

บทที่ 4

ผลการวิจัย

เมื่อมีข้อมูลค่าสินไหมทดแทนที่ถูกบันทึกไว้ในรูปของตารางพัฒนาการค่าสินไหมทดแทนแล้วสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์หาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนและค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ได้ โดยในงานวิเคราะห์ในส่วนของค่าสินไหมทดแทนจ่าย (paid claims) ซึ่งค่าสินไหมทดแทนจ่าย คือจำนวนเงินที่บริษัทประกันภัยชำระให้กับผู้เอาประกันภัย ซึ่งโดยปกติแล้วค่าความเสียหายสมบูรณ์จะไม่ตรงกับข้อมูลของการจ่ายค่าสินไหมทดแทน

บทนี้จะแสดงผลการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ ของวิธีที่ใช้ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนยกกำลังสอง (Mean Square Error) และค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์โดยใช้เทคนิคบูตสแตรป (bootstrap technique) ซึ่งมีขั้นตอนของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนของวิธีบอร์นฮูตเทอร์เฟอร์กูชัน โดยใช้วิธีบูตสแตรป (bootstrap method) ดังนี้

4.1 การประมาณค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนของวิธีบอร์นฮูตเทอร์เฟอร์กูชัน โดยใช้วิธีบูตสแตรป (bootstrap method)

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนเตรียมการ (The preliminaries)

- 1. ประมาณค่ารูปแบบของพัฒนาการ (development pattern) $\hat{z}_1, \hat{z}_2, \dots, \hat{z}_{n-1}$ สำหรับตารางรูปสามเหลี่ยมของข้อมูล
- 2. คำนวณค่าที่เหมาะสมสำหรับการเพิ่มขึ้นของสินไหมทดแทน ($\hat{m}_{i,j}$) โดยที่ $i = 1, 2, \dots, n$ และ $j = 1, 2, \dots, n+1-i$
- 3. คำนวณค่าเศษเหลือ (residuals : r_{ij}^p)
- 4. ประมาณค่าเบื้องต้นของค่าสินไหมทดแทนสมบูรณ์ (prior ultimate claims) $\hat{U}_1, \hat{U}_2, \dots, \hat{U}_n$ สำหรับตารางรูปสามเหลี่ยมของข้อมูล
- 5. คำนวณค่าสินไหมทดแทนคงค้าง $\hat{R}_i = \hat{U}_i (1 - \hat{z}_{n+1-i})$ และ $\hat{R} = \hat{R}_2 + \dots + \hat{R}_n$

ขั้นตอนที่ 2 การวนซ้ำของบูตสแตรป (ทำซ้ำ 1,000 รอบ)

- 1. การประมาณค่าสินไหมทดแทนคงค้าง
 - 1.1 สุ่มค่าเศษเหลือ (residuals) ที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 ด้วยการสุ่มแบบคืนที่

1.2 สร้างข้อมูลเทียม (pseudo-data) ด้วยการนำค่าเศษเหลือที่ปรับแล้ว (adjust residuals : r_{ij}^{p*}) มาใช้กับ $(\hat{m}_{i,j}) ; i=1,2,\dots,n$ และ $j=1,2,\dots,n+1-i$ โดยข้อมูลเทียมนี้หาได้จาก $(r_{ij}^{p*} \cdot \sqrt{\hat{m}_{ij}}) + \hat{m}_{ij}$

1.3 ประมาณค่ารูปแบบของพัฒนาการ (development pattern) และหาค่าเบื้องต้นของค่าสินไหมทดแทนสมบูรณ์ (prior ultimate claims) ด้วยข้อมูลเทียม (pseudo-data)

1.4 คำนวณค่าประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนคงค้าง $\hat{R}_i^* = \hat{U}_i^* (1 - \hat{z}_{n+1-i}^*)$ และ $\hat{R}^* = \hat{R}_2^* + \dots + \hat{R}_n^*$

2. การหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนคงค้าง

2.1 สุ่มค่าเศษเหลือที่ปรับแล้ว (adjust residuals) ด้วยการสุ่มแบบคืนที่ โดยให้ค่าเศษเหลือใหม่ที่ได้มีค่าน้อยกว่าเดิม (r_{ij}^{p**})

2.2 สร้างค่าที่คล้ายค่าจริง (pseudo-reality) ด้วยการนำค่าเศษเหลือที่ปรับแล้ว (adjust residuals) มาใช้กับ $(\hat{m}_{i,j}) ; i=1,2,\dots,n$ และ $j=1,2,\dots,n+1-i$ โดยค่าที่คล้ายค่าจริงนี้หาได้จาก $(r_{ij}^{p**} \cdot \sqrt{\hat{m}_{ij}}) + \hat{m}_{ij}$

2.3 ประมาณค่ารูปแบบของพัฒนาการ (development pattern) และหาค่าเบื้องต้นของค่าสินไหมทดแทนสมบูรณ์ (prior ultimate claims) ด้วยค่าที่คล้ายค่าจริง (pseudo-reality)

2.4 คำนวณค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนคงค้าง $R_i^{**} = U_i^{**} (1 - z_{n+1-i}^{**})$ และ $R^{**} = R_2^{**} + \dots + R_n^{**}$

2.5 หาความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ $pe_i^{**} = R_i^{**} - \hat{R}_i^*$ และ $pe^{**} = R^{**} - \hat{R}^*$

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์ผลการบูตสเตรป

ทำการกระจายเชิงพยากรณ์ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนของ (R_i) และ (R) โดยการนำค่าประมาณเงินสำรองรวมกับค่าคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 คือ $\tilde{R}_i^{**} = \hat{R}_i^* + pe_i^{**}$ และ $\tilde{R}^{**} = \hat{R}^* + pe^{**}$

โดยการประมาณค่านี้นำไปโปรแกรม R ในการคำนวณ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก)

ซึ่งขั้นตอนของกระบวนการบูตสเตรปนี้มีการทำซ้ำ 1,000 ครั้ง โดยให้ค่าประมาณค่าสินไหมทดแทนคงค้างเป็นค่าความคลาดเคลื่อนของค่าประมาณ และเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนคงค้างเป็นค่าความคลาดเคลื่อนของกระบวนการ โดยในขั้นตอนสุดท้ายนี้ การกระจายเชิงพยากรณ์ (predictive distribution) ของการประมาณเงินสำรองก็คือ ค่าประมาณเงินสำรองรวมกับค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ โดยระดับนัยสำคัญที่ใช้ในการประมาณเงินสำรอง

