การพยากรณ์เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน)

FORECAST OF DIRECT PREMIUMS IN LIFE MAIN POLICY (ORDINARY) FOR THAI LIFE INSURANCE PUBLIC COMPANY LIMITED

ภิญญภา บุญเกษมธนกุล

สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์
ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

การพยากรณ์เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน)

FORECAST OF DIRECT PREMIUMS IN LIFE MAIN POLICY (ORDINARY) FOR THAI LIFE INSURANCE PUBLIC COMPANY LIMITED

ภิญญภา บุญเกษมธนกุล

สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์

ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FORECAST OF DIRECT PREMIUMS IN LIFE MAIN POLICY (ORDINARY) FOR THAI LIFE INSURANCE PUBLIC COMPANY LIMITED

PHINYAPHA BOONKASEMTANAKUN

CO-OPERATIVE EDUCATION SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE

IN APPLIED STATISTICS

DEPARTMENT OF APPLIED STATISTICS

FACULTY OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2016

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	การพยากรณ์เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) Forecast of Direct Premiums in Life Main Policy (Ordinary) for Thai Life Insurance Public Company Limited
ชื่อนักศึกษา	นางสาวภิญญภา บุญเกษมธนกุล 56051368
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (สถิติประยุกต์)
ภาควิชา	สถิติ
ปีการศึกษา	2559
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์สายชล สินสมบูรณ์ทอง

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (สาขาวิชาสถิติประยุกต์) ประจำปีการศึกษา 2559

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
รศ.สายชล สินสมบูรณ์ทอง (ประธานกรรมการ)	
ผศ.ชูใจ คูหารัตนไชย (กรรมการ)	
คุณนุชนาถ เกษมวงศ์ (กรรมการ)	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	การพยากรณ์เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน)
ชื่อนักศึกษา	นางสาวภิญญภา บุญเกษมธนกุล 56051368
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (สถิติประยุกต์)
ภาควิชา	สถิติ
ปีการศึกษา	2559
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์สายชล สินสมบูรณ์ทอง

บทคัดย่อ

สหกิจศึกษาฉบับ นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พยากรณ์เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลักประเภทสามัญของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) โดยการสร้างและหาตัวแบบที่เหมาะสมกับการพยากรณ์ ซึ่งจะทำให้ทราบถึงอัตราการเติบโตหรือ การขยายตัว ของเบี้ยประกัน รวมถึง เป็นแนวทางในการศึกษาความมีเสถียรภาพและความน่าเชื่อถือ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ที่สนใจได้ทราบถึงแนวโน้มการเติบโตตลาดของบริษัท โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2546 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2558 รวมทั้งสิ้น 156 เดือน ซึ่งเก็บรวบรวมโดยสำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย (คปภ.) โดยวิธีที่นำ มาวิเคราะห์ผล ได้แก่ การทดสอบแนวโน้มและอิทธิพลของฤดูกาล การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก (วิธีแยกส่วนประกอบ) วิธีปรับให้เรียบ เอ็กซ์โพเนนเชียลแบบโฮล ท์-วินเทอร์ และวิธีบ็ อกซ์ -เจนกินส์ ที่มีรูปแบบคือ ARIMA(1,1,1)*SARIMA$(1,3,1)_{12}$ โดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAD) ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) ในการคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการเปรียบเทียบวิธีวิเคราะห์ทั้ง 3 วิธี พบว่าวิธีที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลักประเภทสามัญของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) คือ วิธีปรับให้เรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบโฮลท์-วินเทอร์

คำสำคัญ: เบี้ยประกันภัยรับโดยตรง วิธีแยกส่วนประกอบ วิธีปรับให้เรียบ เอ็กซ์โพเนนเชียลแบบโฮลท์-วินเทอร์ วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title FORECAST OF DIRECT PREMIUMS IN LIFE MAIN POLICY (ORDINARY) FOR THAI LIFE INSURANCE PUBLIC COMPANY LIMITED

Students Miss. Phinyapha Boonkasemtanakun 56051368

Degree Bachelor of Science (Applied Statistics)

Department Statistics

Academic Year 2016

Advisor Assoc. Prof. Saichon Sinsomboonthong

Abstract

The purpose of this Cooperative Education is to forecast of direct premiums in life main policy (ordinary) for Thai Life Insurance Public Company Limited. By creating and finding the appropriate model for forecasting that it will make to know idea the growth rate or expand of premiums. Including to be guide in stability education and reliability for those interested that they know to market growth trends of company. By using monthly secondary data from January 2003 to December 2015 that it total is 156 months. It is collected by Office of Insurance Commission (OIC). The methods used to analyze the results are Trends Test and Influence of Seasonal, Classical Decomposition Method (Decomposition Method), Holt-Winters Exponential Smoothing Method, and Box-Jenkins Method that model is ARIMA(1,1,1)*SARIMA $(1,3,1)_{12}$. By using Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Square Error (MSE), and Mean Absolute Percent Error (MAPE) to choose the appropriate forecasting model.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The comparison of three analysis method found that Holt-Winters Exponential Smoothing Method is the most appropriate forecasting method for forecast of direct premiums in life main policy (ordinary) for Thai Life Insurance Public Company Limited.

Keywords: Direct Premium, Decomposition Method, Holt-Winters Exponential Smoothing Method, Box-Jenkins Method

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

สหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ โดยได้รับความกรุณาจากบุคคลหลายฝ่ายที่ให้ความร่วมมือและความช่วยเหลือ ซึ่งผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณทุกท่านไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ รศ .สายชล สินสมบูรณ์ทอง อาจารย์ที่ปรึกษาในการทำ สหกิจศึกษาฉบับนี้ ซึ่งกรุณาให้ความรู้ ให้คำแนะนำ และให้คำปรึกษา ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ จนทำให้สหกิจศึกษาฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอกราบ ขอบพระคุณพี่ๆ แผนกพิจารณาการรับประกัน บริษัท ไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) โดยเฉพาะ คุณนุชนาถ เกษมวงศ์ และคุณธิติพันธุ์ ผิวงาม ที่ให้ความอนุเคราะห์ และสละเวลาในการให้ข้อมูล และความรู้ รวมถึงคอยดูแลตลอดระยะเวลา 4 เดือนในการทำสหกิจศึกษา

ขอกราบ ขอบพระคุณ ผศ .ชูใจ คูหารัตนไชย คณะกรรมการที่กรุณาเสียสละเวลาม าให้คำแนะนำปรึกษา ชี้แจงจุดบกพร่อง ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขเพิ่มเติม ทำให้งานวิจัยฉบับนี้สมบูรณ์มากขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์สาขาสถิติประยุกต์ทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้และให้คำแนะนำต่างๆ รวมถึงเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาสถิติประยุกต์ ที่ประสานงานและความสะดวกแก่ผู้จัดทำตลอดการทำงาน

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย (คปภ.) ที่กรุณามอบข้อมูลระดับย่อย เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการทำสหกิจศึกษาฉบับนี้

ขอขอบคุณ น.ส.อลิษา ฤทธิ์พิทักษ์พงศ์ และเพื่อนๆ ที่คอยให้คำปรึกษา และแนะนำแนวทางในการทำสหกิจศึกษาฉบับนี้จนสามารถเป็นรูปเป็นร่างขึ้นมาได้

ท้ายที่สุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจแก่ผู้จัดทำมาโดยตลอด และผู้ที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จของการทำสหกิจศึกษาครั้งนี้ ที่ ไม่ได้กล่าวนามไว้ทุกท่าน จึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

นางสาวภิญญภา บุญเกษมธนกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... ค

กิตติกรรมประกาศ..... จ

สารบัญ..... ฉ

สารบัญตาราง..... ซ

สารบัญรูป..... ญ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย..... 2

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย..... 2

1.4 ตัวแปรและนิยามคำศัพท์เฉพาะ..... 3

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 3

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายและความสำคัญของการประกันชีวิต..... 5

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับผลประโยชน์จากการทำประกันชีวิต..... 9

2.3 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน)..... 10

2.4 การทดสอบแนวโน้มและอิทธิพลของฤดูกาล..... 13

2.5 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา..... 16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.6 การวัดความถูกต้องของตัวแบบการพยากรณ์ 30

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 32

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 ลักษณะข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล 35

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน 35

บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

4.1 การทดสอบแนวโน้มและอิทธิพลของฤดูกาล 37

4.2 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก (วิธีแยกส่วนประกอบ) 42

4.3 วิธีปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์ 47

4.4 วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ 50

4.5 การพยากรณ์ข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก 66

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย 71

5.3 อภิปรายผล 71

5.2 ข้อเสนอแนะอื่นๆ 73

บรรณานุกรม 74

ภาคผนวก ก 76

ภาคผนวก ข 114

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 หลักเกณฑ์ในการเลือกตัวแบบ ARIMA (p, d, q)..... 27

2.2 แสดงลักษณะของ $\rho_k(Y_t), \rho_k(Z_t), \rho_{kk}(Z_t)$ สำหรับรูปแบบ ARIMA (p,d,q)..... 27

2.3 หลักเกณฑ์ในการเลือกตัวแบบ SARIMA (P, D, Q)..... 28

2.4 แสดงลักษณะของ $\rho_k(Y_t), \rho_k(Z_t), \rho_{kk}(Z_t)$ สำหรับรูปแบบ SARIMA (P, D, Q)..... 28

4.1 การคำนวณค่าของตัวสถิติสำหรับการทดสอบฟอน นอยมันน์..... 38

4.2 แสดงค่า r_k ของอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ ที่ k = 1,2,3,...,36 40

4.3 อนุกรมเวลาปรับแนวโน้ม $\{\hat{S}_t + \hat{\varepsilon}_t\}$ ด้วยวิธีสัดส่วนกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่รูปแบบบวก..... 44

4.4 แสดงอนุกรมเวลาปรับฤดูกาล $\{Y_t - \hat{S}_t^*\}$ ด้วยวิธีสัดส่วนกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่รูปแบบบวก..... 45

4.5 การสร้างสมการพยากรณ์วิธีโฮลท์และวินเทอร์..... 48

4.6 ค่าของ r_k ของอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง..... 52

4.7 ค่าของ r_{kk} ของอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง..... 53

4.8 ค่าของ r_k ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่าง (d=1) และผลต่างฤดูกาล (D=2)..... 55

4.9 ค่าของ r_{kk} ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่าง (d=1) และผลต่างฤดูกาล (D=2)..... 57

4.10 ค่าของ r_k ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่างฤดูกาลอีก 1 ครั้ง..... 59

4.11 ค่าของ r_{kk} ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่างฤดูกาลอีก 1 ครั้ง..... 60

4.12 การประมาณค่าพารามิเตอร์และทดสอบสมมติฐานของอนุกรมเวลา..... 61

4.13 ผลการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีของอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง..... 66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.14 ผลการพยากรณ์เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก
โดยวิธีปรับให้เรียบโฮลท์และวินเทอร์..... 67

4.15 ค่าพยากรณ์เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงเดือนมกราคม 2559 ถึงเดือนธันวาคม 2560
จากวิธีปรับให้เรียบแบบโฮลท์-วินเทอร์..... 69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

4.1 การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง รายเดือนจำนวน 144 เดือน..... 38

4.2 การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลารายเดือนจำนวน 144 เดือน
โดยมีแนวโน้มแบบควอดราติก..... 43

4.3 อนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงประเภทสามัญ ด้วยวิธีสัดส่วนกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่
สำหรับรูปแบบบวก จำนวน 144 เดือน โดยมีแนวโน้มแบบควอดราติก..... 46

4.4 แสดงแผนแบบฤดูกาล..... 47

4.5 การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง รายเดือนจำนวน 144 เดือน..... 51

4.6 คอเรลโรแกรมของ r_k ของอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง..... 51

4.7 คอเรลโรแกรมของ r_{kk} ของอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง..... 53

4.8 การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาใหม่ที่ผ่านการหาผลต่าง (d=1) และผลต่างฤดูกาล (D=2).... 54

4.9 คอเรลโรแกรม r_k ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่าง (d=1) และผลต่างฤดูกาล (D=2).... 55

4.10 คอเรลโรแกรม r_{kk} ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่าง (d=1) และผลต่างฤดูกาล (D=2).. 56

4.11 การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาใหม่ที่ผ่านการหาผลต่างฤดูกาลอีก 1 ครั้ง..... 58

4.12 คอเรลโรแกรมของ r_k ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่างฤดูกาลอีก 1 ครั้ง..... 58

4.13 คอเรลโรแกรมของ r_{kk} ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่างฤดูกาลอีก 1 ครั้ง..... 60

4.14 เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต
จำกัด (มหาชน) โดยพยากรณ์ด้วยวิธีปรับให้เรียบโฮลท์และวินเทอร์..... 68

4.15 ค่าพยากรณ์เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงเดือนมกราคม 2559 ถึงเดือนธันวาคม 2560
จากวิธีปรับให้เรียบแบบโฮลท์-วินเทอร์..... 70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันธุรกิจเกี่ยวกับการประกัน ชีวิตในประเทศไทยได้มีการขยายตัวและการแข่งขันทางธุรกิจอย่างต่อเนื่อง จากเดิมที่ประชาชนไม่มีความสนใจและละเลยต่อการทำประกั นชีวิต ประกอบกับปัจจุบันประชาชนมีความต้องการในการลงทุนและการจัดการความเสี่ยงในชีวิตของตนเอง ครอบครัว และทรัพย์สินมากขึ้นกว่าในอดีต เนื่องจากความผันผวนของตลาด ความไม่แน่นอนในการดำเนินชีวิต รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ รอบตัวอยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดแนวคิดในการลง ทุนและการกระจายความเสี่ยงมากยิ่งขึ้น เพื่อ ลดความเสียหายจากเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ทั้งในด้านของชีวิตและทรัพย์สิน โดยจะรู้จักและเรียกกันว่า การประกันชีวิต โดยการประกันชีวิตเป็นส่วนหนึ่งของการประกันภัย ซึ่งการประกันถือว่าเป็นการถ่ายโอนความเสี่ยง และความไม่แน่นอนจากบุคคลหนึ่งหรือองค์กรหนึ่ง ไปยังอีกบุคคลหรืออีกองค์กรหนึ่งเพื่อกระจายความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ไม่ให้บุคคลใดบุคคลหนึ่ง หรือองค์กรใดองค์กรหนึ่ง ได้รับความเสียหายทั้งหมดเพียงผู้เดียว ซึ่งในปัจจุบันมีกฎหมายและระเบียบข้อบังคับ รวมถึงการส่งผลการดำเนินงานแก่ สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย (คปภ.) นอกจากนี้ทาง คปภ. ยังแบ่งปันความรู้ในเรื่องของการประกัน เพื่อคุ้มครองผู้บริโภคที่มีความต้องการในการกระจายความเสี่ยงด้วยการทำประกัน [1]

การพัฒนาที่มากขึ้นในด้าน ของเทคโนโลยี สังคม และเศรษฐกิจ ทำให้การดำเนินธุรกิจในปัจจุบันมีความหลากหลายมากมาย เพื่อตอบโจทย์ชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบัน ทำให้การดำเนินงานทางธุรกิจ ไม่ว่าจะเป็นสินค้าหรือบริการต่างๆ ต้องมีการพัฒนาอยู่เสมอ ทั้งในด้านคุณภาพและในด้านการแข่งขันทางการ ตลาดเพื่อคว ามอยู่รอดของกิจการ แ ละรวมถึงบริษัทที่ดำ เนินกิจการเกี่ยวกับการประกัน ชีวิตด้วย นอกจากนี้บริษัทที่เกี่ยวข้องด้ านการเงิน การลงทุน ซึ่งการประ กันชีวิต ที่เป็นการกระจายความเสี่ยงด้านการเงินก็เป็นหนึ่งในนั้น จำเป็นต้องมีความน่าเชื่อถือและความมั่นคงเพียงพอที่ผู้ที่สนใจจะสามารถไว้วางใจที่จะลงทุน กับบริษัทนั้นๆ โดยบริษัทประกัน ชีวิตจำเป็นต้องมีเสถียรภาพทางการเงิน รวมถึงมีสภาพคล่องที่ดี มีความสามารถในการชดใช้ค่าสินไหมทดแทนและมีความรวดเร็วในการดำเนินงาน เพื่อสร้าง ความมั่นคง และความน่าเชื่อถือ ซึ่งในปัจจุบันมีบริษัท ที่ประกอบกิจการประกันชีวิตมากมาย ทั้งของคนไทยและของคนต่างชาติที่มาเปิดสาขาในประเทศไทย ทำให้ผู้ที่สนใจมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเลือกในการลงทุนเพิ่มมากขึ้น แต่บางคนยังไม่มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการลงทุนและการกระจายความเสี่ยงด้านการประกัน ชีวิต ซึ่งอาจจะทำให้ไม่สามารถตัดสินใจในการ ลงทุนได้ ซึ่งบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) เป็นหนึ่งในหลายๆ บริษัทที่ทำธุรกิจเกี่ยวกับการประกันชีวิต ซึ่งในปัจจุบันมีอัตราการเติบโตมากขึ้น เมื่อเทียบกับอดีตที่ผ่านมา และจำนวนเบี้ยประกันจากหลายปีที่ผ่านมามีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น [2]

จากข้อมูลและปัญหาดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวคิดที่จะศึกษา ค้นคว้า และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพยากรณ์เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธร รม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ .ศ.2546 ถึงเดือนธันวาคม พ .ศ.2558 ซึ่งผู้วิจัยคาดหวังว่าข้อมูลที่ศึกษาและวิเคราะห์นี้จะสามารถเป็นประโยชน์ต่ อผู้ที่สนใจศึกษาด้านการประกัน ชีวิตและเป็นแนวทางในการตัดสินใจต่อผู้บริโภคที่สนใจจะลงทุนกระจายความเสี่ยงในด้านการประกันชีวิต

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- เพื่อสร้างและหาตัวแบบที่เหมาะสมในการพยากรณ์ เบี้ยประกันภัยรับโดย ตรงในกรมธรรม์หลักประเภทสามัญของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน)

- เพื่อพยากรณ์เบี้ยประกันภัยรับโดย ตรงในกรมธรรม์หลักประเภทสามัญของบริษัท ไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน)

- เพื่อให้ผู้ที่สนใจด้านการประกันชีวิต ศึกษาและเพิ่มความมั่นใจในการลงทุนด้าน การประกันชีวิตเพิ่มมากขึ้น

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากการเก็บข้อมูล โดยสำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย (คปภ.) โดยใช้ข้อมูลรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม พ .ศ.2546 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2558 รวมทั้งสิ้น 156 เดือน สำหรับข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาคือข้อมูลของ เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลักประเภทสามัญของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ตัวแปรและนิยามคำศัพท์เฉพาะ

เบี้ยประกันภัยรับโดยตรง (Direct Premiums) หมายถึง เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงภายในเดือนที่ทำรายงานของสัญญา ประกันชีวิตรวมกับเบี้ยเพิ่มพิเศษและเบี้ยของสัญญาเพิ่มเติมแนบท้าย ไม่หักประกันภัยต่อ ไม่หักยกเลิก ไม่หักคืนเบี้ย และไม่ หักกรณียกเลิกกรมธรรม์หลังกรมธรรม์ออกมาแล้ว 15 วัน (Free looked period) โดยใช้เกณฑ์เงินสด (cash basis) ซึ่งไม่รวมเบี้ยประกันภัยค้างรับ [3]

การประกันชีวิตประเภทสามัญ (Ordinary Insurance) หมายถึง การประกันชีวิตที่มีจำนวนเงินเอาประกันภัยค่อนข้างสูง ตั้งแต่ 50,000 บาทขึ้นไป เหมาะสำหรับผู้ที่มีรายได้ปานกลางขึ้นไป ในการพิจารณารับประกันชีวิตอาจจะมีการตรวจสุขภาพหรือไม่ตรวจสุขภาพก็ได้ ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของบริษัท และมีการชำระเบี้ยประกันภัยเป็นรายปี ราย 6 เดือน ราย 3 เดือน หรือรายเดือน [1]

การประกันชีวิต (Life Insurance) หมายถึง การที่บุคคลกลุ่มหนึ่งร่วมกันเฉลี่ยภัยอันเนื่องจากการตาย การสูญเสียอวัยวะ ทุพพลภาพ และการสูญเสียรายได้ในยามชรา โดยที่เมื่อบุคคลใดต้องประสบกับภัยเหล่านั้น ก็ได้รับเงินเฉลี่ยช่วยเหลือเพื่อบรรเทาความเดือดร้อนแก่ตนเองและครอบครัว โดยบริษัทประกันชีวิตจะทำหน้าที่เป็นแกนกลางในการนำเงินก้อนดังกล่าวไปจ่าย ให้แก่ผู้ได้รับภัย [1]

ผู้เอาประกันภัย (Insured, Assured) หมายถึง บุคคลที่ได้รับการคุ้มครองจากกรมธรรม์ประกันภัย ในการประกันชีวิต คำว่า insured หรือ assured หมายถึง 1. ผู้เอาประกันภัย บุคคลที่ทำสัญญาเอาประกันชีวิตกับผู้รับประกันภัย 2. ผู้เอาประกันชีวิต บุคคลที่ชีวิตถูกเอาประกันภัยไว้ในกรณีที่บุคคลนั้นทำสัญญาเอาประกันชีวิตตนเอง ผู้เอาประกันภัยกับผู้เอาประกันชีวิตก็จะเป็นบุคคลคนเดียวกัน [4]

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ทำให้ได้วิธีการและตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงประเภทสามัญของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทำให้ทราบแนวโน้มและอัตราการเติบโตของเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงประเภทสามัญ ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน)

- ทำให้ผู้ที่สนใจได้ศึกษาเพื่อเพิ่มความรู้และความมั่นใจในการลงทุนด้านการประกันชีวิตของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) รวมถึงสามารถนำข้อมูลมาช่วยเป็นทางเลือกในการลงทุนด้านการประกันชีวิตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง การพยากรณ์เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) มีความเป็นมา ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 ความหมายและความสำคัญของการประกันชีวิต

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับผลประโยชน์จากการทำประกันชีวิต

2.3 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน)

2.4 การทดสอบแนวโน้มและอิทธิพลของฤดูกาล

2.5 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา

2.6 การวัดความถูกต้องของตัวแบบการพยากรณ์

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายและความสำคัญของการประกันชีวิต

2.1.1 การประกันชีวิตคืออะไร [1]

การประกันชีวิตเป็นวิธีการที่บุคคลกลุ่มหนึ่งร่วมกันเฉลี่ยภัยอันเนื่องจากการตาย การสูญเสียอวัยวะ ทุพพลภาพ และการสูญเสียรายได้ในยามชรา โดยที่เมื่อ บุคคลใดต้องประสบกับภัยเหล่านั้น ก็ได้รับเงินเฉลี่ยช่วยเหลือเพื่อบรรเทาความเดือดร้อนแก่ตนเองและครอบครัว โดยบริษัทประกันชีวิตจะทำหน้าที่เป็นแกนกล างในการนำเงินก้อนดังกล่าวไปจ่าย ให้แก่ผู้ได้รับภัย ซึ่งการประกันชีวิต สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ

1. ประเภทสามัญ เป็นการประกันชีวิตที่มีจำนวนเงินเอาประ กันภัยค่อนข้างสูง ตั้งแต่ 50,000 บาทขึ้นไป เหมาะสำหรับผู้ที่มีรายได้ปานกลางขึ้นไป ในการพิจารณารับประกันชีวิตอาจจะมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสุขภาพหรือไม่ตรวจสุขภาพก็ได้ ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของบริษัทและมีการชำระเบี้ยประกันภัยเป็นรายปี ราย 6 เดือน ราย 3 เดือน หรือรายเดือน

2. ประเภทอุตสาหกรรม เป็นการประกันชีวิตที่มีจำนวนเงินเอาประกันภัยต่ำ โดยทั่วไปตั้งแต่ 10,000 - 30,000 บาท เหมาะสำหรับผู้ที่มีรายได้ปานกลางถึงรายได้ต่ำ การชำระเ บี้ยประกันภัยจะชำระเป็นรายเดือน และไม่มีการตรวจ สุขภาพ ฉะนั้นจึงมีระยะเวลารอคอยคือ ถ้าผู้เอาประกันภัยเสียชีวิตด้วยโรคภัยไข้เจ็บตามธรรมชาติ บริษัทจะไม่จ่ายจำนวนเงินเอาประกันภัยให้ แต่จะคืนเบี้ยประกันภัยที่ผู้เอาประกันภัยได้ชำระมาแล้วทั้งหมด

3. ประเภทกลุ่ม เป็นการประกันชีวิตที่กรมธรรม์หนึ่งจะมีผู้เอาประกันชีวิตร่วมกันตั้งแต่ 5 คนขึ้นไป ส่วนมากจะเป็นกลุ่มของพ นักงานบริษัท ในการพิจารณารับประกันอาจจะมีการตรวจสุขภาพหรือไม่ตรวจก็ได้ ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของบริษัท การประกันชีวิตกลุ่มนี้อัตราเบี้ยประกันชีวิ ตจะต่ำกว่าประเภทสามัญและประเภทอุตสาหกรรม

การประกันชีวิตมีมากมายหลายแบบ แต่ละแบบจะมีลักษณะความคุ้มครองและผลประโยช น์แตกต่างกันออกไป แบบการประกันชีวิตพื้นฐานมีอยู่ 4 แบบคือ

1. แบบตลอดชีพ เป็นการประกันชีวิตที่ให้ความคุ้มครองตลอดชีพ ถ้าผู้เอาประกันภัยเสียชีวิตเมื่อใดในขณะที่กรมธรรม์มีผลบังคับ บริษัทประกันชี วิตจะจ่ายจำนวนเงินเอาประกันภัย ให้แก่ผู้รับประโยชน์ วัตถุประสงค์เบื้องต้นของการประกันภัยแบบนี้ เพื่อจัดหาเงินทุนสำหรับจุนเจือ บุคคลที่อยู่ในความอุปการะเมื่อผู้เอาประกันภัยเสียชีวิต หรือเพื่อเป็นเงินทุนสำหรับการเจ็บป่วยครั้งสุดท้ายและค่าทำศพ ทั้งนี้เพื่อไม่ให้ตกเป็นภาระของคนอื่น

2. แบบสะสมทรัพย์ เป็นการประกันชีวิตที่บริษั ทจะจ่ายจำนวนเงินเอาประกันภัยให้แก่ผู้เอาประกันภัย เมื่อมีชีวิตอยู่ครบกำหนดสัญญา หรือจ่ายเงินเอาประกันภัย ให้แก่ผู้รับประโยชน์เมื่อผู้เอาประกันภัยเสียชีวิตลงภายในระยะเวลาประกัน ภัย การประกันชีวิตแบบสะสมทรัพย์เป็นส่วนผสมของการคุ้มครองชีวิตและการออมทรัพย์ ส่วน ของการออมทรัพย์คือส่วนที่ผู้เอาประกันภัยได้รับคืนเมื่อสัญญาครบกำหนด

3. แบบชั่วระยะเวลา เป็นการประกันชีวิตที่บริษัทประกันชีวิตจะจ่ายเงิน ให้แก่ผู้รับประโยชน์เมื่อผู้เอาประกันภัยเสียชีวิตในระยะเวลาประกั นภัย วัตถุประสงค์เพื่อคุ้มครอง การเสียชีวิตก่อนวัยอัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมควร การประกันชีวิตแบบนี้ไม่มีส่วนของการออมทรัพย์ เบี้ยประกันภัยจึงต่ำกว่าแบบอื่น ๆ และไม่มีเงินเหลือคืนให้หากผู้เอาประกันภัยอยู่จนครบกำหนดสัญญา

4. แบบเงินได้ประจำ เป็นการประกันชีวิตที่บริษัทประกันชีวิตจะจ่ายเงินจำนวนหนึ่งเท่ากันอย่างสม่ำเสมอ ให้แก่ผู้เอาประ กันภัยทุกเดือน นับแต่ผู้เอาประกันภัยเกษียณอายุ หรือมีอายุครบ 55 ปี หรือ 60 ปี เป็นต้นไป แล้วแต่เงื่อนไขในกรมธรรม์ที่กำหนดไว้ สำหรับระยะเวลาการจ่ายเงินได้ประจำนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้เอาประกันชีวิตที่จะเลือกซื้อ

2.1.2 ความสำคัญของการประกันชีวิต [5]

1. เป็นการสร้างนิสัยของการออมที่เหมาะสม การประกันชีวิตช่วยให้คนเราออมทรัพย์ได้อย่างสม่ำเสมอ เป็นการสร้างลักษณะนิสัยของการออมที่ดีและช่วยให้แต่ละคนสามารถสร้างโครงการออมทรัพย์ของตัวเองขึ้นมา คนซื้อประกันชีวิตหรือผู้ถือกรมธรรม์จะได้รับการแจ้งให้รู้ว่าเมื่อใด ถึงกำหนดที่ต้องจ่ายค่าเบี้ยประกันชีวิต และเมื่อใดที่เขาจะได้เงินคืนในแต่ละช่วงเวลาจนกว่าจะสิ้นสุดสัญญาของกรมธรรม์ ทุกสิ่งจึงเป็นเรื่องที่แน่นอนตายตัว เช่น จำนวนเงินที่ฝาก ระยะเวลาที่จะต้องฝาก จำนวนเงินที่จะมีเหลืออยู่ตลอดเวลาในแต่ละปี ถ้าหากว่าเรามีการออมเ งินอยู่ในบัญชีเงินฝากหลายๆ ที่และในขณะเดียวกันก็มีกรมธรรม์ประกันชีวิตด้วย จะสังเกตได้ว่าหากเราต้องการใช้เงิน การเลือกที่จะปิดหรือถอนเงินออกมาจากกรมธรรม์ประกันชีวิตควรจะเป็นทางเลือกสุดท้าย เมื่อเทียบกับการถอนเงินจากบัญชีฝากออมทรัพย์

2. เป็นการลงทุนระยะยาวอี กแบบหนึ่งที่หาไม่ได้จากพั นธบัตรและหุ้นในตลาดหลักทรัพย์ บริษัทประกันชีวิตส่วนใหญ่จะมีแบบที่ให้เลือกคุ้มครองไปจนถึงเกษียณอายุหรือตลอดชีวิต ซึ่งนั่นก็ ถือว่าเป็นการลงทุนระยะยาว อีกทั้งผลประโยชน์ที่ระบุไว้ในสัญญาก็เป็นสิ่ง ที่การันตีไว้อย่างดี และ นักคณิตศาสตร์ป ระกันภัย ก็จะต้องตั้งเงินสำรองกรมธรรม์เพื่อให้บริษัทมี เงินเพียงพอกับการ จ่ายผลประโยชน์ คืนในอนาคตตามที่ระบุไว้ในกรมธรรม์ ซึ่งเป็นสิ่งช่วยสร้างความมั่นใจให้กับคนถือกรมธรรม์ว่าจะได้รับผลประโยชน์คืนกลับมาอย่างแน่นอน ตัวอย่างที่พบอยู่บ่อยๆ คือเมื่อใดก็ตามที่ไปเปิดบัญชีหรือทำธุรกรรมทางการเงินกับธนาคารใดธนาคารหนึ่ง เจ้าหน้าที่ของธนาคารนั้นบางครั้งจะช่วยให้คำแนะนำในการจัด สรรการลงทุนให้เหมาะสม เช่น ถ้า ถือเงินสดในบัญชีออมทรัพย์อยู่มากไป ธนาคาร จะแนะนำให้เปิดบัญชีการลงทุน อีกบัญชีหนึ่ง ซึ่งหลักความคิดของ ธนาคาร มีอยู่ว่า หา ก ต้องการลงทุนในระยะสั้นนั้นก็ควรจะถือพันธบัตร แต่หากต้องการการลงทุนระยะกลางก็ควรจะถือหุ้นแทน ซึ่งคนในฮ่องกงส่วนใหญ่ก็จะมีกัน แต่เจ้าหน้าที่มักจะให้คำแนะนำเพิ่มเติมว่าคนส่วนใหญ่ยังขาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดสรรเงินลงทุนในระยะยาว จึงควรซื้อประกันชีวิตแบบสะสมทรัพย์ไปจนกว่าจะเก ษียณหรือคุ้มครองไปตลอดชีวิต ดังนั้น หากมองในแง่ของการลงทุนถือได้ว่าการซื้อกรมธรรม์ประกันชีวิตแบบสะสมทรัพย์ก็เป็นการกระจายความเสี่ยงจากการลงทุนได้อีกทางหนึ่ง

3. ข้อดีในด้านภาษี สำหรับคนที่ต้องเสียภาษีนั้น ก็คงจะเป็นความรู้รอบตัวที่มีอยู่แล้วว่า การซื้อประกันชีวิตนั้นสามารถนำไปหักลดหย่อนภาษีได้สูงสุดไม่เกิน 100,000 บาท แต่หลายคนอาจจะยังไม่ทันได้คิดว่าเงินคืนหรือผลประโยชน์ต่างๆ ที่ได้จากกรมธรรม์ประกันชีวิตนั้นก็ให้ประโยชน์ด้านภาษีด้วยเพราะไม่ต้องถูกนำไปเสียภาษี ได้แก่

1) เงินคืนรายงวด (ที่การันตี)

2) เงินปันผล (ที่ไม่การันตี)

3) เงินสดคืน (เมื่อถอนกรมธรรม์)

4) ดอกเบี้ยสะสมเมื่อฝากเงินคืนรายงวดหรือเงินปันผลไว้กับบริษัท

5) เงินผลประโยชน์ต่างๆ ที่ระบุไว้ในกรมธรรม์

ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมือลงทุนอย่างอื่นแล้ว พันธบัตรหรือหุ้นที่ซื้อขายในประเทศไทยนั้นจะต้องเสียภาษีไม่ตอนซื้อก็ตอนขาย หรือทั้งตอนซื้อและขาย ซึ่งรายละเอียดนั้นอาจจะสอบถามได้จากช่องทางการจัดจำหน่ายของเครื่องมือการลงทุนในแต่ ละประเภท นอกจากนี้ ภาษีมรดกก็เป็นอีกเรื่องหนึ่งที่หลายๆ คนอาจจะมองข้ามไปหรือไม่ เคยได้วางแผนเอาไว้ ดังนั้นด้วยเหตุผลที่กล่าวไว้ข้างต้น การประกันชีวิตนั้นจึงถือได้ว่าเป็นมรดกที่ปลอดภาษี

4. เป็นการช่วยแก้ปัญหาเรื่องเวลา การประกันชีวิตเป็นการลงทุนเพียงอย่างเดียวที่ช่วยให้ผู้ลงทุนสามารถบริหารความเสี่ยงหรือบรรเทาความเดือดร้อนอันเกิดจากควา มตาย และคำนวณไว้ล่วงหน้าว่าความตายที่มีสิทธิมาเยือนได้ทุกเวลาก่อนที่ผู้ลงทุนจะสามารถสะสมรายได้ในจำนวนมากเพียงพอให้กับคนข้างหลัง เพราะฉะนั้นแล้ว คนเราซื้อประกันชีวิตก็เพราะรู้ดีว่าคนเรานั้นเมื่อเกิด สักวันหนึ่งก็ต้องแก่ เจ็บ และตาย ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่ ทำลา ยพลังในการหาเงิน (Earning power) ในภายภาคหน้า ซึ่งจะส่งผลกระทบให้ผู้ที่อยู่ข้างหลังได้รับความเดือดร้อนทางด้านการเงิน อย่างไรก็ดีคำถามถัดมาที่พบเจออยู่บ่อยๆ ก็คือ แล้วคนเราควรจะทำประกันชีวิตไว้ซักเท่าไรถึงจะพอ ซึ่งคำตอบนั้นก็คงต้องกลับไปที่ แนวคิดเดิมที่ว่าการประกันชีวิตเป็นความคุ้มครองที่ช่วยแก้ปัญหาเรื่องเวลา ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าคิดว่าคนข้างหลังของคนที่เสียชีวิตไปนั้น จะใช้เวลา 3 ปีในการปรับตัวหลังจาก พลังในการหาเงิน (Earning power) ได้หายไป นั่นหมายความว่าคนๆ นั้นควรจะทำประกันชีวิตที่มีวงเงินคุ้มครองเท่ากับรายได้ของคนๆ นั้นถึง 3 ปี ดังนั้นคำตอบจึงไม่ตายตัวเพราะขึ้นกับคนซื้อประกันชีวิตว่ามีมุมมองอย่างไรต่อการปรับตัวของคนข้างหลังที่อาจได้รับความเดือนร้อน หากคนที่ซื้อประกันชีวิตต้องมีอันจากไปก่อนเวลาอันควร

5. สามารถซื้อสัญญาเพิ่มเติมอุบัติเหตุและสุขภาพได้ ซึ่งอาจจะได้ราคาที่ถูกกว่าการไปหาซื้อกรมธรรม์แยกส่วนอีกฉบับหนึ่งต่างหาก และความคุ้มครองจากสัญญาเพิ่มเติมเหล่านี้อาจจะถูกออกแบบให้สามารถคุ้มครองได้มากกว่า เพราะในมุมมองของบริษัทประกันชีวิตแล้ว การคุ้มครองประกันชีวิตพร้อมกับอุบัติเหตุและสุขภาพไปด้วยนั้นจะมีผลในการกระจายความ เสี่ยงได้ดีกว่า อีกทั้งค่าใช้จ่ายในการดูแลกรมธรรม์นั้นก็จะน้อยกว่าการที่จะต้องออกกรมธรรม์ฉบับใหม่ด้วย

