาดตัวอย่างใหญ่มากๆ ( $m = 700$  และ  $1000$ ) ค่า APE ของทั้ง 3 วิธีจะมีค่าใกล้เคียงกัน ในแต่ละวิธีการประมาณนั้น เมื่อพิจารณาขนาดของ APE จะพบว่า มีค่าลดลงเมื่ออายุเพิ่มขึ้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.2.1 จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  ซึ่ง  $x$  อยู่ในช่วง 25 - 28 ปี และค่า APE ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ )

สำหรับอายุ 25 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่า ค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.1 จากกราฟรูปที่ 4.2.1 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70, 100$  และ  $300$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก

สำหรับอายุ 26 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่า

ค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.2 จากกราฟรูปที่ 4.2.2 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70, 100$  และ  $300$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก

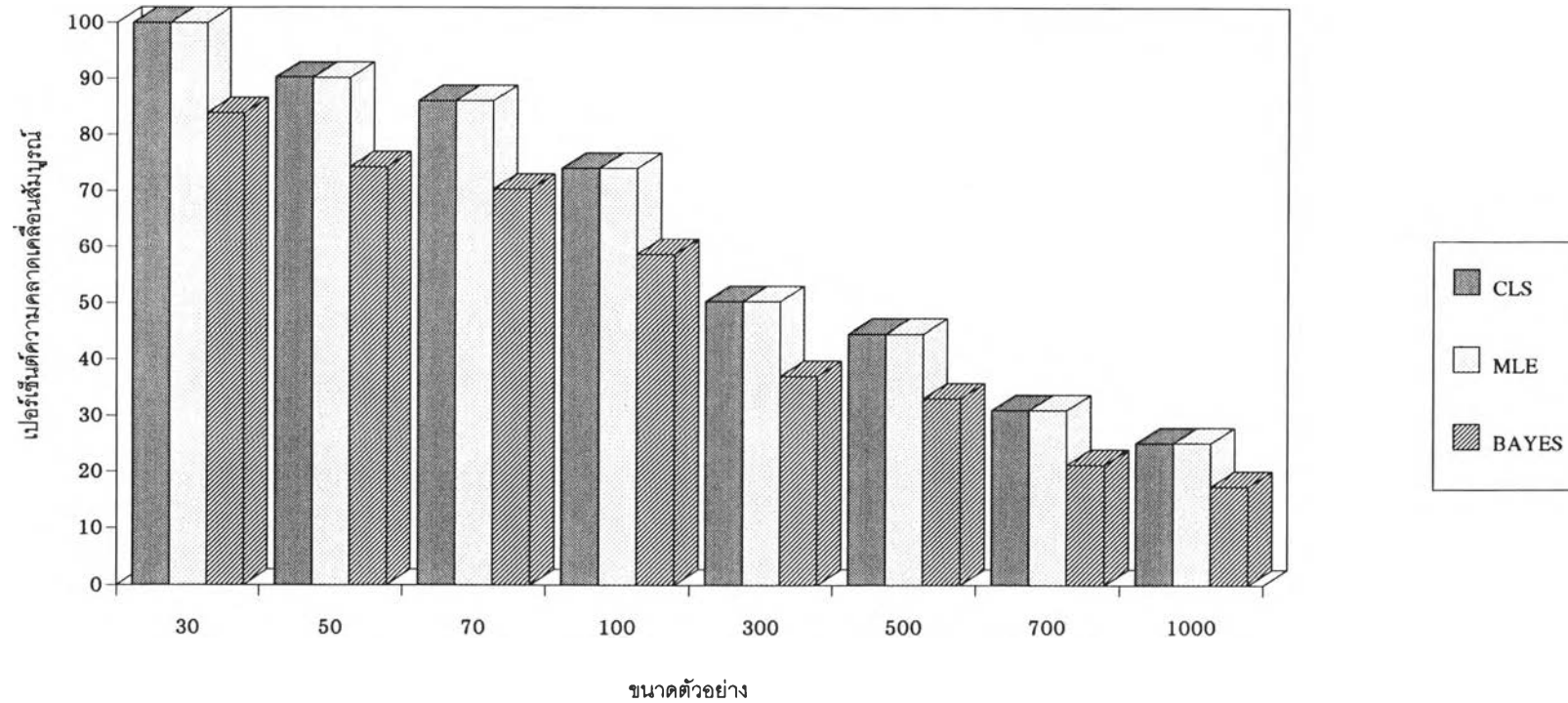
สำหรับอายุ 27 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบส์ มีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่า ค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.3 จากกราฟรูปที่ 4.2.3 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่ากรณีที่มีขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70, 100$  และ  $300$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก

สำหรับอายุ 28 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบส์มีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่า ค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.4 จากกราฟรูปที่ 4.2.4 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่ากรณีที่มีขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70, 100$  และ  $300$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก

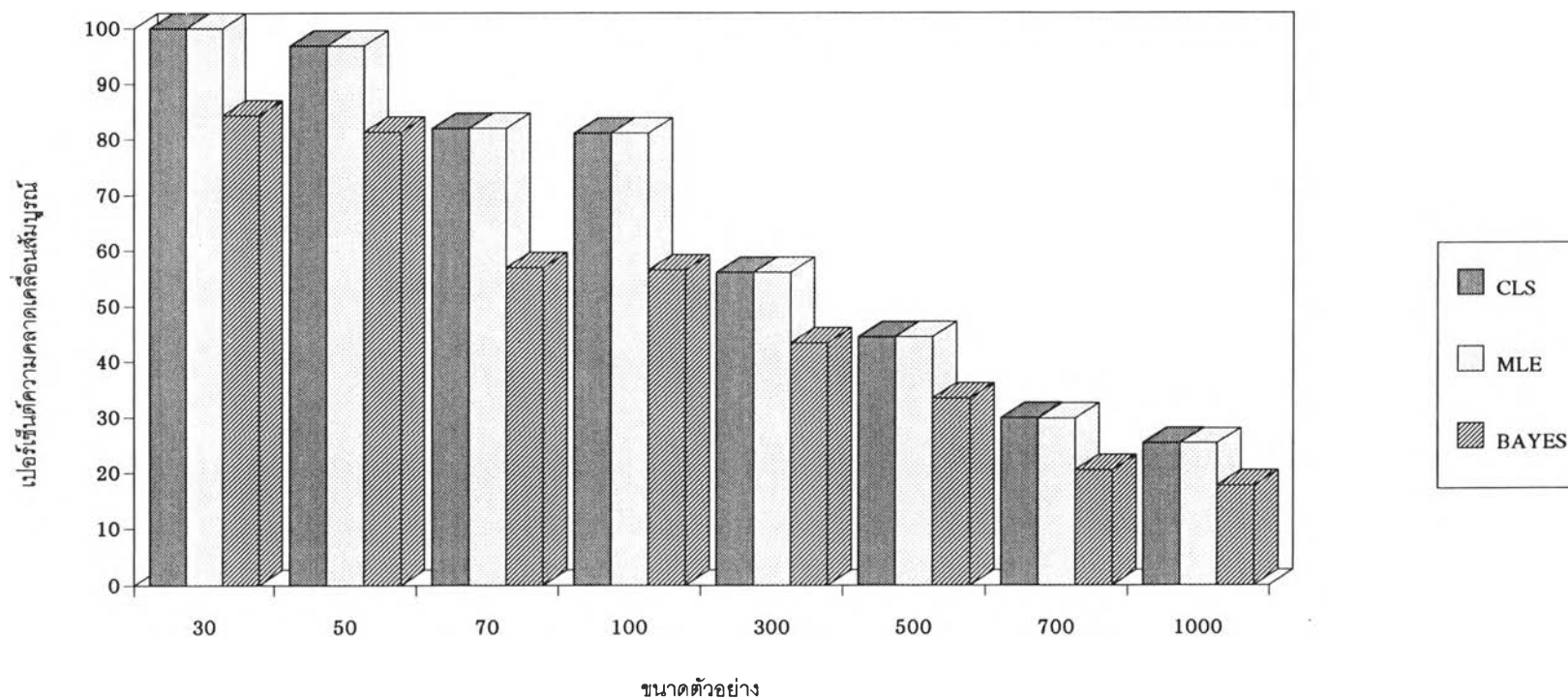
ตารางที่ 4.2.1 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  ซึ่งอยู่ในช่วง 25-28 ปี จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี ( $q_x$ ) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) ภายใต้ข้อมูลจากการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์

x	m	CLS		MLE		BAYES	
		$q_x$	APE	$q_x$	APE	$q_x$	APE
25	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	83.8782
	50	0.0001198	90.2870	0.0001200	90.2676	0.0003165	74.3318
	70	0.0001713	86.1104	0.0001714	86.0966	0.0003659	70.3271
	100	0.0003198	74.0594	0.0003200	74.0470	0.0005092	58.7031
	300	0.0006132	50.2691	0.0006133	50.2569	0.0007769	36.9936
	500	0.0006838	44.5458	0.0006840	44.5261	0.0008251	33.0782
	700	0.0008511	30.9756	0.0008514	30.9475	0.0009715	21.2092
	1000	0.0009234	25.1120	0.0009240	25.0617	0.0010195	17.3161
26	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	84.3909
	50	0.0000399	96.8650	0.0000400	96.8590	0.0002375	81.3510
	70	0.0002283	82.0712	0.0002286	82.0517	0.0005485	56.9300
	100	0.0002399	81.1601	0.0002400	81.1543	0.0005543	56.4774
	300	0.0005598	56.0455	0.0005600	56.0267	0.0007222	43.2906
	500	0.0007078	44.4225	0.0007080	44.4057	0.0008477	33.4388
	700	0.0008939	29.8061	0.0008943	29.7782	0.0010126	20.4872
	1000	0.0009514	25.2909	0.0009520	25.2462	0.0010481	17.6980
27	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001980	85.0988
	50	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	85.0405
	70	0.0002199	83.4503	0.0002200	83.4437	0.0004113	69.0448
	100	0.0002283	82.8170	0.002286	82.7986	0.0004221	68.2347
	300	0.0006465	51.3446	0.0006467	51.3346	0.0008085	39.1589
	500	0.0007597	42.8246	0.0007600	42.8061	0.0008975	32.4605
	700	0.0008938	32.7361	0.0008943	32.7005	0.0010161	23.5343
	1000	0.0010111	23.9072	0.0010120	23.8419	0.0011038	16.9329
28	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001998	85.6940
	50	0.0001996	85.6350	0.0002000	85.6063	0.0003939	71.6497
	70	0.0001998	85.6178	0.0002000	85.6063	0.0003955	71.5378
	100	0.0002599	81.2980	0.0002600	81.2882	0.0004505	67.5779
	300	0.0006932	50.1122	0.0006933	50.1020	0.0008524	38.6506
	500	0.0008317	40.1416	0.0008320	40.1229	0.0009709	30.1239
	700	0.0010710	22.9234	0.0010714	22.8921	0.0011819	14.9383
	1000	0.0011632	16.2894	0.0011640	16.2297	0.0012454	10.3687

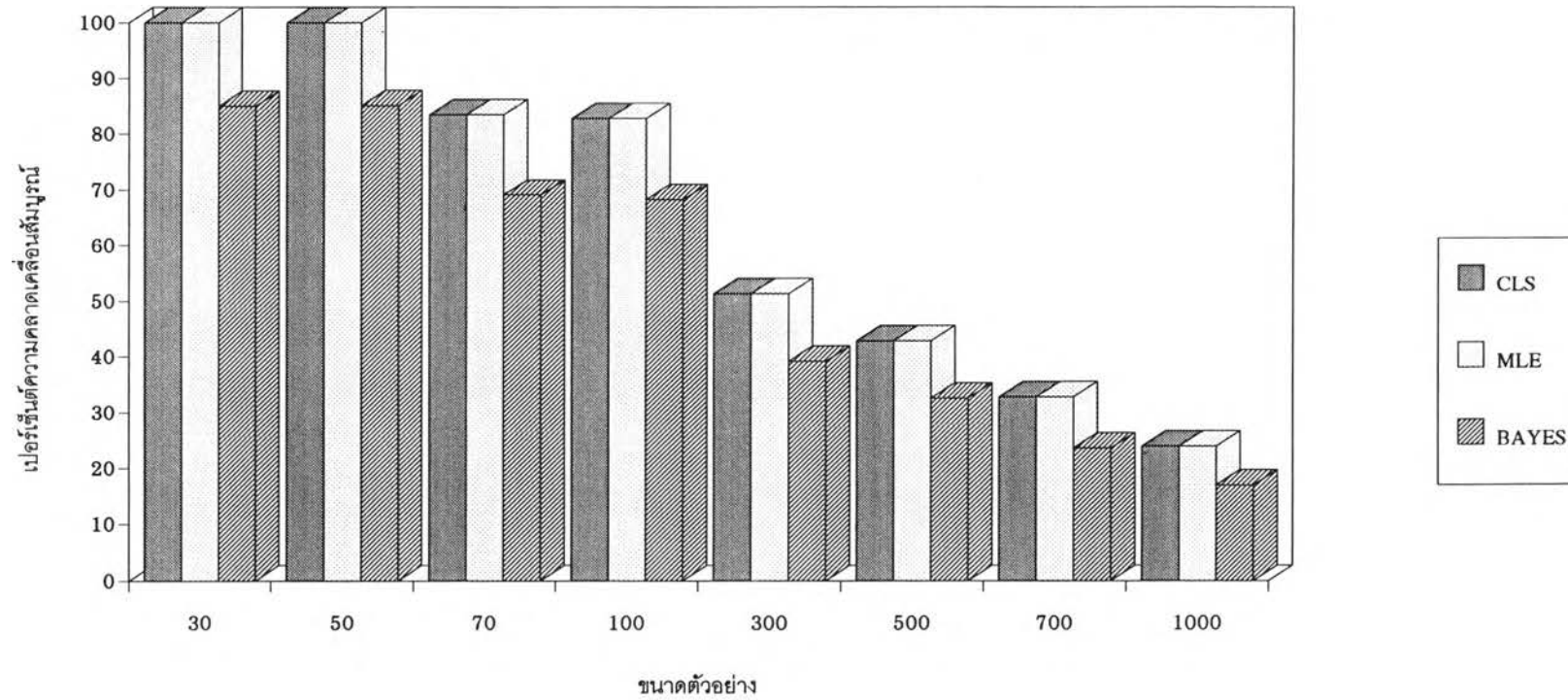
รูปที่ 4.2.1 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 25 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



รูปที่ 4.2.2 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 26 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์

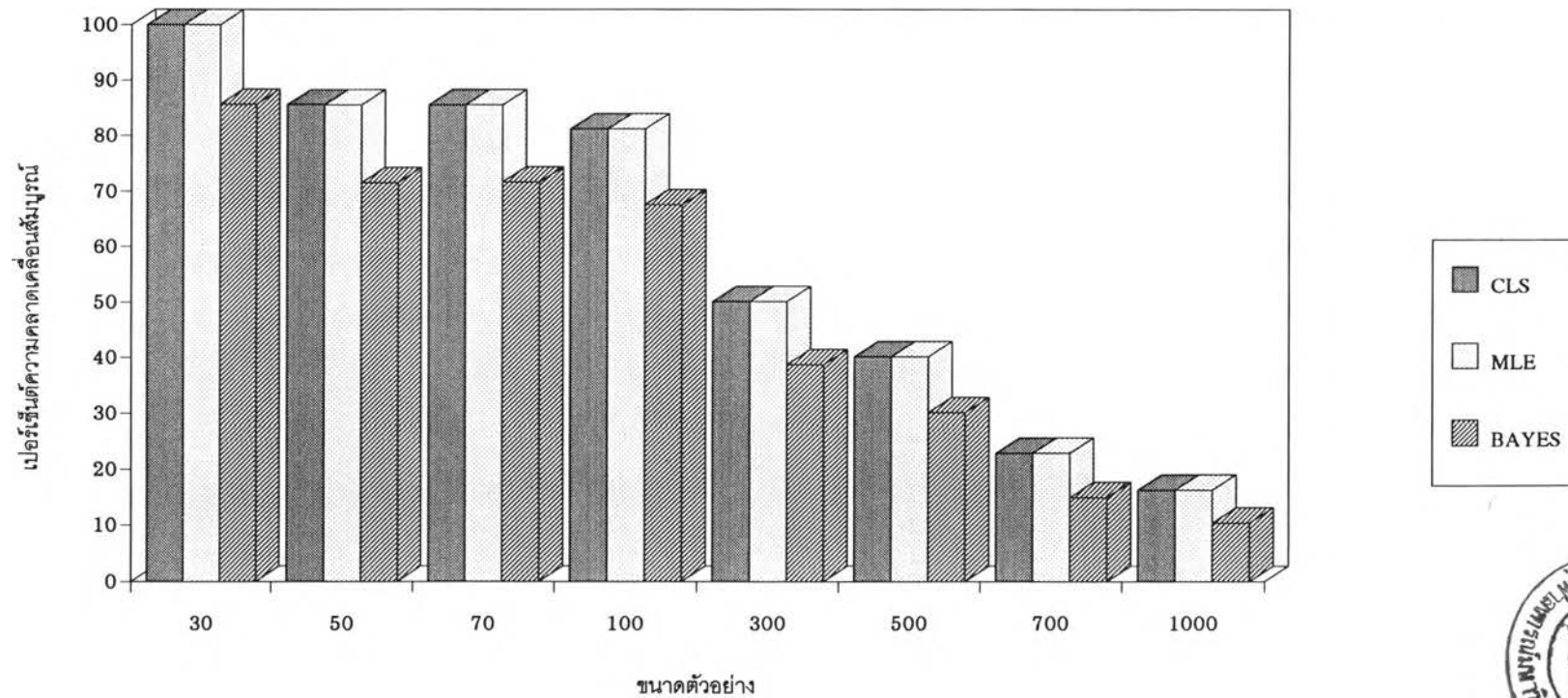


รูปที่ 4.2.3 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 27 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์





รูปที่ 4.2.4 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 28 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



ตารางที่ 4.2.2 จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  ซึ่ง  $x$  อยู่ในช่วง 29 - 32 ปี และค่า APE ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ )

สำหรับอายุ 29 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.5 จากกราฟรูปที่ 4.2.5 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว สามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 30 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.6 จากกราฟรูปที่ 4.2.6 ดังกล่าวพบข้อสังเกตว่ากรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70, 100$  และ  $300$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว สามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 31 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณ

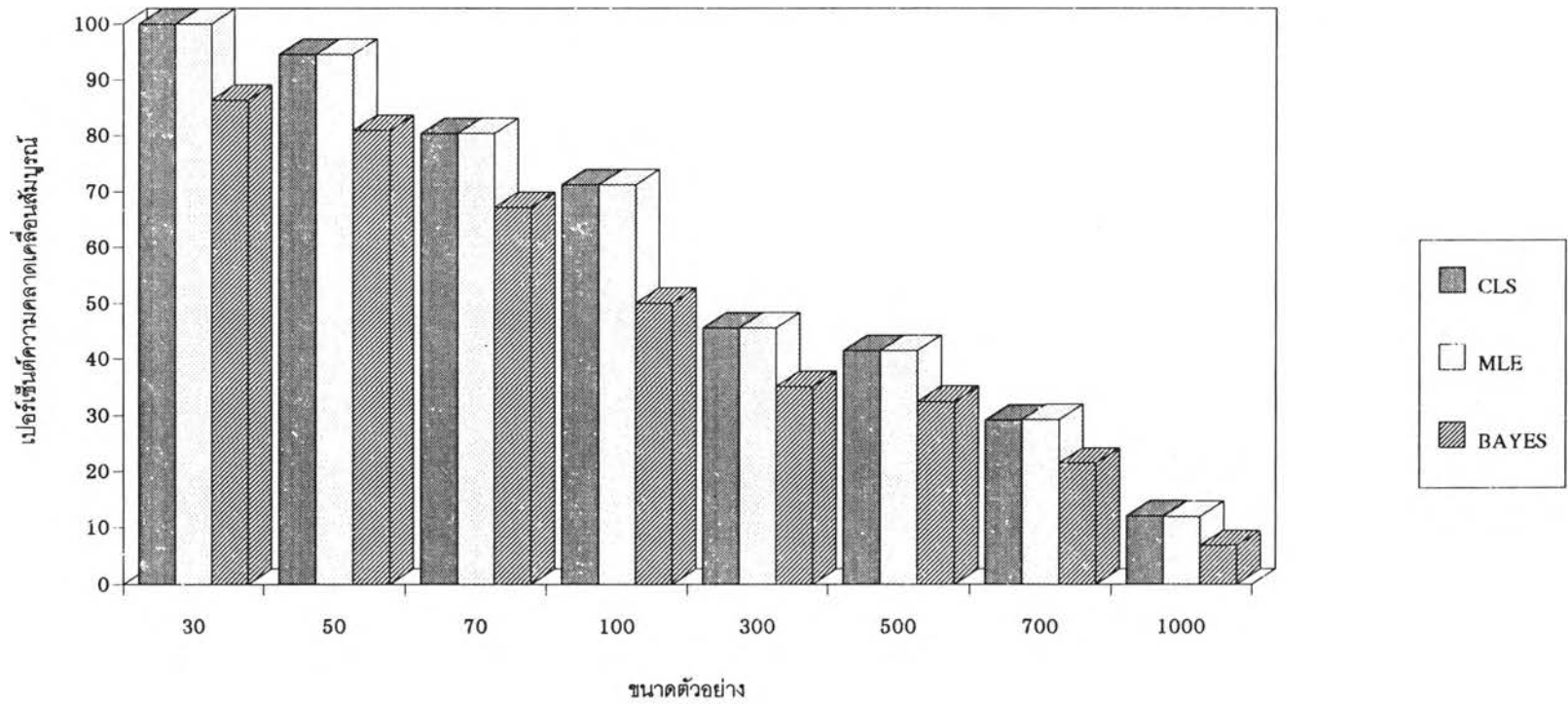
แบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.7 จากกราฟรูปที่ 4.2.7 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อย ๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 จะเห็นว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว สามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 32 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบย์มีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.8 จากกราฟรูปที่ 4.2.8 ดังกล่าวพบข้อสังเกตว่ากรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70, 100$  และ  $300$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว สามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

