

บทที่ 5

ผลการประมาณค่าอัตรา mortality และการเปรียบเทียบค่าที่ได้จาก ตัวแบบคานนิสโต ตัวแบบเมคแฮม และตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม

จากบทที่ 4 ที่ได้ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์สำหรับตัวแบบคานนิสโต ตัวแบบเมคแฮม และตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮมเรียบร้อยแล้ว สำหรับบทนี้จะเป็นการนำค่าประมาณพารามิเตอร์ที่หาได้ มาทำการประมาณค่าอัตรา mortality สำหรับแต่ละตัวแบบ โดยการประมาณค่าอัตรา mortality ในที่นี้ ผู้วิจัยต้องการที่จะเปรียบเทียบค่าอัตรา mortality ระหว่างตัวแบบด้วย จึงนำค่าอัตรา mortality ในช่วงอายุที่สามารถประมาณได้มาเปรียบเทียบกัน โดยการเปรียบเทียบระหว่างตัวแบบที่ต้องการเปรียบเทียบนั้นสามารถเปรียบเทียบได้ในหลายช่วงอายุที่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ ในที่นี้จึงได้แสดงวิธีการหาค่า และการเปรียบเทียบอัตรา mortality ในช่วงอายุสูงสุด หรือ u ที่สามารถประมาณค่าได้ของแต่ละตัวแบบเท่านั้น จากนั้นนำมาเปรียบเทียบกับค่าอัตรา mortality ที่หาได้จากข้อมูลจริงในแต่ละรายอายุ เพื่อหาค่าร้อยละค่าสัมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error: MAPE) สำหรับตัวแบบนั้นๆ โดยตัวแบบที่มีค่า MAPE ที่น้อยกว่า จะเป็นตัวแบบที่ดีกว่าตัวแบบที่มีค่า MAPE มากกว่า

5.1 การประมาณค่าอัตรา mortality

หลังจากได้หาค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบทั้งสามแล้ว เราสามารถประมาณค่าอัตรา mortality ของทั้งสามตัวแบบได้ โดยการแทนค่าลงในตัวแบบ ซึ่งค่าที่ได้คือค่าประมาณ q_x ตั้งแต่รายอายุ 60 ปีขึ้นไปจนถึงค่าอายุ u

ในที่นี้จะยกตัวอย่างการประมาณค่าอัตรา mortality จากตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม ที่ค่าอายุ $u = 85$ เฉพาะการหาค่าอัตรา mortality ที่อายุ 60 ปี ของเพศชายในช่วงปีพ.ศ. 2547 – 2551 ซึ่งได้จากสมการ

$$q_x = 1 - \frac{1 - \exp\left(-e^{-\frac{x+1-m}{\sigma}}\right)}{1 - \exp\left(-e^{-\frac{x-m}{\sigma}}\right)} \exp\left(-e^{-\frac{D}{\sigma}}\right)$$

โดยค่าประมาณพารามิเตอร์ที่หาได้จากบทที่ 4 คือ $D = -14.238301$, $m = 77.641136$ และ $\sigma = -7.3880$ นำมาแทนค่า q_{60} จะได้ว่า

$$q_{60} = 1 - \frac{1 - \exp\left(-e^{-\frac{60+1-77.641136}{-7.3880}}\right)}{1 - \exp\left(-e^{-\frac{60-77.641136}{-7.3880}}\right)} \exp\left(-e^{-\frac{-14.238301}{-7.3880}}\right)$$

$$= 0.01660718$$

การประมาณค่าอัตราการมรณะรายอายุอื่นของเพศชายในช่วงปีพ.ศ. 2547 – 2551 ด้วยตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮมก็ทำเช่นเดียวกัน สำหรับค่าประมาณอัตราการมรณะรายอายุของเพศหญิงด้วยตัวแบบนี้ก็ทำเช่นเดียวกัน เพียงแต่เปลี่ยนค่าประมาณพารามิเตอร์ไปจากเดิมโดยใช้ค่า $D = -14.234153$, $m = 80.007526$ และ $\sigma = -7.301664$ ตารางที่ 5.1 เป็นตารางที่แสดงค่าประมาณอัตราการมรณะด้วยตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮมของเพศชายตั้งแต่อายุ 60 – 85 ปี และเพศหญิงตั้งแต่อายุ 60 – 83 ปี สำหรับในช่วงปีพ.ศ. 2547 – 2551 ตารางที่ 5.2 แสดงค่าประมาณอัตราการมรณะด้วยตัวแบบเมคแฮมของเพศชายตั้งแต่อายุ 60 – 75 ปี และเพศหญิงตั้งแต่อายุ 60 – 71 ปี สำหรับในช่วงปีพ.ศ. 2547 – 2551 ตารางที่ 5.3 แสดงค่าประมาณอัตราการมรณะด้วยตัวแบบคานนิสโตของเพศชายตั้งแต่อายุ 60 – 74 ปี และเพศหญิงตั้งแต่อายุ 60 – 75 ปี สำหรับในช่วงปีพ.ศ. 2547 – 2551