6. อื่นๆ ทราบหรือไม่ว่าสำหรับคนล้มละลายแล้ว ถ้ามีทรัพย์สินหรือเงินเก็บไว้อยู่ ก็ จะถูกบังคับคดีให้เอาไปชำระหนี้ ทุกครั้ง แต่สำหรับกรมธรรม์ประกันชีวิตนั้นอา จจะขึ้นอยู่กับการพิจารณาเป็นรายๆ ไป ส่วนสำหรับคนที่จะแต่งงานนั้น ปกติจะใช้ทองเป็นสินสอด และมาระยะหลังๆ ก็ มีโฉนดที่ดินหรือคอนโดมิเนียม มาให้เป็นสินสอดบ้าง ซึ่งถ้าหากว่าที่เจ้าบ่าวคนไหนได้อ่ านเนื้อหาข้างบนจนเข้าใจแล้ว ต้องการเอาประกันชีวิตมาไว้เป็นสินส อดบ้างก็น่าจะเป็นความคิดที่ดี เพราะ ว่ากรมธรรม์ประกันชีวิตนั้นดูมีค่า มั่นคงและสามารถจับต้องได้มากกว่าทรัพย์สินอย่างอื่น

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับผลประโยชน์จากการทำประกันชีวิต

2.2.1 ประโยชน์ของการทำประกันชีวิต [6]

1. ด้านการออม ลักษณะการออมของการทำประกันภัยนั้นจะเป็นในลักษณะแบบกึ่งบังคับ โดยผู้เอาประกันภัยจะต้องมีหน้าที่ในการจ่ายเบี้ยประกันอย่างสม่ำเสมอ และหากผู้เอาประกันภัยมีชีวิตอยู่จนครบตามที่กรมธรรม์กำหนดไว้ ก็จะได้เงินคืนตามเงื่อนไขของสัญญา ซึ่งสามารถใช้เป็นเครื่องมือออมเงินเพื่อไว้ใช้ยามชรา หรือออมไว้เพื่อเก็บเป็นทุนการศึกษาของบุตรหลาน ทั้งนี้การออมวิธีนี้ไม่สามารถถอนเงินในลักษณะของการฝากเงินได้ แต่สามารถเวนคืนกรมธรรม์ ซึ่งมูลค่าเวนคืนตามกรมธรรม์ที่ได้จะถูกหักค่าธรรมเนียมในการเวนคืนจำนวนหนึ่ง ทั้งนี้เพราะการทำประกันชีวิตมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการลงทุนระยะยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ด้านการสร้างความมั่นคงให้กับชีวิตของผู้เอาประกันภัย การประกันชีวิตสามารถช่วยสร้างความมั่นคงของรายได้ให้แก่ผู้เอาประกันภัยได้ ในกรณีการทำประกันคุ้มครองการเจ็บป่วย หรือการประกันอุบัติเหตุ ผู้เอาประกันภัยจะได้เงินทดแทนเพื่ อใช้ในการเลี้ยงชีพในกรณีทุพพลภาพโดยสิ้นเชิงได้

3. ด้านการให้ความคุ้มครองและบรรเทาความเดือนร้อนให้กับผู้ที่อยู่ในอุปการคุณ การทำประกันชีวิตจะช่วยบรรเทาความเดือดร้อนเรื่องการเงิน รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นของครอบครัวอันเนื่องมาจากการเสียชีวิตของบุคคลใดบุคคลหนึ่งในครอบครัว

4. ด้านการได้สิทธิประโยชน์ทางภาษี เนื่องจากรัฐบาลได้ให้การส่ งเสริมธุรกิจประกันชีวิต ดังนั้นผู้ที่ทำประกันชีวิตก็สามาร ถนำเบี้ยประกันชีวิตไปใช้เป็นค่า ลดหย่อนในการคำนวณภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ตามจำนวนที่จ่ายจริงแต่ไม่เกิน 100,000 บาท สำหรับแบบทั่วไป และ 200,000 บาท สำหรับแบบบำนาญ เพื่อเป็นแรงจูงใจให้ประชาชนหันมาสนใจการทำประกันชีวิตเพิ่มขึ้นเพื่อความมั่นคงในชีวิต

5. ด้านอื่นๆ การทำประกันชีวิตเปรียบเสมือนการเตรียมเงินไว้ใช้ในยามฉุกเฉิน เมื่อกรมธรรม์ครบกำหนดระยะเวลาหนึ่ง ก็จะมีมูลค่าเงินส ดหากผู้เอาประกันภัยมีความจำเป็นทางการเงินก็สามารถขอกู้เงินจำนวนหนึ่งตามหลักเกณฑ์ที่บริษัทกำหนดไปใช้ในอัตราดอกเบี้ยต่ำได้

2.3 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน)

2.3.1 บริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) [7]

ก่อตั้งมาจาก การประกันชีวิต ที่ต้องหยุดชะงักลงเมื่อเกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 บริษัทประกันชีวิตต่างชาติได้พากันปิดกิจการ และขนทรัพย์สินกลับสู่ภูมิลำเนาเดิม ยังความเสียหายให้แก่ผู้เอาประกันในเมืองไท ยเป็นอย่างยิ่ง ด้วยเหตุนี้คนไทย และข้าราชการชั้นผู้ใหญ่ของไทยในสมัยนั้น จึงได้รวมตัวกันก่อตั้งบริษัทประกันชีวิตของไทยขึ้น เมื่อวันที่ 22 มกราคม พ.ศ. 2485 ภายใต้ชื่อบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) นับเป็นบ ริษัทประกันชีวิตแห่งแรกของคนไทย ที่มุ่งสร้างหลักประกันที่มั่นคงให้กับครอบครัวคน หลังจากนั้นบริษัทฯ ได้รับหนังสืออนุญาตจากกระทรวงคลังให้ประกอบธุรกิจประกันภัย เมื่อวันที่ 23 มีนาคม พ.ศ. 2485

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) เริ่มดำเนินกิจการประกันชีวิตครั้งแรกด้วยทุนจดทะเบียน 1,000,000 บาท และมีสำนักงานแห่งแรกตั้งอยู่เลขที่ 25 - 27 ถนนเยาวราช กรุงเทพฯ ต่อมาในปี พ.ศ. 2500 ได้ย้ายสำนักงานมาอยู่ ณ เลขที่ 624 ตึกสหธนาคาร และในปี พ.ศ. 2502 ได้ย้ายสำนักงานมาอยู่ ณ อาคาร 8 ถนนราชดำเนิน พร้อมกับได้ดำเนินกิจการเรื่อยมา จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2513 จึงได้มีการเปลี่ยนแปลงคณะกรรมการบริหารชุดใหม่ อันมี นายวานิช ไชยวรรณ เป็นผู้นำเข้ามาปรับปรุงโครงสร้า งและระบบบริหารงานครั้ งใหญ่ โดยมีนายอนิวรรตน์ กฤตยากี รณ เป็นกำลังสำคัญในการ วางรากฐานการดำเนินงานที่ทันสมัย และมีประสิทธิภาพ รวมทั้งได้ปรับปรุงโครงสร้าง ระบบงาน ตลอดจนวางแผนพัฒนาจน บริษัทไทยประกันชีวิตสมบูรณ์ใน ทุกๆ ด้าน ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาบริษัทไทยประกันชีวิตได้สั่งสม ประสบการณ์และความชำนาญในการดำเนินธุรกิจ ทั้งยังได้รับความเชื่อมั่นศรัทธาจากมหาชนเพิ่มขึ้นตามลำดับ เป็นผลให้ บริษัทไทยประกันชีวิตก้าวขึ้นสู่บริษัทประกันชีวิตชั้นแนวหน้าของคนไทยในปัจจุบัน

2.3.2 วิสัยทัศน์ ค่านิยม พันธกิจ นโยบาย และบริษัทในเครือ ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) [7]

1. วิสัยทัศน์ (Vision) มุ่งสู่การเป็น บริษัทชั้นนำที่สร้างแรงบันดาลใจให้กับทุกชีวิต (To be an iconic company inspired by the people, for the people)

2. ค่านิยม (Core Values)

- เชื่อมั่นว่าความผูกพันเป็นกุญแจแห่งความสำเร็จร่วมกัน

- เชื่อมั่นต่อการมีส่วนร่วมและมุ่งตอบสนองความต้องการของลูกค้า

- เชื่อมั่น ต่อการดำเนินธุรกิจอย่างมืออาชีพ บนพื้นฐานของควา มซื่อสัตย์สุจริตและความมั่นคงของบริษัท

- เชื่อมั่นต่อการมีส่วนร่วมในการช่วยเหลือ พัฒนาและบำเพ็ญประโยชน์ต่อสังคม

3. พันธกิจ (Mission)

- มุ่งมั่น พัฒนาสู่การเป็นบริษัทประกันชีวิต ชั้นนำในระดับสากล ที่เป็นทุกคำตอบของการประกันชีวิตและสร้างความมั่นคงทางการเงินให้ทุกชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มุ่งมั่นสู่สร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์และบริการที่ตรงใจและเพิ่มคุณค่าให้กับทุ กช่วงเวลาของชีวิต พร้อมตอบสนองและเข้าถึงได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

- มุ่งมั่นสร้างบุคลากรให้เป็นทั้งคนเก่งและคนดีพร้อมรับสิ่งใหม่ๆ เพื่อเป็นคู่คิดที่อยู่เคียงข้างลูกค้าและสังคม

- มุ่งมั่น สร้างสรรค์พั ฒนาระบบและกระบวนการทำงานอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ก้าวข้ามทุกข้อจำกัดและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง

- มุ่งมั่นเป็นบริษัทประกันชีวิตที่มีจิตอาสาด้วยการริเริ่มสนับสนุนและมีส่วนร่วมในการพัฒนาสังคมเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตอย่างยั่งยืน

4. นโยบาย (Core Policies)

- ยึดมั่น ต่อก ารสร้างความแข็งแกร่งด้านการเงิน ด้วยการแสวงหากำไรที่เหมาะสม (Optimized Profit) ไม่มุ่งแสวงหากำไรสูงสุด (Maximized Profit)

- ยึดมั่น สร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์และบริการ รวมถึ งการเพิ่มคุณค่าที่เอื้อประโยชน์ เพื่อมุ่งสนองตอบความพึงพอใจสูงสุดให้กับลูกค้าในทุกช่วงเวลาของชีวิต

- ยึดมั่นในหลักมนุษยนิยมโดยถือว่าบุคลากรเป็นทรัพย์สิน (Asset) และเป็นทุน (Capital) ที่สำคัญที่สุด

- ยึดมั่นทำงานร่วมกันเป็นหนึ่งเดียวกัน พร้อมปรับตัวให้ทันต่อกระแสการเปลี่ยนแปลง

- ยึดมั่นในหลักคุณธรรม ดำเนินธุรกิจด้วยความโปร่งใส พร้อมเป็นองค์กรที่ดีของสังคมไทยและสังคมโลก

5. บริษัทในเครือ (Associate Company)

บริษัทในกลุ่มไทยประ กันชีวิตเป็นอีกกลุ่มธุรกิจหนึ่ง ที่มีส่วนร่วมในการผลักดันให้เศรษฐกิจของไทยก้าวไปสู่ความเป็นสากลมากขึ้น ด้วยการขยายตัวรับธุรกิจใหม่ๆ หลายธุรกิจด้วยกัน ภายใต้ประสบการณ์ในการดำเนินงานที่ยาวนานกว่า 74 ปี โดยมีเครือข่ายการดำเนินธุรกิจ Financial conglomerate ที่ครบวงจร ซึ่งประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มธุรกิจประกันภัยและการเงิน

- บริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน)

- บริษัทไทยไพบูลย์ประกันภัย จำกัด (มหาชน)

- บริษัทไทยประกันสุขภาพ จำกัด (มหาชน)

- ธนาคารไทยเครดิตเพื่อรายย่อย จำกัด (มหาชน)

กลุ่มธุรกิจโรงแรมและอพาร์ตเม้นท์ (Hospitality Cluster)

- บริษัทวี.วรรณ แอสเสท จำกัด
- บริษัทโฮเต็ล แอนด์ รีสอร์ท จำกัด
- โรงแรมโนโวเทล ระยอง ริมเพ รีสอร์ท
- โรงแรมโนวาสมุยรีสอร์ท
- เจริญ เพลส
- ซี-วัน แมนชั่น
- บดินทร์ เพลส
- บ้านไทย ศรีนครินทร์
- บ้านไทย จ.นครปฐม
- ประธม เพลส จ.นครปฐม
- เชิงดอย เพลส จ.เชียงใหม่
- บ้านไทย จ.เชียงใหม่
- บ้านไทย จ.อุบลราชธานี

บริษัทร่วมทุน (Related Companies)

- โรงแรมสวิสโฮเต็ล ปาร์ค นายเลิศ
- โรงแรมดุสิตธานี
- โรงแรมดุสิตปริ้นเซส

2.4 การทดสอบแนวโน้มและอิทธิพลของฤดูกาล

ก่อนการวิเคราะห์อนุกรมเวลาเพื่อพยากรณ์ค่าต่างๆ ในอนาคต ผู้พยากรณ์ควรทราบว่าอนุกรมเวลามีการเคลื่อนไหวเนื่องมาจากส่วนประกอบใดบ้าง เพื่อกำหนดรูปแบบอนุกรมเวลาจากส่วนประกอบที่เป็นไปได้ ได้แก่ แนวโน้ม ฤดูกาล วัฏจักร และเหตุการณ์ที่ผิดปกติ การพิจารณาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคลื่อนไหวขั้นต้นเริ่มจากการพล็อตอนุกรมเวลา แต่บางครั้งไม่สามารถสรุปจากพล็อตได้ ดังนั้นจึงต้องทำการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับรูปแบบที่เหมาะสมของอนุกรมเวลา ซึ่งการทดสอบมีทั้งการทดสอบแบบใช้พารามิเตอร์ (Parametric Test) และแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (Nonparametric Test) โดยการทดสอบแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ให้กำลัง การทดสอบที่ต่ำกว่าการทดสอบแบบใช้พารามิเตอร์ แต่ทำได้ง่ายและรวดเร็วกว่า ซึ่งในที่นี้จะใช้การทดสอบแบบใช้พารามิเตอร์ [8]

2.4.1 การทดสอบแนวโน้มแบบใช้พารามิเตอร์

การทดสอบของฟอน นอยมันน์ (Von Neumann 1980) เป็นการทดสอบว่าอนุกรมเวลามีแนวโน้มหรือไม่ โดยพิจารณาจากค่าสังเกตในอนุกรมเวลาที่อยู่ติดกันว่ามีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด มีขั้นตอนดังนี้ [8]

1. กำหนดสมมติฐาน

$H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \rho_3 = ... = \rho_{n-1} = 0$

$H_1 : \rho_k$ บางค่าไม่เท่ากับ 0 สำหรับ k = 1, 2, ..., n-1

หรือ H_0 : อนุกรมเวลาไม่มีแนวโน้ม

H_1 : อนุกรมเวลามีแนวโน้ม

2. ตัวสถิติทดสอบ

$$M = \frac{SS_{\Delta Y}}{SS_{YY}}$$

เมื่อ $SS_{\Delta Y} = \Sigma(\Delta Y_t^2)$

$SS_{YY} = \Sigma(Y_t - \overline{Y})^2$

3. เกณฑ์การตัดสิน กำหนดบริเวณวิกฤต

บริเวณวิกฤต คือ $M < M_{1-\frac{\alpha}{2}}$ หรือ $M > M_{\frac{\alpha}{2}}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่า $M_{1-\frac{\alpha}{2}}$ ที่ n และ α เป็นค่าวิกฤต ที่เปิดจาก ตารางสถิติของ ฟอน นอยมันน์ มีค่า $M_{\frac{\alpha}{2}} = 4 - M_{1-\frac{\alpha}{2}}$

กรณีที่ปฏิเสธ H_0 แสดงว่าอนุกรมเวลามีแนวโน้ม

2.4.2 การทดสอบอิทธิพลฤดูกาลแบบใช้พารามิเตอร์

การทดสอบอิทธิพลฤดูกาลแบบใช้พารามิเตอร์จะใช้การทดสอบ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองที่ L หรือผลคูณของ L เมื่อ L เป็นจำนวนฤดูกาลต่อปี นั่นคือพิจารณาว่าค่าสังเกตที่ห่างกัน L ช่วงเวลามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ กรณีที่มีสหสัมพันธ์กันเชิงบวกแสดงว่าอนุกรมเวลานั้นมีฤดูก าลเข้ามาเกี่ยวข้อง การทดสอบมีขั้นตอนดังนี้ [8]

1. กำหนดสมมติฐาน

$H_0 : \rho_L = 0$

$H_1 : \rho_L > 0$

หรือ H_0 : อนุกรมเวลาไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล

H_1 : อนุกรมเวลามีอิทธิพลของฤดูกาล

2. ตัวสถิติทดสอบ

$$r_L = \frac{\sum_{t=1}^{n} (Y_t - \overline{Y})(Y_{t+L} - \overline{Y})}{\sum_{t=1}^{n} (Y_t - \overline{Y})^2}$$

r_L เป็นบวก แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันเชิงบวก

r_L เป็นลบ แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันเชิงลบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เกณฑ์การตัดสิน ที่ระดับนัยสำคัญ α

บริเวณวิกฤต คือ $r_L \geq \frac{Z_\alpha}{\sqrt{n}}$

ซึ่ง Z_α เป็นค่าวิกฤตที่ได้จากตารางการแจกแจงปรกติมาตรฐานที่ระดับนัยสำคัญ α

กรณีที่ปฏิเสธ H_0 แสดงว่าอนุกรมเวลามีอิทธิพลของฤดูกาล

2.5 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา

ในสหกิจศึกษานี้จะใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลา 3 วิธี คือ

2.5.1 วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method)

2.5.2 วิธีปรับให้เรียบ (Smoothing Method)

2.5.3 วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ (Box and Jenkins Method)

2.5.1 วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method)

วิธีนี้จะทำการแยกอนุกรมเวลาออกเป็นส่วนประกอบต่างๆ ซึ่งส่วนประกอบหลักของอนุกรมเวลา ได้แก่ [8]

1. แนวโน้ม (Trend) การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาในระยะยาว ซึ่งอาจจะเป็นแนวโน้มขึ้นหรือลง (Upward หรือ Downward Trend) ซึ่งแนวโน้มมีลักษณะต่างกัน เช่น แนวโน้มเส้นตรง (Linear Trend) แนวโน้มควอดราติก (Quadratic Trend) แนวโน้มเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Trend) และแนวโน้มตัว S (S-shaped Trend) เป็นต้น

2. อิทธิพลของฤดูกาล (Seasonal Effect) การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลามีผลเนื่องมาจากฤดูกาล การเคลื่อนไหวจะเกิดขึ้นซ้ำกันทุกๆ ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อิทธิพลของวัฏจักร (Cyclical Effect) อนุกรมเวลาที่เก็บรวบรวมในระยะยาวหลายปี การเคลื่อนไหวอาจแสดงอิทธิพลของวัฏจักรที่มีลักษณะทำนองเดียวกันกับอิทธิพลของฤดูกาล โดยวัฏจักรหนึ่งนั้นจะครอบคลุมระยะเวลาหลายปี แต่ละช่วงจะมีการเคลื่อนไหวไม่แตกต่างกันมาก

4. เหตุการณ์ที่ผิดปกติ (Irregular Effect) เป็นการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาเฉพาะส่วนที่ไม่มีแบบแผนที่แน่นอน เหตุการณ์ผิดปกตินี้ ส่วนใหญ่จะเป็นเหตุการณ์ที่ไม่ได้คาดคิดมาก่อนหรือไม่เกิดบ่อยครั้ง เช่น น้ำท่วม แผ่นดินไหว พายุ เป็นต้น

การรวมกันของส่วนประกอบต่างๆ ของอนุกรมเวลามี 2 รูปแบบ คือ

2.5.1.1 รูปแบบบวก (Additive Model) รูปแบบนี้เหมาะสำหรับอนุกรมเวลาที่มีการผันแปรของฤดูกาลไม่แปรผันตามระดับค่าเฉลี่ยหรือแนวโน้ม มีรูปแบบดังนี้

$$Y_t = T_t + S_t + C_t + I_t$$

2.5.1.2 รูปแบบคูณ (Multiplicative Model) รูปแบบนี้เหมาะสำหรับอนุกรมเวลาที่มีการผันแปรของฤดูกาลแปรผันตามระดับค่าเฉลี่ยหรือแนวโน้ม มีรูปแบบดังนี้

$$Y_t = T_t \times S_t \times C_t \times I_t$$

โดยที่ Y_t คือ ข้อมูลหรือค่าสังเกต ณ เวลา t

T_t คือ ค่าแนวโน้ม ณ เวลา t

S_t คือ ค่าอิทธิพลของฤดูกาล ณ เวลา t

C_t คือ ค่าอิทธิพลของวัฏจักร ณ เวลา t

I_t คือ ค่าเหตุการณ์ที่ผิดปกติ ณ เวลา t

ขั้นตอนการแยกส่วนประกอบของอนุกรมเวลาแบบคลาสสิค มีดังนี้

1. จากอนุกรมเวลาที่เก็บรวบรวมมา พิจารณาการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาว่ามีส่วนประกอบอะไรบ้าง โดยการสร้างกราฟที่แสดงการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา

2. สร้างเส้นแนวโน้มและหาค่าแนวโน้มโดยวิธีใดวิธีหนึ่ง ได้แก่ วิธีมือ วิธีเฉลี่ยครึ่ง วิธีผลรวมบางส่วน วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีปรับให้เรียบ และวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ถ้าอนุกรมเวลามีการเคลื่อนไหวเนื่องจากอิทธิพลของฤดูกาล จะหาค่าวัดอิทธิพลของฤดูกาลเมื่อรูปแบบเป็นแบบบวก และดัชนีฤดูกาลเมื่อรูปแบบเป็นแบบคูณได้ กรณีที่รูปแบบเป็นแบบคูณจะหาดัชนีฤดูกาลด้วยวิธีเฉลี่ยแบบง่าย วิธีสัดส่วนกับแนวโน้ม สำหรับกรณีรูปแบบเป็นแบบบวกจะทำได้ทำนองเดียวกัน โดยการแปลงจากสัดส่วนให้เป็นผลต่าง เมื่อได้ค่าวัดอิทธิพลของฤดูกาลหรือดัชนีฤดูกาลแล้วนำไปปรับอนุกรมเวลาเดิมจะได้อนุกรมเวลาใหม่เรียกว่าอนุกรมเวลาปรับฤดูกาล

4. เมื่อปรับแนวโน้มออกจากอนุกรมเวลาปรับฤดูกาล จะได้อนุกรมเวลาปรับแนวโน้มและฤดูกาล อนุกรมเวลาใหม่ที่ได้จะประกอบด้วยอิทธิพลของวัฏจักรและเหตุการณ์ที่ผิดปกติ เมื่อทำการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 3 5 หรือ 7 ช่วงเวลากับอนุกรมเวลาชุดใหม่ จะได้อนุกรมเวลาที่ปรับแนวโน้ม ฤดูกาล และอิทธิพลของเหตุการณ์ที่ผิดปกติ ถ้ามีอิทธิพลของวัฏจักร เข้ามาเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาจะใช้อนุกรมเวลาใหม่ในการพิจารณาอิทธิพลของวัฏจักร

5. สร้างกราฟของอนุกรมเวลาที่ได้ล่าสุดในขั้นตอนที่ 4 จากกราฟพิจารณาคร่าวๆ ด้วยสายตาว่ามีวัฏจักรเข้ามาเกี่ยวข้องหรือไม่ ถ้ามีการเคลื่อนไหวของ วัฏจักรเข้ามาเกี่ยวข้องจะต้องพิจารณาต่อไปว่าแผนแบบวัฏจักรคงที่หรือไม่ และแต่ละวัฏจักรประกอบด้วยกี่ช่วงเวลา

6. การพยากรณ์จะได้จากการรวบรวมผลวิเคราะห์ที่ทำในขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 5 และข้อมูลประกอบอื่นๆ

เมื่ออนุกรมเวลามีส่วนประกอบเนื่องจากแนวโน้มและฤดูกาล จะแยกเป็นกรณีที่การรวมตัวของส่วนประกอบของอนุกรมเวลาเป็นแบบบวกหรือคูณ กรณีที่รูปแบบเป็นแบบบวกจะสมมติว่าแนวโน้มเป็นเส้นตรง ส่วนกรณีที่รูปแบบเป็นแบบคูณจะสมมติว่าแนวโน้มเป็นแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล

2.5.1.3 วิธีสัดส่วนกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่สำหรับรูปแบบบวก

เมื่อรูปแบบเป็นแบบบวกและแนวโน้มเป็นเส้นตรง กำหนดรูปแบบเป็น

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + S_t + \varepsilon_t$$

การสร้างสมการพยากรณ์จะได้จากการสร้างสมการแนวโน้มและหาค่าวัดอิทธิพลของฤดูกาลดังนี้

1. ปรับอนุกรมเวลาเดิม $\{Y_t\}$ ด้วยค่าแนวโน้มที่วัดโดยการทำเฉลี่ยเคลื่อนที่ กรณีที่เป็นอนุกรมเวลารายไตรมาสจะทำการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 4 ไตรมาส และกรณีที่เป็นอนุกรมเวลาราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดือนจะทำเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 12 เดือน จากอนุกรมเวลาใหม่ที่ได้จากการทำเฉลี่ยเคลื่อนที่ $\{MA_t\}$ จะนำไปปรับแนวโน้มออก ซึ่งการปรับจะทำได้โดยการหัก MA_t ออกจาก Y_t จะได้อนุกรมเวลาใหม่ $\{Y_t - MA_t\}$ หรือ $\{\hat{S}_t + \hat{\varepsilon}_t\}$ ซึ่งอนุกรมเวลาดังกล่าวมีการเคลื่อนไหวเนื่องจากฤดูกาลและเหตุการณ์ที่ผิดปกติ

2. หาค่าวัดอิทธิพลของฤดูกาลจากการหาค่าเฉลี่ยของอนุกรมเวลาที่ได้ในขั้นตอนที่ 1 แยกตามฤดูกาลค่าวัดอิทธิพลของฤดูกาลที่ได้ ($\hat{S}_i$) มักจะมีผลรวมไม่เป็นศูนย์ การปรับให้ค่าวัดอิทธิพลของฤดูกาลมีผลรวมเป็นศูนย์ จะทำได้โดยการนำค่าเฉลี่ยของค่าวัดอิทธิพลของฤดูกา ลเดิมมาลบออก นั่นคือ $\hat{S}_i^* = \hat{S}_i - \overline{S}$ ที่มี $\Sigma\hat{S}_i^* = 0$

3. หาอนุกรมเวลาปรับฤดูกาล โดยนำค่าวัดอิทธิพลของฤดูกาลที่ได้ในข้อ 2 ไปหักออกจากค่าสังเกตของอนุกรมเวลาเดิม นำอนุกรมเวลาปรับฤดูกาลนี้ไปสร้างสมการแนวโน้มโดยวิธีกำลังน้อยที่สุด จะได้สมการแนวโน้มเป็น

$$\hat{T}_t = b_0 + b_1 t$$

จะได้สมการพยากรณ์เป็น

$$\hat{Y}_t = b_0 + b_1 t + \hat{S}_t^*$$

2.5.2 วิธีปรับให้เรียบ (Smoothing Method)

วิธีปรับให้เรียบเป็นวิธีที่ใช้ค่าสังเกตในอดีตส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดในการสร้างสมการพยากรณ์ โดยกำหนดน้ำหนักที่ให้กับค่าสังเกตแต่ละค่าแตกต่างกัน ซึ่งอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มและมีอิทธิพลของฤดูกาล จะใช้วิธีปรับให้เรียบเอ็กซ์โปแนนเชียลแบบ โฮลท์และวินเทอร์ (Holt-Winters Exponential Smoothing Method : HWS) [9]

วิธีปรับให้เรียบเอ็กซ์โปแนนเชียลแบบ โฮลท์และวินเทอร์ (Holt-Winters Exponential Smoothing Method : HWS) เป็นวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่ใช้กับอนุกรมเวลาที่มีการเคลื่อนไหวทั้งจากแนวโน้มและอิทธิพลของฤดูกาล รูปแบบอาจจะเป็นแบบบวกและแบบคูณ วิธีโฮลท์และวินเทอร์ มีค่าปรับน้ำหนัก 3 ค่า คือ α เป็นค่าปรับน้ำหนักสำหรับแนวโน้ม $\hat{T}_t(t)$ ส่วน γ เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าปรับน้ำหนักสำหรับค่าความชัน $\hat{\beta}_1(t)$ และ δ เป็นค่าปรับน้ำหนักสำหรับอิทธิพลของฤดูกาล $\hat{S}_i(t)$

โดย $\hat{T}_t(t)$ คือ ค่าแนวโน้ม ณ เวลา t

$\hat{\beta}_1(t)$ คือ ค่าความชัน ณ เวลา t

$\hat{S}_i(t)$ คือ ค่าวัดอิทธิพลของฤดูกาลหรือดัชนีฤดูกาลที่ i ณ เวลา t

2.5.2.1 รูปแบบแนวโน้มฤดูกาลแบบบวก มีรูปแบบ $Y_t = (\beta_0 + \beta_1 t) + S_t + \varepsilon_t$ และสมการปรับค่าแบบปรับด้วยความคลาดเคลื่อนดังนี้

$$\hat{T}_t(t) = \hat{T}_t(t-1) + \alpha e_t$$

$$\hat{\beta}_1(t) = \hat{\beta}_1(t-1) + \alpha\gamma e_t$$

$$\hat{S}_i(t) = \begin{cases} \hat{S}_i(t-1) + \delta(1-\alpha)e_t & ; \text{ t อยู่ในฤดูกาลที่ i} \\ \hat{S}_i(t-1) & ; \text{ t ไม่อยู่ในฤดูกาลที่ i} \end{cases}$$

มีรูปแบบสมการพยากรณ์ p ช่วงเวลาล่วงหน้าที่เวลา t เป็น

$$\hat{Y}_{t+p}(t) = \hat{T}_{t+p}(t) + \hat{S}_{t+p}(t) \quad ; \quad p = 1,2,...$$

เมื่อ $\hat{T}_{t+p}(t) = \hat{T}_t(t) + p\hat{\beta}_1(t)$

2.5.2.2 รูปแบบแนวโน้มฤดูกาลแบบ คูณ มีรูปแบบ $Y_t = (\beta_0 + \beta_1 t)S_t\varepsilon_t$ และสมการปรับค่าแบบปรับด้วยความคลาดเคลื่อนดังนี้

$$\hat{T}_t(t) = \hat{T}_t(t-1) + \frac{\alpha e_t}{\hat{S}_t(t-1)}$$

$$\hat{\beta}_1(t) = \hat{\beta}_1(t-1) + \frac{\alpha\gamma e_t}{\hat{S}_t(t-1)}$$

$$\hat{S}_i(t) = \begin{cases} \hat{S}_i(t-1) + \dfrac{\delta(1-\alpha)e_t}{\hat{T}_t(t)} & ; \text{ t อยู่ในฤดูที่ i} \\ \hat{S}_i(t-1) & ; \text{ t ไม่อยู่ในฤดูที่ i} \end{cases}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีรูปแบบสมการพยากรณ์ p ช่วงเวลาล่วงหน้าที่เวลา t เป็น

$$\hat{Y}_{t+p}(t) = \hat{T}_{t+p}(t) \times \hat{S}_{t+p}(t) \;\; ; \;\; p = 1,2,...$$

เมื่อ $\hat{T}_{t+p}(t) = \hat{T}_t(t) + p\hat{\beta}_1(t)$

2.5.3 วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ (Box and Jenkins Method)

การวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ (Box and Jenkins Method) เป็นวิธีการพยากรณ์ค่าในอนาคตที่จะได้ค่าพยากรณ์ที่มีค่าความถูกต้องสูงกว่าวิธีอื่นๆ ในการพยากรณ์ระยะสั้น แต่จะเป็นวิธีที่ค่อนข้างยุ่งยากในการวิเคราะห์และใช้ได้กับอนุกรมเวลาทุกรูปแบบ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ จะแบ่งอนุกรมเวลาออกเป็น 2 ประเภทดังนี้ [9]

2.5.3.1 อนุกรมเวลาที่เป็นสเตชันนารี (Stationary Series) เป็นอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ ที่มีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวน Y_t คงที่ นั่นคือค่าเฉลี่ย $E(Y_t)$ และค่าความแปรปรวน $V(Y_t)$ มีค่าคงที่สำหรับแต่ละเวลา t ซึ่งอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้ม และ /หรือฤดูกาลจะมี $E(Y_t)$ ไม่คงที่ ส่วนอนุกรมเวลาที่มีความแปรผันของ Y_t สูงจะเป็นลักษณะของอนุกรมเวลาที่ $V(Y_t)$ ไม่คงที่ จะเรียกว่าอนุกรมเวลาที่เป็นสเตชันนารี

นอกจากจะเป็นอนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนคงที่แล้วอนุกรมเวลาที่เป็นสเตชันนารีจะต้องมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองที่ lag k ขึ้นอยู่กับค่า k อย่างเดียว อนุกรมเวลาที่จะกำหนดรูปแบบ ARMA(p,q) ให้จะต้องเป็นอนุกรมเวลาที่เป็นสเตชันนารีเท่านั้น

2.5.3.2 อนุกรมเวลาที่ไม่เป็นสเตชันนารี (Nonstationary Series) เป็นอนุกรมเวลาที่ไม่มีคุณสมบัติเป็นสเตชันนารี จะหารูปแบบ ARMA(p,q) ให้กับอนุกรมเวลาดังกล่าวไม่ได้จะต้องแปลงอนุกรมเวลานั้นให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ที่มีคุณสมบัติเป็นสเตชันนารีเสียก่อนจึงจะหารูปแบบ ARMA(p,q) ให้กับอนุกรมเวลาใหม่ได้ การแปลงอนุกรมเวลาเดิมให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ที่เป็นสเตชันนารีจะทำได้ด้วยวิธีการต่างๆ ดังนี้

1. หาผลต่าง (Regular Differencing) ของอนุกรมเวลา นั่นคือถ้าอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ มีแนวโน้ม จะแปลงให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ที่ ไม่มีแนวโน้ม $\{Z_t\}$ โดย $Z_t = \nabla^d Y_t$ และ d เป็นจำนวนครั้งของการหาผลต่าง เช่น d=1, $Z_t = \nabla Y_t = Y_t - Y_{t-1}$ เมื่อ d=2, $Z_t = \nabla^2 Y_t = \nabla (Y_t - Y_{t-1})$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$= \nabla Y_t - \nabla Y_{t-1} = Y_t - Y_{t-1} - Y_{t-1} + Y_{t-2} = Y_t - 2Y_{t-1} + Y_{t-2}$ เป็นต้น จำนวนครั้งที่หาผลต่างจะขึ้นอยู่กับว่าเมื่อหาผลต่างแล้วอนุกรมเวลาใหม่เป็นสเตชันนารีหรือไม่ ถ้ายังไม่เป็นสเตชันนารีต้องหาผลต่างต่อไป โดยทั่วไปถ้าอนุกรมเวลามีแนวโน้มแบบเส้นตรงจะใช้ d เป็น 1 ส่วนเมื่ออนุกรมเวลามีแนวโน้มแบบควอดราติกจะใช้ d เป็น 2

2. หาผลต่างฤดูกาล (Seasonal Differencing) ของอนุกรมเวลา ถ้าอนุกรมเวลามีอิทธิพลของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง จะแปลงอนุกรมเวลาเดิม $\{Y_t\}$ ให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ที่ไม่มีฤดูกาล $\{Z_t\}$ โดย $Z_t = \nabla_L^D Y_t$ โดย D เป็นจำนวนครั้งของการหาผลต่างฤดู กาล และ L เป็นจำนวนฤดูกาลต่อปี เช่น สำหรับอนุกรมเวลารายเดือน (L=12) เมื่อ D=1, $Z_t = \nabla_{12} Y_t = Y_t - Y_{t-12}$ เมื่อ D=2, $Z_t = \nabla_{12}^2 Y_t = \nabla_{12}(Y_t - Y_{t-12}) = Y_t - Y_{t-12} - Y_{t-12} + Y_{t-24} = Y_t - 2Y_{t-12} + Y_{t-24}$ เป็นต้น ผลต่างนี้จะทำกี่ครั้งขึ้นอยู่กับว่าเมื่อหาผลต่างแล้วอนุกรมเวลาใหม่เป็นสเตชันนารีแล้วหรือไม่ ถ้ายังไม่เป็นสเตชันนารีก็ต้องหาผลต่างต่อไป

