สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตัวแบบสำหรับพยากรณ์จำนวนกรมธรรม์ประกันชีวิต และเบี้ยประกันภัยปีแรกของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่แบ่งตามประเภทต่างๆ ในประเทศไทย

T 0 4 8 2 9 4

นางสาวพิมลรัตน์ เอี่ยมตระกูล
นางสาวลัดดาวัลย์ กุลณรัตน์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 48294
วัน, เดือน, ปี 10 ต.ค. 2546

.b.....
.i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Model for Forecasting the number of New Policies and First Year Premium of Life Insurance Business in Thailand

Miss Pimonrat Iamtrakoon

Miss Laddawan Kunnarat

A Special Problem Submitted in Partial Fulfillment of the

Requirement for the Degree of Bachelor of Science

Department of Applied Statistics

King Mongkut' s Institute of Technology Ladkrabang

2002

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	ตัวแบบสำหรับการพยากรณ์จำนวนกรมธรรม์ประกันชีวิต และเบี้ยประกันภัยปีแรกของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่แบ่งตามประเภทต่างๆ ในประเทศไทย
โดย	นางสาวพิมลรัตน์ เอี่ยมตระกูล นางสาวลัดดาวัลย์ กุลณรัตน์
ภาควิชา	สถิติประยุกต์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. หัทยา เชี่ยววัฒกี

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการ	ลายมือชื่อ
ประธานกรรมการ ผศ. หัทยา เชี่ยววัฒกี	
กรรมการ ผศ.ดร. มนัส ไพฑูรย์เจริญลาภ	
กรรมการ ดร. สมศรี บัณฑิตวิไล	

.....

(.....)

หัวหน้าภาควิชา

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ ตัวแบบสำหรับการพยากรณ์จำนวนกรมธรรม์ประกันชีวิต และเบี้ยประกันภัยปีแรกของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่แบ่งตามประเภทต่างๆในประเทศไทย

นักศึกษา นางสาวพิมลรัตน์ เอี่ยมตระกูล
นางสาวลัดดาวัลย์ กุลณรัตน์

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.หัทยา เชี่ยววัฒกี

ภาควิชา สถิติประยุกต์

ปีการศึกษา 2545

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษนี้ คือ การหาตัวแบบทางสถิติที่เหมาะสมสำหรับพยากรณ์จำนวนกรมธรรม์ประกันชีวิต และเบี้ยประกันภัยปีแรกของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่แบ่งตามประเภทต่างๆในประเทศไทย โดยได้ข้อมูลมาจากกรมการประกันภัย เป็นรายไตรมาส เริ่มตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ของปี พ.ศ. 2529 (มกราคม พ.ศ. 2529 - มีนาคม พ.ศ. 2529) ถึง ไตรมาสที่ 1 ปี พ.ศ. 2545 (มกราคม พ.ศ. 2545 - มีนาคม พ.ศ. 2545) รวมเวลา 15 ปี หาตัวแบบทางสถิติที่เหมาะสมสำหรับจำนวนกรมธรรม์และเบี้ยประกันภัยปีแรก ด้วยเทคนิคดังต่อไปนี้ การปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว, การปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง, วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ และเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบอกซ์และเจนกินส์

ผลการศึกษาสรุปได้ว่า วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์จำนวนกรมธรรม์รายใหม่ประเภทสามัญ,จำนวนกรมธรรม์รายใหม่ประเภทอุตสาหกรรม, จำนวนกรมธรรม์รายใหม่ประเภทกลุ่ม, จำนวนกรมธรรม์รายใหม่ทั้งหมด และเบี้ยประกันภัยปีแรกประเภทอุตสาหกรรม, เบี้ยประกันภัยปีแรกประเภทกลุ่ม

เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบอกซ์และเจนกินส์เหมาะสำหรับ การพยากรณ์เบี้ยประกันภัยปีแรกประเภทสามัญ และเบี้ยประกันภัยปีแรกทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special Project Title	Model for Forecasting the number of New Policies and First Year Premium of Life Insurance Business in Thailand
Name	Miss Pimonrat Iamtrakoon
	Miss Laddawan Kunnarat
Special Project Advisor	Assistant Professor Hattaya Chiowattakee
Department	Applied Statistics
Academic Year	2002

Abstract

The purpose of this special project is to find appropriate model for forecasting the number of New Policies and First Year Premium of Life Insurance Business in Thailand. The number of New Policies and First Year Premium of Life Insurance Business were collected from first quarter of year 1986 to second quarter of year 2002 by Department of Insurance , Ministry of Commerce . The data was analyzed by single exponential smoothing method, double exponential smoothing method, Winter' s linear and seasonal exponential smoothing method, and Box and Jenkins method .

The result of the study were as follows : the appropriate model for forecasting the total number of New Policies, New Policies of Ordinary Life, New Policies of Industrial Life, New Policies of Group Life, First Year Premium of Industrial Life and First Year Premium of Group Life was the model of using Winter' s linear and seasonal exponential smoothing method and the appropriate model for forecasting First Year Premium and First Premium of Ordinary Life was Box and Jenkins method .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์จากบุคคลหลาย ๆ ท่านตลอดทุกขั้นตอนของการดำเนินงานและจัดทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ ทำให้สามารถดำเนินงานบรรลุเป้าหมายได้ตามกำหนดเวลาที่วางไว้ ดังมีรายนามต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณ ผศ.หัทยา เชี่ยววัฒกี และอาจารย์ภาคสถิติประยุกต์ทุกท่าน ที่แนะนำ และ ให้คำปรึกษา เกี่ยวกับ ปัญหาพิเศษฉบับนี้

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ กรมการประกันภัย จังหวัดนนทบุรี ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่ภาคสถิติประยุกต์ทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกในการติดต่อประสานงาน

ขอขอบพระคุณ คุณพงษ์ชัย คูหาชัยสกุล ผู้ช่วยรองประธานฝ่ายดำเนินงานประกันภัย บริษัท อเมริกัน อินเตอร์แนชชั่นแนล แอสชัวรันส์ จำกัด ที่แนะนำ และ ให้คำปรึกษาด้าน การประกันภัย

และขอขอบพระคุณ ผู้ที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จของปัญหาพิเศษนี้ ซึ่งไม่ได้กล่าวนามไว้ทุกท่าน

นางสาวพิมลรัตน์ เอี่ยมตระกูล
นางสาวลัดดาวัลย์ กุลณรัตน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาไทย	ก
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
สารบัญภาคผนวก	ฐ
บทที่	
1 บทนำ	
1.1 ประเด็นปัญหาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
1.3 ขอบเขตการศึกษา	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.5 นิยามคำศัพท์	4
2 ทฤษฎีและรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์	6
2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการประกันชีวิต	21
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23
3 วิธีดำเนินงาน	
3.1 ลักษณะข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล	25
3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน	25
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ	27
4.2 จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรม	37
4.3 จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทกลุ่ม	47
4.4 จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

		หน้า
บทที่		
	4.5 เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ	65
	4.6 เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม	75
	4.7 เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม	85
	4.8 เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด	95
5	สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ	
	5.1 สรุปผลการวิเคราะห์	105
	5.2 ข้อเสนอแนะ	106
บรรณานุกรม		107
ภาคผนวก		
	ภาคผนวก ก ข้อมูลจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ และเบี้ยประกันภัยปีแรก ตั้งแต่ ไตรมาสที่ 1 ปี พ.ศ. 2529 – ไตรมาสที่ 2 ปี พ.ศ. 2545	109
	ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ และค่าพยากรณ์ล่วงหน้า ข้อมูลจำนวนกรมธรรม์ของ ผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่และเบี้ยประกันภัยปีแรก ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่เหมาะสม	116

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ	35
2	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรม	45
3	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทกลุ่ม	53
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่	63
5	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ	73
6	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม	83
7	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม	93
8	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด	103
9	เทคนิคการพยากรณ์และสมการพยากรณ์ที่เหมาะสมของอนุกรมเวลาจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ และเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์	105

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ	27
2	ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว เมื่อ $\alpha = 0.5345$	28
3	ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง เมื่อ $\alpha = 0.497$ และ $\gamma = 0.0001$	29
4	ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณ ของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.52$, $\gamma = 0.003$ และ $\beta = 0.0011$	30
5	ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบบวก ของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.478$, $\gamma = 0.007$ และ $\beta = 0.0001$	31
6	ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (Patial Autocorrelation) ของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ	32
7	จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญที่แปลงแล้ว	33
8	ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (Patial Autocorrelation) ของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญที่แปลงแล้ว	34
9	จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรม	37
10	ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว เมื่อ $\alpha = 0.362$	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
11	ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง เมื่อ $\alpha = 0.370$ และ $\gamma = 0.0001$	39
12	ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณ ของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.437$, $\gamma = 0.1732$ และ $\beta = 0.001$	40
13	ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบบวก ของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.420$, $\gamma = 0.195$ และ $\beta = 0.001$	41
14	ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (Patial Autocorrelation) ของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ ประเภทอุตสาหกรรม	42
15	จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรมที่แปลงแล้ว	43
16	ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (Patial Autocorrelation) ของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ ประเภทอุตสาหกรรมที่แปลงแล้ว	44
17	จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทกลุ่ม	47
18	ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทกลุ่ม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว เมื่อ $\alpha = 0.1894$	48
19	ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทกลุ่ม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง เมื่อ $\alpha = 0.1360$ และ $\gamma = 0.0001$	49
20	ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทกลุ่ม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณ ของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.1944$, $\gamma = 0.1451$ และ $\beta = 0.385$	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
21	ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทกลุ่ม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบบวก ของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.1445$, $\gamma = 0.1475$ และ $\beta = 0.385$	51
22	ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (Patial Autocorrelation) ของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ ประเภทกลุ่ม	52
23	จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่	55
24	ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว เมื่อ $\alpha = 0.487$	56
25	ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง เมื่อ $\alpha = 0.400$ และ $\gamma = 0.001$	57
26	ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณ ของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.437$, $\gamma = 0.106$ และ $\beta = 0.005$	58
27	ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบบวก ของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.54$, $\gamma = 0.100$ และ $\beta = 0.005$	59
28	ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (Patial Autocorrelation) ของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่	60
29	จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ที่แปลงแล้ว	61
30	ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (Patial Autocorrelation) ของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ ที่แปลงแล้ว	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
31	เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ	65
32	ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว เมื่อ $\alpha = 0.4721$	66
33	ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง เมื่อ $\alpha = 0.403$ และ $\gamma = 0.001$	67
34	ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณ ของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.311$, $\gamma = 0.001$ และ $\beta = 0.001$	68
35	ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบบวก ของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.237$, $\gamma = 0.373$ และ $\beta = 0.001$	69
36	ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (Patial Autocorrelation) ของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ	70
37	เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญที่แปลงแล้ว	71
38	ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (Patial Autocorrelation) ของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ ที่แปลงแล้ว	72
39	เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม	75
40	ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว เมื่อ $\alpha = 0.871$	76
41	ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง เมื่อ $\alpha = 0.7646$ และ $\gamma = 0.2318$	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
42	ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณ ของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.653$, $\gamma = 0.56$ และ $\beta = 0.001$	78
43	ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบบวก ของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.684$, $\gamma = 0.560$ และ $\beta = 0.006$	79
44	ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (Patial Autocorrelation) ของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภท อุตสาหกรรม	80
45	เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรมที่แปลงแล้ว	81
46	ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (Patial Autocorrelation) ของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภท อุตสาหกรรมที่แปลงแล้ว	82
47	เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม	85
48	ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว เมื่อ $\alpha = 0.667$	86
49	ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง เมื่อ $\alpha = 0.6787$ และ $\gamma = 0.0631$	87
50	ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณ ของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.139$, $\gamma = 0.124$ และ $\beta = 0.001$	88
51	ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบบวก ของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.340$, $\gamma = 0.086$ และ $\beta = 0.003$	89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่		หน้า
52	ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (Patial Autocorrelation) ของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม	90
53	เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่มที่แปลงแล้ว	91
54	ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (Patial Autocorrelation) ของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม ที่แปลงแล้ว	92
55	เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด	95
56	ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว เมื่อ $\alpha = 0.5182$	96
57	ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง เมื่อ $\alpha = 0.4489$ และ $\gamma = 0.139$	97
58	ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณ ของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.454$, $\gamma = 0.001$ และ $\beta = 0.0005$	98
59	ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบบวก ของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.460$, $\gamma = 0.0003$ และ $\beta = 0.003$	99
60	ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (Patial Autocorrelation) ของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด	100
61	เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมดที่แปลงแล้ว	101
62	ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน (Patial Autocorrelation) ของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด ที่แปลงแล้ว	102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ตารางที่		หน้า
ภาคผนวก ก		
1	จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่	112
2	เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์แยกตามประเภทประกันชีวิต	113
ภาคผนวก ข		
3	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ ประเภทสามัญ พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.52, \gamma = 0.003$ และ $\beta = 0.0011$	117
4	ค่าพยากรณ์ล่วงหน้าของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ ประเภทสามัญ พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.52, \gamma = 0.003$ และ $\beta = 0.0011$	120
5	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ ประเภทอุตสาหกรรม พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.437, \gamma = 0.1732$ และ $\beta = 0.001$	121
6	ค่าพยากรณ์ล่วงหน้าของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ ประเภทอุตสาหกรรม พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.437, \gamma = 0.1732$ และ $\beta = 0.001$	124
7	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ ประเภทกลุ่ม พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.1944, \gamma = 0.1451$ และ $\beta = 0.385$	125
8	ค่าพยากรณ์ล่วงหน้าของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ ประเภทกลุ่ม พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.1944, \gamma = 0.1451$ และ $\beta = 0.385$	128
9	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.437, \gamma = 0.106$ และ $\beta = 0.005$	129

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
10	ค่าพยากรณ์ล่วงหน้าของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.437, \gamma = 0.106$ และ $\beta = 0.005$	132
11	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ พยากรณ์โดยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาบอกซ์และเจนกินส์ โดยมีตัวแบบเป็น ARIMA $(0,1,0)(1,0,1)_4$	133
12	ค่าพยากรณ์ล่วงหน้าของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ พยากรณ์โดยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาบอกซ์และเจนกินส์ โดยมีตัวแบบเป็น ARIMA $(0,1,0)(1,0,1)_4$	137
13	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบบวกของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.684, \gamma = 0.560$ และ $\beta = 0.006$	138
14	ค่าพยากรณ์ล่วงหน้าของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบบวกของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.684, \gamma = 0.560$ และ $\beta = 0.006$	141
15	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.139, \gamma = 0.124$ และ $\beta = 0.001$	142
16	ค่าพยากรณ์ล่วงหน้าของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.139, \gamma = 0.124$ และ $\beta = 0.001$	145
17	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด พยากรณ์โดยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาบอกซ์และเจนกินส์ โดยมีตัวแบบเป็น ARIMA $(0,1,0)(0,0,1)_4$	146

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
18	ค่าพยากรณ์ล่วงหน้าของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด พยากรณ์โดยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาบอกซ์และเจนกินส์ โดยมีตัวแบบเป็น ARIMA $(0,1,0)(0,0,1)_4$	150

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ประเด็นปัญหาและความสำคัญของปัญหา

คนเราทุกวันนี้ล้วนต้องเผชิญกับความไม่แน่นอน และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตลอดเวลา เราไม่อาจคาดคะเนได้ว่า จะเกิดอะไรขึ้นกับเราในอนาคต เราต้องเสี่ยงกับความไม่แน่นอนและสิ่งที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด ซึ่งอาจจะเป็นในทางดีหรือทางร้าย โดยอาจจะเกิดขึ้นจากภัยธรรมชาติ หรือจากการกระทำของผู้อื่นก็ตาม นอกจากนี้วันเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป ก็นำมาซึ่งความเจริญก้าวหน้าทางด้านวัตถุเป็นลำดับ มีการประดิษฐ์สิ่งอำนวยความสะดวกมากมาย เป็นผลให้เกิดภยันตรายและความเสียหายต่างๆ เพิ่มขึ้นมากด้วย รวมทั้งบรรดาโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ ดูเหมือนจะมีการพัฒนาก้าวไกลเช่นกัน มีการค้นพบโรคใหม่ๆ อยู่เสมอ บางโรคในปัจจุบันยังไม่มีทางป้องกันหรือรักษาให้หายขาดได้ เช่น โรคมะเร็ง โรคเอดส์ เป็นต้น ดังนั้นการดำเนินชีวิตของคนเราจึงมีความเสี่ยงตลอดเวลา ซึ่งภยันตรายต่างๆ เหล่านี้ เป็นที่ยอมรับกันว่ายังไม่มีมาตราการใดๆที่จะป้องกันหรือบำบัดได้โดยเด็ดขาด แต่วิถีทางและกลไกสำคัญประการหนึ่งที่ในทางวิชาการเข้าใจว่าเป็นกลยุทธ์สำคัญที่จะช่วยลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายจากความสูญเสีย และสูญเปล่าที่เป็นผลมาจากความเสี่ยงนั้นก็คือ " การประกันภัย " นั่นเอง

การประกันภัย เป็นการเฉลี่ยความเสียหายที่เกิดขึ้นกับบุคคลหนึ่งไปยังบุคคลหนึ่ง เพื่อบรรเทาความเดือดร้อนของผู้ประสบเคราะห์กรรมให้พ้นจากความเสียหาย โดยผู้รับประกันภัยจะเป็นคนกลางที่คอยเฉลี่ยภัยไปยังบุคคลอื่น ทำให้เกิดหลักประกันความมั่นคงในการดำรงชีวิต มีความมั่นใจในการที่จะได้รับการชดใช้ความเสียหายที่เกิดขึ้นแก่ตน โดยยอมเสียสละรายได้เป็นเบี้ยประกันภัยให้กับผู้รับประกันภัย ซึ่งทำหน้าที่เป็นคนกลางที่จะจัดสรรเฉลี่ยความเสียหายนั้น

แต่ต้นกำเนิดการประกันภัยนั้นไม่สามารถระบุได้แน่ชัด ซึ่งในสมัยเริ่มแรกนั้น การประกันภัยจะมีลักษณะที่เป็นการแสวงหาหลักประกันความคุ้มครอง หรือวิธีการป้องกันภัยอันจะเกิดจากทรัพย์สินอันเนื่องมาจากภัยธรรมชาติหรือโจรผู้ร้าย ซึ่งนับว่าเป็นที่มาของกิจการประกันภัยในสมัยปัจจุบัน โดยหลักทั่วไปจึงแบ่งการประกันภัยออกเป็น 2 ประเภทคือ การประกันวินาศภัย และการประกันชีวิต ซึ่งในที่นี้จะศึกษาเรื่องการประกันชีวิตเพียงอย่างเดียว

การประกันชีวิตเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์วิธีหนึ่งซึ่งมนุษย์ได้คิดค้นขึ้นมา เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการผ่อนปรนภาระความสูญเสียด้านการเงินของตนเอง ครอบครัวและธุรกิจ อัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องมาจากความไม่แน่นอนในอนาคต ทั้งความไม่แน่นอนที่เกี่ยวกับชีวิตและร่างกายจากการที่ต้องเจ็บป่วย ทุพพลภาพ เสียชีวิตก่อนวัยอันควร หรือมีชีวิตยืนยาวเกินไป ความไม่แน่นอนต่อการสูญเสียทรัพย์สิน ได้แก่ อัคคีภัย อุบัติเหตุ รถยนต์ อุทกภัย วาตภัย ความรับผิดชอบต่อบุคคลภายนอก หากมีความสูญเสียเกิดขึ้น ผู้เอาประกันชีวิตจะได้รับเงินชดเชยจำนวนหนึ่งจากการประกันชีวิต ความสูญเสีย ดังกล่าวเป็นสิ่งที่มนุษย์ไม่สามารถบ่งบอกอย่างแน่นอนได้ว่าจะเกิดขึ้นเมื่อใด เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะก่อให้เกิดความสูญเสียเท่าใด แต่มนุษย์สามารถจะนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการคาดคะเนว่าความสูญเสียดังกล่าวน่าจะเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด ด้วยความน่าจะเป็นเท่าใด