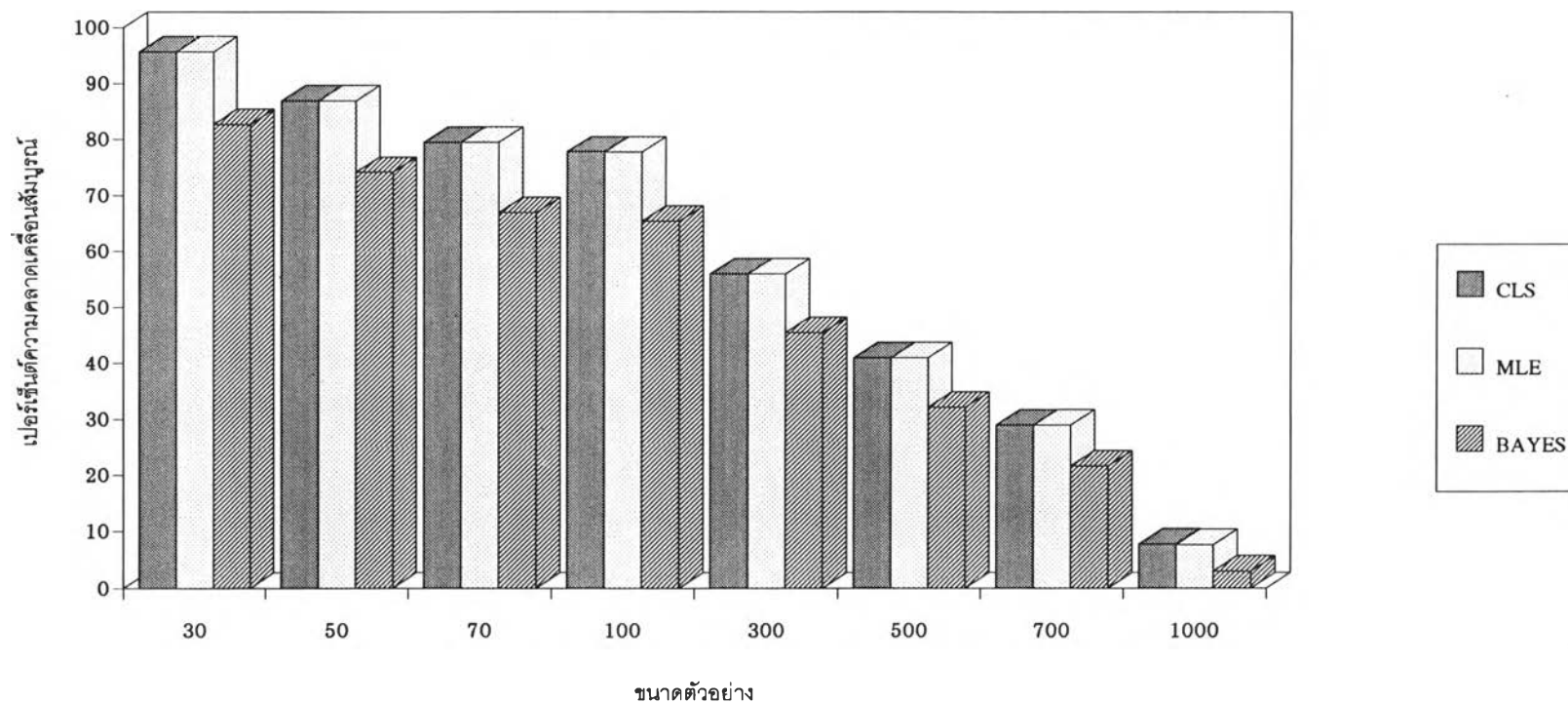
ตารางที่ 4.2.2 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  ซึ่งอยู่ในช่วง 29-32 ปี จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี ( $q_x$ ) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) ภายใต้ข้อมูลจากการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์

x	m	CLS		MLE		BAYES	
		$q_x$	APE	$q_x$	APE	$q_x$	APE
29	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	86.3474
	50	0.0000799	94.5151	0.0000800	94.5054	0.0002770	80.9773
	70	0.0002855	80.3920	0.0002857	80.3768	0.0004782	67.1552
	100	0.0004198	71.1649	0.0004200	71.1539	0.0007288	49.9439
	300	0.0007931	45.5257	0.0007933	45.5128	0.0009460	35.0307
	500	0.0008516	41.5094	0.0008520	41.4841	0.0009843	32.3944
	700	0.0010314	29.1610	0.0010311	29.1086	0.0011448	21.3763
	1000	0.0012811	12.0103	0.0012820	11.9515	0.0013571	6.7938
30	30	0.0000664	95.6578	0.0000667	95.6395	0.0002649	82.6760
	50	0.0002000	86.9687	0.0001996	86.9424	0.0003954	74.1363
	70	0.0003140	79.4599	0.0003143	79.4437	0.0005063	66.8833
	100	0.0003398	77.7735	0.0003400	77.7618	0.0005292	65.3888
	300	0.0006732	55.9674	0.0006733	55.9596	0.0008339	45.4554
	500	0.0009037	40.8907	0.0009040	40.8730	0.0010388	32.0540
	700	0.0010882	28.8214	0.0010886	28.8012	0.0011991	21.5740
	1000	0.0014110	7.7128	0.0014120	7.6470	0.0014840	2.9361
31	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	87.6449
	50	0.0001997	87.5877	0.0002000	87.5691	0.0003300	79.4909
	70	0.0002284	85.8061	0.0002286	85.7933	0.0004221	73.7673
	100	0.0003599	77.6299	0.0003600	77.6245	0.0005486	65.8992
	300	0.0008132	49.4560	0.0008133	49.4479	0.0009666	39.9212
	500	0.0009917	38.3613	0.0009920	38.3435	0.0011249	30.0804
	700	0.0011254	30.0532	0.0011257	30.0329	0.0012331	23.3606
	1000	0.0013992	13.0348	0.0014000	12.9850	0.0014691	8.6919
32	30	0.0000664	96.0847	0.0000667	96.0703	0.0002648	84.3922
	50	0.0002397	85.8728	0.0002400	85.8532	0.0004348	74.3414
	70	0.0002855	83.1730	0.0002857	83.1586	0.0005640	66.7544
	100	0.0004198	75.2549	0.0004200	75.2431	0.0006070	64.2182
	300	0.0007732	54.4250	0.0007733	54.4160	0.0009297	45.1970
	500	0.0009676	42.9662	0.0009680	42.9418	0.0011024	35.0203
	700	0.0012740	24.9070	0.0012743	24.8883	0.0013739	19.0159
	1000	0.0015793	6.9101	0.0015800	6.8680	0.0016403	3.3098

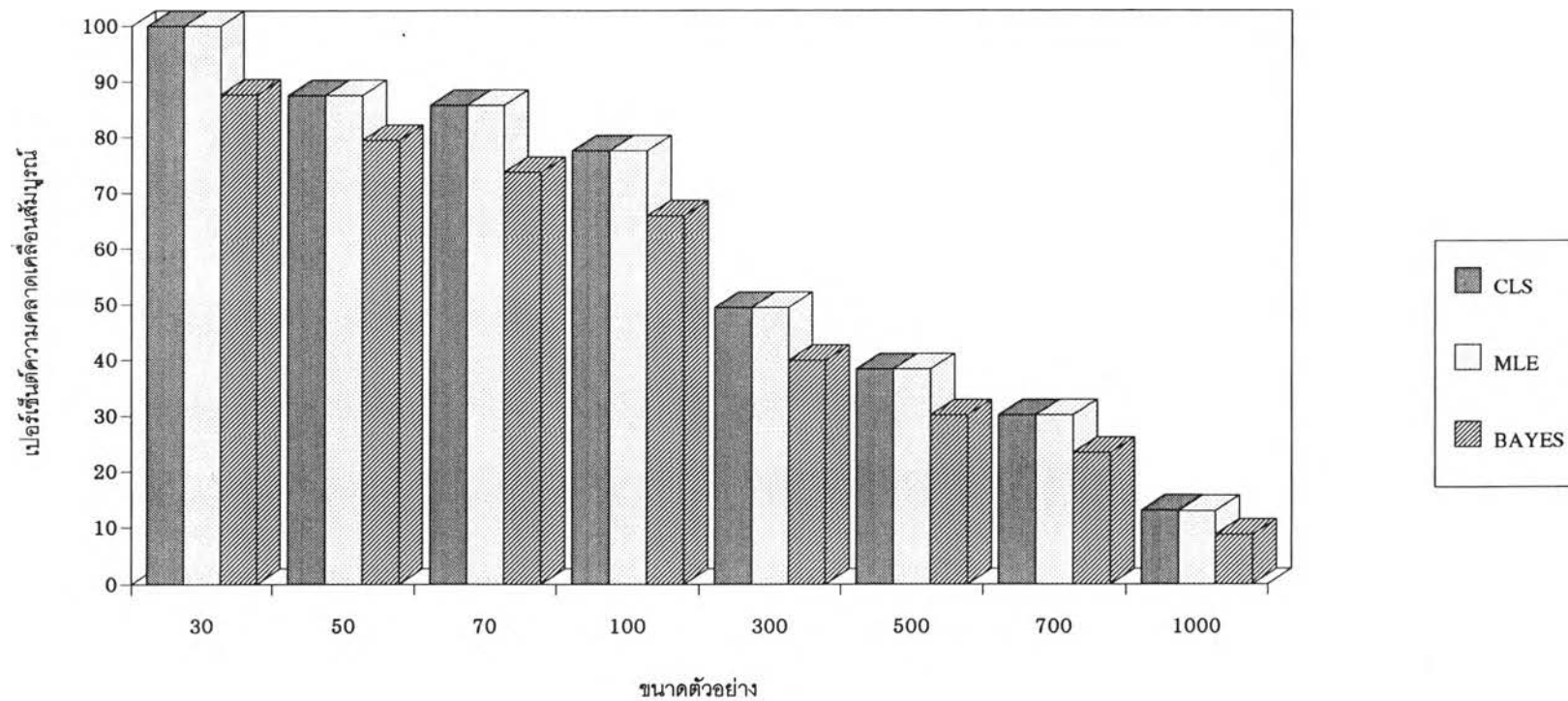
รูปที่ 4.2.5 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 29 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



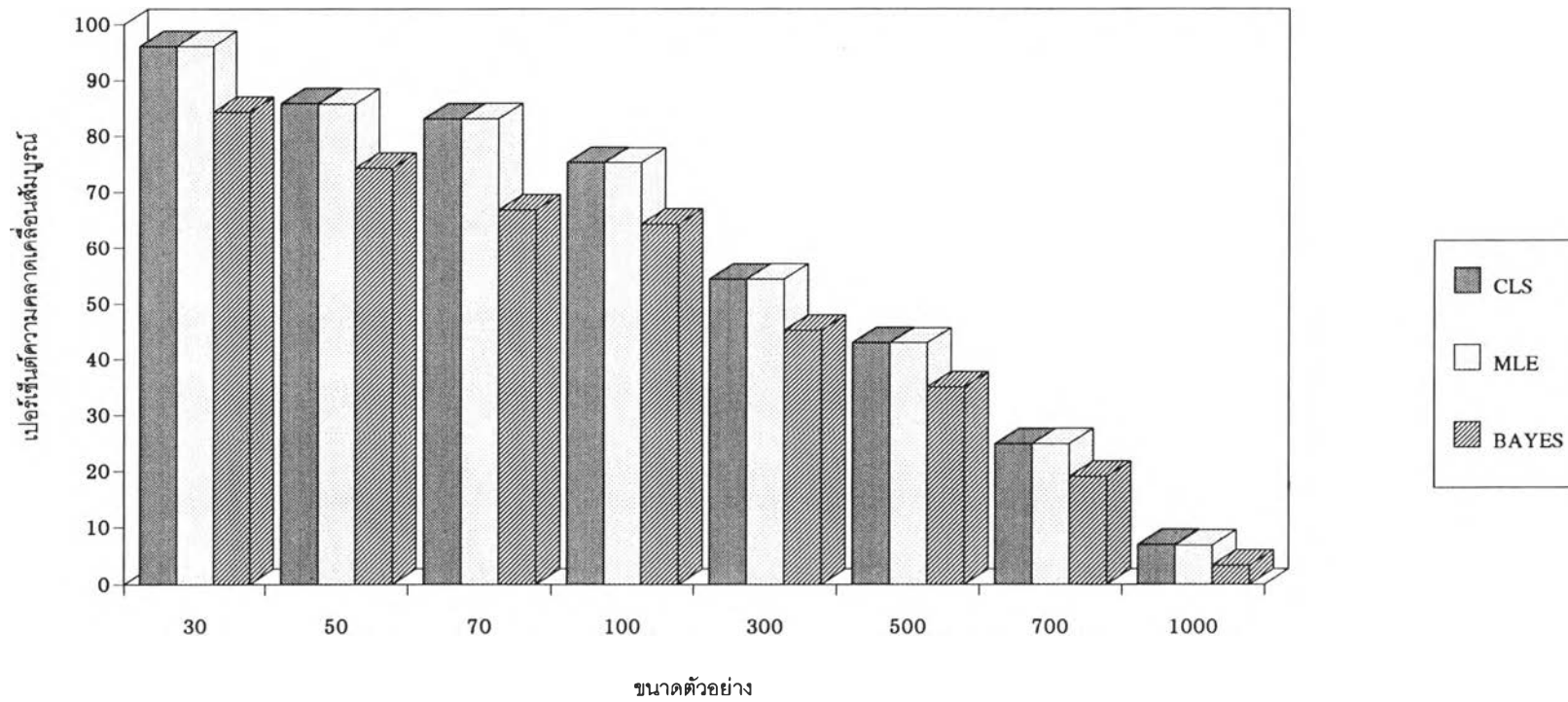
รูปที่ 4.2.6 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 30 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



รูปที่ 4.2.7 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 31 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



รูปที่ 4.2.8 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 32 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์





ตารางที่ 4.2.3 จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  ซึ่ง  $x$  อยู่ในช่วง 33 - 36 ปี และค่า APE ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ )

สำหรับอายุ 33 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.9 จากกราฟรูปที่ 4.2.9 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้้น้อยมาก ส่วนกรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้น มีค่าน้อยและใกล้เคียงกัน นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว ทั้งสามวิธีสามารถที่จะประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 34 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.10 จากกราฟรูปที่ 4.2.10 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อย ๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้้น้อยมาก ส่วนกรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือสำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว สามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 35 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณ

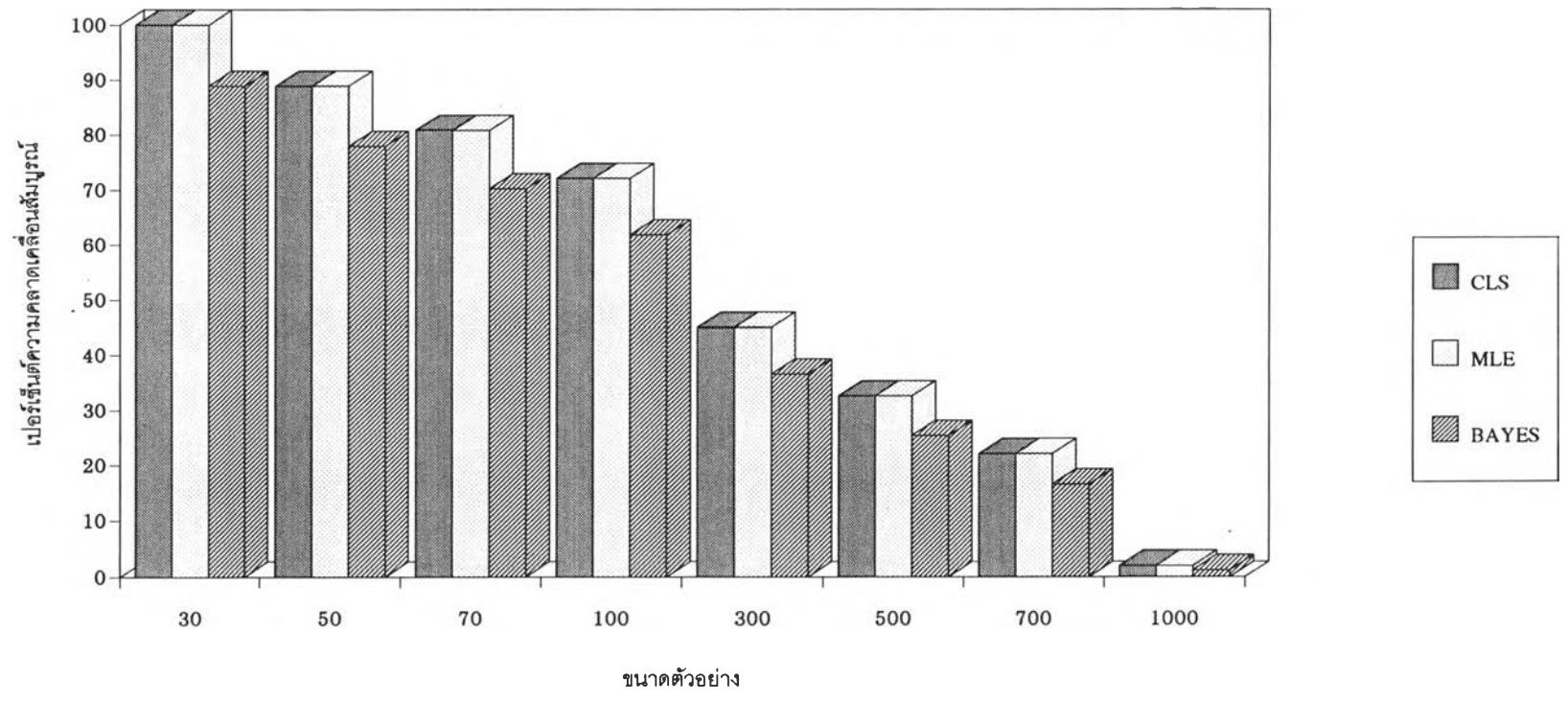
แบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.11 จากกราฟรูปที่ 4.2.11 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่ากรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อย ๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้้น้อยมาก ส่วนกรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าวสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 36 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.12 จากกราฟรูปที่ 4.2.12 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อย ๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้้น้อยมาก ส่วนกรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว สามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

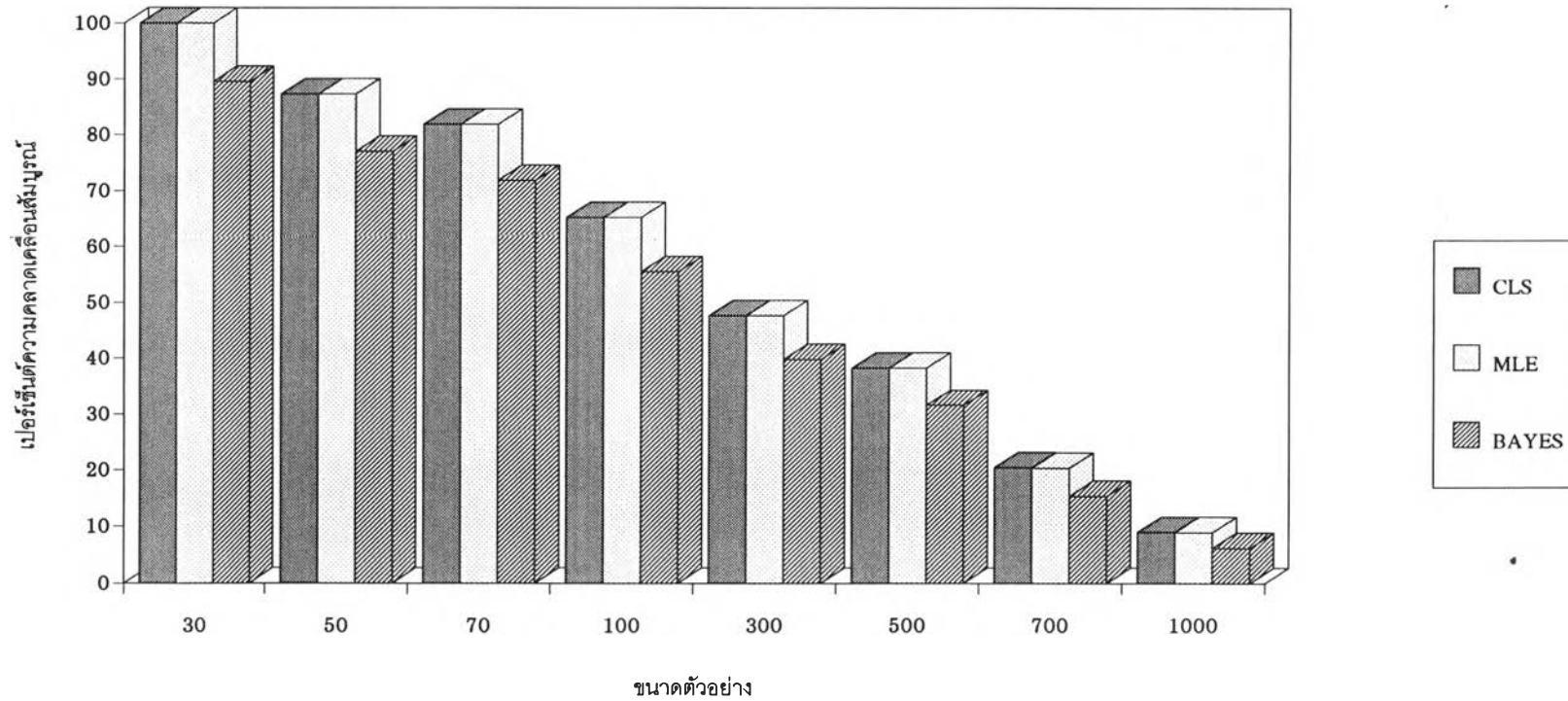
ตารางที่ 4.2.3 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  ซึ่งอยู่ในช่วง 33-36 ปี จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี ( $q_x$ ) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) ภายใต้ข้อมูลจากการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์

x	m	CLS		MLE		BAYES	
		$q_x$	APE	$q_x$	APE	$q_x$	APE
33	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	88.9116
	50	0.0001997	88.8594	0.0002000	88.8436	0.0003953	77.9474
	70	0.0003426	80.8895	0.0003429	80.8745	0.0005344	70.1889
	100	0.0004998	72.1183	0.0005000	72.1091	0.0006856	61.7538
	300	0.0009865	44.9715	0.0009867	44.9620	0.0011372	36.5652
	500	0.0012077	32.6309	0.0012080	32.6161	0.0013361	25.4702
	700	0.0013967	22.0881	0.0013971	22.0657	0.0014960	16.5500
	1000	0.0017569	1.9946	0.0017580	1.9366	0.0018147	1.2249
34	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	89.5268
	50	0.0002397	87.3694	0.0002400	87.3551	0.0004347	77.0958
	70	0.0003426	81.9508	0.0003429	81.9359	0.0005344	71.8414
	100	0.0006597	65.2419	0.0006600	65.2266	0.0008443	55.5158
	300	0.0009932	47.6707	0.0009933	47.6642	0.0011419	39.8384
	500	0.0011717	38.2653	0.0011720	38.2513	0.0012990	31.5577
	700	0.0015109	20.3928	0.0015114	20.3681	0.0016067	15.3479
	1000	0.0017271	9.0061	0.0017280	8.9577	0.0017813	6.1494
35	30	0.0001329	93.4009	0.0001333	93.3783	0.0003307	83.5749
	50	0.0003595	82.1460	0.0003600	82.1216	0.0005532	72.5278
	70	0.0004283	78.7293	0.0004286	78.7162	0.0006187	69.2758
	100	0.0004796	76.1826	0.0004800	76.1621	0.0006658	66.9361
	300	0.0012198	39.4197	0.0012200	39.4120	0.0013621	32.3559
	500	0.0014717	26.9130	0.0014720	26.8977	0.0015898	21.0463
	700	0.0017250	14.3311	0.0017257	14.2980	0.0018093	10.1441
	1000	0.0019260	4.3495	0.0019620	2.5635	0.0020062	0.3663
36	30	0.0000664	96.8962	0.0000667	96.8850	0.0002648	87.6283
	50	0.0003596	83.1998	0.0003600	83.1791	0.0005532	74.1541
	70	0.0004854	77.3184	0.0004857	77.3052	0.0006748	68.4682
	100	0.0006798	68.2379	0.0006800	68.2273	0.0008622	59.7148
	300	0.0012065	43.6270	0.0012067	43.6190	0.0013456	37.1251
	500	0.0014397	32.7310	0.0014400	32.7171	0.0015582	27.1947
	700	0.0017652	17.5220	0.0017657	17.4986	0.0018451	13.7897
	1000	0.0019392	9.3929	0.0019620	8.3272	0.0022934	7.1594