3. หาผลต่างและผลต่างฤดูกาล กรณีที่อนุกรมเวลามีทั้งแนวโน้มและฤดูกาล การปรับอนุกรมเวลาให้เป็นสเตชันนารีนั้นจะทำได้โดยหาผลต่างและผลต่างฤดูกาลควบคู่กันไป d และ D จะมีค่าเป็นเท่าไหร่นั้นขึ้นอยู่กับว่าอนุกรมเวลาใหม่เป็นสเตชันนารีแล้วหรือยัง เช่น อนุกรมเวลามีทั้งแนวโน้มและฤดูกาล เมื่อ d=1 และ D=1 จะแปลงอนุกรมเวลาเดิม $\{Y_t\}$ ให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ $\{Z_t\}$ ซึ่ง $Z_t = \nabla\nabla_{12} Y_t = \nabla(Y_t - Y_{t-12}) = \nabla Y_t - \nabla Y_{t-12} = Y_t - Y_{t-1} - Y_{t-12} + Y_{t-13}$ เป็นต้น

4. การหาลอการิทึมของค่าสังเกตในอนุกรมเวลา นั่นคือแปลงอนุกรมเว ลาเดิม $\{Y_t\}$ ให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ $\{Z_t\}$ ซึ่ง $Z_t = \log(Y_t)$ การแปลงนี้จะทำเมื่อความผันแปรของอนุกรมเวลาไม่คงที่ นั่นคือ $V(Y_t)$ ไม่คงที่สำหรับค่า t ต่างๆ

2.5.3.3 การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบ็อกซ์และเจนกินส์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การหาตัวแบบ (Identification)

ตัวแบบสำหรับการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบ็อกซ์และเจนกินส์

1. อนุกรมเวลาไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล

1.1 กระบวนการถดถอยในตนเองแบบไม่มีอิทธิพลของฤดูกาลอันดับ p (Nonseasonal Autoregressive Process of Order p: AR (p))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นกระบวนการที่ค่าปัจจุบัน Y_t แทนได้ด้ วยฟังก์ชันเชิงเส้นของค่าในอดีต กับค่าความคลาดเคลื่อน ε_t โดยอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารี เมื่อกำหนดให้ $Z_t = Y_t - \mu$ จะได้กระบวนการหรือตัวแบบ (Model) การถดถอยในตนเองอันดับ p คือ

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + ... + \phi_p Z_{t-p} + \varepsilon_t$$

เมื่อ $\phi_1, \phi_2, ..., \phi_p$ คือ พารามิเตอร์ของการถดถอยในตนเองแบบไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล (Nonseasonal Autoregressive Parameter)

ε_t คือ ความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

Z_t คือ อนุกรมเวลาที่แปลงให้เป็นสเตชันนารีแล้ว

1.2 กระบวนการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบไม่มีอิทธิพลของฤดูกาลอันดับ q (Nonseasonal Moving Average Process of Order q: MA (q))

แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลปัจจุบัน กับค่าความคลาดเคลื่อนของอนุกรมเวลาในอดีตที่ห่างกัน q หน่วยเวลา เมื่อกำหนดให้ $Z_t = Y_t - \mu$ จะได้กระบวนการ หรือตัวแบบ (Model) การเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบไม่มีฤดูกาลอันดับ q คือ

$$Z_t = -\theta_1 \varepsilon_{t-1} - ... - \theta_q \varepsilon_{t-q} + \varepsilon_t$$

เมื่อ $\theta_1, \theta_2, ..., \theta_q$ คือ พารามิเตอร์ของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล (Nonseasonal Moving Average Parameter)

ε_t คือ ความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

Z_t คือ อนุกรมเวลาที่แปลงให้เป็นสเตชันนารีแล้ว

1.3 กระบวนการถดถอยในตนเองแบบไม่มี อิทธิพลฤดูกาลอันดับ p กับการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบไม่มีอิทธิพลของฤดูกาลอันดับ q (Nonseasonal Autoregressive Process of Order p and Nonseasonal Moving Average Process of Order q: ARMA (p, q))

เมื่อกำหนดให้ $Z_t = Y_t - \mu$ จะได้กระบวนการ หรือตัวแบบ (Model) ถดถอยในตนเองแบบไม่มีอิทธิพลของฤดูกาลอันดับ p กับการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบไม่มีอิทธิพลของฤดูกาลอันดับ q คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + ... + \phi_p Z_{t-p} - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - ... - \theta_q \varepsilon_{t-q} + \varepsilon_t$$

เมื่อ $\phi_1, \phi_2, ..., \phi_p$ คือ พารามิเตอร์ของการถดถอยในตนเองแบบไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล (Nonseasonal Autoregressive Parameter)

$\theta_1, \theta_2, ..., \theta_q$ คือ พารามิเตอร์ของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล (Nonseasonal Moving Average Parameter)

ε_t คือ ความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

Z_t คือ อนุกรมเวลาที่แปลงให้เป็นสเตชันนารีแล้ว

2. อนุกรมเวลามีอิทธิพลของฤดูกาล

2.1 กระบวนการถดถอยในตนเองแบบมีอิทธิพลของฤดูกาลอันดับ P (Seasonal Autoregressive Precess of Order P: SAR (P))

เป็นกระบวนการอนุกรมเวลาที่ค่าปัจจุบัน Y_t แทนได้ด้วยฟังก์ชันเชิงเส้นของค่าความคลาดเคลื่อน ε_t โดยที่อนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีเมื่อกำหนดให้ $Z_t = Y_t - \mu$ จะได้กระบวนการหรือตัวแบบ (Model) การถดถอยในตนเองอันดับ P คือ

$$Z_t = \phi_{1L} Z_{t-1L} + \phi_{2L} Z_{t-2L} + ... + \phi_{PL} Z_{t-PL} + \varepsilon_t$$

เมื่อ $\phi_{1L}, \phi_{2L}, ..., \phi_{PL}$ คือ พารามิเตอร์ของการถดถอยในตนเองแบบมีอิทธิพลของฤดูกาล (Seasonal Autoregressive Parameter)

ε_t คือ ความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

Z_t คือ อนุกรมเวลาที่แปลงให้เป็นสเตชันนารีแล้ว

L คือ จำนวนของฤดูกาล

2.2 กระบวนการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบมีอิทธิพลของฤดูกาลอันดับ Q (Seasonal Moving Average Process of Order Q: SMA (Q))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อกำหนดให้ $Z_t = Y_t - \mu$ จะได้กระบวนการหรือตัวแบบ (Model) การเฉลี่ยเคลื่อนที่อันดับ Q คือ

$$Z_t = -\theta_{1L}\varepsilon_{t-1L} - \theta_{2L}\varepsilon_{t-2L} - ... - \theta_{QL}\varepsilon_{t-QL} + \varepsilon_t$$

เมื่อ $\theta_{1L}, \theta_{2L}, ..., \theta_{QL}$ คือ พารามิเตอร์ของการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบมีอิทธิพลของฤดูกาล (Seasonal Moving Average Parameter)

ε_t คือ ความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

Z_t คือ อนุกรมเวลาที่แปลงให้เป็นสเตชันนารีแล้ว

L คือ จำนวนของฤดูกาล

2.3 กระบวนการถดถอยในตนเองแบบมีอิทธิพลของฤดูกาลอันดับ P ผสมกับกระบวนการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบมีอิทธิพลของฤดูกาลอันดับ Q (Seasonal Autoregressive Process of Order P and Seasonal Moving Average Process of Order Q: SARIMA (P, Q))

เมื่อกำหนดให้ $Z_t = Y_t - \mu$ จะได้กระบวนการ หรือตัวแบบ (Model) การถดถอยในตนเองแบบมีอิทธิพลของฤดูกาลอันดับ P กับการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบมีอิทธิพลของฤดูกาลอันดับ Q คือ

$$Z_t = \phi_{1L}Z_{t-1L} + \phi_{2L}Z_{t-2L} + ... + \phi_{PL}Z_{t-PL} - \theta_{1L}\varepsilon_{t-1L} - \theta_{2L}\varepsilon_{t-2L} - ... - \theta_{QL}\varepsilon_{t-QL} + \varepsilon_t$$

เมื่อ $\phi_{1L}, \phi_{2L}, ..., \phi_{PL}$ คือ พารามิเตอร์ของการถดถอยในตนเองแบบมีอิทธิพลของฤดูกาล (Seasonal Autoregressive Parameter)

$\theta_{1L}, \theta_{2L}, ..., \theta_{QL}$ คือ พารามิเตอร์ของการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบมีอิทธิพลของฤดูกาล (Seasonal Moving Average Parameter)

ε_t คือ ความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

Z_t คือ อนุกรมเวลาที่แปลงให้เป็นสเตชันนารีแล้ว

L คือ จำนวนของฤดูกาล

ตัวแบบทั่วไป คือ ARIMA (p, d, q) x SARIMA (P, D, Q)$_L$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\phi_p(B)\phi_P(B^L)Z_t = \theta_0 + \theta_q(B)\theta_Q(B^L)\varepsilon_t$$

โดยที่ $\phi_p(B) = (1-\phi_1 B-\phi_2 B^2-\ldots-\phi_p B^p)$

$\phi_P(B^L) = (1-\phi_{1L} B^L-\phi_{2L} B^{2L}-\ldots-\phi_{PL} B^{PL})$

$\theta_q(B) = (1-\theta_1 B-\theta_2 B^2-\ldots-\theta_q B^q)$

$\theta_Q(B^L) = (1-\theta_{1L} B^L-\theta_{2L} B^{2L}-\ldots-\theta_{QL} B^{QL})$

$Z_t = \left(1-B^L\right)^D (1-B)^d Y_t$

เมื่อ $\phi_1, \phi_2, \ldots, \phi_p$ คือ พารามิเตอร์ของการถดถอยในตนเองแบบไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล

$\theta_1, \theta_2, \ldots, \theta_q$ คือ พารามิเตอร์ของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล

$\phi_{1L}, \phi_{2L}, \ldots, \phi_{PL}$ คือ พารามิเตอร์ของการถดถอยในตนเองแบบมีอิทธิพลของฤดูกาล

$\theta_{1L}, \theta_{2L}, \ldots, \theta_{QL}$ คือ พารามิเตอร์ของการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบมีอิทธิพลของฤดูกาล

p คือ อันดับของ AR (Autoregressive)

q คือ อันดับของ MA (Moving Average)

d คือ จำนวนครั้งของผลต่าง

D คือ จำนวนครั้งของผลต่างฤดูกาล

P คือ อันดับของ SAR (Seasonal Autoregressive)

Q คือ อันดับของ SMA (Seasonal Moving Average)

L คือ จำนวนของฤดูกาล

ε_t คือ ความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.1 หลักเกณฑ์ในการเลือกตัวแบบ ARIMA (p, d, q)

ตัวแบบ	ACF	PACF
AR(p)	ลดลงแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล หรือคลื่นรูป sine	ตัดออกหลังคาบเวลาที่ p
MA(q)	ตัดออกหลังคาบเวลาที่ q	ลดลงแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล หรือคลื่นรูป sine
ARMA (p,q)	ตัดออกหลังคาบเวลาที่ q	ตัดออกหลังคาบเวลาที่ p

ตารางที่ 2.2 ลักษณะของ $\rho_k(Y_t), \rho_k(Z_t), \rho_{kk}(Z_t)$ สำหรับรูปแบบ ARIMA (p, d, q)

รูปแบบของ Z_t	**ลักษณะของ $\rho_k(Y_t)$**	**ลักษณะของ $\rho_k(Z_t)$**	**ลักษณะของ $\rho_{kk}(Z_t)$**
Random Walk	ลดลงอย่างช้าๆ	ทุก ρ_k เป็น 0	ทุก ρ_{kk} เป็น 0
ARI(1,1)	ลดลงอย่างช้าๆ	ค่าลดลงเร็วใกล้ 0	ρ_{kk} เป็น 0 สำหรับ k = 2,...
ARI(2,1)	ลดลงอย่างช้าๆ	ค่าลดลงเร็วใกล้ 0	ρ_{kk} เป็น 0 สำหรับ k = 3,...
IMA(1,1)	ลดลงอย่างช้าๆ	ρ_k เป็น 0 สำหรับ k = 2,...	ค่า ρ_{kk} ลดลงเร็วใกล้ 0
IMA(2,1)	ลดลงอย่างช้าๆ	ρ_k เป็น *0* สำหรับ k = 3,...	ค่า ρ_{kk} ลดลงเร็วใกล้ 0
ARIMA(1,1,1)	ลดลงอย่างช้าๆ	ค่าลดลงเร็วใกล้ 0	ค่าลดลงเร็วใกล้ 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 หลักเกณฑ์ในการเลือกตัวแบบ SARIMA (P, D, Q)

ตัวแบบ	ACF	PACF
SAR(P)	ลดลงแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล หรือคลื่นรูป sine	ตัดออกหลังคาบเวลาที่ P
SMA(Q)	ตัดออกหลังคาบเวลาที่ Q	ลดลงแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล หรือคลื่นรูป sine
SARIMA (P,Q)	ตัดออกหลังคาบเวลาที่ Q	ตัดออกหลังคาบเวลาที่ P

ตารางที่ 2.4 ลักษณะของ $\rho_k(Y_t), \rho_k(Z_t), \rho_{kk}(Z_t)$ สำหรับรูปแบบ SARIMA (P, D, Q)

รูปแบบของ Z_t	**ลักษณะของ $\rho_k(Y_t)$**	**ลักษณะของ $\rho_k(Z_t)$**	**ลักษณะของ $\rho_{kk}(Z_t)$**
Random Walk	ลดลงอย่างช้าๆ	ทุก ρ_k เป็น 0	ทุก ρ_{kk} เป็น 0
$SAR(1)_{12}$	ลดลงอย่างช้าๆ	ค่าลดลงเร็วใกล้ 0	ρ_{kk} เป็น 0 สำหรับ k = 24,36,...
$SAR(2)_{12}$	ลดลงอย่างช้าๆ	ค่าลดลงเร็วใกล้ 0	ρ_{kk} เป็น 0 สำหรับ k = 36,48,...
$SMA(1)_{12}$	ลดลงอย่างช้าๆ	ρ_k เป็น 0 สำหรับ k = 24,36,...	ค่า ρ_{kk} ลดลงเร็วใกล้ 0
$SMA(2)_{12}$	ลดลงอย่างช้าๆ	ρ_k เป็น *0* สำหรับ k = 36,48,...	ค่า ρ_{kk} ลดลงเร็วใกล้ 0
$SARIMA(1,1,1)_{12}$	ลดลงอย่างช้าๆ	ค่าลดลงเร็วใกล้ 0	ค่าลดลงเร็วใกล้ 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ ACF คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง

PACF คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน

ขั้นที่ 2 การประมาณค่าพารามิเตอร์ และทดสอบสมมติฐานในตัวแบบ (Estimations and Hypothesis Testing)

เมื่อได้รูปแบบจากขั้นที่ 1 แล้ว จากนั้นจะทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบ โดยใช้วิธีวิเคราะห์เชิงตัวเลข (Numerical Method)

พิจารณาว่าพารามิเตอร์ของการเฉลี่ยเคลื่อนที่ในรูปแบบมีค่าเป็น 0 หรือไม่ ด้วยการทดสอบสมมติฐาน

$$H_0 : \theta = 0$$

$$H_1 : \theta \neq 0$$

ตัวสถิติทดสอบคือ $Z = \frac{\hat{\theta}}{S_{\hat{\theta}}}$

โดยจะปฏิเสธ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อ $|Z| \geq Z_{\frac{\alpha}{2}}$ แสดงว่าพารามิเตอร์ใน ตัวแบบมีค่าไม่เท่ากับ 0 นั่นคือตัวแบบที่กำหนดเหมาะสมแล้ว

ขั้นที่ 3 การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ (Diagnostic Checking)

วิธีการตรวจสอบส่วนใหญ่จะใช้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (e_t) ที่เป็นผลต่างระหว่างค่าจริงและค่าพยากรณ์ $e_t = Y_t - \hat{Y}_t$ มาเป็นหลักในการพิจารณาความเ หมาะสมของตัว แบบจะทำดังต่อไปนี้

การทดสอบของบ็อกซ์และจุง (Box-Ljung) เพื่อตรวจสอบความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (e_t) ว่าเป็นอิสระกันหรือไม่ ด้วยการทดสอบสมมติฐาน

$$H_0 : \rho_1(e_t) = \ldots = \rho_m(e_t) = 0$$

$H_1 : \rho_k(e_t)$ บางค่าไม่เท่ากับ 0 สำหรับ k = 1, 2, ..., m

ตัวสถิติทดสอบคือ $Q = n(n+2)\sum_{k=1}^{m} \frac{r_k^2(e_t)}{n-k}$ สำหรับ k=1, 2, ...

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ n คือ จำนวนข้อมูลที่จะใช้ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลา

m คือ Lag สูงสุดที่ต้องการทดสอบ

$r_k(e_t)$ คือ ค่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตนเองของค่าความคลาดเคลื่อนที่อยู่ห่างกัน k ช่วงเวลา

n_p คือ จำนวนพารามิเตอร์ในตัวแบบ

ตัวสถิติทดสอบ Q มีการแจกแจงไคสแควร์ ที่องศาความเป็นอิสระเท่ากับ $m-n_p$

โดยจะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $Q > \chi^2_{\alpha,(m-n_p)}$ แสดงว่าตัวแบบที่กำหนดยังไม่เหมาะสม จะต้องทำการกำหนดตัวแบบใหม่และทำการทดสอบสมมติฐานใหม่ต่อไป

ขั้นที่ 4 การพยากรณ์ (Forecasting)

เมื่อได้ตัวแบบที่เหมาะสมแล้ว จะสามารถทำการพยากรณ์แบบจุด (Point Forecast) และการพยากรณ์แบบช่วง (Interval Forecast) โดยการพยากรณ์จะใช้สมการพยากรณ์ที่สร้างจากตัวแบบการพยากรณ์ที่กำหนดและผ่านการตรวจสอบในขั้นตอนที่ผ่านมาแล้ว

2.6 การวัดความถูกต้องของตัวแบบการพยากรณ์

สหกิจศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาตัวแบบที่เหมาะสมกับอนุกรมเวลาที่นำมาศึกษาจากการวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีต่างๆ ซึ่งอนุกรมเวลาหนึ่งๆ จะมีหลายวิธีที่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ ดังนั้นจึงต้องมีเกณฑ์ในการเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุดกับอนุกรมเวลานั้นๆ [8]

2.6.1 ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation: MAD)

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAD) เป็นค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่วัดจากค่าความคลาดเคลื่อนโดยไม่คำนึงถึงทิศทางของความคลาดเคลื่อน MAD มีหน่วยวัดเดียวกับค่าสังเกต

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^{n} |e_t|}{n}$$

โดยที่ $e_t = Y_t - \hat{Y}_t$

e_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ณ เวลา t

Y_t คือ ข้อมูลหรือค่าสังเกต ณ เวลา t

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$\hat{Y}_t$ คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

2.6.2 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error: MSE)

ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) เป็นค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่วัดจากค่าความคลาดเคลื่อนโดยค่า MSE จะไวต่อความคลาดเคลื่อนที่มีขนาดใหญ่ เพราะได้จากการนำค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละค่ามายกกำลังสอง สามารถหาค่า MSE ได้โดย

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^{n} e_t^2}{n}$$

โดยที่ $e_t = Y_t - \hat{Y}_t$

e_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ณ เวลา t

Y_t คือ ข้อมูลหรือค่าสังเกต ณ เวลา t

$\hat{Y}_t$ คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

2.6.3 เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error: MAPE)

เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) เป็นค่าวัดความถูกต้องของการพยา กรณ์ที่วัดจากค่าความคลาดเคลื่อนโดยค่าวัดความถูกต้องนี้ไม่มีหน่วย จึงเหมาะที่จะใช้กับ การเปรียบเทียบอนุกรมเวลาหลายชุดเมื่อใช้วิธีการพยากรณ์เดียวกัน หรือเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์หลายวิธี เมื่อใช้อนุกรมเวลาชุดเดียวกัน ซึ่งแสดงในรูปของเปอร์เซ็นต์ จะหาค่า MAPE ได้โดย

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^{n} \left| \frac{e_t}{Y_t} \right|}{n} \times 100$$

โดยที่ $e_t = Y_t - \hat{Y}_t$

e_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ณ เวลา t

Y_t คือ ข้อมูลหรือค่าสังเกต ณ เวลา t

$\hat{Y}_t$ คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในสหกิจศึกษานี้จะใช้ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นสำคัญ เนื่องจากค่า ความคลาดเคลื่อนจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ ว่าค่าจริงห่างจากค่าพยากรณ์มากหรือน้อยเพียงใด ซึ่งจะใช้ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย ค่าความคลา ดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยเป็นเกณฑ์ในการเลือกวิธีที่เหมาะสม

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มธุรส อรุณรุ งแสง (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ ฐานะทางการเงินและ สัดส่วนการลงทุนของบริษัทประกันวินาศภัย มีความมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์ฐานะทางการเงินและ สัดส่วนการลงทุนของบริษัทประกันวินาศภัยในประเทศไทย โดยการ วิเคราะห์ฐานะทางการเงินและ สัดส่วนการลงทุนของบริษัทประกันวินาศภัยไทย ด้วยอัตราส่วน ทางการเงิน ประเภทต่างๆ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มบริษัท ที่เน้นการ ประกันภัย รถยนต์ และกลุ่มบริษัท ที่ไม เน้นการ ประกันภัย รถยนต์ และแบ่งเป็น 3 ขนาด คือ ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ผลการวิเคราะห์สามารถสรุปได ว่ากลุ่มบริษัท ประกันวินาศภัยที่ เน้นการ ประกันภัย รถยนต์ มีฐานะทางการเ งินในระดับดี เนื่องจาก มีการขยายงานภาย ใต้ขีดความสามารถทางการเงิน ของตน และมีแนวโน้ มการขยายงานที่ สม่ำเสมอ แต่มีสภาพคล องและความสามารถในการ ทำกำไรน้อยกว่ากลุ่มบริษัท ประกันวินาศภัยที่ไม่ เน้นการประกันภัย รถยนต์ ทั้งนี้ กลุ่มบริษัท ประกันวินาศ ภัยที่ไม่ เน้นการ ประกันภัย รถยนต์ มีความมั่นคงทางการเงิน เนื่องจาก มีผลกำไรจากการดำเนินงาน จากการใช้สินทรัพย์ รวมถึงเงินปันผล และราคาหุ้นของกลุ่มบริษัท ดังกล่าวสูงกว่ากลุ่มบริษัท ประกันวินาศภัยที่ เน้นการประกันภัย รถยนต์ อีกทั้งยังมีสภาพคล องที่ดี และมีความสามารถใน การจ่ายค่าสินไหมที่ดีกว่า แต่มีการ ขยายงานที่ น้อยเกิน ไป โดยเฉพาะ กลุ่มบริษัท ขนาดเล็กมีความผันผวนของ นโยบายใน การขยายงาน และมีการพึ่งพิงการ ทำประกันภัยต่อ [10]

ณัฐกานต์ เอี่ยมอัมพรพงศ์ และ ณัฐสุดา คล้ายพันธ์ (2554) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกทำ ประกันชีวิตกับบริษัทเอไอเอ กรณีศึกษาพนักงานส่วนกลา งกรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือก ทำประกันชีวิตกับบริษัท เอไอเอ กรณี ศึกษาพนักงานส่วนกลาง กรมบั ญชีกลาง กระทรวงการคลัง โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 260 คน และใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างตามสะดวก (Convenience Sampling) ใช้เทคนิคทางสถิติในการวิเคราะห์ข้ อมูล คือ ร้อยละ เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการวิเคราะห์ถดถอย ลอจิสติก (Logistic Regression Analysis) และใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผลการวิ จัยพบว่า พนักงานที่ทำประกันชีวิตกับบริ ษัทเอไอเอส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 31-40 ปี เป็นผู้มีสถานภาพโสด จะมีสมาชิกในครอบครัว 4 คนขึ้นไป เป็นผู้มีระดับการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาตรี และพนักงานส่วนใหญ่มีรายได้/เดือนระหว่าง 10,001-15,000 บาท ผลการวิเคราะห์ปัจจัยสามารถจำ แนกปัจจัยได้ 6 ปัจจัย คือ ปัจจัยด้านสังคมและวัฒนธรรม ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ปัจจัยด้านการส่งเสริมการขายและช่องทางการจัดจำ หน่าย ปัจจัยด้านจิตวิทยา ปัจจัยด้านสิทธิประโยชน์ และ ปัจจัยด้านการอำ นวยความสะดวก ผลการวิเคราะห์การถดถอย ลอจิสติก โดยใช้ปัจจัยที่ได้จากการวิเ คราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อ การเลือกทำประกันชีวิตกับบริษัทเอไอเอ กรณีศึกษาพนักงานส่วนกลาง กรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง ได้แก่ ปัจจัยด้านสังคมและวัฒนธรรม และปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ [11]

ปิ่นสุดา เหลี่ยมไตร (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพยากรณ์ยอดการเช่าบูชาพระและวัตถุมงคลของบริษัท ทเวนตี้โฟร์ช้อปปิ้ง จำกัด เพื่อสร้างและหาตัวแบบที่เหมาะสมในการพยากรณ์ยอดการเช่าบูชาพระและวัตถุมงคลของบริษัท ทเวนตี้โฟร์ ช้อ ปปิ้ง จำกัด ที่เก็บรวบรวมข้อมูลโดย บริษัท ทเวนตี้โฟร์ช้อปปิ้ง จำกัด ในเครือของซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน) โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2555 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2557 รวมทั้งสิ้น 36 เดือน โดยวิธีที่นำมาใช้ได้แก่ วิธีแยกส่วนประกอบ วิธีปรับให้เรียบ และวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ โดยใช้ ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAD) ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสอง เฉลี่ย (MSE) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) ในการคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสม จากการเปรียบเทียบวิธีวิเคราะห์ทั้ง 3 วิธี พบว่าวิธีที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ยอดการเช่าบูชาพระและวัตถุมงคลของ บริษัททเวนตี้โฟร์ ช้อปปิ้ง จำกัด คือ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ โดยอนุกรมเวลายอดการเช่าบูชาพระและวัตถุมงคลมีรูปแบบเป็น ARIMA (1, 1, 1) [12]

จินตพร หนิ้วอิ นปั๋น บุญอ้อม โฉมที และประสิทธิ์ พยั คฆพงษ์ (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ 4 วิธี สำหรับความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดในภาคกลาง ของประเทศไทย การวิจัยนี้เป็นการศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ สำหรับการพยากรณ์ความต้ องการพลังไฟฟ้าสูงสุดในเขตภาคกลาง ของประเทศไทย โดยแบ่ งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม 2545 ถึงเดือนธันวาคม 2550 สำหรับกำหนดรูปแบบ และส่วนที่ 2 ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม 2551 ถึงเดือนธันวาคม 2551 เพื่อหาช่วงการพยากรณ์ล่ วงหน้าที่เหมาะสมที่สุด ซึ่ งจากการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์เบื้องต้น พบว่าอนุกรมเวลามีลักษณะการเคลื่อนไหวของแนวโน้มและมีอิทธิพลของฤดูกาล วิธีการพยากรณ์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้มี 4 วิธี คือ วิธีการปรับให้เรียบเอ็กซ์โป เนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์ การวิเคราะห์การถดถอยที่ใช้ตัวแปรดัมมี่ วิธีของบอกซ์-เจนกินส์ และการวิเคราะห์การถดถอยแบบฟัซซีที่ใช้ตัวแปรดัมมี่ การเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมพิจารณาจากค่า MAPE ที่ต่ำที่สุด ผลการศึกษาพบว่าวิธีการพยากรณ์ที่ให้รูปแบบที่เหมาะสมที่สุด คือ วิธีการปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์ จากรูปแบบดังกล่าวนำมาคำนวณช่วงการพยากรณ์ล่วงหน้า 2 6 และ 12 เดือน พบว่าวิธีนี้เหมาะสำหรับการพยากรณ์ระยะสั้นล่วงหน้า 2 เดือน [13]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 ลักษณะข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิ โดยเป็นข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2546 ถึงเดือนธันวาคม พ .ศ.2558 จำนวน 156 เดือน โดยข้อมูลที่ใช้ในการหาตัวแบบการพยากรณ์ จะใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ .ศ.2546 ถึงเดือนธันวาคม พ .ศ.2557 รวมทั้งสิ้น 144 เดือน ส่วนการตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบ จะใช้ข้อมูล ไตรมาสของ เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2558 รวมทั้งสิ้น 12 เดือน

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.2.1 ศึกษาลักษณะของข้อมูล

ศึกษาลักษณะของข้อมูลโดยการพล็อตกราฟอนุกรมเว ลา โดยข้อมูลที่ใช้ในการหาตัวแบบคือเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2546 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2557 จำนวน 144 เดือน

จากกราฟอนุกรมเวลาของ เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) พบว่ามีแนวโน้มและอิทธิพลของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยหาจากการทดสอบแนวโน้มด้ วยวิธีของ Von Neumann และจากการทดสอบอิทธิพลฤดูกาลด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง และทำการวิเคราะห์อนุกรมเวลา 3 วิธีคือ

- วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก หรือวิธีแยกส่วนประกอบ (Classical Decomposition Method)
- วิธีปรับให้เรียบ (Smoothing Method)
- วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ (Box and Jenkins Method)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างตัวแบบในการพยากรณ์

นำข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล และสร้างตัวแบบที่เหมาะสมในการพยากรณ์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ MINITAB ช่วยในการพล็อตกราฟและวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method) และวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ (Box and Jenkins Method) และโปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการวิเคราะห์อนุกรมเวลาวิธีปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์ (Holt-Winters Exponential Smoothing Method : HWS)

3.2.3 เลือกตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสม

พิจารณาคัดเลือกตัวแบบจากค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAD) ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสอง เฉลี่ย (MSE) และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) ต่ำที่สุด จะเป็นตัวแบบที่เหมาะสม

3.2.4 การพยากรณ์

นำตัวแบบที่เหมาะสมจากขั้นตอนที่ 3.2.3 มาหาค่าพยากรณ์ เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงของแต่ละเดือนในปีถัดไป ซึ่งก็คือเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงของแต่ละเดือนล่วงหน้า มาพล็อตกราฟเปรียบเทียบกับข้อมูล แต่ละเดือนที่เก็บไว้ (ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2558) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบ

3.2.5 สรุปผล

นำผลการวิเคราะห์จากขั้นตอนที่ 3.2.2 ถึงขั้นตอนที่ 3.2.4 มาสรุปผลที่ได้ โดยพิจารณาคัดเลือกตัวแบบจากค่า MAD ค่า MSE และค่า MAPE ต่ำที่สุดจากวิธีแยกส่วนประกอบ วิธีปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์ และวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์

3.2.6 เขียนรายงานการวิจัยและจัดพิมพ์รูปเล่ม

นำผลการดำเนินงานและผลการวิเคราะห์จากขั้นตอนที่ 3.2.1 ถึงขั้นตอนที่ 3.2.5 มาเขียนรายงานการวิจัยและจัดพิมพ์รูปเล่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง ในกรมธร รม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2546 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 โดยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

4.1 การทดสอบแนวโน้มและอิทธิพลของฤดูกาล

4.2 วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก (วิธีแยกส่วนประกอบ)

4.3 วิธีปรับให้เรียบเอ็กโปเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์

4.4 วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์

4.5 การพยากรณ์ข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก

4.1 การทดสอบแนวโน้มและอิทธิพลของฤดูกาล

การ ทดสอบแนวโน้มและอิทธิพลของฤดูกาล เพื่อกำหนดรูปแบบอนุกรมเวลาจากส่วนประกอบที่เป็นไปได้ ได้แก่ แนวโน้ม ฤดูกาล วัฏจักร และเหตุการณ์ที่ผิดปกติ โดยในที่นี้จะทดสอบสมมติฐ านแบบใช้ พารามิเตอร์ เนื่องจากจะให้กำลัง การทดสอบที่มีประสิทธิภาพมากกว่าแบบไม่ใช้พารามิเตอร์

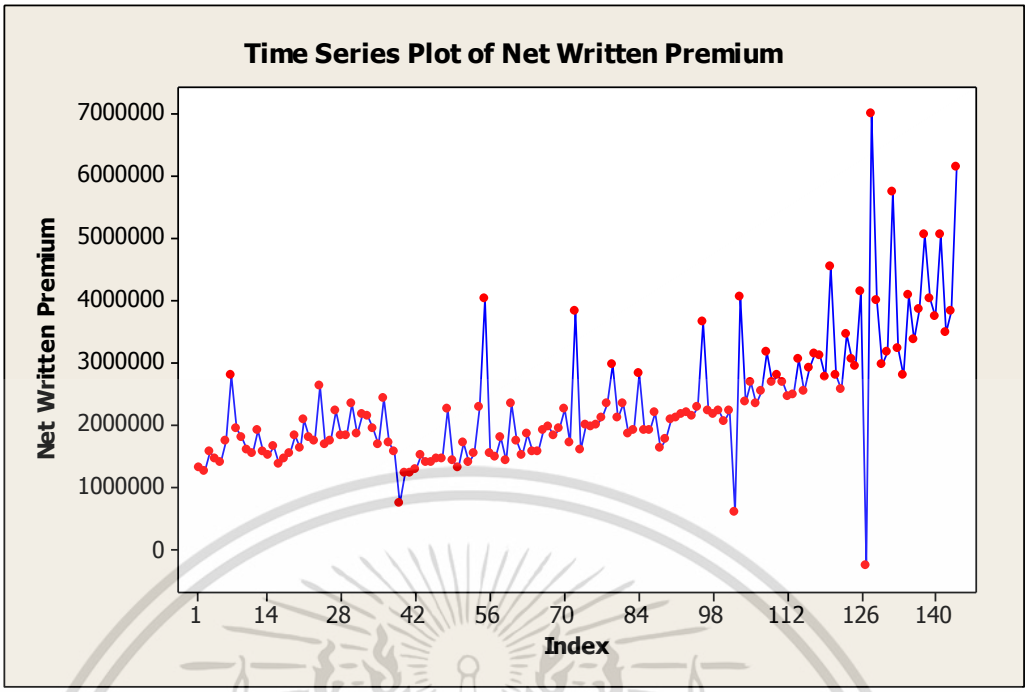
4.1.1 การทดสอบแนวโน้ม โดย ในงานวิจัยนี้ การทดสอบแนวโน้มด้วยกา รทดสอบสมมติฐานแบบใช้พารามิเตอร์ จะใช้วิธีการทดสอบของ ฟอน นอยมันน์ (Von Neumann) โดยพิจารณาจากค่าสังเกตในอนุกรมเวลาที่อยู่ติดกัน โดยจะมีการทดสอบดังนี้

- สมมติฐาน

H_0 : อนุกรมเวลาไม่มีแนวโน้ม

H_1 : อนุกรมเวลามีแนวโน้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง รายเดือนจำนวน 144 เดือน

จากรูปที่ 4.1 จะแสดงการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง โดยจะใช้ข้อมูลรายเดือนจำนวน 144 เดือนในการพล็อตกราฟด้วยโปรแกรม Minitab โดยวิธี Time Series Plot และจะพบว่ากราฟมีแนวโน้มและอิทธิพลของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง แต่ไม่สามารถสรุปได้เพียงแค่ดูกราฟ เพราะอาจมีความผิดพลาดเกิดขึ้น ทำให้ต้องมีการทดสอบสมมติฐานต่อไป

ตารางที่ 4.1 การคำนวณค่าของตัวสถิติทดสอบสำหรับการทดสอบฟอน นอยมันน์

เดือน / ปี	t	Y_t (หน่วย: 1000)	Y_t^2	$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$	ΔY_t^2
ม.ค. 46	1	1,326.112	1,758,573.037	0.000	0.000
ก.พ. 46	2	1,265.188	1,600,700.675	-60.924	3,711.734
มี.ค. 46	3	1,562.839	2,442,465.740	297.651	88,596.118
เม.ย. 46	4	1,450.151	2,102,937.923	-112.688	12,698.585
พ.ค. 46	5	1,402.858	1,968,010.568	-47.293	2,236.628
มิ.ย. 46	6	1,746.959	3,051,865.748	344.101	118,405.498
ก.ค. 46	7	2,796.187	7,818,661.739	1,049.228	1,100,879.396

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) การคำนวณค่าของตัวสถิติทดสอบสำหรับการทดสอบฟอน นอยมันน์