ตารางที่ 5.1 อัตราการมรณะที่ประมาณได้จากตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮมของเพศชาย ตั้งแต่อายุ 60 – 85 ปี และเพศหญิงตั้งแต่อายุ 60 – 83 ปี สำหรับในช่วงปีพ.ศ. 2547 – 2551

อายุ (ปี)	อัตราการมรณะจากตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม	
	ชาย	หญิง
60	0.01660718	0.01003145
61	0.01752195	0.01070262
62	0.01856275	0.01146887
63	0.01974582	0.01234309
64	0.02108916	0.01333973
65	0.02261256	0.01447492
66	0.02433769	0.01576660
67	0.02628798	0.01723458
68	0.02848856	0.01890066
69	0.03096597	0.02078855

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

อายุ (ปี)	อัตราการรณะจากตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม	
	ชาย	หญิง
70	0.03374775	0.02292384
71	0.03686178	0.02533377
72	0.04033535	0.02804690
73	0.04419385	0.03109248
74	0.04845899	0.03449962
75	0.05314650	0.03829608
76	0.05826326	0.04250655
77	0.06380369	0.04715048
78	0.06974559	0.05223915
79	0.07604560	0.05777220
80	0.08263456	0.06373332
81	0.08941357	0.07008550
82	0.09625195	0.07676600
83	0.10298836	0.08368176
84	0.10943725	-
85	0.11540206	-

ตารางที่ 5.2 อัตราการรณะที่ประมาณได้จากตัวแบบเมคแฮมของเพศชาย ตั้งแต่อายุ 60 – 75 ปี และเพศหญิงตั้งแต่อายุ 60 – 71 ปี สำหรับในช่วงปีพ.ศ. 2547 – 2551

อายุ (ปี)	อัตราการรณะจากตัวแบบเมคแฮม	
	ชาย	หญิง
60	0.01551322	0.00936601
61	0.01681733	0.01029700
62	0.01822942	0.01130204
63	0.01975825	0.01238692
64	0.02141325	0.01355789
65	0.02320460	0.01482166

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

อายุ (ปี)	อัตราภาระจากตัวแบบเมคแฮม	
	ชาย	หญิง
66	0.02514324	0.01618546
67	0.02724095	0.01765703
68	0.02951038	0.01924473
69	0.03196512	0.02095748
70	0.03461976	0.02280489
71	0.03748994	0.02479727
72	0.04059242	-
73	0.04394511	-
74	0.04756717	-
75	0.05147904	-

ตารางที่ 5.3 อัตราภาระที่ประมาณได้จากตัวแบบคานินิสโตของเพศชาย ตั้งแต่อายุ 60 – 74 ปี และเพศหญิงตั้งแต่อายุ 60 – 75 ปี สำหรับในช่วงปีพ.ศ. 2547 – 2551

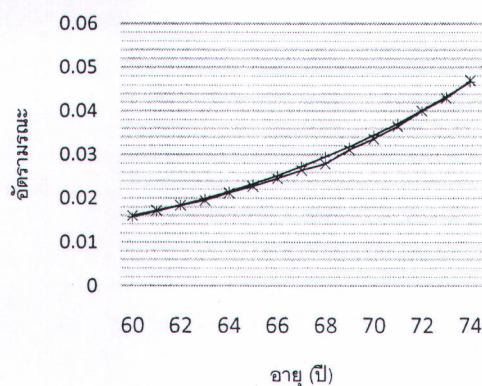
อายุ (ปี)	อัตราภาระจากตัวแบบคานินิสโต	
	ชาย	หญิง
60	0.01565085	0.00919275
61	0.01694748	0.01010285
62	0.01834849	0.01110153
63	0.01986176	0.01219709
64	0.02149568	0.01339855
65	0.02325915	0.01471568
66	0.02516162	0.01615908
67	0.02721309	0.01774019
68	0.02942409	0.01947136
69	0.03180573	0.02136587
70	0.03436967	0.02343800

ตารางที่ 5.3 (ต่อ)

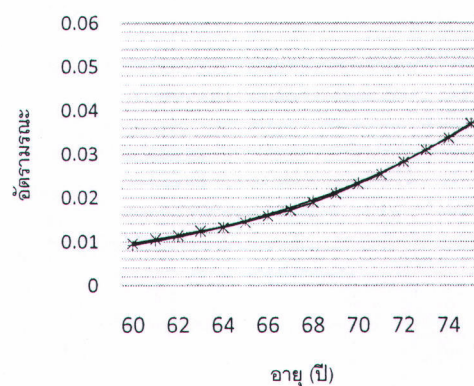
อายุ (ปี)	อัตราภาระจากตัวแบบคานนิสโต	
	ชาย	หญิง
71	0.03712811	0.02570303
72	0.04009377	0.02817732
73	0.04327988	0.03087823
74	0.04670012	0.03382423
75	-	0.03703478