ในระยะแรกประชาชนไม่ค่อยให้ความสนใจ และไม่ให้ความสำคัญในธุรกิจด้านการประกันชีวิต เนื่องจากในอดีตที่ผ่านมาสังคมไทยเป็นสังคมเกษตรกรรมและครอบครัวคนไทยในสมัยก่อนเป็นครอบครัวใหญ่ ใครมีปัญหาทางด้านการเงินหรือเดือดร้อนเรื่องอะไรก็ตาม คนในครอบครัวก็จะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้การประกันชีวิตไม่ค่อยมีความจำเป็น และการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศไทย อยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ ประกอบกับข่าวสารและประชาสัมพันธ์ ด้านการประกันชีวิตยังไม่แพร่หลายเท่าที่ควร รวมทั้งบริษัทยังขาดบุคลากรในธุรกิจด้านนี้ เช่น ตัวแทนประกันชีวิต ซึ่งมีบทบาทในการให้ความรู้เกี่ยวกับผลประโยชน์ต่างๆ ในกรมธรรม์

ปัจจุบันสังคมไทยได้เปลี่ยนไปโดยสังคมเกษตรกรรมมีความสำคัญน้อยลง และภาคอุตสาหกรรม มีบทบาทมากขึ้น ระบบครอบครัวของสังคมไทยมีแนวโน้มเปลี่ยนเป็นครอบครัวขนาดเล็กลง แต่ละครอบครัวต่างก็ต้องต่อสู้เพื่อการดำรงชีวิตมากขึ้น ลักษณะการพึ่งพาอาศัยกันในครอบครัวลดลง ต่างฝ่ายต่างก็ต้องการหลักประกันในอนาคตตนเอง ภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบันมีความเสี่ยงสูงไม่ว่าจะเป็นภัยที่เกิดจากธรรมชาติ หรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ด้วยกัน มนุษย์จึงพยายามลดการเสี่ยงภัยลง ธุรกิจประกันเล็งเห็นความสำคัญในด้านนี้ จึงมีการเผยแพร่ให้ประชาชนได้ทราบถึงผลประโยชน์ของการประกันชีวิต

สำหรับประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2510 รัฐบาลได้มีการประกาศกฎหมายที่สำคัญ ซึ่งถือได้ว่าเป็นรากฐานที่สำคัญในการส่งเสริมและควบคุมกิจการประกันชีวิตในประเทศไทย คือ พระราชบัญญัติประกันชีวิต พ.ศ. 2510

ในระยะแรก ผู้คนมักจะเห็นว่าการประกันชีวิต เป็นเพียงการจ่ายเงินจำนวนหนึ่งให้แก่ผู้รับประโยชน์ ในกรณีที่มีเหตุมรณกรรมเกิดขึ้นกับผู้เอาประกัน แม้ว่ากรณีนี้จะเป็นจุดประสงค์หลักของการประกันชีวิตก็ตาม แต่ในปัจจุบันนี้การประกันชีวิตสามารถที่จะสนองจุดประสงค์ต่างๆ ที่ไม่ใช่เพราะสูญเสียชีวิตเพียงอย่างเดียว แต่เพราะจะสูญเสียรายได้ด้วย รายได้นี้อาจจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หยุดชะงักจากการมรณกรรมก่อนวัยอันสมควร หรือจากการอยู่ล่วงเลยวัยที่สามารถทำงานได้ ประกันชีวิตจะให้ความคุ้มครองในแต่ละกรณี ซึ่งสามารถใช้เป็นทุนสำรองในยามฉุกเฉิน ที่อาจจะเกิดขึ้นเพราะการเสียชีวิต ของผู้ทำประกัน เพราะหรือต้องการให้คนที่เกี่ยวข้องกับผู้ทำประกัน รวมทั้งผู้ทำประกันมีชีวิตต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

วัตถุประสงค์ของการทำปัญหาพิเศษนี้ คือ

1.2.1 เพื่อศึกษาการเคลื่อนไหวของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ และเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ ระหว่างปี พ.ศ. 2529 ถึง ปี พ.ศ. 2545 จำนวน 8 ประเภท ได้แก่

- จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ
- จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรม
- จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทกลุ่ม
- จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่
- เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ
- เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม
- เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม
- เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด

1.2.2 เพื่อหาตัวแบบสำหรับพยากรณ์จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ และเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้ง 8 ประเภท ในอนาคต

1.3 ขอบเขตการศึกษา

จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ และเบี้ยประกันภัยปีแรกแบ่งตามประเภทต่างๆ 8 ประเภทในประเทศไทย ข้อมูลรายไตรมาส ตั้งแต่ไตรมาส ที่ 1 ปี พ.ศ. 2529 ถึงไตรมาสที่ 2 ปี พ.ศ. 2545 เก็บรวบรวมโดยสมาคมประกันชีวิตไทย และกรมการประกันภัย กระทรวงพาณิชย์

วิเคราะห์ด้วยวิธีการปรับเรียบ (Smoothing Methods) และวิธีแบบบอกซ์และเจนกินส์ (Box – Jenkins Methods)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เพื่อได้ตัวแบบจำลองการพยากรณ์จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่และเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์แบ่งตามประเภทต่างๆในประเทศไทย

1.4.2 เพื่อบ่งชี้ถึงแนวโน้มการทำประกันชีวิตของคนไทยในอนาคต

1.4.3 เพื่อประโยชน์สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการพยากรณ์จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ และเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์แบ่งตามประเภทต่างๆในประเทศไทย

1.5 นิยามคำศัพท์

ในพระราชบัญญัติการประกันชีวิต และประกันวินาศภัย พ.ศ. 2510 ประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ มาตรา 899 บัญญัติไว้ว่า

♣ ผู้เอาประกัน (insure) คือบุคคลที่ภัยอาจเกิดขึ้นหรือตัวแทนของผู้ที่เอาประกันภัยอาจเกิดขึ้น ตามกฎหมาย หมายถึง คู่สัญญาฝ่ายซึ่งตกลงจะส่งค่าเบี้ยประกัน

♣ ผู้รับประกัน (insurer) คือสถาบันที่ทำหน้าที่ให้ความคุ้มครองแก่ผู้เอาประกันในทางกฎหมาย คือ คู่สัญญาที่ตกลงจะใช้สินไหมทดแทน หรือใช้เงินจำนวนหนึ่ง

♣ ผู้รับผลประโยชน์ (beneficiary) คือผู้ที่ได้รับผลประโยชน์ตามกรมธรรม์บุคคลที่ระบุชื่อไว้ในกรมธรรม์ และได้รับประโยชน์เมื่อมีภัยที่เกิดขึ้นตามที่กำหนดไว้ ผู้เอาประกันอาจเป็นบุคคลเดียวกับผู้รับประโยชน์หรือคนละคนก็ได้

♣ กรมธรรม์ (policy) คือเอกสารที่แสดงข้อตกลงและเงื่อนไขต่างๆ ของสัญญาประกันภัยระหว่างผู้เอาประกันกับผู้รับประกัน ในกรมธรรม์จะประกอบด้วยรายการต่างๆ เช่น ชื่อผู้รับประกัน ชื่อผู้เอาประกัน วงเงินที่เอาประกัน

♣ ทุพพลภาพ (deformed) คือหย่อนกำลังความสามารถที่จะประกอบการงานตามปรกติได้

♣ สัญญา (promise) คือข้อตกลงระหว่างบุคคล 2 ฝ่ายหรือหลายฝ่ายว่าจะกระทำการหรืองดเว้นกระทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง

♣ ทุนประกัน หรือ วงเงินที่เอาประกัน (sum insurance) คือ พันธะของผู้รับประกันที่จะต้องจ่ายตามที่ระบุไว้ในกรมธรรม์เมื่อภัยและความเสียหายเกิดขึ้นแก่ผู้เอาประกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

♣ <u>เบี้ยประกัน</u> (premium) คือ เงินที่ผู้เอาประกันต้องจ่ายให้แก่ผู้รับประกัน การจ่ายค่าเบี้ยประกันอาจจ่ายเป็นปี ราย 6 เดือน รายไตรมาส หรือรายเดือน ตามที่ระบุไว้ในกรมธรรม์

♣ <u>ตัวแทนประกัน</u> (agents) คือ ผู้ซึ่งบริษัทมอบหมายให้ทำการชักชวนให้บุคคลสำคัญประกันบริษัทและผู้ซึ่งชี้ช่องทางหรือการให้บุคคลทำสัญญาประกันกับบริษัทโดยหวังบำเหน็จเนื่องจากการนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960 เป็นต้นมา เทคนิคการพยากรณ์ได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เพราะความต้องการเกี่ยวกับการพยากรณ์ในปัจจุบันมีมากขึ้น ซึ่งส่งผลให้การพยากรณ์มีบทบาทสำคัญในกระบวนการตัดสินใจ

แนวคิดหนึ่งของ การพยากรณ์เชิงปริมาณ คือ พฤติกรรมในอดีตของสิ่งที่พยากรณ์เพียงพอที่จะพยากรณ์พฤติกรรมในอนาคตได้ วิธีการพยากรณ์ในประเภทนี้ ได้แก่ วิธีการทำให้เรียบ (Smoothing Method) การพยากรณ์แบบปรับได้ (Adaptive Forcasting Method) อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก (Classical Methods) อนุกรมเวลาแบบบอกซ์และเจนกินส์ (Box – Jenkins) เป็นต้น

การพยากรณ์ประเภทนี้ จะใช้ข้อมูลในอดีตของสิ่งที่จะพยากรณ์เท่านั้น ไม่ได้ใช้ข้อมูลประเภทอื่น

2.1 ทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์

อนุกรมเวลา เป็นชุดของค่าสังเกตที่เกิดขึ้นเรียงตามลำดับเวลา

การวิเคราะห์อนุกรมเวลา เป็นการศึกษาการเคลื่อนไหวหรือพฤติกรรมของข้อมูลอนุกรมเวลา เพื่อจะสร้างตัวแบบจำลอง (Model) สำหรับการพยากรณ์ค่าอนุกรมเวลา วิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลามีหลายวิธี สำหรับปัญหาพิเศษฉบับนี้จะใช้เทคนิคต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว
2. วิธีการปรับเรียบแบบวิธีเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง
3. วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบคูณ
4. วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบบวก
5. เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบอกซ์และเจนกินส์

2.1.1 วิธีการปรับเรียบด้วยวิธีเอกซโปเนนเชียล การปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียล (Exponential Smoothing Method) มีหลักการที่สำคัญ คือ ให้น้ำหนักข้อมูลหรือค่าสังเกตในอดีต ลดลงแบบเรขาคณิต ค่าสังเกตล่าสุดมีน้ำหนักมากสุด และลดลงเรื่อยๆ ค่าพยากรณ์หนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยเวลาล่วงหน้า ณ เวลา T จะได้จากการรวมค่าสังเกตในอดีต โดยให้น้ำหนักเป็น α , $\alpha(1-\alpha)$, ... ตามลำดับดังนี้

$$\hat{x}_t(1) = \alpha x_t + \alpha(1-\alpha)x_{t-1} + \alpha(1-\alpha)^2 x_{t-2} + \ldots$$

การวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลนั้น มีแบบต่างๆ ดังนี้

1. วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method) เมื่อตัวแบบอนุกรมเวลาเป็นแบบคงที่
2. วิธีการปรับเรียบแบบวิธีเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method) เมื่อตัวแบบอนุกรมเวลามีแนวโน้มเป็นเชิงเส้น

ลักษณะของตัวแบบอนุกรมเวลาดังกล่าวนี้ จะประกอบด้วย ปัจจัยแนวโน้มและปัจจัยสุ่ม ไม่มีการเปลี่ยนแปลงด้านฤดูกาลมาเกี่ยวข้อง

3. วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ (Winter's Linear and Seasonal Exponential Smoothing Method) เป็นวิธีการทำให้เรียบแบบเอกซโปเนนเชียลสำหรับการพยากรณ์อนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มเชิงเส้นและความผันแปรเนื่องจากฤดูกาล

2.1.1.1 วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing Method)

วิธีนี้เหมาะสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีการเคลื่อนไหวแบบคงที่ ไม่มีแนวโน้ม

ตัวแบบอนุกรมเวลา

$$X_t = \beta_0 + \varepsilon_t$$

ค่าพยากรณ์

ค่าพยากรณ์ ณ คาบเวลา $t+1$ คือ

$$F_{t+1} = a_t = S_t$$

โดย a_t เป็นค่าประมาณของ β_0

S_t เป็นค่าของการทำให้เรียบแบบเอกซโปเนนเชียล ณ คาบ t ของข้อมูล

α เป็นค่าคงที่ทำให้เรียบซึ่งกำหนดน้ำหนักของการเฉลี่ย โดย $0 < \alpha < 1$

$$S_t = \alpha X_t + (1-\alpha) S_{t-1}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.2 วิธีการปรับเรียบแบบวิธีเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method)

การปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้งวิธีของโฮลท์ (Double Exponential Smoothing : Holt ' s Method) วิธีนี้มีหลักการคล้ายวิธีของบราวน์ แต่จะแยกทำให้ค่าแนวโน้มเรียบ โดยการใช้ค่าคงที่ทำให้เรียบสองตัวที่มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 คือ α และ γ

ตัวแบบอนุกรมเวลา

$$X_t = \beta_0 + \beta_1 t_t + \varepsilon_t \quad \text{เมื่อ } t = 1, 2, \ldots, n$$

ค่าพยากรณ์

ค่าพยากรณ์ ณ คาบเวลา $t+T$ คือ

$$F_{t+1} = S_t + b_t T$$

โดย S_t เป็นค่าประมาณของ β_0 ซึ่งเป็นค่าปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว ณ เวลา t สำหรับปรับข้อมูลให้เรียบ

b_t เป็นค่าประมาณของ β_1 ซึ่งเป็นค่าปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว ณ เวลา t สำหรับปรับแนวโน้ม

α , γ เป็นค่าคงที่ทำให้เรียบ

$$S_t = \alpha x_t + (1-\alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$$
$$b_t = \gamma(s_t - s_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1}$$

การกำหนดค่าเริ่มต้น

ค่าประมาณค่าทำให้เรียบเริ่มต้น $S_1 = X_1$

ค่าประมาณแนวโน้ม $b_1 = X_2 - X_1$

$$b_1 = \frac{(X_2 - X_1) + (X_3 - X_2) + (X_4 - X_3)}{3}$$

2.1.1.3 วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์

(Winters'Linear and Seasonal Exponential Smoothing Method) เหมาะสมสำหรับอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มเป็นเส้นตรง และมีความแปรผันฤดูกาล โดยความแปรผันฤดูกาลแบ่งได้สองประเภท ได้แก่ ความแปรผันฤดูกาลแบบคูณ และความแปรผันฤดูกาลแบบบวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.3.1 วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ ที่มีฤดูกาลแบบคูณ (Multiplicative Seasonal)

ตัวแบบอนุกรมเวลา

$$X_t = (\beta_0 + \beta_1 t) * SN_t + \varepsilon_t$$

เมื่อ X_t คือ ค่าสังเกต ณ เวลา t

β_0 , β_1 คือ พารามิเตอร์

SN_t คือ ปัจจัยฤดูกาล เป็นปัจจัยที่ปรับสำหรับฤดูกาล

ε_t คือ ความคลาดเคลื่อนสุ่ม

S_t , b_t และ I_t คือ ค่าประมาณของ β_0 , β_1 และ SN_t ตามลำดับ

วิธีการของวินเตอร์แบบคูณประกอบด้วยสมการในการปรับเรียบ 3 สมการ ได้แก่

สมการปรับเรียบโดยรวม

$$S_t = \frac{\alpha X_t}{I_{t-L}} + (1-\alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$$

สมการปรับเรียบแนวโน้ม

$$b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1}$$

สมการปรับฤดูกาล เป็นการหาปัจจัยฤดูกาล

$$I_t = \frac{\beta X_t}{S_t} + (1-\beta)I_{t-L}$$

สมการสำหรับการพยากรณ์ τ หน่วยเวลาล่วงหน้า ณ เวลา t คือ

$$F_{t+\tau} = (S_t + b_t\tau)I_{t-L+\tau}$$

เมื่อ L คือ ความยาวของฤดูกาล

b_t คือ ความชันของเส้นตรง

I_t คือ ปัจจัยฤดูกาล ณ เวลา t

$F_{t+\tau}$ คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t โดยพยากรณ์ล่วงหน้า τ คาบเวลา

α , β และ γ คือ ค่าคงที่ปรับเรียบ มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าประมาณเริ่มต้น

ในการเริ่มกระบวนการปรับเรียบ จะต้องหาตัวประมาณเริ่มต้น S_t , b_t และ I_t ณ เวลาเริ่มต้นที่ 0 สำหรับ $t = 1, 2, \ldots, L$ โดยที่ L เป็นจำนวนฤดูกาลที่แตกต่างกัน ถ้าว่ามีข้อมูลในอดีตจำนวน m ปี

ให้ $\bar{x}_i$ เป็นค่าเฉลี่ยที่สังเกตในปีที่ i ; $i = 1, 2, \ldots, m$

ค่าประมาณเริ่มต้นของสมการแนวโน้ม b_i

$$b_0 = \frac{\bar{x}_m - \bar{x}_1}{(m-1)L}$$

ค่าประมาณเริ่มต้นของ S_0

$$S_0 = \bar{x}_1 - (L/2)b_0$$

ค่าประมาณเริ่มต้นของปัจจัยฤดูกาล I_t

$$I_t = \frac{x_t}{\bar{x}_i - \left\{\frac{(L+1)-j}{2}\right\}b_0}$$

โดย j แทน ฤดูกาล

2.1.1.3.2 วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ ที่มีฤดูกาลแบบบวก (Additive Seasonal)

ตัวแบบอนุกรมเวลา

$$X_t = \beta_0 + \beta_1 t + SN_t + \varepsilon_t$$

เมื่อ X_t คือ ค่าสังเกต ณ เวลา t

β_0 , β_1 คือ พารามิเตอร์

SN_t คือ ปัจจัยฤดูกาล เป็นปัจจัยที่ปรับสำหรับฤดูกาล

ε_t คือ ความคลาดเคลื่อนสุ่ม

S_t , b_t และ I_t คือ ค่าประมาณของ β_0 , β_1 และ SN_t ตามลำดับ

วิธีการของวินเตอร์แบบบวกประกอบด้วยสมการในการปรับเรียบ 3 สมการ ได้แก่

สมการปรับเรียบโดยรวม

$$S_t = \alpha(X_t - I_{t-L}) + (1-\alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$$

สมการปรับเรียบแนวโน้ม

$$b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมการปรับฤดูกาล เป็นการหาปัจจัยฤดูกาล

สมการสำหรับการพยากรณ์ τ หน่วยเวลาล่วงหน้า ณ เวลา t คือ

$$I_t = \beta(X_t - S_t) + (1-\beta)I_{t-L}$$

$$F_{t+\tau} = S_t + b_t\tau + I_{t-L+\tau}$$

เมื่อ L คือ ความยาวของฤดูกาล

b_t คือ ความชันของเส้นตรง

I_t คือ ปัจจัยฤดูกาล ณ เวลา t

$F_{t+\tau}$ คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t โดยพยากรณ์ล่วงหน้า τ คาบเวลา

α , β และ γ คือ ค่าคงที่ปรับเรียบ มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1

การกำหนดค่า α , β และ γ มีหลักการเดียวกันกับการกำหนด α ในการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลทั่วไป คือ α , β และ γ ที่ให้ค่าผลบวกกำลังสองค่าคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ต่ำสุดจะเป็นค่า α , β และ γ ที่ดีที่ใช้ในการปรับเรียบตามวิธีของวินเตอร์

ค่าประมาณเริ่มต้น

ในการเริ่มกระบวนการปรับเรียบ จะต้องหาตัวประมาณเริ่มต้น S_t , b_t และ I_t ณ เวลาเริ่มต้นที่ 0 จากสมการดังนี้

$$\hat{I}_t = \frac{\sum_{j=0}^{m-1} x_{t+jL} - m\hat{b}_1 - \hat{b}_2\left[mt + Lm(m-1)/2\right]}{m}$$

$$\hat{b}_1\sum_{t=1}^{mL} t + \hat{b}_2\sum_{t=1}^{mL} t^2 = \sum_{t=1}^{mL} tx_t$$

$$mL\,\hat{b}_1 + \hat{b}_2\frac{(mL+1)mL}{2} = \sum_{t=1}^{mL} x_t$$

สำหรับ t = 1 , 2 , ... , L โดยที่ L เป็นจำนวนฤดูกาลที่แตกต่างกัน ถ้าว่ามีข้อมูลในอดีตจำนวน m ปี