เดือน / ปี	**t**	Y_t **(หน่วย: 1000)**	Y_t^2	$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$	ΔY_t^2
ส.ค. 46	8	1,945.090	3,783,375.108	-851.097	724,366.103
ก.ย. 46	9	1,784.567	3,184,679.377	-160.523	25,767.634
ต.ค. 46	10	1,608.002	2,585,670.432	-176.565	31,175.199
พ.ย. 46	11	1,550.504	2,404,062.654	-57.498	3,306.020
ธ.ค. 46	12	1,924.691	3,704,435.445	374.187	140,015.911
ม.ค. 47	13	1,558.405	2,428,626.144	-366.286	134,165.434
ก.พ. 47	14	1,500.336	2,251,008.113	-58.069	3,372.009
มี.ค. 47	15	1,648.019	2,715,966.624	147.683	21,810.268
เม.ย. 47	16	1,373.032	1,885,216.873	-274.987	75,617.850
พ.ค. 47	17	1,462.242	2,138,151.667	89.210	7,958.424
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
ส.ค. 57	140	3,733.371	13,938,059.024	-296.468	87,893.275
ก.ย. 57	141	5,039.049	25,392,014.824	1,305.678	1,704,795.040
ต.ค. 57	142	3,480.184	12,111,680.674	-1,558.865	2,430,060.088
พ.ย. 57	143	3,809.798	14,514,560.801	329.614	108,645.389
ธ.ค. 57	144	6,116.525	37,411,878.076	2,306.727	5,320,989.453

จากตารางที่ 4.1 เป็นการคำนวณค่า ของตัวสถิติทดสอบสำหรับการทดสอบ ฟอน นอยมันน์ โดยคำนวณหากำลังสองของค่าจริง (Y_t^2) และกำลังสองของผลต่าง ระหว่างค่าจริงที่ t และที่ t-1 (ΔY_t^2) โดยสามารถดูตารางทั้งหมดได้ในภาคผนวก ก ตารางที่ 2

- ค่าของตัวสถิติทดสอบคำนวณได้ดังตารางที่ 4.1

$$M = \frac{SS_{\Delta Y}}{SS_{YY}} = \frac{\Sigma(\Delta Y_t^2)}{\Sigma(Y_t - \overline{Y})^2}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$M = \frac{3{,}711.734 + 88{,}596.118 + 12{,}698.585 + ... + 5{,}320{,}989.453}{(1{,}326.112 - 2{,}320.974)^2 + (1{,}265.188 - 2{,}320.974)^2 + ... + (6{,}116.525 - 2{,}320.974)^2}$$

$$M = \frac{175{,}057{,}477.875}{154{,}084{,}252.391} = 1.13612$$

เมื่อ $\bar{Y} = \frac{\Sigma Y_t}{n} = \frac{1{,}326.112 + 1{,}265.188 + 1{,}562.839 + ... + 6{,}116.525}{144} = 2{,}320.974$

- เกณฑ์การตัดสิน สำหรับ α = 0.1 และ n = 144

จะมีบริเวณวิกฤตเป็น $M < M_{0.95}$ = 1.7276 (จากการเทียบบัญญัติไตรยางศ์ในภาคผนวก ข ตารางที่ 1)

หรือ $M > M_{0.05}$ = 4 - 1.7276 = 2.2724

ค่า $M_{1-\frac{\alpha}{2}}$ ที่ n และ α เป็นค่าวิกฤตที่เปิดจากตารางสถิติของฟอน นอยมันน์ ในภาคผนวก ข ตารางที่ 1

เนื่องจาก $M = 1.13612 < 1.7276$ จึงปฏิเสธ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ α = 0.1 ดังนั้นอนุกรมเวลามีแนวโน้ม

4.1.2 การทดสอบอิทธิพลฤดูกาล โดยในงานวิจัยนี้ การทดสอบฤดูกาลด้วยการทดสอบสมมติฐานแบบใช้พารามิเตอร์ จะใช้วิธีการทดสอบ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองที่ L หรือผลคูณของ L เมื่อ L เป็นจำนวนฤดูกาลต่อปี การทดสอบมีขั้นตอนดังนี้

ตารางที่ 4.2 ค่า r_k ของอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ ที่ k = 1,2,3,...,36

k	r_k	k	r_k	k	r_k
1	0.38198	13	0.30768	25	0.25304
2	0.46730	14	0.25633	26	0.12581
3	0.54141	15	0.32866	27	0.16292

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) ค่า r_k ของอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ ที่ k = 1,2,3,...,36

k	r_k	k	r_k	k	r_k
4	0.46959	16	0.28128	28	0.12651
5	0.39437	17	0.21238	29	0.16618
6	0.46365	18	0.27386	30	0.09813
7	0.39304	19	0.21752	31	0.09627
8	0.37718	20	0.22612	32	0.12302
9	0.42901	21	0.24734	33	0.11276
10	0.33669	22	0.18314	34	0.09154
11	0.31748	23	0.21011	35	0.08753
12	0.46710	24	0.26855	36	0.15369

จากตารางที่ 4.2 เป็นการคำนวณค่า r_k ของอนุกรมเวลาที่ k = 1,2,3,...,36 จากข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง โดยจะใช้ข้อมูลรายเดือนจำนวน 144 เดือนด้วยโปรแกรม Minitab ซึ่งค่า r_k เป็นค่าประมาณของ ρ_k ใน ACF จากโปรแกรม Minitab

- สมมติฐาน

$$H_0 \ : \ \rho_{12} = 0$$

$$H_1 \ : \ \rho_{12} > 0$$

- ค่าของตัวสถิติทดสอบคำนวณได้ดังตารางที่ 4.2

r_{12} = 0.46710

หรือ คำนวณจากภาคผนวก ข ตารางที่ 3 ได้ดังนี้

$$r_k = \frac{\Sigma(Y_t - \bar{Y})(Y_{t+k} - \bar{Y})}{\Sigma(Y_t - \bar{Y})^2} \qquad ; \text{k=12}$$

$$r_{12} = \frac{\Sigma(Y_t - \bar{Y})(Y_{t+12} - \bar{Y})}{\Sigma(Y_t - \bar{Y})^2}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$r_{12} = \frac{(-994.862)(-762.569) + (-1{,}055.786)(-820.638) + ... + (3{,}412.520)(3{,}795.551)}{989{,}749.681 + 1{,}114{,}683.315 + 574{,}768.131 + ... + 14{,}406{,}210.135}$$

$$r_{12} = \frac{758{,}650.286 + 866{,}417.434 + 510{,}190.222 + ... + 12{,}952{,}396.301}{989{,}749.681 + 1{,}114{,}683.315 + 574{,}768.131 + ... + 14{,}406{,}210.135}$$

$$r_{12} = \frac{71{,}972{,}340.549}{154{,}084{,}252.391} = 0.46710$$

- เกณฑ์การตัดสิน สำหรับ α = 0.05 และ n = 144

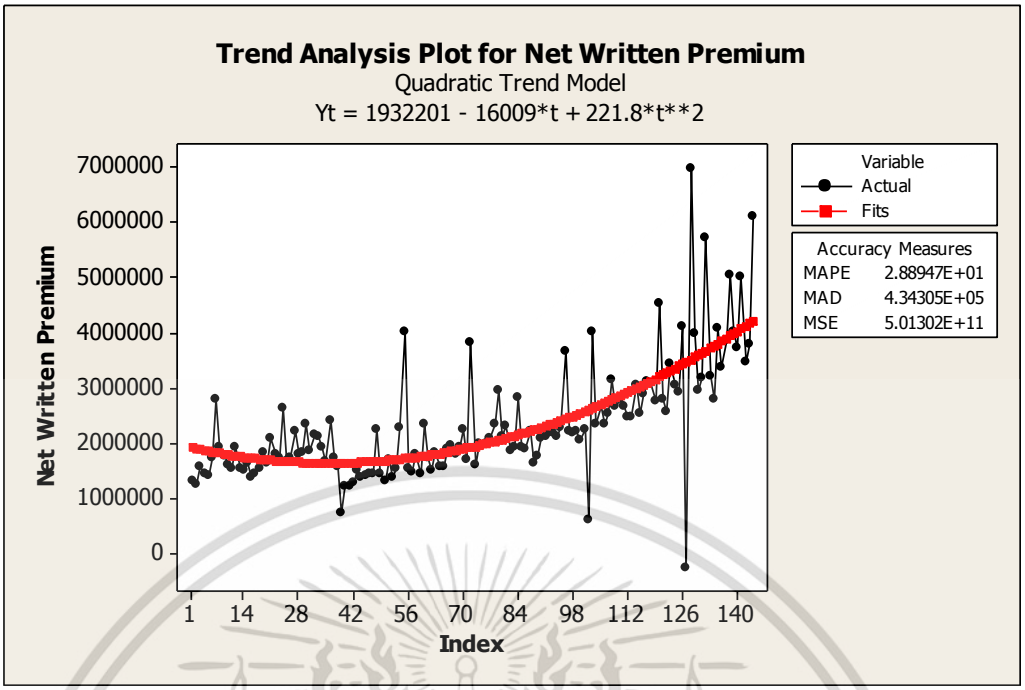
จะมีบริเวณวิกฤตเป็น $r_{12} \geq \frac{Z_{0.05}}{\sqrt{144}} = \frac{1.645}{\sqrt{144}} = 0.13708$

เนื่องจาก r_{12} = 0.46710 > 0.13708 ซึ่งตกอยู่ในบริเวณวิกฤต จึงปฏิเสธ H_0 ที่ระดับนัยสำคัญ α = 0.05 ดังนั้น มีสหสัมพันธ์ในตนเองระหว่างค่าสังเกตในอนุกรมเวลาที่ค่าอยู่ห่างกัน 12 ค่า นั่นคืออนุกรมเวลามีอิทธิพลของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง

4.2 วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก (วิธีแยกส่วนประกอบ)

จากข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงประเภทสามัญ แบบรายเดือน (ใช้ข้อมูลอัตราส่วนต่อ 1000) รวมทั้งสิ้น 144 เดือน ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) โดยจะนำข้อมูลไปคำนวณในโปรแกรม Minitab เพื่อพล็อตกราฟหารูปแบบแนวโน้มที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลารายเดือนจำนวน 144 เดือน โดยมีแนวโน้มแบบควอดราติก

จากรูปที่ 4.2 เป็นการพล็อตกราฟข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง ด้วยโปรแกรม Minitab โดยวิธี Trend Analysis จะได้ว่าข้อมูลมีรูปแบบแนวโน้มแบบ ควอดราติก และมีค่าMAPE = 2.88947×10^{1}, MAD = 4.34305×10^{5}, MSE = 5.01302×10^{11} (คำนวณได้จากภาคผนวก ก ตารางที่ 5) ซึ่งจะได้สมการแนวโน้มคือ

$$\hat{Y}_t = 1{,}932{,}201 - 16{,}009t + 221.8t^2$$

(origin ที่เดือนธันวาคม 2545, t มีหน่วยเป็นเดือน)

จากนั้นใช้วิธีสัดส่วนกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่สำหรับรูปแบบบวก (ใช้ข้อมูลอัตราส่วนต่อ 1000) เพื่อขจัดแนวโน้มและอิทธิพลของฤดูกาลที่เข้ามาเกี่ยวข้อง สำหรับการสร้างสมการพยากรณ์ ดังที่แสดงในตารางที่ 4.3 และตารางที่ 4.4 ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

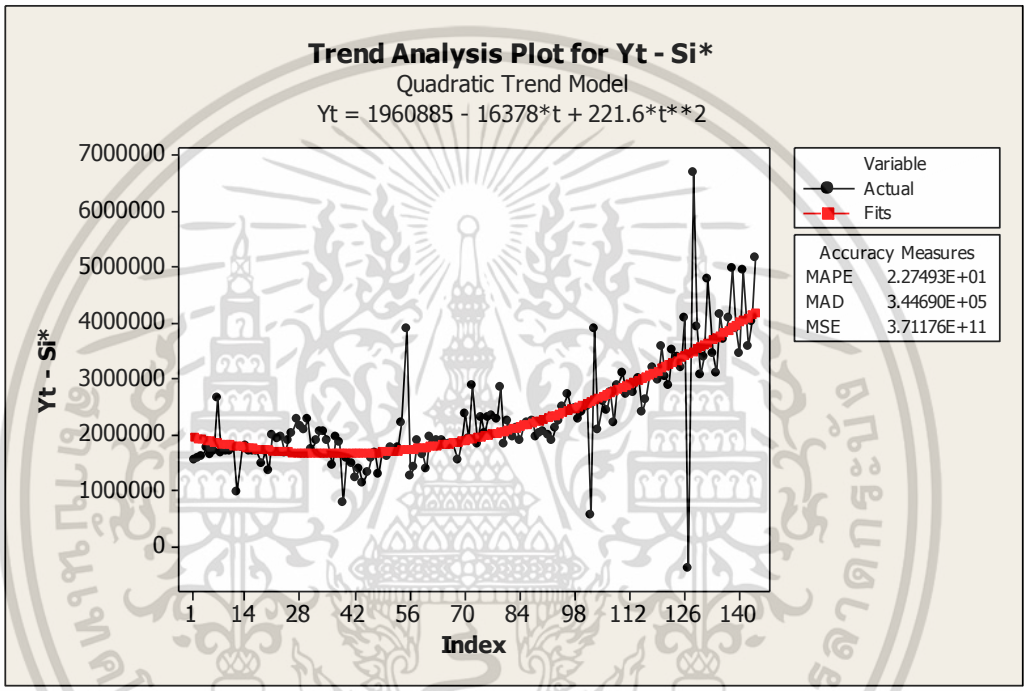
ตารางที่ 4.3 อนุกรมเวลาปรับแนวโน้ม $\{\hat{S}_t + \hat{\varepsilon}_t\}$ ด้วยวิธีสัดส่วนกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่รูปแบบบวก

Seasonal	Year												$\hat{S}_i$	$\hat{S}_i^*$
	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557		
1		-126.194	-262.826	75.777	-259.930	-65.645	-559.954	-170.477	-32.561	-40.581	-241.666	-701.035	-216.826	-222.546
2		-131.188	-241.887	-27.531	-494.546	-216.783	-224.312	-154.337	-164.812	116.940	-533.432	-1,178.737	-295.511	-301.231
3		17.211	223.033	-796.503	-102.972	77.308	-273.972	148.891	-144.337	-27.550	150.927	210.092	-47.079	-52.799
4		-278.357	-186.690	-254.450	-441.513	-241.351	-261.142	-436.983	-335.646	-299.752	-284.612	-567.318	-326.165	-331.885
5		-205.842	-182.887	-228.677	-316.789	-260.134	-136.801	-319.843	-180.688	-315.002	-403.548	-137.979	-244.381	-250.100
6		-159.346	352.998	-164.192	421.297	-11.862	123.107	-43.524	-1,804.801	192.140	723.736	1,010.632	58.199	52.479
7	1,089.579	90.327	-124.202	79.633	2,153.576	-6.127	784.668	-66.806	1,629.729	-390.481	-3,729.570		137.302	131.583
8	219.005	-119.353	190.496	-13.986	-357.356	-163.784	-78.106	-33.738	-93.881	-30.802	3,469.633		271.648	265.929
9	45.135	287.253	214.070	-26.057	-420.219	-71.281	131.748	-34.650	192.511	176.295	452.349		86.105	80.385
10	-131.765	-20.840	108.504	-17.814	-118.015	235.196	-333.380	-102.329	-191.402	91.190	-612.229		-99.353	-105.073
11	-188.525	-115.749	-96.892	-47.866	-486.517	-353.088	-245.811	-6.119	-13.031	-274.308	-458.354		-207.842	-213.561
12	191.536	722.655	701.323	688.445	421.823	1,708.835	693.638	1,427.626	487.601	1,411.992	2,022.455		952.539	946.819
รวม													68.635	0.000

ตารางที่ 4.4 อนุกรมเวลาปรับฤดูกาล $\left\{ Y_t - \hat{S}_t^* \right\}$ ด้วยวิธีสัดส่วนกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่รูปแบบบวก

Seasonal	Year											
	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557
1	1,548.658	1,780.951	1,907.181	1,948.185	1,661.440	1,968.320	1,831.263	2,144.708	2,442.559	2,893.554	3,025.683	3,448.585
2	1,566.419	1,801.567	2,030.327	1,876.085	1,616.617	1,821.535	2,299.960	2,206.750	2,476.435	3,090.216	2,866.206	3,092.645
3	1,615.638	1,700.818	2,271.198	796.023	1,769.205	1,897.576	2,030.710	2,258.179	2,276.924	2,738.322	3,508.200	4,141.304
4	1,782.036	1,704.917	2,147.879	1,567.364	1,727.217	1,895.974	2,322.168	1,957.100	2,394.015	2,795.321	3,382.505	3,707.614
5	1,652.958	1,712.342	2,072.294	1,481.973	1,783.883	1,826.148	2,356.187	2,018.905	2,487.020	2,739.719	3,193.017	4,102.722
6	1,694.480	1,494.144	2,293.405	1,227.189	2,222.911	1,845.043	2,280.814	2,042.065	550.754	3,011.068	4,084.539	4,991.079
7	2,664.604	1,699.592	1,729.430	1,372.892	3,892.800	1,827.728	2,835.256	1,986.709	3,903.988	2,411.913	-380.037	3,898.256
8	1,679.161	1,370.358	1,905.064	1,122.168	1,268.847	1,549.948	1,847.313	1,909.078	2,090.398	2,633.417	6,711.876	3,467.442
9	1,704.182	1,995.805	2,046.289	1,325.379	1,405.415	1,853.477	2,248.305	2,105.728	2,607.133	3,048.803	3,915.950	4,958.664
10	1,713.075	1,915.393	2,040.527	1,566.290	1,905.457	2,368.717	1,962.902	2,242.493	2,444.624	3,205.700	3,076.755	3,585.257
11	1,764.065	1,962.426	1,894.835	1,663.966	1,654.236	1,928.764	2,129.694	2,484.900	2,758.733	2,992.044	3,390.569	4,023.359
12	977.872	1,688.751	1,463.647	1,293.965	1,388.212	2,870.549	1,884.762	2,715.632	2,212.027	3,581.579	4,786.675	5,169.706

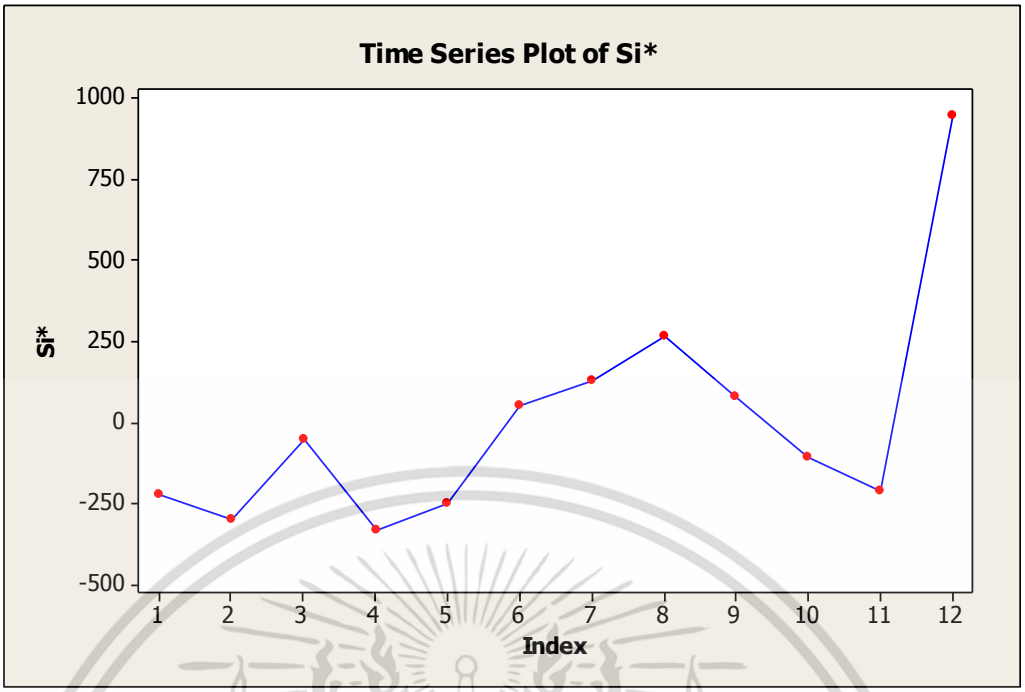
จากตารางที่ 4.3 และตารางที่ 4.4 จะแสดงการคำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 12 เดือน โดยดูการคำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ได้ในภาคผนวก ก ตารางที่ 6 และจากตารางที่ 4.3 พบว่าค่าวัดอิทธิพลของฤดูกาล ($\hat{S}_i$) มีผลรวมไม่เป็นศูนย์ จึงต้องปรับให้ค่า $\hat{S}_i$ เป็นศูนย์ด้วยสมการ $\hat{S}_i^* = \hat{S}_i - \overline{S}$ โดย $\overline{S}$ = 5.71962 จะเห็นว่าค่า $\Sigma \hat{S}_i^* = 0$ ส่วนตารางที่ 4.4 เป็นการนำค่า $\hat{S}_i^*$ จากตารางที่ 4.3 ไปหักออกจากค่าจริงของอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง และนำค่าที่ได้ไปพล็อตกราฟได้ดังนี้



รูปที่ 4.3 อนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงประเภทสามัญ ด้วยวิธีสัดส่วนกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่สำหรับรูปแบบบวก จำนวน 144 เดือน โดยมีแนวโน้มแบบควอดราติก

จากรูปที่ 4.3 เป็นการพล็อตกราฟข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงและมีการปรับฤดูกาล โดยใช้วิธีสัดส่วนกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่สำหรับรูปแบบบวก ด้วยโปรแกรม Minitab โดยวิธี Trend Analysis จะได้ว่าข้อมูลมีรูปแบบแนวโน้มแบบ ควอดราติก และมีค่า MAPE = 2.27493×10^{1}, MAD = 3.44690×10^{5} และ MSE = 3.71176×10^{11}

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 แสดงแผนแบบฤดูกาล

จากรูปที่ 4.4 เป็นการพล็อตกราฟข้อมูลของฤดูกาลที่ถูกปรับค่ามาแล้ว ($\hat{S}_i^*$) จากตารางที่ 4.3 ด้วยโปรแกรม Minitab โดยวิธี Time Series Plot

ดังนั้น จะได้สมการพยากรณ์ คือ

$$\hat{Y}_t = 1{,}960{,}885 - 16{,}378t + 221.6t^2 + \hat{S}_i^*$$

(origin ที่เดือนธันวาคม 2545, t มีหน่วยเป็นเดือน)

4.3 วิธีปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์

จากการ ทดสอบแนวโน้มและอิทธิพลของฤดูกาล จะเห็นว่าข้อมูลมีทั้งแนวโน้มและฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนั้น วิธีการปรับให้เรียบ ในการสร้างสมการพยากรณ์จะใช้วิธีปรับให้เรียบเอ็กซ์โปแนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์ โดยมีค่าปรับน้ำหนัก 3 ค่า คือ α เป็นค่าปรับน้ำหนักสำหรับแนวโน้ม $\hat{T}_t(t)$ ส่วน γ เป็นค่าปรับน้ำหนักสำหรับค่าความชัน $\hat{\beta}_1(t)$ และ δ เป็นค่าปรับน้ำหนักสำหรับอิทธิพลของฤดูกาล $\hat{S}_i(t)$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการวิจัยนี้จะเลือกใช้การวิเคราะห์อนุกรมเวลารูปแบบบวก โดยจะหาค่าเริ่มต้นจากสมการแนวโน้มและฤดูกาลที่สร้างจากค่าสังเกต 36 ค่าแรก (ใช้ข้อมูลอัตราส่วนต่อ 1000) ซึ่งจะคำนวณโดยโปรแกรม Minitab ด้วยวิธี Decomposition ซึ่งจะได้สมการแนวโน้มและฤดูกาลที่มีตัวแปร t แทนตัวแปรเวลา ดังนี้

$$\hat{Y}_t = 1{,}181 + 15.7t + \hat{S}_i$$

(origin ที่เดือนธันวาคม 2545, t มีหน่วยเป็นเดือน)

ซึ่งมีค่าเริ่มต้น คือ $\hat{\beta}_0(36) = 1{,}181$, $\hat{\beta}_1(36) = 15.7$, $\hat{S}_1(36)$ = -95.283, $\hat{S}_2(36)$ = -145.130, $\hat{S}_3(36)$ = -64.495, $\hat{S}_4(36)$ = -308.620, $\hat{S}_5(36)$ = -163.068, $\hat{S}_6(36)$ = -56.728, $\hat{S}_7(36)$ = 181.016, $\hat{S}_8(36)$ = -136.402, $\hat{S}_9(36)$ = 168.268, $\hat{S}_{10}(36)$ = 254.596, $\hat{S}_{11}(36)$ = -47.341, $\hat{S}_{12}(36)$ = 722.638

ดังนั้น $\hat{T}_{36}(36) = \hat{\beta}_0(36) + 36\hat{\beta}_1(36) = 1{,}746.2$

$\hat{T}_{37}(36) = \hat{T}_{36}(36) + \hat{\beta}_1(36) = 1{,}761.9$

$\hat{Y}_{37}(36) = \hat{T}_{37}(36) + \hat{S}_{37}(36) = \hat{T}_{37}(36) + \hat{S}_1(36) = 1{,}666.617$

จากการกำหนด α = 0.0490, γ = 0.1330 และ δ = 0.0348 โดยจะคำนวณได้ดังนี้

ตารางที่ 4.5 การสร้างสมการพยากรณ์วิธีโฮลท์และวินเทอร์ (หน่วย : พันบาท)

t	Y_t	$\hat{T}_t(t)$	$\hat{\beta}_1(t)$	$\hat{T}_{t+1}(t)$	$\hat{S}_i(t)$	$\hat{Y}_{t+1}(t)$	e_t
36	2,410.466	1,746.200	15.700	1,761.900	722.638	1,666.617	
37	1,725.639	1,764.794	16.085	1,780.878	-93.331	1,635.748	59.022
38	1,574.854	1,777.893	15.688	1,793.581	-147.144	1,729.086	-60.894
39	743.224	1,745.246	9.261	1,754.507	-97.104	1,445.887	-985.862
40	1,235.479	1,744.192	7.889	1,752.081	-315.580	1,589.013	-210.408
41	1,231.873	1,734.571	5.561	1,740.133	-174.881	1,683.405	-357.140
42	1,279.668	1,720.338	2.929	1,723.268	-70.082	1,904.284	-403.737
43	1,504.475	1,703.666	0.323	1,703.989	167.792	1,567.587	-399.809

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) การสร้างสมการพยากรณ์วิธีโฮลท์และวินเทอร์ (หน่วย : พันบาท)

t	Y_t	$\hat{T}_t(t)$	$\hat{\beta}_1(t)$	$\hat{T}_{t+1}(t)$	$\hat{S}_i(t)$	$\hat{Y}_{t+1}(t)$	e_t
44	1,388.097	1,695.189	-0.847	1,694.343	-142.339	1,862.611	-179.490
45	1,405.764	1,671.944	-3.825	1,668.119	153.157	1,922.715	-456.847
46	1,461.217	1,645.493	-6.833	1,638.660	239.331	1,591.319	-461.498
47	1,450.405	1,631.751	-7.752	1,623.999	-52.002	2,346.637	-140.914
48	2,240.784	1,618.809	-8.442	1,610.367	719.137	1,517.036	-105.853
49	1,438.894	1,606.536	-8.952	1,597.585	-95.915	1,450.440	-78.142
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
139	4,029.839	3,938.045	63.795	4,001.840	155.833	4,016.984	-69.767
140	3,733.371	3,987.935	61.946	4,049.881	5.763	4,213.963	-283.613
141	5,039.049	4,090.333	67.325	4,157.658	191.373	4,341.727	825.086
142	3,480.184	4,115.418	61.708	4,177.127	155.573	4,112.776	-861.543
143	3,809.798	4,162.272	59.733	4,222.006	-74.373	5,073.907	-302.978
144	6,116.525	4,273.123	66.530	4,339.653	886.388	4,236.129	1,042.618

จากตารางที่ 4.5 เป็นการคำนวณค่าแนวโน้ม ค่าความชัน ค่าวัดอิทธิพลของฤดูกาล ค่าความคลาดเคลื่อน ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t+1 และจะคำนวณได้ค่า MAD = 4.19742×10^{2}, MSE = 5.59358×10^{5} และ MAPE = 2.514 (ดูตารางทั้งหมดได้ที่ภาคผนวก ก ตารางที่ 4)

จะได้สมการพยากรณ์คือ

$$\hat{Y}_{144+p}(144) = (\hat{T}_{144}(144) + p\hat{\beta}_1(144)) + \hat{S}_{144+p}(144)$$

$$\hat{Y}_{144+p}(144) = (4{,}273.123 + 66.530\mathrm{p}) + \hat{S}_i(144) \qquad \text{สำหรับ p=1,2,..}$$

ซึ่ง $\hat{S}_1(144)$ = -103.524, $\hat{S}_2(144)$ = -167.450, $\hat{S}_3(144)$ = -35.785, $\hat{S}_4(144)$ = -291.055,

$\hat{S}_5(144)$ = -159.978, $\hat{S}_6(144)$ = 4.595, $\hat{S}_7(144)$ = 155.833, $\hat{S}_8(144)$ = 5.763, $\hat{S}_9(144)$ =

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

191.373, $\hat{S}_{10}(144)$ = 155.573, $\hat{S}_{11}(144)$ = -74.373, $\hat{S}_{12}(144)$ = 886.388

แต่เนื่องจากผลรวมของค่าวัดอิทธิพลฤดูกาลไม่เท่ากับศูนย์ จึงแปลงค่าอิทธิพลฤดูกาลใหม่ให้ผลรวมเป็นศูนย์ นั่นคือ แปลงจาก $\hat{S}_i(144)$ เป็น $\hat{S}_i^*(144)$

ซึ่ง $\hat{S}_i^*(144) = \hat{S}_i(144) - \overline{S} = \hat{S}_i(144) - 47.280$ เมื่อแปลง $\hat{S}_i(144)$ จะต้องแปลง $\hat{T}_{144}(144)$ ให้เป็น $\hat{T}_{144}^*(144)$ ด้วย โดย $\hat{T}_{144}^*(144) = \hat{T}_{144}(144) + \overline{S}$

จะได้สมการพยากรณ์ใหม่คือ

$$\hat{Y}_{144+p}(144) = (\hat{T}_{144}^*(144) + p\hat{\beta}_1(144)) + \hat{S}_{144+p}^*(144)$$

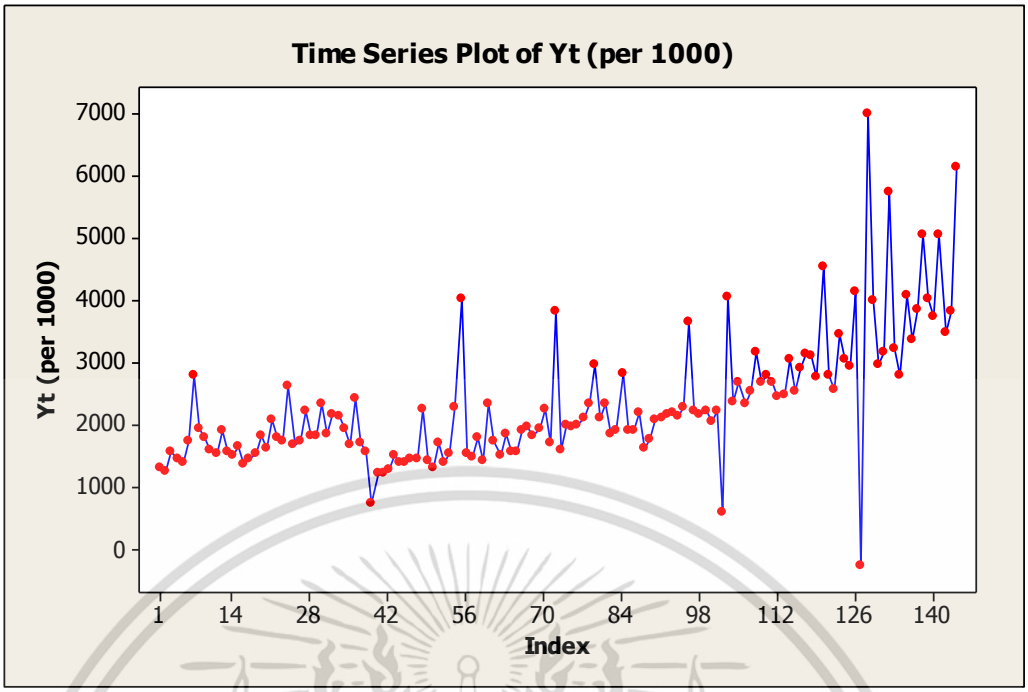
$$\hat{Y}_{144+p}(144) = (4{,}273.123 + 66.530\mathrm{p}) + \hat{S}_i^*(144) \quad \text{สำหรับ p=1,2,...}$$

ซึ่ง $\hat{S}_1^*(144)$ = -150.804, $\hat{S}_2^*(144)$ = -214.730, $\hat{S}_3^*(144)$ = -83.065, $\hat{S}_4^*(144)$ = -338.335, $\hat{S}_5^*(144)$ = -207.258, $\hat{S}_6^*(144)$ = -42.685, $\hat{S}_7^*(144)$ = 108.553, $\hat{S}_8^*(144)$ = -41.517, $\hat{S}_9^*(144)$ = 144.093, $\hat{S}_{10}^*(144)$ = 108.293, $\hat{S}_{11}^*(144)$ = -121.653, $\hat{S}_{12}^*(144)$ = 839.107

4.4 วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์

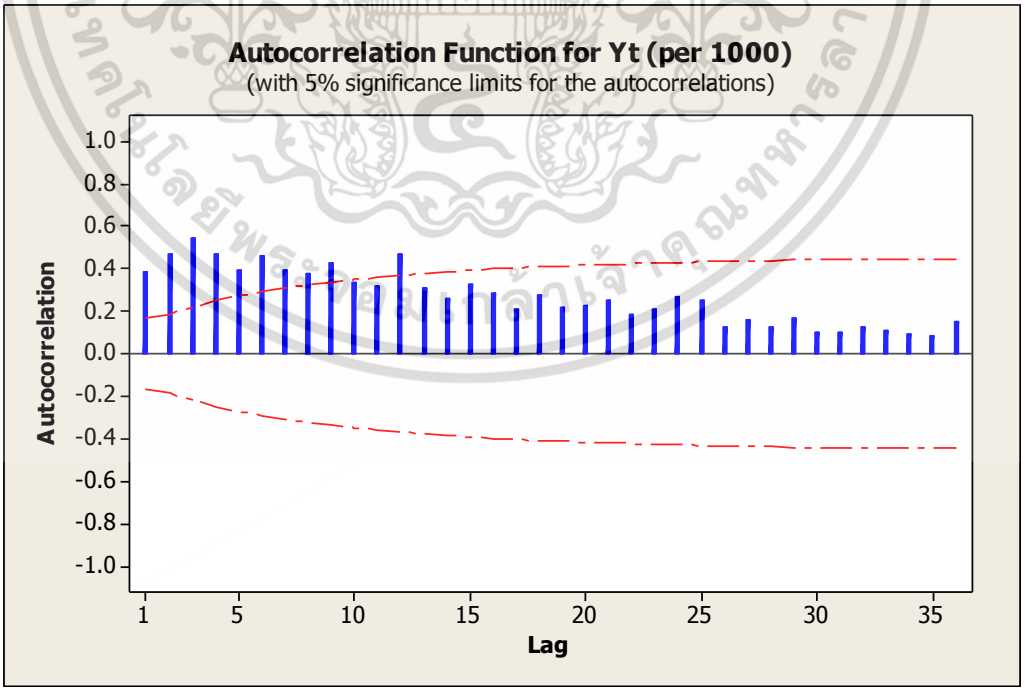
จากผลการวิเคราะห์ข้างต้นจะเห็นว่า ข้อมูลอนุกรมเวลามีทั้งแนวโน้มและฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง ทำให้ข้อมูลไม่สเตชันนารี ดังปรากฏในรูปที่ 4.5 – 4.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง (ข้อมูลอัตราส่วนต่อ 1000) รายเดือนจำนวน 144 เดือน

จากรูปที่ 4.5 เป็นการพล็อตกราฟอนุกรมเวลา เบี้ยประกันภัยรับโดยตรง จำนวน 144 เดือน โดยโปรแกรม Minitab ด้วยวิธี Time Series Plot พบว่ากราฟมีแนวโน้มและอิทธิพลฤดูกาล



รูปที่ 4.6 คอเรลโรแกรมของ r_k ของอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