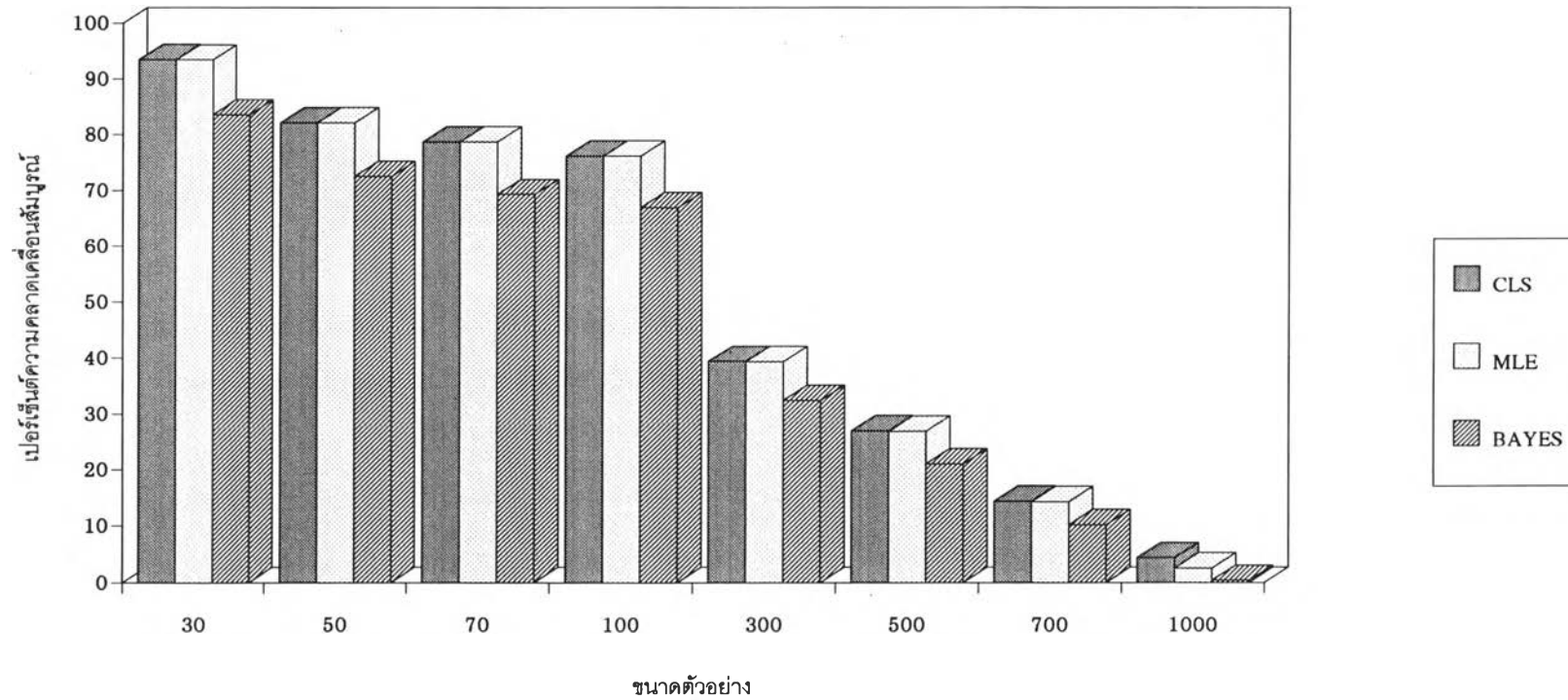
รูปที่ 4.2.9 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 33 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



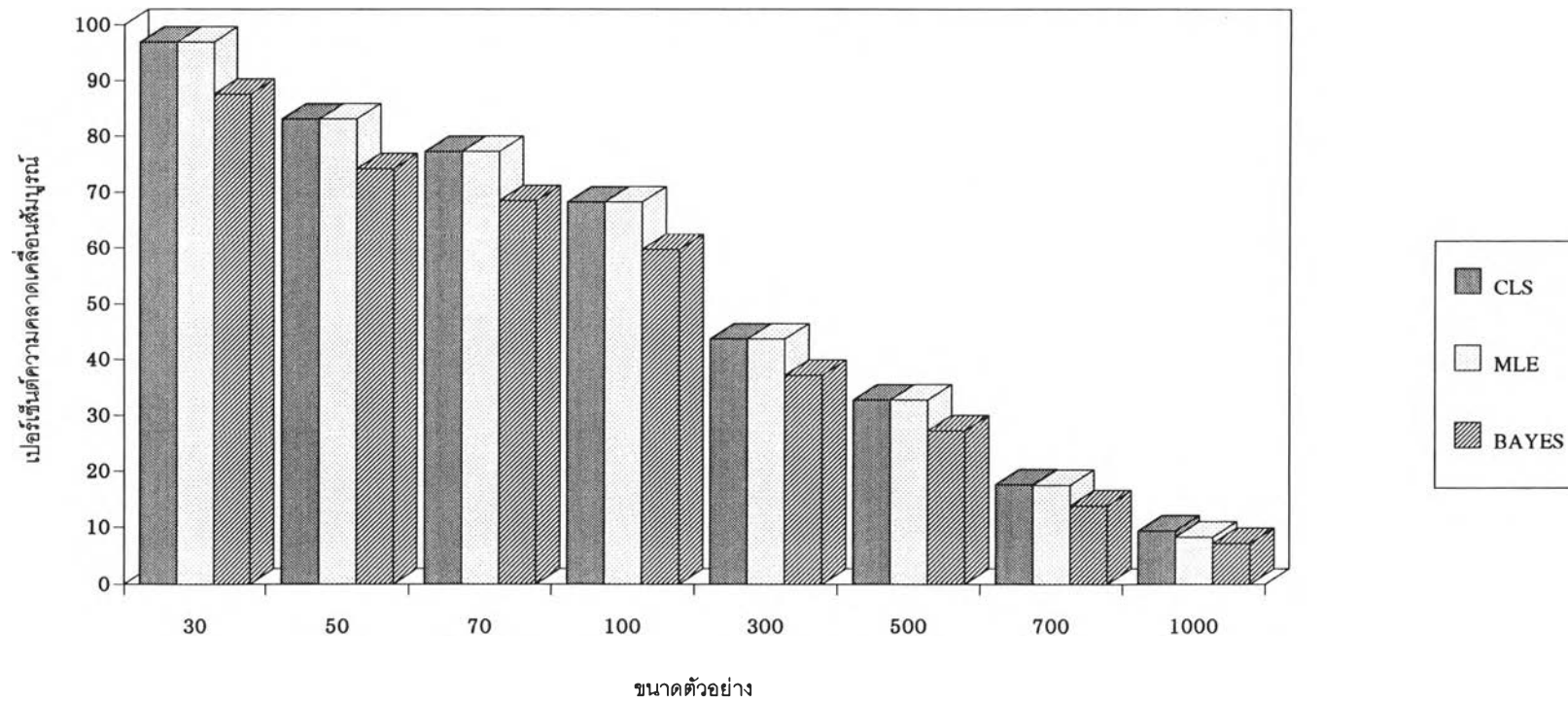
รูปที่ 4.2.10 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 34 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



รูปที่ 4.2.11 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 35 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



รูปที่ 4.2.12 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 36 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



ตารางที่ 4.2.4 จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  ซึ่ง  $x$  อยู่ในช่วง 37 - 40 ปี และค่า APE ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ )

สำหรับอายุ 37 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบส์มีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.13 จากกราฟรูปที่ 4.2.13 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อย ๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากอายุน้อยและช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือสำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว สามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 38 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบส์มีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.14 จากกราฟรูปที่ 4.2.14 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อย ๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้น มีค่าน้อย นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว สามารถที่จะประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 พบว่า ค่า APE ของทั้งสามวิธีนั้นมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือจะสามารถใช้วิธีใดวิธีหนึ่งใน 3 วิธีในการประมาณค่า  $q_x$

สำหรับอายุ 39 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณ



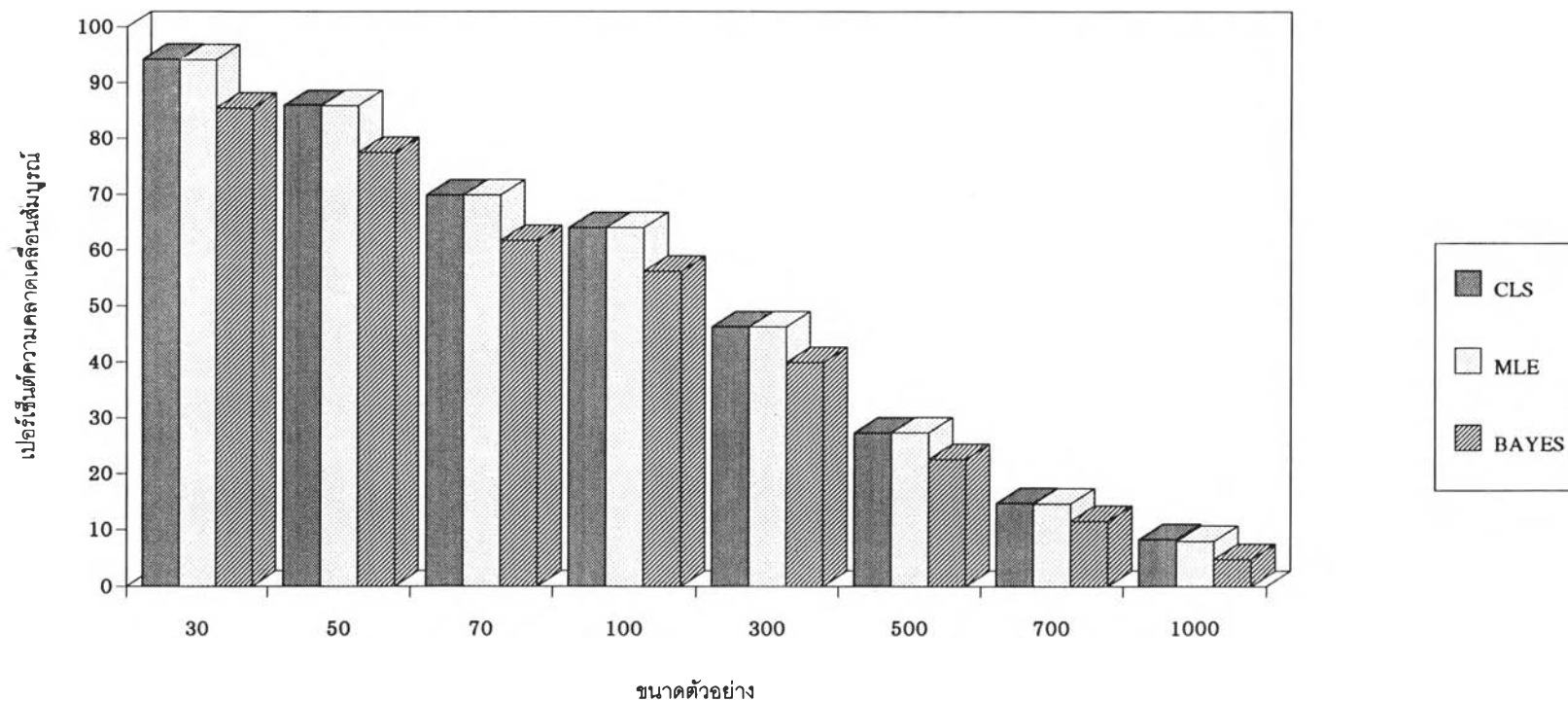
แบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.15 จากกราฟรูปที่ 4.2.15 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้น มีค่าน้อย นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว สามารถที่จะประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 40 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.16 จากกราฟรูปที่ 4.2.16 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นมีค่าน้อย นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

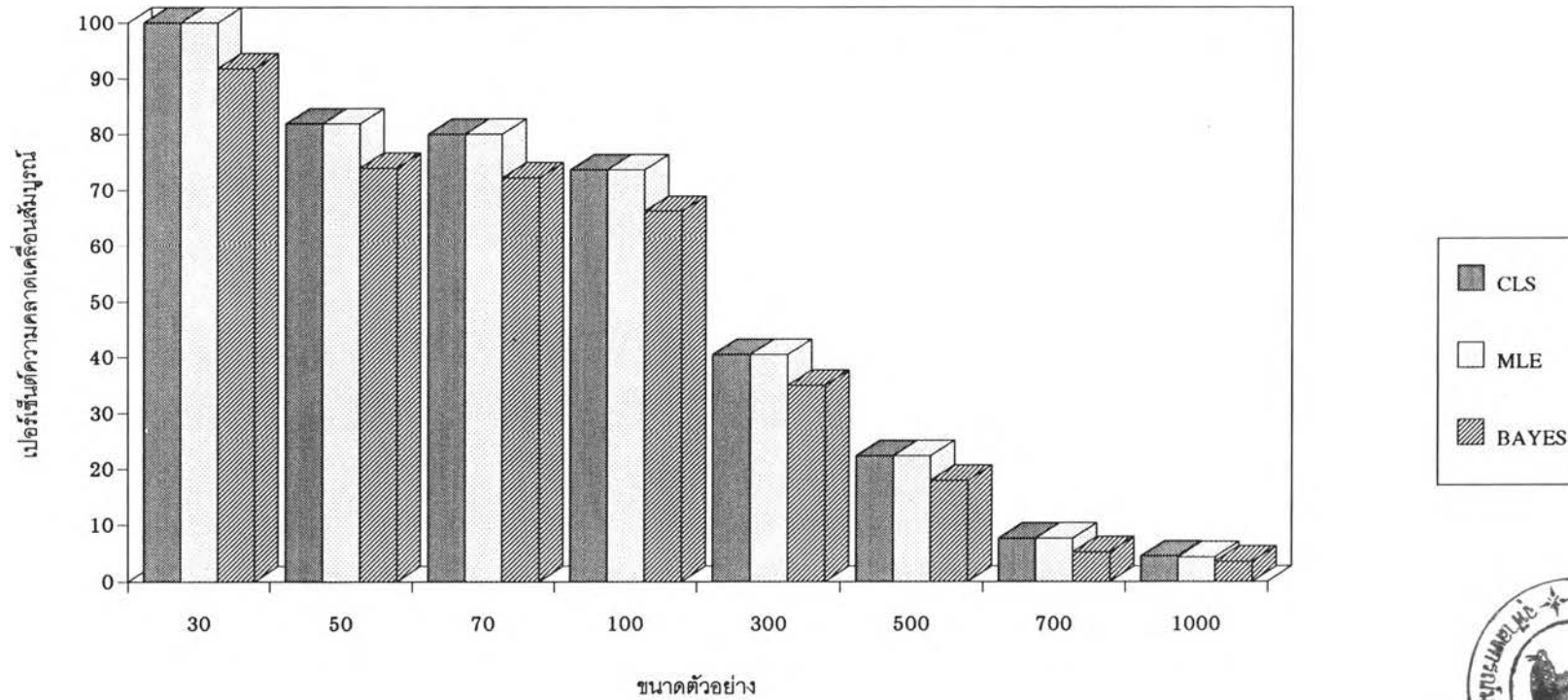
ตารางที่ 4.2.4 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  ซึ่งอยู่ในช่วง 37-40 ปี จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี ( $q_x$ ) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) ภายใต้ข้อมูลจากการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์

x	m	CLS		MLE		BAYES	
		$q_x$	APE	$q_x$	APE	$q_x$	APE
37	30	0.0001328	94.1718	0.0001333	94.1497	0.0003308	85.4849
	50	0.0003195	85.9795	0.0003200	85.9594	0.0005138	77.4574
	70	0.0006851	69.9397	0.0006857	69.9130	0.0008729	61.6980
	100	0.0008197	64.0354	0.0008200	64.0209	0.0009995	56.1469
	300	0.0012265	46.1859	0.0012267	46.1776	0.0013690	39.9313
	500	0.0016557	27.3527	0.0016560	27.3403	0.0017653	22.5443
	700	0.0019450	14.6587	0.0019457	14.6288	0.0020166	11.5173
	1000	0.0024679	8.2843	0.0024593	7.9086	0.0023875	4.7541
38	30	0.0000000	100.0000	0.0000000	100.0000	0.0001988	91.8241
	50	0.0004396	81.9180	0.0004400	81.9027	0.0006319	74.0114
	70	0.0004854	80.0367	0.0004857	80.0225	0.0006749	72.2419
	100	0.0006398	73.6845	0.0006400	73.6766	0.0008226	66.1665
	300	0.0014465	40.5070	0.0014467	40.4982	0.0015830	34.8910
	500	0.0018878	22.3551	0.0018881	22.3466	0.0019947	17.9595
	700	0.0022450	7.6616	0.0022456	7.6363	0.0023055	5.1730
	1000	0.0023227	4.4667	0.0023279	4.2516	0.0025174	3.5414
39	30	0.0003323	87.2099	0.0003333	87.1706	0.0005285	79.6584
	50	0.0003997	84.6162	0.0004000	84.6047	0.0005931	77.1741
	70	0.0006282	75.8200	0.0006286	75.8074	0.0008156	68.8082
	100	0.0009797	62.2950	0.0009800	62.2816	0.0011571	55.4657
	300	0.0016065	38.1705	0.0016067	38.1624	0.0017409	32.9977
	500	0.0018396	29.1961	0.0018400	29.1823	0.0019437	25.1894
	700	0.0028279	8.8395	0.0028216	8.5985	0.0027498	5.8338
	1000	0.0024085	7.3026	0.0024089	7.2854	0.0024686	4.9883
40	30	0.0001994	92.8297	0.0002000	92.8088	0.0003966	85.7407
	50	0.0006394	77.0110	0.0006400	76.9884	0.0009548	65.6609
	70	0.0007141	74.3251	0.0007143	74.3174	0.0010214	63.2753
	100	0.0010196	63.3397	0.0010200	63.3252	0.0011960	56.9959
	300	0.0017465	37.2050	0.0017467	37.1974	0.0018800	32.4024
	500	0.0022476	19.1875	0.0022480	19.1728	0.0023395	15.8808
	700	0.0031238	12.3197	0.0031231	12.2918	0.0030540	9.8104
	1000	0.0027370	1.5903	0.0027370	1.5887	0.0027862	0.1790

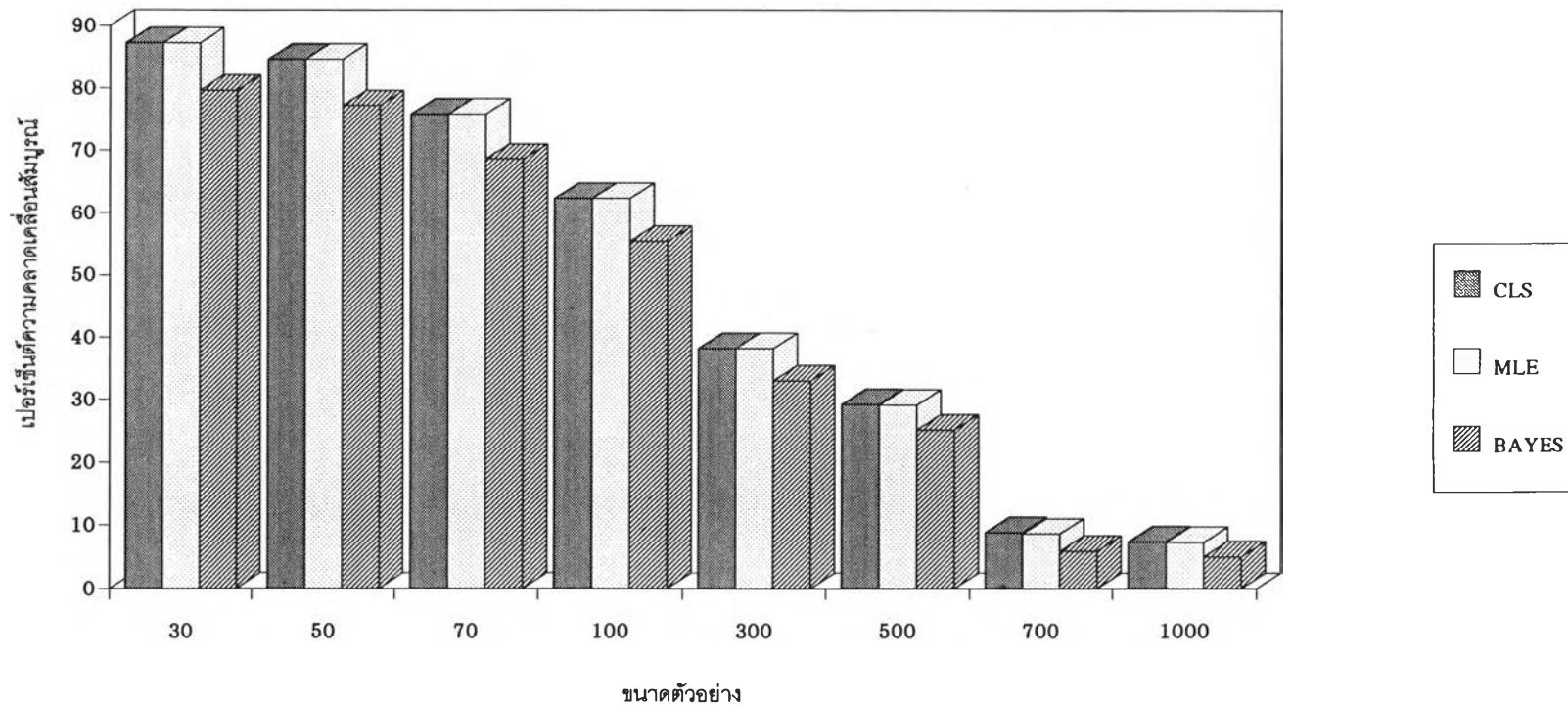
รูปที่ 4.2.13 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 37 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมพิรตซ์