สำหรับแผนภาพที่ 5.1 ได้แสดงค่าอัตราภาระที่หาได้จากข้อมูลทะเบียนราษฎร นำมาเปรียบเทียบกับค่าอัตราภาระที่ประมาณได้จากตัวแบบทั้ง 3 ตัวแบบ ทั้งเพศชายและเพศหญิง คือ ค่าประมาณอัตราภาระด้วยตัวแบบคานนิสโตของเพศชายตั้งแต่อายุ 60 – 74 ปี และเพศหญิงตั้งแต่อายุ 60 – 75 ปี ค่าประมาณอัตราภาระด้วยตัวแบบเมคแฮมของเพศชายตั้งแต่อายุ 60 – 75 ปี และเพศหญิงตั้งแต่อายุ 60 – 71 ปี ค่าประมาณอัตราภาระด้วยตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮมของเพศชายตั้งแต่อายุ 60 – 85 ปี และเพศหญิงตั้งแต่อายุ 60 – 83 ปี สำหรับในช่วงปีพ.ศ. 2547 – 2551 ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

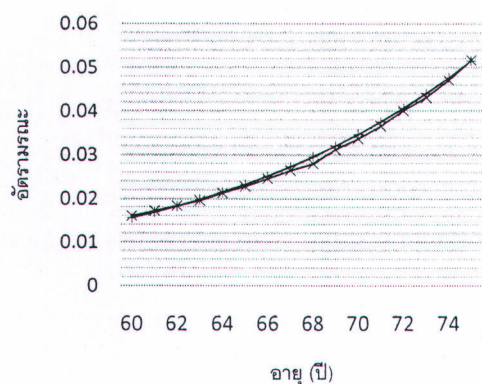
ตัวแบบคานินิสโตเพศชาย



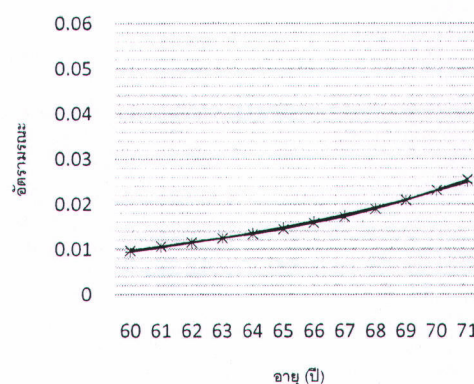
ตัวแบบคานินิสโตเพศหญิง



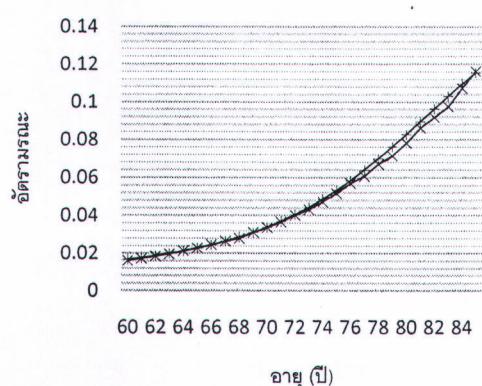
ตัวแบบเมคแฮมเพศชาย



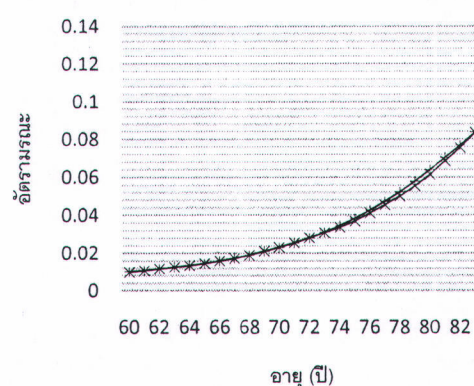
ตัวแบบเมคแฮมเพศหญิง



ตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮมเพศชาย



ตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮมเพศหญิง



แผนภาพที่ 5.1 ค่าประมาณอัตราส่วนที่หาได้จากข้อมูลทะเบียนราษฎร (---x---) เปรียบเทียบกับ
กับค่าประมาณอัตราส่วนที่หาได้จากตัวแบบ (---+---)