ค่าสินไหมทดแทนด้วยวิธีบูตสเตรป มีค่าเท่ากับ 0.05 ซึ่งก็คือ ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงินสำรองของการพยากรณ์ (predictive reserve distribution) โดยค่าประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนด้วยวิธีบันไดลูกโซ่ และวิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูชุน ของข้อมูลตัวอย่างที่ได้นำมาวิจัยนั้น จะแสดงไว้ในหัวข้อของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของข้อมูลตัวอย่างซึ่งจำแนกตามลักษณะของข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายดังนี้

4.2 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของข้อมูลตัวอย่างที่มีลักษณะข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

4.2.1 ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนยกกำลังสอง (Mean Square Error)

4.2.1.1 วิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method)

4.2.1.1.1 การประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจ

จากข้อสมมติทั้งหมดของตัวแบบสโตแคสติกของวิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method) และ ข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายที่ได้นำมาใช้ในการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนในงานวิจัยนี้ โดยใช้ข้อมูลของค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจ (ตารางที่ 3.9) โดยทำการประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทน และคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธีบันไดลูกโซ่ โดยใช้ตัวแบบสโตแคสติก : การประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจ

ปี อุบัติเหตุ	เบี้ยประกันภัย ที่ถือเป็นรายได้	ค่าสินไหม ทดแทนสมบูรณ์	เงินสำรอง	อัตราส่วน ความเสียหาย	ค่าความ คลาดเคลื่อน พยากรณ์ (s.e.)	s.e. %
2549	1,144,286,245	3,734,610,847	811,708,838	326.37%	1,040,429	0.13%
2550	1,347,042,223	4,690,576,694	2,036,452,226	348.21%	5,112,136	0.25%
2551	1,546,879,877	5,523,670,636	3,582,136,985	357.08%	25,040,449	0.70%
2552	1,471,666,893	5,006,346,515	4,286,964,707	340.18%	117,452,803	2.74%
ผลรวม	5,509,875,238	18,955,204,692	10,717,262,756	344.02%	122,113,509	1.14%

จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนตามข้อสมมติของตัวแบบสโตแคสติกของวิธีบันไดลูกโซ่ พบว่ามีค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจ

เป็นเงินรวม 10,717,262,756 บาท ด้วยร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรอง
ค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 1.14

4.2.1.1.2 การประกันอัคคีภัย

จากข้อสมมติทั้งหมดของตัวแบบสโตแคสติกของวิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method) และข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายที่ได้นำมาใช้ในการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนในงานวิจัยนี้ โดยใช้ข้อมูลของค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันอัคคีภัย (ตารางที่ 3.10) โดยทำการประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทน และคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธีบันไดลูกโซ่ โดยใช้ตัวแบบสโตแคสติก : การประกันอัคคีภัย

ปี อุบัติเหตุ	เบี้ยประกันภัย ที่ถือเป็นรายได้	ค่าสินไหม ทดแทนสมบูรณ์	เงินสำรอง	อัตราส่วน ความ เสียหาย	ค่าความ คลาดเคลื่อน พยากรณ์ (s.e.)	s.e. %
2549	669,101,495	184,557,145	39,774,734	27.58%	69,143	0.17%
2550	636,695,686	203,257,151	87,757,091	31.92%	469,920	0.54%
2551	567,773,191	169,820,590	109,539,911	29.91%	2,835,881	2.59%
2552	617,186,196	164,702,126	141,355,495	26.69%	14,980,436	10.60%
ผลรวม	2,490,756,568	722,337,013	378,427,231	29.00%	15,380,745	4.06%

จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนตามข้อสมมติของตัวแบบสโตแคสติกของวิธีบันไดลูกโซ่ พบว่ามีค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันอัคคีภัย เป็นเงินรวม 378,427,231 บาท ด้วยร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 4.06

4.2.1.1.3 การประกันสุขภาพ

จากข้อสมมติทั้งหมดของตัวแบบสโตแคสติกของวิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method) และข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายที่ได้นำมาใช้ในการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนในงานวิจัยนี้ โดยใช้ข้อมูลของค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันสุขภาพ (ตารางที่ 3.13) โดยทำการประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทน และคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธี บันไดลูกโซ่ โดยใช้ตัวแบบสโตแคสติก : การประกันสุขภาพ

ปี อุบัติเหตุ	เบี้ยประกันภัย ที่ถือเป็นรายได้	ค่าสินไหม ทดแทนสมบูรณ์	เงินสำรอง	อัตราส่วน ความ เสียหาย	ค่าความ คลาดเคลื่อน พยากรณ์ (s.e.)	s.e. %
2549	23,427,979	76,227,803	16,498,844	325.37%	485,618	2.94%
2550	31,568,784	177,452,591	76,155,137	562.11%	1,488,401	1.95%
2551	53,658,081	296,341,588	190,083,880	552.28%	3,057,616	1.61%
2552	98,117,207	548,964,333	468,349,682	559.50%	10,021,127	2.14%
ผลรวม	206,772,051	1,098,986,315	751,087,543	531.50%	11,987,143	1.60%

จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนตามข้อสมมติของตัวแบบสโตแคสติกของวิธี บันไดลูกโซ่ พบว่ามีค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันสุขภาพเป็นเงินรวม 751,087,543 บาท ด้วยร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 1.60

4.2.1.2 วิธีบอร์นฮูตเตอร์ เฟอ์กูชั่น (Bornhuetter-Ferguson Method)

4.2.1.2.1 การประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจ

จากการประมาณของค่าเบื้องต้นของค่าสินไหมทดแทนสมบูรณ์ และประมาณค่าพารามิเตอร์อื่นๆของตัวแบบบอร์นฮูตเตอร์ เฟอ์กูชั่น กับข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันภัยรถยนต์ ภาคสมัครใจ (ตารางที่ 3.9) จนนำไปสู่การหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทน และค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธี บอร์นฮูตเตอร์ เฟอ์กูชั่น โดยใช้ตัวแบบสโตแคสติก : การประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจ

ปี อุบัติเหตุ	ค่าสินไหม ทดแทนสมบูรณ์ (พันบาท)	อัตราส่วน ความเสียหาย สมบูรณ์	ค่าสินไหม ทดแทนจ่าย (พันบาท)	เงินสำรอง (พันบาท)	ค่าความ คลาดเคลื่อน พยากรณ์ (s.e.)	s.e. %
2548	3,668,724	348.37%	3,328,801	282,162	25,244,682	8.95%
2549	4,055,190	354.39%	2,922,902	1,111,607	43,013,196	3.87%
2550	4,997,314	370.98%	2,654,124	2,360,680	71,600,142	3.03%
2551	5,745,729	371.44%	1,941,534	3,852,170	104,820,625	2.72%
2552	5,227,122	355.18%	719,382	4,520,716	129,552,674	2.87%
ผลรวม	23,694,078	-	11,566,743	12,127,335	188,109,723	1.55%

จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนตามข้อสมมติของตัวแบบสโตแคสติกของวิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูชัน พบว่ามีค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจ เป็นเงินรวม 12,127,335,194 บาท ด้วยร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 1.55

4.2.1.2.2 การประกันอัคคีภัย

จากการประมาณของค่าเบื้องต้นของค่าสินไหมทดแทนสมบูรณ์ และประมาณค่าพหาวมิเตอร์อื่นๆของตัวแบบบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูชัน กับข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันอัคคีภัย (ตารางที่ 3.10) จนนำไปสู่การหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทน และค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูชัน โดยใช้ตัวแบบสโตแคสติก : การประกันอัคคีภัย

ปี อุบัติเหตุ	ค่าสินไหม ทดแทนสมบูรณ์ (พันบาท)	อัตราส่วน ความเสียหาย สมบูรณ์	ค่าสินไหม ทดแทนจ่าย (พันบาท)	เงินสำรอง (พันบาท)	ค่าความ คลาดเคลื่อน พยากรณ์ (s.e.)	s.e.%
2548	212,786	38.50%	203,150	12,754	3,392,391	26.60%
2549	197,983	29.59%	144,782	52,603	6,705,266	12.75%
2550	221,625	34.81%	115,500	104,118	10,838,148	10.41%
2551	178,625	31.46%	60,281	119,518	14,243,782	11.92%
2552	191,258	30.99%	23,347	166,224	19,210,051	11.56%
ผลรวม	1,002,276	-	547,060	455,216	27,310,176	6.00%

จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนตามข้อสมมติของตัวแบบสโตแคสติกของวิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูชัน พบว่ามีค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันอัคคีภัยเป็นเงินรวม 455,215,998 บาท ด้วยร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 6.00

4.2.1.2.3 การประกันสุขภาพ

จากการประมาณของค่าเบื้องต้นของค่าสินไหมทดแทนสมบูรณ์ และประมาณค่าพหาวมิเตอร์อื่นๆของตัวแบบบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูชัน กับข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันสุขภาพ (ตารางที่ 3.13) จนนำไปสู่การหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทน ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดังตารางที่ 4.6



จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสเตรป ของวิธีบันไดลูกโซ่ ที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงินสำรองของการพยากรณ์ พบว่ามีค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจ เป็นเงินรวม 11,052,676,046 บาท ด้วยร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 1.66

4.2.2.1.2 การประกันอัคคีภัย

จากข้อมูลของค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันอัคคีภัย (ตารางที่ 3.10) ทำการประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสเตรป ของวิธีบันไดลูกโซ่ และคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธีบันไดลูกโซ่ โดยใช้วิธีบูตสเตรปและค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงินสำรองของการพยากรณ์ : การประกันอัคคีภัย

ปีอุบัติเหตุ	เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของการกระจาย ค่าเงินสำรองของการพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ (s.e.)	s.e. %
2549	46,098,658	3,141,015	7.90%
2550	99,336,969	6,234,187	7.10%
2551	123,297,138	7,659,471	6.99%
2552	162,801,341	11,609,000	8.21%
ผลรวม	419,090,949	25,931,839	6.85%

จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสเตรป ของวิธีบันไดลูกโซ่ ที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงินสำรองของการพยากรณ์ พบว่ามีค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันอัคคีภัย เป็นเงินรวม 419,090,949 บาท ด้วยร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 6.85

4.2.2.1.3 การประกันสุขภาพ

จากข้อมูลของค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันสุขภาพ (ตารางที่ 3.13) ทำการประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสเตรป ของวิธีบันไดลูกโซ่ และคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธี บันไดลูกโซ่ โดยใช้วิธีบูตสเตรปและค่าเปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงินสำรองของการ พยากรณ์ : การประกันสุขภาพ

ปีอุบัติเหตุ	เปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 95 ของการกระจาย ค่าเงินสำรองของการพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ (s.e.)	s.e. %
2549	17,922,092	627,936	3.81%
2550	80,720,560	1,902,765	2.50%
2551	198,198,668	3,698,508	1.95%
2552	486,642,578	8,286,586	1.77%
ผลรวม	781,296,484	13,490,152	1.80%

จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสเตรป ของวิธีบันไดลูกโซ่ ที่ เปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงินสำรองของการพยากรณ์ พบว่ามีค่าเงินสำรอง ค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันสุขภาพ เป็นเงินรวม 781,296,484 บาท ด้วยร้อยละของ ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 1.80

4.2.2.2 วิธีบอร์นฮูตเตอร์ เฟอ์กูซัน (Bornhuetter-Ferguson Method)

4.2.2.2.1 การประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจ

จากข้อมูลของค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจ (ตารางที่ 3.9) ทำการประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสเตรป ของวิธีบอร์นฮูตเตอร์ เฟอ์กูซัน และคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดัง ตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธี บอร์นฮูตเตอร์ ฟอ์กูซัน โดยใช้วิธีบูตสเตรปและค่าเปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงิน สำรองของการพยากรณ์ : การประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจ

ปีอุบัติเหตุ	เปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 95 ของการกระจาย ค่าเงินสำรองของการพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ (s.e.)	s.e. %
2548	468,002,461	82,112,880	23.62%
2549	1,333,659,525	70,721,609	5.76%
2550	2,645,502,194	62,285,614	2.44%
2551	4,179,005,960	49,455,535	1.21%
2552	4,902,715,837	34,207,964	0.71%
ผลรวม	13,131,831,263	281,021,575	2.15%

จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสเตรป ของวิธีบอร์นสตเทอร์เฟอร์กูชัน ที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงินสำรองของการพยากรณ์ พบว่ามีค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจ เป็นเงินรวม 13,131,831,263 บาท ด้วยร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 2.15