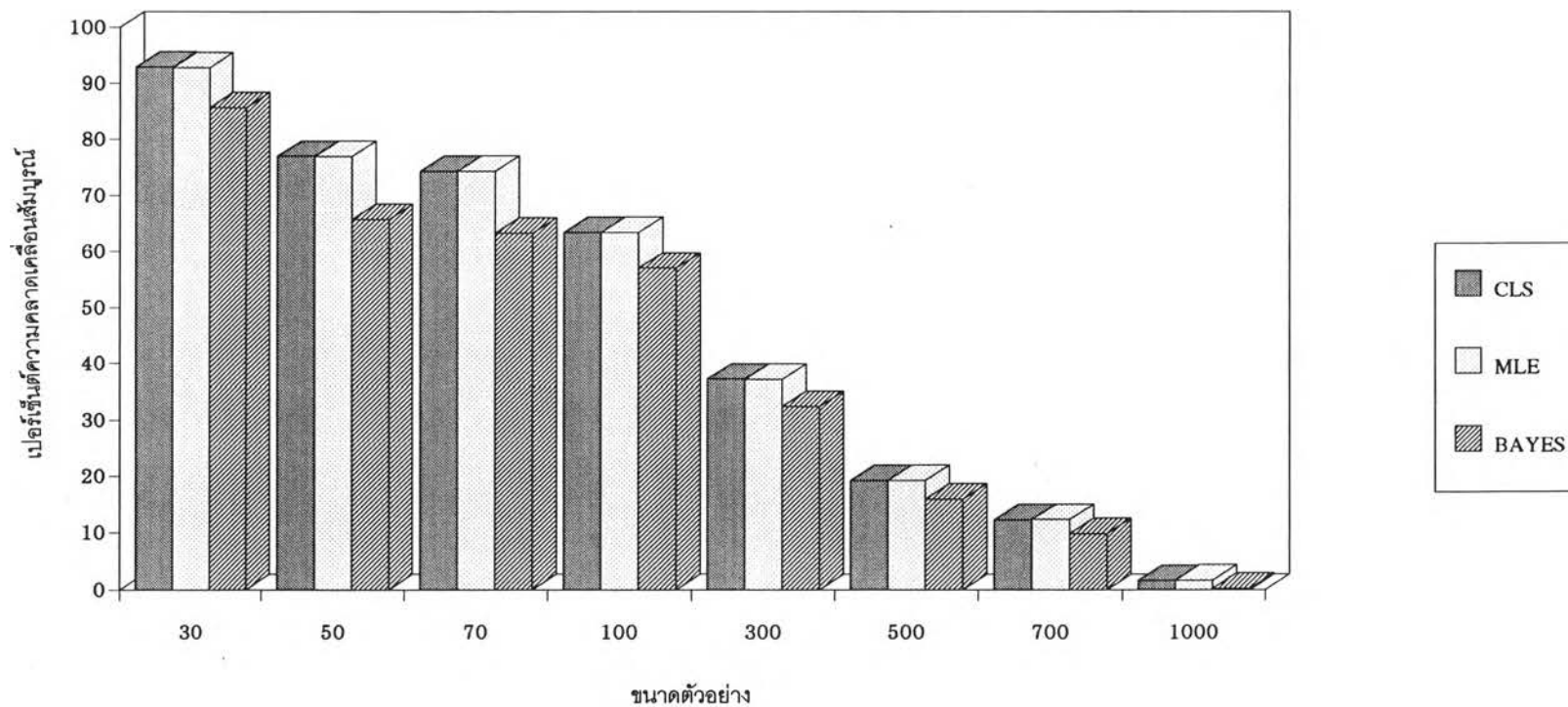
รูปที่ 4.2.14 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 38 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



รูปที่ 4.2.15 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 39 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



รูปที่ 4.2.16 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 40 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



ตารางที่ 4.2.5 จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  ซึ่ง  $x$  อยู่ในช่วง 41 - 44 ปี และค่า APE ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ )

สำหรับอายุ 41 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.17 จากกราฟรูปที่ 4.2.17 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 จะเห็นว่าค่า APE ของ 3 วิธีนั้น มีค่าน้อย นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 42 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.18 จากกราฟรูปที่ 4.2.18 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 จะเห็นว่าค่า APE ของ 3 วิธีนั้น มีค่าน้อย นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 43 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณ

แบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.19 จากกราฟรูปที่ 4.2.19 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้น มีค่าน้อยและใกล้เคียงกัน นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว ทั้งสามวิธีสามารถที่จะประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

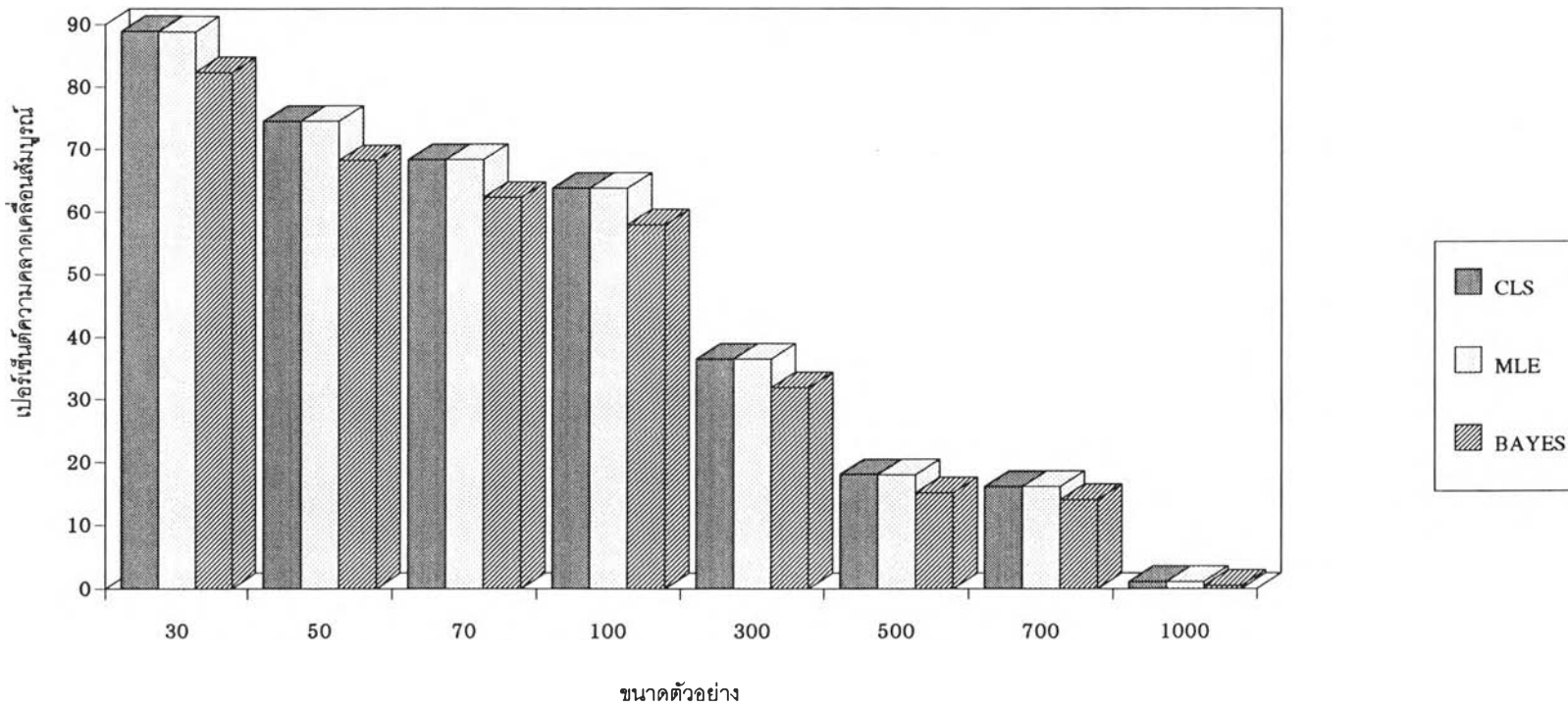
สำหรับอายุ 44 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิกจะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.20 จากกราฟรูปที่ 4.2.20 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50$  และ  $70$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่าค่า APE ของ 3 วิธีนั้นมีค่าน้อยและใกล้เคียงกัน นั่นคือสำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว ทั้งสามวิธีสามารถที่จะประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี



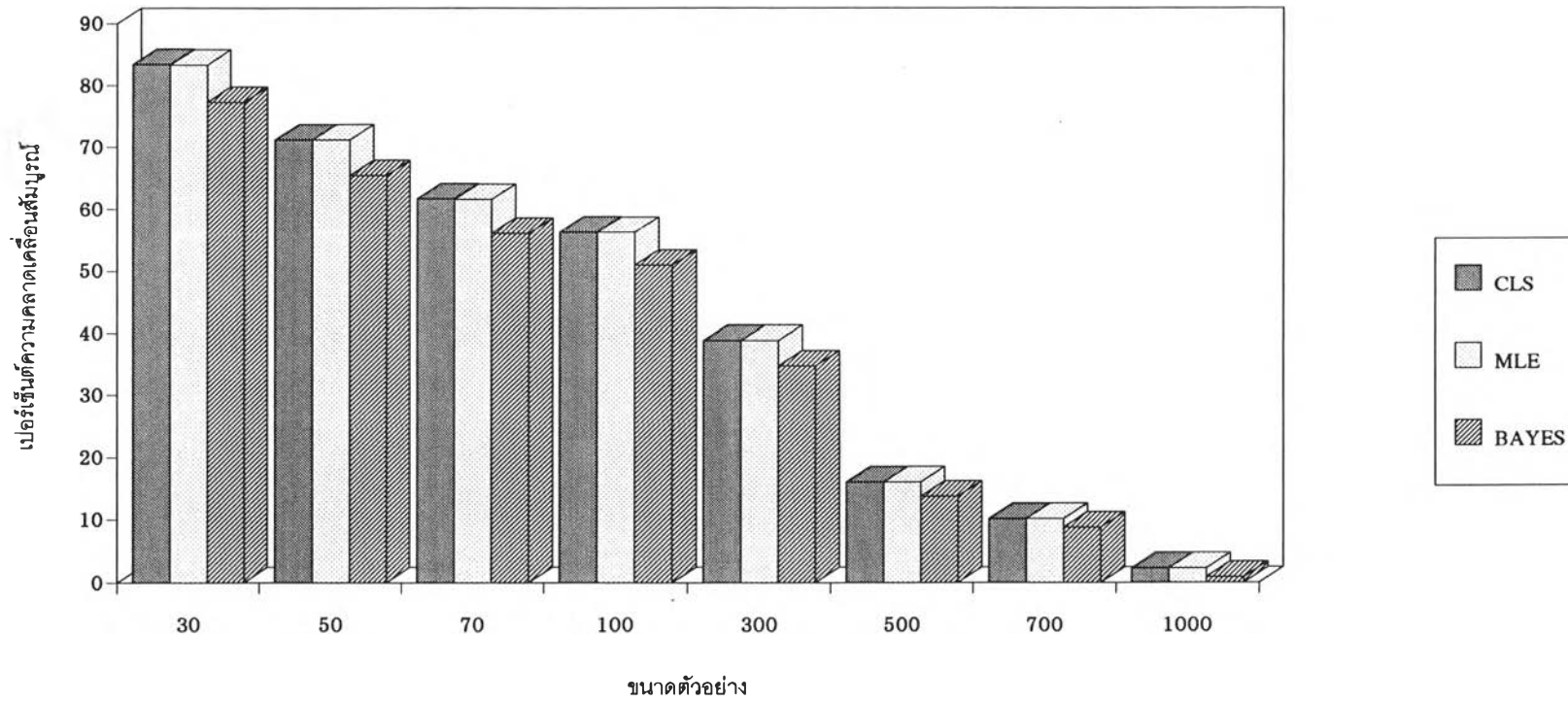
ตารางที่ 4.2.5 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  ซึ่งอยู่ในช่วง 41-44 ปี จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี ( $q_x$ ) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) ภายใต้ข้อมูลจากการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์

x	m	CLS		MLE		BAYES	
		$q_x$	APE	$q_x$	APE	$q_x$	APE
41	30	0.0003325	88.8486	0.0003333	88.8211	0.0005283	82.2835
	50	0.0007599	74.5161	0.0007600	74.5120	0.0009477	68.2188
	70	0.0009424	68.3957	0.0009429	68.3796	0.0011247	62.2816
	100	0.0010796	63.7950	0.0010800	63.7803	0.0012554	57.8975
	300	0.0018932	36.5092	0.0018933	36.5037	0.0020295	31.9354
	500	0.0024435	18.0535	0.0024440	18.0376	0.0025295	15.1696
	700	0.0034618	16.0987	0.0034610	16.0708	0.0034010	14.0591
	1000	0.0029484	1.1214	0.0029485	1.1184	0.0029975	0.5272
42	30	0.0005319	83.3854	0.0005333	83.3422	0.0007261	77.3228
	50	0.0009192	71.2907	0.0009200	71.2653	0.0011060	65.4557
	70	0.0012279	61.6479	0.0012286	61.6276	0.0014065	56.0717
	100	0.0013996	56.2868	0.0014000	56.2733	0.0015705	50.9488
	300	0.0019597	38.7908	0.0019600	38.7826	0.0020902	34.7145
	500	0.0026875	16.0597	0.0026879	16.0466	0.0027624	13.7197
	700	0.0035258	10.1231	0.0035250	10.0980	0.0034810	8.7230
	1000	0.0031283	2.2914	0.0031286	2.2816	0.0031728	0.9041
43	30	0.0007196	79.0965	0.0007200	79.0862	0.0009077	73.6334
	50	0.0007979	76.8228	0.0008000	76.7624	0.0009898	71.2495
	70	0.0011798	65.7300	0.0011800	65.7246	0.0013542	60.6654
	100	0.0013990	59.3634	0.0014000	59.3343	0.0015743	54.2727
	300	0.0020664	39.9770	0.0020667	39.9697	0.0021966	36.1946
	500	0.0030754	10.6681	0.0030759	10.6542	0.0031383	8.8420
	700	0.0037778	9.7335	0.0037771	9.7145	0.0037710	9.5347
	1000	0.0033254	3.4061	0.0033259	3.3933	0.0033651	2.2534
44	30	0.0004659	87.4319	0.0004667	87.4112	0.0006596	82.2056
	50	0.0010797	70.8736	0.0010800	70.8659	0.0012632	65.9238
	70	0.0013997	62.2418	0.0014000	62.2337	0.0015745	57.5250
	100	0.0019995	46.0613	0.0020000	46.0481	0.0021626	41.6604
	300	0.0027264	26.4519	0.0027266	26.4467	0.0028345	23.5358
	500	0.0040358	8.8693	0.0040352	8.8534	0.0040298	8.7077
	700	0.0034314	7.4338	0.0034319	7.4215	0.0034910	5.8280
	1000	0.0036825	0.6605	0.0036826	0.6579	0.0037076	0.0152

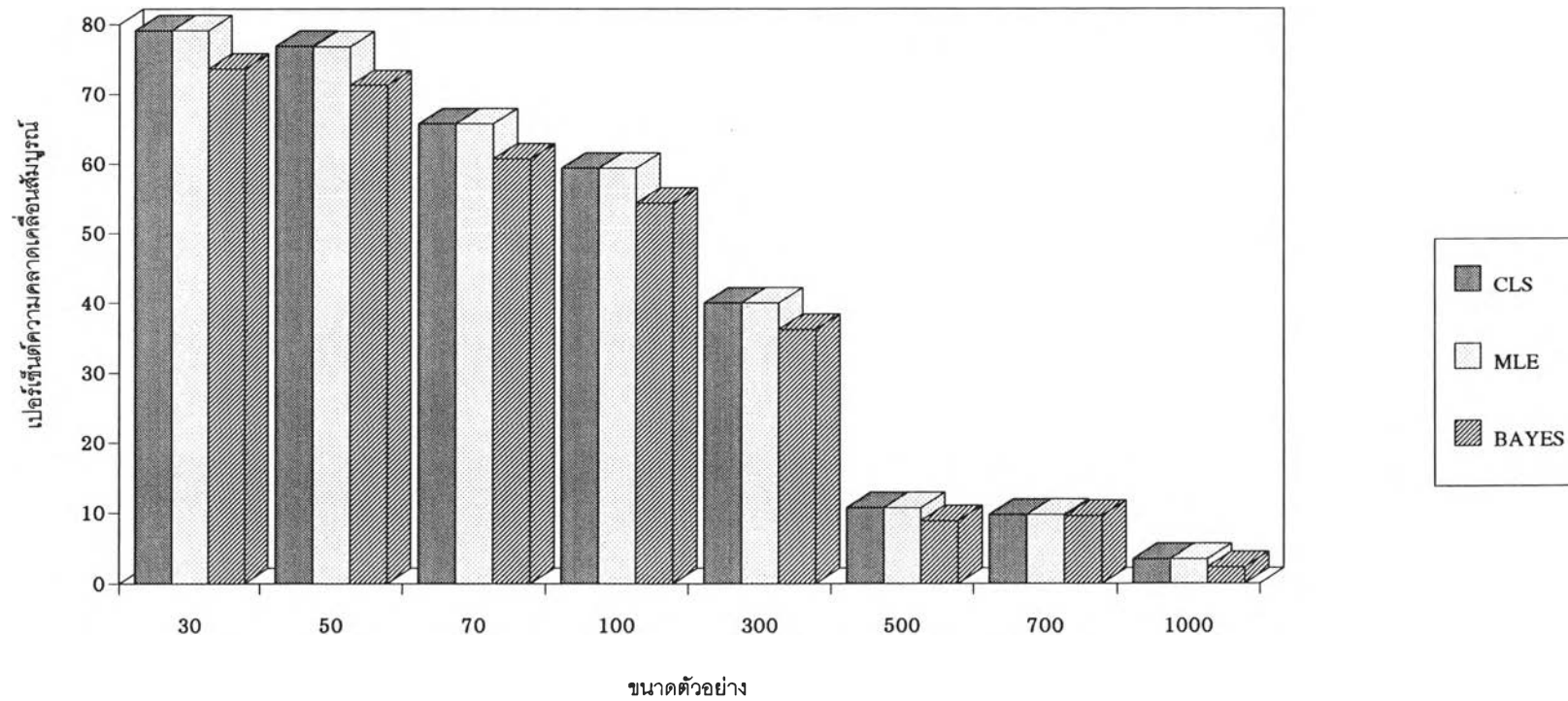
รูปที่ 4.2.17 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 41 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



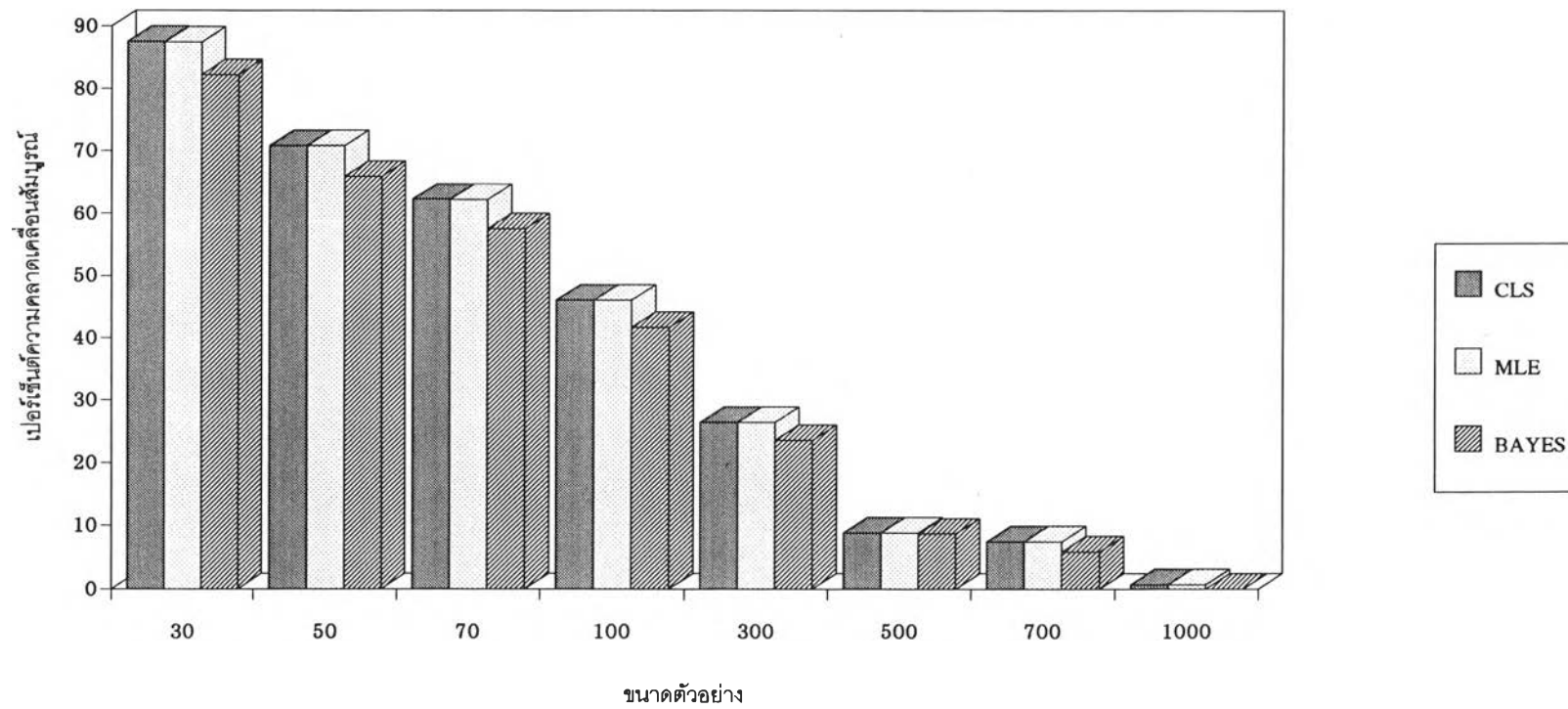
รูปที่ 4.2.18 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 42 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



รูปที่ 4.2.19 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 43 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



รูปที่ 4.2.20 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 44 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



ตารางที่ 4.2.6 จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  ซึ่ง  $x$  อยู่ในช่วง 45 - 48 ปี และค่า APE ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ )

สำหรับอายุ 45 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.21 จากกราฟรูปที่ 4.2.21 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้น มีค่าน้อยและใกล้เคียงกัน นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว ทั้งสามวิธีสามารถที่จะประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 46 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.22 จากกราฟรูปที่ 4.2.22 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1000 พบว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 47 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณ

แบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.23 จากกราฟรูปที่ 4.2.23 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50, 70$  และ  $100$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 700 และ 1000 พบว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