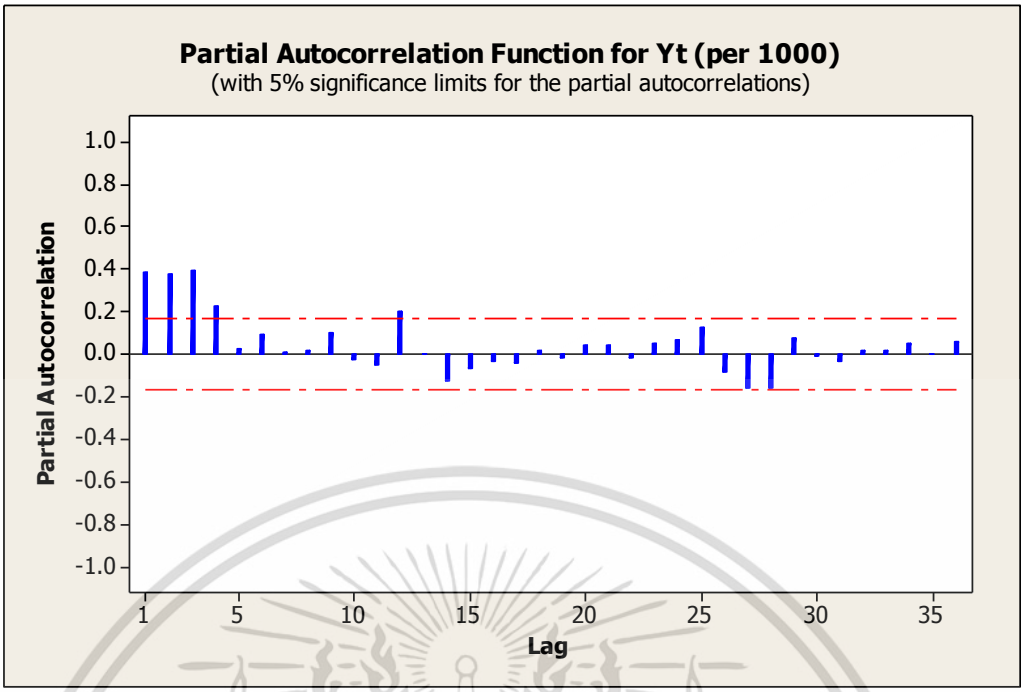
จากรูปที่ 4.6 เป็นการพล็อตกราฟ คอเรลโรแกรม (r_k) ของอนุกรมเวลา เบี้ยประกันภัยรับโดยตรง จำนวน 144 เดือน โดยโปรแกรม Minitab ด้วยวิธี Autocorrelation จะเห็นว่ากราฟสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง (ACF) ลดลงอย่างรวดเร็ว

ตารางที่ 4.6 ค่าของ r_k ของอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง

Lag	ACF	TSTA	LBQ	Lag	ACF	TSTA	LBQ
1	0.38198	4.58379	21.45196	19	0.21752	1.04341	414.06909
2	0.46730	4.93377	53.78339	20	0.22612	1.07655	422.73829
3	0.54141	4.94153	97.48961	21	0.24734	1.16823	433.19544
4	0.46959	3.70372	130.60405	22	0.18314	0.85691	438.97547
5	0.39437	2.85074	154.12782	23	0.21011	0.97812	446.64597
6	0.46365	3.17707	186.87894	24	0.26855	1.24194	459.28120
7	0.39304	2.52224	210.58607	25	0.25304	1.15790	470.59380
8	0.37718	2.32013	232.57904	26	0.12581	0.57042	473.41405
9	0.42901	2.54548	261.24184	27	0.16292	0.73701	478.18376
10	0.33669	1.91346	279.02757	28	0.12651	0.57012	481.08427
11	0.31748	1.76008	294.96038	29	0.16618	0.74724	486.13300
12	0.46710	2.53559	329.71049	30	0.09813	0.43954	487.90883
13	0.30768	1.60030	344.90377	31	0.09627	0.43063	489.63307
14	0.25633	1.31013	355.53000	32	0.12302	0.54957	492.47376
15	0.32866	1.66014	373.13474	33	0.11276	0.50271	494.88215
16	0.28128	1.39437	386.13010	34	0.09154	0.40739	496.48381
17	0.21238	1.03885	393.59663	35	0.08753	0.38909	497.96156
18	0.27386	1.32969	406.11088	36	0.15369	0.68248	502.55985

จาตางรางที่ 4.6 เป็นการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง (r_k) ของอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง โดยโปรแกรม Minitab ด้วยวิธี Autocorrelation ซึ่งค่า r_k เป็นค่าประมาณของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง (ACF)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 คอเรลโรแกรมของ r_{kk} ของอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง

จากรูปที่ 4.7 เป็นการพล็อตกราฟ คอเรลโรแกรม (r_{kk}) ของอนุกรมเวลา เบี้ยประกันภัยรับโดยตรง จำนวน 144 เดือน โดยโปรแกรม Minitab ด้วยวิธี Partial Autocorrelation จะเห็นว่ากราฟสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (PACF) ลดลงอย่างรวดเร็ว

ตารางที่ 4.7 ค่าของ r_{kk} ของอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง

Lag	PACF	TSTA	Lag	PACF	TSTA	Lag	PACF	TSTA
1	0.38198	4.58379	13	-0.00266	-0.03191	25	0.12571	1.50854
2	0.37630	4.51558	14	-0.12727	-1.52729	26	-0.08596	-1.03146
3	0.39055	4.68666	15	-0.06548	-0.78573	27	-0.15988	-1.91862
4	0.22310	2.67722	16	-0.03108	-0.37299	28	-0.15711	-1.88536
5	0.02553	0.30631	17	-0.04378	-0.52534	29	0.07574	0.90885
6	0.09157	1.09886	18	0.01628	0.19532	30	-0.00717	-0.08599
7	0.01206	0.14476	19	-0.01596	-0.19150	31	-0.03335	-0.40022
8	0.01300	0.15606	20	0.04563	0.54757	32	0.01395	0.16737
9	0.10072	1.20860	21	0.04203	0.50433	33	0.01751	0.21007
10	-0.02489	-0.29868	22	-0.02048	-0.24580	34	0.05153	0.61838

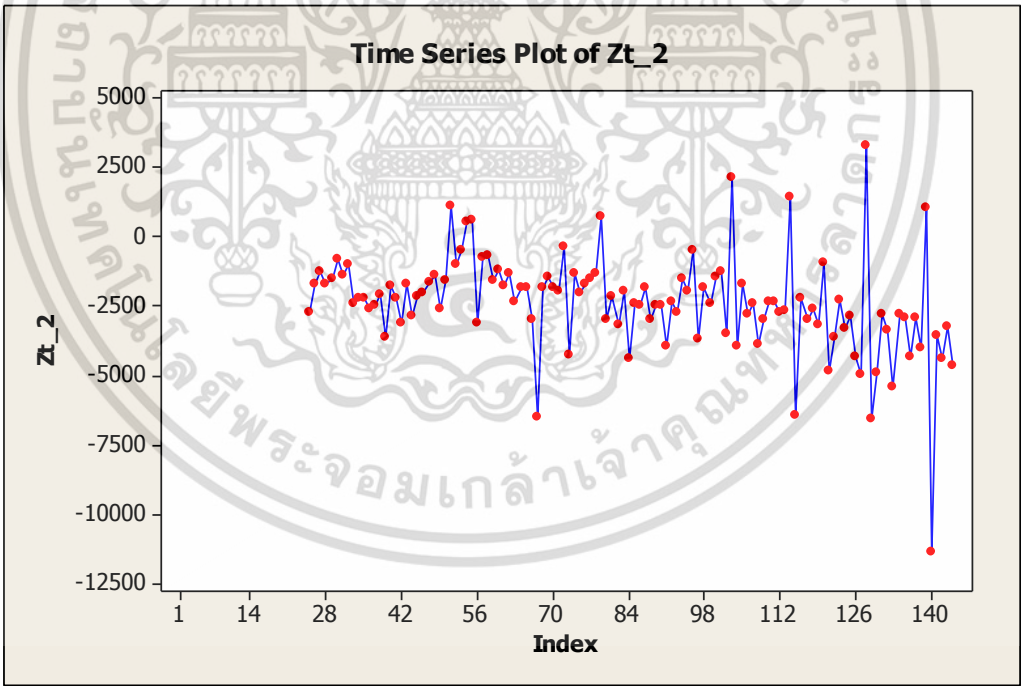
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) ค่าของ r_{kk} ของอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง

Lag	PACF	TSTA	Lag	PACF	TSTA	Lag	PACF	TSTA
11	-0.05351	-0.64213	23	0.04598	0.55170	35	0.00102	0.01225
12	0.19779	2.37348	24	0.06727	0.80723	36	0.06107	0.73287

จากตารางที่ 4.7 เป็นการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (r_{kk}) ของอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง โดยโปรแกรม Minitab ด้วยวิธี Partial Autocorrelation ซึ่งค่า r_{kk} เป็นค่าประมาณของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (PACF)

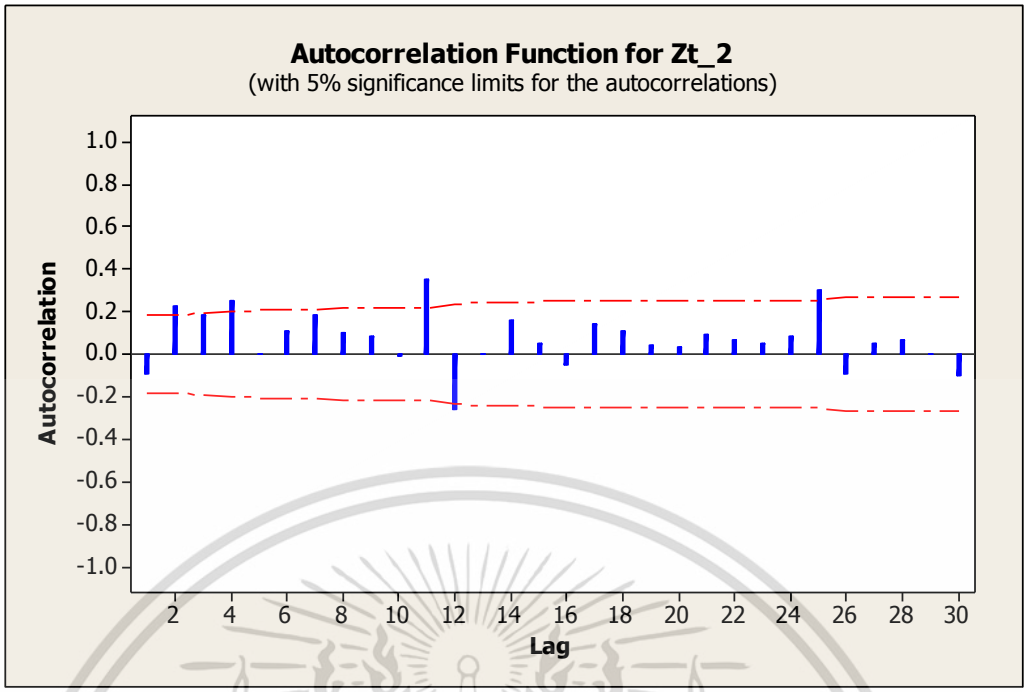
เนื่องจากข้อมูลไม่สเตชันนารี ดังนั้นจึงต้องแปลงอนุกรมเวลาให้เป็นสเตชันนารีก่อน โดยการหาผลต่างและผลต่างฤดูกาล 1 ครั้ง (กำหนดให้ d=1 และ D=2) ซึ่งจะได้ผลดังรูปที่ 4.8 – 4.10



รูปที่ 4.8 การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาใหม่ที่ผ่านการหาผลต่าง (d=1) และผลต่างฤดูกาล (D=2)

จากรูปที่ 4.8 เป็นการพล็อตกราฟอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง ที่ผ่านการหาผลต่าง (d=1) และผลต่างฤดูกาล (D=2) จำนวน 144 เดือน โดยโปรแกรม Minitab ด้วยวิธี Time Series Plot พบว่ากราฟมีอิทธิพลฤดูกาล ทำให้ข้อมูลไม่สเตชันนารี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 คอเรลโรแกรม r_k ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่าง (d=1) และผลต่างฤดูกาล (D=2)

จากรูปที่ 4.9 เป็นการพล็อตกราฟคอเรลโรแกรม (r_k) ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่าง (d=1) และผลต่างฤดูกาล (D=2) โดยโปรแกรม Minitab ด้วยวิธี Autocorrelation จะเห็นว่ากราฟสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง (ACF) ลดลงอย่างรวดเร็ว

ตารางที่ 4.8 ค่าของ r_k ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่าง (d=1) และผลต่างฤดูกาล (D=2)

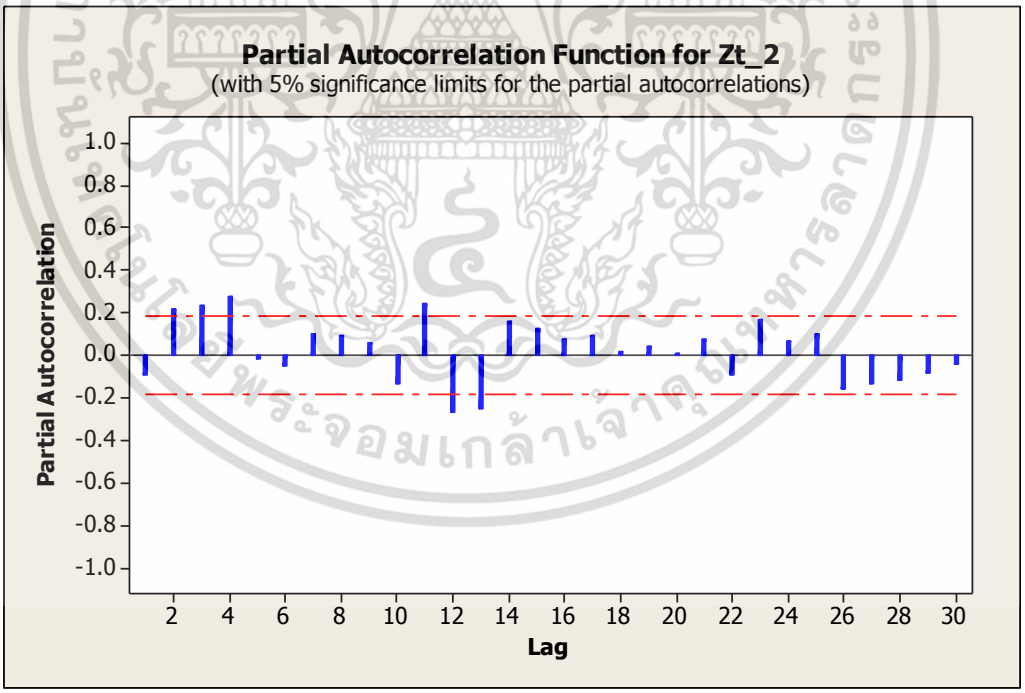
Lag	ACF	TSTA	LBQ	Lag	ACF	TSTA	LBQ
1	-0.09369	-1.02632	1.079877	16	-0.05215	-0.41809	57.07705
2	0.221624	2.406736	7.173742	17	0.143096	1.1456	59.9875
3	0.181982	1.887242	11.31766	18	0.108537	0.859575	61.67831
4	0.250755	2.526546	19.25332	19	0.039982	0.314709	61.91002
5	0.002335	0.022366	19.25402	20	0.033415	0.262805	62.07348
6	0.111372	1.066839	20.84693	21	0.091283	0.717517	63.3057
7	0.18453	1.751088	25.25853	22	0.070985	0.555587	64.05845
8	0.102934	0.952747	26.64351	23	0.048723	0.380368	64.41674
9	0.087202	0.801096	27.64645	24	0.085291	0.665048	65.52612
10	-0.00878	-0.08022	27.6567	25	0.297066	2.307846	79.12567

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) ค่าของ r_k ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่าง (d=1) และผลต่างฤดูกาล (D=2)

Lag	ACF	TSTA	LBQ	Lag	ACF	TSTA	LBQ
11	0.347131	3.171885	43.84132	26	-0.09062	-0.67473	80.40477
12	-0.26018	-2.20007	53.0176	27	0.051689	0.383393	80.82536
13	-0.00214	-0.01745	53.01822	28	0.066316	0.491281	81.52518
14	0.156312	1.271468	56.3928	29	0.000414	0.003063	81.52521
15	0.046497	0.373217	56.69424	30	-0.09998	-0.73918	83.15121

จากตารางที่ 4.8 เป็นการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง (r_k) ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่าง (d=1) และผลต่างฤดูกาล (D=2) โดยโปรแกรม Minitab ด้วยวิธี Autocorrelation ซึ่งค่า r_k เป็นค่าประมาณของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง (ACF)



รูปที่ 4.10 คอเรลโรแกรม r_{kk} ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่าง (d=1) และผลต่างฤดูกาล (D=2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.10 เป็นการพล็อตกราฟ คอเรลโรแกรม (r_{kk}) ของอนุกรมเวลา ที่ผ่านการหาผลต่าง (d=1) และผลต่างฤดูกาล (D=2) โดยโปรแกรม Minitab ด้วยวิธี Partial Autocorrelation จะเห็นว่ากราฟสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (PACF) ลดลงอย่างรวดเร็ว

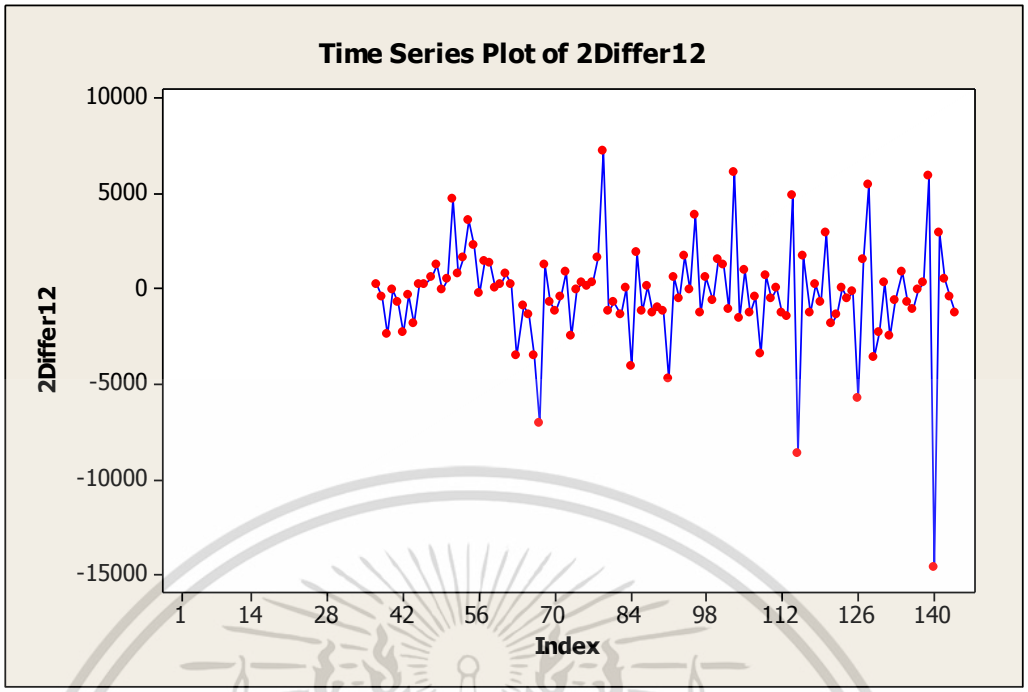
ตารางที่ 4.9 ค่าของ r_{kk} ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่าง (d=1) และผลต่างฤดูกาล (D=2)

Lag	PACF	TSTA	Lag	PACF	TSTA	Lag	PACF	TSTA
1	-0.09369	-1.02632	11	0.239969	2.62873	21	0.07448	0.81589
2	0.214731	2.35226	12	-0.26906	-2.94741	22	-0.09203	-1.00815
3	0.23099	2.53037	13	-0.25009	-2.73964	23	0.16796	1.83991
4	0.271997	2.97958	14	0.162208	1.7769	24	0.068331	0.74853
5	-0.01793	-0.19638	15	0.125405	1.37374	25	0.096477	1.05686
6	-0.05021	-0.54998	16	0.078332	0.85808	26	-0.15585	-1.70724
7	0.102512	1.12296	17	0.093738	1.02685	27	-0.13609	-1.49078
8	0.093576	1.02507	18	0.012534	0.13731	28	-0.11835	-1.2965
9	0.062386	0.68341	19	0.038648	0.42336	29	-0.08415	-0.92185
10	-0.13002	-1.42431	20	0.006305	0.06907	30	-0.04573	-0.50094

จากตารางที่ 4.9 เป็นการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (r_{kk}) ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่าง (d=1) และผลต่างฤดูกาล (D=2) โดยโปรแกรม Minitab ด้วยวิธี Partial Autocorrelation ซึ่งค่า r_{kk} เป็นค่าประมาณของค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง บางส่วน (PACF)

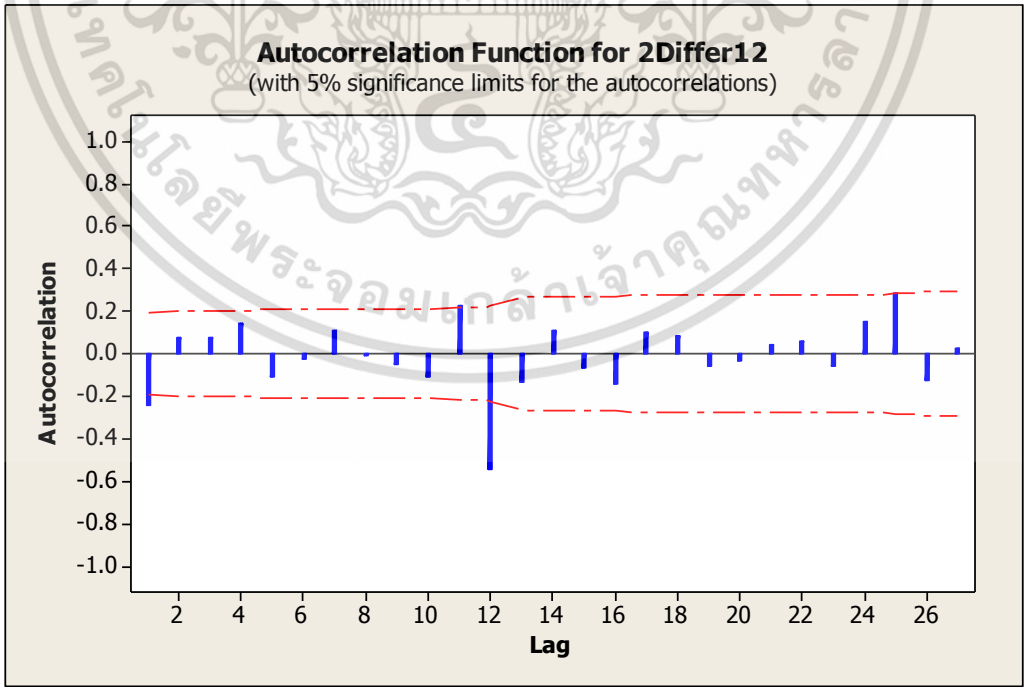
ดังนั้นจึงต้องหาผลต่างฤดูกาลอีก 1 ครั้ง จะได้ผลดังรูปที่ 4.11 - 4.13 และจะพบว่าอนุกรมเวลาชุดใหม่ของข้อมูล เบี้ยประกันภัยรับโดยตรง ในกรมธร รม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัท ไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนคงที่ ทำให้ข้อมูลสเตชันนารี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาใหม่ที่ผ่านการหาผลต่างฤดูกาลอีก 1 ครั้ง

จากรูปที่ 4.11 เป็นการพล็อตกราฟอนุกรมเวลา เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงที่ผ่านการหาผลต่างฤดูกาลอีก 1 ครั้ง โดยโปรแกรม Minitab ด้วยวิธี Time Series Plot พบว่ากราฟมีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนคงที่ ทำให้ข้อมูลสเตชันนารี



รูปที่ 4.12 คอเรลโรแกรมของ r_k ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่างฤดูกาลอีก 1 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

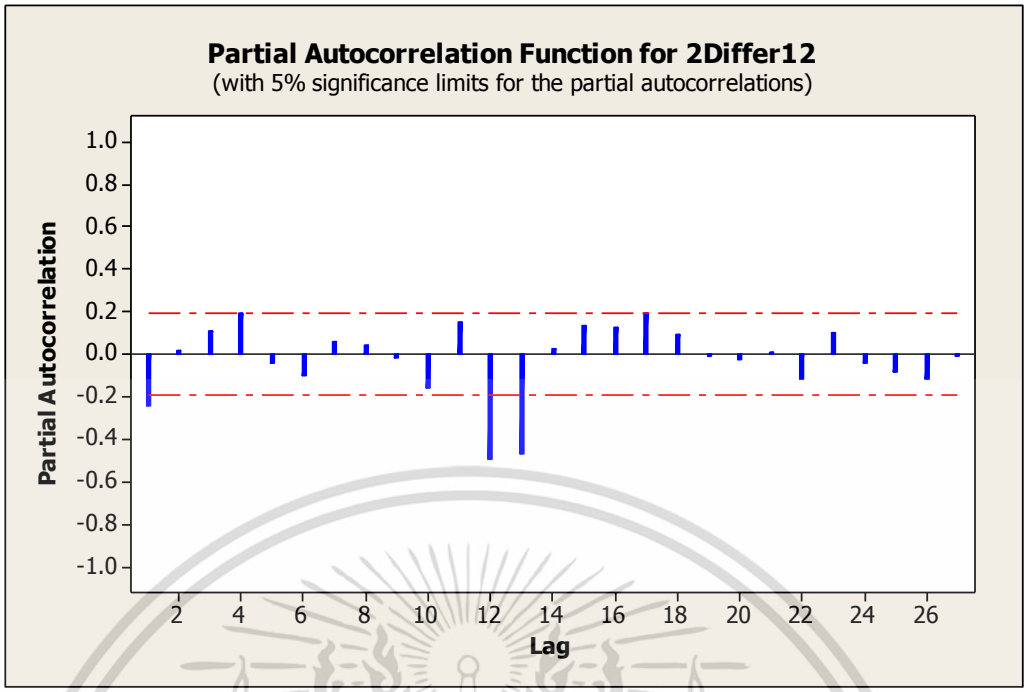
จากรูปที่ 4.12 เป็นการพล็อตกราฟคอเรลโรแกรม (r_k) ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่างฤดูกาลอีก 1 ครั้ง โดยโปรแกรม Minitab ด้วยวิธี Autocorrelation จะเห็นว่ากราฟสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง (ACF) ลดลงอย่างรวดเร็ว

ตารางที่ 4.10 ค่าของ r_k ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่างฤดูกาลอีก 1 ครั้ง

Lag	ACF	TSTA	LBQ	Lag	ACF	TSTA	LBQ
1	-0.2391	-2.48484	6.3475	15	-0.06434	-0.47153	61.788
2	0.076817	0.75624	7.0089	16	-0.13865	-1.01409	64.2704
3	0.07889	0.77257	7.713	17	0.102975	0.74609	65.6547
4	0.140397	1.36737	9.9647	18	0.079614	0.57388	66.4913
5	-0.10738	-1.02817	11.2946	19	-0.06078	-0.43681	66.9845
6	-0.02265	-0.21477	11.3544	20	-0.03264	-0.23415	67.1283
7	0.10536	0.99866	12.6601	21	0.039172	0.28086	67.3378
8	-0.00793	-0.07451	12.6675	22	0.056602	0.40554	67.7804
9	-0.0513	-0.48176	12.9833	23	-0.05837	-0.4176	68.2566
10	-0.10536	-0.98736	14.3289	24	0.153686	1.0977	71.5971
11	0.228765	2.1248	20.7384	25	0.283342	2.00156	83.0882
12	-0.54635	-4.87489	57.6777	26	-0.12198	-0.83137	85.2437
13	-0.13245	-0.98481	59.8715	27	0.027935	0.18919	85.3582
14	0.104788	0.77223	61.2592				

จากตารางที่ 4.10 เป็นการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง (r_k) ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่างฤดูกาลอีก 1 ครั้ง โดยโปรแกรม Minitab ด้วยวิธี Autocorrelation ซึ่งค่า r_k เป็นค่าประมาณของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง (ACF)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 คอเรลโรแกรมของ r_{kk} ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่างฤดูกาลอีก 1 ครั้ง

จากรูปที่ 4.13 เป็นการพล็อตกราฟ คอเรลโรแกรม (r_{kk}) ของอนุกรมเวลา ที่ผ่านการหาผลต่างฤดูกาลอีก 1 ครั้ง โดยโปรแกรม Minitab ด้วยวิธี Partial Autocorrelation จะเห็นว่ากราฟสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (PACF) ลดลงอย่างรวดเร็ว

ตารางที่ 4.11 ค่าของ r_{kk} ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่างฤดูกาลอีก 1 ครั้ง

Lag	PACF	TSTA	Lag	PACF	TSTA	Lag	PACF	TSTA
1	-0.2391	-2.48484	10	-0.15771	-1.63893	19	-0.01015	-0.10552
2	0.020838	0.21655	11	0.154014	1.60056	20	-0.02158	-0.22427
3	0.10808	1.1232	12	-0.4926	-5.11923	21	0.011608	0.12063
4	0.194696	2.02334	13	-0.47096	-4.89435	22	-0.11326	-1.17701
5	-0.04403	-0.45759	14	0.027794	0.28885	23	0.102505	1.06526
6	-0.10336	-1.07411	15	0.133928	1.39182	24	-0.04115	-0.42764
7	0.054329	0.5646	16	0.123677	1.28529	25	-0.08023	-0.83377
8	0.042635	0.44308	17	0.194838	2.02481	26	-0.11296	-1.17392
9	-0.0169	-0.17559	18	0.091439	0.95026	27	-0.0048	-0.04988

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.11 เป็นการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (r_{kk}) ของอนุกรมเวลาที่ผ่านการหาผลต่างฤดูกาล อีก 1 ครั้ง โดยโปรแกรม Minitab ด้วยวิธี Partial Autocorrelation ซึ่งค่า r_{kk} เป็นค่าประมาณของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (PACF)

ตารางที่ 4.12 การประมาณค่าพารามิเตอร์และทดสอบสมมติฐานของอนุกรมเวลา

การประมาณค่าพารามิเตอร์ขั้นสุดท้าย (Final Estimates of Parameters)				
Type	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-25.42	18.23	-1.39	0.168
AR (1)	-0.4024	0.1233	-3.26	0.002
MA (1)	0.892	0.0731	12.2	0.000
SAR (12)	-0.9808	0.0624	-15.71	0.000
SMA (12)	0.7846	0.1278	6.14	0.000

Differencing: 1 regular, 3 seasonal of order 12

Number of observations: Original series 108, after differencing 71

Residuals: SS = 1893115346 (backforecasts excluded)

MS = 28683566 DF = 66

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) การประมาณค่าพารามิเตอร์และทดสอบสมมติฐานของอนุกรมเวลา

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic				
Lag	12	24	36	48
Chi-Square	11.1	21.5	34.3	50.4
DF	7	19	31	43
P-Value	0.135	0.310	0.314	0.204

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จาตารางที่ 4.12 เป็นการคำนวณค่าประมาณของค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบ ที่เป็นไปได้ของข้อมูล และค่าความคลาดเคลื่อน รวมถึง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ โดยโปรแกรม Minitab ด้วยวิธี ARIMA ซึ่งจะนำค่าต่างๆ เหล่านี้มาทดสอบสมมติฐานต่อไป

สรุปได้ว่า จากรูปที่ 4.12 และรูปที่ 4.13 พบว่าคอเรลโรแกรมของ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง (ACF) และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง บางส่วน (PACF) มีลักษณะลดลงอย่างรวดเร็ว ดังนั้นตัวแบบที่เป็นไปได้ของอนุกรมเวลา เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลักประเภทสามัญ คือ ARIMA(1,1,1)*SARIMA$(1,3,1)_{12}$ ซึ่งจะทดสอบดังนี้

1) พิจารณาว่าค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบมีค่าเป็นศูนย์หรือไม่ โดยมีสมมติฐานทดสอบดังนี้

- ทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \theta_0 = 0$

$H_1 : \theta_0 \neq 0$

จากตารางที่ 4.12 จะได้ p-value = 0.168 > α = 0.05

ดังนั้น จึงยอมรับ H_0 นั่นคือ $\theta_0 = 0$ และทำให้ θ_0 หรือค่าคงที่เป็นตัวแบบที่ไม่เหมาะสม

- ทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \phi_1 = 0$

$H_1 : \phi_1 \neq 0$

จากตารางที่ 4.12 จะได้ p-value = 0.002 < α = 0.05

ดังนั้น จึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือ $\phi_1 \neq 0$ และทำให้ AR(1) เป็นตัวแบบที่เหมาะสม

- ทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \theta_1 = 0$

$H_1 : \theta_1 \neq 0$

จากตารางที่ 4.12 จะได้ p-value = 0.000 < α = 0.05

ดังนั้น จึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือ $\theta_1 \neq 0$ และทำให้ MA(1) เป็นตัวแบบที่เหมาะสม

- ทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \phi_{12} = 0$

$H_1 : \phi_{12} \neq 0$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตางรางที่ 4.12 จะได้ p-value = 0.000 < α = 0.05

ดังนั้น จึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือ $\phi_{12} \neq 0$ และทำให้ SAR(12) เป็นตัวแบบที่เหมาะสม

- ทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \theta_{12} = 0$

$H_1 : \theta_{12} \neq 0$

จากตางรางที่ 4.12 จะได้ p-value = 0.000 < α = 0.05

ดังนั้น จึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือ $\theta_{12} \neq 0$ และทำให้ SMA(12) เป็นตัวแบบที่เหมาะสม

2) พิจารณาความเหมาะสมของตัวแบบ ด้วยวิธีทดสอบ Box-Ljung โดยตรวจสอบจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ว่าเป็นอิสระกันหรือไม่ โดยมีสมมติฐานทดสอบดังนี้

- ทดสอบสมมติฐาน H_0 : $\rho_1(e_t) = \rho_2(e_t) = ... = \rho_{12}(e_t) = 0$

H_1 : $\rho_k(e_t)$ อย่างน้อย 1 ค่า $\neq 0$; k=1,2,...,12

จากตางรางที่ 4.12 จะได้ p-value = 0.135 > α = 0.05

ดังนั้น จึงยอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน ที่ α = 0.05

- ทดสอบสมมติฐาน H_0 : $\rho_1(e_t) = \rho_2(e_t) = ... = \rho_{24}(e_t) = 0$

H_1 : $\rho_k(e_t)$ อย่างน้อย 1 ค่า $\neq 0$; k=1,2,...,24

จากตางรางที่ 4.12 จะได้ p-value = 0.310 > α = 0.05

ดังนั้น จึงยอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน ที่ α = 0.05

- ทดสอบสมมติฐาน H_0 : $\rho_1(e_t) = \rho_2(e_t) = ... = \rho_{36}(e_t) = 0$

H_1 : $\rho_k(e_t)$ อย่างน้อย 1 ค่า $\neq 0$; k=1,2,...,36

จากตางรางที่ 4.12 จะได้ p-value = 0.314 > α = 0.05

ดังนั้น จึงยอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน ที่ α = 0.05

- ทดสอบสมมติฐาน H_0 : $\rho_1(e_t) = \rho_2(e_t) = ... = \rho_{48}(e_t) = 0$

H_1 : $\rho_k(e_t)$ อย่างน้อย 1 ค่า $\neq 0$; k=1,2,...,48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตางรางที่ 4.12 จะได้ p-value = 0.204 > α = 0.05

ดังนั้น จึงยอมรับ H_0 นั่นคือ ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน ที่ α = 0.05

เพราะฉะนั้น การทดสอบความเป็นอิสระของค่าความคลาดเคลื่อนสำหรับ Lag ที่ 12, 24, 36 และ 48 พบว่าค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สรุปคือจากการวิจัยโดย วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ จะได้ตัวแบบที่เหมาะสมคือ ARIMA(1,1,1)*SARIMA$(1,3,1)_{12}$

จะหาสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

จากตัวแบบจะทราบ p=1 , d=1 , q=1 และ P=1 , D=3 , Q=1

$$\phi_1(B) = (1-\phi_1 B)$$

$$\phi_{12}(B^{12}) = (1-\phi_{12} B^{12})$$

$$\theta_1(B) = (1-\theta_1 B)$$

$$\theta_{12}(B^{12}) = (1-\theta_{12} B^{12})$$

$$Z_t = (1-B^{12})^3(1-B)Y_t = (1-B-3B^{12}+3B^{13}+3B^{24}-3B^{25}-B^{36}+B^{37})Y_t$$