4.2.2.2.2 การประกันอัคคีภัย

จากข้อมูลของค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันอัคคีภัย (ตารางที่ 3.10) ทำการประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสเตรป ของวิธีบอร์นสตเทอร์เฟอร์กูชัน และคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธีบอร์นสตเทอร์เฟอร์กูชัน โดยใช้วิธีบูตสเตรปและค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงินสำรองของการพยากรณ์ : การประกันอัคคีภัย

ปีอุบัติเหตุ	เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของการกระจาย ค่าเงินสำรองของการพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ (s.e.)	s.e.%
2548	34,654,611	12,897,631	82.39%
2549	67,770,327	9,954,034	18.82%
2550	122,631,131	8,123,448	7.35%
2551	128,171,811	4,740,370	3.92%
2552	184,715,636	3,770,400	2.12%
ผลรวม	484,555,131	36,632,868	7.67%

จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสเตรป ของวิธีบอร์นสตเทอร์เฟอร์กูชัน ที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงินสำรองของการพยากรณ์ พบว่ามีค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันอัคคีภัย เป็นเงินรวม 484,555,131 บาท ด้วยร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 7.67

4.2.2.2.3 การประกันสุขภาพ

จากข้อมูลของค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันสุขภาพ (ตารางที่ 3.13) ทำการประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสเตรป ของวิธีบอร์นสตเทอร์เฟอร์กูชัน และคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธีบอร์นฮูตเทอร์ ฟอร์กูชัน โดยใช้วิธีบูตสเตรปและค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงินสำรองของการพยากรณ์ : การประกันสุขภาพ

ปีอุบัติเหตุ	เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของการกระจาย ค่าเงินสำรองของการพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ (s.e.)	s.e. %
2548	3,632,869	1,869,690	299.04%
2549	21,311,879	2,079,995	11.60%
2550	78,354,250	2,727,119	3.70%
2551	177,130,564	2,755,784	1.60%
2552	433,822,652	3,370,472	0.79%
ผลรวม	698,359,167	11,841,768	1.71%

จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสเตรป ของวิธีบอร์นฮูตเทอร์ ฟอร์กูชัน ที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงินสำรองของการพยากรณ์ พบว่ามีค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันสุขภาพ เป็นเงินรวม 698,359,167 บาท ด้วยร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 1.71

4.3 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของข้อมูลตัวอย่างที่มีลักษณะข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

4.3.1 ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนยกกำลังสอง (Mean Square Error)

4.3.1.1 วิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method)

4.3.1.1.1 การประกันภัยรถยนต์ภาคบังคับ

จากข้อสมมติทั้งหมดของตัวแบบสโตแคสติกของวิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method) และข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายที่ได้นำมาใช้ในการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนในงานวิจัยนี้ โดยใช้ข้อมูลของค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันภัยรถยนต์ภาคบังคับ (ตารางที่ 3.8) โดยทำการประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทน และคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดังตารางที่ 4.13



ตารางที่ 4.13 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธีบันไดลูกโซ่ โดยใช้ตัวแบบสโตแคสติก : การประกันภัยรถยนต์ภาคบังคับ

ปี อุบัติเหตุ	เบี้ยประกันภัย ที่ถือเป็นรายได้	ค่าสินไหม ทดแทนสมบูรณ์	เงินสำรอง	อัตราส่วน ความเสียหาย	ค่าความ คลาดเคลื่อน พยากรณ์ (s.e.)	s.e. %
2549	162,134,512	247,786,544	52,822,969	152.83%	1,152,102	2.18%
2550	170,573,422	399,877,595	171,358,067	234.43%	2,865,159	1.67%
2551	389,401,847	734,521,213	470,951,361	188.63%	7,102,032	1.51%
2552	408,473,073	697,258,517	592,417,811	170.70%	19,612,726	3.31%
ผลรวม	1,130,582,855	2,079,443,869	1,287,550,208	183.93%	23,276,890	1.81%

จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนตามข้อสมมติของตัวแบบสโตแคสติกของวิธีบันไดลูกโซ่ พบว่ามีค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันภัยรถยนต์ภาคบังคับ เป็นเงินรวม 1,287,550,208 บาท ด้วยร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 1.81

4.3.1.1.2 การประกันภัยทางทะเลและขนส่ง

จากข้อสมมติทั้งหมดของตัวแบบสโตแคสติกของวิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method) และข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายที่ได้นำมาใช้ในการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนในงานวิจัยนี้ โดยใช้ข้อมูลของค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันภัยทางทะเลและขนส่ง (ตารางที่ 3.11) โดยทำการประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทน และคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธีบันไดลูกโซ่ โดยใช้ตัวแบบสโตแคสติก : การประกันภัยทางทะเลและขนส่ง

ปี อุบัติเหตุ	เบี้ยประกันภัย ที่ถือเป็นรายได้	ค่าสินไหม ทดแทนสมบูรณ์	เงินสำรอง	อัตราส่วน ความ เสียหาย	ค่าความ คลาดเคลื่อน พยากรณ์ (s.e.)	s.e. %
2549	41,261,253	25,676,589	5,670,962	62.23%	514,961	9.08%
2550	35,880,938	46,957,327	21,097,074	130.87%	1,574,050	7.46%
2551	39,845,818	59,248,229	40,256,756	148.69%	3,328,892	8.27%
2552	42,518,061	74,110,348	66,712,097	174.30%	71,403,956	107.03%
ผลรวม	159,506,070	205,992,494	133,736,889	129.14%	71,609,280	53.54%

จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนตามข้อสมมติของตัวแบบสโตแคสติกของวิธีบันไดลูกโซ่ พบว่ามีค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันภัยทางทะเลและขนส่งเป็นเงินรวม 133,736,889 บาท ด้วยร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 53.54

4.3.1.1.3 การประกันภัยเบ็ดเตล็ด

จากข้อสมมติทั้งหมดของตัวแบบสโตแคสติกของวิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method) และข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายที่ได้นำมาใช้ในการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนในงานวิจัยนี้ โดยใช้ข้อมูลของค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันภัยเบ็ดเตล็ด (ตารางที่ 3.12) โดยทำการประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทน และคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธีบันไดลูกโซ่ โดยใช้ตัวแบบสโตแคสติก : การประกันภัยเบ็ดเตล็ด