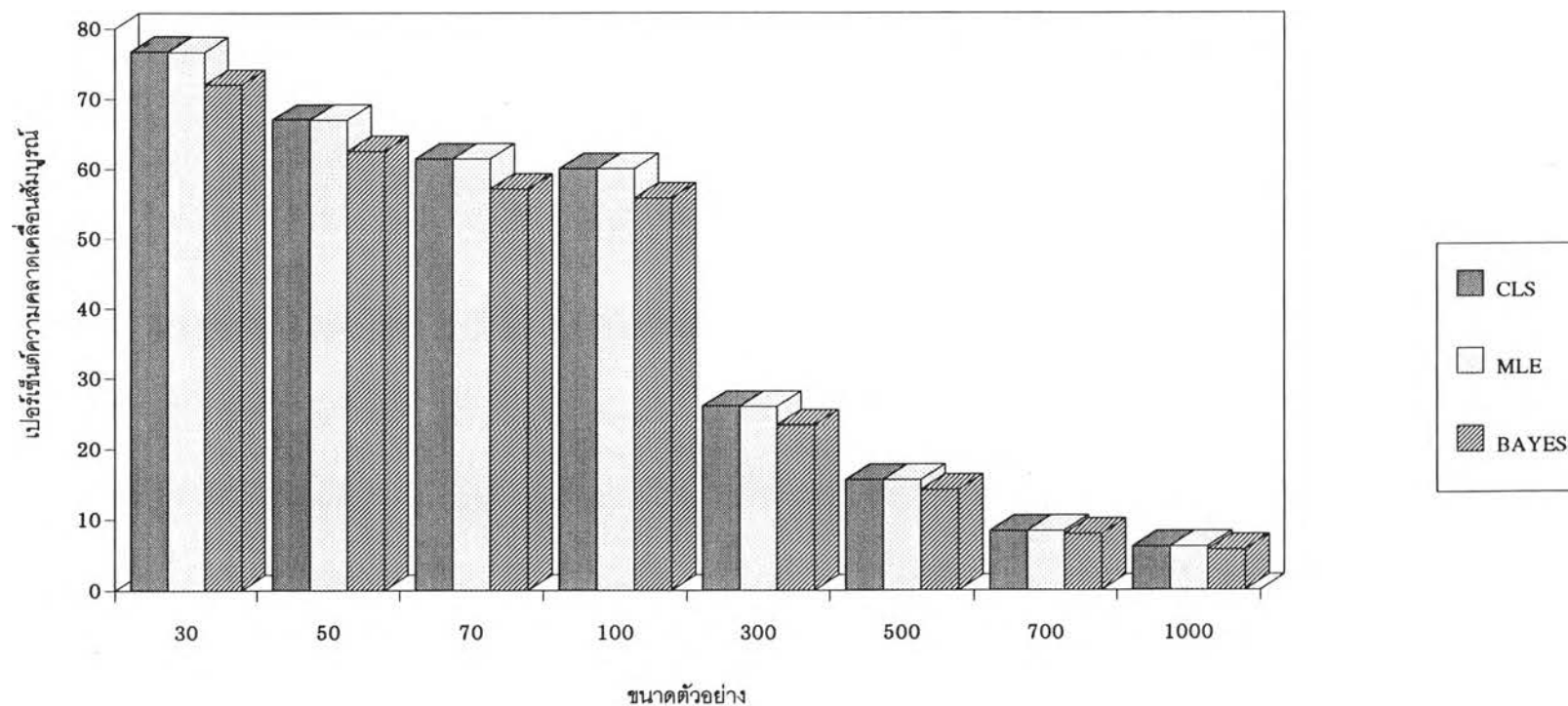
สำหรับอายุ 48 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.24 จากกราฟรูปที่ 4.2.24 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50$  และ  $70$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 700 และ 1000 พบว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

ตารางที่ 4.2.6 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  ซึ่งอยู่ในช่วง 45-48 ปี จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี ( $q_x$ ) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) ภายใต้อข้อมูลจากการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์

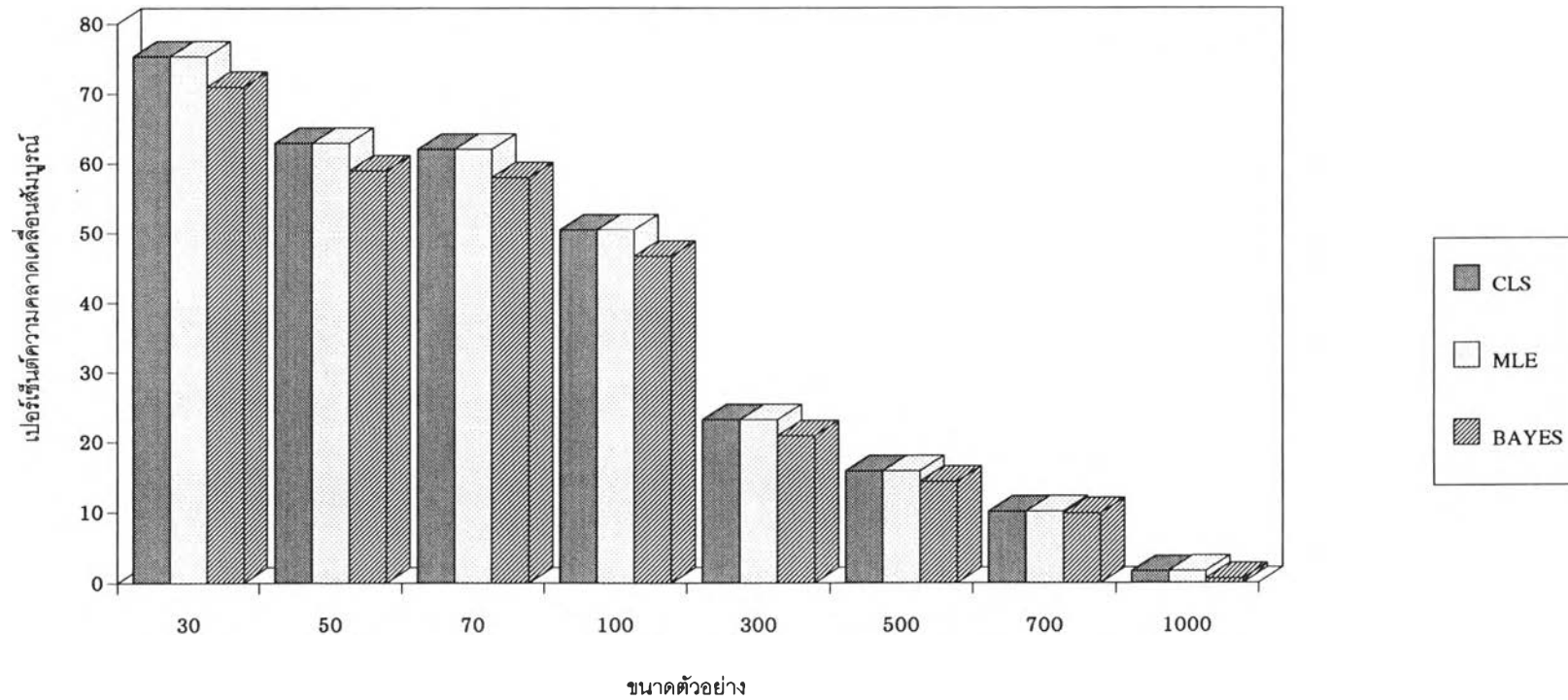
x	m	CLS		MLE		BAYES	
		$q_x$	APE	$q_x$	APE	$q_x$	APE
45	30	0.0009314	76.6946	0.0009333	76.6468	0.0011209	71.9526
	50	0.0013184	67.0116	0.0013200	66.9720	0.0015007	62.4505
	70	0.0015422	61.4121	0.0015429	61.3958	0.0017165	57.0510
	100	0.0015993	59.9828	0.0016000	59.9660	0.0017682	55.7567
	300	0.0029597	25.9455	0.0029599	25.9387	0.0030657	23.2931
	500	0.0046197	15.5920	0.0046191	15.5763	0.0045625	14.1585
	700	0.0036639	8.3253	0.0036648	8.3028	0.0036814	7.8860
	1000	0.0042396	6.0804	0.0042391	6.0669	0.0042222	5.6442
46	30	0.0010654	75.3035	0.0010667	75.2749	0.0012516	70.9873
	50	0.0015993	62.9294	0.0016000	62.9123	0.0017731	58.8997
	70	0.0016393	62.0019	0.0016400	61.9851	0.0018161	57.9024
	100	0.0021393	50.4105	0.0021400	50.3953	0.0023014	46.6541
	300	0.0033130	23.2048	0.0033133	23.1993	0.0034138	20.8694
	500	0.0049957	15.7993	0.0049952	15.7883	0.0049338	14.3651
	700	0.0047482	10.0613	0.0047477	10.0508	0.0047389	9.8477
	1000	0.0042438	1.6288	0.0042442	1.6199	0.0042887	0.5889
47	30	0.0011982	74.2990	0.0012000	74.2605	0.0013849	70.2946
	50	0.0017989	61.4143	0.0018000	61.3908	0.0019720	57.7012
	70	0.0019596	57.9675	0.0019600	57.9589	0.0021324	54.2613
	100	0.0019994	57.1146	0.0020000	57.1009	0.0021630	53.6041
	300	0.0038596	17.2131	0.0038599	17.2070	0.0039494	15.2881
	500	0.0051817	11.1459	0.0051812	11.1342	0.0051723	10.9439
	700	0.0050538	8.4020	0.0050535	8.3951	0.0050107	7.4763
	1000	0.0046398	0.4782	0.0046403	0.4683	0.0046757	0.2924
48	30	0.0008654	82.8421	0.0008667	82.8165	0.0010553	79.0756
	50	0.0019420	61.4960	0.0019429	61.4788	0.0021116	58.1327
	70	0.0024792	50.8437	0.0024800	50.8292	0.0026337	47.7811
	100	0.0026388	47.6798	0.0026400	47.6567	0.0028025	44.4349
	300	0.0042529	15.6779	0.0042532	15.6711	0.0043326	14.0961
	500	0.0055766	10.5682	0.0055763	10.5629	0.0055664	10.3649
	700	0.0053997	7.0607	0.0053991	7.0492	0.0053990	7.0472
	1000	0.0046998	6.8165	0.0047003	6.8062	0.0047362	6.0946



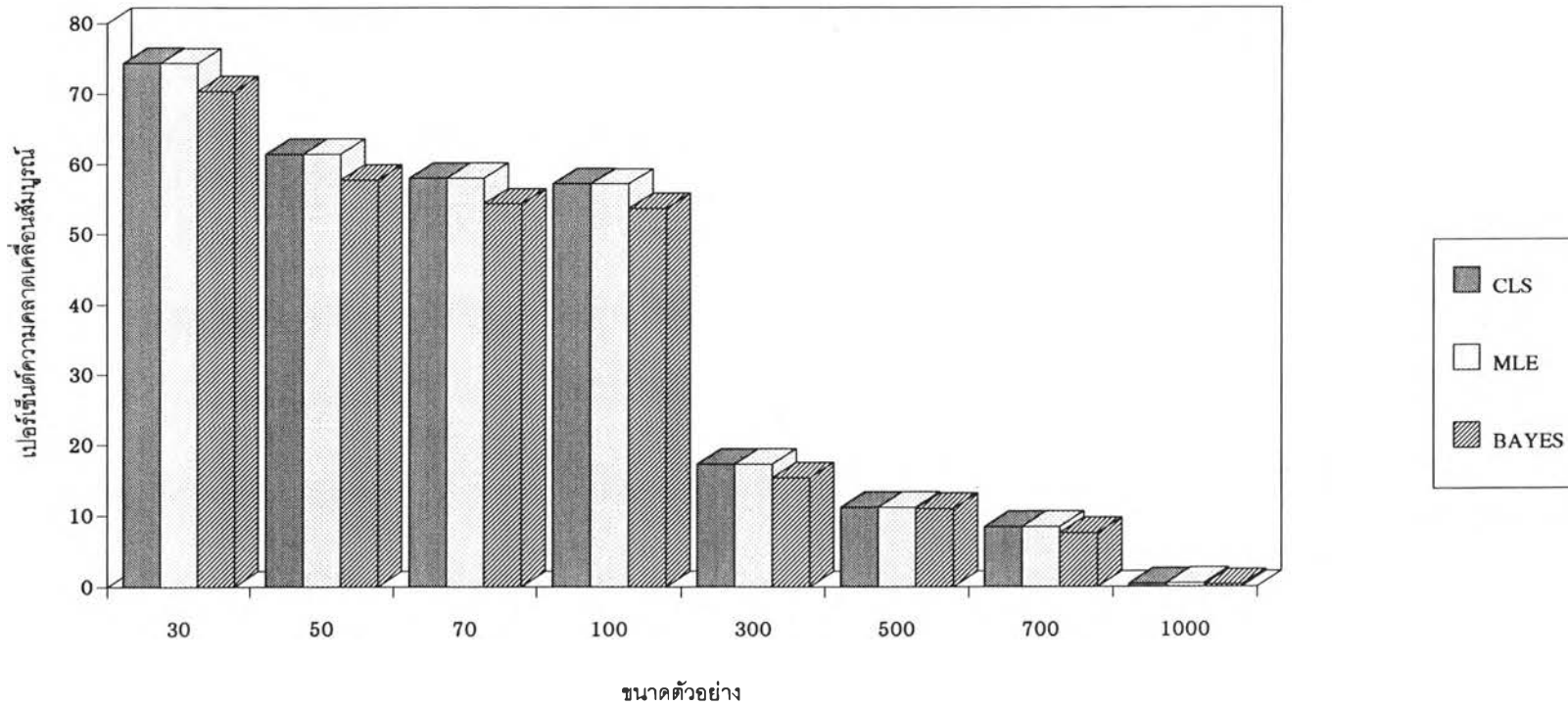
รูปที่ 4.2.21 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 45 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



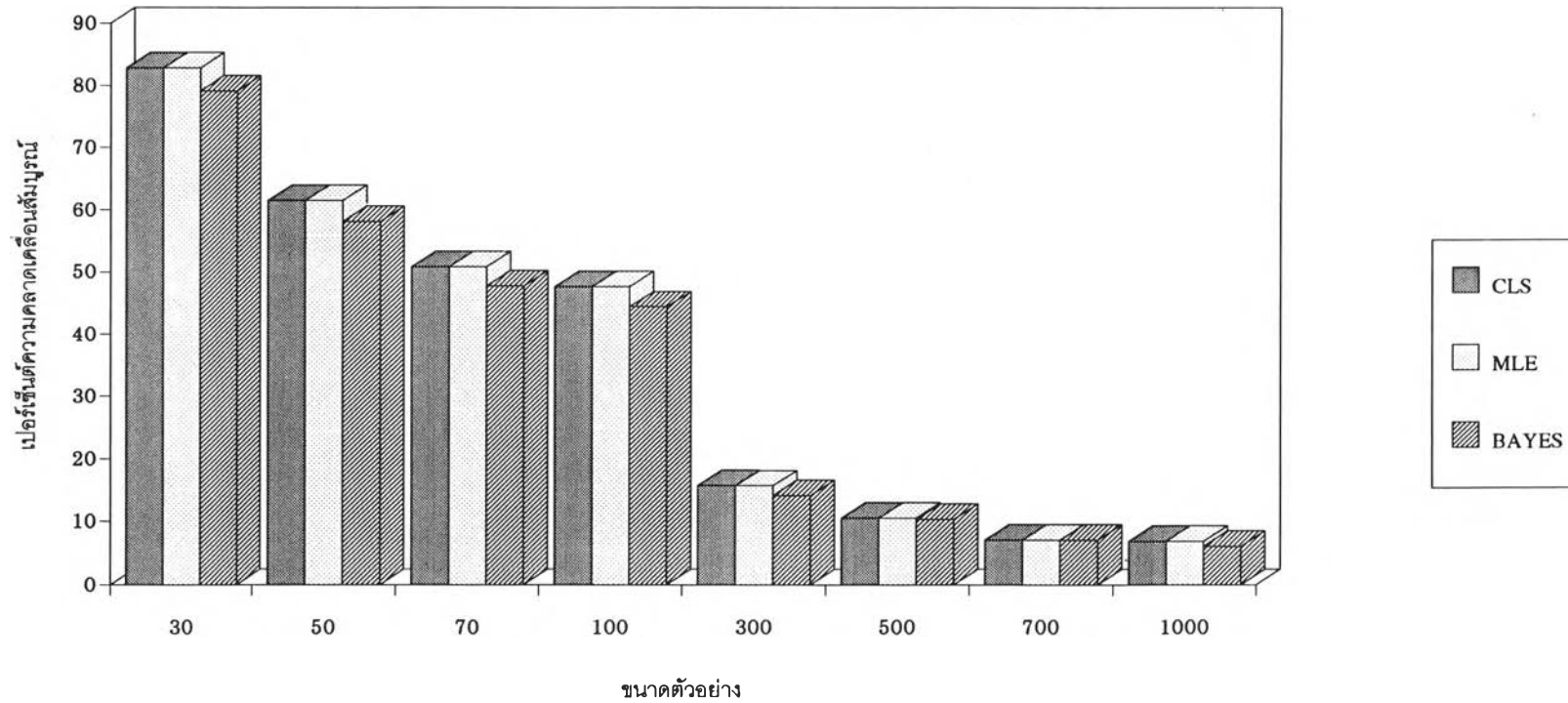
รูปที่ 4.2.22 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 46 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



รูปที่ 4.2.23 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 47 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



รูปที่ 4.2.24 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 48 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



ตารางที่ 4.2.7 จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  ซึ่ง  $x$  อยู่ในช่วง 49 - 52 ปี และค่า APE ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ )

สำหรับอายุ 49 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.25 จากกราฟรูปที่ 4.2.25 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50$  และ  $70$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่าค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือสามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 700 และ 1000 พบว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 50 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.26 จากกราฟรูปที่ 4.2.26 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30, 50$  และ  $70$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่าค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 700 และ 1000 พบว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้

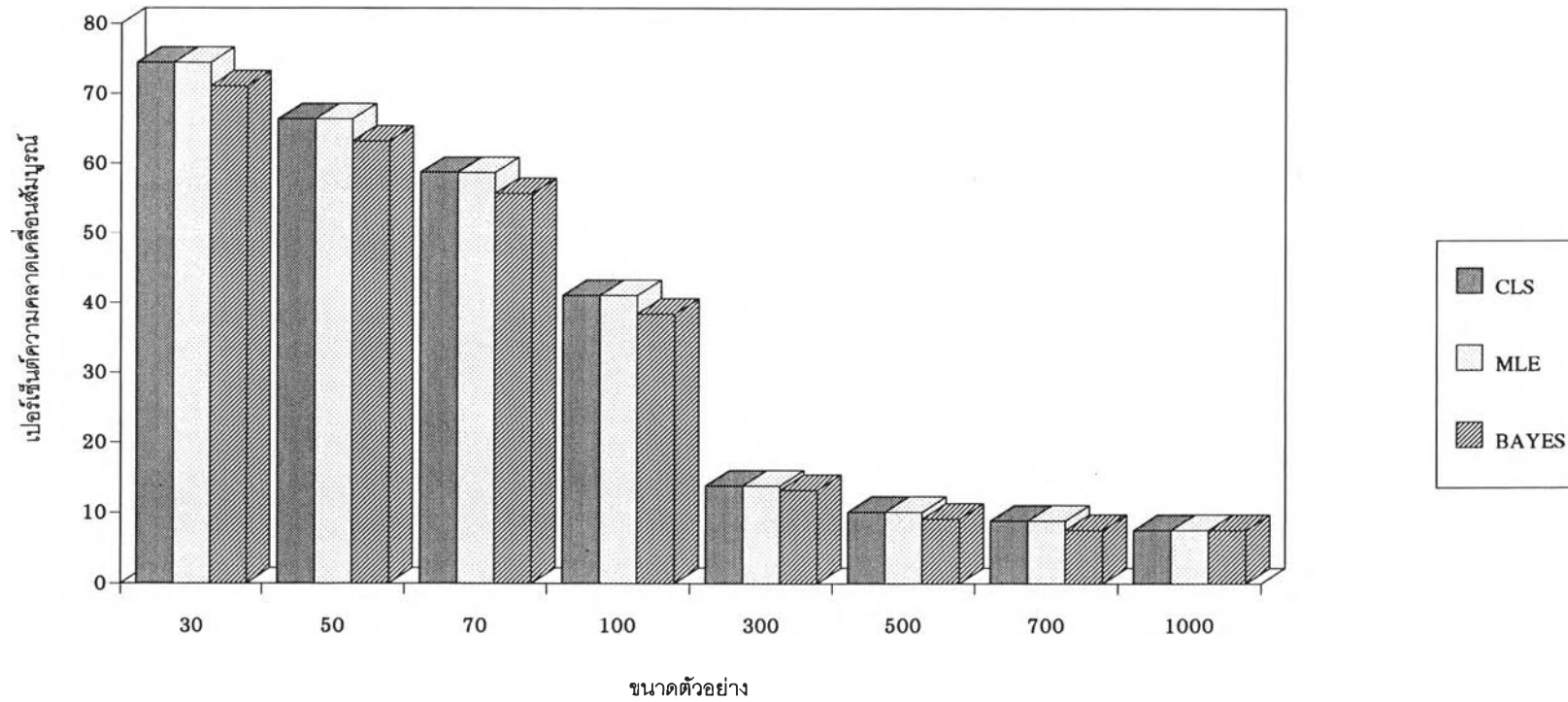
สำหรับอายุ 51 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่า ค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.27 จากกราฟรูปที่ 4.2.27 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30$  และ  $50$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่าค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือสามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 500, 700 และ 1000 พบว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้

- สำหรับอายุ 52 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่า ค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.28 จากกราฟรูปที่ 4.2.28 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30$  และ  $50$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่าค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือสามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 500, 700 และ 1000 พบว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้

ตารางที่ 4.2.7 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  ซึ่งอยู่ในช่วง 49-52 ปี จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี ( $q_x$ ) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) ภายใต้ข้อมูลจากการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์