ให้ $\bar{x}_i$ เป็นค่าเฉลี่ยที่สังเกตในปีที่ i ; i = 1 , 2 , ... , m

ค่าประมาณเริ่มต้นของสมการแนวโน้ม b_i

$$b_0 = \hat{b}_2$$

ค่าประมาณเริ่มต้นของ S_0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$S_0 = \bar{x}_1 - (L/2)b_0$$

ค่าประมาณเริ่มต้นของปัจจัยฤดูกาล I_t

$$I_t = \hat{I}_t$$

โดย j แทน ฤดูกาล

2.1.2 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบอกซ์และเจนกินส์ (Box–Jenkins Method)

วิธีบอกซ์และเจนกินส์ (Box – Jenkins Method) เป็นวิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่เป็นกระบวนการสโตคาสติค (Stochastic Process) คือ ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา นั้นเป็นไปตามกฎความน่าจะเป็น

ขั้นตอนการวิเคราะห์อนุกรมเวลาโดยวิธีบอกซ์และเจนกินส์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นการกำหนดตัวแบบ (Identification) เป็นการกำหนดตัวแบบที่เหมาะกับอนุกรมที่ต้องการพยากรณ์

ขั้นที่ 2 ขั้นการประมาณค่า (Estimation) เป็นการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบ

ขั้นที่ 3 ขั้นตรวจสอบตัวแบบ (Diagnostic checking) เป็นการตรวจว่าตัวแบบเหมาะสมกับข้อมูลหรือไม่

ขั้นที่ 4 ขั้นพยากรณ์ (Forecasting) ใช้ตัวแบบที่เหมาะสมพยากรณ์ค่าของข้อมูลในอนาคต

อนุกรมเวลาที่จะนำมาวิเคราะห์ โดยวิธีบอกซ์และเจนกินส์ (Box – Jenkins Method) ต้องเป็นอนุกรมเวลาที่มีคุณสมบัติสเตชันนารี (stationary) คือ ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และฟังก์ชันความน่าจะเป็นคงที่ ไม่เปลี่ยนตามเวลาที่เปลี่ยนไป ถ้าอนุกรมเวลาไม่มีคุณสมบัติ สเตชันนารี จะต้องแปลงอนุกรมเวลาให้ มีคุณสมบัติ สเตชันนารี

อนุกรมเวลาคุณสมบัติสเตชันนารี (stationary) หรือไม่ พิจารณาจาก

1. ลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา ดูจากกราฟของอนุกรมเวลา
2. ค่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตนเองระหว่างค่าสังเกตที่ห่างกัน k หน่วยเวลา (Autocorrelation function : ACF : ρ_k) ซึ่งประมาณค่าด้วยฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตนเองของตัวอย่าง (Sample autocorrelation function : r_k) โดย $-1 < r_k < 1$ และ $r_k = r_{-k}$ ซึ่งได้จากสมการ

$$r_k = \frac{\sum_{t=1}^{n-k}(x_t - \bar{x})(x_{t+k} - \bar{x})}{\sum_{t=1}^{n}(x_t - \bar{x})^2}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดย $\bar{X}$ เป็นค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมดในอนุกรมเวลา มีค่าเท่ากับ

อนุกรมเวลาที่มีคุณสมบัติสเตชันนารี จะมีค่า ACF ลดลงอย่างรวดเร็ว เมื่ออนุกรมเวลามีระยะห่างกันมากขึ้น หรือมีลักษณะตัดออกได้ ที่ระยะห่างช่วงใดช่วงหนึ่ง โดยจะต้องทดสอบทางสถิติ คือ พิจารณา ค่า r_k ว่าตกอยู่ใน 2 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานของ r_k หรือไม่ ถ้า

$$\bar{x} = \frac{\sum_{t=1}^{n} x_t}{n}$$

อยู่ในช่วงดังกล่าวนี้ สรุปว่ามาจากประชากรที่มี $\rho_k = 0$

ถ้าอนุกรมเวลาไม่มีคุณสมบัติสเตชันนารี (stationary) จะต้องแปลงด้วยวิธีต่อไปนี้

2.1.2.1 เมื่ออนุกรมเวลาไม่มีคุณสมบัติสเตชันนารี ในค่าเฉลี่ย จะต้องหาค่าแตกต่าง (difference) ซึ่งทำได้ดังนี้

ค่าแตกต่างครั้งที่หนึ่ง (First differences) แทนด้วย ∇X_t และ

$$\nabla X_t = X_t - X_{t-1} \quad \text{สำหรับ } t = 1, 2, \ldots, n$$

ค่าแตกต่างครั้งที่สอง (Second differences) แทนด้วย $\nabla^2 X_t$ และ

$$\begin{aligned} \nabla^2 X_t &= \nabla(\nabla X_t) \\ &= (X_t - X_{t-1}) - (X_{t-1} - X_{t-2}) \\ &= X_t - 2X_{t-1} + X_{t-2} \end{aligned}$$

สำหรับ $t = 3, 4, \ldots, n$

$\nabla^d X_t$ แทนผลต่างครั้งที่ d ได้จากการหาค่าแตกต่างเป็นลำดับจากค่าแตกต่างครั้งก่อนๆ

ถ้าอนุกรมเวลามีฤดูกาลด้วย การหาค่าแตกต่างฤดูกาล จะหาค่าแตกต่างของค่าอนุกรมเวลาที่อยู่ห่างกันเท่ากับความยาวของฤดูกาล s และแทนด้วย $\nabla_s X_t$

ค่าแตกต่างฤดูกาลครั้งที่หนึ่ง คือ

$$\nabla_s X_t = X_t - X_{t-s}$$

เช่น ข้อมูลรายงวด s = 4

ค่าแตกต่างครั้งที่หนึ่ง คือ $\nabla_4 X_t = X_t - X_{t-4}$

ค่าแตกต่างครั้งที่สอง คือ

$$\begin{aligned} \nabla_4^2 X_t &= \nabla_4(X_t - X_{t-4}) \\ &= (X_t - X_{t-4}) - (X_{t-4} - X_{t-8}) \end{aligned}$$

และค่าแตกต่างฤดูกาลครั้งที่ D แทนด้วย $\nabla_S^D X_t$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในบางครั้งอาจต้องหาค่าแตกต่างแบบไม่มีฤดูกาลและแบบมีฤดูกาลด้วย เมื่อค่าเฉลี่ยไม่มีฤดูกาลและมีฤดูกาลมีการเปลี่ยนแปลงตามเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป กรณีเช่นนี้จะต้องหาค่าแตกต่างทั้งแบบไม่มีฤดูกาลและแบบมีฤดูกาล

ค่าแตกต่างครั้งที่ d แบบไม่มีฤดูกาล เมื่อหาร่วมกันกับค่าแตกต่างอย่างมีฤดูกาลครั้งที่ D แทนด้วยสัญลักษณ์ $\nabla_s^D \nabla^d X_t$

เมื่อ D แทนอันดับของค่าแตกต่างฤดูกาล

d แทนอันดับของค่าแตกต่างไม่มีฤดูกาล

s แทนความยาวของฤดูกาล

สัญลักษณ์ที่ใช้แทน ∇ อีกสัญลักษณ์หนึ่งคือ $1-B$ เรียก B ว่า Bank Shift Operator โดย

$$BX_t = X_{t-1}$$

$$B^2X_t = B(BX_t) = BX_{t-1} = X_{t-2}$$

เมื่อย้อนหลังไป k หน่วยเวลา จะแทนด้วย

$$B^kX_t = X_{t-k}$$

และค่าแตกต่างครั้งที่ d เท่ากับ $(1-B)^d$ คือ

$$\nabla^d X_t = (1-B)^d X_t$$

2.1.2.2 เมื่ออนุกรมเวลาไม่มีคุณสมบัติสเตชันนารี ในความแปรปรวน การแปลงกระบวนการที่ความแปรปรวนไม่คงที่ แปลงได้หลายวิธี ขึ้นกับลักษณะการเปลี่ยนแปลงของความแปรปรวน ถ้าความแปรปรวนเป็นสัดส่วนกับค่าเฉลี่ยของอนุกรมเวลา คือ ค่าเฉลี่ยอนุกรมเวลาเพิ่มขึ้น หรือ ลดลงอย่างคงที่ ก็ควรจะแปลงด้วยล็อกการิทึม ($\text{Log}(x_t)$) เป็นต้น

ในอนุกรมเวลาชุดหนึ่ง ๆ อาจมีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนไม่คงที่ทั้งสองอย่างควรแปลงให้ความแปรปรวนคงที่ก่อนจะแปลงค่าเฉลี่ยให้คงที่

เมื่ออนุกรมเวลามีคุณสมบัติสเตชันนารี นำอนุกรมเวลา ดังกล่าว มาวิเคราะห์เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมในการพยากรณ์ โดยวิธีบอกซ์และ เจนกินส์ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดตัวแบบ

ตัวแบบทั่วไป คือ ARIMA (p, d, q)

$$(1-\phi_1B-\ldots-\phi_pB^p)(1-B)^dZ_t = \theta_0 + (1-\theta_1B-\ldots-\theta_qB^q)a_t$$

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Nonseasonal Autoregressive Parameter)

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

(Nonseasonal Moving Average Parameter)

a_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน ณ คาบเวลา t

$Z_t = X_t - \mu$

เมื่อ X_t แทน ค่าสังเกตอนุกรมเวลา

μ แทน ค่าเฉลี่ยอนุกรมเวลา

d คือ อันดับของค่าแตกต่างไม่มีฤดูกาล

หลักเกณฑ์ในการเลือกตัวแบบ ARIMA (p , d , q)

กระบวนการ	ACF	PACF
AR (p)	ลดลงแบบเอกซ์โปเนนเชียลหรือคลื่นรูป sine	ตัดออกได้หลังคาบเวลา p
MA (q)	ตัดออกได้หลังคาบเวลา q	ลดลงแบบเอกซ์โปเนนเชียล หรือคลื่นรูป sine
ARMA (p , q)	ตัดออกได้หลังคาบเวลา q	ตัดออกได้หลังคาบเวลากว่า p

ACF แทน ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง

PACF แทน ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน

ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง หาได้จากสมการ

$$r_k = \frac{\sum_{t=a}^{n-k}(Z_t - \bar{Z})(Z_{t+k} - \bar{Z})}{\sum_{t=a}^{n}(Z_t - Z)^2}$$

โดย r_k คือ ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง

เมื่อ $\bar{Z}$ เป็นค่าเฉลี่ยของอนุกรมเวลา $Z_1, Z_2, Z_3, \ldots, Z_n$

$$\bar{Z} = \frac{\sum_{t=a}^{n} Z_t}{n - a + 1}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน หาได้จากสมการ

$$r_{kk} = r_1 \quad \text{เมื่อ } k = 1$$

$$r_{kk} = \frac{r_k - \sum_{j=1}^{k-1} r_{k-1,j} r_{k-j}}{1 - \sum_{j=1}^{k-1} r_{k-1,j} r_j}$$

เมื่อ $k = 2, 3, \ldots$

โดย $r_{kk} = r_{k-1,j} - r_{kk} r_{k-1,k-j}$ สำหรับ $j = 1, 2, \ldots, k-1$

ขั้นที่ 2 การประมาณค่าพารามิเตอร์

เมื่อได้รูปแบบจากขั้นที่ 1 แล้ว ประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบโดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด

ขั้นที่ 3 การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ

หลังจากที่ประมาณค่าพารามิเตอร์แล้ว ต้องตรวจสอบว่าตัวแบบที่เลือกมีความเหมาะสมกับอนุกรมเวลาหรือไม่ ตรวจสอบโดยใช้สถิติบอกซ์เพียร์ซไคสแควร์ (Box – Pierce Chi – Square Statistics) เป็นวิธีทดสอบที่ใช้สถิติ Q ที่มีการแจกแจงแบบ ไคสแสควร์ การทดสอบนี้เป็นการทดสอบความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t เมื่อ $t = 1, 2, \ldots, n$ เป็นอิสระกัน คือ สหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับศูนย์

สมมติฐานของการทดสอบ

$H_0 : \rho_k(e_t) = 0 \quad , \quad k = 1, 2, \ldots, m$

$H_1 : \rho_k(e_t) \neq 0$

สถิติสำหรับทดสอบ คือ

$Q = (N - d - D) \sum r_i^2(e_t)$ กรณีข้อมูลมีความผันแปรของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง

เมื่อ N คือ จำนวนข้อมูลในอนุกรมเวลา

d คือ จำนวนอันดับของการหาค่าความแตกต่างที่ไม่มีฤดูกาลที่ทำให้อนุกรมมีคุณสมบัติสเตชันนารี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

$r_i^2(e_t)$ คือ กำลังสองของสหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าความคลาดเคลื่อน ที่อยู่ห่างกัน i ช่วงเวลา

D คือ จำนวนอันดับของการหาค่าความแตกต่างฤดูกาลที่ทำให้อนุกรมมีคุณสมบัติสเตชันนารี

หากค่า Q ที่คำนวณได้น้อยกว่าที่ $\chi^2_{0.05}$ องศาแห่งความเป็นอิสระเท่ากับ $k-np$ จะยอมรับสมมติฐาน H_0 แสดงว่าไม่มีสหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าความคลาดเคลื่อนที่ห่างกัน k คาบเวลา เมื่อ np คือ จำนวนพารามิเตอร์ในตัวแบบ แสดงว่าตัวแบบที่ใช้เหมาะสมกับอนุกรมเวลาชุดนั้น

ขั้นที่ 4 การพยากรณ์

เมื่อได้ตัวแบบที่เหมาะสมจะใช้ตัวแบบนั้นพยากรณ์ค่าในอนาคต สมการสำหรับการพยากรณ์โดยวิธี บอกซ์ และ เจนกินส์ สำหรับตัวแบบ ARIMA ต่างๆ ได้แก่

1. ตัวแบบการถดถอยในตัวเองแบบไม่มีฤดูกาลอันดับ p : AR (p)

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + a_t$$

เมื่อ $\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$ คือ พารามิเตอร์ของการถดถอยในตัวเองแบบไม่มีฤดูกาล (Nonseasonal Autoregressive Parameter)

a_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน ณ คาบเวลา t

Z_t คือ อนุกรมเวลาที่อยู่ในสภาวะสเตชันนารีทั้งความแปรปรวนและค่าเฉลี่ย

$$Z_t = X_t - \mu$$

เมื่อ X_t แทน ค่าสังเกตอนุกรมเวลา

μ แทน ค่าเฉลี่ยอนุกรมเวลา

ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า h คาบเวลาสำหรับ AR(1) คือ

$$X_t(h) = \delta + \hat{\phi}_1 X_t(h-1)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

48294

2. ตัวแบบเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบไม่มีฤดูกาลอันดับ q : MA (q)

เมื่อกำหนดให้ $Z_t = X_t - \mu$

$$Z_t = \theta_1 a_{t-1} + \ldots + \theta_q a_{t-q} + a_t$$

เมื่อ $\theta_1, \theta_2, \ldots, \theta_q$ คือ พารามิเตอร์ของการเฉลี่ยเคลื่อนที่ไม่มีฤดูกาล

a_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน ณ คาบเวลา t

Z_t คือ อนุกรมเวลาที่อยู่ในสภาวะสเตชันนารีทั้งความแปรปรวนและค่าเฉลี่ย

ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า h คาบเวลาสำหรับ MA(1) คือ

$$X_t(h) = \hat{\mu} - \hat{\theta}_1 a_t, h = 1$$
$$= \hat{\mu}, h > 1$$

3. ตัวแบบผสมการถดถอยในตัวเองแบบไม่มีฤดูกาลอันดับ p กับการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบไม่มีฤดูกาลอันดับ q

เมื่อกำหนดให้ $Z_t = X_t - \mu$

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \ldots + \phi_p Z_{t-p} - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \ldots - \theta_q a_{t-q} + a_t$$

เมื่อ $\theta_1, \theta_2, \ldots, \theta_q$ คือ พารามิเตอร์ของการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบปกติไม่มีฤดูกาล

$\phi_1, \phi_2, \ldots, \phi_p$ คือ พารามิเตอร์ของการถดถอยในตัวเองแบบไม่มีฤดูกาล

a_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน ณ คาบเวลา t

Z_t คือ อนุกรมเวลาที่อยู่ในสภาวะสเตชันนารีทั้งความแปรปรวนและค่าเฉลี่ย

ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า h คาบเวลาสำหรับ ARMA(1,1) คือ

$$X_t(h) = \delta + \hat{\phi}_1 x_t(h-1), h > 1$$

$$= \delta + \hat{\phi}_1 x_t - \hat{\theta}_1 a_t, h = 1$$

4. ตัวแบบถดถอยในตนเองแบบมีฤดูกาลอันดับ p : SAR (P)

เมื่อกำหนดให้ $Z_t = X_t - \mu$

จะได้ตัวแบบ การถดถอยในตัวเองอันดับ P คือ

$$Z_t = \Phi_1 Z_{t-1s} + \ldots + \Phi_p Z_{t-ps} + a_t$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า h คาบเวลาสำหรับ SAR (1) คือ

$$X_t(h) = \delta + \hat{\phi}_1 x_t(h-s), h \le s$$
$$= \delta + \hat{\phi}_1 x_t(h-s), h > s$$

เมื่อ $\Phi_1, \Phi_2, \ldots, \Phi_p$ คือ พารามิเตอร์ของการถดถอยในตัวเองแบบมีฤดูกาล

a_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน ณ คาบเวลา t

s คือ ความยาวฤดูกาล

5. ตัวแบบเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบมีฤดูกาลอันดับ Q : SMA (Q)

เมื่อกำหนดให้ $Z_t = X_t - \mu$

ตัวแบบ การเฉลี่ยเคลื่อนที่อันดับ Q คือ

$$Z_t = \Theta_1 a_{t-1s} + \ldots + \Theta_Q a_{t-Qs} + a_t$$

ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า h คาบเวลาสำหรับ SMA (1) คือ

$$X_t(h) = \hat{\mu} - \hat{\Theta}_1 a_{t+h-s}$$
$$= \hat{\mu}, h > s$$

เมื่อ $\Theta_1, \Theta_2, \ldots, \Theta_Q$ คือ พารามิเตอร์ของการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบมีฤดูกาล

(Seasonal Autoregressive Parameter)

a_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน ณ คาบเวลา t

s คือ ความยาวฤดูกาล

6. ตัวแบบถดถอยในตัวเองแบบมีฤดูกาลอันดับ P ผสมกับการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบมีฤดูกาลอันดับ Q : SARMA (P , Q)

เมื่อกำหนดให้ $Z_t = X_t - \mu$

ตัวแบบ การถดถอยในตนเองอันดับ P กับการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบมีฤดูกาลอันดับ Q คือ

$$Z_t = \Phi_1 Z_{t-1s} + \Phi_2 Z_{t-2s} + \ldots + \Phi_p Z_{t-ps} - \Theta_1 a_{t-1s} - \Theta_2 a_{t-2s} - \ldots - \Theta_Q a_{t-Qs} + a_t$$

ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า h คาบเวลาสำหรับ SAR (1) คือ

$$X_t(h) = \delta + \hat{\phi}_1 x_t(h-s) - \hat{\Theta}_1 a_{t+h-s}, h \le s$$
$$= \delta + \hat{\phi}_1 x_t(h-s), h > s$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ $\Theta_1, \Theta_2, \ldots, \Theta_Q$ คือ พารามิเตอร์ของการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบมีฤดูกาล
(Seasonal Autoregressive Parameter)

$\Phi_1, \Phi_2, \ldots, \Phi_P$ คือ พารามิเตอร์ของการถดถอยในตัวเองแบบมีฤดูกาล
(Seasonal Autoregressive Parameter)

a_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน ณ คาบเวลา t

Z_t คือ อนุกรมเวลาที่อยู่ในสภาวะสเตชันนารีทั้งความแปรปรวนและค่าเฉลี่ย

s คือ ความยาวฤดูกาล

หากมีตัวแบบที่สามารถใช้พยากรณ์ข้อมูลได้หลายตัวแบบจะเลือกตัวแบบที่มีค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของค่าเบี่ยงเบนมาตราฐาน (MSD) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) ต่ำ

โดย ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของค่าเบี่ยงเบนมาตราฐาน (MSD)

$$MSD = \sum_{t=1}^{m} (e_{n+t})^2 \Big/ df - 1$$

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE)

$$MAPE = (100/M) \times \left\{ \sum_{t=1}^{m} \left| e_{n-t} / Z_{n-t} \right| \right\}$$

เมื่อ e_{n-t} คือ ค่าคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ค่าสังเกตในอนาคต