5.2 การเปรียบเทียบตัวแบบประมาณค่าอัตราภาระ

5.2.1 การเลือกช่วงอายุในการเปรียบเทียบตัวแบบ

เนื่องจากตัวแบบแต่ละตัวแบบมีช่วงอายุที่เหมาะสมไม่เท่ากัน หรือมีค่า u ที่ต่างกัน จึงทำการเปรียบเทียบตัวแบบทั้งสาม ด้วยช่วงอายุ u ที่สามารถเปรียบเทียบได้เท่านั้น ยกตัวอย่างเช่น ตัวแบบคานนิสโตสำหรับเพศชายนั้น มีค่าอายุ u คือ 74 ปี นั่นคือจะสามารถเปรียบเทียบกับตัวแบบอื่นๆ ได้สูงสุดที่อายุ 74 ปีเท่านั้น ในที่นี้ก็คือ สามารถเปรียบเทียบได้กับทั้งตัวแบบเมคแฮมและตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม อีกตัวอย่างหนึ่งคือ ตัวแบบเมคแฮมสำหรับเพศชาย มีค่าอายุ u คือ 75 ปี แสดงว่าสามารถเปรียบเทียบกับตัวแบบอื่นๆ ได้สูงสุดที่อายุ 75 ปีเท่านั้น นั่นคือตัวแบบคานนิสโตสำหรับเพศชาย จะไม่สามารถที่จะนำค่าอัตราภาระมาเปรียบเทียบได้ แต่ตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮมสามารถเปรียบเทียบได้ เพราะมีค่าอายุ u คือ 85 ปี

5.2.2 การเปรียบเทียบตัวแบบของช่วงอายุที่เลือกด้วยค่า MAPE

เกณฑ์ในการเลือกตัวแบบ

การศึกษาค้างนี้ได้นำค่าประมาณอัตราภาระที่ได้จากตัวแบบมาทำการวิเคราะห์หาความคลาดเคลื่อน โดยใช้ค่าร้อยละค่าสัมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error: MAPE) ซึ่งค่า MAPE นี้เป็นค่าที่ใช้วัดความถูกต้องของการประมาณตัวแบบอย่างง่าย โดยวัดความคลาดเคลื่อนของค่าประมาณที่แตกต่างจากค่าจริง สามารถคำนวณได้จาก $MAPE = \frac{1}{u-60+1} \sum_{x=60}^u \left| \frac{A_x - F_x}{A_x} \right|$ โดยที่ A_x คือค่าอัตราภาระที่คำนวณจากข้อมูลจริงของคนอายุ x และ F_x คือค่าประมาณอัตราภาระที่คำนวณได้จากตัวแบบที่นำมาศึกษาของคนอายุ x ซึ่งตัวแบบที่ให้ค่า MAPE ต่ำที่สุดจะถือเป็นตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด

หลังจากเลือกค่าอายุ u และประมาณค่าอัตราภาระ จากตัวแบบที่จะทำการเปรียบเทียบได้แล้ว ทำการหาค่า MAPE แล้วนำค่ามาเปรียบเทียบกัน ถ้าค่า MAPE ในตัวแบบใดมีค่าน้อยที่สุด นั่นคือเป็นตัวแบบที่ดีที่สุดในกลุ่มที่เปรียบเทียบ

ยกตัวอย่างการคำนวณและการเปรียบเทียบ โดยใช้ค่าอายุ u เท่ากับ 74 ปี และเปรียบเทียบตัวแบบสำหรับเพศชาย นั่นคือสามารถนำเอาตัวแบบคานนิสโต ตัวแบบเมคแฮม และตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม มาใช้ในการเปรียบเทียบ ตารางที่ 5.4 แสดงวิธีการหาค่า MAPE ของตัวแบบคานนิสโต เพศชายอายุ 60 – 74 ปี

ตารางที่ 5.4 การหาค่า MAPE ของตัวแบบคานินิสโต เพศชายอายุ 60 – 74 ปี

อายุ (ปี) (x)	อัตราภาระของเพศชายช่วงปีพ.ศ. 2547 - 2551		$\left \frac{A_x - F_x}{A_x} \right $
	ตัวแบบคานินิสโต (F_x)	ข้อมูลทะเบียนราษฎร (A_x)	
60	0.01565085	0.015947817	0.018621181
61	0.01694748	0.017107892	0.009376471
62	0.01834849	0.018288258	0.003293497
63	0.01986176	0.019486372	0.019264129
64	0.02149568	0.021197689	0.014057718
65	0.02325915	0.022643399	0.027193422
66	0.02516162	0.024490663	0.027396421
67	0.02721309	0.026312086	0.034242970
68	0.02942409	0.027847728	0.056606474
69	0.03180573	0.031081086	0.023314631
70	0.03436967	0.033575128	0.023664593
71	0.03712811	0.036475952	0.017879112
72	0.04009377	0.039958109	0.003395084
73	0.04327988	0.042954704	0.007570206
74	0.04670012	0.046956576	0.005461553
MAPE			0.019422498

สำหรับการหาค่า MAPE ของตัวแบบเมคแฮม และตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม เพศชายอายุ 60 – 74 ปี ซึ่งสรุปได้ผลดังนี้

ค่า MAPE ของตัวแบบคานินิสโต = 0.019422498

ค่า MAPE ตัวแบบเมคแฮม = 0.022503934

ค่า MAPE ตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม = 0.014418798



จากค่า MAPE ที่ได้พบว่าตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮมประมาณได้ดีกว่าตัวแบบเมคแฮมและตัวแบบคานินิสโต และตัวแบบคานินิสโตประมาณได้ดีกว่าตัวแบบเมคแฮม สำหรับในส่วนของตาราง