และ $\hat{\phi}_1$ = -0.4024 , $\hat{\phi}_{12}$ = -0.9808 , $\hat{\theta}_1$ = 0.892 , $\hat{\theta}_{12}$ = 0.7846 จะได้

$$(1-\phi_1 B)(1-\phi_{12} B^{12})(1-B-3B^{12}+3B^{13}+3B^{24}-3B^{25}-B^{36}+B^{37})Y_t = \theta_0 + (1-\theta_1 B)(1-\theta_{12} B^{12})\varepsilon_t$$

$$\begin{aligned} Y_t &= \theta_0 + \varepsilon_t - \theta_{12}\varepsilon_{t-12} - \theta_1\varepsilon_{t-1} + \theta_1\theta_{12}\varepsilon_{t-13} + (1+\phi_1)Y_{t-1} - \phi_1 Y_{t-2} + (3+\phi_{12})Y_{t-12} \\ &\quad -(3+\phi_{12}+3\phi_1+\phi_1\phi_{12})Y_{t-13} - (3+3\phi_{12})Y_{t-24} + (3+3\phi_{12}+3\phi_1+3\phi_1\phi_{12})Y_{t-25} \\ &\quad +(1+3\phi_{12})Y_{t-36} - (1+3\phi_{12}+\phi_1+3\phi_1\phi_{12})Y_{t-37} - \phi_{12}Y_{t-48} + (\phi_{12}+\phi_1\phi_{12})Y_{t-49} \\ &\quad +(3\phi_1+\phi_1\phi_{12})Y_{t-14} - (3\phi_1+3\phi_1\phi_{12})Y_{t-26} + (\phi_1+3\phi_1\phi_{12})Y_{t-38} - \phi_1\phi_{12}Y_{t-50} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นสมการพยากรณ์คือ

$$\hat{Y}_t(l) = \begin{cases} \theta_1 e_t - \theta_{12} e_{t-11} + \theta_1\theta_{12} e_{t-12} + (1+\phi_1)Y_t - \phi_1 Y_{t-1} + (3+\phi_{12})Y_{t-11} \\ -(3+\phi_{12}+3\phi_1+\phi_1\phi_{12})Y_{t-12} + (3\phi_1+\phi_1\phi_{12})Y_{t-13} - (3+3\phi_{12})Y_{t-23} \\ +(3+3\phi_{12}+3\phi_1+3\phi_1\phi_{12})Y_{t-24} - (3\phi_1+3\phi_1\phi_{12})Y_{t-25} + (1+3\phi_{12})Y_{t-35} \\ -(1+3\phi_{12}+\phi_1+3\phi_1\phi_{12})Y_{t-36} + (\phi_1+3\phi_1\phi_{12})Y_{t-37} - \phi_{12}Y_{t-47} \\ +(\phi_{12}+\phi_1\phi_{12})Y_{t-48} - \phi_1\phi_{12}Y_{t-49} \quad ; \ l=1 \\ \\ \theta_1 e_{t-1+l} - \theta_{12} e_{t-12+l} + \theta_1\theta_{12} e_{t-13+l} + (1+\phi_1)\hat{Y}_t(l-1) - \phi_1 Y_{t-2+l} + (3+\phi_{12})Y_{t-12+l} \\ -(3+\phi_{12}+3\phi_1+\phi_1\phi_{12})Y_{t-13+l} + (3\phi_1+\phi_1\phi_{12})Y_{t-14+l} - (3+3\phi_{12})Y_{t-24+l} \\ +(3+3\phi_{12}+3\phi_1+3\phi_1\phi_{12})Y_{t-25+l} - (3\phi_1+3\phi_1\phi_{12})Y_{t-26+l} + (1+3\phi_{12})Y_{t-36+l} \\ -(1+3\phi_{12}+\phi_1+3\phi_1\phi_{12})Y_{t-37+l} + (\phi_1+3\phi_1\phi_{12})Y_{t-38+l} - \phi_{12}Y_{t-48+l} \\ +(\phi_{12}+\phi_1\phi_{12})Y_{t-49+l} - \phi_1\phi_{12}Y_{t-50+l} \quad ; \ l \geq 2 \end{cases}$$

$$\hat{Y}_t(l) = \begin{cases} -0.892e_t - 0.7846e_{t-11} + 0.6999e_{t-12} + 0.5976Y_t + 0.4024Y_{t-1} \\ +2.0192Y_{t-11} - 1.2067Y_{t-12} - 0.8125Y_{t-13} - 0.0576Y_{t-23} \\ +0.0344Y_{t-24} + 0.0232Y_{t-25} - 1.9424Y_{t-35} + 1.1608Y_{t-36} \\ +0.7816Y_{t-37} + 0.9808Y_{t-47} - 0.5861Y_{t-48} - 0.3947Y_{t-49} \quad ; \ l=1 \\ \\ -0.892e_{t-1+l} - 0.7846e_{t-12+l} + 0.6999e_{t-13+l} + 0.5976\hat{Y}_t(l-1) + 0.4024Y_{t-2+l} \\ +2.0192Y_{t-12+l} - 1.2067Y_{t-13+l} - 0.8125Y_{t-14+l} - 0.0576Y_{t-24+l} \\ +0.0344Y_{t-25+l} + 0.0232Y_{t-26+l} - 1.9424Y_{t-36+l} + 1.1608Y_{t-37+l} \\ +0.7816Y_{t-38+l} + 0.9808Y_{t-48+l} - 0.5861Y_{t-49+l} - 0.3947Y_{t-50+l} \quad ; \ l \geq 2 \end{cases}$$

และจากข้อมูลและตารางที่ 4.12 จะได้ค่า MAD = 3.66×10^{3}, MSE = 2.87×10^{7} และ MAPE = 1.59×10^{2}

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 ผลการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธีของอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน)

วิธีพยากรณ์	MAD	MSE	MAPE
วิธีแยกส่วนประกอบ	3.44690×10^{5}	3.71176×10^{11}	22.7493
วิธีปรับให้เรียบโฮลท์และวินเทอร์	**4.20×10^{2}**	**5.59×10^{5}**	**2.510**
วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์	3.66×10^{3}	2.87×10^{7}	159.0

จากตารางที่ 4.13 เป็นผลการวิเคราะห์ค่า MAD MSE และ MAPE จากการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี พบว่าวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) คือ วิธีปรับให้เรียบโฮลท์และวินเทอร์ ซึ่งได้ค่า MAD = 4.20×10^{2} , MSE = 5.59×10^{5} และ MAPE = 2.510 ต่ำที่สุด

4.5 การพยากรณ์ข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก

จากข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) โดยเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี พบว่า การพยากรณ์โดย วิธีปรับให้เรียบโฮลท์และวินเทอร์เป็นวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูล ซึ่งได้ค่า MAD = 4.20×10^{2} , MSE = 5.59×10^{5} และ MAPE = 2.510

โดยมีสมการพยากรณ์ คือ

$$\hat{Y}_{144+p}(144) = (\hat{T}^{*}_{144}(144) + p\hat{\beta}_{1}(144)) + \hat{S}^{*}_{144+p}(144)$$

$$\hat{Y}_{144+p}(144) = (4{,}273.123 + 66.530\mathrm{p}) + \hat{S}^{*}_{i}(144) \quad \text{สำหรับ p=1,2,...}$$

ซึ่ง $\hat{S}^{*}_{1}(144)$ = -150.804, $\hat{S}^{*}_{2}(144)$ = -214.730, $\hat{S}^{*}_{3}(144)$ = -83.065, $\hat{S}^{*}_{4}(144)$ = -338.335, $\hat{S}^{*}_{5}(144)$ = -207.258, $\hat{S}^{*}_{6}(144)$ = -42.685, $\hat{S}^{*}_{7}(144)$ = 108.553, $\hat{S}^{*}_{8}(144)$ = -41.517, $\hat{S}^{*}_{9}(144)$ = 144.093, $\hat{S}^{*}_{10}(144)$ = 108.293, $\hat{S}^{*}_{11}(144)$ = -121.653, $\hat{S}^{*}_{12}(144)$ = 839.107

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสมการพยากรณ์ข้างต้นทำการพยากรณ์ p=1,2,...,12 ช่วงเวลาล่วงหน้าและนำผลที่ได้จากการพยากรณ์มาแสดงการเปรียบเทียบกับข้อมูลจริงที่เก็บไว้ (โดยข้อมูลที่เก็บไว้คือ เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลักเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม 2558) ดังนี้

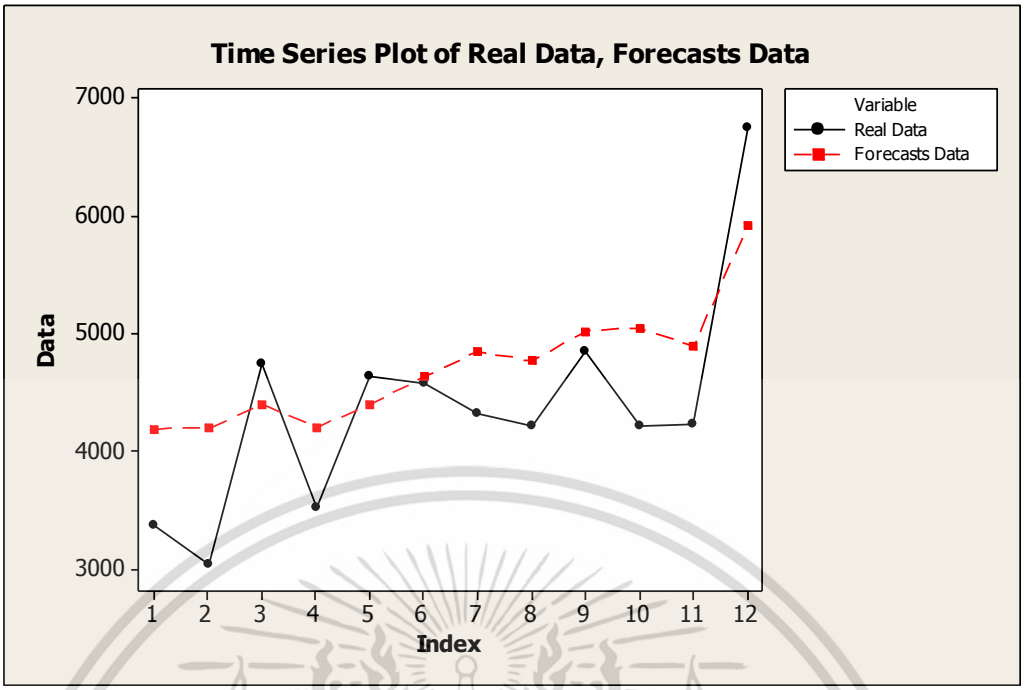
ตารางที่ 4.14 ผลการพยากรณ์เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธร รม์หลัก (หน่วย : พันบาท) โดยวิธีปรับให้เรียบโฮลท์และวินเทอร์ เมื่อ p=1,2,...,12

เดือน / ปี	t	p	Y_t	$\hat{Y}_{144+p}(144)$	e_t
ม.ค. 58	145	1	3,364.894	4,188.849	-823.955
ก.พ. 58	146	2	3,034.254	4,191.453	-1,157.199
มี.ค. 58	147	3	4,733.126	4,389.648	343.478
เม.ย. 58	148	4	3,512.170	4,200.908	-688.738
พ.ค. 58	149	5	4,628.775	4,398.515	230.260
มิ.ย. 58	150	6	4,580.809	4,629.618	-48.809
ก.ค. 58	151	7	4,321.274	4,847.386	-526.112
ส.ค. 58	152	8	4,216.162	4,763.846	-547.684
ก.ย. 58	153	9	4,843.011	5,015.986	-172.975
ต.ค. 58	154	10	4,211.771	5,046.716	-834.945
พ.ย. 58	155	11	4,230.048	4,883.300	-653.252
ธ.ค. 58	156	12	6,749.599	5,910.590	839.009

เมื่อ $\Sigma|e_t| = -4,040.922$, $\Sigma e_t^2 = 5,100,229.904$, $\Sigma\left|\frac{e_t}{Y_t}\right| = 1.720$

จากตารางที่ 4.14 เป็นการคำนวณ ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า 12 เดือนของ เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) โดยวิธีปรับให้เรียบโฮลท์และวินเทอร์ เมื่อ p=1,2,...,12 และค่าความคลาดเคลื่อน ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งจะได้ค่าMAD = 6.87×10^2, MSE = 5.10×10^5 และ MAPE = 17.2 นั่นคือค่าจริงและค่าพยากรณ์มีความแตกต่างกัน 17.20%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.14 เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) โดยพยากรณ์ด้วยวิธีปรับให้เรียบโฮลท์และวินเทอร์

จากรูปที่ 4.14 จากการพยากรณ์และนำผลที่ได้จากการพยากรณ์มา เปรียบเทียบการเคลื่อนไหวอนุกรมเวลาของค่าจริงและค่าพยากรณ์ของข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง โดยจะใช้ข้อมูลรายเดือนจำนวน 12 เดือนในการพล็อตกราฟด้วยโปรแกรม Minitab โดยวิธี Time Series Plot ซึ่งเส้นสีดำจะแสดงค่าจริงของข้อมูลและเส้นสีแดงจะแสดงค่าพยากรณ์ของข้อมูล

จากการวิเคราะห์ที่ผ่านมา จะได้สมการพยากรณ์ที่เหมาะสมจากวิธี ปรับให้เรียบแบบโฮลท์-วินเทอร์ ซึ่งจะนำสมการพยากรณ์นี้มาพยากรณ์ค่าในอนาคต โดยจะพยากรณ์เดือนมกราคม 2559 ถึงเดือนธันวาคม 2560 (24 เดือน) ดังนี้

จากสมการพยากรณ์ คือ

$$\hat{Y}_{144+p}(144) = (\hat{T}^{*}_{144}(144) + p\hat{\beta}_1(144)) + \hat{S}^{*}_{144+p}(144)$$

$$\hat{Y}_{144+p}(144) = (4{,}273.123 + 66.530\mathrm{p}) + \hat{S}^{*}_{i}(144) \quad \text{สำหรับ p=1,2,...}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

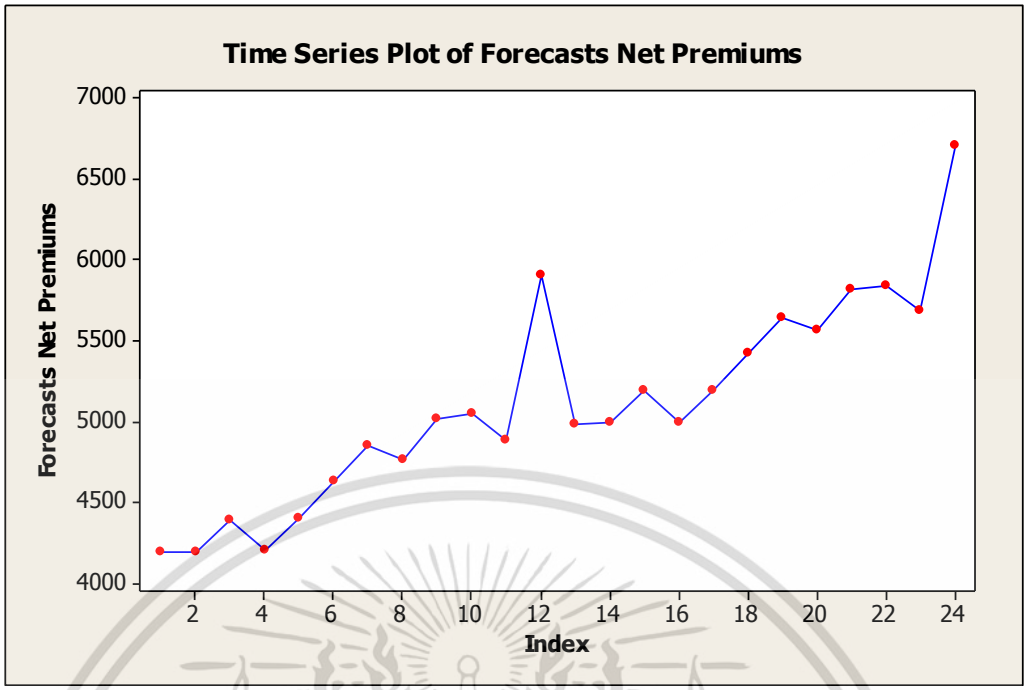
ซึ่ง $\hat{S}_1^*(144)$ = -150.804, $\hat{S}_2^*(144)$ = -214.730, $\hat{S}_3^*(144)$ = -83.065, $\hat{S}_4^*(144)$ = -338.335, $\hat{S}_5^*(144)$ = -207.258, $\hat{S}_6^*(144)$ = -42.685, $\hat{S}_7^*(144)$ = 108.553, $\hat{S}_8^*(144)$ = -41.517, $\hat{S}_9^*(144)$ = 144.093, $\hat{S}_{10}^*(144)$ = 108.293, $\hat{S}_{11}^*(144)$ = -121.653, $\hat{S}_{12}^*(144)$ = 839.107

ตารางที่ 4.15 ค่าพยากรณ์เบี้ยประกันภัยรับโดยตรง เดือนมกราคม 2559 ถึงเดือนธันวาคม 2560 จากวิธีปรับให้เรียบแบบโฮลท์-วินเทอร์ (หน่วย: พันบาท)

p	$\hat{Y}_{144+p}(144)$	p	$\hat{Y}_{144+p}(144)$
1	4,188.849	13	4,987.209
2	4,191.453	14	4,989.813
3	4,389.648	15	5,188.008
4	4,200.908	16	4,999.268
5	4,398.515	17	5,196.875
6	4,629.618	18	5,427.978
7	4,847.386	19	5,645.746
8	4,763.846	20	5,562.206
9	5,015.986	21	5,814.346
10	5,046.716	22	5,845.076
11	4,883.300	23	5,681.660
12	5,910.590	24	6,708.950

จากตารางที่ 4.15 แสดงการคำนวณค่าพยากรณ์ เบี้ยประกันภัยรับโดยตรง เดือนมกราคม 2559 ถึงเดือนธันวาคม 2560 จากวิธีปรับให้เรียบแบบโฮลท์- วินเทอร์ ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel เมื่อ p คือจำนวนเดือนที่เพิ่มขึ้นจาก เดือนธันวาคม 2558 จะพบว่าอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงมีค่าเพิ่มสูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.15 ค่าพยากรณ์เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงเดือนมกราคม 2559 ถึงเดือนธันวาคม 2560 จากวิธีปรับให้เรียบแบบโฮลท์-วินเทอร์

จากรูปที่ 4.15 แสดงการพยากรณ์ เบี้ยประกันภัยรับโดยตรง เดือนมกราคม 2559 ถึงเดือนธันวาคม 2560 จากวิธีปรับให้เรียบแบบโฮลท์-วินเทอร์ ด้วยโปรแกรม Minitab โดยวิธี Time Series Plot จะพบว่าอนุกรมเวลาของ เบี้ยประกันภัยรับโดยตรง มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นจากปีที่ผ่านมา และจะเห็นว่าในเดือนธันวาคม 2559 และเดือนธันวาคม 2560 มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นมากที่สุดในรอบปีนั้นๆ อย่างเห็นได้ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) โดยเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ ทั้ง 3 วิธี คือวิธีแยกส่วนประกอบ วิธีปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์ และ วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ พบว่าการพยากรณ์โดย วิธีปรับให้เรียบโฮลท์และวินเทอร์เป็นวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูล ซึ่งได้ค่า MAD = $4.20E\times10^{2}$, MSE = 5.59×10^{5} และ MAPE = 2.510 และจากการพยากรณ์โดยวิธีปรับให้เรียบโฮลท์และวินเทอร์ โดยคำนวณค่าพยากรณ์ล่วงหน้า 12 เดือน (เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม 2558) ของข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) จะได้ค่า MAD = 6.87×10^{2} , MSE = 5.10×10^{5} และ MAPE = 17.2 นั่นคือ ค่าจริงและค่าพยากรณ์มีความแตกต่างกัน 17.20% และจากรูปที่ 4.14 จะพบว่าค่าจริงและค่าพยากรณ์มีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกัน

วิธีปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์เมื่อนำมาพยากรณ์ค่าของ ข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) ล่วงหน้า คือเดือนมกราคม 2559 ถึงเดือนธันวาคม 2560 จะพบว่าเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นจากปีที่ผ่านมาและคาดว่าจะมีอัตราการเติบโตที่สูงขึ้นเรื่อยๆ อีกด้วย

5.2 อภิปรายผล

งานวิจัยเรื่อง การพยากรณ์เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและพยากรณ์ค่าของข้อมูลโดยนำข้อมูลทุติยภูมิของเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชีวิต จำกัด (มหาชน) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2546 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2558 จำนวน 156 เดือน โดยข้อมูล ที่ใช้ในการหาตัวแบบ การพยากรณ์จะใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ .ศ.2546 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2557 รวมทั้งสิ้น 144 เดือน ส่วนที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบ จะใช้ข้อมูลไตรมาสของเดือนมกราคม พ.ศ.2558 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2558 รวมทั้งสิ้น 12 เดือน จากนั้นได้มีการทดสอบแนวโน้มด้วยวิธีของ Von Neumann โดยในการทดสอบพบว่าข้อมูลมีแนวโน้ม และมีการทดสอบอิทธิพลฤดูกาลด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตนเอง โดยในการทดสอบพบว่าข้อมูลมีอิทธิพลของฤดูกาล จากนั้นจะทำการวิเคราะห์อนุกรมเวลาเพื่อหาสมการพยากรณ์ที่เหมาะสม ซึ่งทำการวิเคราะห์ 3 วิธีคือ วิธีแยกส่วนประกอบ วิธีการปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ โดยพิจารณาคัดเลือกตัวแบบที่เหมาะสมจากค่า MAD MSE และ MAPE ต่ำที่สุด โดยจากการวิเคราะห์ในบทที่ 4 พบว่าวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) คือ วิธีการปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์ ซึ่งได้ค่า MAD = $4.20E\times10^{2}$, MSE = 5.59×10^{5} และ MAPE = 2.510 ต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบงานวิจัยเรื่อง การพยากรณ์เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) กับงานวิจัยของปิ่นสุดา เหลี่ยมไตร (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพยากรณ์ยอดการเช่าบูชาพระและวัตถุมงคลของบริษัท ทเวนตี้โฟร์ช้อปปิ้ง จำกัด [9] จะพบว่างานวิจัยของ ปิ่นสุดา เหลี่ยมไตรใช้ข้อมูลทุติยภูมิรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ .ศ. 2555 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2557 รวมทั้งสิ้น 36 เดือน โดยมีการทดสอบแนวโน้มและอิทธิพลฤดูกาล พบว่าข้อมูลมีแนวโน้ม แต่ไม่มีอิทธิพลของฤดูกาล จากนั้นจะสร้างและหาตัวแบบที่เหมาะสมในการพยากรณ์ยอดการเช่าบูชาพระและวัตถุมงคลของบริษัททเวนตี้โฟร์ ช้อปปิ้ง จำกัด โดยวิธีที่นำมาใช้ได้แก่ วิธีแยกส่วนประกอบ วิธีปรับให้เรียบ และวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ ซึ่งจะพบว่าวิธีที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ยอดการเช่าบูชาพระและวัตถุมงคลของบริษัททเวนตี้โฟร์ช้อปปิ้ง จำกัด คือ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ โดยอนุกรมเวลายอดการเช่าบูชาพระและวัตถุมงคลมีรูปแบบเป็น ARIMA (1, 1, 1) ทำให้เห็นว่างานวิจัยเรื่อง การพยากรณ์เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์ หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) มีผลสรุปในการเลือก วิธีที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ ที่แตกต่างกัน และเมื่อเปรียบเทียบงานวิจัยเรื่อง การพยากรณ์เบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) กับงานวิจัยของ จินตพร หนิ้วอินปั๋น บุญอ้อม โฉมที และประสิทธิ์ พยัคฆพงษ์ (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ 4 วิธี สำหรับความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดในภาคกลางของประเทศไทย [10] จะพบว่างานวิจัยของ จินตพร หนิ้วอินปั๋น บุญอ้อม โฉมที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และประสิทธิ์ พยัคฆพงษ์ มีการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม 2545 ถึงเดือนธันวาคม 2550 สำหรับกำหนดรูปแบบ และส่วนที่ 2 ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม 2551 ถึงเดือนธันวาคม 2551 โดยมีการทดสอบแนวโน้มและอิทธิพลฤดูกาล พบว่าอนุกรมเวลามีแนวโน้มและอิทธิพลของฤดูกาล ฤดูกาล จากนั้นจะ สร้างและหาตัวแบบที่เหมาะสมในการพยากรณ์ ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดในเขตภาคกลางของประเทศไทย ด้วยวิธีการพยากรณ์ 4 วิธี คือวิธีการปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์ การวิเคราะห์การถดถอย ที่ใช้ตัวแปรดัมมี่ วิธีของบ อกซ์และเจนกินส์ และการวิเคราะห์การถดถอยแบบฟัซซีที่ใช้ตัวแปรดัมมี่ ซึ่งจะพบว่า วิธีที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดในเขตภาคกลางของประเทศไทย คือวิธีการปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์ ทำให้เห็นว่างานวิจัยเรื่อง การพยากรณ์เบี้ ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) มีผลสรุปในการเลือก วิธีที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ ที่เหมือนกัน จะเห็นได้ว่าข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีทั้งแนวโน้มและฤดูกาลจะใช้วิธีการสร้างตัวแบบและสมการพยากรณ์ที่เหมือนกัน คือ วิธีการปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบโฮลท์และวินเทอร์ แต่ข้อมูลที่มีแต่แนวโน้มอย่างเดียว พบว่าวิธีการสร้างตัวแบบและสมการพยากรณ์ คือวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์

5.3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

1. ข้อมูลที่นำมาใช้พยากรณ์ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลรายวัน รายเดือน หรือรายปี ควรจะมีจำนวนข้อมูลที่มากพอสมควร เพื่อทำให้การพยากรณ์มีประสิทธิภาพและมีความแม่นยำมากที่สุด

2. ข้อมูลที่นำมาใช้พยากรณ์ควรจะเป็นข้อมูลที่ผ่านการตรวจสอบและการคัดกรองความถูกต้องของข้อมูลมาก่อน แล้ว จึงจะนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาหาตัวแบบในการพยากรณ์ เพื่อความถูกต้องของตัวแบบ รวมถึงความแม่นยำในการพยากรณ์

3. เมื่อต้องการพยากรณ์เบี้ยประกันล่วงหน้า แต่มีข้อมูลเพิ่มเติมเข้ามา ควรจะต้องนำข้อมูลมาปรับกับตัวแบบเดิม เพื่อความแม่นยำและความถูกต้องของการพยากรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] การประกันชีวิต [ออนไลน์] เข้าถึงข้อมูลได้จาก http://www.oic.or.th/en/consumer/การประกันชีวิต#1 สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มีนาคม 2560.

[2] ข้อมูลเบี้ยประกัน [ออนไลน์] เข้าถึงข้อมูลได้จาก http://www.oic.or.th/th/industry/statistic/data/31/2 สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2560.

[3] นิยามเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง [ออนไลน์] เข้าถึงข้อมูลได้จาก http://www.oic.or.th/sites/default/files/content/330/3119-5794-1.pdf สืบค้นเมื่อวันที่ 6 พฤษภาคม 2560.

[4] ผู้เอาประกันภัย [ออนไลน์] เข้าถึงข้อมูลได้จาก http://www1.oic.or.th/th/vocab-insur/i-1.htm สืบค้นเมื่อวันที่ 16 พฤษภาคม 2560.

[5] ความสำคัญของการประกันชีวิต [ออนไลน์] เข้าถึงข้อมูลได้จาก http://www.sawasdeeactuary.com/art_lifeins.html สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มีนาคม 2560.

[6] ประโยชน์ของการทำประกันชีวิต [ออนไลน์] เข้าถึงข้อมูลได้จาก http://www.oic.or.th/th/consumer/การประกันชีวิต#2 สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มีนาคม 2560.

[7] ประวัติบริษัทฯ [ออนไลน์] เข้าถึงข้อมูลได้จาก http://www.thailife.com/ดูแลคุณตลอดไป/ประวัติบริษัทฯ สืบค้นเมื่อวันที่ 17 มีนาคม 2560.

[8] สมศรี บัณฑิตวิไล , 2559. เอกสารประกอบการเรียนวิชาอนุกรมเวลาและเลขดัชนี เล่ม 1. สาขาวิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[9] สมศรี บัณฑิตวิไล, 2559. เอกสารประกอบการเรียนวิชาอนุกรมเวลาและเลขดัชนี เล่ม 2. สาขาวิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[10] มธุรส อรุณรุงแสง, 2553. การวิเคราะห์ฐานะทางการเงินและสัดส่วนการลงทุนของบริษัทประกันวินาศภัย. สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การจัดการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[11] ณัฐกานต์ เอี่ยมอัมพรพงศ์ และณัฐสุดา คล้ายพันธ์, 2554. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกทำประกันชีวิตกับบริษัทเอไอเอกรณีศึกษาพนักงานส่วนกลางกรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง. สาขาวิชาการจัดการธุรกิจทั่วไป คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

[12] ปิ่นสุดา เหลี่ยมไตร, 2557. การพยากรณ์ยอดการเช่าบูชาพระและวัตถุมงคลของบริษัทเวนตี้โฟร์ช้อปปิ้ง จำกัด . สาขาวิชาสถิติประยุกต์ ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[13] จินตพร หนิ้วอินปั่น บุญอ้อม โฉมที และประสิทธิ์ พยัคฆพงษ์, 2555. การเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ 4 วิธี สำหรับความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด ในภาคกลาง ของประเทศไทย. Graduate Research Conference มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2546 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 1 ข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธร รม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทย ประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) หน่วย: บาท

ปี	เดือน	เบี้ย กรมธรรม์หลัก (หักสะสม)
2546	ม.ค.	1,326,112
	ก.พ.	1,265,188
	มี.ค.	1,562,839
	เม.ย.	1,450,151
	พ.ค.	1,402,858
	มิ.ย.	1,746,959
	ก.ค.	2,796,187
	ส.ค.	1,945,090
	ก.ย.	1,784,567
	ต.ค.	1,608,002
	พ.ย.	1,550,504
	ธ.ค.	1,924,691
2547	ม.ค.	1,558,405
	ก.พ.	1,500,336
	มี.ค.	1,648,019
	เม.ย.	1,373,032
	พ.ค.	1,462,242
	มิ.ย.	1,546,623
	ก.ค.	1,831,175
	ส.ค.	1,636,287
	ก.ย.	2,076,190
	ต.ค.	1,810,320
	พ.ย.	1,748,865
	ธ.ค.	2,635,570

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 1 (ต่อ) ข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธร รม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) หน่วย: บาท

ปี	เดือน	เบี้ย กรมธรรม์หลัก (หักสะสม)
2548	ม.ค.	1,684,635
	ก.พ.	1,729,096
	มี.ค.	2,218,399
	เม.ย.	1,815,994
	พ.ค.	1,822,194
	มิ.ย.	2,345,884
	ก.ค.	1,861,013
	ส.ค.	2,170,993
	ก.ย.	2,126,674
	ต.ค.	1,935,454
	พ.ย.	1,681,274
	ธ.ค.	2,410,466
2549	ม.ค.	1,725,639
	ก.พ.	1,574,854
	มี.ค.	743,224
	เม.ย.	1,235,479
	พ.ค.	1,231,873
	มิ.ย.	1,279,668
	ก.ค.	1,504,475
	ส.ค.	1,388,097
	ก.ย.	1,405,764
	ต.ค.	1,461,217
	พ.ย.	1,450,405
	ธ.ค.	2,240,784

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 1 (ต่อ) ข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) หน่วย: บาท

ปี	เดือน	เบี้ย กรมธรรม์หลัก (หักสะสม)
2550	ม.ค.	1,438,894
	ก.พ.	1,315,386
	มี.ค.	1,716,406
	เม.ย.	1,395,332
	พ.ค.	1,533,783
	มิ.ย.	2,275,390
	ก.ค.	4,024,383
	ส.ค.	1,534,776
	ก.ย.	1,485,800
	ต.ค.	1,800,384
	พ.ย.	1,440,675
	ธ.ค.	2,335,031
2551	ม.ค.	1,745,774
	ก.พ.	1,520,304
	มี.ค.	1,844,777
	เม.ย.	1,564,089
	พ.ค.	1,576,048
	มิ.ย.	1,897,522
	ก.ค.	1,959,311
	ส.ค.	1,815,877
	ก.ย.	1,933,862
	ต.ค.	2,263,644
	พ.ย.	1,715,203
	ธ.ค.	3,817,368

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 1 (ต่อ) ข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) หน่วย: บาท

ปี	เดือน	เบี้ย กรมธรรม์หลัก (หักสะสม)
2552	ม.ค.	1,608,717
	ก.พ.	1,998,729
	มี.ค.	1,977,911
	เม.ย.	1,990,283
	พ.ค.	2,106,087
	มิ.ย.	2,333,293
	ก.ค.	2,966,839
	ส.ค.	2,113,242
	ก.ย.	2,328,690
	ต.ค.	1,857,829
	พ.ย.	1,916,133
	ธ.ค.	2,831,581
2553	ม.ค.	1,922,162
	ก.พ.	1,905,519
	มี.ค.	2,205,380
	เม.ย.	1,625,215
	พ.ค.	1,768,805
	มิ.ย.	2,094,544
	ก.ค.	2,118,292
	ส.ค.	2,175,007
	ก.ย.	2,186,113
	ต.ค.	2,137,420
	พ.ย.	2,271,339
	ธ.ค.	3,662,451

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 1 (ต่อ) ข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) หน่วย: บาท

ปี	เดือน	เบี้ย กรมธรรม์หลัก (หักสะสม)
2554	ม.ค.	2,220,013
	ก.พ.	2,175,204
	มี.ค.	2,224,125
	เม.ย.	2,062,130
	พ.ค.	2,236,920
	มิ.ย.	603,233
	ก.ค.	4,035,571
	ส.ค.	2,356,327
	ก.ย.	2,687,518
	ต.ค.	2,339,551
	พ.ย.	2,545,172
	ธ.ค.	3,158,846
2555	ม.ค.	2,671,008
	ก.พ.	2,788,985
	มี.ค.	2,685,523
	เม.ย.	2,463,436
	พ.ค.	2,489,619
	มิ.ย.	3,063,547
	ก.ค.	2,543,496
	ส.ค.	2,899,346
	ก.ย.	3,129,188
	ต.ค.	3,100,627
	พ.ย.	2,778,483
	ธ.ค.	4,528,398

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 1 (ต่อ) ข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) หน่วย: บาท

ปี	เดือน	เบี้ย กรมธรรม์หลัก (หักสะสม)
2556	ม.ค.	2,803,137
	ก.พ.	2,564,975
	มี.ค.	3,455,401
	เม.ย.	3,050,620
	พ.ค.	2,942,917
	มิ.ย.	4,137,018
	ก.ค.	248,454
	ส.ค.	6,977,805
	ก.ย.	3,996,335
	ต.ค.	2,971,682
	พ.ย.	3,177,008
	ธ.ค.	5,733,494
2557	ม.ค.	3,226,039
	ก.พ.	2,791,414
	มี.ค.	4,088,505
	เม.ย.	3,375,729
	พ.ค.	3,852,622
	มิ.ย.	5,043,558
	ก.ค.	4,029,839
	ส.ค.	3,733,371
	ก.ย.	5,039,049
	ต.ค.	3,480,184
	พ.ย.	3,809,798
	ธ.ค.	6,116,525

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 1 (ต่อ) ข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) หน่วย: บาท

ปี	เดือน	เบี้ย กธ.หลัก (หักสะสม)
2558	ม.ค.	3,364,894
	ก.พ.	3,034,254
	มี.ค.	4,733,126
	เม.ย.	3,512,170
	พ.ค.	4,628,775
	มิ.ย.	4,580,809
	ก.ค.	4,321,274
	ส.ค.	4,216,162
	ก.ย.	4,843,011
	ต.ค.	4,211,771
	พ.ย.	4,230,048
	ธ.ค.	6,749,599

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 2 การคำนวณค่าของตัวสถิติทดสอบสำหรับการทดสอบฟอน นอยมันน์ หน่วย: พันบาท

เดือน / ปี	t	Y_t	Y_t^2	$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$	ΔY_t^2
ม.ค. 46	1	1,326.112	1,758,573.037	0.000	0.000
ก.พ. 46	2	1,265.188	1,600,700.675	-60.924	3,711.734
มี.ค. 46	3	1,562.839	2,442,465.740	297.651	88,596.118
เม.ย. 46	4	1,450.151	2,102,937.923	-112.688	12,698.585
พ.ค. 46	5	1,402.858	1,968,010.568	-47.293	2,236.628
มิ.ย. 46	6	1,746.959	3,051,865.748	344.101	118,405.498
ก.ค. 46	7	2,796.187	7,818,661.739	1,049.228	1,100,879.396
ส.ค. 46	8	1,945.090	3,783,375.108	-851.097	724,366.103
ก.ย. 46	9	1,784.567	3,184,679.377	-160.523	25,767.634
ต.ค. 46	10	1,608.002	2,585,670.432	-176.565	31,175.199
พ.ย. 46	11	1,550.504	2,404,062.654	-57.498	3,306.020
ธ.ค. 46	12	1,924.691	3,704,435.445	374.187	140,015.911
ม.ค. 47	13	1,558.405	2,428,626.144	-366.286	134,165.434
ก.พ. 47	14	1,500.336	2,251,008.113	-58.069	3,372.009
มี.ค. 47	15	1,648.019	2,715,966.624	147.683	21,810.268
เม.ย. 47	16	1,373.032	1,885,216.873	-274.987	75,617.850
พ.ค. 47	17	1,462.242	2,138,151.667	89.210	7,958.424
มิ.ย. 47	18	1,546.623	2,392,042.704	84.381	7,120.153
ก.ค. 47	19	1,831.175	3,353,201.881	284.552	80,969.841
ส.ค. 47	20	1,636.287	2,677,435.146	-194.888	37,981.333
ก.ย. 47	21	2,076.190	4,310,564.916	439.903	193,514.649
ต.ค. 47	22	1,810.320	3,277,258.502	-265.870	70,686.857
พ.ย. 47	23	1,748.865	3,058,528.788	-61.455	3,776.717
ธ.ค. 47	24	2,635.570	6,946,229.225	886.705	786,245.757
ม.ค. 48	25	1,684.635	2,837,995.083	-950.935	904,277.374
ก.พ. 48	26	1,729.096	2,989,772.977	44.461	1,976.781