Z_{n+t} คือ ค่าสังเกตจริง

m คือ จำนวนเทอมค่าคลาดเคลื่อนที่ใช้คำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการประกันชีวิต

การประกันชีวิตเป็นวิธีการหนึ่งที่สร้างความมั่นคงให้แก่ผู้ที่พึ่งพาอาศัยท่าน และตัวท่านเองด้วย เมื่อบริษัทฯตกลงรับประกันชีวิตท่าน และท่านก็ได้ชำระเบี้ยประกันงวดแรกแล้ว บริษัทก็จะออกกรมธรรม์ให้กรมธรรม์ประกันชีวิตก็คือสัญญาอย่างหนึ่ง ซึ่งในสัญญานี้ บริษัทได้ตกลงที่จะจ่ายเงินจำนวนหนึ่งให้แก่ท่าน หรือผู้รับประโยชน์ ตามวันที่ที่ท่านได้ระบุไว้ หรือ ตามเหตุการณ์ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นภายหน้าที่ได้ตกลงกันไว้ในสัญญา

ในระยะแรกของกสรขายประกันชีวิต ผู้คนมักจะเห็นว่ามันเป็นเพียงการจ่ายเงินจำนวนหนึ่งให้แก่ผู้รับประโยชน์ ในกรณีที่มีเหตุมรณกรรมเกิดขึ้นกับผู้เอาประกัน แม้ว่ากรณีนี้จะเป็นจุดประสงค์หลักของการประกันชีวิตก็ตาม แต่ในปัจจุบันนี้การประกันชีวิตสามารถที่จะสนองจุดประสงค์ต่างๆ ของคนเรา ซึ่งทำให้คนเรามักจะซื้อประกันชีวิต ไม่ใช่เพราะว่าเราจะสูญเสียชีวิตเพียงอย่างเดียว แต่เพราะเราจะสูญเสียรายได้ด้วย รายได้นี้อาจจะหยุดชะงักจากการมรณกรรมก่อนวัยอันสมควร หรือจากการอยู่ล่วงเลยวัยที่เราจะสามารถทำงานได้ ประกันชีวิตนั่นเองซึ่งจะให้ความคุ้มครองในแต่ละกรณี ซึ่งสามารถใช้เป็นทุนสำรองในยามฉุกเฉิน ที่อาจจะเกิดขึ้นเพราะเราได้คาดหมายว่าเราจะเสียชีวิต แต่เพราะเราต้องการให้คนที่เรารักมีชีวิตต่อไป ซึ่งรวมทั้งตัวเราเองด้วย

การประกันชีวิตแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. ประเภทสามัญ (Ordinary Life Assurance)

การประกันประเภทนี้ คือ การประกันชีวิตเป็นรายบุคคล โดยที่แต่ละกรมธรรม์ความคุ้มครองหรือวงเงินประกันชีวิตที่สูงพอควร

ในปัจจุบันวงเงินเอาประกันชีวิตประเภทนี้ จะมีทุนประกันตั้งแต่ 20,000 บาทขึ้นไป และมีการจ่ายเบี้ยประกันรายปี 6 เดือนหรือ 3 เดือน หรือแม้แต่รายเดือนตามเงื่อนไข หรือว่าตกลงกันระหว่างบริษัทผู้รับประกันภัยกับผู้เอาประกัน และบริษัทผู้รับประกันอาจให้ผู้เอาประกันชีวิตตรวจสุขภาพหรือไม่ตรวจสุขภาพก็ได้

2. ประเภทอุตสาหกรรม (Industrial Life Assurance)

การประกันประเภทนี้โดยทั่วไปแล้วมีลักษณะเหมือนการประกันชีวิตประเภทสามัญแต่มีข้อแตกต่างที่วงเงินเอาประกันค่อนข้างต่ำการชำระเบี้ยประกันโดยปกติจะจ่ายเป็นรายเดือน การประกันนี้เหมาะสำหรับผู้ที่มีรายได้น้อย ผู้ขอเอาประกันชีวิตไม่ต้องตรวจสุขภาพ แต่ทางบริษัทอาจมีระยะรอคอย คือถ้าผู้เอาประกันชีวิตเสียชีวิตลงในระยะรอคอยนี้ บริษัทจะไม่จ่ายเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลประโยชน์ให้ แต่ทางบริษัทจะคืนเบี้ยประกันชีวิตที่ผู้เอาประกันได้ชำระมาแล้วให้แก่ผู้รับประโยชน์

3. ประเภทกลุ่ม (Group Life Assurance)

การประกันประเภทนี้มีลักษณะเด่นคือ กรมธรรม์ฉบับเดียวจะคุ้มครองผู้เอาประกันหลายคน ยิ่งสมาชิกที่ทำประกันมากความเสี่ยงภัยของบริษัทประกันจะยิ่งน้อยลง เป็นแบบการประกันที่เหมาะสำหรับการสร้างสวัสดิการในการทำงานให้กับพนักงานที่ทำงานให้กับบริษัท หรือโรงงานใหญ่ๆ สำหรับการชำระเบี้ยประกันนั้นนายจ้างจะชำระให้ทั้งหมดหรือนายจ้างและลูกจ้างจะช่วยกันชำระทั้งหมด ส่วนทุนประกันนั้นแล้วแต่จะตกลงกัน เช่น ตามตำแหน่ง ตามอัตราเงินเดือนฯ ถ้าลูกจ้างออกจากกลุ่มไปแล้วก็หมดความคุ้มครองทันที

จากการประกันชีวิตทั้ง 3 ประเภทที่กล่าวมา แต่ละประเภทยังแบ่งออกเป็นแบบพื้นฐานได้ 4 แบบ ดังนี้

1. <u>การประกันแบบชั่วระยะเวลา</u> (Term Insurance) คือ สัญญาที่บริษัทจะจ่ายเงินที่เอาประกันให้ หากผู้เอาประกันถึงแก่มรณะในระหว่างสัญญา

2. <u>การประกันแบบตลอดชีพ</u> (Whole Life Insurance) คือ สัญญาที่บริษัทจะจ่ายเงินที่เอาประกันให้เมื่อผู้เอาประกันถึงแก่มรณะ

3. <u>การประกันแบบสะสมทรัพย์</u> (Endowment Insurance) คือ สัญญาที่บริษัทจะจ่ายเงินที่เอาประกันถึงแก่มรณะระหว่างสัญญามีผลบังคับ หรือ มีชีวิตรอดอยู่เมื่อสัญญาสิ้นผลบังคับ

4. <u>การประกันแบบอื่นๆ</u> (Other Insurance) คือ สัญญาที่บริษัทจะจ่ายบำนาญให้แก่ผู้เอาประกันเป็นงวดๆ ให้จนถึงมรณะหากมีชีวิตอยู่จนอายุหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รองศาสตราจารย์สมนึก แตงเจริญ (2534) ทำการศึกษาธุรกิจประกันชีวิตกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย ในรอบ 10 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523 - 2532 จากผลการศึกษา สรุปได้ว่า โครงสร้างโดยรวมของธุรกิจมีการกระจุกตัวสูงมากทำให้เกิดความแตกต่างในขนาดของบริษัท ซึ่งนอกจากจะเป็นปัญหาต่อการกำหนดนโยบายและความยืดหยุ่นของนโยบายในการกำกับดูแล และพัฒนาธุรกิจประกันชีวิตส่วนรวมแล้วยังส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการบริหารค่าใช้จ่ายและนโยบายในการพัฒนาบุคลากรของบริษัทอีกด้วย ซึ่งผลที่ตามมาคือ การแย่งชิงประมูลตัวบุคลากร โดยเฉพาะตัวแทนการขายประกันที่มีผลงานสูง การแข่งขันในเชิงธุรกิจที่ผิดหลักการและการกล่าวร้ายทับถมซึ่งกันและกัน อันเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำลายภาพพจน์โดยรวมของธุรกิจประกันชีวิต

นุจรีย์ มันตาวิวรรณ์ และคณะ (2541) ทำการศึกษาหาตัวแบบทางสถิติที่เหมาะสมสำหรับ การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วย และ ผู้เสียชีวิตด้วยโรคอุจจาระร่วง ไข้เลือดออก ไข้สมองอักเสบ และ มาลาเรีย ทั่วประเทศ และ จำนวนผู้ป่วย รายภาคที่เกิดจากโรคดังกล่าวโดยใช้ข้อมูลจากกองระบาดวิทยา ตั้งแต่เดือน มกราคม 2530 ถึงเดือน ธันวาคม 2540 ผลการศึกษาสรุปได้ว่า การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคไข้สมองอักเสบและมาลาเรียทั้งประเทศ , จำนวนผู้เสียชีวิตด้วยโรคไข้สมองอักเสบทั้งประเทศ , จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วงและไข้สมองอักเสบในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ , จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกในภาคกลางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ , จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคมาลาเรียทุกๆภาคเหมาะสมที่จะใช้สถิติการวิเคราะห์อนุกรมเวลา แบบบอกซ์และเจนกินส์ การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วงและไข้สมองอักเสบทั่วประเทศ , จำนวนผู้เสียชีวิตด้วยโรคอุจจาระร่วง , ไข้เลือดออก และ ไข้มาลาเรียทั่วประเทศ , จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วงและไข้สมองอักเสบในภาคกลางและใต้ , จำนวนผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกภาคเหนือ เหมาะสมที่จะใช้วิธีการปรับแนวโน้มในฤดูกาลของวินเตอร์

พิภพ สมิทธินันท์ และ คณะ (2532) ทำการวิเคราะห์และพยากรณ์ปริมาณความต้องการการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ ในอนาคต ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่าความต้องการใช้น้ำมันเตา น้ำมันก๊าด และน้ำมันดีเซลหมุนช้าในปี พ.ศ. 2533 จะมีลักษณะคงที่ไม่มีฤดูกาล สามารถพยากรณ์ โดยใช้การปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว (Single Exponential Smoothing)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฤษฎา วาณิชชัชวาลย์ และคณะ (2536) ทำการวิเคราะห์แนวโน้มจำนวนนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศที่เข้ามาในประเทศไทย และพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวในเดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ. 2534 พบว่า แนวโน้มจำนวนนักท่องเที่ยวชาวแอฟริกาจะมีฤดูกาลแบบคูณ วิธีพยากรณ์ที่เหมาะสม คือ การปรับแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ แนวโน้มจำนวนนักท่องเที่ยวชาวเอเชียตะวันออกจะมีฤดูกาลแบบคูณ วิธีพยากรณ์ที่เหมาะสมคือ การปรับแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ แนวโน้มจำนนนักท่องเที่ยวชาวยุโรปจะมีฤดูกาลแบบบวก วิธีพยากรณ์ที่เหมาะสม คือ เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบอกซ์และเจนกินส์ แนวโน้มจำนวนนักท่องเที่ยวชาวเอเชียตะวันออกกลางจะมีฤดูกาลแบบคูณ วิธีพยากรณ์ที่เหมาะสม คือ การปรับแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ แนวโน้มจำนวนนักท่องเที่ยวชาวเอเชียใต้จะมีฤดูกาลแบบบวก วิธีพยากรณ์ที่เหมาะสม คือ การปรับแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ แนวโน้มจำนวนนักท่องเที่ยวชาวอเมริกาจะมีฤดูกาลแบบคูณ วิธีพยากรณ์ที่เหมาะสม คือ เทคนิคการวิเคราะห์ อนุกรมเวลาแบบบอกซ์และเจนกินส์แนวโน้มจำนนนักท่องเที่ยวทั้งหมดจะมีฤดูกาลแบบคูณ วิธีพยากรณ์ที่เหมาะสม คือ การปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสามครั้งด้วยวิธีของวินเตอร์

กิตติยา เสียงเครือ และคณะ (2536) ทำการวิเคราะห์และหาตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยด้วยโรค วัณโรค คอตีบ ไอกรน บาดทะยัก และ โปลิโอ ทั้งประเทศ ทุกภาคและในกรุงเทพมหานคร โดยใช้ข้อมูลจากกองระบาดวิทยา ตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ. 2530 ถึงเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2534 โดยทำการแยกข้อมูลออกเป็นข้อมูลที่ไม่มีความผันแปรฤดูกาลกับข้อมูลที่มีความผันแปรตามฤดูกาล สำหรับข้อมูลที่ไม่มีความผันแปรตามฤดูกาล ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่า การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคโปลิโอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โรคคอตีบในภาคเหนือ โรคบาดทะยักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ เหมาะสมที่จะใช้วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง วิธีของบราวน์การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคคอตีบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เหมาะสมที่จะใช้วิธีการปรับแนวโน้ม และฤดูกาลของวินเตอร์การพยากรณ์จำนวนผู้ป่วยโรคไอกรนทั้งประเทศ โรคไอกรนทุกภาคและในกรุงเทพมหานคร โรคโปลิโอทั้งประเทศ ในกรุงเทพมหานคร ภาคกลาง ภาคเหนือ โรคบาดทะยักในกรุงเทพมหานคร ในภาคกลาง ภาคเหนือ โรควัณโรคในทุกภาค เหมาะสมที่จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบอกซ์และเจนกินส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินงาน

3.1 ลักษณะข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

3.1.1 ลักษณะข้อมูล ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นข้อมูลทุติยภูมิของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ และเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ แบ่งตามประเภทต่างๆในประเทศไทย

โดยใช้ข้อมูลเป็นรายไตรมาส เริ่มตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ของปี พ.ศ. 2529 (มกราคม พ.ศ. 2529 - มีนาคม พ.ศ. 2529) ถึง ไตรมาสที่ 2 ปี พ.ศ. 2545 (เมษายน พ.ศ. 2545 - มิถุนายน พ.ศ. 2545) รวมระยะเวลา 15 ปี

3.1.2 แหล่งที่มาของข้อมูล ข้อมูลที่ใช้พยากรณ์จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ และเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์แบ่งตามประเภทต่างๆในประเทศไทย เป็นข้อมูลทุติยภูมิที่รวบรวมโดย กรมการประกันภัย กระทรวงพาณิชย์ และ สมาคมประกันชีวิตไทย

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. รวบรวมข้อมูลจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ และเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ แบ่งตามประเภทต่างๆในประเทศไทย จากกรมการประกันภัย กระทรวงพาณิชย์ และ สมาคมประกันชีวิตไทย ตั้งแต่ ไตรมาสที่ 1 ปี พ.ศ. 2529(มกราคม พ.ศ. 2529 - มีนาคม พ.ศ. 2529) ถึง ไตรมาสที่ 2 ปี พ.ศ. 2545 (เมษายน พ.ศ. 2545 - มิถุนายน พ.ศ. 2545)
2. ศึกษาข้อมูล โดยลงจุดข้อมูล เขียนกราฟ เพื่อดูลักษณะการเคลื่อนไหว ของจำนวนกรมธรรม์ประกันชีวิต และเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ แบ่งตามประเภทต่างๆในประเทศไทย
3. หาตัวแบบที่เหมาะสมในการพยากรณ์จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ และเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ แบ่งตามประเภทต่างๆในประเทศไทย โดยวิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างๆ ได้แก่ วิธีทำให้เรียบ และ เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบอกซ์และเจนกินส์ วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ MINITAB

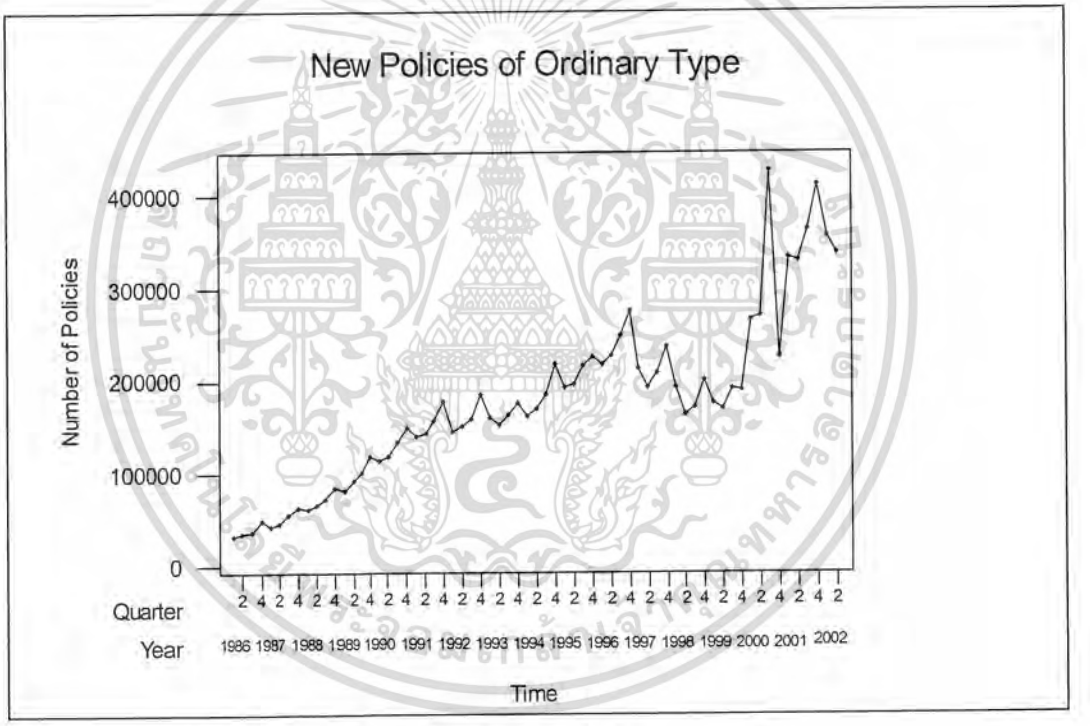
4. เปรียบเทียบเทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการพยากรณ์เพื่อสรุปหาตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดสำหรับอธิบาย และ พยากรณ์ จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ และเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ แบ่งตามประเภทต่างๆในประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา ของข้อมูลจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่และเบี้ยประกันภัยปีแรก ตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ปี พ.ศ. 2529 - ไตรมาสที่ 2 ปี พ.ศ. 2545 มีดังนี้

4.1 จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ



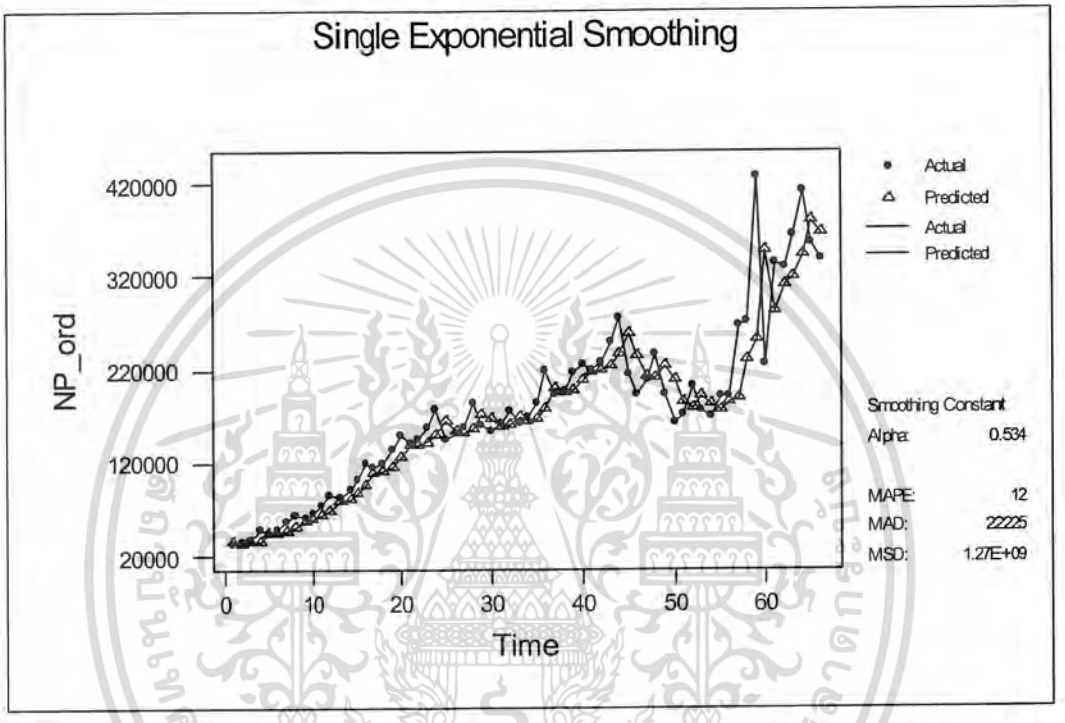
รูปที่ 1 จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ

จากรูปที่ 1 แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวข้อมูลจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ พบว่า ลักษณะการเคลื่อนไหวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1 วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.5345$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 2

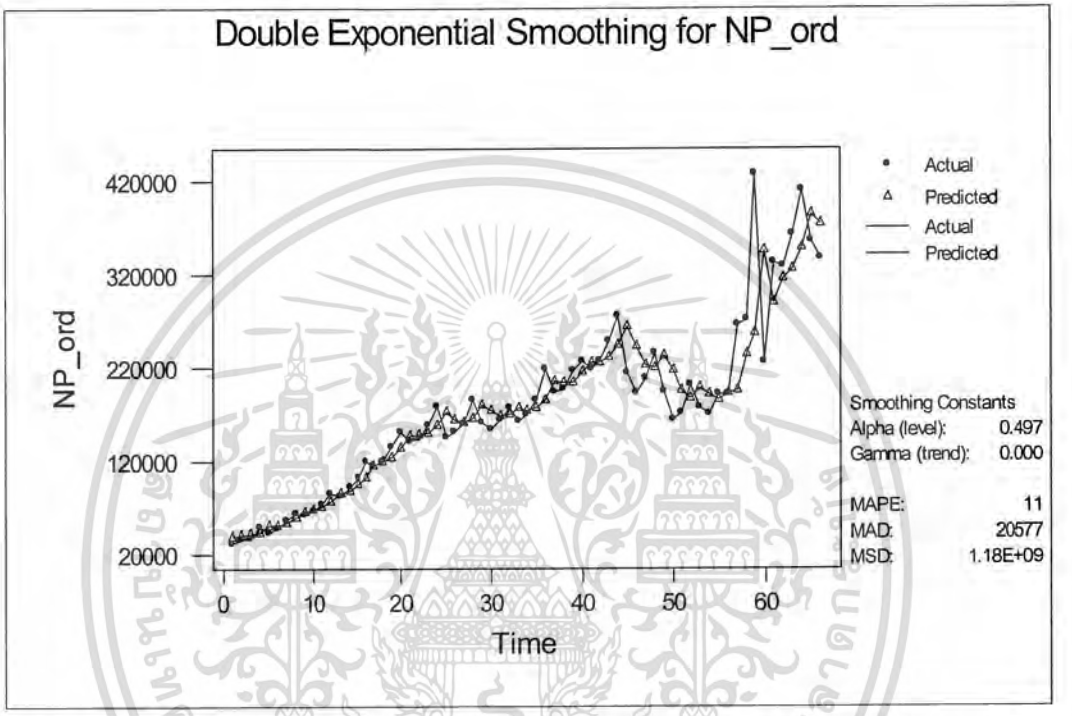


รูปที่ 2 ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว เมื่อ $\alpha = 0.5345$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.497$ และ $\gamma = 0.0001$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 3

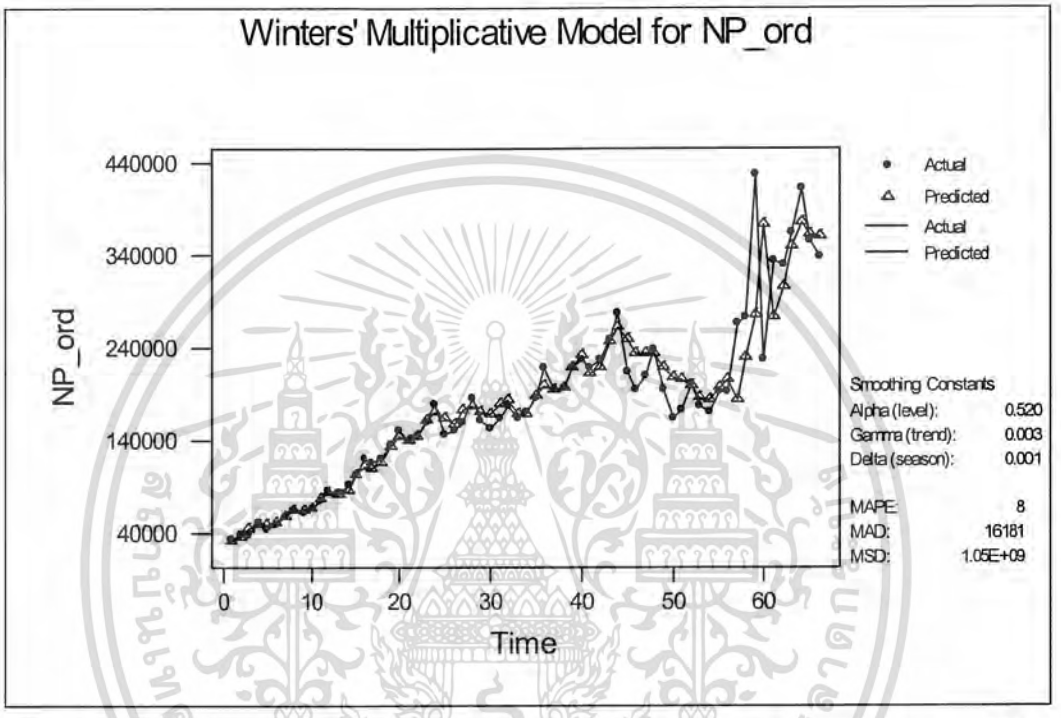


รูปที่ 3 ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง เมื่อ $\alpha = 0.497$ และ $\gamma = 0.0001$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบคูณ

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.52$, $\gamma = 0.003$ และ $\beta = 0.0011$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 4

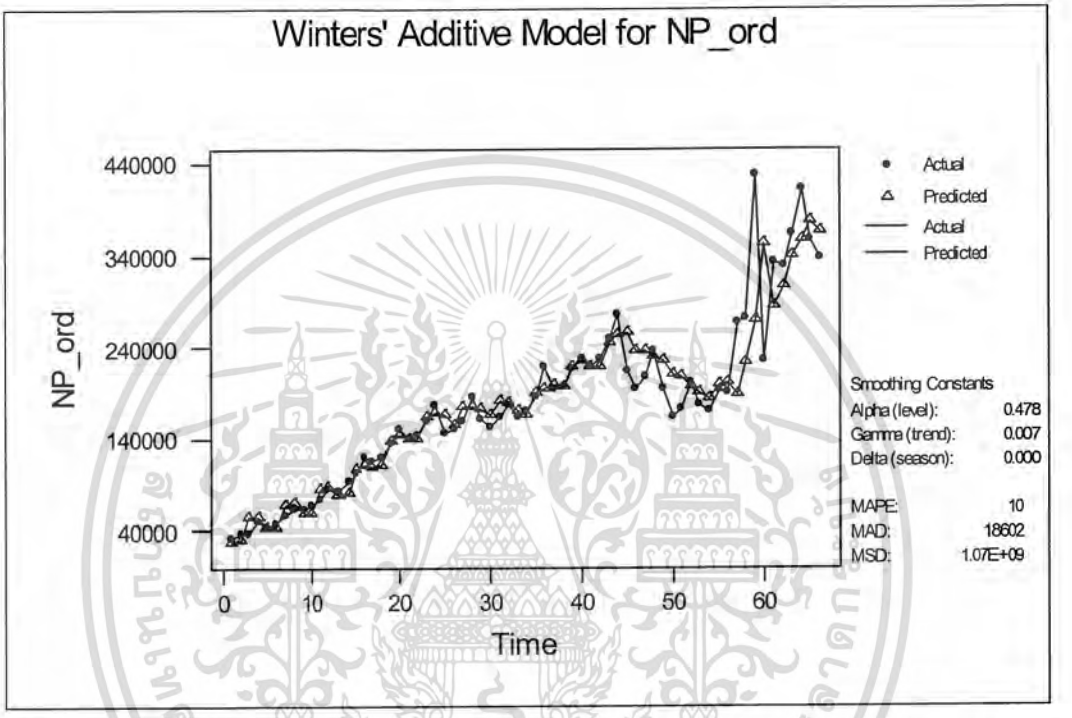


รูปที่ 4 ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.52$, $\gamma = 0.003$ และ $\beta = 0.0011$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบบวก

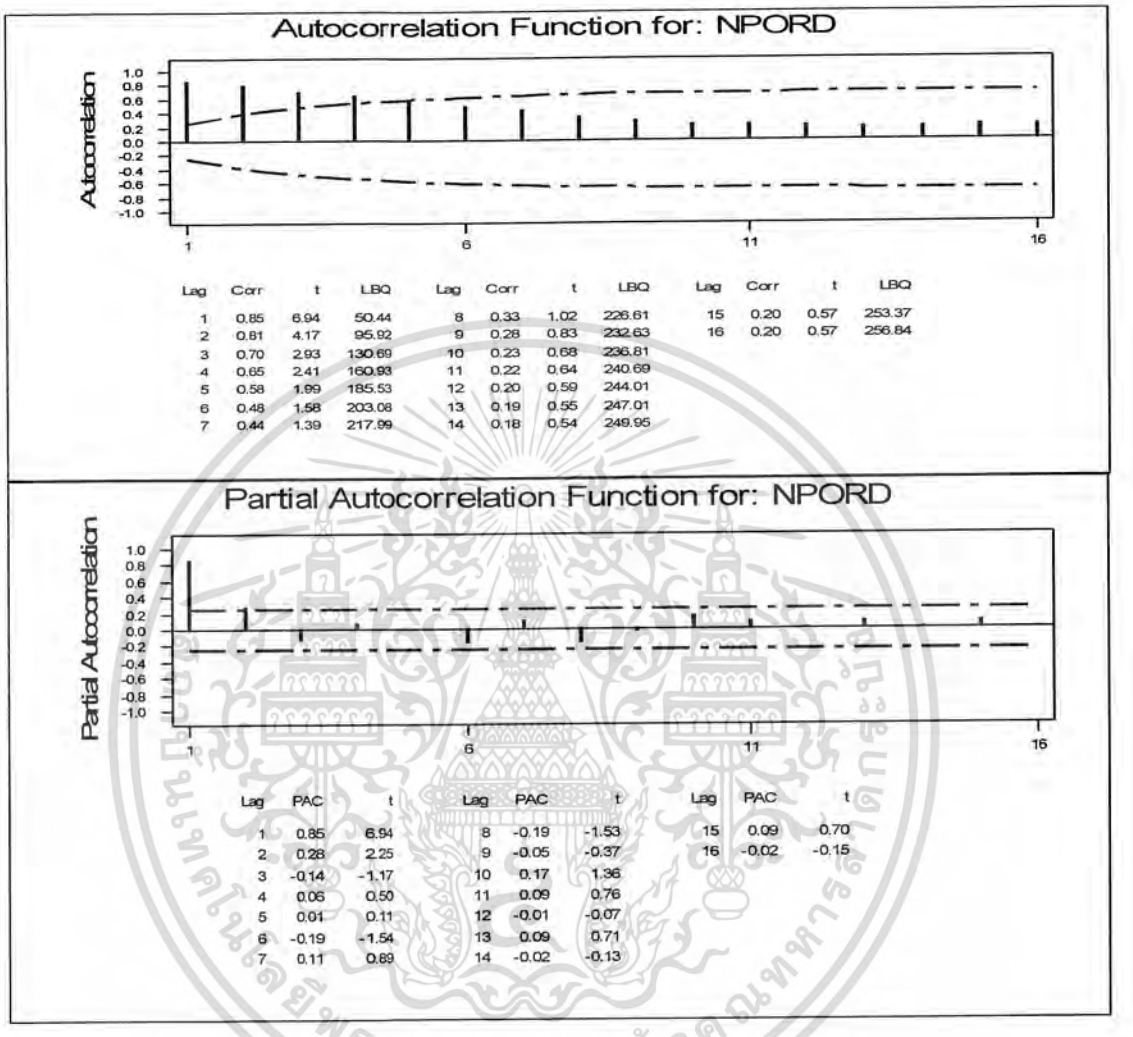
ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.478$, $\gamma = 0.007$ และ $\beta = 0.0001$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบบวกของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.478$, $\gamma = 0.007$ และ $\beta = 0.0001$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบอกซ์และเจนกินส์



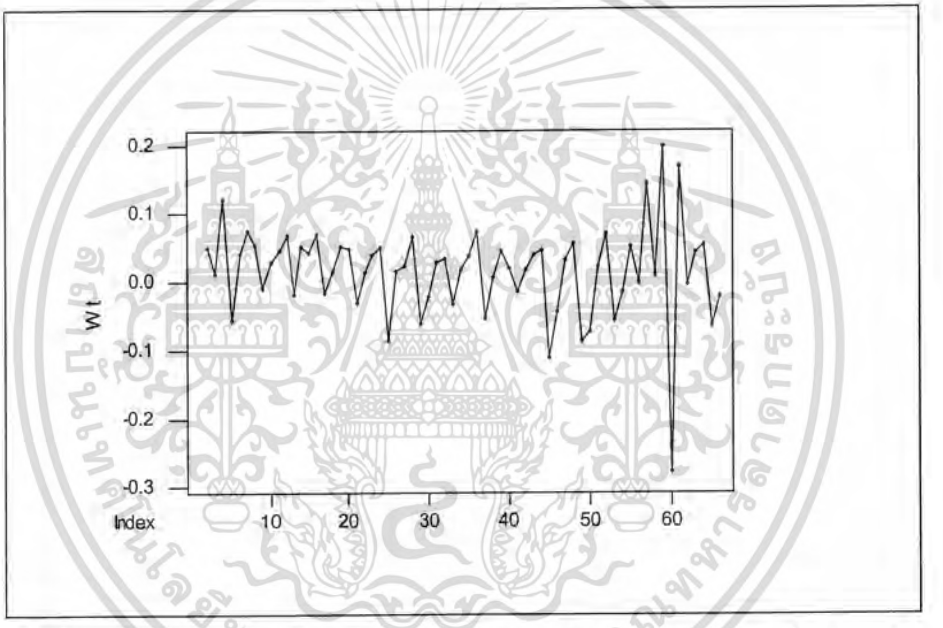
Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ
1	0.85	6.94	50.44	8	0.33	1.02	226.61	15	0.20	0.57	253.37
2	0.81	4.17	95.92	9	0.28	0.83	232.63	16	0.20	0.57	256.84
3	0.70	2.93	130.69	10	0.23	0.68	236.81				
4	0.65	2.41	160.93	11	0.22	0.64	240.69				
5	0.58	1.99	185.53	12	0.20	0.59	244.01				
6	0.48	1.58	203.08	13	0.19	0.55	247.01				
7	0.44	1.39	217.99	14	0.18	0.54	249.95				

Lag	PAC	t	Lag	PAC	t	Lag	PAC	t
1	0.85	6.94	8	-0.19	-1.53	15	0.09	0.70
2	0.28	2.25	9	-0.05	-0.37	16	-0.02	-0.15
3	-0.14	-1.17	10	0.17	1.36			
4	0.06	0.50	11	0.09	0.76			
5	0.01	0.11	12	-0.01	-0.07			
6	-0.19	-1.54	13	0.09	0.71			
7	0.11	0.89	14	-0.02	-0.13			

รูปที่ 6 ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน(Partial Autocorrelation) ของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ

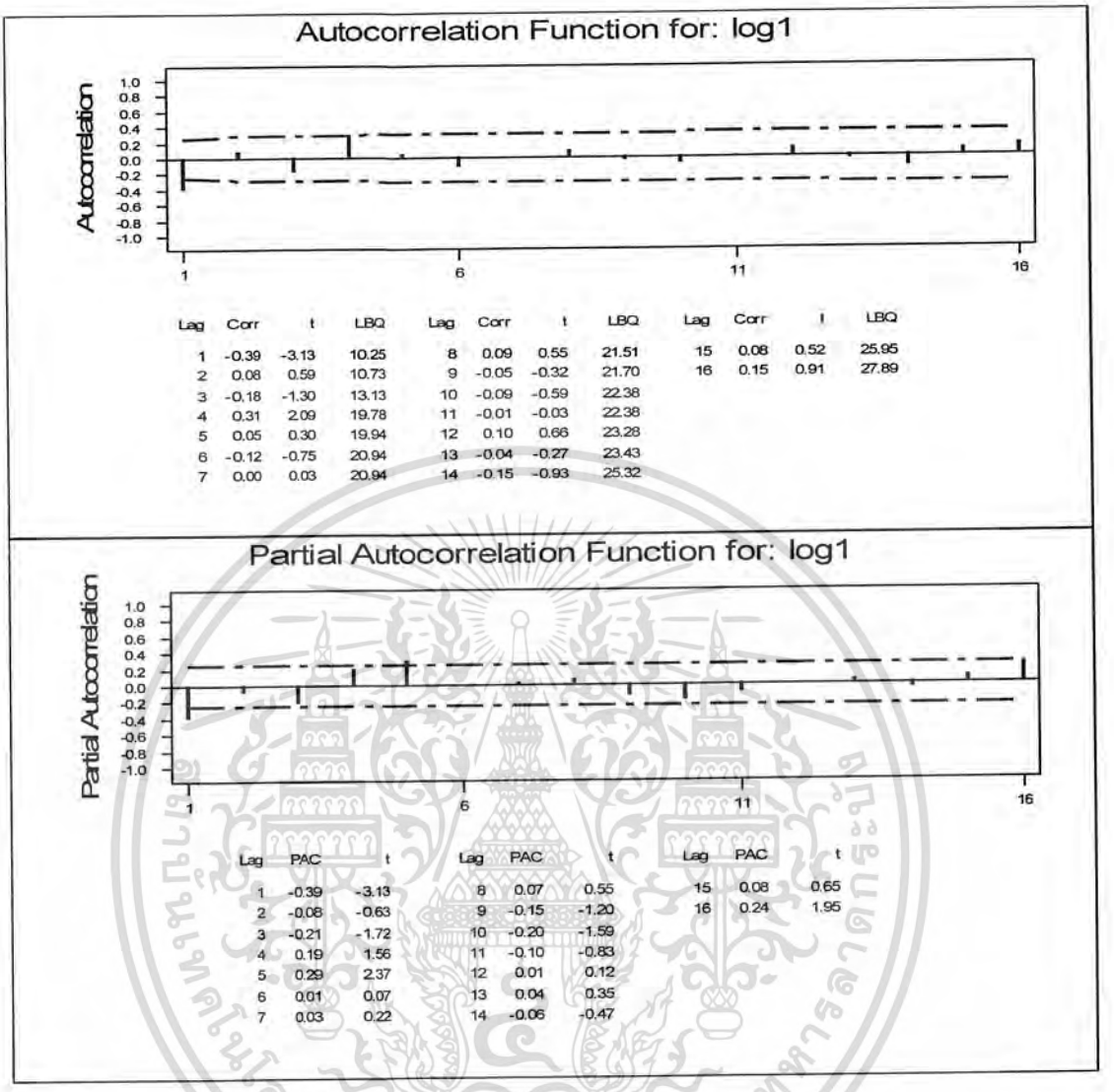
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการพิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ ดังรูปที่ 1 และจากค่าสหสัมพันธ์ในตนเองและค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน ดังรูปที่ 6 อนุกรมเวลามีลักษณะของแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ค่าสหสัมพันธ์ในตนเองมีการลดลงอย่างช้าๆ ในคาบเวลาที่ห่างออกไป และความแปรปรวนมีการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ทำให้อนุกรมเวลาไม่มีคุณสมบัติสเตชันนารีทั้งค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน จึงแปลงอนุกรมเวลาให้มีคุณสมบัติสเตชันนารี โดยการแปลงข้อมูลด้วยลอกการิทึม ($Y_t = \text{Log}(X_t)$) และหาค่าแตกต่างหนึ่งครั้ง ($W_t = Y_t - Y_{t-1}$)



รูปที่ 7 จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญที่แปลงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ
1	-0.39	-3.13	10.25	8	0.09	0.55	21.51	15	0.08	0.52	25.95
2	0.08	0.59	10.73	9	-0.05	-0.32	21.70	16	0.15	0.91	27.89
3	-0.18	-1.30	13.13	10	-0.09	-0.59	22.38				
4	0.31	2.09	19.78	11	-0.01	-0.03	22.38				
5	0.05	0.30	19.94	12	0.10	0.66	23.28				
6	-0.12	-0.75	20.94	13	-0.04	-0.27	23.43				
7	0.00	0.03	20.94	14	-0.15	-0.93	25.32				

Lag	PAC	t	Lag	PAC	t	Lag	PAC	t
1	-0.39	-3.13	8	0.07	0.55	15	0.08	0.65
2	-0.08	-0.63	9	-0.15	-1.20	16	0.24	1.95
3	-0.21	-1.72	10	-0.20	-1.59			
4	0.19	1.56	11	-0.10	-0.83			
5	0.29	2.37	12	0.01	0.12			
6	0.01	0.07	13	0.04	0.35			
7	0.03	0.22	14	-0.06	-0.47			