แสดงค่า MAPE ของตัวแบบอื่นๆ ที่ได้จากค่าพารามิเตอร์แต่ละค่า u ของเพศชาย แสดงในตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 ค่า MAPE ของตัวแบบคานินิสโต ตัวแบบเมคแฮม และตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม เพศชาย ช่วงปีพ.ศ. 2547 – 2551 ในแต่ละช่วงอายุ

ช่วงอายุ (ปี)	ค่า MAPE ของตัวแบบ		
	คานินิสโต	เมคแฮม	อินเวอร์สเมคแฮม
60 - 74	0.019422498	0.022503934	0.014418798
60 - 75	-	0.022407888	0.015305819
60 - 85	-	-	0.026215857

จากค่า MAPE ที่แสดงในตารางที่ 5.5 พบว่าสำหรับช่วงอายุ 60 – 74 ปี ตัวแบบที่ดีที่สุดในการประมาณค่าอัตราการมรณะ คือ ตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม รองลงมา คือ ตัวแบบคานินิสโต และสุดท้าย คือ ตัวแบบเมคแฮม ซึ่งพอพิจารณาถึงช่วงอายุ 75 ปีขึ้นไป ตัวแบบคานินิสโตจะมีค่าไควสแควร์ที่ไม่สามารถใช้ได้ สำหรับช่วงอายุ 60 – 75 ปี ตัวแบบที่ดีที่สุดในการประมาณค่าอัตราการมรณะ คือ ตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม และรองลงมา คือ ตัวแบบเมคแฮม แต่เมื่อพิจารณาถึงช่วงอายุ 76 ปีขึ้นไป ตัวแบบเมคแฮมจะมีค่าไควสแควร์ที่ไม่สามารถใช้ได้ และสำหรับช่วงอายุ 60 – 85 ปี ตัวแบบที่ดีที่สุดในการประมาณค่าอัตราการมรณะ คือ ตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม ซึ่งสามารถแสดงค่าประมาณอัตราการมรณะได้ดังตารางที่ 5.6 – 5.7 และแสดงกราฟของแต่ละตัวแบบได้ดังแผนภาพที่ 5.2 – 5.3 โดยสำหรับเพศชายช่วงอายุ 60 – 85 ปี ที่ใช้ตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮมในการประมาณค่า จะใช้ตารางเดียวกับตารางที่ 5.1 และแผนภาพที่ 5.1

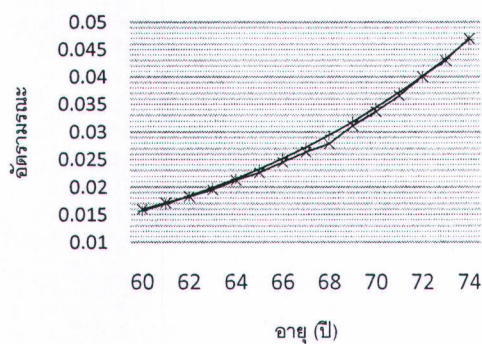
ตารางที่ 5.6 ค่าประมาณอัตราการมรณะสำหรับเพศชายช่วงอายุ 60 – 74 ปี จากข้อมูลทะเบียนราษฎร ตัวแบบคานินิสโต ตัวแบบเมคแฮม และตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม

อายุ (ปี)	อัตราการมรณะสำหรับเพศชายช่วงอายุ 60 - 74 ปี			
	คานินิสโต	เมคแฮม	อินเวอร์สเมคแฮม	ข้อมูลทะเบียนราษฎร
60	0.01565085	0.01548001	0.01618774	0.015947817
61	0.01694748	0.01678138	0.01723607	0.017107892
62	0.01834849	0.01819049	0.01840985	0.018288258
63	0.01986176	0.01971610	0.01972267	0.019486372
64	0.02149568	0.02136763	0.02118919	0.021197689
65	0.02325915	0.02315522	0.02282508	0.022643399

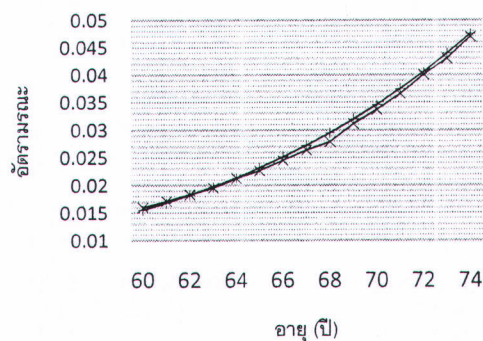
ตารางที่ 5.6 (ต่อ)