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 2 (ต่อ) การคำนวณค่าของตัวสถิติทดสอบสำหรับการทดสอบฟอน นอยมันน์

หน่วย: พันบาท

เดือน / ปี	t	Y_t	Y_t^2	$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$	ΔY_t^2
มี.ค. 48	27	2,218.399	4,921,294.123	489.303	239,417.426
เม.ย. 48	28	1,815.994	3,297,834.208	-402.405	161,929.784
พ.ค. 48	29	1,822.194	3,320,390.974	6.200	38.440
มิ.ย. 48	30	2,345.884	5,503,171.741	523.690	274,251.216
ก.ค. 48	31	1,861.013	3,463,369.386	-484.871	235,099.887
ส.ค. 48	32	2,170.993	4,713,210.606	309.980	96,087.600
ก.ย. 48	33	2,126.674	4,522,742.302	-44.319	1,964.174
ต.ค. 48	34	1,935.454	3,745,982.186	-191.220	36,565.088
พ.ย. 48	35	1,681.274	2,826,682.263	-254.180	64,607.472
ธ.ค. 48	36	2,410.466	5,810,346.337	729.192	531,720.973
ม.ค. 49	37	1,725.639	2,977,829.958	-684.827	468,988.020
ก.พ. 49	38	1,574.854	2,480,165.121	-150.785	22,736.116
มี.ค. 49	39	743.224	552,381.914	-831.630	691,608.457
เม.ย. 49	40	1,235.479	1,526,408.359	492.255	242,314.985
พ.ค. 49	41	1,231.873	1,517,511.088	-3.606	13.003
มิ.ย. 49	42	1,279.668	1,637,550.190	47.795	2,284.362
ก.ค. 49	43	1,504.475	2,263,445.026	224.807	50,538.187
ส.ค. 49	44	1,388.097	1,926,813.281	-116.378	13,543.839
ก.ย. 49	45	1,405.764	1,976,172.424	17.667	312.123
ต.ค. 49	46	1,461.217	2,135,155.121	55.453	3,075.035
พ.ย. 49	47	1,450.405	2,103,674.664	-10.812	116.899
ธ.ค. 49	48	2,240.784	5,021,112.935	790.379	624,698.964
ม.ค. 50	49	1,438.894	2,070,415.943	-801.890	643,027.572
ก.พ. 50	50	1,315.386	1,730,240.329	-123.508	15,254.226
มี.ค. 50	51	1,716.406	2,946,049.557	401.020	160,817.040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 2 (ต่อ) การคำนวณค่าของตัวสถิติทดสอบสำหรับการทดสอบฟอน นอยมันน์

หน่วย: พันบาท

เดือน / ปี	t	Y_t	Y_t^2	$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$	ΔY_t^2
เม.ย. 50	52	1,395.332	1,946,951.390	-321.074	103,088.513
พ.ค. 50	53	1,533.783	2,352,490.291	138.451	19,168.679
มิ.ย. 50	54	2,275.390	5,177,399.652	741.607	549,980.942
ก.ค. 50	55	4,024.383	16,195,658.531	1,748.993	3,058,976.514
ส.ค. 50	56	1,534.776	2,355,537.370	-2,489.607	6,198,143.014
ก.ย. 50	57	1,485.800	2,207,601.640	-48.976	2,398.649
ต.ค. 50	58	1,800.384	3,241,382.547	314.584	98,963.093
พ.ย. 50	59	1,440.675	2,075,544.456	-359.709	129,390.565
ธ.ค. 50	60	2,335.031	5,452,369.771	894.356	799,872.655
ม.ค. 51	61	1,745.774	3,047,726.859	-589.257	347,223.812
ก.พ. 51	62	1,520.304	2,311,324.252	-225.470	50,836.721
มี.ค. 51	63	1,844.777	3,403,202.180	324.473	105,282.728
เม.ย. 51	64	1,564.089	2,446,374.400	-280.688	78,785.753
พ.ค. 51	65	1,576.048	2,483,927.298	11.959	143.018
มิ.ย. 51	66	1,897.522	3,600,589.740	321.474	103,345.533
ก.ค. 51	67	1,959.311	3,838,899.595	61.789	3,817.881
ส.ค. 51	68	1,815.877	3,297,409.279	-143.434	20,573.312
ก.ย. 51	69	1,933.862	3,739,822.235	117.985	13,920.460
ต.ค. 51	70	2,263.644	5,124,084.159	329.782	108,756.168
พ.ย. 51	71	1,715.203	2,941,921.331	-548.441	300,787.530
ธ.ค. 51	72	3,817.368	14,572,298.447	2,102.165	4,419,097.687
ม.ค. 52	73	1,608.717	2,587,970.386	-2,208.651	4,878,139.240
ก.พ. 52	74	1,998.729	3,994,917.615	390.012	152,109.360
มี.ค. 52	75	1,977.911	3,912,131.924	-20.818	433.389
เม.ย. 52	76	1,990.283	3,961,226.420	12.372	153.066

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 2 (ต่อ) การคำนวณค่าของตัวสถิติทดสอบสำหรับการทดสอบฟอน นอยมันน์

หน่วย: พันบาท

เดือน / ปี	t	Y_t	Y_t^2	$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$	ΔY_t^2
พ.ค. 52	77	2,106.087	4,435,602.452	115.804	13,410.566
มิ.ย. 52	78	2,333.293	5,444,256.224	227.206	51,622.566
ก.ค. 52	79	2,966.839	8,802,133.652	633.546	401,380.534
ส.ค. 52	80	2,113.242	4,465,791.751	-853.597	728,627.838
ก.ย. 52	81	2,328.690	5,422,797.116	215.448	46,417.841
ต.ค. 52	82	1,857.829	3,451,528.593	-470.861	221,710.081
พ.ย. 52	83	1,916.133	3,671,565.674	58.304	3,399.356
ธ.ค. 52	84	2,831.581	8,017,850.960	915.448	838,045.041
ม.ค. 53	85	1,922.162	3,694,706.754	-909.419	827,042.918
ก.พ. 53	86	1,905.519	3,631,002.659	-16.643	276.989
มี.ค. 53	87	2,205.380	4,863,700.944	299.861	89,916.619
เม.ย. 53	88	1,625.215	2,641,323.796	-580.165	336,591.427
พ.ค. 53	89	1,768.805	3,128,671.128	143.590	20,618.088
มิ.ย. 53	90	2,094.544	4,387,114.568	325.739	106,105.896
ก.ค. 53	91	2,118.292	4,487,160.997	23.748	563.968
ส.ค. 53	92	2,175.007	4,730,655.450	56.715	3,216.591
ก.ย. 53	93	2,186.113	4,779,090.049	11.106	123.343
ต.ค. 53	94	2,137.420	4,568,564.256	-48.693	2,371.008
พ.ย. 53	95	2,271.339	5,158,980.853	133.919	17,934.299
ธ.ค. 53	96	3,662.451	13,413,547.327	1,391.112	1,935,192.597
ม.ค. 54	97	2,220.013	4,928,457.720	-1,442.438	2,080,627.384
ก.พ. 54	98	2,175.204	4,731,512.442	-44.809	2,007.846
มี.ค. 54	99	2,224.125	4,946,732.016	48.921	2,393.264
เม.ย. 54	100	2,062.130	4,252,380.137	-161.995	26,242.380
พ.ค. 54	101	2,236.920	5,003,811.086	174.790	30,551.544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 2 (ต่อ) การคำนวณค่าของตัวสถิติทดสอบสำหรับการทดสอบฟอน นอยมันน์

หน่วย: พันบาท

เดือน / ปี	t	Y_t	Y_t^2	$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$	ΔY_t^2
มิ.ย. 54	102	603.233	363,890.052	-1,633.687	2,668,933.214
ก.ค. 54	103	4,035.571	16,285,833.296	3,432.338	11,780,944.146
ส.ค. 54	104	2,356.327	5,552,276.931	-1,679.244	2,819,860.412
ก.ย. 54	105	2,687.518	7,222,753.000	331.191	109,687.478
ต.ค. 54	106	2,339.551	5,473,498.882	-347.967	121,081.033
พ.ย. 54	107	2,545.172	6,477,900.510	205.621	42,279.996
ธ.ค. 54	108	3,158.846	9,978,308.052	613.674	376,595.778
ม.ค. 55	109	2,671.008	7,134,283.736	-487.838	237,985.914
ก.พ. 55	110	2,788.985	7,778,437.330	117.977	13,918.573
มี.ค. 55	111	2,685.523	7,212,033.784	-103.462	10,704.385
เม.ย. 55	112	2,463.436	6,068,516.926	-222.087	49,322.636
พ.ค. 55	113	2,489.619	6,198,202.765	26.183	685.549
มิ.ย. 55	114	3,063.547	9,385,320.221	573.928	329,393.349
ก.ค. 55	115	2,543.496	6,469,371.902	-520.051	270,453.043
ส.ค. 55	116	2,899.346	8,406,207.228	355.850	126,629.223
ก.ย. 55	117	3,129.188	9,791,817.539	229.842	52,827.345
ต.ค. 55	118	3,100.627	9,613,887.793	-28.561	815.731
พ.ย. 55	119	2,778.483	7,719,967.781	-322.144	103,776.757
ธ.ค. 55	120	4,528.398	20,506,388.446	1,749.915	3,062,202.507
ม.ค. 56	121	2,803.137	7,857,577.041	-1,725.261	2,976,525.518
ก.พ. 56	122	2,564.975	6,579,096.751	-238.162	56,721.138
มี.ค. 56	123	3,455.401	11,939,796.071	890.426	792,858.461
เม.ย. 56	124	3,050.620	9,306,282.384	-404.781	163,847.658
พ.ค. 56	125	2,942.917	8,660,760.469	-107.703	11,599.936
มิ.ย. 56	126	4,137.018	17,114,917.932	1,194.101	1,425,877.198

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 2 (ต่อ) การคำนวณค่าของตัวสถิติทดสอบสำหรับการทดสอบฟอน นอยมันน์

หน่วย: พันบาท

เดือน / ปี	**t**	Y_t	Y_t^2	$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$	ΔY_t^2
ก.ค. 56	127	248.454	61,729.390	-4,385.472	19,232,364.663
ส.ค. 56	128	6,977.805	48,689,762.618	7,226.259	52,218,819.135
ก.ย. 56	129	3,996.335	15,970,693.432	-2,981.470	8,889,163.361
ต.ค. 56	130	2,971.682	8,830,893.909	-1,024.653	1,049,913.770
พ.ย. 56	131	3,177.008	10,093,379.832	205.326	42,158.766
ธ.ค. 56	132	5,733.494	32,872,953.448	2,556.486	6,535,620.668
ม.ค. 57	133	3,226.039	10,407,327.630	-2,507.455	6,287,330.577
ก.พ. 57	134	2,791.414	7,791,992.119	-434.625	188,898.891
มี.ค. 57	135	4,088.505	16,715,873.135	1,297.091	1,682,445.062
เม.ย. 57	136	3,375.729	11,395,546.281	-712.776	508,049.626
พ.ค. 57	137	3,852.622	14,842,696.275	476.893	227,426.933
มิ.ย. 57	138	5,043.558	25,437,477.299	1,190.936	1,418,328.556
ก.ค. 57	139	4,029.839	16,239,602.366	-1,013.719	1,027,626.211
ส.ค. 57	140	3,733.371	13,938,059.024	-296.468	87,893.275
ก.ย. 57	141	5,039.049	25,392,014.824	1,305.678	1,704,795.040
ต.ค. 57	142	3,480.184	12,111,680.674	-1,558.865	2,430,060.088
พ.ย. 57	143	3,809.798	14,514,560.801	329.614	108,645.389
ธ.ค. 57	144	6,116.525	37,411,878.076	2,306.727	5,320,989.453

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 3 คำนวณค่า $(Y_t - \overline{Y})$, $(Y_{t+12} - \overline{Y})$, $(Y_t - \overline{Y})^2$ เพื่อหาค่าของตัวสถิติทดสอบในการทดสอบอิทธิพลฤดูกาลของข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง (หน่วย: พันบาท) เมื่อ $\overline{Y} = 2{,}320.974$

เดือน / ปี	t	Y_t	$(Y_t - \overline{Y})$	$(Y_{t+12} - \overline{Y})$	$(Y_t - \overline{Y})^2$	$(Y_t - \overline{Y})(Y_t - \overline{Y})^2$
ม.ค. 46	1	1,326.112	-994.862		989,749.681	758,650.286
ก.พ. 46	2	1,265.188	-1,055.786		1,114,683.315	866,417.434
มี.ค. 46	3	1,562.839	-758.135		574,768.131	510,190.222
เม.ย. 46	4	1,450.151	-870.823		758,332.068	825,489.039
พ.ค. 46	5	1,402.858	-918.116		842,936.326	788,414.947
มิ.ย. 46	6	1,746.959	-574.015		329,492.806	444,488.602
ก.ค. 46	7	2,796.187	475.213		225,827.739	-232,758.857
ส.ค. 46	8	1,945.090	-375.884		141,288.510	257,362.505
ก.ย. 46	9	1,784.567	-536.407		287,732.082	131,303.569
ต.ค. 46	10	1,608.002	-712.972		508,328.558	364,081.562
พ.ย. 46	11	1,550.504	-770.470		593,623.464	440,792.336
ธ.ค. 46	12	1,924.691	-396.283		157,039.930	-124,669.076
ม.ค. 47	13	1,558.405	-762.569	-762.569	581,510.929	485,251.890
ก.พ. 47	14	1,500.336	-820.638	-820.638	673,446.134	485,717.068
มี.ค. 47	15	1,648.019	-672.955	-672.955	452,867.946	69,028.079
เม.ย. 47	16	1,373.032	-947.942	-947.942	898,593.351	478,691.226
พ.ค. 47	17	1,462.242	-858.732	-858.732	737,420.028	428,317.857
มิ.ย. 47	18	1,546.623	-774.351	-774.351	599,618.912	-19,289.354
ก.ค. 47	19	1,831.175	-489.799	-489.799	239,902.707	225,288.095
ส.ค. 47	20	1,636.287	-684.687	-684.687	468,795.793	102,689.740
ก.ย. 47	21	2,076.190	-244.784	-244.784	59,919.030	47,561.373
ต.ค. 47	22	1,810.320	-510.654	-510.654	260,767.139	196,867.006
พ.ย. 47	23	1,748.865	-572.109	-572.109	327,308.295	365,977.690
ธ.ค. 47	24	2,635.570	314.596	314.596	98,970.870	28,153.971
ม.ค. 48	25	1,684.635	-636.339	-636.339	404,926.863	378,834.434

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 3 (ต่อ) คำนวณค่า $(Y_t - \overline{Y})$, $(Y_{t+12} - \overline{Y})$, $(Y_t - \overline{Y})^2$ เพื่อหาค่าของตัวสถิติทดสอบในการทดสอบอิทธิพลฤดูกาลของข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง หน่วย: พันบาท

เดือน / ปี	t	Y_t	$(Y_t - \overline{Y})$	$(Y_{t+12} - \overline{Y})$	$(Y_t - \overline{Y})^2$	$(Y_t - \overline{Y})(Y_t - \overline{Y})^2$
ก.พ. 48	26	1,729.096	-591.878	-591.878	350,319.139	441,611.530
มี.ค. 48	27	2,218.399	-102.575	-102.575	10,521.557	161,837.099
เม.ย. 48	28	1,815.994	-504.980	-504.980	255,004.436	548,152.691
พ.ค. 48	29	1,822.194	-498.780	-498.780	248,781.128	543,221.223
มิ.ย. 48	30	2,345.884	24.910	24.910	620.526	-25,939.299
ก.ค. 48	31	1,861.013	-459.961	-459.961	211,563.789	375,557.236
ส.ค. 48	32	2,170.993	-149.981	-149.981	22,494.192	139,913.434
ก.ย. 48	33	2,126.674	-194.300	-194.300	37,752.350	177,824.902
ต.ค. 48	34	1,935.454	-385.520	-385.520	148,625.392	331,453.069
พ.ย. 48	35	1,681.274	-639.700	-639.700	409,215.628	556,902.444
ธ.ค. 48	36	2,410.466	89.492	89.492	8,008.883	-7,176.360
ม.ค. 49	37	1,725.639	-595.335	-595.335	354,423.332	525,132.563
ก.พ. 49	38	1,574.854	-746.120	-746.120	556,694.516	750,288.686
มี.ค. 49	39	743.224	-1,577.750	-1,577.750	2,489,293.923	953,856.374
เม.ย. 49	40	1,235.479	-1,085.495	-1,085.495	1,178,298.611	1,004,779.037
พ.ค. 49	41	1,231.873	-1,089.101	-1,089.101	1,186,140.202	857,329.828
มิ.ย. 49	42	1,279.668	-1,041.306	-1,041.306	1,084,317.434	47,466.500
ก.ค. 49	43	1,504.475	-816.499	-816.499	666,670.027	-1,390,831.425
ส.ค. 49	44	1,388.097	-932.877	-932.877	870,258.823	733,425.411
ก.ย. 49	45	1,405.764	-915.210	-915.210	837,608.683	764,358.964
ต.ค. 49	46	1,461.217	-859.757	-859.757	739,181.478	447,580.398
พ.ย. 49	47	1,450.405	-870.569	-870.569	757,889.755	766,360.388
ธ.ค. 49	48	2,240.784	-80.190	-80.190	6,430.378	-1,127.255
ม.ค. 50	49	1,438.894	-882.080	-882.080	778,064.489	507,371.890
ก.พ. 50	50	1,315.386	-1,005.588	-1,005.588	1,011,206.499	805,143.492

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 3 (ต่อ) คำนวณค่า $(Y_t - \overline{Y})$, $(Y_{t+12} - \overline{Y})$, $(Y_t - \overline{Y})^2$ เพื่อหาค่าของตัวสถิติทดสอบในการทดสอบอิทธิพลฤดูกาลของข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง หน่วย: พันบาท

เดือน / ปี	t	Y_t	$(Y_t - \overline{Y})$	$(Y_{t+12} - \overline{Y})$	$(Y_t - \overline{Y})^2$	$(Y_t - \overline{Y})(Y_t - \overline{Y})^2$
มี.ค. 50	51	1,716.406	-604.568	-604.568	365,502.030	287,893.078
เม.ย. 50	52	1,395.332	-925.642	-925.642	856,812.444	700,603.938
พ.ค. 50	53	1,533.783	-787.191	-787.191	619,669.102	586,398.490
มิ.ย. 50	54	2,275.390	-45.584	-45.584	2,077.868	19,302.467
ก.ค. 50	55	4,024.383	1,703.409	1,703.409	2,901,603.452	-616,059.525
ส.ค. 50	56	1,534.776	-786.198	-786.198	618,106.727	397,105.785
ก.ย. 50	57	1,485.800	-835.174	-835.174	697,515.007	323,305.436
ต.ค. 50	58	1,800.384	-520.590	-520.590	271,013.572	29,845.216
พ.ย. 50	59	1,440.675	-880.299	-880.299	774,925.694	533,259.069
ธ.ค. 50	60	2,335.031	14.057	14.057	197.609	21,035.356
ม.ค. 51	61	1,745.774	-575.200	-575.200	330,854.625	409,689.761
ก.พ. 51	62	1,520.304	-800.670	-800.670	641,071.871	258,011.499
มี.ค. 51	63	1,844.777	-476.197	-476.197	226,763.239	163,365.276
เม.ย. 51	64	1,564.089	-756.885	-756.885	572,874.357	250,294.665
พ.ค. 51	65	1,576.048	-744.926	-744.926	554,914.207	160,074.567
มิ.ย. 51	66	1,897.522	-423.452	-423.452	179,311.290	-5,216.654
ก.ค. 51	67	1,959.311	-361.663	-361.663	130,799.864	-233,585.371
ส.ค. 51	68	1,815.877	-505.097	-505.097	255,122.615	104,924.553
ก.ย. 51	69	1,933.862	-387.112	-387.112	149,855.421	-2,987.093
ต.ค. 51	70	2,263.644	-57.330	-57.330	3,286.687	26,551.915
พ.ย. 51	71	1,715.203	-605.771	-605.771	366,958.067	245,240.572
ธ.ค. 51	72	3,817.368	1,496.394	1,496.394	2,239,196.084	764,069.976
ม.ค. 52	73	1,608.717	-712.257	-712.257	507,309.520	284,056.237
ก.พ. 52	74	1,998.729	-322.245	-322.245	103,841.607	133,878.030
มี.ค. 52	75	1,977.911	-343.063	-343.063	117,691.974	39,655.859

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 3 (ต่อ) คำนวณค่า $(Y_t - \overline{Y})$, $(Y_{t+12} - \overline{Y})$, $(Y_t - \overline{Y})^2$ เพื่อหาค่าของตัวสถิติทดสอบในการทดสอบอิทธิพลฤดูกาลของข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง หน่วย: พันบาท

เดือน / ปี	t	Y_t	$(Y_t - \overline{Y})$	$(Y_{t+12} - \overline{Y})$	$(Y_t - \overline{Y})^2$	$(Y_t - \overline{Y})(Y_t - \overline{Y})^2$
เม.ย. 52	76	1,990.283	-330.691	-330.691	109,356.299	230,080.869
พ.ค. 52	77	2,106.087	-214.887	-214.887	46,176.268	118,653.663
มิ.ย. 52	78	2,333.293	12.319	12.319	151.767	-2,789.468
ก.ค. 52	79	2,966.839	645.865	645.865	417,142.065	-130,905.050
ส.ค. 52	80	2,113.242	-207.732	-207.732	43,152.434	30,321.889
ก.ย. 52	81	2,328.690	7.716	7.716	59.542	-1,040.633
ต.ค. 52	82	1,857.829	-463.145	-463.145	214,502.957	85,011.884
พ.ย. 52	83	1,916.133	-404.841	-404.841	163,895.943	20,094.119
ธ.ค. 52	84	2,831.581	510.607	510.607	260,719.877	684,968.215
ม.ค. 53	85	1,922.162	-398.812	-398.812	159,050.723	40,264.278
ก.พ. 53	86	1,905.519	-415.455	-415.455	172,602.557	60,560.673
มี.ค. 53	87	2,205.380	-115.594	-115.594	13,361.889	11,195.087
เม.ย. 53	88	1,625.215	-695.759	-695.759	484,080.084	180,092.698
พ.ค. 53	89	1,768.805	-552.169	-552.169	304,890.206	46,411.783
มิ.ย. 53	90	2,094.544	-226.430	-226.430	51,270.381	388,947.393
ก.ค. 53	91	2,118.292	-202.682	-202.682	41,079.847	-347,517.403
ส.ค. 53	92	2,175.007	-145.967	-145.967	21,306.260	-5,160.411
ก.ย. 53	93	2,186.113	-134.861	-134.861	18,187.392	-49,432.407
ต.ค. 53	94	2,137.420	-183.554	-183.554	33,691.938	-3,409.942
พ.ย. 53	95	2,271.339	-49.635	-49.635	2,463.597	-11,128.005
ธ.ค. 53	96	3,662.451	1,341.477	1,341.477	1,799,561.510	1,123,986.804
ม.ค. 54	97	2,220.013	-100.961	-100.961	10,193.051	-35,339.693
ก.พ. 54	98	2,175.204	-145.770	-145.770	21,248.788	-68,221.847
มี.ค. 54	99	2,224.125	-96.849	-96.849	9,379.659	-35,306.109
เม.ย. 54	100	2,062.130	-258.844	-258.844	67,000.029	-36,875.476

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 3 (ต่อ) คำนวณค่า $(Y_t - \overline{Y})$, $(Y_{t+12} - \overline{Y})$, $(Y_t - \overline{Y})^2$ เพื่อหาค่าของตัวสถิติทดสอบในการทดสอบอิทธิพลฤดูกาลของข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง หน่วย: พันบาท

เดือน / ปี	t	Y_t	$(Y_t - \overline{Y})$	$(Y_{t+12} - \overline{Y})$	$(Y_t - \overline{Y})^2$	$(Y_t - \overline{Y})(Y_t - \overline{Y})^2$
พ.ค. 54	101	2,236.920	-84.054	-84.054	7,065.014	-14,175.256
มิ.ย. 54	102	603.233	-1,717.741	-1,717.741	2,950,632.902	-1,275,548.440
ก.ค. 54	103	4,035.571	1,714.597	1,714.597	2,939,844.111	381,536.253
ส.ค. 54	104	2,356.327	35.353	35.353	1,249.860	20,447.407
ก.ย. 54	105	2,687.518	366.544	366.544	134,354.769	296,246.417
ต.ค. 54	106	2,339.551	18.577	18.577	345.118	14,483.902
พ.ย. 54	107	2,545.172	224.198	224.198	50,264.905	102,572.849
ธ.ค. 54	108	3,158.846	837.872	837.872	702,030.094	1,849,539.861
ม.ค. 55	109	2,671.008	350.034	350.034	122,524.054	168,773.744
ก.พ. 55	110	2,788.985	468.011	468.011	219,034.634	114,195.409
มี.ค. 55	111	2,685.523	364.549	364.549	132,896.237	413,554.770
เม.ย. 55	112	2,463.436	142.462	142.462	20,295.524	103,947.143
พ.ค. 55	113	2,489.619	168.645	168.645	28,441.258	104,887.863
มิ.ย. 55	114	3,063.547	742.573	742.573	551,415.197	1,348,546.165
ก.ค. 55	115	2,543.496	222.522	222.522	49,516.201	-571,755.105
ส.ค. 55	116	2,899.346	578.372	578.372	334,514.588	2,693,382.550
ก.ย. 55	117	3,129.188	808.214	808.214	653,210.454	1,354,051.112
ต.ค. 55	118	3,100.627	779.653	779.653	607,859.363	507,326.961
พ.ย. 55	119	2,778.483	457.509	457.509	209,314.816	391,643.734
ธ.ค. 55	120	4,528.398	2,207.424	2,207.424	4,872,722.310	7,532,880.578
ม.ค. 56	121	2,803.137	482.163	482.163	232,481.507	436,389.357
ก.พ. 56	122	2,564.975	244.001	244.001	59,536.664	114,788.088
มี.ค. 56	123	3,455.401	1,134.427	1,134.427	1,286,925.438	2,005,135.938
เม.ย. 56	124	3,050.620	729.646	729.646	532,383.812	769,598.411

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 3 (ต่อ) คำนวณค่า $(Y_t - \overline{Y})$, $(Y_{t+12} - \overline{Y})$, $(Y_t - \overline{Y})^2$ เพื่อหาค่าของตัวสถิติทดสอบในการทดสอบอิทธิพลฤดูกาลของข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง หน่วย: พันบาท

เดือน / ปี	t	Y_t	$(Y_t - \overline{Y})$	$(Y_{t+12} - \overline{Y})$	$(Y_t - \overline{Y})^2$	$(Y_t - \overline{Y})(Y_t - \overline{Y})^2$
พ.ค. 56	125	2,942.917	621.943	621.943	386,813.544	952,598.530
มิ.ย. 56	126	4,137.018	1,816.044	1,816.044	3,298,017.122	4,944,333.977
ก.ค. 56	127	248.454	-2,569.428	-2,569.428	6,601,958.391	-4,390,805.890
ส.ค. 56	128	6,977.805	4,656.831	4,656.831	21,686,078.326	6,577,296.326
ก.ย. 56	129	3,996.335	1,675.361	1,675.361	2,806,835.690	4,553,758.437
ต.ค. 56	130	2,971.682	650.708	650.708	423,421.371	754,307.874
พ.ย. 56	131	3,177.008	856.034	856.034	732,794.827	1,274,484.811
ธ.ค. 56	132	5,733.494	3,412.520	3,412.520	11,645,295.215	12,952,396.301
ม.ค. 57	133	3,226.039	905.065	905.065	819,143.308	
ก.พ. 57	134	2,791.414	470.440	470.440	221,314.133	
มี.ค. 57	135	4,088.505	1,767.531	1,767.531	3,124,167.113	
เม.ย. 57	136	3,375.729	1,054.755	1,054.755	1,112,508.872	
พ.ค. 57	137	3,852.622	1,531.648	1,531.648	2,345,946.702	
มิ.ย. 57	138	5,043.558	2,722.584	2,722.584	7,412,465.603	
ก.ค. 57	139	4,029.839	1,708.865	1,708.865	2,920,220.822	
ส.ค. 57	140	3,733.371	1,412.397	1,412.397	1,994,866.306	
ก.ย. 57	141	5,039.049	2,718.075	2,718.075	7,387,933.669	
ต.ค. 57	142	3,480.184	1,159.210	1,159.210	1,343,768.661	
พ.ย. 57	143	3,809.798	1,488.824	1,488.824	2,216,597.978	
ธ.ค. 57	144	6,116.525	3,795.551	3,795.551	14,406,210.135	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 4 การสร้างสมการพยากรณ์วิธีปรับให้เรียบแบบโฮลท์-วินเทอร์ (หน่วย : พันบาท)

t	Y_t	$\hat{T}_t(t)$	$\hat{\beta}_1(t)$	$\hat{T}_{t+1}(t)$	$\hat{S}_i(t)$	$\hat{Y}_{t+1}(t)$	e_t
1	1,326.112				-2.772		
2	1,265.188				29.039		
3	1,562.839				-72.843		
4	1,450.151				-331.659		
5	1,402.858				-329.641		
6	1,746.959				202.944		
7	2,796.187				-218.842		
8	1,945.090				-26.526		
9	1,784.567				168.864		
10	1,608.002				-243.272		
11	1,550.504				-247.167		
12	1,924.691				708.118		
13	1,558.405				-244.170		
14	1,500.336				-364.111		
15	1,648.019				44.519		
16	1,373.032				-278.435		
17	1,462.242				-400.674		
18	1,546.623				576.582		
19	1,831.175				57.256		
20	1,636.287				-147.482		
21	2,076.190				-81.153		
22	1,810.320				28.729		
23	1,748.865				-24.225		
24	2,635.570				887.470		
25	1,684.635				-95.283		
26	1,729.096				-145.130		
27	2,218.399				-64.495		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 4 (ต่อ) การสร้างสมการพยากรณ์วิธีปรับให้เรียบแบบโฮลท์-วินเทอร์ (หน่วย : พันบาท)

t	Y_t	$\hat{T}_t(t)$	$\hat{\beta}_1(t)$	$\hat{T}_{t+1}(t)$	$\hat{S}_i(t)$	$\hat{Y}_{t+1}(t)$	e_t
28	1,815.994				-308.620		
29	1,822.194				-163.068		
30	2,345.884				-56.728		
31	1,861.013				181.016		
32	2,170.993				-136.402		
33	2,126.674				168.268		
34	1,935.454				254.596		
35	1,681.274				-47.341		
36	2,410.466	1,746.200	15.700	1,761.900	722.638	1,666.617	
37	1,725.639	1,764.794	16.085	1,780.878	-93.331	1,635.748	59.022
38	1,574.854	1,777.893	15.688	1,793.581	-147.144	1,729.086	-60.894
39	743.224	1,745.246	9.261	1,754.507	-97.104	1,445.887	-985.862
40	1,235.479	1,744.192	7.889	1,752.081	-315.580	1,589.013	-210.408
41	1,231.873	1,734.571	5.561	1,740.133	-174.881	1,683.405	-357.140
42	1,279.668	1,720.338	2.929	1,723.268	-70.082	1,904.284	-403.737
43	1,504.475	1,703.666	0.323	1,703.989	167.792	1,567.587	-399.809
44	1,388.097	1,695.189	-0.847	1,694.343	-142.339	1,862.611	-179.490
45	1,405.764	1,671.944	-3.825	1,668.119	153.157	1,922.715	-456.847
46	1,461.217	1,645.493	-6.833	1,638.660	239.331	1,591.319	-461.498
47	1,450.405	1,631.751	-7.752	1,623.999	-52.002	2,346.637	-140.914
48	2,240.784	1,618.809	-8.442	1,610.367	719.137	1,517.036	-105.853
49	1,438.894	1,606.536	-8.952	1,597.585	-95.915	1,450.440	-78.142
50	1,315.386	1,590.963	-9.832	1,581.131	-151.611	1,484.027	-135.054
51	1,716.406	1,592.524	-8.317	1,584.207	-89.418	1,268.628	232.379
52	1,395.332	1,590.419	-7.491	1,582.928	-311.389	1,408.047	126.704
53	1,533.783	1,589.093	-6.671	1,582.421	-170.722	1,512.339	125.736
54	2,275.390	1,619.832	-1.697	1,618.134	-44.843	1,785.926	763.051

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 4 (ต่อ) การสร้างสมการพยากรณ์วิธีปรับให้เรียบแบบโฮลท์-วินเทอร์ (หน่วย : พันบาท)

t	Y_t	$\hat{T}_t(t)$	$\hat{\beta}_1(t)$	$\hat{T}_{t+1}(t)$	$\hat{S}_i(t)$	$\hat{Y}_{t+1}(t)$	e_t
55	4,024.383	1,727.881	12.895	1,740.776	241.832	1,598.437	2,238.457
56	1,534.776	1,737.654	12.480	1,750.134	-144.445	1,903.291	-63.661
57	1,485.800	1,729.666	9.758	1,739.424	139.348	1,978.755	-417.491
58	1,800.384	1,730.679	8.596	1,739.275	233.431	1,687.273	-178.371
59	1,440.675	1,727.184	6.988	1,734.173	-60.158	2,453.309	-246.598
60	2,335.031	1,728.374	6.217	1,734.591	715.225	1,638.675	-118.278
61	1,745.774	1,739.841	6.915	1,746.757	-92.373	1,595.145	107.099
62	1,520.304	1,743.087	6.427	1,749.515	-154.087	1,660.097	-74.841
63	1,844.777	1,758.569	7.631	1,766.200	-83.309	1,454.812	184.680
64	1,564.089	1,771.558	8.344	1,779.901	-307.774	1,609.179	109.277
65	1,576.048	1,778.277	8.128	1,786.405	-171.818	1,741.562	-33.131
66	1,897.522	1,794.051	9.144	1,803.195	-39.685	2,045.027	155.960
67	1,959.311	1,798.993	8.586	1,807.578	238.997	1,663.134	-85.716
68	1,815.877	1,815.067	9.581	1,824.648	-139.392	1,963.996	152.743
69	1,933.862	1,823.171	9.385	1,832.556	138.351	2,065.987	-30.134
70	2,263.644	1,842.246	10.673	1,852.920	239.969	1,792.761	197.657
71	1,715.203	1,849.117	10.168	1,859.285	-62.724	2,574.509	-77.558
72	3,817.368	1,920.219	18.270	1,938.489	756.334	1,846.116	1,242.859
73	1,608.717	1,926.850	16.722	1,943.572	-100.225	1,789.485	-237.399
74	1,998.729	1,953.831	18.086	1,971.917	-147.166	1,888.608	209.244
75	1,977.911	1,976.295	18.668	1,994.963	-80.355	1,687.189	89.303
76	1,990.283	2,009.823	20.644	2,030.467	-297.749	1,858.650	303.094
77	2,106.087	2,042.599	22.257	2,064.856	-163.634	2,025.171	247.437
78	2,333.293	2,079.962	24.266	2,104.228	-29.493	2,343.225	308.122
79	2,966.839	2,134.802	28.331	2,163.133	259.624	2,023.741	623.614
80	2,113.242	2,167.521	28.914	2,196.436	-136.432	2,334.787	89.501
81	2,328.690	2,196.137	28.875	2,225.012	138.150	2,464.981	-6.097

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 4 (ต่อ) การสร้างสมการพยากรณ์วิธีปรับให้เรียบแบบโฮลท์-วินเทอร์ (หน่วย : พันบาท)

t	Y_t	$\hat{T}_t(t)$	$\hat{\beta}_1(t)$	$\hat{T}_{t+1}(t)$	$\hat{S}_i(t)$	$\hat{Y}_{t+1}(t)$	e_t
82	1,857.829	2,195.244	24.917	2,220.161	219.887	2,157.437	-607.152
83	1,916.133	2,208.331	23.344	2,231.674	-70.705	2,988.008	-241.304
84	2,831.581	2,224.005	22.324	2,246.329	751.160	2,146.104	-156.427
85	1,922.162	2,235.350	20.864	2,256.214	-107.632	2,109.048	-223.942
86	1,905.519	2,246.235	19.537	2,265.773	-153.898	2,185.418	-203.529
87	2,205.380	2,266.751	19.668	2,286.419	-79.695	1,988.670	19.962
88	1,625.215	2,268.600	17.298	2,285.898	-309.771	2,122.264	-363.455
89	1,768.805	2,268.569	14.994	2,283.563	-175.325	2,254.070	-353.459
90	2,094.544	2,275.741	13.954	2,289.696	-34.770	2,549.319	-159.526
91	2,118.292	2,268.563	11.144	2,279.708	245.367	2,143.276	-431.027
92	2,175.007	2,281.263	11.351	2,292.615	-135.382	2,430.764	31.731
93	2,186.113	2,280.620	9.756	2,290.376	130.057	2,510.263	-244.651
94	2,137.420	2,272.097	7.326	2,279.423	207.554	2,208.717	-372.843
95	2,271.339	2,282.493	7.734	2,290.227	-68.634	3,041.387	62.622
96	3,662.451	2,320.676	11.783	2,332.459	771.702	2,224.826	621.064
97	2,220.013	2,332.223	11.751	2,343.974	-107.792	2,190.076	-4.813
98	2,175.204	2,343.245	11.654	2,354.899	-154.390	2,275.204	-14.872
99	2,224.125	2,352.395	11.321	2,363.716	-81.384	2,053.946	-51.079
100	2,062.130	2,364.118	11.375	2,375.492	-309.500	2,200.168	8.184
101	2,236.920	2,377.294	11.614	2,388.909	-174.109	2,354.139	36.752
102	603.233	2,303.066	0.200	2,303.266	-92.683	2,548.633	-1,750.906
103	4,035.571	2,376.167	9.894	2,386.061	294.549	2,250.678	1,486.938
104	2,356.327	2,391.240	10.582	2,401.823	-131.888	2,531.880	105.649
105	2,687.518	2,409.453	11.597	2,421.050	135.205	2,628.605	155.638
106	2,339.551	2,406.878	9.713	2,416.591	197.994	2,347.957	-289.054
107	2,545.172	2,426.260	10.998	2,437.258	-62.111	3,208.961	197.215
108	3,158.846	2,434.801	10.671	2,445.473	770.045	2,337.681	-50.115