ปี อุบัติเหตุ	เบี้ยประกันภัย ที่ถือเป็นรายได้	ค่าสินไหม ทดแทนสมบูรณ์	เงินสำรอง	อัตราส่วน ความ เสียหาย	ค่าความ คลาดเคลื่อน พยากรณ์ (s.e.)	s.e. %
2549	310,215,890	288,178,229	72,461,042	92.90%	11,006,196	15.19%
2550	310,344,875	93,993,253	44,432,493	30.29%	9,463,168	21.30%
2551	285,986,482	86,348,327	59,101,966	30.19%	18,782,532	31.78%
2552	234,556,049	113,125,807	101,302,736	48.23%	184,375,413	182.00%
ผลรวม	1,141,103,296	581,645,616	277,298,237	50.97%	186,920,016	67.41%

จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนตามข้อสมมติของตัวแบบสโตแคสติกของวิธีบันไดลูกโซ่ พบว่ามีค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันภัยเบ็ดเตล็ดเป็นเงินรวม 277,298,237 บาท ด้วยร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 67.41

4.3.1.2 วิธีบอร์นฮูตเตอร์ เฟอ์กูซัน (Bornhuetter-Ferguson Method)

4.3.1.2.1 การประกันภัยรถยนต์ภาคบังคับ

จากการประมาณของค่าเบื้องต้นของค่าสินไหมทดแทนสมบูรณ์ และประมาณค่าพารามิเตอร์อื่นๆของตัวแบบบอร์นฮูตเตอร์ เฟอ์กูซัน กับข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการ

ประกันภัยรถยนต์ ภาคบังคับ (ตารางที่ 3.8) จนนำไปสู่การหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทน และค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูชัน โดยใช้ตัวแบบสโตแคสติก : การประกันภัยรถยนต์ภาคบังคับ

ปี อุบัติเหตุ	ค่าสินไหม ทดแทนสมบูรณ์ (พันบาท)	อัตราส่วน ความเสียหาย สมบูรณ์	ค่าสินไหม ทดแทนจ่าย (พันบาท)	เงินสำรอง (พันบาท)	ค่าความ คลาดเคลื่อน พยากรณ์ (s.e.)	s.e. %
2548	245,138	142.92%	215,356	15,122	7,411,874	49.01%
2549	267,976	165.28%	194,964	66,718	16,770,249	25.14%
2550	403,238	236.40%	228,520	178,773	29,507,470	16.51%
2551	708,791	182.02%	263,570	456,184	63,171,538	13.85%
2552	653,009	159.87%	104,841	554,104	84,622,141	15.27%
ผลรวม	2,278,151	-	1,007,250	1,270,902	111,168,421	8.75%

จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนตามข้อสมมติของตัวแบบสโตแคสติกของวิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูชัน พบว่ามีค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันภัยรถยนต์ภาคบังคับ เป็นเงินรวม 1,270,901,645 บาท ด้วยร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 8.75

4.3.1.2.2 การประกันภัยทางทะเลและขนส่ง

จากการประมาณของค่าเบื้องต้นของค่าสินไหมทดแทนสมบูรณ์ และประมาณค่าพารามิเตอร์อื่นๆของตัวแบบบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูชัน กับข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันภัยทางทะเลและขนส่ง (ตารางที่ 3.11) จนนำไปสู่การหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูชัน โดยใช้ตัวแบบสโตแคสติก : การประกันภัยทางทะเลและขนส่ง

ปี อุบัติเหตุ	ค่าสินไหม ทดแทนสมบูรณ์ (พันบาท)	อัตราส่วน ความเสียหาย สมบูรณ์	ค่าสินไหม ทดแทนจ่าย (พันบาท)	เงินสำรอง (พันบาท)	ค่าความ คลาดเคลื่อน พยากรณ์ (s.e.)	s.e. %
2548	54,061	144.61%	47,271	6,950	2,708,150	38.97%
2549	30,864	74.80%	20,006	9,928	4,862,754	48.98%
2550	56,688	157.99%	25,860	29,358	7,279,856	24.80%

ตารางที่ 4.17 (ต่อ) ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูชัณ โดยใช้ตัวแบบสโตแคสติก : การประกันภัยทางทะเลและขนส่ง

ปี อุบัติเหตุ	ค่าสินไหม ทดแทนสมบูรณ์ (พันบาท)	อัตราส่วน ความเสียหาย สมบูรณ์	ค่าสินไหม ทดแทนจ่าย (พันบาท)	เงินสำรอง (พันบาท)	ค่าความ คลาดเคลื่อน พยากรณ์ (s.e.)	s.e. %
2551	63,434	159.20%	18,991	45,214	10,361,223	22.92%
2552	62,824	147.76%	7,398	56,894	13,513,388	23.75%
ผลรวม	267,870	-	119,526	148,344	19,337,615	13.04%

จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนตามข้อสมมติของตัวแบบสโตแคสติกของวิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูชัณ พบว่ามีค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันภัยทางทะเลและขนส่ง เป็นเงินรวม 148,343,912 บาท ด้วยร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 13.04

4.3.1.2.3 การประกันภัยเบ็ดเตล็ด

จากการประมาณของค่าเบื้องต้นของค่าสินไหมทดแทนสมบูรณ์ และประมาณค่าพารามิเตอร์อื่นๆของตัวแบบบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูชัณ กับข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันภัยเบ็ดเตล็ด (ตารางที่ 3.12) จนนำไปสู่การหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทน ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูชัณ โดยใช้ตัวแบบสโตแคสติก : การประกันภัยเบ็ดเตล็ด

ปี อุบัติเหตุ	ค่าสินไหม ทดแทนสมบูรณ์ (พันบาท)	อัตราส่วน ความเสียหาย สมบูรณ์	ค่าสินไหม ทดแทนจ่าย (พันบาท)	เงินสำรอง (พันบาท)	ค่าความ คลาดเคลื่อน พยากรณ์ (s.e.)	s.e. %
2548	147,239	75.47%	123,510	24,211	14,244,425	58.83%
2549	329,352	106.17%	215,717	123,624	34,451,944	27.87%
2550	125,804	40.54%	49,561	71,268	47,044,016	66.01%
2551	128,651	44.99%	27,246	95,748	59,080,053	61.70%
2552	137,428	58.59%	11,823	125,766	65,751,071	52.28%
ผลรวม	868,474	-	427,858	440,616	106,848,657	24.25%

จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนตามข้อสมมติของตัวแบบสโตแคสติกของวิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูชัณ พบว่ามีค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันภัยเบ็ดเตล็ด

เป็นเงินรวม 440,616,199 บาท ด้วยร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 24.25

4.3.2 เทคนิคบูตสเตรป (bootstrap technique)

4.3.2.1 วิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method)

4.3.2.1.1 การประกันภัยรถยนต์ภาคบังคับ

จากข้อมูลของค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันภัยรถยนต์ภาคบังคับ (ตารางที่ 3.8) ทำการประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสเตรป (bootstrap technique) ของวิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method) และคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธีบันไดลูกโซ่ โดยใช้วิธีบูตสเตรปและค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงินสำรองของการพยากรณ์ : การประกันภัยรถยนต์ภาคบังคับ

ปีอุบัติเหตุ	เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของการกระจาย ค่าเงินสำรองของการพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ (s.e.)	s.e. %
2549	57,163,608	2,153,312	4.08%
2550	181,690,571	5,178,326	3.02%
2551	493,317,465	11,294,179	2.40%
2552	628,639,401	16,971,811	2.86%
ผลรวม	1,347,486,188	32,594,792	2.53%

จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสเตรป ของวิธีบันไดลูกโซ่ ที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงินสำรองของการพยากรณ์ พบว่ามีค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันภัยรถยนต์ภาคบังคับ เป็นเงินรวม 1,347,486,188 บาท ด้วยร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 2.53

4.3.2.1.2 การประกันภัยทางทะเลและขนส่ง

จากข้อมูลของค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันภัยทางทะเลและขนส่ง (ตารางที่ 3.11) ทำการประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสเตรป ของวิธีบันไดลูกโซ่ และคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดังตารางที่ 20

ตารางที่ 4.20 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธี บันไดลูกโซ่ โดยใช้วิธีบูตสเตรปและค่าเปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงินสำรองของการ พยากรณ์ : การประกันภัยทางทะเลและขนส่ง

ปีอุบัติเหตุ	เปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 95 ของการกระจาย ค่าเงินสำรองของการพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ (s.e.)	s.e. %
2549	9,492,252	1,739,369	30.67%
2550	31,047,298	4,876,599	23.12%
2551	58,769,517	8,757,268	21.75%
2552	110,537,072	17,322,057	25.97%
ผลรวม	192,512,592	28,591,971	21.38%

จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสเตรป ของวิธีบันไดลูกโซ่ ที่เปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงินสำรองของการพยากรณ์ พบว่ามีค่าเงินสำรอง ค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันภัยทางทะเลและขนส่ง เป็นเงินรวม 192,512,592 บาท ด้วย ร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 21.38

4.3.2.1.3 การประกันภัยเบ็ดเตล็ด

จากข้อมูลของค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันภัยเบ็ดเตล็ด (ตารางที่ 3.12) ทำ การ ประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสเตรป ของวิธีบันไดลูกโซ่ และ คำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธี บันไดลูกโซ่ โดยใช้วิธีบูตสเตรปและค่าเปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงินสำรองของการ พยากรณ์ : การประกันภัยเบ็ดเตล็ด

ปีอุบัติเหตุ	เปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 95 ของการกระจาย ค่าเงินสำรองของการพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ (s.e.)	s.e. %
2549	133,159,137	24,881,995	34.34%
2550	81,904,613	18,531,459	41.71%
2551	112,421,000	25,187,866	42.62%
2552	238,273,167	81,015,586	79.97%
ผลรวม	480,498,981	120,462,037	43.44%

จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสเตรป ของวิธีบันไดลูกโซ่ ที่เปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงินสำรองของการพยากรณ์ พบว่ามีค่าเงินสำรอง

ค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันภัยเบ็ดเตล็ด เป็นเงินรวม 480,498,981 บาท ด้วยร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 43.44

4.3.2.2 วิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูซัน (Bornhuetter-Ferguson Method)

4.3.2.2.1 การประกันภัยรถยนต์ภาคบังคับ

จากข้อมูลของค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันภัยรถยนต์ภาคบังคับ (ตารางที่ 3.8) ทำการประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสเตรป ของวิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูซัน และคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูซัน โดยใช้วิธีบูตสเตรปและค่าเปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงินสำรองของการพยากรณ์ : การประกันภัยรถยนต์ภาคบังคับ

ปีอุบัติเหตุ	เปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 95 ของการกระจาย ค่าเงินสำรองของการพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ (s.e.)	s.e. %
2548	34,831,107	8,018,107	32.56%
2549	91,604,520	6,793,899	8.20%
2550	211,701,541	6,731,148	3.32%
2551	496,690,576	7,671,298	1.58%
2552	586,277,515	4,638,572	0.80%
ผลรวม	1,382,733,947	33,254,704	2.42%

จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสเตรป ของวิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูซัน ที่เปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงินสำรองของการพยากรณ์ พบว่ามีค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันภัย รถยนต์ภาคบังคับเป็นเงินรวม 1,382,733,947 บาท ด้วยร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 2.42

4.3.2.2.2 การประกันภัยทางทะเลและขนส่ง

จากข้อมูลของค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันภัยทางทะเลและขนส่ง (ตารางที่ 3.11) ทำการประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสเตรป ของวิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูซัน และคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดังตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.23 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธี บอร์นสตเทอร์ ฟอร์กูชัน โดยใช้วิธีบูตสเตรปและค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงิน สำรองของการพยากรณ์ : การประกันภัยทางทะเลและขนส่ง

ปีอุบัติเหตุ	เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของการกระจาย ค่าเงินสำรองของการพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ (s.e.)	s.e. %
2548	25,821,967	12,479,977	212.78%
2549	21,947,035	6,936,671	64.00%
2550	50,693,263	7,847,376	21.46%
2551	63,421,306	6,153,963	12.10%
2552	70,431,070	9,576,952	15.93%
ผลรวม	174,545,584	30,268,863	18.43%

จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสเตรป ของวิธีบอร์นสตเทอร์ ฟอร์กูชัน ที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงินสำรองของการพยากรณ์ พบว่ามีค่า เงินสำรองค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันภัยทางทะเลและขนส่ง เป็นเงินรวม 174,545,584 บาท ด้วยร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 18.43