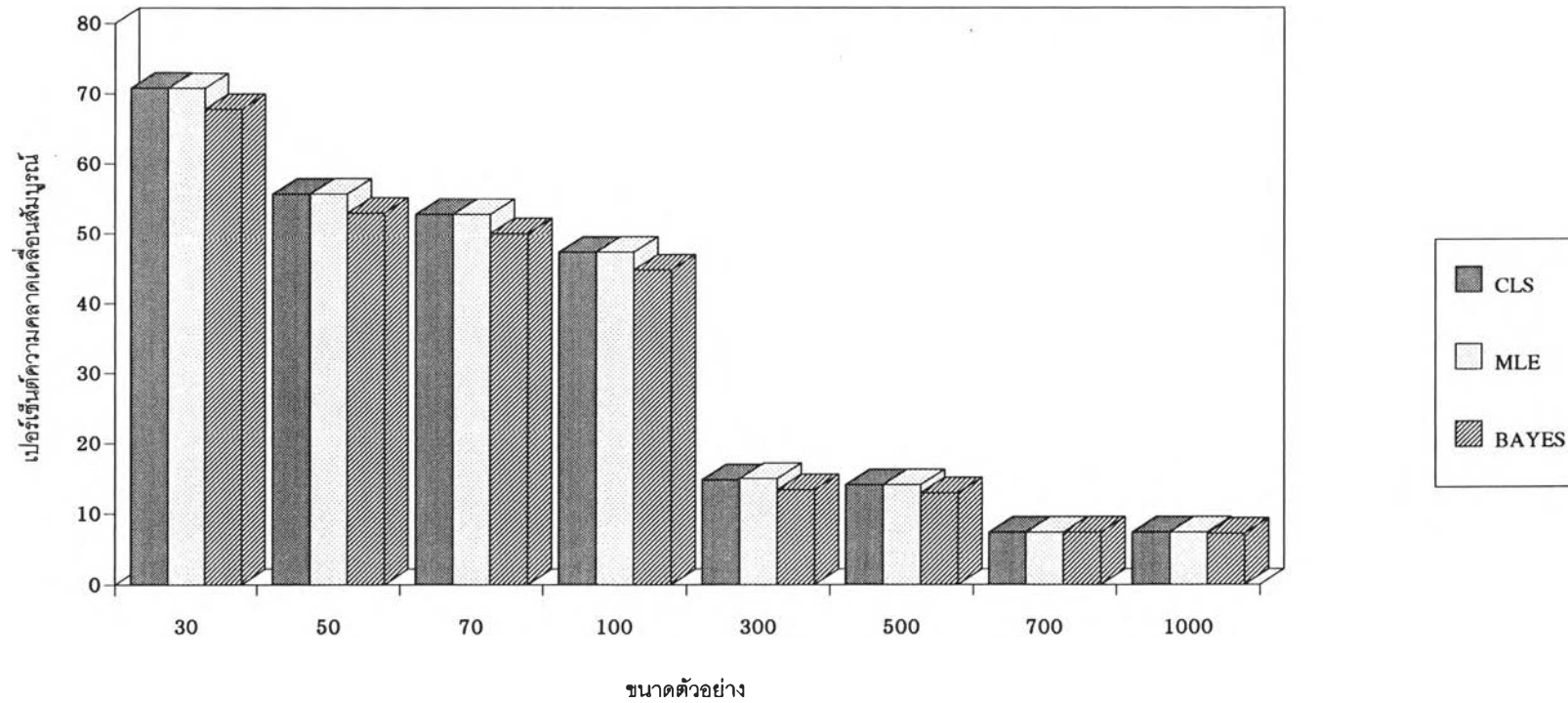
x	m	CLS		MLE		BAYES	
		$q_x$	APE	$q_x$	APE	$q_x$	APE
49	30	0.0013990	74.3851	0.0014000	74.3669	0.0015831	71.0139
	50	0.0018393	66.3235	0.0018400	66.3109	0.0020143	63.1200
	70	0.0022566	58.6826	0.0022571	58.6734	0.0024230	55.6369
	100	0.0032192	41.0595	0.0032199	41.0449	0.0033647	38.3946
	300	0.0062166	13.8219	0.0062164	13.8177	0.0061828	13.2033
	500	0.0060117	10.0704	0.0060112	10.0616	0.0059596	9.1171
	700	0.0049798	8.8225	0.0049800	8.8190	0.0050506	7.5277
	1000	0.0058717	7.5068	0.0058712	7.4980	0.0058711	7.4962
50	30	0.0017307	70.7639	0.0017333	70.7202	0.0019111	67.7181
	50	0.0026277	55.6127	0.0026286	55.5980	0.0027866	52.9276
	70	0.0027987	52.7242	0.0028000	52.7022	0.0029626	49.9560
	100	0.0031194	47.3058	0.0031200	47.2971	0.0032682	44.7930
	300	0.0068023	14.9058	0.0067968	14.8129	0.0067105	13.3552
	500	0.0050865	14.0777	0.0050872	14.0664	0.0051545	12.9287
	700	0.0063557	7.3618	0.0063553	7.3551	0.0063545	7.3413
	1000	0.0063557	7.3615	0.0063552	7.3531	0.0063416	7.1228
51	30	0.0018652	70.9566	0.0018667	70.9337	0.0020412	68.2166
	50	0.0027984	56.4260	0.0028000	56.4008	0.0029623	53.8727
	70	0.0034796	45.8184	0.0034799	45.8130	0.0036234	43.5793
	100	0.0034844	45.7438	0.0034857	45.7237	0.0036360	43.3832
	300	0.0070680	10.0577	0.0070678	10.0541	0.0070668	10.0386
	500	0.0069677	8.4952	0.0069672	8.4886	0.0069595	8.3678
	700	0.0069617	8.4021	0.0069613	8.3958	0.0069356	7.9953
	1000	0.0059465	7.4059	0.0059472	7.3954	0.0059958	6.6373
52	30	0.0019303	72.3151	0.0019333	72.2716	0.0021089	69.7535
	50	0.0023985	65.6003	0.0024000	65.5787	0.0025685	63.1617
	70	0.0038594	44.6470	0.0038599	44.6398	0.0040007	42.6203
	100	0.0040843	41.4226	0.0040857	41.4025	0.0042294	39.3404
	300	0.0078636	12.7823	0.0078633	12.7773	0.0078625	12.7662
	500	0.0076480	9.6896	0.0076478	9.6870	0.0076458	9.6583
	700	0.0065398	6.2045	0.0065402	6.1988	0.0065528	6.0183
	1000	0.0073457	5.3537	0.0073452	5.3469	0.0073440	5.3302

รูปที่ 4.2.25 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 49 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์

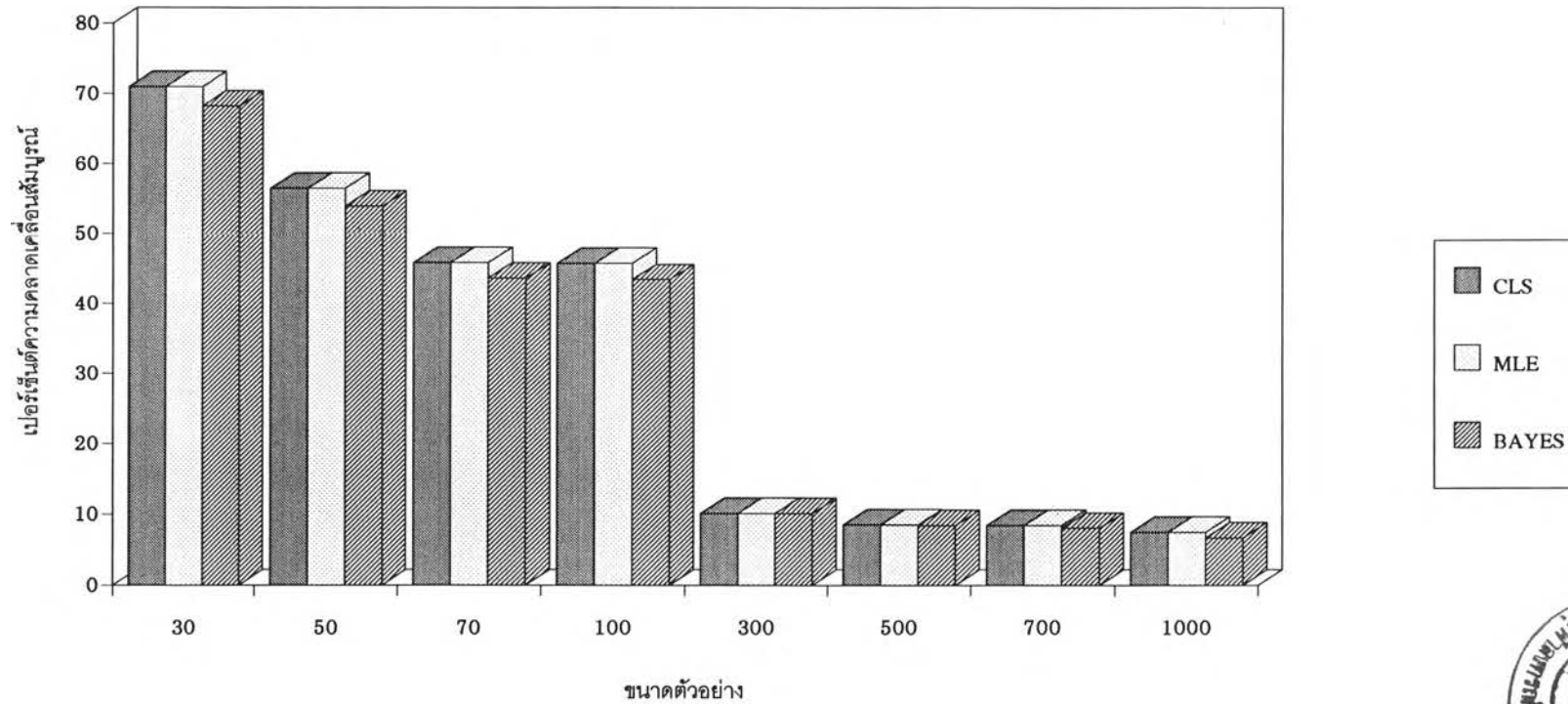




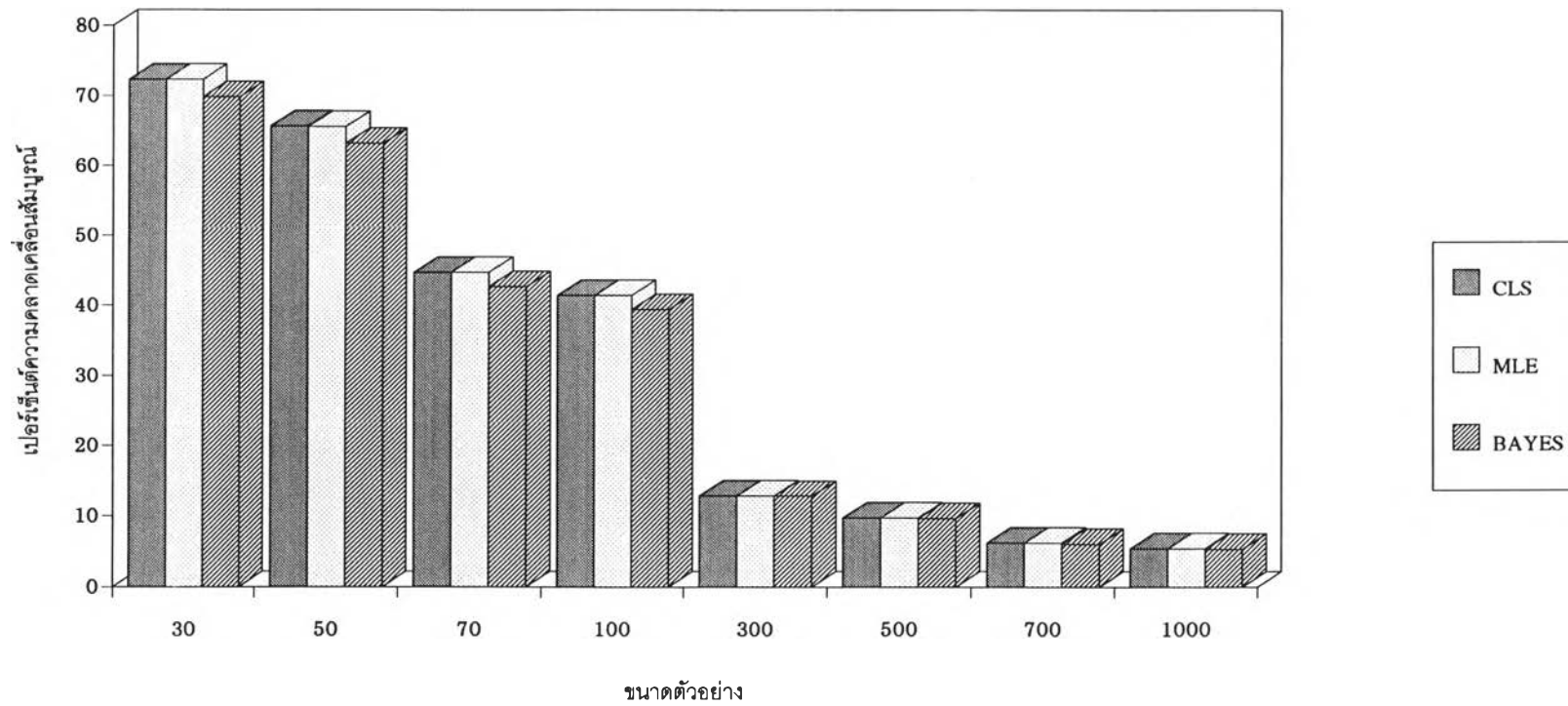
รูปที่ 4.2.26 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 50 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



รูปที่ 4.2.27 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 51 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



รูปที่ 4.2.28 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 52 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



ตารางที่ 4.2.8 จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  ซึ่ง  $x$  อยู่ในช่วง 53 - 56 ปี และค่า APE ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ )

สำหรับอายุ 53 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.29 จากกราฟรูปที่ 4.2.29 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30$  และ  $50$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่าค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือสามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 500, 700 และ 1000 พบว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้

สำหรับอายุ 54 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.30 จากกราฟรูปที่ 4.2.30 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30$  และ  $50$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่าค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือสามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 500, 700 และ 1000 พบว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้

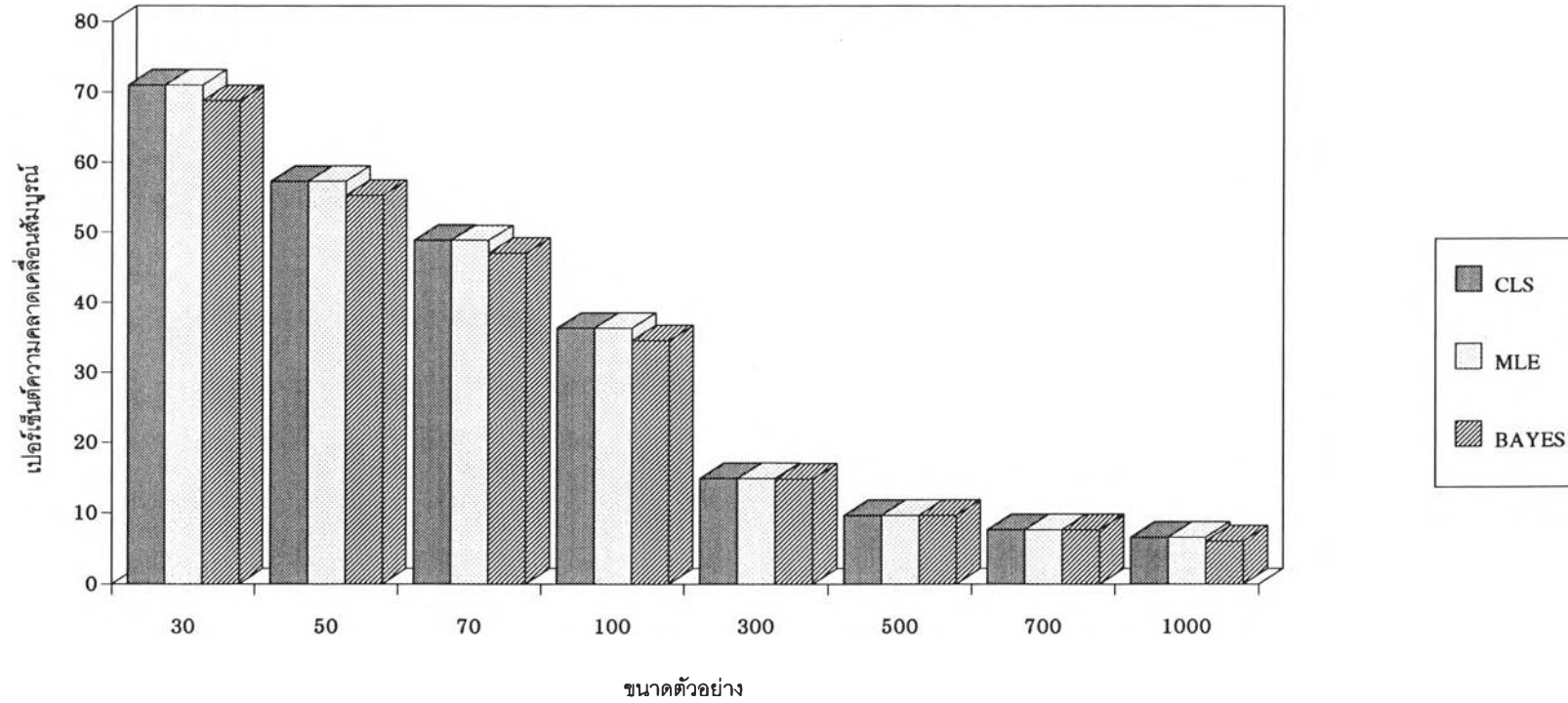
สำหรับอายุ 55 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง (  $m$  ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.31 จากกราฟรูปที่ 4.2.31 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ (  $m = 30$  ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้นทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่าค่า APE ของ 3 วิธีนั้น จะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 พบว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้

สำหรับอายุ 56 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง (  $m$  ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.32 จากกราฟรูปที่ 4.2.32 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ (  $m = 30$  ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่าค่า APE ของ 3 วิธีนั้น จะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 700 และ 1000 พบว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้

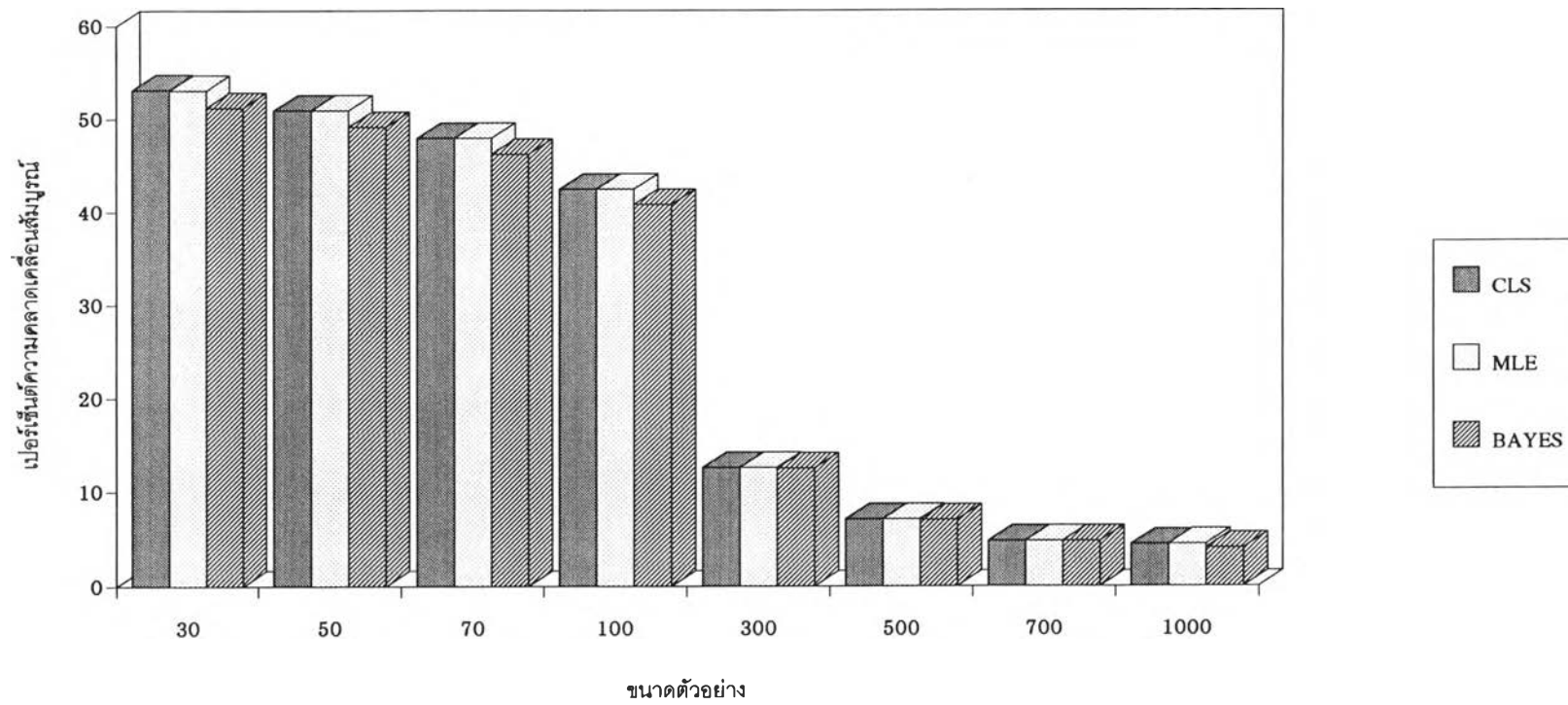
ตารางที่ 4.2.8 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  ซึ่งอยู่ในช่วง 53-56 ปี จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี ( $q_x$ ) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) ภายใต้ข้อมูลจากการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์

x	m	CLS		MLE		BAYES	
		$q_x$	APE	$q_x$	APE	$q_x$	APE
53	30	0.0021983	70.9809	0.0022000	70.9590	0.0023715	68.6950
	50	0.0032383	57.2523	0.0032400	57.2308	0.0033972	55.1552
	70	0.0038796	48.7879	0.0038799	48.7831	0.0040199	46.9351
	100	0.0048264	36.2890	0.0048285	36.2617	0.0049647	34.4638
	300	0.0086996	14.8389	0.0086992	14.8328	0.0086974	14.8101
	500	0.0083051	9.6314	0.0083050	9.6302	0.0083020	9.5907
	700	0.0081516	7.6052	0.0081513	7.6003	0.0081492	7.5729
	1000	0.0070798	6.5435	0.0070801	6.5401	0.0071231	5.9724
54	30	0.0038617	53.1140	0.0038666	53.0542	0.0040174	51.2239
	50	0.0040378	50.9758	0.0040400	50.9499	0.0041890	49.1406
	70	0.0042846	47.9800	0.0042857	47.9669	0.0044281	46.2376
	100	0.0047378	42.4772	0.0047399	42.4516	0.0048747	40.8153
	300	0.0092716	12.5685	0.0092715	12.5668	0.0092675	12.5199
	500	0.0088194	7.0786	0.0088194	7.0778	0.0088169	7.0479
	700	0.0086296	4.7744	0.0086293	4.7702	0.0086271	4.7437
	1000	0.0078731	4.4109	0.0078732	4.4097	0.0079023	4.0560
55	30	0.0033963	62.0971	0.0034000	62.0559	0.0035550	60.3261
	50	0.0044839	49.9590	0.0044856	49.9397	0.0046275	48.3572
	70	0.0054772	38.8736	0.0054799	38.8433	0.0056141	37.3456
	100	0.0062598	30.1398	0.0062599	30.1391	0.0063789	28.8106
	300	0.0098076	9.4538	0.0098073	9.4502	0.0098057	9.4326
	500	0.0095480	6.5563	0.0095479	6.5552	0.0095439	6.5105
	700	0.0094196	5.1241	0.0094194	5.1210	0.0094169	5.0939
	1000	0.0093131	3.9347	0.0093126	3.9297	0.0092416	3.1375
56	30	0.0034645	64.4807	0.0034667	64.4584	0.0036244	62.8414
	50	0.0050787	47.9314	0.0050800	47.9182	0.0052170	46.5133
	70	0.0056278	42.3015	0.0056285	42.2945	0.0057551	40.9965
	100	0.0073981	24.1511	0.0073999	24.1336	0.0075057	23.0485
	300	0.0111197	14.0041	0.0111193	13.9993	0.0108618	11.3592
	500	0.0108636	11.3783	0.0108633	11.3751	0.0108594	11.3352
	700	0.0105080	7.7322	0.0105079	7.7317	0.0105039	7.6902
	1000	0.0100976	3.5252	0.0100973	3.5219	0.0100947	3.4955

รูปที่ 4.2.29 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 53 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์