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 4 (ต่อ) การสร้างสมการพยากรณ์วิธีปรับให้เรียบแบบโฮลท์-วินเทอร์ (หน่วย : พันบาท)

t	Y_t	$\hat{T}_t(t)$	$\hat{\beta}_1(t)$	$\hat{T}_{t+1}(t)$	$\hat{S}_i(t)$	$\hat{Y}_{t+1}(t)$	e_t
109	2,671.008	2,461.815	12.844	2,474.659	-96.766	2,320.270	333.327
110	2,788.985	2,497.639	15.900	2,513.539	-138.886	2,432.155	468.715
111	2,685.523	2,525.961	17.552	2,543.513	-73.004	2,234.013	253.368
112	2,463.436	2,554.761	19.047	2,573.808	-301.911	2,399.699	229.423
113	2,489.619	2,578.216	19.633	2,597.850	-171.135	2,505.166	89.920
114	3,063.547	2,625.226	23.273	2,648.499	-74.214	2,943.048	558.381
115	2,543.496	2,628.910	20.669	2,649.579	281.334	2,517.691	-399.552
116	2,899.346	2,668.290	23.157	2,691.447	-119.264	2,826.652	381.655
117	3,129.188	2,706.279	25.129	2,731.408	145.212	2,929.402	302.536
118	3,100.627	2,739.803	26.245	2,766.048	203.657	2,703.937	171.225
119	2,778.483	2,769.703	26.731	2,796.434	-59.645	3,566.478	74.546
120	4,528.398	2,843.594	33.002	2,876.596	801.862	2,779.829	961.920
121	2,803.137	2,877.739	33.153	2,910.892	-95.995	2,772.006	23.308
122	2,564.975	2,900.742	31.804	2,932.546	-145.734	2,859.542	-207.031
123	3,455.401	2,961.759	35.688	2,997.447	-53.295	2,695.536	595.859
124	3,050.620	3,014.856	38.003	3,052.859	-290.167	2,881.724	355.084
125	2,942.917	3,055.859	38.402	3,094.261	-169.111	3,020.047	61.193
126	4,137.018	3,149.024	45.683	3,194.707	-37.269	3,476.041	1,116.971
127	248.454	3,012.104	21.404	3,033.508	158.141	2,914.244	-3,724.495
128	6,977.805	3,232.734	47.894	3,280.628	15.144	3,425.840	4,063.561
129	3,996.335	3,308.598	51.613	3,360.210	164.082	3,563.867	570.495
130	2,971.682	3,331.177	47.752	3,378.929	184.070	3,319.284	-592.185
131	3,177.008	3,371.954	46.825	3,418.778	-64.351	4,220.640	-142.276
132	5,733.494	3,492.950	56.687	3,549.637	851.901	3,453.641	1,512.854
133	3,226.039	3,538.478	55.203	3,593.681	-103.524	3,447.947	-227.602
134	2,791.414	3,561.493	50.923	3,612.416	-167.450	3,559.121	-656.533
135	4,088.505	3,638.370	54.374	3,692.744	-35.785	3,402.578	529.384

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 4 (ต่อ) การสร้างสมการพยากรณ์วิธีปรับให้เรียบแบบโฮลท์-วินเทอร์ (หน่วย : พันบาท)

t	Y_t	$\hat{T}_t(t)$	$\hat{\beta}_1(t)$	$\hat{T}_{t+1}(t)$	$\hat{S}_i(t)$	$\hat{Y}_{t+1}(t)$	e_t
136	3,375.729	3,691.428	54.199	3,745.627	-291.055	3,576.516	-26.849
137	3,852.622	3,759.164	55.999	3,815.163	-159.978	3,777.895	276.106
138	5,043.558	3,877.216	64.250	3,941.465	4.595	4,099.606	1,265.663
139	4,029.839	3,938.045	63.795	4,001.840	155.833	4,016.984	-69.767
140	3,733.371	3,987.935	61.946	4,049.881	5.763	4,213.963	-283.613
141	5,039.049	4,090.333	67.325	4,157.658	191.373	4,341.727	825.086
142	3,480.184	4,115.418	61.708	4,177.127	155.573	4,112.776	-861.543
143	3,809.798	4,162.272	59.733	4,222.006	-74.373	5,073.907	-302.978
144	6,116.525	4,273.123	66.530	4,339.653	886.388	4,236.129	1,042.618

โดย $\Sigma e_t^2 = 60,799,299.224$

$\Sigma |e_t| = 7,797.391$

$\Sigma \left|\frac{e_t}{Y_t}\right| = 2.690$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 5 ค่าพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง วิธีแยกส่วนประกอบ (หน่วย : บาท)

จากสมการพยากรณ์ $\hat{Y}_t = 1{,}932{,}201 - 16{,}009t + 221.8t^2$

(origin ที่เดือนธันวาคม 2545, t มีหน่วยเป็นเดือน)

t	Y_t	$\hat{Y}_t$	e_t^2	$\lvert e_t \rvert$	$\left\lvert \frac{e_t}{Y_t} \right\rvert$
1	1,326,112	1,916,513.80	348,574,285,443.240	590,401.80	0.445
2	1,265,188	1,901,170.20	404,473,358,716.840	635,982.20	0.503
3	1,562,839	1,886,270.20	104,607,741,133.440	323,431.20	0.207
4	1,450,151	1,871,813.80	177,799,516,903.840	421,662.80	0.291
5	1,402,858	1,857,801.00	206,973,133,249.000	454,943.00	0.324
6	1,746,959	1,844,231.80	9,461,997,619.840	97,272.80	0.056
7	2,796,187	1,831,106.20	931,380,950,528.640	965,080.80	0.345
8	1,945,090	1,818,424.20	16,044,224,889.640	126,665.80	0.065
9	1,784,567	1,806,185.80	467,372,513.440	21,618.80	0.012
10	1,608,002	1,794,391.00	34,740,859,321.000	186,389.00	0.116
11	1,550,504	1,783,039.80	54,072,898,281.640	232,535.80	0.150
12	1,924,691	1,772,132.20	23,274,187,457.440	152,558.80	0.079
13	1,558,405	1,761,668.20	41,315,928,474.240	203,263.20	0.130
14	1,500,336	1,751,647.80	63,157,620,819.240	251,311.80	0.168
15	1,648,019	1,742,071.00	8,845,778,704.000	94,052.00	0.057
16	1,373,032	1,732,937.80	129,532,184,873.640	359,905.80	0.262
17	1,462,242	1,724,248.20	68,647,248,838.440	262,006.20	0.179
18	1,546,623	1,716,002.20	28,689,313,392.640	169,379.20	0.110
19	1,831,175	1,708,199.80	15,122,899,815.040	122,975.20	0.067
20	1,636,287	1,700,841.00	4,167,218,916.000	64,554.00	0.039
21	2,076,190	1,693,925.80	146,125,918,601.640	382,264.20	0.184
22	1,810,320	1,687,454.20	15,096,004,809.640	122,865.80	0.068
23	1,748,865	1,681,426.20	4,547,991,745.440	67,438.80	0.039
24	2,635,570	1,675,841.80	921,078,217,875.240	959,728.20	0.364
25	1,684,635	1,670,701.00	194,156,356.000	13,934.00	0.008

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 5 (ต่อ) ค่าพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง วิธีแยกส่วนประกอบ (หน่วย : บาท)

t	Y_t	$\hat{Y}_t$	e_t^2	$\lvert e_t \rvert$	$\left\lvert \frac{e_t}{Y_t} \right\rvert$
26	1,729,096	1,666,003.80	3,980,625,700.840	63,092.20	0.036
27	2,218,399	1,661,750.20	309,857,886,541.440	556,648.80	0.251
28	1,815,994	1,657,940.20	24,981,003,694.440	158,053.80	0.087
29	1,822,194	1,654,573.80	28,096,531,448.040	167,620.20	0.092
30	2,345,884	1,651,651.00	481,959,458,289.000	694,233.00	0.296
31	1,861,013	1,649,171.80	44,876,694,017.440	211,841.20	0.114
32	2,170,993	1,647,136.20	274,425,946,906.240	523,856.80	0.241
33	2,126,674	1,645,544.20	231,485,884,448.040	481,129.80	0.226
34	1,935,454	1,644,395.80	84,714,875,787.240	291,058.20	0.150
35	1,681,274	1,643,691.00	1,412,481,889.000	37,583.00	0.022
36	2,410,466	1,643,429.80	588,344,532,110.440	767,036.20	0.318
37	1,725,639	1,643,612.20	6,728,395,918.240	82,026.80	0.048
38	1,574,854	1,644,238.20	4,814,167,209.640	69,384.20	0.044
39	743,224	1,645,307.80	813,755,182,222.440	902,083.80	1.214
40	1,235,479	1,646,821.00	169,202,240,964.000	411,342.00	0.333
41	1,231,873	1,648,777.80	173,809,612,263.040	416,904.80	0.338
42	1,279,668	1,651,178.20	138,019,828,704.040	371,510.20	0.290
43	1,504,475	1,654,022.20	22,364,365,027.840	149,547.20	0.099
44	1,388,097	1,657,309.80	72,475,531,683.840	269,212.80	0.194
45	1,405,764	1,661,041.00	65,166,346,729.000	255,277.00	0.182
46	1,461,217	1,665,215.80	41,615,510,401.440	203,998.80	0.140
47	1,450,405	1,669,834.20	48,149,173,812.640	219,429.20	0.151
48	2,240,784	1,674,896.20	320,229,002,188.840	565,887.80	0.253
49	1,438,894	1,680,401.80	58,326,017,460.840	241,507.80	0.168
50	1,315,386	1,686,351.00	137,615,031,225.000	370,965.00	0.282
51	1,716,406	1,692,743.80	559,899,708.840	23,662.20	0.014
52	1,395,332	1,699,580.20	92,566,967,203.240	304,248.20	0.218
53	1,533,783	1,706,860.20	29,955,717,159.840	173,077.20	0.113

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 5 (ต่อ) ค่าพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง วิธีแยกส่วนประกอบ (หน่วย : บาท)

t	Y_t	$\hat{Y}_t$	e_t^2	$\lvert e_t \rvert$	$\left\lvert \frac{e_t}{Y_t} \right\rvert$
54	2,275,390	1,714,583.80	314,503,593,958.440	560,806.20	0.246
55	4,024,383	1,722,751.00	5,297,509,863,424.000	2,301,632.00	0.572
56	1,534,776	1,731,361.80	38,645,976,761.640	196,585.80	0.128
57	1,485,800	1,740,416.20	64,829,409,302.440	254,616.20	0.171
58	1,800,384	1,749,914.20	2,547,200,712.040	50,469.80	0.028
59	1,440,675	1,759,855.80	101,876,383,088.640	319,180.80	0.222
60	2,335,031	1,770,241.00	318,987,744,100.000	564,790.00	0.242
61	1,745,774	1,781,069.80	1,245,793,497.640	35,295.80	0.020
62	1,520,304	1,792,342.20	74,004,782,259.240	272,038.20	0.179
63	1,844,777	1,804,058.20	1,658,020,673.440	40,718.80	0.022
64	1,564,089	1,816,217.80	63,568,931,789.440	252,128.80	0.161
65	1,576,048	1,828,821.00	63,894,189,529.000	252,773.00	0.160
66	1,897,522	1,841,867.80	3,097,389,977.640	55,654.20	0.029
67	1,959,311	1,855,358.20	10,806,184,627.840	103,952.80	0.053
68	1,815,877	1,869,292.20	2,853,183,591.040	53,415.20	0.029
69	1,933,862	1,883,669.80	2,519,256,940.840	50,192.20	0.026
70	2,263,644	1,898,491.00	133,336,713,409.000	365,153.00	0.161
71	1,715,203	1,913,755.80	39,423,214,387.840	198,552.80	0.116
72	3,817,368	1,929,464.20	3,564,180,758,054.440	1,887,903.80	0.495
73	1,608,717	1,945,616.20	113,501,070,960.640	336,899.20	0.209
74	1,998,729	1,962,211.80	1,333,505,895.840	36,517.20	0.018
75	1,977,911	1,979,251.00	1,795,600.000	1,340.00	0.001
76	1,990,283	1,996,733.80	41,612,820.640	6,450.80	0.003
77	2,106,087	2,014,660.20	8,358,859,758.240	91,426.80	0.043
78	2,333,293	2,033,030.20	90,157,749,063.840	300,262.80	0.129
79	2,966,839	2,051,843.80	837,216,216,023.040	914,995.20	0.308
80	2,113,242	2,071,101.00	1,775,863,881.000	42,141.00	0.020
81	2,328,690	2,090,801.80	56,590,795,699.240	237,888.20	0.102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 5 (ต่อ) ค่าพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง วิธีแยกส่วนประกอบ (หน่วย : บาท)

t	Y_t	$\hat{Y}_t$	e_t^2	$\lvert e_t \rvert$	$\left\lvert \frac{e_t}{Y_t} \right\rvert$
82	1,857,829	2,110,946.20	64,068,316,935.840	253,117.20	0.136
83	1,916,133	2,131,534.20	46,397,676,961.440	215,401.20	0.112
84	2,831,581	2,152,565.80	461,061,641,831.040	679,015.20	0.240
85	1,922,162	2,174,041.00	63,443,030,641.000	251,879.00	0.131
86	1,905,519	2,195,959.80	84,355,858,304.640	290,440.80	0.152
87	2,205,380	2,218,322.20	167,500,540.840	12,942.20	0.006
88	1,625,215	2,241,128.20	379,349,069,934.240	615,913.20	0.379
89	1,768,805	2,264,377.80	245,592,400,099.840	495,572.80	0.280
90	2,094,544	2,288,071.00	37,452,699,729.000	193,527.00	0.092
91	2,118,292	2,312,207.80	37,603,337,489.640	193,915.80	0.092
92	2,175,007	2,336,788.20	26,173,156,673.440	161,781.20	0.074
93	2,186,113	2,361,812.20	30,870,208,880.640	175,699.20	0.080
94	2,137,420	2,387,279.80	62,429,919,656.040	249,859.80	0.117
95	2,271,339	2,413,191.00	20,121,989,904.000	141,852.00	0.062
96	3,662,451	2,439,545.80	1,495,497,128,187.040	1,222,905.20	0.334
97	2,220,013	2,466,344.20	60,679,060,093.440	246,331.20	0.111
98	2,175,204	2,493,586.20	101,367,225,276.840	318,382.20	0.146
99	2,224,125	2,521,271.80	88,296,220,750.240	297,146.80	0.134
100	2,062,130	2,549,401.00	237,433,027,441.000	487,271.00	0.236
101	2,236,920	2,577,973.80	116,317,694,494.440	341,053.80	0.152
102	603,233	2,606,990.20	4,015,042,916,551.840	2,003,757.20	3.322
103	4,035,571	2,636,450.20	1,957,539,012,992.640	1,399,120.80	0.347
104	2,356,327	2,666,353.80	96,116,616,718.240	310,026.80	0.132
105	2,687,518	2,696,701.00	84,327,489.000	9,183.00	0.003
106	2,339,551	2,727,491.80	150,498,064,304.640	387,940.80	0.166
107	2,545,172	2,758,726.20	45,605,396,337.640	213,554.20	0.084
108	3,158,846	2,790,404.20	135,749,359,987.240	368,441.80	0.117
109	2,671,008	2,822,525.80	22,957,643,716.840	151,517.80	0.057

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 5 (ต่อ) ค่าพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง วิธีแยกส่วนประกอบ (หน่วย : บาท)

t	Y_t	$\hat{Y}_t$	e_t^2	$\lvert e_t \rvert$	$\left\lvert \frac{e_t}{Y_t} \right\rvert$
110	2,788,985	2,855,091.00	4,370,003,236.000	66,106.00	0.024
111	2,685,523	2,888,099.80	41,037,359,898.240	202,576.80	0.075
112	2,463,436	2,921,552.20	209,870,452,702.440	458,116.20	0.186
113	2,489,619	2,955,448.20	216,996,843,572.640	465,829.20	0.187
114	3,063,547	2,989,787.80	5,440,419,584.640	73,759.20	0.024
115	2,543,496	3,024,571.00	231,433,155,625.000	481,075.00	0.189
116	2,899,346	3,059,797.80	25,744,780,123.240	160,451.80	0.055
117	3,129,188	3,095,468.20	1,137,024,912.040	33,719.80	0.011
118	3,100,627	3,131,582.20	958,224,407.040	30,955.20	0.010
119	2,778,483	3,168,139.80	151,832,421,786.240	389,656.80	0.140
120	4,528,398	3,205,141.00	1,751,009,088,049.000	1,323,257.00	0.292
121	2,803,137	3,242,585.80	193,115,247,821.440	439,448.80	0.157
122	2,564,975	3,280,474.20	511,939,105,200.640	715,499.20	0.279
123	3,455,401	3,318,806.20	18,658,139,387.040	136,594.80	0.040
124	3,050,620	3,357,581.80	94,225,546,659.240	306,961.80	0.101
125	2,942,917	3,396,801.00	206,010,685,456.000	453,884.00	0.154
126	4,137,018	3,436,463.80	490,776,187,137.640	700,554.20	0.169
127	248,454	3,476,570.20	13,875,805,290,585.600	3,725,024.20	14.993
128	6,977,805	3,517,120.20	11,976,339,284,951.000	3,460,684.80	0.496
129	3,996,335	3,558,113.80	192,037,820,129.440	438,221.20	0.110
130	2,971,682	3,599,551.00	394,219,481,161.000	627,869.00	0.211
131	3,177,008	3,641,431.80	215,689,466,006.440	464,423.80	0.146
132	5,733,494	3,683,756.20	4,201,425,048,748.840	2,049,737.80	0.358
133	3,226,039	3,726,524.20	250,485,435,419.040	500,485.20	0.155
134	2,791,414	3,769,735.80	957,113,544,355.241	978,321.80	0.350
135	4,088,505	3,813,391.00	75,687,712,996.000	275,114.00	0.067
136	3,375,729	3,857,489.80	232,093,468,416.640	481,760.80	0.143
137	3,852,622	3,902,032.20	2,441,367,864.040	49,410.20	0.013

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 5 (ต่อ) ค่าพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรง วิธีแยกส่วนประกอบ (หน่วย : บาท)

t	Y_t	$\hat{Y}_t$	e_t^2	$\lvert e_t \rvert$	$\left\lvert \frac{e_t}{Y_t} \right\rvert$
138	5,043,558	3,947,018.20	1,202,399,532,984.040	1,096,539.80	0.217
139	4,029,839	3,992,447.80	1,398,101,837.440	37,391.20	0.009
140	3,733,371	4,038,321.00	92,994,502,500.000	304,950.00	0.082
141	5,039,049	4,084,637.80	910,900,738,685.440	954,411.20	0.189
142	3,480,184	4,131,398.20	424,079,934,281.640	651,214.20	0.187
143	3,809,798	4,178,602.20	136,016,537,937.640	368,804.20	0.097
144	6,116,525	4,226,249.80	3,573,140,331,735.040	1,890,275.20	0.309

โดย $\Sigma e_t^2 = 72{,}187{,}438{,}767{,}857$

$\Sigma \lvert e_t \rvert = 62{,}528{,}853.60$

$\Sigma \left\lvert \frac{e_t}{Y_t} \right\rvert = 11.6143$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 6 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 12 เดือน (หน่วย : พันบาท)

t	Y_t	ผลรวม 12 เดือน	ผลรวมของผลรวม 12 เดือน	MA_t	$Y_t - MA_t$	$Y_t - \hat{S}_i^*$
1	1,326.112					1,548.658
2	1,265.188					1,566.419
3	1,562.839					1,615.638
4	1,450.151					1,782.036
5	1,402.858					1,652.958
6	1,746.959	20,363.148				1,694.480
7	2,796.187	20,595.441	40,958.589	1,706.608	1,089.579	2,664.604
8	1,945.090	20,830.589	41,426.030	1,726.085	219.005	1,679.161
9	1,784.567	20,915.769	41,746.358	1,739.432	45.135	1,704.182
10	1,608.002	20,838.650	41,754.419	1,739.767	-131.765	1,713.075
11	1,550.504	20,898.034	41,736.684	1,739.029	-188.525	1,764.065
12	1,924.691	20,697.698	41,595.732	1,733.156	191.536	977.872
13	1,558.405	19,732.686	40,430.384	1,684.599	-126.194	1,780.951
14	1,500.336	19,423.883	39,156.569	1,631.524	-131.188	1,801.567
15	1,648.019	19,715.506	39,139.389	1,630.808	17.211	1,700.818
16	1,373.032	19,917.824	39,633.330	1,651.389	-278.357	1,704.917
17	1,462.242	20,116.185	40,034.009	1,668.084	-205.842	1,712.342
18	1,546.623	20,827.064	40,943.249	1,705.969	-159.346	1,494.144
19	1,831.175	20,953.294	41,780.358	1,740.848	90.327	1,699.592
20	1,636.287	21,182.054	42,135.348	1,755.640	-119.353	1,370.358
21	2,076.190	21,752.434	42,934.488	1,788.937	287.253	1,995.805
22	1,810.320	22,195.396	43,947.830	1,831.160	-20.840	1,915.393
23	1,748.865	22,555.348	44,750.744	1,864.614	-115.749	1,962.426
24	2,635.570	23,354.609	45,909.957	1,912.915	722.655	1,688.751
25	1,684.635	23,384.447	46,739.056	1,947.461	-262.826	1,907.181

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 6 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 12 เดือน (หน่วย : พันบาท)

t	Y_t	ผลรวม 12 เดือน	ผลรวมของผลรวม 12 เดือน	MA_t	$Y_t - MA_t$	$Y_t - \hat{S}_i^*$
26	1,729.096	23,919.153	47,303.600	1,970.983	-241.887	2,030.327
27	2,218.399	23,969.637	47,888.790	1,995.366	223.033	2,271.198
28	1,815.994	24,094.771	48,064.408	2,002.684	-186.690	2,147.879
29	1,822.194	24,027.180	48,121.951	2,005.081	-182.887	2,072.294
30	2,345.884	23,802.076	47,829.256	1,992.886	352.998	2,293.405
31	1,861.013	23,843.080	47,645.156	1,985.215	-124.202	1,729.430
32	2,170.993	23,688.838	47,531.918	1,980.497	190.496	1,905.064
33	2,126.674	22,213.663	45,902.501	1,912.604	214.070	2,046.289
34	1,935.454	21,633.148	43,846.811	1,826.950	108.504	2,040.527
35	1,681.274	21,042.827	42,675.975	1,778.166	-96.892	1,894.835
36	2,410.466	19,976.611	41,019.438	1,709.143	701.323	1,463.647
37	1,725.639	19,620.073	39,596.684	1,649.862	75.777	1,948.185
38	1,574.854	18,837.177	38,457.250	1,602.385	-27.531	1,876.085
39	743.224	18,116.267	36,953.444	1,539.727	-796.503	796.023
40	1,235.479	17,642.030	35,758.297	1,489.929	-254.450	1,567.364
41	1,231.873	17,411.161	35,053.191	1,460.550	-228.677	1,481.973
42	1,279.668	17,241.479	34,652.640	1,443.860	-164.192	1,227.189
43	1,504.475	16,954.734	34,196.213	1,424.842	79.633	1,372.892
44	1,388.097	16,695.266	33,650.000	1,402.083	-13.986	1,122.168
45	1,405.764	17,668.448	34,363.714	1,431.821	-26.057	1,325.379
46	1,461.217	17,828.301	35,496.749	1,479.031	-17.814	1,566.290
47	1,450.405	18,130.211	35,958.512	1,498.271	-47.866	1,663.966
48	2,240.784	19,125.933	37,256.144	1,552.339	688.445	1,293.965
49	1,438.894	21,645.841	40,771.774	1,698.824	-259.930	1,661.440
50	1,315.386	21,792.520	43,438.361	1,809.932	-494.546	1,616.617
51	1,716.406	21,872.556	43,665.076	1,819.378	-102.972	1,769.205

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 6 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 12 เดือน (หน่วย : พันบาท)

t	Y_t	ผลรวม 12 เดือน	ผลรวมของผลรวม 12 เดือน	MA_t	$Y_t - MA_t$	$Y_t - \hat{S}_i^*$
52	1,395.332	22,211.723	44,084.279	1,836.845	-441.513	1,727.217
53	1,533.783	22,201.993	44,413.716	1,850.572	-316.789	1,783.883
54	2,275.390	22,296.240	44,498.233	1,854.093	421.297	2,222.911
55	4,024.383	22,603.120	44,899.360	1,870.807	2,153.576	3,892.800
56	1,534.776	22,808.038	45,411.158	1,892.132	-357.356	1,268.847
57	1,485.800	22,936.409	45,744.447	1,906.019	-420.219	1,405.415
58	1,800.384	23,105.166	46,041.575	1,918.399	-118.015	1,905.457
59	1,440.675	23,147.431	46,252.597	1,927.192	-486.517	1,654.236
60	2,335.031	22,769.563	45,916.994	1,913.208	421.823	1,388.212
61	1,745.774	20,704.491	43,474.054	1,811.419	-65.645	1,968.320
62	1,520.304	20,985.592	41,690.083	1,737.087	-216.783	1,821.535
63	1,844.777	21,433.654	42,419.246	1,767.469	77.308	1,897.576
64	1,564.089	21,896.914	43,330.568	1,805.440	-241.351	1,895.974
65	1,576.048	22,171.442	44,068.356	1,836.182	-260.134	1,826.148
66	1,897.522	23,653.779	45,825.221	1,909.384	-11.862	1,845.043
67	1,959.311	23,516.722	47,170.501	1,965.438	-6.127	1,827.728
68	1,815.877	23,995.147	47,511.869	1,979.661	-163.784	1,549.948
69	1,933.862	24,128.281	48,123.428	2,005.143	-71.281	1,853.477
70	2,263.644	24,554.475	48,682.756	2,028.448	235.196	2,368.717
71	1,715.203	25,084.514	49,638.989	2,068.291	-353.088	1,928.764
72	3,817.368	25,520.285	50,604.799	2,108.533	1,708.835	2,870.549
73	1,608.717	26,527.813	52,048.098	2,168.671	-559.954	1,831.263
74	1,998.729	26,825.178	53,352.991	2,223.041	-224.312	2,299.960
75	1,977.911	27,220.006	54,045.184	2,251.883	-273.972	2,030.710
76	1,990.283	26,814.191	54,034.197	2,251.425	-261.142	2,322.168
77	2,106.087	27,015.121	53,829.312	2,242.888	-136.801	2,356.187

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 6 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 12 เดือน (หน่วย : พันบาท)

t	Y_t	ผลรวม 12 เดือน	ผลรวมของผลรวม 12 เดือน	MA_t	$Y_t - MA_t$	$Y_t - \hat{S}_i^*$
78	2,333.293	26,029.334	53,044.455	2,210.186	123.107	2,280.814
79	2,966.839	26,342.779	52,372.113	2,182.171	784.668	2,835.256
80	2,113.242	26,249.569	52,592.348	2,191.348	-78.106	1,847.313
81	2,328.690	26,477.038	52,726.607	2,196.942	131.748	2,248.305
82	1,857.829	26,111.970	52,589.008	2,191.209	-333.380	1,962.902
83	1,916.133	25,774.688	51,886.658	2,161.944	-245.811	2,129.694
84	2,831.581	25,535.939	51,310.627	2,137.943	693.638	1,884.762
85	1,922.162	24,687.392	50,223.331	2,092.639	-170.477	2,144.708
86	1,905.519	24,749.157	49,436.549	2,059.856	-154.337	2,206.750
87	2,205.380	24,606.580	49,355.737	2,056.489	148.891	2,258.179
88	1,625.215	24,886.171	49,492.751	2,062.198	-436.983	1,957.100
89	1,768.805	25,241.377	50,127.548	2,088.648	-319.843	2,018.905
90	2,094.544	26,072.247	51,313.624	2,138.068	-43.524	2,042.065
91	2,118.292	26,370.098	52,442.345	2,185.098	-66.806	1,986.709
92	2,175.007	26,639.783	53,009.881	2,208.745	-33.738	1,909.078
93	2,186.113	26,658.528	53,298.311	2,220.763	-34.650	2,105.728
94	2,137.420	27,095.443	53,753.971	2,239.749	-102.329	2,242.493
95	2,271.339	27,563.558	54,659.001	2,277.458	-6.119	2,484.900
96	3,662.451	26,072.247	53,635.805	2,234.825	1,427.626	2,715.632
97	2,220.013	27,989.526	54,061.773	2,252.574	-32.561	2,442.559
98	2,175.204	28,170.846	56,160.372	2,340.016	-164.812	2,476.435
99	2,224.125	28,672.251	56,843.097	2,368.462	-144.337	2,276.924
100	2,062.130	28,874.382	57,546.633	2,397.776	-335.646	2,394.015
101	2,236.920	29,148.215	58,022.597	2,417.608	-180.688	2,487.020
102	603.233	28,644.610	57,792.825	2,408.034	-1,804.801	550.754
103	4,035.571	29,095.605	57,740.215	2,405.842	1,629.729	3,903.988

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 6 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 12 เดือน (หน่วย : พันบาท)

t	Y_t	ผลรวม 12 เดือน	ผลรวมของผลรวม 12 เดือน	MA_t	$Y_t - MA_t$	$Y_t - \hat{S}_i^*$
104	2,356.327	29,709.386	58,804.991	2,450.208	-93.881	2,090.398
105	2,687.518	30,170.784	59,880.170	2,495.007	192.511	2,607.133
106	2,339.551	30,572.090	60,742.874	2,530.953	-191.402	2,444.624
107	2,545.172	30,824.789	61,396.879	2,558.203	-13.031	2,758.733
108	3,158.846	33,285.103	64,109.892	2,671.246	487.601	2,212.027
109	2,671.008	31,793.028	65,078.131	2,711.589	-40.581	2,893.554
110	2,788.985	32,336.047	64,129.075	2,672.045	116.940	3,090.216
111	2,685.523	32,777.717	65,113.764	2,713.074	-27.550	2,738.322
112	2,463.436	33,538.793	66,316.510	2,763.188	-299.752	2,795.321
113	2,489.619	33,772.104	67,310.897	2,804.621	-315.002	2,739.719
114	3,063.547	35,141.656	68,913.760	2,871.407	192.140	3,011.068
115	2,543.496	35,273.785	70,415.441	2,933.977	-390.481	2,411.913
116	2,899.346	35,049.775	70,323.560	2,930.148	-30.802	2,633.417
117	3,129.188	35,819.653	70,869.428	2,952.893	176.295	3,048.803
118	3,100.627	36,406.837	72,226.490	3,009.437	91.190	3,205.700
119	2,778.483	36,860.135	73,266.972	3,052.791	-274.308	2,992.044
120	4,528.398	37,933.606	74,793.741	3,116.406	1,411.992	3,581.579
121	2,803.137	35,141.656	73,075.262	3,044.803	-241.666	3,025.683
122	2,564.975	39,220.115	74,361.771	3,098.407	-533.432	2,866.206
123	3,455.401	40,087.262	79,307.377	3,304.474	150.927	3,508.200
124	3,050.620	39,958.317	80,045.579	3,335.232	-284.612	3,382.505
125	2,942.917	40,356.842	80,315.159	3,346.465	-403.548	3,193.017
126	4,137.018	41,561.938	81,918.780	3,413.283	723.736	4,084.539
127	248.454	41,984.840	83,546.778	3,481.116	-3,729.570	-380.037
128	6,977.805	42,211.279	84,196.119	3,508.172	3,469.633	6,711.876
129	3,996.335	42,844.383	85,055.662	3,543.986	452.349	3,915.950

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 6 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ 12 เดือน (หน่วย : พันบาท)

t	Y_t	ผลรวม 12 เดือน	ผลรวมของผลรวม 12 เดือน	MA_t	$Y_t - MA_t$	$Y_t - \hat{S}_i^*$
130	2,971.682	43,169.492	86,013.875	3,583.911	-612.229	3,076.755
131	3,177.008	44,079.197	87,248.689	3,635.362	-458.354	3,390.569
132	5,733.494	44,985.737	89,064.934	3,711.039	2,022.455	4,786.675
133	3,226.039	49,264.030	94,249.767	3,927.074	-701.035	3,448.585
134	2,791.414	46,019.596	95,283.626	3,970.151	-1,178.737	3,092.645
135	4,088.505	47,062.310	93,081.906	3,878.413	210.092	4,141.304
136	3,375.729	47,570.812	94,633.122	3,943.047	-567.318	3,707.614
137	3,852.622	48,203.602	95,774.414	3,990.601	-137.979	4,102.722
138	5,043.558	48,586.633	96,790.235	4,032.926	1,010.632	4,991.079
139	4,029.839					3,898.256
140	3,733.371					3,467.442
141	5,039.049					4,958.664
142	3,480.184					3,585.257
143	3,809.798					4,023.359
144	6,116.525					5,169.706

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ข้อมูลเบี้ยประกันภัยรับโดยตรงในกรมธรรม์หลัก (ประเภทสามัญ) ของบริษัท ไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2546 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 1 ค่าวิกฤตการทดสอบอัตราส่วนของฟอน นอยมันน์ [5]

$$M = \frac{SS_{\Delta Y}}{SS_{YY}} = \frac{\Sigma(\Delta Y)^2}{\Sigma(Y-\bar{Y})^2}$$

ค่าวิกฤตต่ำกว่า M_{1-p}

ค่าวิกฤตสูงกว่า $M_p = 4 - M_{1-p}$

การทดสอบหางเดียว $p = \alpha$ การทดสอบสองหาง $p = \frac{\alpha}{2}$

n	p		
	0.10	0.05	0.01
10	1.251	1.062	0.752
11	1.280	1.096	0.792
12	1.306	1.128	0.828
13	1.329	1.156	0.862
14	1.351	1.182	0.893
15	1.370	1.205	0.922
16	1.388	1.227	0.949
17	1.405	1.247	0.947
18	1.420	1.266	0.998
19	1.434	1.283	1.020
20	1.447	1.300	1.041
21	1.460	1.315	1.060
22	1.471	1.329	1.078
23	1.482	1.342	1.096
24	1.492	1.355	1.112
25	1.502	1.367	1.128
26	1.511	1.378	1.143
27	1.520	1.389	1.157
28	1.528	1.399	1.170
29	1.535	1.409	1.183

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 1 (ต่อ) ค่าวิกฤตการทดสอบอัตราส่วนของฟอน นอยมันน์

n	p		
	0.10	0.05	0.01
30	1.543	1.418	1.195
32	1.557	1.436	1.218
34	1.569	1.451	1.239
36	1.581	1.466	1.259
38	1.592	1.480	1.277
40	1.602	1.492	1.293
42	1.611	1.504	1.309
44	1.620	1.515	1.324
46	1.628	1.525	1.338
48	1.635	1.534	1.351
50	1.642	1.544	1.363
55	1.659	1.564	1.391
60	1.673	1.582	1.415
65	1.685	1.598	1.437
70	1.697	1.612	1.457
75	1.707	1.625	1.474
80	1.716	1.636	1.490
85	1.724	1.647	1.505
90	1.732	1.657	1.518
95	1.739	1.666	1.531
100	1.745	1.674	1.542
110	1.757	1.689	1.563
120	1.767	1.702	1.581
130	1.776	1.714	1.597
140	1.784	1.724	1.611
150	1.792	1.733	1.624
160	1.798	1.741	1.638
170	1.804	1.749	1.647

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวก 1 (ต่อ) ค่าวิกฤตการทดสอบอัตราส่วนของฟอน นอยมันน์

n	p		
	0.10	0.05	0.01
180	1.810	1.756	1.656
190	1.815	1.763	1.665
200	1.819	1.768	1.674
250	1.838	1.793	1.708
300	1.852	1.811	1.733
350	1.863	1.825	1.752
400	1.872	1.836	1.768
450	1.879	1.845	1.781
500	1.886	1.853	1.793
600	1.895	1.866	1.811
800	1.909	1.884	1.836
1000	1.919	1.896	1.853

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้