อายุ (ปี)	อัตราภาระสำหรับเพศชายช่วงอายุ 60 - 74 ปี			
	คานนีสโต	เมคแฮม	อินเวอร์สเมคแฮม	ข้อมูลทะเบียนราษฎร์
66	0.02516162	0.02508981	0.02464699	0.024490663
67	0.02721309	0.02718314	0.02667232	0.026312086
68	0.02942409	0.02944784	0.02891904	0.027847728
69	0.03180573	0.03189748	0.03140532	0.031081086
70	0.03436967	0.03454663	0.03414904	0.033575128
71	0.03712811	0.03741088	0.03716716	0.036475952
72	0.04009377	0.04050697	0.04047483	0.039958109
73	0.04327988	0.04385278	0.04408431	0.042954704
74	0.04670012	0.04746744	0.04800359	0.046956576

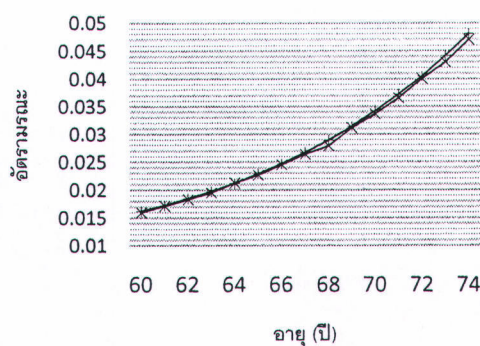
ตัวแบบคานนีสโตเพศชาย



ตัวแบบเมคแฮมเพศชาย



ตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮมเพศชาย

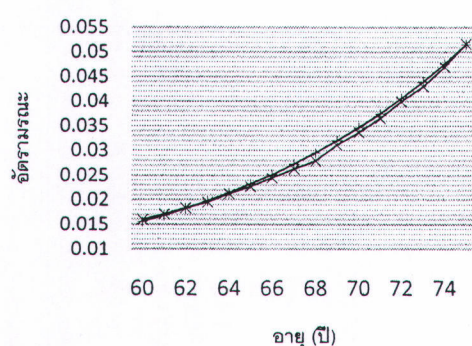


แผนภาพที่ 5.2 แสดงค่าประมาณอัตราภาระสำหรับเพศชายช่วงอายุ 60 - 74 ปี (---+---) จากตัวแบบคานนีสโต ตัวแบบเมคแฮม และตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม เปรียบเทียบกับข้อมูลทะเบียนราษฎร์ (---x---)

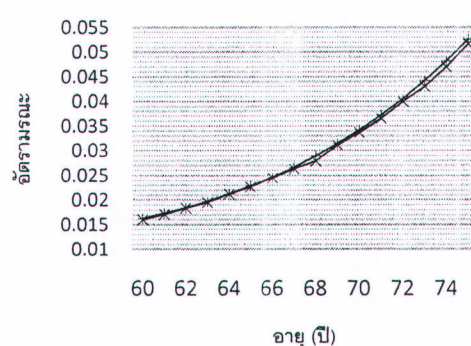
ตารางที่ 5.7 ค่าประมาณอัตราการระยะสำหรับเพศชายช่วงอายุ 60 – 75 ปี จากข้อมูลทะเบียนราษฎร ตัวแบบเมคแฮม และตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม

อายุ (ปี)	อัตราการระยะสำหรับเพศชายช่วงอายุ 60 - 75 ปี		
	เมคแฮม	อินเวอร์สเมคแฮม	ข้อมูลทะเบียนราษฎร
60	0.01551322	0.01621695	0.015947817
61	0.01681733	0.01725135	0.017107892
62	0.01822942	0.01841216	0.018288258
63	0.01975825	0.01971341	0.019486372
64	0.02141325	0.02117034	0.021197689
65	0.02320460	0.02279929	0.022643399
66	0.02514324	0.02461768	0.024490663
67	0.02724095	0.02664382	0.026312086
68	0.02951038	0.02889673	0.027847728
69	0.03196512	0.03139575	0.031081086
70	0.03461976	0.03416008	0.033575128
71	0.03748994	0.03720810	0.036475952
72	0.04059242	0.04055648	0.039958109
73	0.04394511	0.04421906	0.042954704
74	0.04756717	0.04820533	0.046956576
75	0.05147904	0.05251873	0.051542209

ตัวแบบเมคแฮมเพศชาย



ตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮมเพศชาย



แผนภาพที่ 5.3 ค่าประมาณอัตราการระยะสำหรับเพศชายช่วงอายุ 60 – 75 ปี (---+---) จากตัวแบบเมคแฮม และตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม เปรียบเทียบกับข้อมูลทะเบียนราษฎร (---x---)

จากค่าประมาณอัตราภาระจากตัวแบบทั้งสามสำหรับเพศชาย โดยส่วนมากนั้นจะมีค่าที่มากกว่าค่าประมาณอัตราภาระที่ได้จากข้อมูลทะเบียนราษฎร ซึ่งเป็นในทุกช่วงอายุที่ได้นำมาพิจารณา