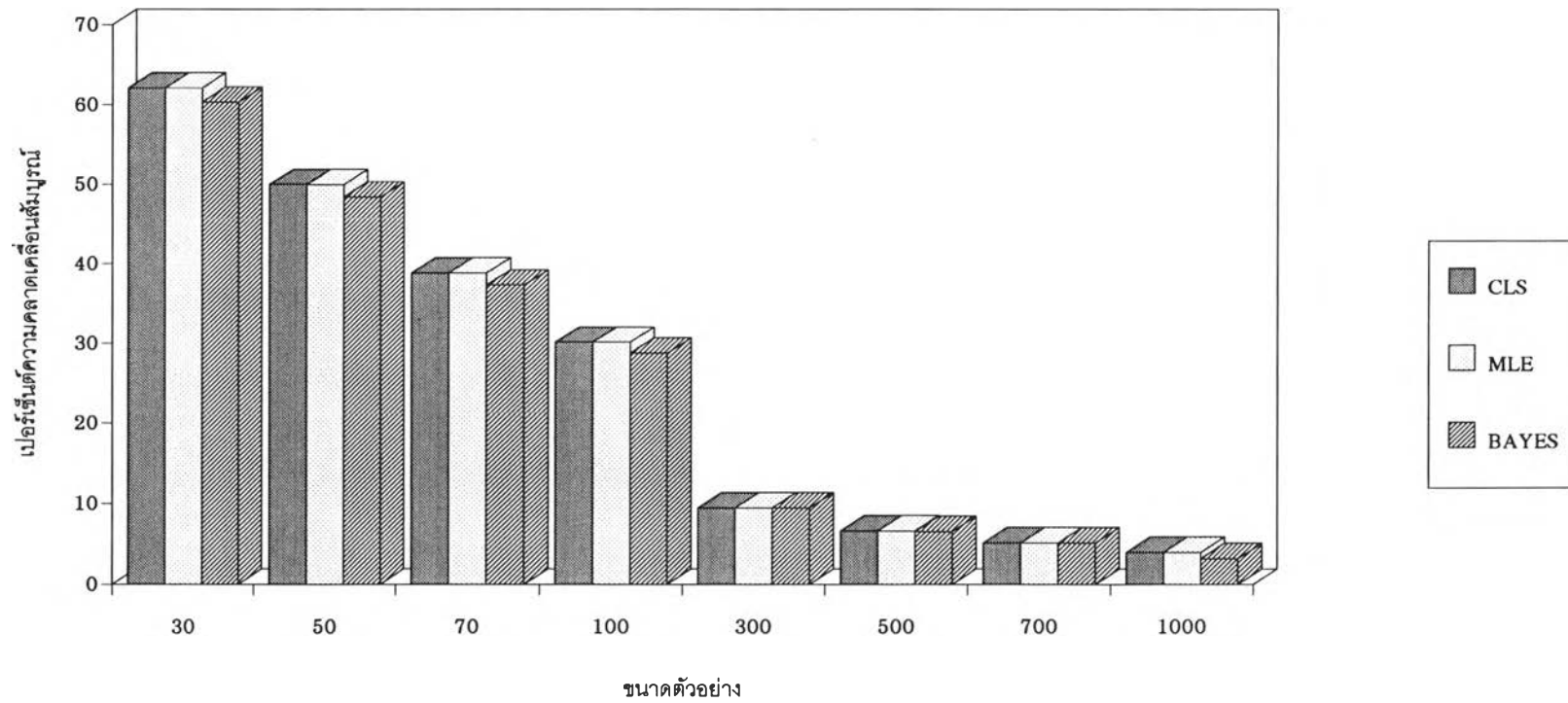


รูปที่ 4.2.30 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 54 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์

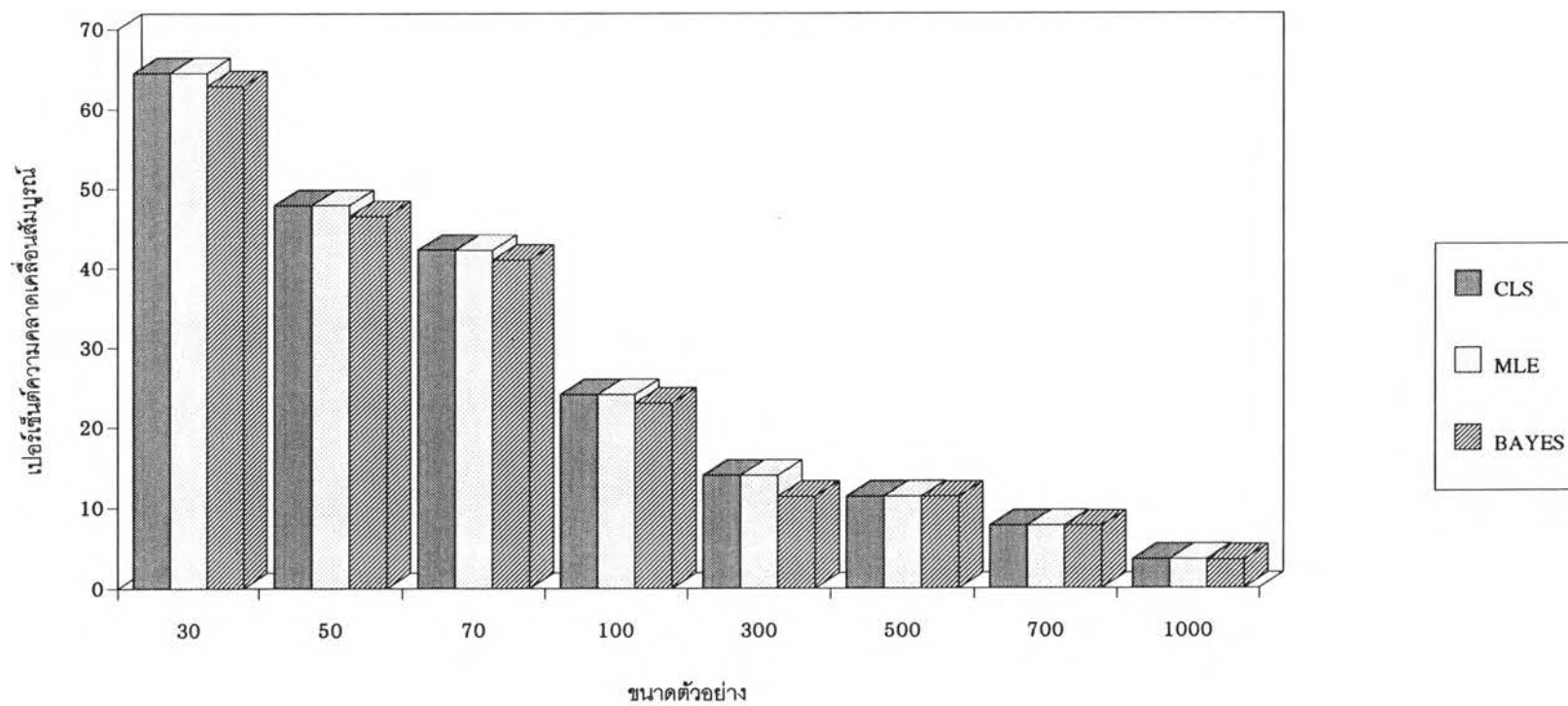




รูปที่ 4.2.31 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 55 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



รูปที่ 4.2.32 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 56 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



ตารางที่ 4.2.9 จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  ซึ่ง  $x$  อยู่ในช่วง 57 - 60 ปี และค่า APE ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ )

สำหรับอายุ 57 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.33 จากกราฟรูปที่ 4.2.33 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30$  และ  $50$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่าค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 500, 700 และ 1000 พบว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้

สำหรับอายุ 58 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.34 จากกราฟรูปที่ 4.2.34 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้น มีค่าน้อยและใกล้เคียงกัน นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว ทั้งสามวิธีสามารถที่จะประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 59 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณ

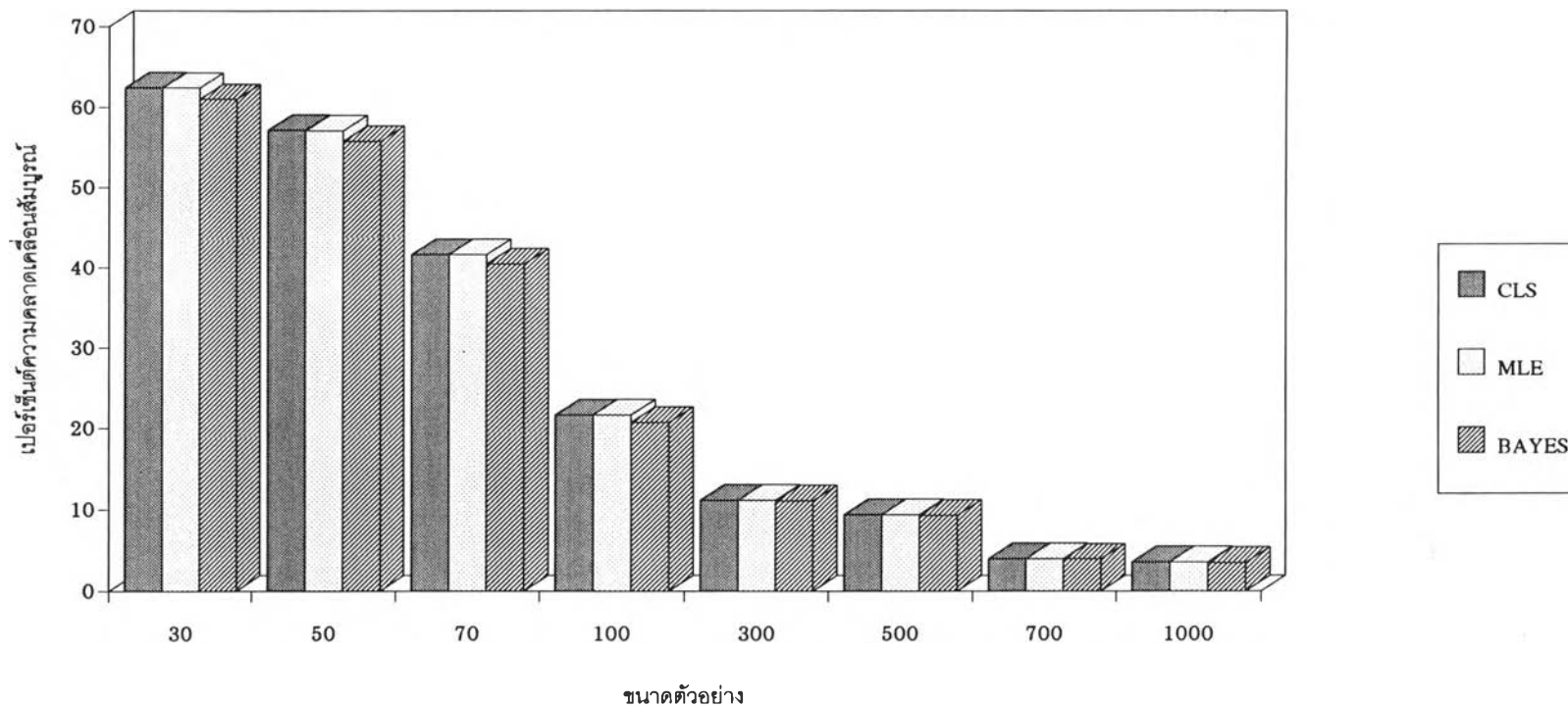
แบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.35 จากกราฟรูปที่ 4.2.35 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30$  และ  $50$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้น ทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่าค่า APE ของ 3 วิธีนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 500, 700 และ 1000 พบว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้

สำหรับอายุ 60 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.36 จากกราฟรูปที่ 4.2.36 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยๆ ( $m = 30$ ) ค่า APE จะมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษาสั้นทำให้โอกาสที่จะมีผู้เสียชีวิตในช่วงระยะเวลาที่สนใจศึกษานั้นเป็นไปได้น้อยมาก ส่วนกรณีขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่าค่า APE ของ 3 วิธีนั้น จะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 700 และ 1000 พบว่า ค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้

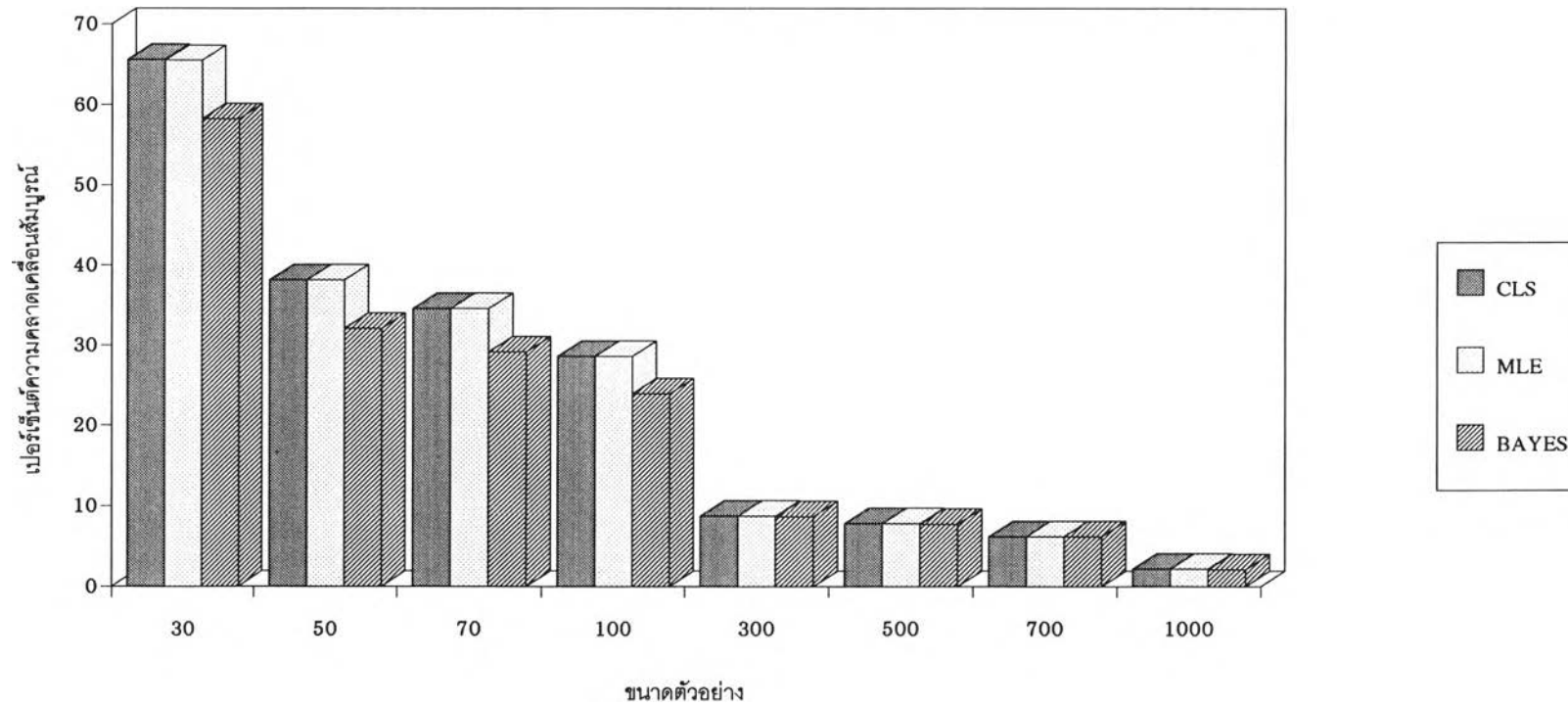
ตารางที่ 4.2.9 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  ซึ่งอยู่ในช่วง 57-60 ปี จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี ( $q_x$ ) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) ภายใต้ข้อมูลจากการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์

x	m	CLS		MLE		BAYES	
		$q_x$	APE	$q_x$	APE	$q_x$	APE
57	30	0.0039960	62.3835	0.0040000	62.3461	0.0041474	60.9585
	50	0.0045574	57.0983	0.0045600	57.0746	0.0047032	55.7264
	70	0.0061985	41.6500	0.0061999	41.6370	0.0063239	40.4700
	100	0.0083194	21.6853	0.0083199	21.6807	0.0084198	20.7395
	300	0.0118064	11.1396	0.0118060	11.1359	0.0117985	11.0654
	500	0.0116156	9.3438	0.0116153	9.3414	0.0116078	9.2704
	700	0.0110423	3.9469	0.0110422	3.9463	0.0110372	3.8991
	1000	0.0109996	3.5455	0.0109994	3.5435	0.0109955	3.5069
58	30	0.0039962	65.4765	0.0040000	65.4436	0.0048371	58.2116
	50	0.0071557	38.1808	0.0071599	38.1441	0.0078542	32.1466
	70	0.0075713	34.5906	0.0075713	34.5902	0.0081960	29.1938
	100	0.0082589	28.6502	0.0082599	28.6417	0.0087968	24.0029
	300	0.0125864	8.7356	0.0125855	8.7284	0.0125793	8.6742
	500	0.0124796	7.8135	0.0124793	7.8110	0.0124716	7.7440
	700	0.0122937	6.2074	0.0122937	6.2072	0.0122880	6.1576
	1000	0.0118236	2.1462	0.0118234	2.1442	0.0118199	2.1143
59	30	0.0059277	53.0219	0.0059333	52.9779	0.0067237	46.7142
	50	0.0062767	50.2560	0.0062799	50.2306	0.0069976	44.5431
	70	0.0088265	30.0491	0.0088284	30.0336	0.0094322	25.2489
	100	0.0098191	22.1824	0.0098198	22.1766	0.0103021	18.3547
	300	0.0139130	10.2624	0.0139128	10.2604	0.0139083	10.2251
	500	0.0136796	8.4126	0.0136794	8.4112	0.0136710	8.3448
	700	0.0132937	5.3544	0.0132936	5.3531	0.0132871	5.3020
	1000	0.0128756	2.0409	0.0128754	2.0395	0.0128704	1.9998
60	30	0.0051945	62.2503	0.0052000	62.2106	0.0060109	56.3175
	50	0.0075963	44.7960	0.0075999	44.7696	0.0082718	39.8870
	70	0.0100282	27.1228	0.0100284	27.1211	0.0105953	23.0016
	100	0.0116577	15.2809	0.0116598	15.2654	0.0156056	13.4096
	300	0.0156130	13.4631	0.0156126	13.4606	0.0120788	12.2204
	500	0.0153676	11.6796	0.0153672	11.6771	0.0153591	11.6179
	700	0.0145337	5.6200	0.0145336	5.6192	0.0145266	5.5680
	1000	0.0141476	2.8137	0.0141474	2.8124	0.0141426	2.7774

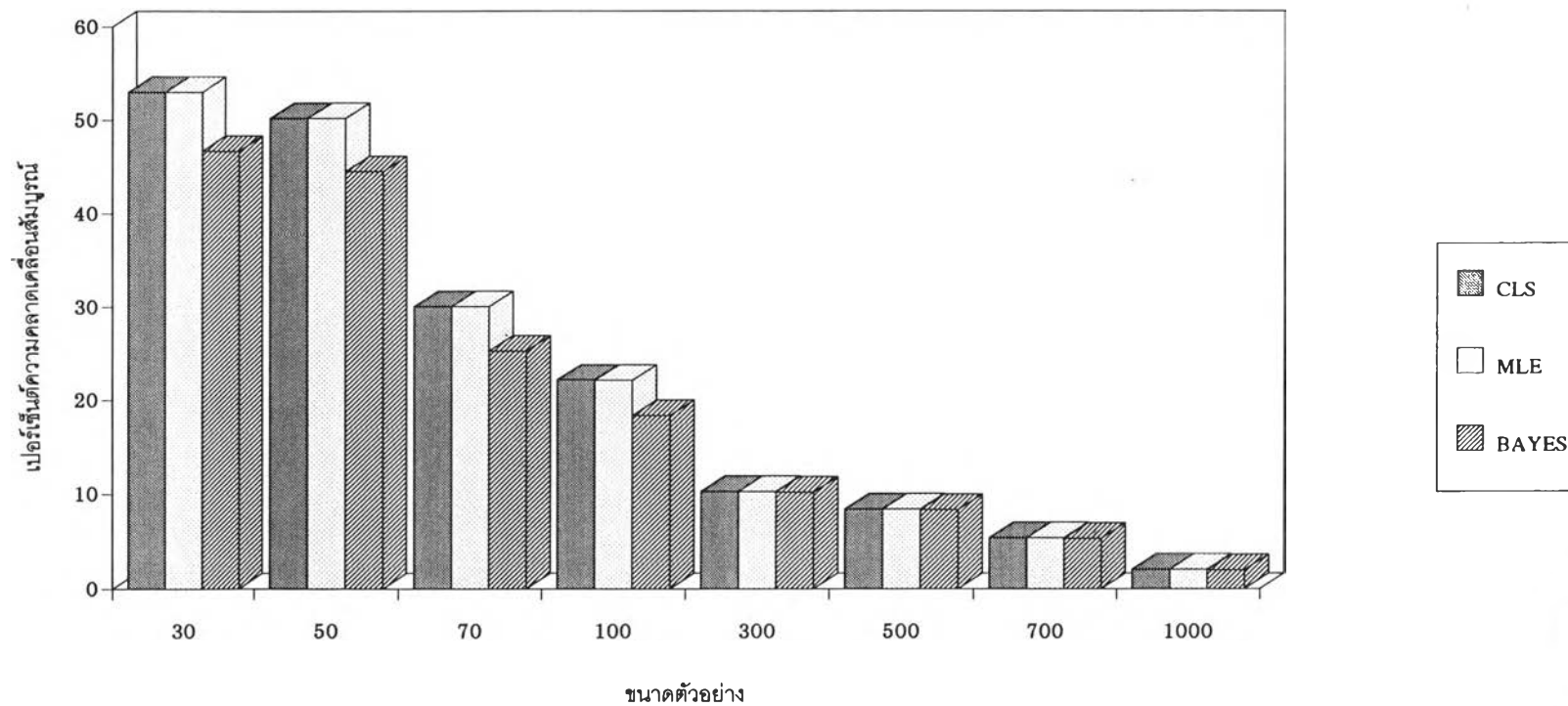
รูปที่ 4.2.33 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 57 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



รูปที่ 4.2.34 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 58 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์