4.3.2.2.3 การประกันภัยเบ็ดเตล็ด

จากข้อมูลของค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันภัยเบ็ดเตล็ด (ตารางที่ 3.12) ทำ การประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสเตรป ของวิธีบอร์น สตเทอร์ ฟอร์กูชัน และคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองที่คำนวณมา ได้ผลดัง ตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24 ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองสินไหมทดแทนด้วยวิธี บอร์นสตเทอร์ ฟอร์กูชัน โดยใช้วิธีบูตสเตรปและค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงิน สำรองของการพยากรณ์ : การประกันภัยเบ็ดเตล็ด

ปีอุบัติเหตุ	เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของการกระจาย ค่าเงินสำรองของการพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ (s.e.)	s.e. %
2548	95,626,784	42,795,325	134.92%
2549	236,375,168	64,058,762	49.49%
2550	111,327,871	16,984,250	20.73%
2551	138,534,137	13,718,486	12.32%
2552	178,075,572	22,366,215	16.88%
ผลรวม	532,532,408	138,955,870	28.54%

จากการหาเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนโดยใช้เทคนิคบูตสตราป ของวิธีบอร์นฮูตเทอร์เฟอร์กูชัน ที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของการกระจายค่าเงินสำรองของการพยากรณ์ พบว่ามีค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนสำหรับการประกันภัยเบ็ดเตล็ด เป็นเงินรวม 532,532,408 บาท ด้วยร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเท่ากับ 28.54

4.4 การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทน

วิธีการประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนด้วยวิธีบันไดลูกโซ่และวิธีบอร์นฮูตเทอร์เฟอร์กูชัน เป็น 2 วิธีการที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง โดยปกติแล้วจะสนใจวิธีที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ (prediction error) ที่น้อยกว่า สำหรับส่วนนี้จะเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนยกกำลังสอง และค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์จากการใช้เทคนิคบูตสตราป โดยในตารางที่ 4.25 ถึงตารางที่ 4.30 จะแสดงค่าเงินสำรองรวมและค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์สำหรับการประมาณเงินสำรองรวมของข้อมูลตัวอย่างจำแนกตามลักษณะข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายดังนี้

4.4.1 ข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายที่มีลักษณะที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

4.4.1.1 การประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจ

จากการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ด้วยวิธีต่าง ๆ นั้นพบว่า วิธีบอร์นฮูตเทอร์เฟอร์กูชัน ให้ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์และเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนรวมสูงกว่าวิธีบันไดลูกโซ่ ไม่ว่าจะใช้เทคนิคใดในการหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ ดังแสดงในตารางที่ 4.25 โดยหากกลับไปพิจารณาข้อมูลในตารางที่ 3.9 และภาพที่ 3.1 จะพบว่าข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจ มีลักษณะที่เพิ่มขึ้นที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

ตารางที่ 4.25 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองรวมของการประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจ

	ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนยกกำลังสอง		เทคนิคบูตสแตรป	
	วิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method)	วิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูซัน (Bornhuetter-Ferguson Method)	วิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method)	วิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูซัน (Bornhuetter-Ferguson Method)
เงินสำรองรวม	10,717,262,756	12,127,335,194	11,052,676,046	13,131,831,263
ร้อยละของค่าความ คลาดเคลื่อนพยากรณ์ ของเงินสำรองรวม	1.14	1.55	1.66	2.15

4.4.1.2 การประกันอัคคีภัย

จากการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ด้วยวิธีต่างๆได้ว่า วิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูซัน ให้ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์และเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนรวมสูงกว่าวิธีบันไดลูกโซ่ ดังแสดงในตารางที่ 4.26 โดยหากกลับไปพิจารณาข้อมูลในตารางที่ 3.10 และภาพที่ 3.2 จะพบว่าข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันอัคคีภัย มีลักษณะที่ลดลงเสมอ

ตารางที่ 4.26 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองรวมของเงินสำรองรวมของการประกันอัคคีภัย

	ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนยกกำลังสอง		เทคนิคบูตสแตรป	
	วิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method)	วิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูซัน (Bornhuetter-Ferguson Method)	วิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method)	วิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูซัน (Bornhuetter-Ferguson Method)
เงินสำรองรวม	378,427,231	455,215,998	419,090,949	484,555,131
ร้อยละของค่าความ คลาดเคลื่อนพยากรณ์ ของเงินสำรองรวม	4.06	6.00	6.85	7.67

4.4.1.3 การประกันสุขภาพ

จากการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ด้วยวิธีต่างๆพบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ที่ได้จากการใช้เทคนิคบูตสแตรปของวิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูซัน มีค่าต่ำกว่าค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของวิธีบันไดลูกโซ่ และยังให้ค่าเงินสำรองรวมที่น้อยกว่าวิธีบันไดลูกโซ่ ดังแสดงในตารางที่ 4.27 และเมื่อกลับไปพิจารณาข้อมูลของค่าสินไหมทดแทนจ่ายของการประกันสุขภาพในตารางที่ 3.13 และภาพที่ 3.3 ในปีอุบัติเหตุ 2551 และปีอุบัติเหตุ 2552

ข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายมีลักษณะที่เพิ่มมากขึ้น ประกอบกับค่าเบี้ยประกันภัยในแต่ละปี
ที่เพิ่มขึ้นและเพิ่มขึ้นสูงในปีสุดท้ายด้วย

ตารางที่ 4.27 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองรวมของการประกัน
สุขภาพ

	ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนยกกำลังสอง		เทคนิคบูตสตราป	
	วิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method)	วิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูซัน (Bornhuetter-Ferguson Method)	วิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method)	วิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูซัน (Bornhuetter-Ferguson Method)
เงินสำรองรวม	751,087,543	666,120,692	781,296,484	698,359,167
ร้อยละของค่าความ คลาดเคลื่อนพยากรณ์ ของเงินสำรองรวม	1.60	6.47	1.80	1.71

4.4.2 ข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายที่มีลักษณะที่ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

4.4.2.1 การประกันภัยรถยนต์ภาคบังคับ

จากการคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ด้วยวิธีต่าง ๆ นั้นจะได้ว่า วิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูซัน (Bornhuetter-Ferguson Method) ให้ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์โดยเทคนิคบูตสตราปต่ำกว่าวิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method) และให้เงินสำรองค่าสินไหมทดแทนรวมสูงที่สุด แต่ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์จากค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนยกกำลังสองของวิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูซันนั้นกลับให้ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ที่สูงกว่าและให้ค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนรวมต่ำกว่า ดังแสดงในตารางที่ 4.28