สำหรับการหาค่า MAPE ของตัวแบบทั้งสาม ของเพศหญิงในแต่ละช่วงอายุนั้น สามารถหาได้เช่นเดียวกัน และได้ค่า MAPE สรุปได้ดังตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.8 ค่า MAPE ของตัวแบบคานิสโต ตัวแบบเมคแฮม และตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม เพศหญิง ช่วงปีพ.ศ. 2547 – 2551 ในแต่ละช่วงอายุ

ช่วงอายุ (ปี)	ค่า MAPE ของตัวแบบ		
	คานิสโต	เมคแฮม	อินเวอร์สเมคแฮม
60 - 71	0.023868043	0.020361194	0.010626450
60 - 75	0.020947161	-	0.012125867
60 - 83	-	-	0.018750179

จากค่า MAPE ที่ใช้ในตารางที่ 5.8 พบว่าสำหรับช่วงอายุ 60 – 71 ปี ตัวแบบที่ดีที่สุดในการประมาณค่าอัตราภาระ คือ ตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม รองลงมา คือ ตัวแบบเมคแฮม และสุดท้าย คือ ตัวแบบคานิสโต ซึ่งพอพิจารณาถึงช่วงอายุ 72 ปีขึ้นไป ตัวแบบเมคแฮมจะมีค่าไควสแควร์ที่ไม่สามารถใช้ได้ สำหรับช่วงอายุ 60 – 75 ปี ตัวแบบที่ดีที่สุดในการประมาณค่าอัตราภาระ คือ ตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม และรองลงมา คือ ตัวแบบคานิสโต ซึ่งพอพิจารณาถึงช่วงอายุ 76 ปีขึ้นไป ตัวแบบคานิสโตจะมีค่าไควสแควร์ที่ไม่สามารถใช้ได้ และสำหรับช่วงอายุ 60 – 83 ปี ตัวแบบที่ดีที่สุดในการประมาณค่าอัตราภาระ คือ ตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม ซึ่งสามารถแสดงค่าประมาณอัตราภาระได้ดังตารางที่ 5.9 – 5.10 และแสดงกราฟของแต่ละตัวแบบได้ดังแผนภาพที่ 5.4 – 5.5 โดยสำหรับเพศหญิงช่วงอายุ 60 – 83 ปี ที่ใช้ตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮมในการประมาณค่า จะใช้ตารางเดียวกับตารางที่ 5.1 และแผนภาพที่ 5.1

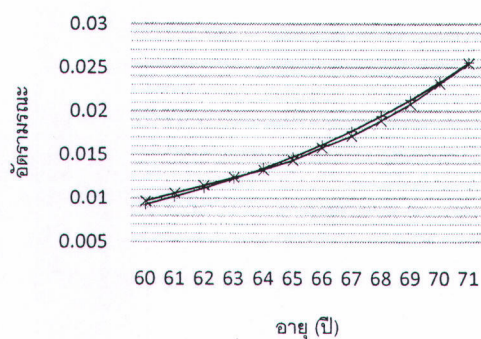
ตารางที่ 5.9 ค่าประมาณอัตราภาระสำหรับเพศหญิงช่วงอายุ 60 – 71 ปี จากข้อมูลทะเบียนราษฎร ตัวแบบคานิสโต ตัวแบบเมคแฮม และตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม

อายุ (ปี)	อัตราภาระสำหรับเพศหญิงช่วงอายุ 60 - 74 ปี			
	คานิสโต	เมคแฮม	อินเวอร์สเมคแฮม	ข้อมูลทะเบียนราษฎร
60	0.00924102	0.00936601	0.009784204	0.009643433
61	0.01014583	0.01029700	0.010531059	0.010537457
62	0.01113773	0.01130204	0.011373525	0.011479300

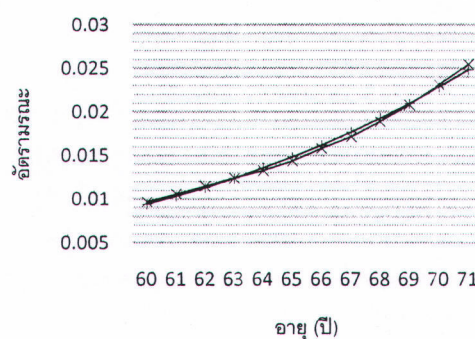
ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

อายุ (ปี)	อัตราภาระสำหรับเพศหญิงช่วงอายุ 60 - 74 ปี			
	คานาไนโต	เมคแฮม	อินเวอร์สเมคแฮม	ข้อมูลทะเบียนราษฎร
63	0.01222479	0.01238692	0.012323138	0.012395480
64	0.01341577	0.01355789	0.013392624	0.013225228
65	0.01472016	0.01482166	0.014595951	0.014338817
66	0.01614822	0.01618546	0.015948375	0.015813245
67	0.01771105	0.01765703	0.017466449	0.017133842
68	0.01942059	0.01924473	0.019167998	0.018883977
69	0.02128971	0.02095748	0.021072027	0.020797494
70	0.02333220	0.02280489	0.023198565	0.023104222
71	0.02556284	0.02479727	0.025568395	0.025406043