รูปที่ 8 ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน(Partial Autocorrelation) ของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญที่แปลงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 7 และ 8 พิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วนของอนุกรมเวลาที่ทำการแปลงแล้ว พบว่าอนุกรมเวลาใหม่มีคุณสมบัติสเตชันนารีแล้ว ค้นหาตัวแบบโดยพิจารณาจากคอเรลโรแกรม ตามรูปที่ 8 ตัวแบบที่เหมาะสมคือ MA(1,1) ซึ่งมีสมการพยากรณ์ดังนี้

$$W_t = 0.015804 + (1 - 0.4061B)a_t$$

เมื่อ $W_t = Y_t - Y_{t-1}$ และ $Y_t = \text{Log}(X_t)$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาวิธีต่างๆ สรุปได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ

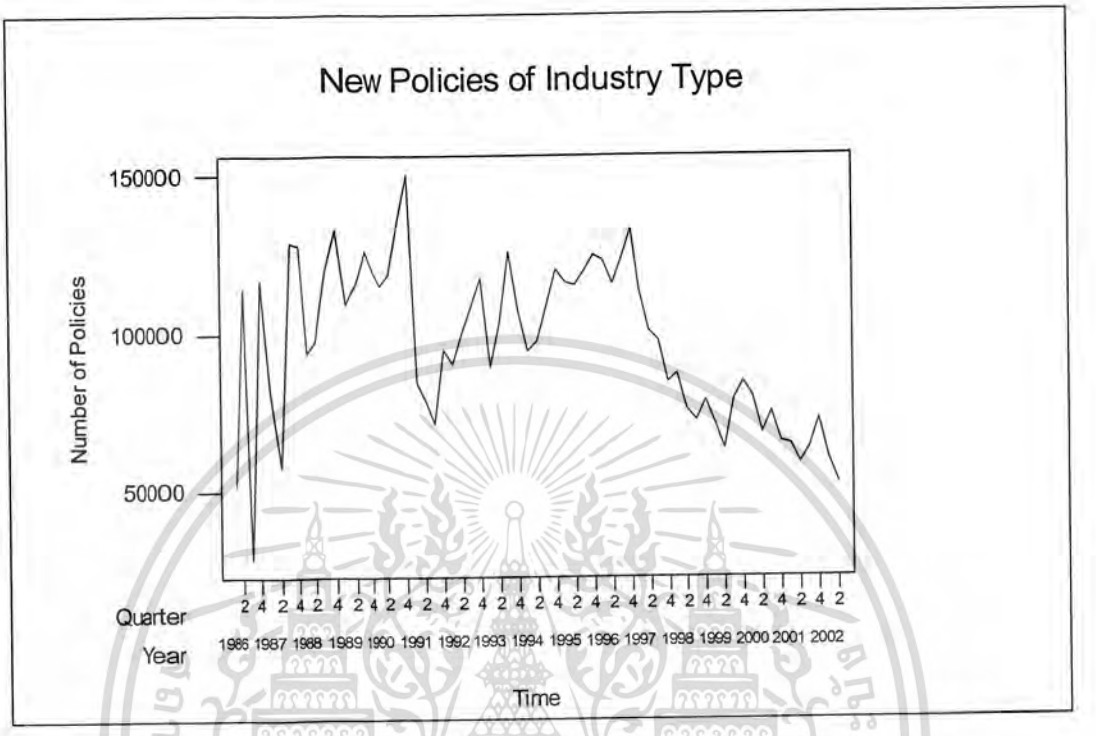
เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา	MAPE	MAD	MSD	หมายเหตุ
1. วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว	12	22225	1.27E+09	ค่า α = 0.5345
2. วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง	11	20577	1.18E+09	ค่า α = 0.497 γ = 0.0001
3. วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบคูณ	8	16181	1.05E+09	ค่า α = 0.520 γ = 0.003 β = 0.0011
4. วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบบวก	10	18602	1.07E+09	ค่า α = 0.478 γ = 0.007 β = 0.0001
5. การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบอกซ์และเจนกินส์	11	21329	1.25E+09	MA(1,1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 1 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่เหมาะสมที่สุด คือวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.520$, $\gamma = 0.003$ และ $\beta = 0.0011$ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของค่าคลาดเคลื่อน(MSD) น้อยที่สุด คือ 1.05E+09 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและค่าพยากรณ์ล่วงหน้า ตั้งแต่ไตรมาสที่ 3 ปี พ.ศ. 2545 - ไตรมาสที่ 4 ปี พ.ศ. 2546 แสดงในภาคผนวก ข ตารางที่ 3 และ 4 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรม



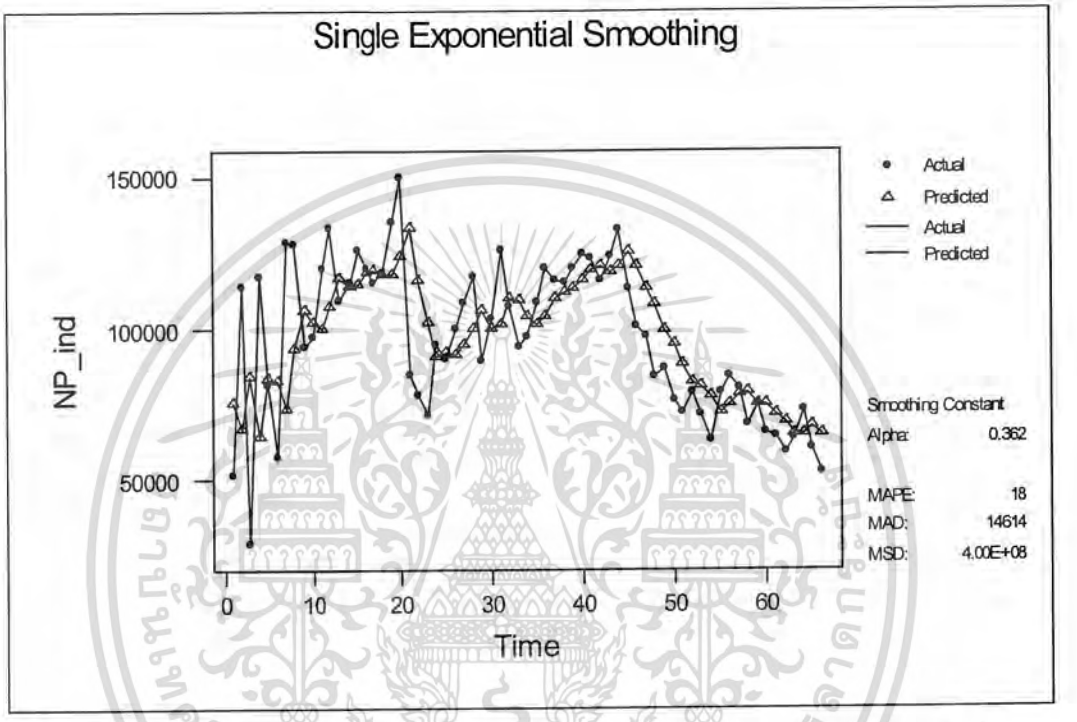
รูปที่ 9 จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรม

จากรูปที่ 9 แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวข้อมูลจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตราย ใหม่ประเภทอุตสาหกรรม พบว่า ลักษณะการเคลื่อนไหวมีแนวโน้มจะลดลงเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1 วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.3620$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 10

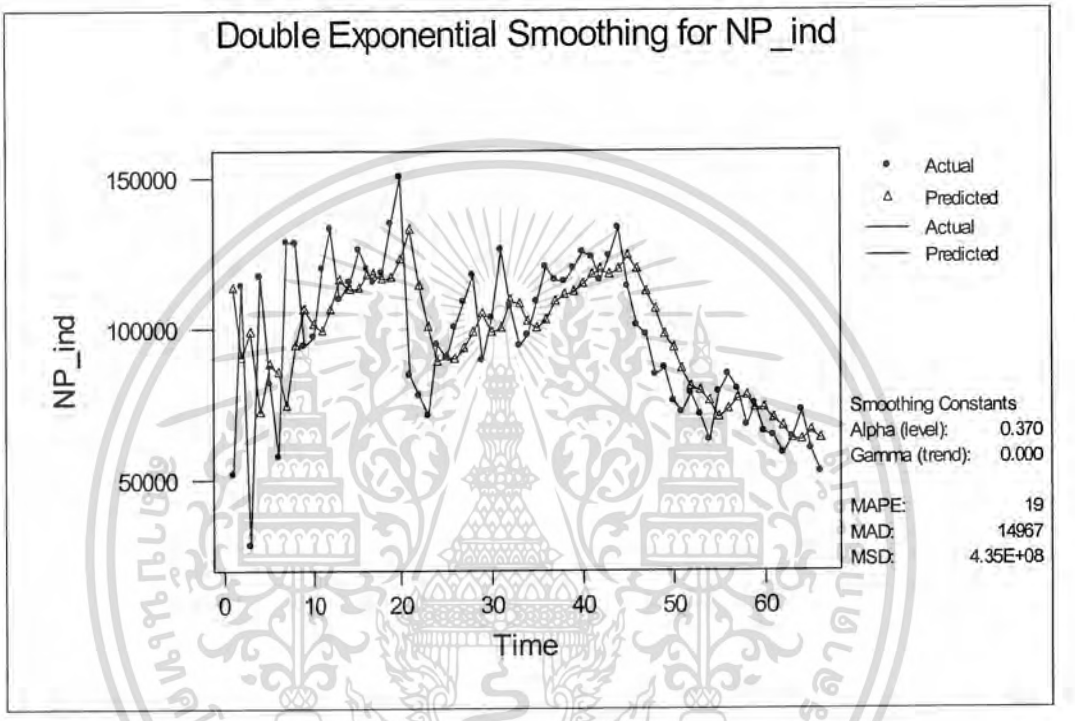


รูปที่ 10 ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว เมื่อ $\alpha = 0.362$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.37$ และ $\gamma = 0.0001$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 11

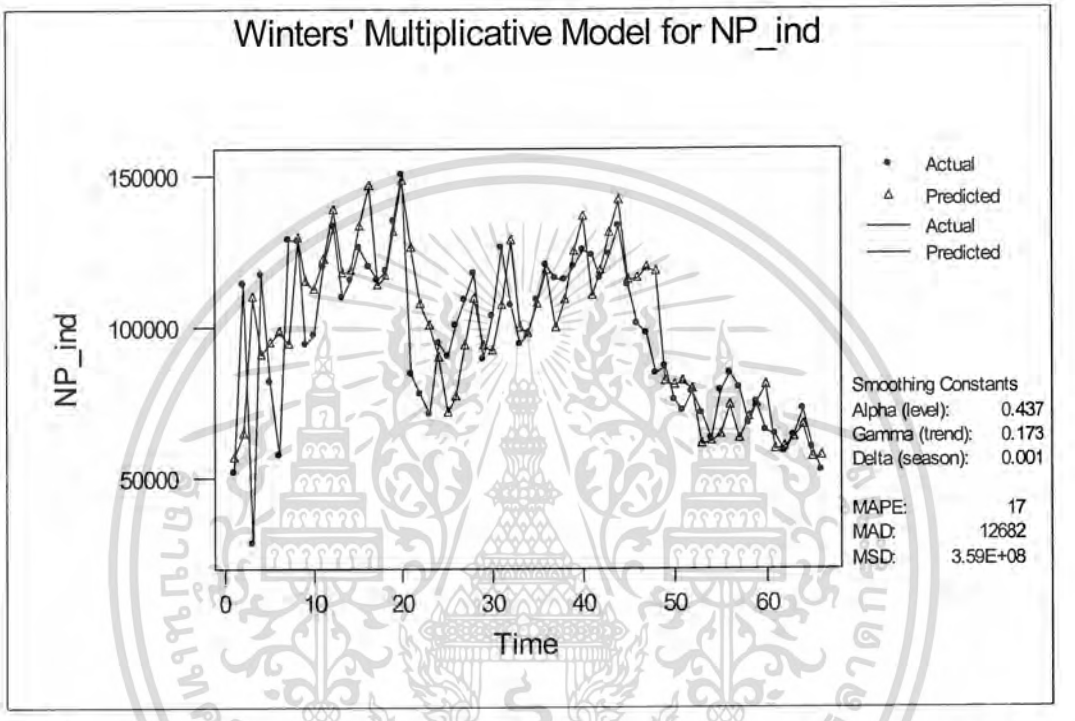


รูปที่ 11 ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง เมื่อ $\alpha = 0.370$ และ $\gamma = 0.0001$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบคูณ

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.437$, $\gamma = 0.1732$ และ $\beta = 0.001$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 12

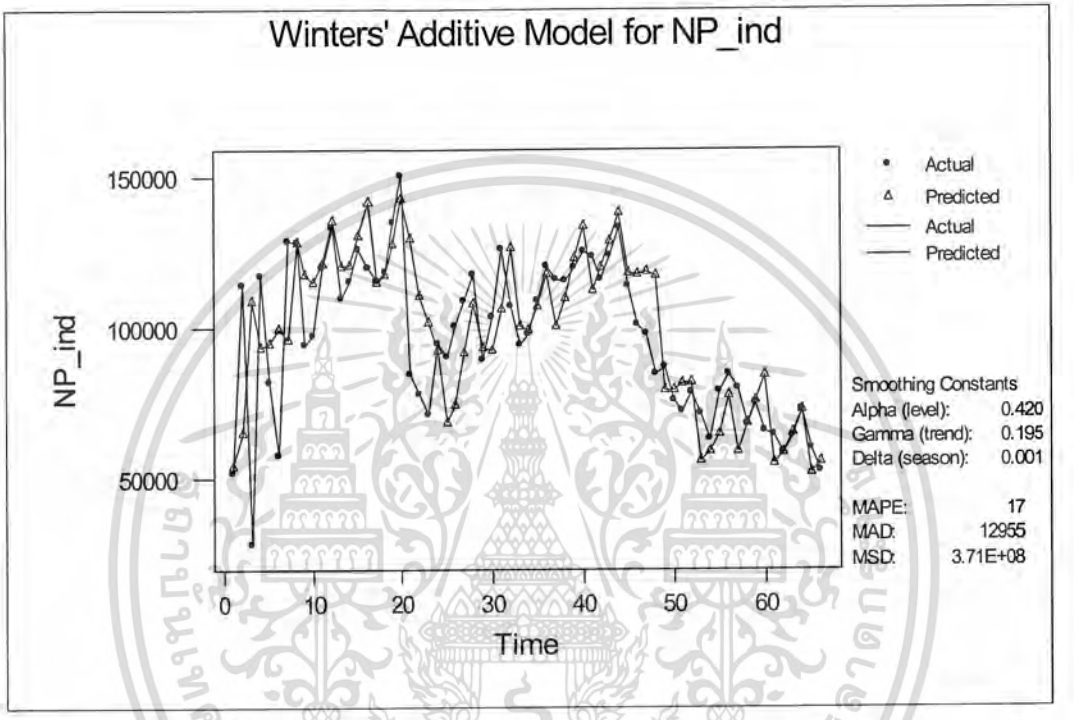


รูปที่ 12 ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.437$, $\gamma = 0.1732$ และ $\beta = 0.001$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบบวก

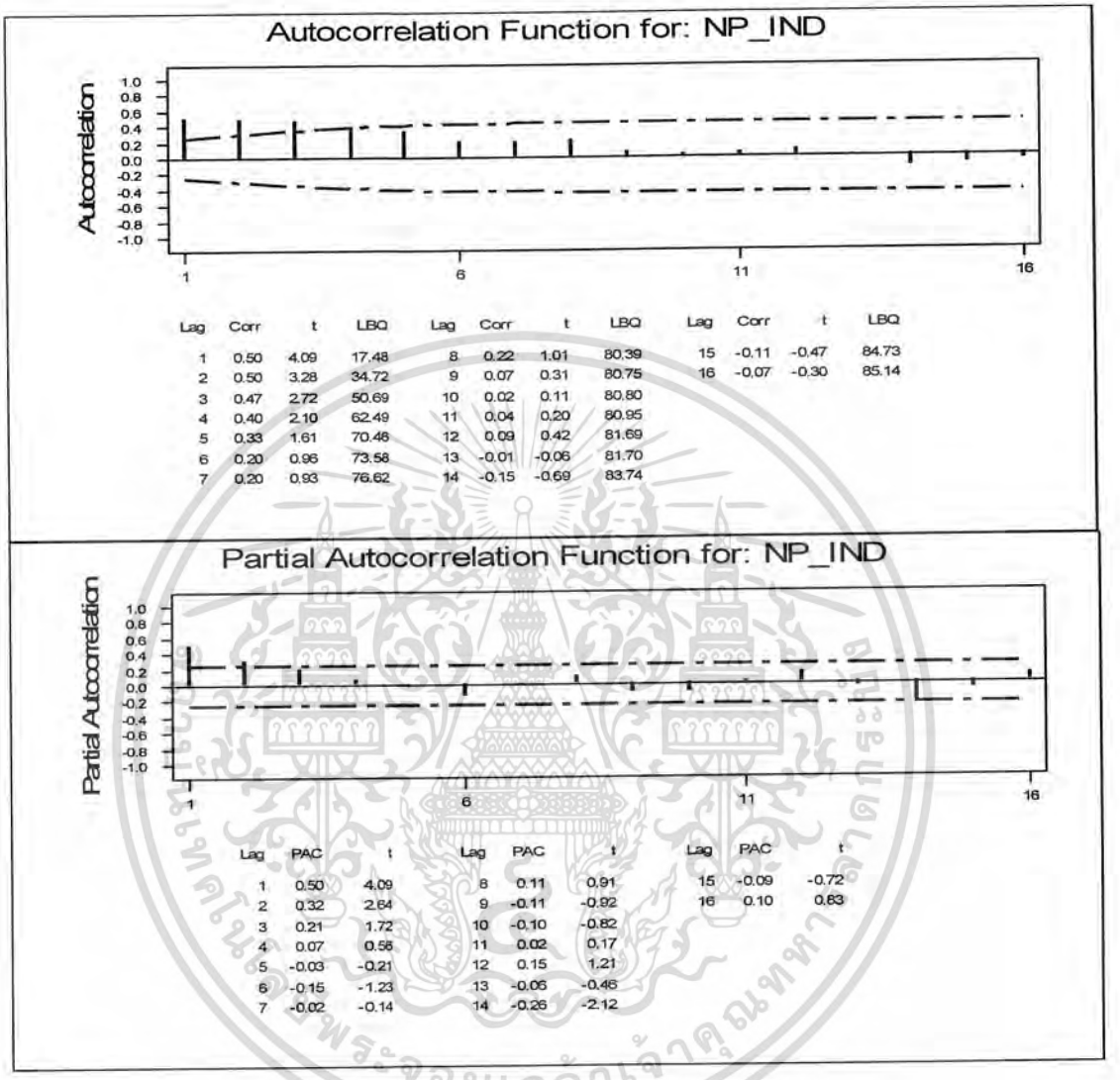
ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.420$, $\gamma = 0.195$ และ $\beta = 0.001$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 13



รูปที่ 13 ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบบวกของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.420$, $\gamma = 0.195$ และ $\beta = 0.001$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.5 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบอกซ์และเจนกินส์