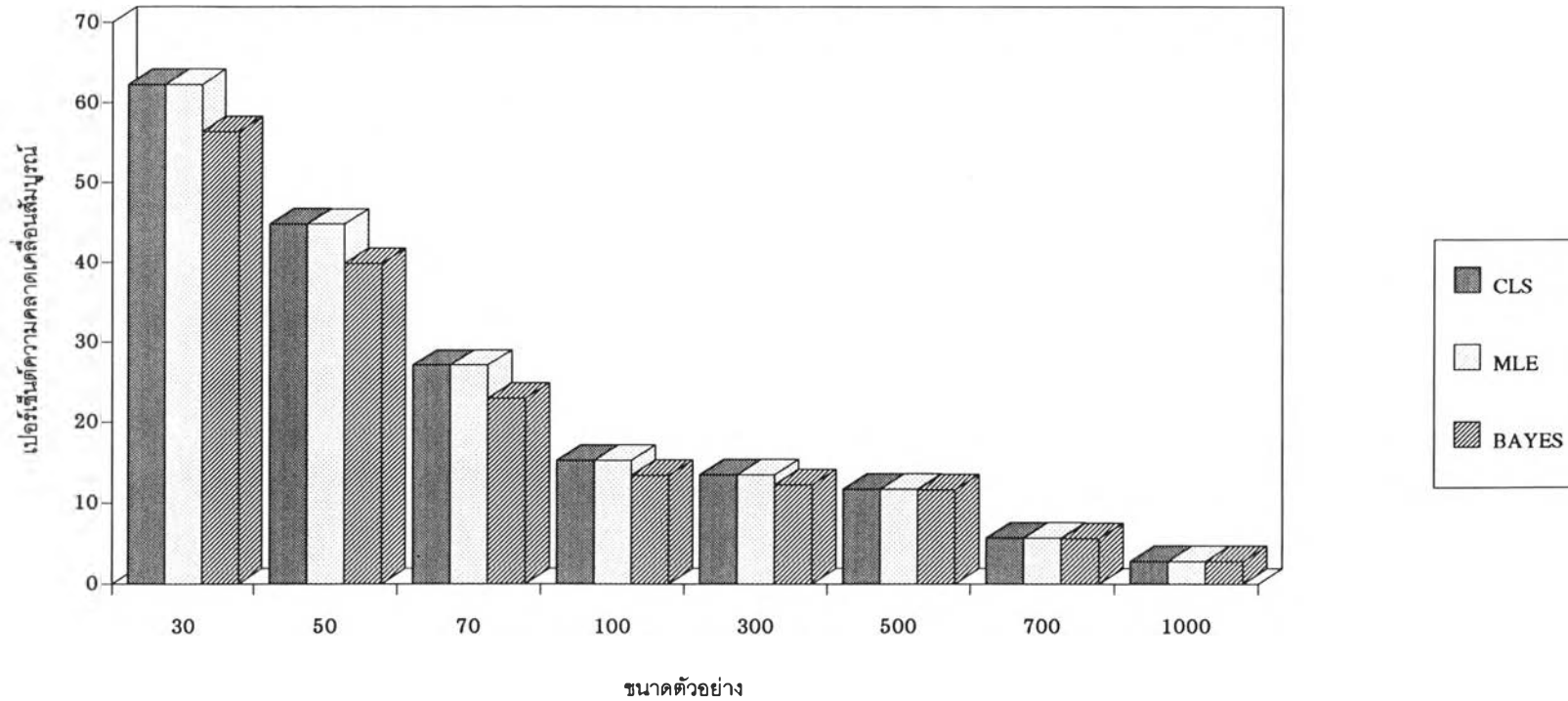


รูปที่ 4.2.35 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 59 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมพิริตซ์





รูปที่ 4.2.36 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 60 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมพิริตซ์



ตารางที่ 4.2.10 จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  ซึ่ง  $x$  อยู่ในช่วง 61 - 64 ปี และค่า APE ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ )

สำหรับอายุ 61 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.37 จากกราฟรูปที่ 4.2.37 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 100, 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้น จะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 500, 700 และ 1000 พบว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 62 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.38 จากกราฟรูปที่ 4.2.38 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 100, 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้น จะมีค่าใกล้เคียงกัน นั่นคือ สามารถที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการประมาณค่า  $q_x$  ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 500, 700 และ 1000 พบว่าค่า APE มีค่าน้อย นั่นคือ จะสามารถประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 63 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่า

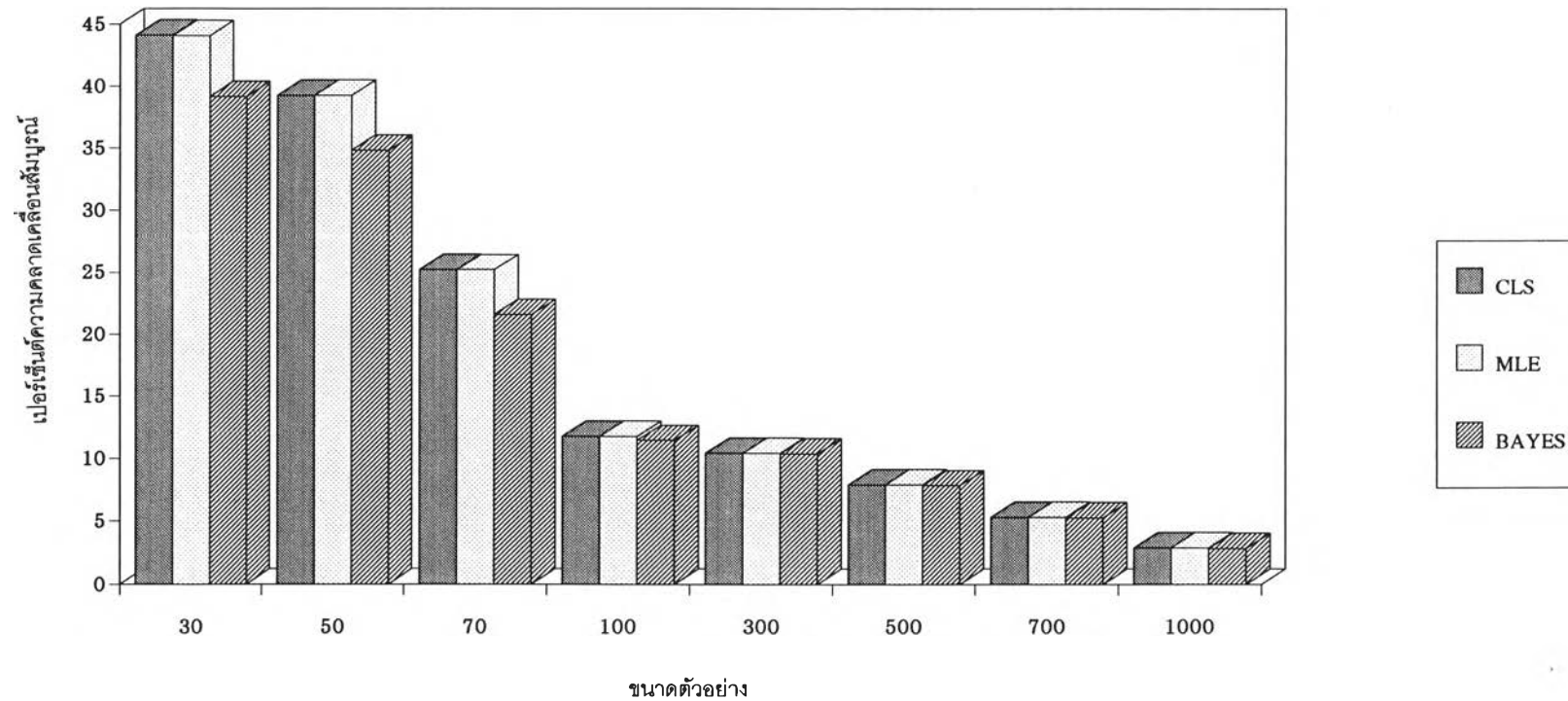
ค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.39 จากกราฟรูปที่ 4.2.39 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่ากรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 100, 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้น มีค่าน้อยและใกล้เคียงกัน นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว ทั้งสามวิธีสามารถที่จะประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

สำหรับอายุ 64 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง (  $m$  ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่า ค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.40 จากกราฟรูปที่ 4.2.40 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่ากรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 100, 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้น มีค่าน้อยและใกล้เคียงกัน นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว ทั้งสามวิธีสามารถที่จะประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

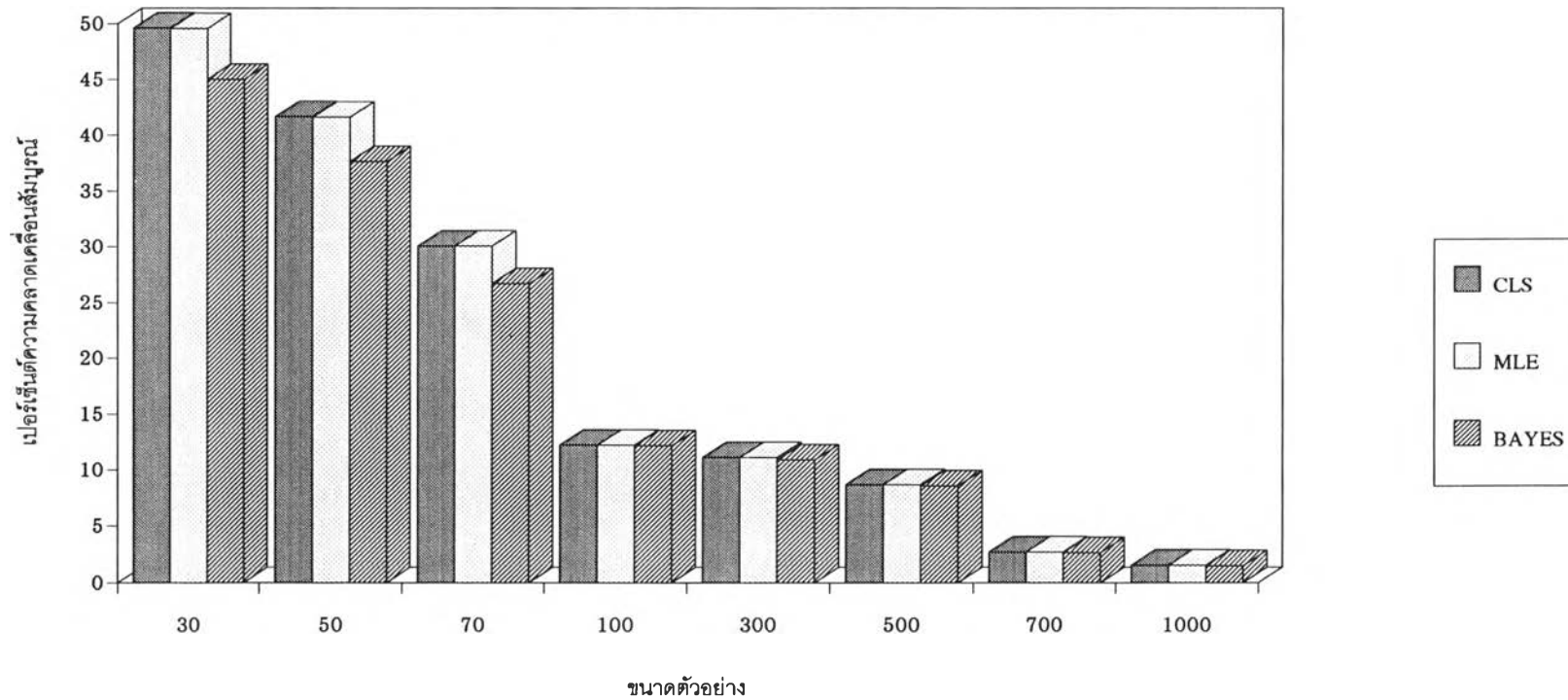
ตารางที่ 4.2.10 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ  $x$  ซึ่งอยู่ในช่วง 61 - 64 ปี จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี ( $q_x$ ) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) ภายใต้ข้อมูลจากการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์

x	m	CLS		MLE		BAYES	
		$q_x$	APE	$q_x$	APE	$q_x$	APE
61	30	0.0083958	44.0706	0.0084000	44.0428	0.0091298	39.1807
	50	0.0091170	39.2663	0.0091199	39.2466	0.0097805	34.8463
	70	0.0112270	25.2100	0.0112284	25.2008	0.0117672	21.6112
	100	0.0132382	11.8124	0.0132398	11.8018	0.0132906	11.4633
	300	0.0165796	10.4470	0.0165792	10.4442	0.0165680	10.3692
	500	0.0161996	7.9150	0.0161982	7.9057	0.0161875	7.8347
	700	0.0158080	5.3069	0.0158080	5.3067	0.0157990	5.2464
	1000	0.0154436	2.8788	0.0154434	2.8781	0.0154376	2.8388
62	30	0.0082611	49.5699	0.0082666	49.5362	0.0090069	45.0173
	50	0.0095568	41.6600	0.0095599	41.6413	0.0102109	37.6676
	70	0.0114516	30.0932	0.0114570	30.0607	0.0120101	26.6843
	100	0.0183863	12.2396	0.0183861	12.2384	0.0183688	12.1329
	300	0.0145587	11.1261	0.0145598	11.1196	0.0145974	10.8898
	500	0.0177995	8.6576	0.0177994	8.6568	0.0177872	8.5824
	700	0.0168195	2.6752	0.0168195	2.6747	0.0168120	2.6289
	1000	0.0166366	1.5587	0.0166366	1.5582	0.0166263	1.4958
63	30	0.0103925	41.8805	0.0103999	41.8387	0.0110745	38.0662
	50	0.0110357	38.2830	0.0110399	38.2595	0.0116736	34.7160
	70	0.0138819	22.3659	0.0138855	22.3457	0.0143728	19.6204
	100	0.0193863	8.4173	0.0193858	8.4143	0.0193645	8.2953
	300	0.0168582	5.7211	0.0168598	5.7124	0.0168793	5.6030
	500	0.0188681	5.5192	0.0188680	5.5185	0.0188577	5.4609
	700	0.0186035	4.0396	0.0186034	4.0390	0.0185909	3.9687
	1000	0.0181436	1.4673	0.0181433	1.4659	0.0181368	1.4296
64	30	0.0107946	44.7085	0.0107999	44.6813	0.0114591	41.3047
	50	0.0130388	33.2137	0.0130399	33.2077	0.0136105	30.2849
	70	0.0165384	15.2879	0.0165426	15.2665	0.0169296	13.2841
	100	0.0175770	9.9680	0.0175797	9.9542	0.0176356	9.6682
	300	0.0209730	7.4268	0.0209730	7.4265	0.0209489	7.3030
	500	0.0205395	5.2063	0.0205395	5.2060	0.0205213	5.1129
	700	0.0201310	3.1137	0.0201309	3.1132	0.0201173	3.0434
	1000	0.0199976	2.4305	0.0199976	2.4303	0.0199880	2.3813

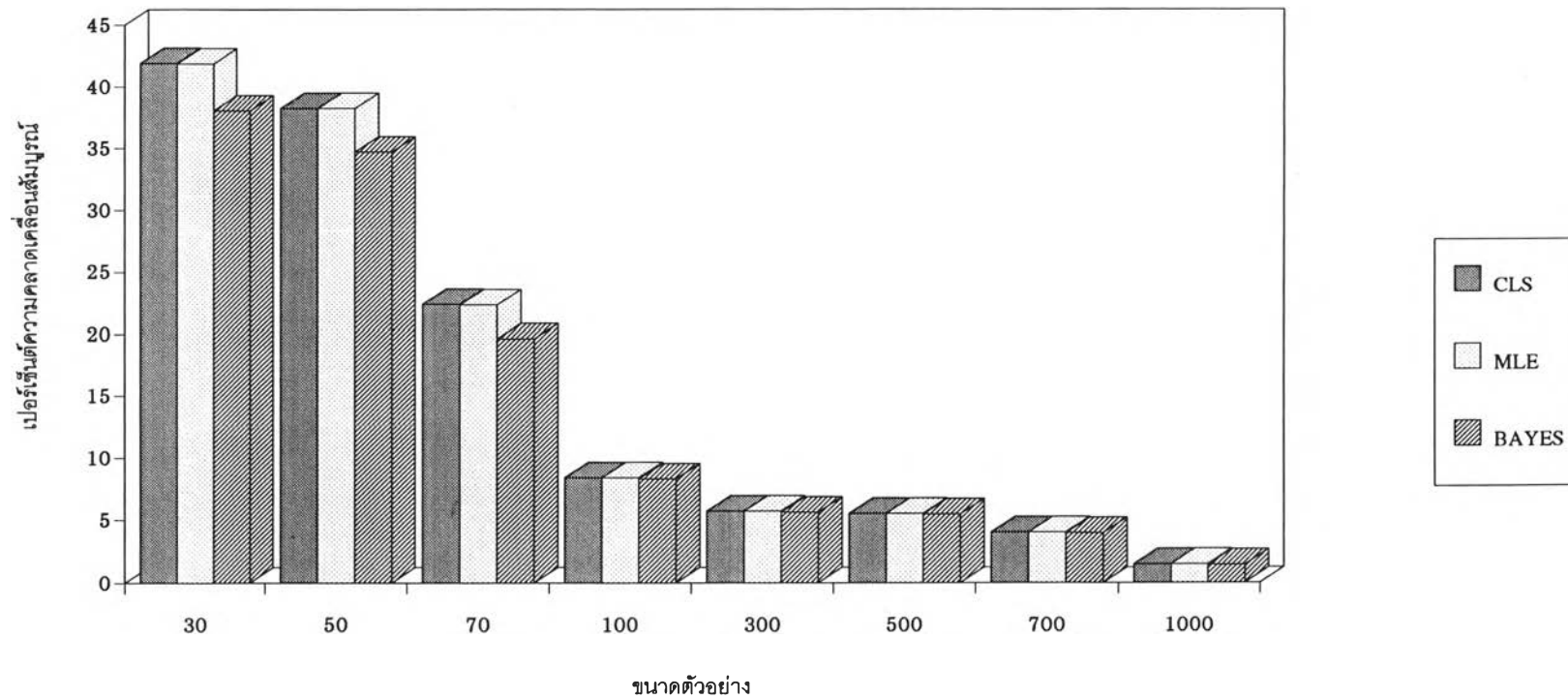
รูปที่ 4.2.37 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 61 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



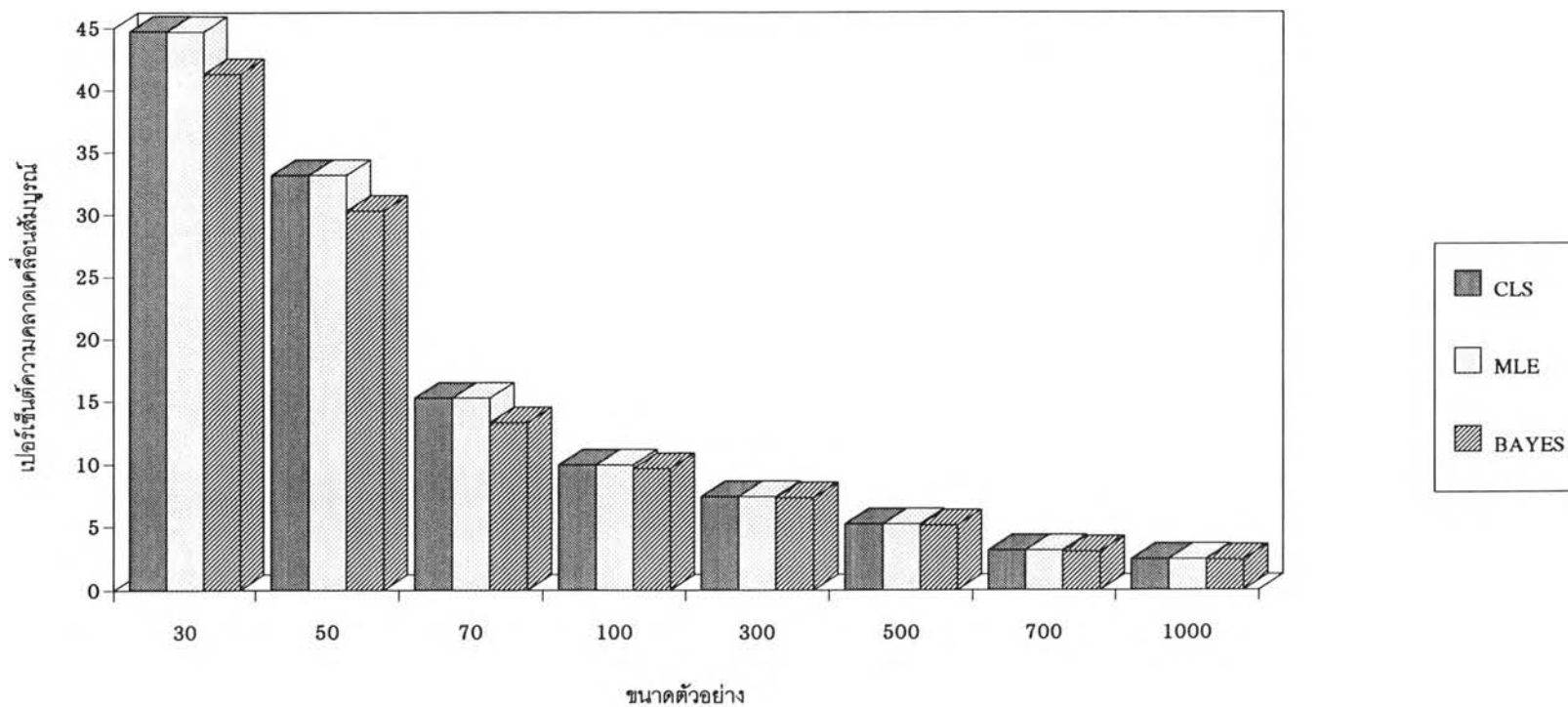
รูปที่ 4.2.38 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 62 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกวมเพิร์ตซ์



รูปที่ 4.2.39 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 63 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์



รูปที่ 4.2.40 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 64 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์





ตารางที่ 4.2.11 จะแสดงค่าประมาณ  $q_x$  ซึ่งอายุ  $x$  เท่ากับ 65 ปี และค่า APE ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ )

สำหรับอายุ 65 ปี เมื่อขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) เท่ากับ 30, 50, 70, 100, 300, 500, 700 และ 1000 ตามลำดับ จากการเปรียบเทียบค่า APE ของ 3 วิธี พบว่า ค่า APE ของวิธีการประมาณแบบเบสมีค่าต่ำสุด รองลงมาเป็นวิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด ส่วนวิธีการประมาณแบบคลาสสิกนั้น มีค่า APE สูงสุด แต่วิธีการประมาณแบบภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการประมาณแบบคลาสสิก จะมีค่า APE ใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าค่า APE จะมีค่าลดลง โดยรายละเอียดของการเปรียบเทียบแสดงดังกราฟรูปที่ 4.2.41 จากกราฟรูปที่ 4.2.41 ดังกล่าว พบข้อสังเกตว่า กรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 300, 500, 700 และ 1000 จะเห็นว่า ค่า APE ของ 3 วิธีนั้น มีค่าน้อยและใกล้เคียงกัน นั่นคือ สำหรับขนาดตัวอย่างดังกล่าว ทั้งสามวิธีสามารถที่จะประมาณค่า  $q_x$  ได้ดี

ตารางที่ 4.2.11 แสดงค่าประมาณความน่าจะเป็นที่คนอายุ 25 จะเสียชีวิตภายในหนึ่งปี ( $q_x$ ) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE) ซึ่งจำแนกตามอายุ ( $x$ ) และขนาดตัวอย่าง ( $m$ ) ภายใต้ข้อมูลจากการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์

x	m	CLS		MLE		BAYES	
		$q_x$	APE	$q_x$	APE	$q_x$	APE
65	30	0.0117268	44.9971	0.0117333	44.9667	0.0123792	41.9372
	50	0.0156351	26.6655	0.0156399	26.6431	0.0161293	24.3477
	70	0.0187997	11.8225	0.0188004	11.8193	0.0191570	10.1467
	100	0.0190377	10.7064	0.0190397	10.6967	0.0192544	9.6897
	300	0.0225330	5.6880	0.0225330	5.6879	0.0225107	5.5833
	500	0.0223596	4.8745	0.0223592	4.8730	0.0223432	4.7980
	700	0.0223539	4.8479	0.0223536	4.8466	0.0223413	4.7890
	1000	0.0216476	1.5349	0.0216475	1.5347	0.0216365	1.4830

รูปที่ 4.2.41 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นที่คนอายุ 65 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ซึ่งจำแนกตามขนาดตัวอย่าง สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบกอมเพิร์ตซ์