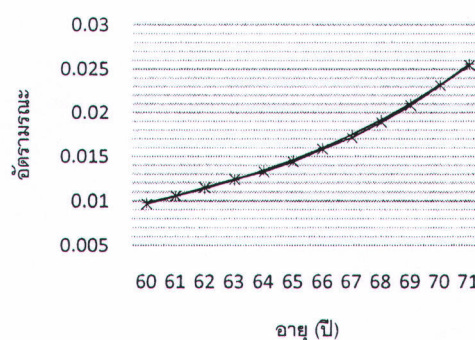
ตัวแบบคานาไนโตเพศหญิง



ตัวแบบเมคแฮมเพศหญิง



ตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮมเพศหญิง

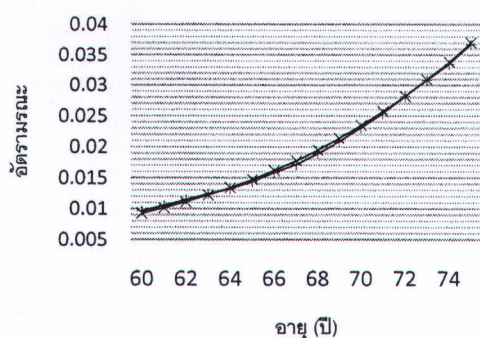


แผนภาพที่ 5.4 แสดงค่าประมาณอัตราภาระสำหรับเพศหญิงช่วงอายุ 60 – 71 ปี (---+---) จากตัวแบบคานาไนโต ตัวแบบเมคแฮม และตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม เปรียบเทียบกับข้อมูลทะเบียนราษฎร (---x---)

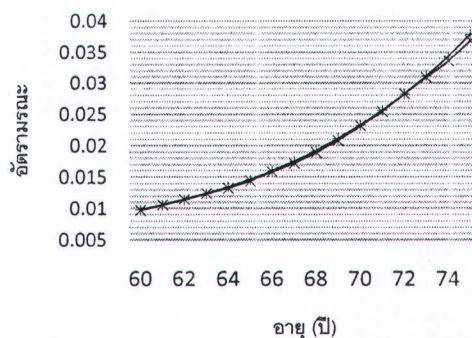
ตารางที่ 5.10 ค่าประมาณอัตราการฉีกขาดสำหรับเพศชายช่วงอายุ 60 – 75 ปี จากข้อมูลทะเบียนราษฎร ตัวแบบคานนิสโต และตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม

อายุ (ปี)	อัตราการฉีกขาดสำหรับเพศหญิงช่วงอายุ 60 - 75 ปี		
	คานนิสโต	อินเวอร์สเมคแฮม	ข้อมูลทะเบียนราษฎร
60	0.00919275	0.009773917	0.009643433
61	0.01010285	0.010527645	0.010537457
62	0.01110153	0.011376774	0.011479300
63	0.01219709	0.012332665	0.012395480
64	0.01339855	0.013407825	0.013225228
65	0.01471568	0.014615961	0.014338817
66	0.01615908	0.015972013	0.015813245
67	0.01774019	0.017492159	0.017133842
68	0.01947136	0.019193779	0.018883977
69	0.02136587	0.021095365	0.020797494
70	0.02343800	0.023216353	0.023104222
71	0.02570303	0.025576856	0.025406043
72	0.02817732	0.028197268	0.028190990
73	0.03087823	0.031097707	0.030850191
74	0.03382423	0.034297247	0.033533421
75	0.03703478	0.037812910	0.036778109

ตัวแบบคานนิสโตเพศหญิง



ตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮมเพศหญิง



แผนภาพที่ 5.5 ค่าประมาณอัตราการฉีกขาดสำหรับเพศหญิงช่วงอายุ 60 – 75 ปี (---+---) จากตัวแบบคานนิสโต และตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม เปรียบเทียบกับข้อมูลทะเบียนราษฎร (----x----)

จากค่าประมาณอัตราภาระจากตัวแบบทั้งสามสำหรับเพศหญิง ค่อนข้างที่จะมีค่าที่มากกว่าค่าประมาณอัตราภาระที่ได้จากข้อมูลทะเบียนราษฎร ซึ่งเป็นในทุกช่วงอายุที่ได้นำมาพิจารณา

จะเห็นได้ว่าสำหรับตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับการประมาณค่าอัตราภาระของผู้สูงอายุไทยทั้งเพศชายและเพศหญิงนั้น คือ ตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮม และสำหรับค่าประมาณอัตราภาระที่ได้จากตัวแบบอินเวอร์สเมคแฮมในบทนี้ จะนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับทฤษฎีค่าสุดขีด เพื่อหาค่าประมาณอัตราภาระตั้งแต่อายุ 60 ปีขึ้นไป ซึ่งจะกล่าวต่อไปในบทที่ 7