ตารางที่ 4.28 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองรวมของการประกันภัย
รถยนต์ภาคบังคับ

	ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนยกกำลังสอง		เทคนิคบูตสตราป	
	วิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method)	วิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูซัน (Bornhuetter-Ferguson Method)	วิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method)	วิธีบอร์นฮูตเทอร์ เฟอร์กูซัน (Bornhuetter-Ferguson Method)
เงินสำรองรวม	1,287,550,208	1,270,901,645	1,347,486,188	1,382,733,947
ร้อยละของค่าความ คลาดเคลื่อนพยากรณ์ ของเงินสำรองรวม	1.81	8.75	2.53	2.42

4.4.2.2 การประกันประกันภัยทางทะเลและขนส่ง

จากข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายพบว่าในปีปฏิทิน 2549 ที่ปีอุบัติเหตุ 2549 นั้นมีค่าน้อยมากคือ 298,556 บาท ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของวิธีบันไดลูกโซ่ แต่หากนำวิธีบอร์นฮูตเตอร์ เฟอ์กูชัน มาใช้ โดยวิธีบอร์นฮูตเตอร์ เฟอ์กูชัน จะมีการนำค่าเบี้ยประกันภัย และค่าสินไหมทดแทนที่เกิดขึ้น มาประกอบการคำนวณโดยจะได้ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ดังตารางที่ 4.29 คือวิธีบอร์นฮูตเตอร์ เฟอ์กูชัน ให้ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ต่ำกว่าของวิธีบันไดลูกโซ่ โดยวิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method) ที่ใช้ข้อสมมติของตัวแบบสโตแคสติก นั้นมีค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนรวมต่ำสุด และมีค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์สูงสุด แต่วิธีบันไดลูกโซ่ที่ใช้เทคนิคบูตสแตรปให้ค่าเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนรวมสูงสุด

ตารางที่ 4.29 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองรวมของการประกันภัยทางทะเลและขนส่ง

	ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนยกกำลังสอง		เทคนิคบูตสแตรป	
	วิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method)	วิธีบอร์นฮูตเตอร์ เฟอ์กูชัน (Bornhuetter-Ferguson Method)	วิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method)	วิธีบอร์นฮูตเตอร์ เฟอ์กูชัน (Bornhuetter-Ferguson Method)
เงินสำรองรวม	133,736,889	148,343,912	192,512,592	174,545,854
ร้อยละของค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองรวม	53.54	13.04	21.38	18.43

4.4.2.3 การประกันภัยเบ็ดเตล็ด

จากข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายพบว่าข้อมูลมีลักษณะที่เพิ่มขึ้นและลดลงในปีต่อไปเสมอ ยกเว้นปีปฏิทิน 2551 ที่มีค่าลดลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปีอุบัติเหตุ 2549 และค่าเบี้ยประกันภัยในตารางที่ 3.1 มีค่าที่ลดลงอย่างต่อเนื่องในช่วงเวลา 2 ปีหลัง เมื่อคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของวิธีบันไดลูกโซ่ และวิธีบอร์นฮูตเตอร์ เฟอ์กูชัน ได้ผลดังตารางที่ 4.30 คือ วิธีบอร์นฮูตเตอร์ เฟอ์กูชัน ให้ค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ต่ำกว่าวิธีบันไดลูกโซ่ แต่ให้ค่าเงินสำรองรวมสูงกว่าวิธีบันไดลูกโซ่ ไม่ว่าจะใช้เทคนิคใดในการหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์และค่าเงินสำรองรวม

ตารางที่ 4.30 เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ของเงินสำรองรวมของการประกันภัยเบ็ดเตล็ด

	ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนยกกำลังสอง		เทคนิคบูตสเตรป	
	วิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method)	วิธีบอร์นฮูตเตอร์ เฟอ์กูซัน (Bornhuetter-Ferguson Method)	วิธีบันไดลูกโซ่ (Chain-Ladder Method)	วิธีบอร์นฮูตเตอร์ เฟอ์กูซัน (Bornhuetter-Ferguson Method)
เงินสำรองรวม	277,298,237	440,616,199	480,498,981	532,532,408
ร้อยละของค่าความ คลาดเคลื่อนพยากรณ์ ของเงินสำรองรวม	67.41	24.25	43.44	28.54

การหาค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์จากงานวิจัยนี้ พบว่าการประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนรวมที่ใช้เทคนิคบูตสเตรปให้ค่าประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนรวมที่สูงกว่าวิธีที่ใช้ข้อสมมติของตัวแบบสโตแคสติก และค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ที่หาจากข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายของข้อมูลตัวอย่างสำหรับการประกันภัยรถยนต์ภาคบังคับ การประกันภัยทางทะเลและขนส่ง การประกันภัยเบ็ดเตล็ด และการประกันสุขภาพ โดยการใช้เทคนิคบูตสเตรปของวิธีบอร์นฮูตเตอร์ เฟอ์กูซัน มีค่าต่ำกว่าวิธีบันไดลูกโซ่ และค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ที่หาจากข้อมูลค่าสินไหมทดแทนจ่ายของข้อมูลตัวอย่างสำหรับการประกันภัยรถยนต์ภาคบังคับ การประกันภัยรถยนต์ภาคสมัครใจ การประกันอัคคีภัย และการประกันสุขภาพ โดยใช้ข้อสมมติของตัวแบบสโตแคสติกของวิธีบันไดลูกโซ่ที่ได้นั้นมีค่าต่ำกว่าวิธีบอร์นฮูตเตอร์ เฟอ์กูซัน โดยวิธีที่ใช้ข้อสมมติของตัวแบบสโตแคสติกนั้นจะต้องมีการตรวจสอบเงื่อนไขต่างๆว่าเป็นไปตามข้อสมมติของตัวแบบสโตแคสติกหรือไม่ และจะได้ค่าประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนเพียงค่าเดียว ซึ่งต่างกับการใช้เทคนิคบูตสเตรปที่จะให้ค่าประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทนและค่าความคลาดเคลื่อนพยากรณ์ที่คำนวณได้หลายค่าขึ้นอยู่กับกำหนัดระดับนัยสำคัญที่ใช้ในการประมาณเงินสำรองค่าสินไหมทดแทน