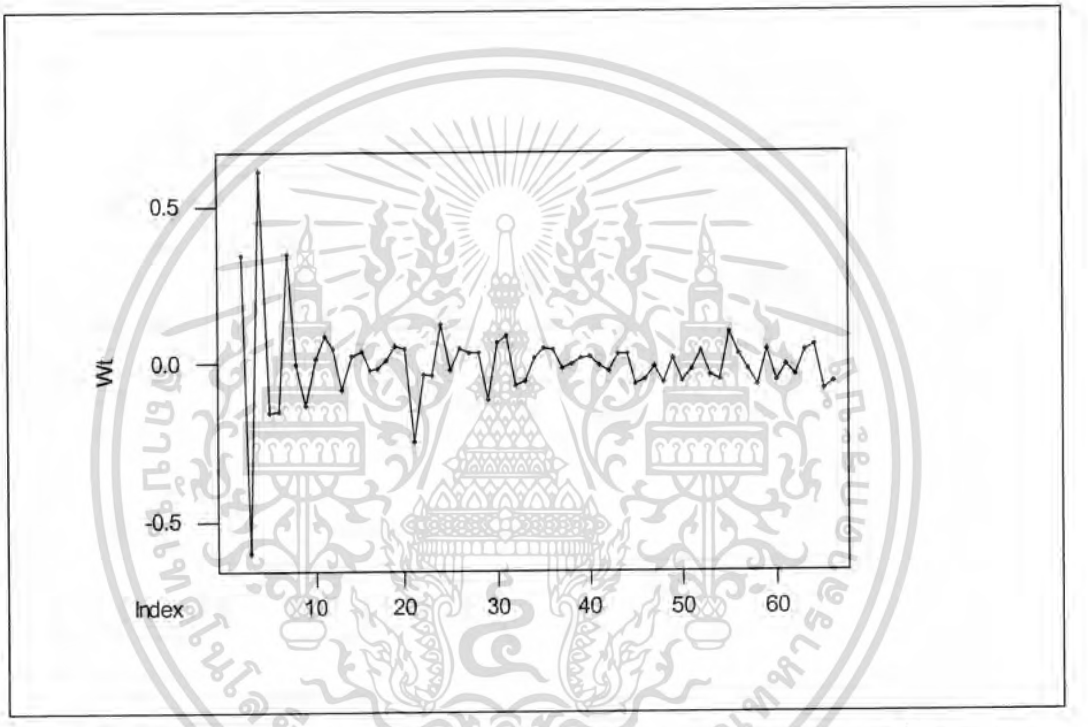
Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ
1	0.50	4.09	17.48	8	0.22	1.01	80.39	15	-0.11	-0.47	84.73
2	0.50	3.28	34.72	9	0.07	0.31	80.75	16	-0.07	-0.30	85.14
3	0.47	2.72	50.69	10	0.02	0.11	80.80				
4	0.40	2.10	62.49	11	0.04	0.20	80.95				
5	0.33	1.61	70.46	12	0.09	0.42	81.69				
6	0.20	0.96	73.58	13	-0.01	-0.06	81.70				
7	0.20	0.93	76.62	14	-0.15	-0.69	83.74				

Lag	PAC	t	Lag	PAC	t	Lag	PAC	t
1	0.50	4.09	8	0.11	0.91	15	-0.09	-0.72
2	0.32	2.64	9	-0.11	-0.92	16	0.10	0.83
3	0.21	1.72	10	-0.10	-0.82			
4	0.07	0.56	11	0.02	0.17			
5	-0.03	-0.21	12	0.15	1.21			
6	-0.15	-1.23	13	-0.06	-0.46			
7	-0.02	-0.14	14	-0.26	-2.12			

รูปที่ 14 ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน(Partial Autocorrelation) ของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรม

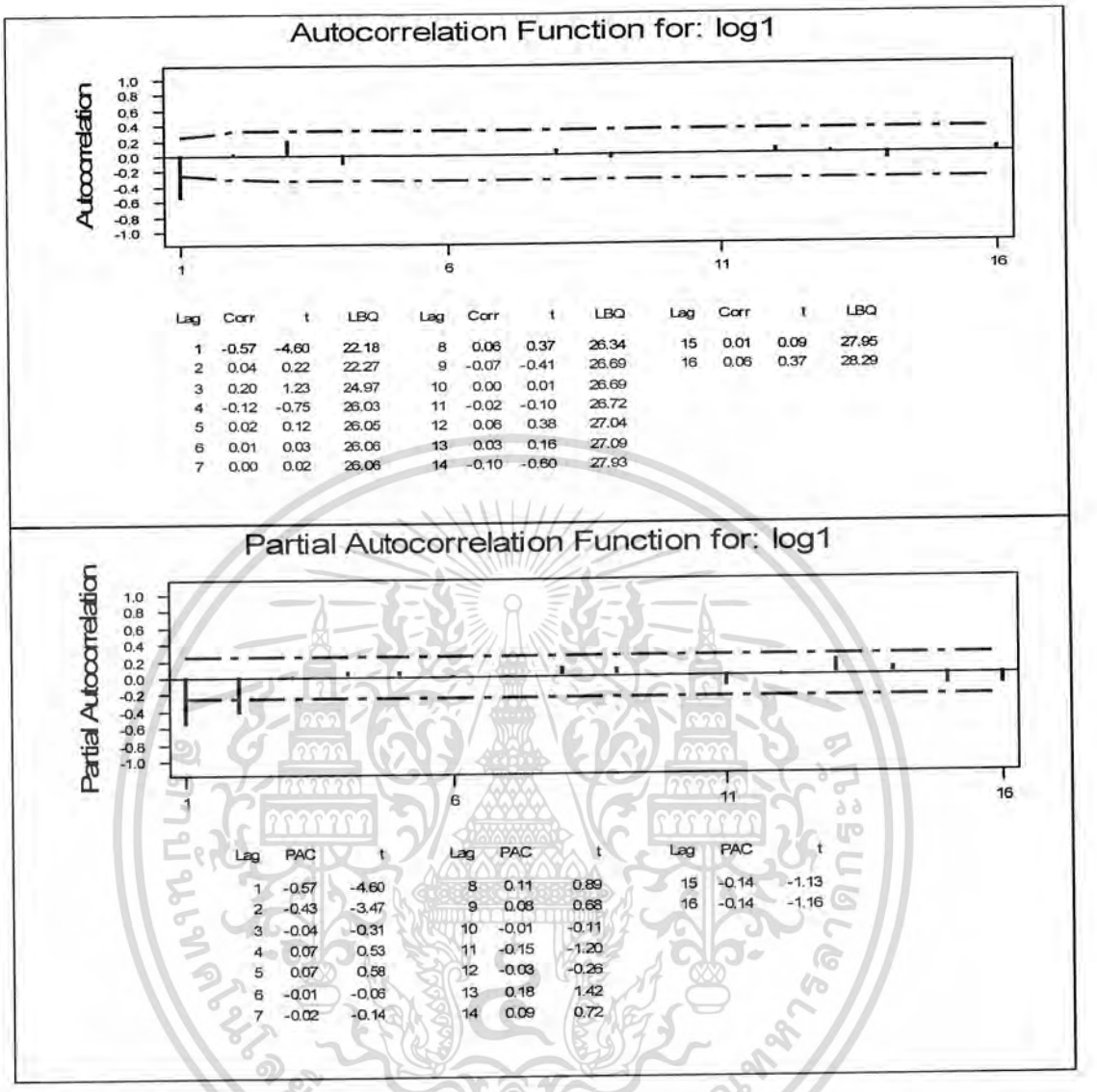
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการพิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรม ดังรูปที่ 9 และจากค่าสหสัมพันธ์ในตนเองและค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน ดังรูปที่ 14 อนุกรมเวลาไม่มีคุณสมบัติสเตชันนารีทั้งค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน จึงทำการแปลงอนุกรมเวลาให้มีคุณสมบัติสเตชันนารี โดยการแปลงข้อมูลด้วยลอกการิทึม ($Y_t = \text{Log}(X_t)$) และหาค่าแตกต่างหนึ่งครั้ง ($W_t = Y_t - Y_{t-1}$)



รูปที่ 15 จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรมที่แปลงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ
1	-0.57	-4.60	22.18	8	0.06	0.37	26.34	15	0.01	0.09	27.95
2	0.04	0.22	22.27	9	-0.07	-0.41	26.69	16	0.06	0.37	28.29
3	0.20	1.23	24.97	10	0.00	0.01	26.69				
4	-0.12	-0.75	26.03	11	-0.02	-0.10	26.72				
5	0.02	0.12	26.05	12	0.06	0.38	27.04				
6	0.01	0.03	26.06	13	0.03	0.16	27.09				
7	0.00	0.02	26.06	14	-0.10	-0.60	27.93				

Lag	PAC	t	Lag	PAC	t	Lag	PAC	t
1	-0.57	-4.60	8	0.11	0.89	15	-0.14	-1.13
2	-0.43	-3.47	9	0.08	0.68	16	-0.14	-1.16
3	-0.04	-0.31	10	-0.01	-0.11			
4	0.07	0.53	11	-0.15	-1.20			
5	0.07	0.58	12	-0.03	-0.26			
6	-0.01	-0.06	13	0.18	1.42			
7	-0.02	-0.14	14	0.09	0.72			

รูปที่ 16 ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน(Partial Autocorrelation) ของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรมที่แปลงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 15 และ 16 พิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วนของอนุกรมเวลาที่ทำการแปลงแล้ว พบว่าอนุกรมเวลาใหม่มีคุณสมบัติสเตชันนารีแล้ว ค้นหาตัวแบบโดยพิจารณาจากคอเรลโรแกรม ตามรูปที่ 16 ตัวแบบที่เหมาะสมคือ MA(1,1) ซึ่งมีสมการพยากรณ์ดังนี้

$$W_t = (1 - 0.6764B)a_t$$

เมื่อ $W_t = Y_t - Y_{t-1}$ และ $Y_t = \mathrm{Log}(X_t)$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรม ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาวิธีต่างๆ สรุปได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรม

เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา	MAPE	MAD	MSD	หมายเหตุ
1. วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว	18	14614	4.00E+08	ค่า $\alpha = 0.362$
2. วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง	19	14967	4.35E+08	ค่า $\alpha = 0.370$ $\gamma = 0.0001$
3. วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบคูณ	17	12682	3.59E+08	ค่า $\alpha = 0.437$ $\gamma = 0.1732$ $\beta = 0.001$
4. วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบบวก	17	12955	3.71E+08	ค่า $\alpha = 0.420$ $\gamma = 0.195$ $\beta = 0.001$
5. การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบอกซ์และเจนกินส์	17	14805	4.25E+08	MA(1,1)

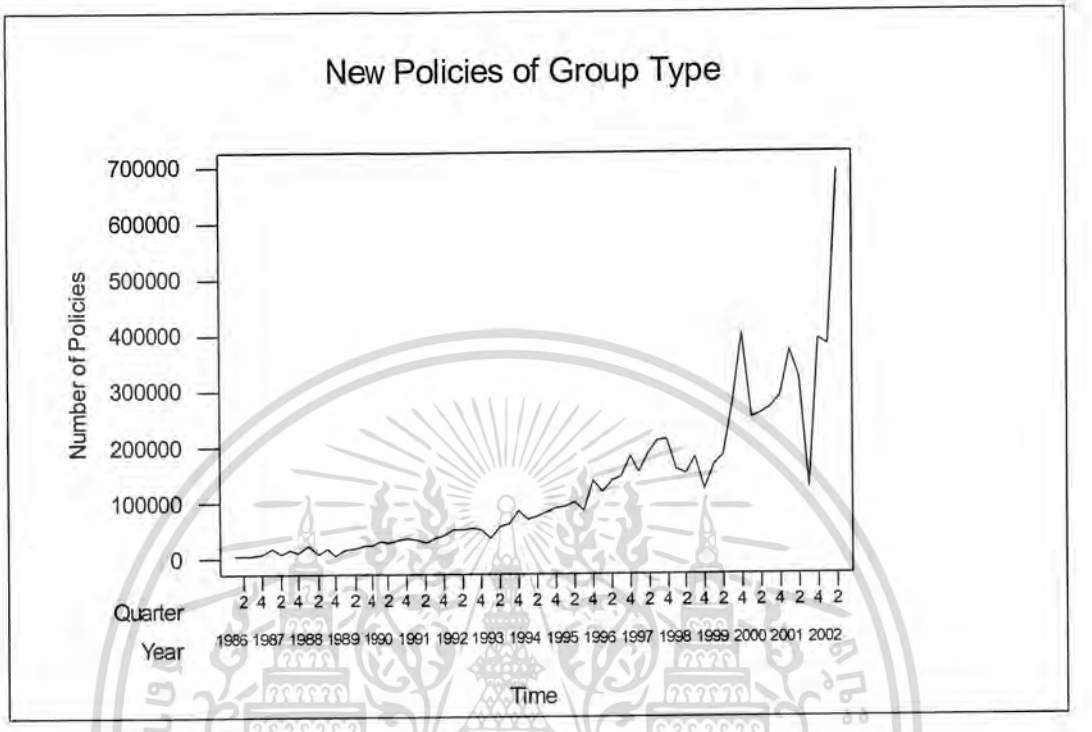
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 2 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่เหมาะสมที่สุด คือวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.437$, $\gamma = 0.1732$ และ $\beta = 0.001$ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของค่าคลาดเคลื่อน(MSD) น้อยที่สุด คือ 3.59E+08 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและค่าพยากรณ์ล่วงหน้า ตั้งแต่ไตรมาสที่ 3 ปี พ.ศ. 2545 - ไตรมาสที่ 4 ปี พ.ศ. 2546 แสดงในภาคผนวก ข ตารางที่ 14 และ 15 ตามลำดับ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทกลุ่ม



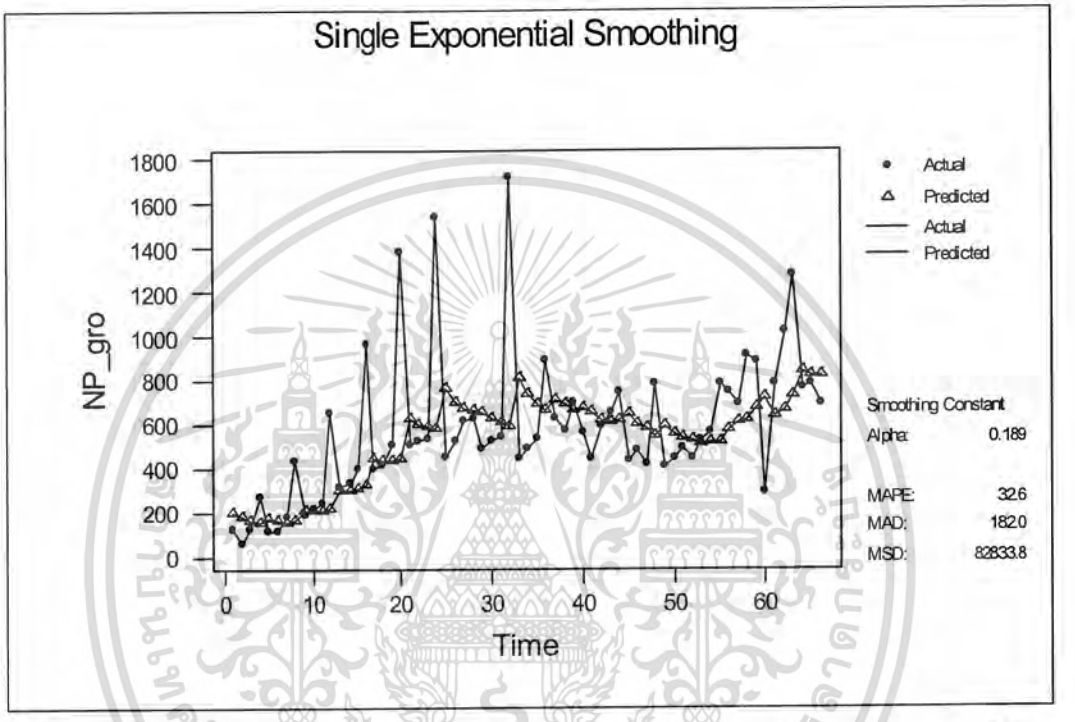
รูปที่ 17 จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทกลุ่ม

จากรูปที่ 17 แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวข้อมูลจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตราย ใหม่ประเภทกลุ่ม พบว่า ลักษณะการเคลื่อนไหวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1 วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.1894$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 18

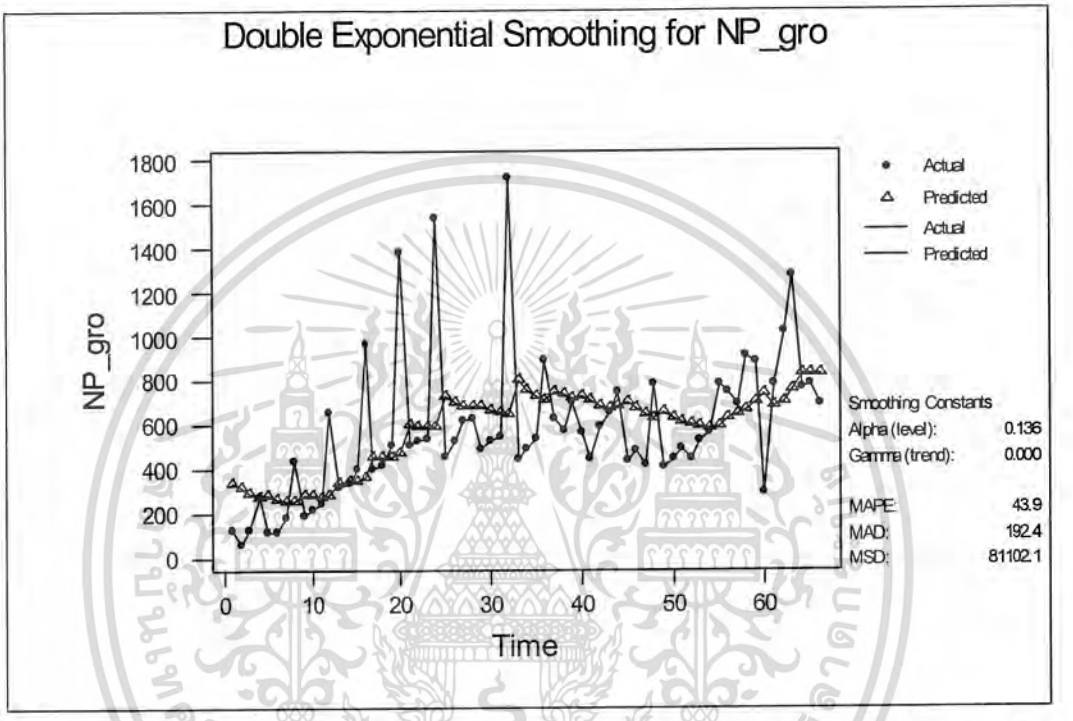


รูปที่ 18 ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทกลุ่ม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว เมื่อ $\alpha = 0.1894$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.136$ และ $\gamma = 0.0001$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 19

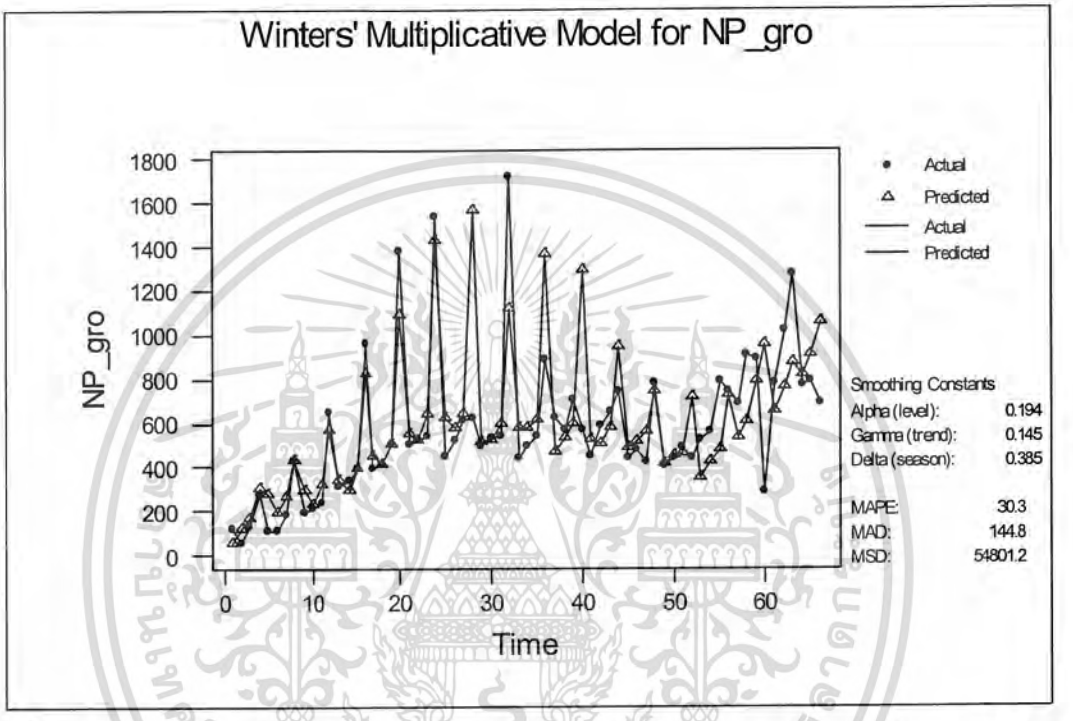


รูปที่ 19 ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทกลุ่ม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง เมื่อ $\alpha = 0.1360$ และ $\gamma = 0.0001$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3 วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบคูณ

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.1944$, $\gamma = 0.1451$ และ $\beta = 0.385$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 20

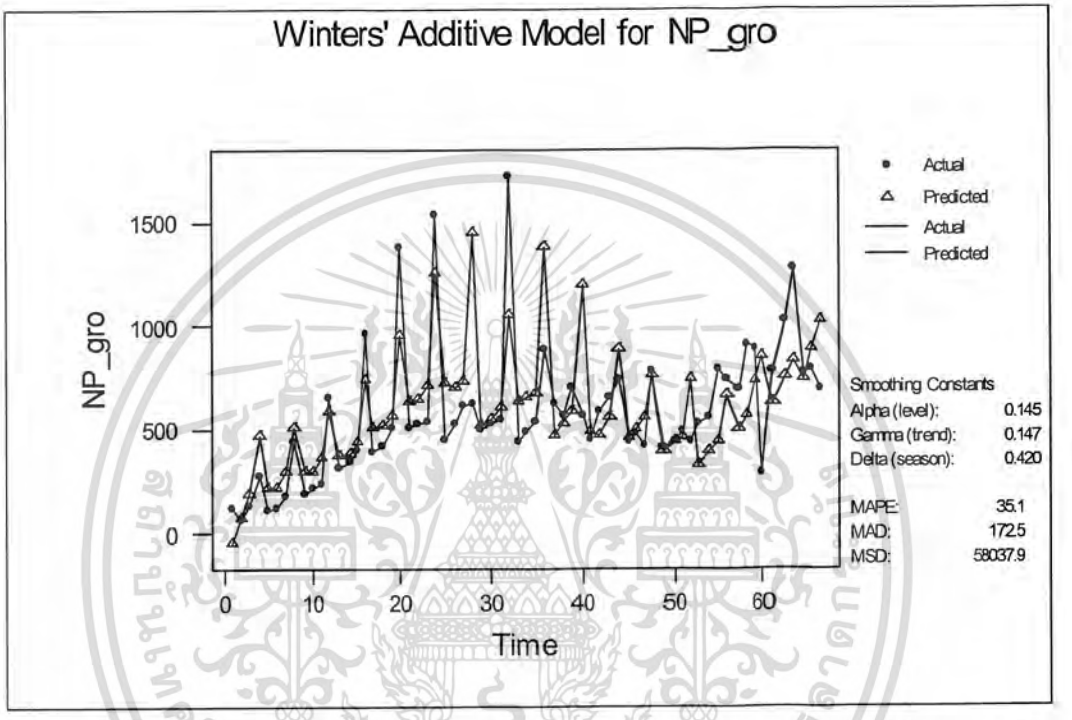


รูปที่ 20 ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทกลุ่ม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.1944$, $\gamma = 0.1451$ และ $\beta = 0.385$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4 วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบบวก

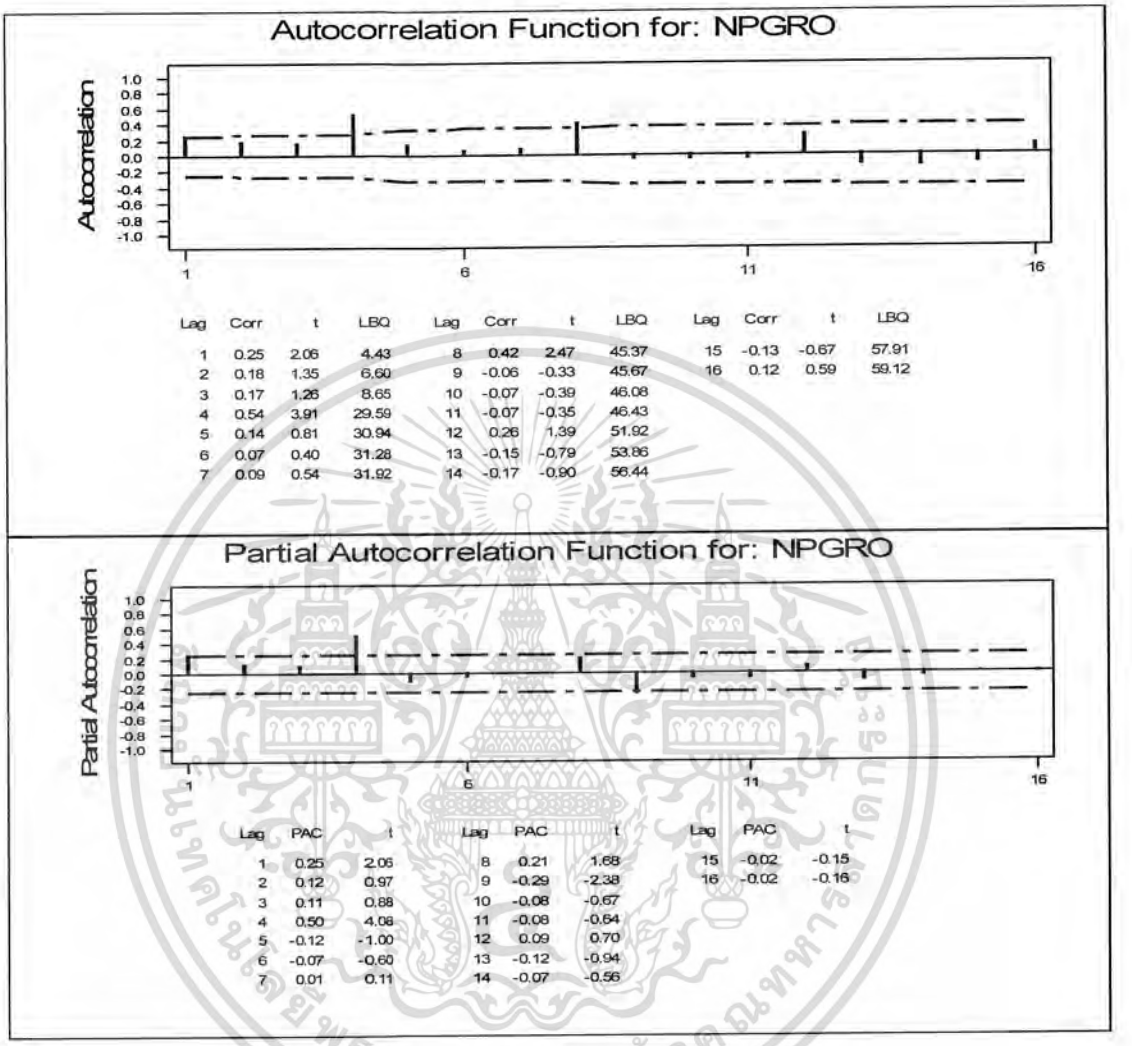
ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.1445$, $\gamma = 0.1475$ และ $\beta = 0.420$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 21



รูปที่ 21 ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทกลุ่ม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบบวกของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.1445$, $\gamma = 0.1475$ และ $\beta = 0.385$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.5 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบอกซ์และเจนกินส์



Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ
1	0.25	2.06	4.43	8	0.42	2.47	45.37	15	-0.13	-0.67	57.91
2	0.18	1.35	6.60	9	-0.06	-0.33	45.67	16	0.12	0.59	59.12
3	0.17	1.26	8.65	10	-0.07	-0.39	46.08				
4	0.54	3.91	29.59	11	-0.07	-0.35	46.43				
5	0.14	0.81	30.94	12	0.26	1.39	51.92				
6	0.07	0.40	31.28	13	-0.15	-0.79	53.86				
7	0.09	0.54	31.92	14	-0.17	-0.90	56.44				

Lag	PAC	t	Lag	PAC	t	Lag	PAC	t
1	0.25	2.06	8	0.21	1.68	15	-0.02	-0.15
2	0.12	0.97	9	-0.29	-2.38	16	-0.02	-0.16
3	0.11	0.88	10	-0.08	-0.67			
4	0.50	4.08	11	-0.08	-0.64			
5	-0.12	-1.00	12	0.09	0.70			
6	-0.07	-0.60	13	-0.12	-0.94			
7	0.01	0.11	14	-0.07	-0.56			

รูปที่ 22 ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน(Partial Autocorrelation) ของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการพิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทกลุ่ม ดังรูปที่ 17 และจากค่าสหสัมพันธ์ในตนเองและค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน ดังรูปที่ 22 อนุกรมเวลามีคุณสมบัติสเตชันนารีแล้ว และจากค่าสหสัมพันธ์ในตนเองที่มีรูปแบบซ้ำๆ กัน ทุกความยาวของฤดูกาลซึ่งเท่ากับ 4 แสดงว่าอนุกรมเวลามีปัจจัยฤดูกาลเป็นส่วนประกอบด้วย ได้ทำการค้นหาตัวแบบโดยพิจารณาจากคอเรลโรแกรม ตามรูปที่ 22 ตัวแบบที่เหมาะสมคือ $AR(1)_4$ ซึ่งมีสมการพยากรณ์ดังนี้

$$X_t = 182.20 + 0.6751X_{t-4} + a_t$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทกลุ่ม ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาวิธีต่างๆ สรุปได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทกลุ่ม

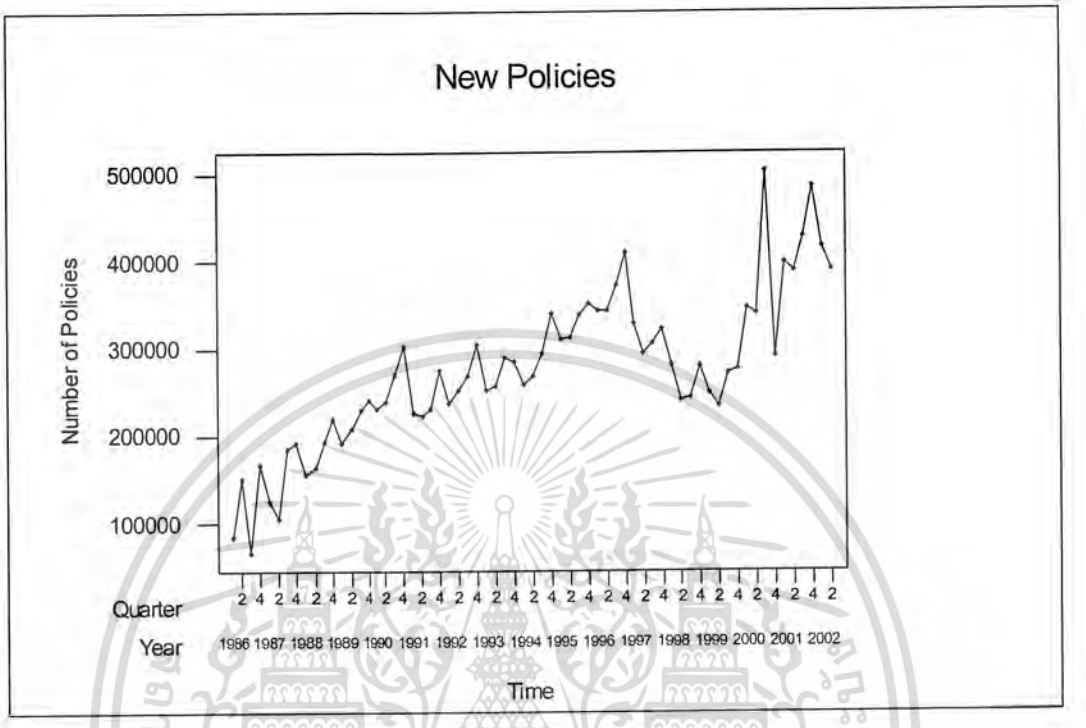
เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา	MAPE	MAD	MSD	หมายเหตุ
1. วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว	32.6	182.0	82833.8	ค่า $\alpha = 0.1894$
2. วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง	43.9	192.4	81102.1	ค่า $\alpha = 0.136$ $\gamma = 0.0001$
3. วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบคูณ	30.3	144.8	54801.2	ค่า $\alpha = 0.1944$ $\gamma = 0.1451$ $\beta = 0.385$
4. วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบบวก	35.1	172.5	58037.9	ค่า $\alpha = 0.1445$ $\gamma = 0.1475$ $\beta = 0.420$
5. เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาบอกซ์และเจนกินส์	39.6	164.7	63384	$AR(1)_4$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่เหมาะสมที่สุด คือวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.1944$, $\gamma = 0.1451$ และ $\beta = 0.385$ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของค่าคลาดเคลื่อน(MSD) น้อยที่สุด คือ 54801.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและค่าพยากรณ์ล่วงหน้า ตั้งแต่ไตรมาสที่ 3 ปี พ.ศ. 2545 - ไตรมาสที่ 4 ปี พ.ศ. 2546 แสดงในภาคผนวก ข ตารางที่ 7 และ 8 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่



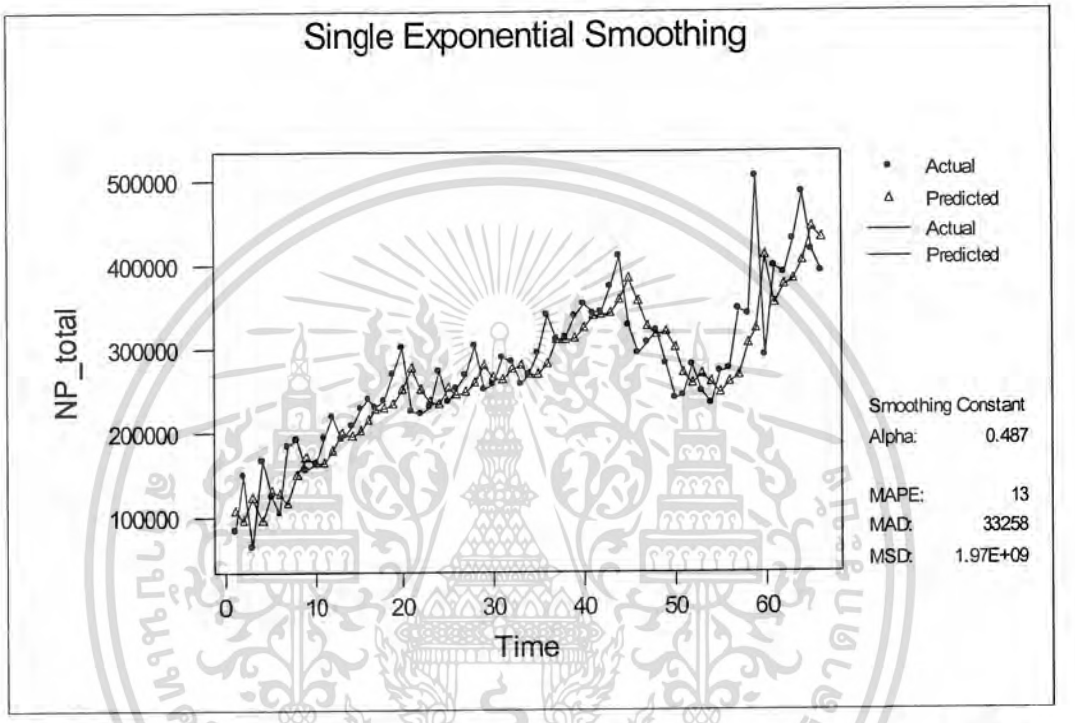
รูปที่ 23 จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่

จากรูปที่ 23 แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวข้อมูลจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ พบว่า ลักษณะการเคลื่อนไหวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.1 วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.487$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 24

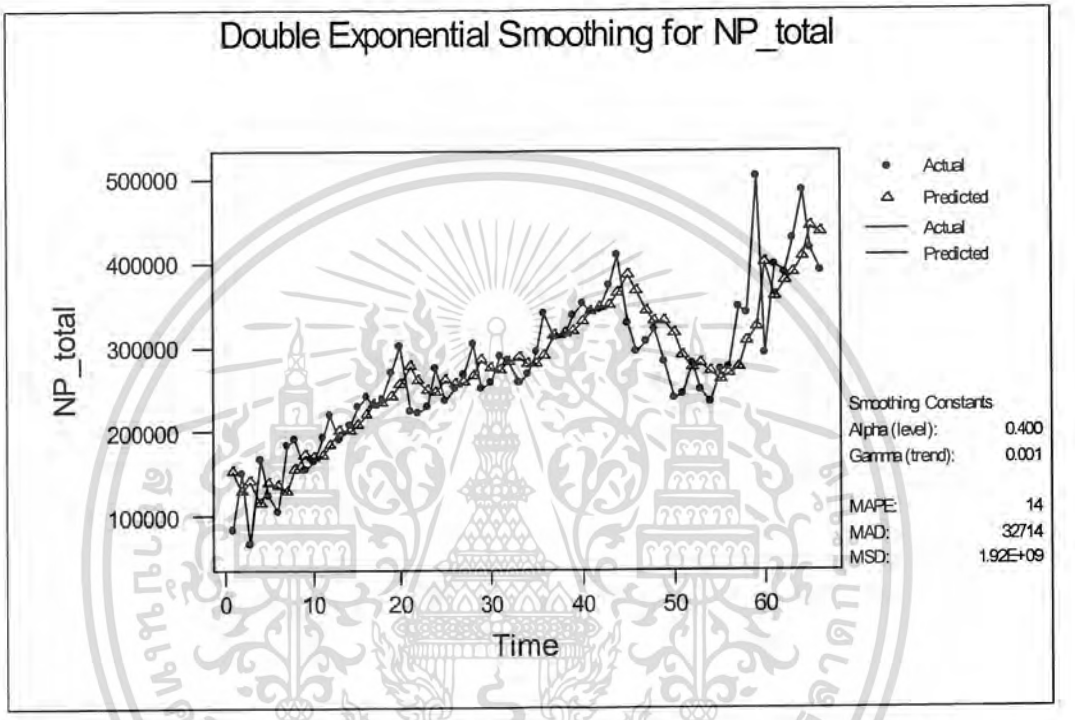


รูปที่ 24 ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว เมื่อ $\alpha = 0.487$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.2 วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.40$ และ $\gamma = 0.001$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 25

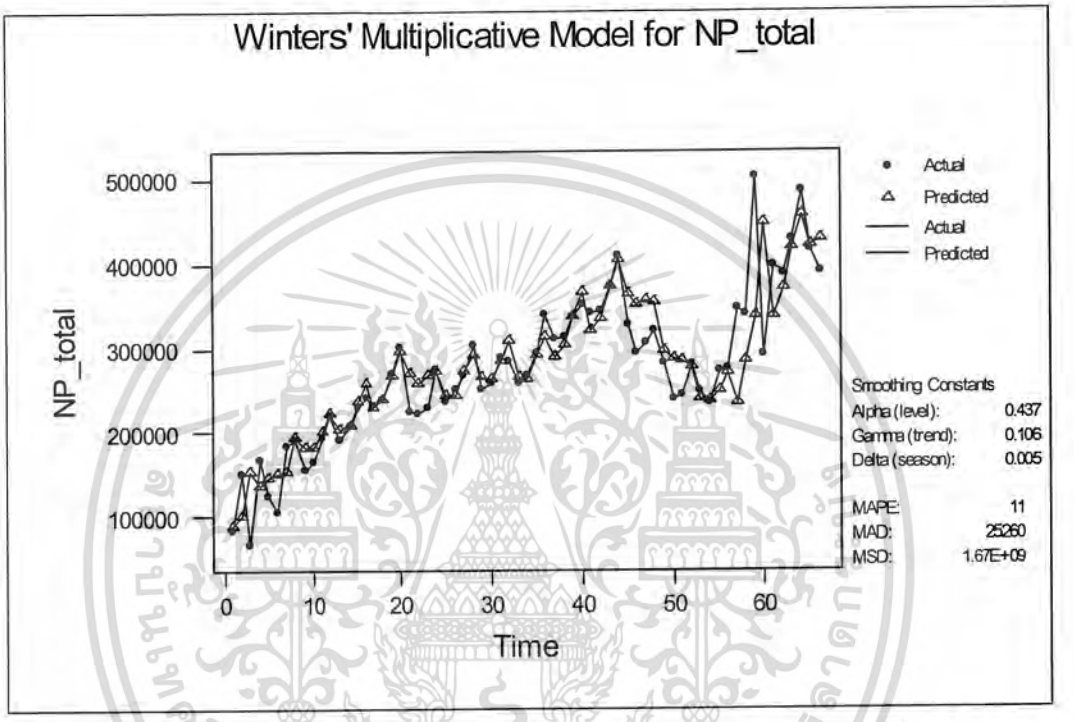


รูปที่ 25 ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง เมื่อ $\alpha = 0.400$ และ $\gamma = 0.001$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.3 วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบคูณ

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.437$, $\gamma = 0.106$ และ $\beta = 0.005$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 26

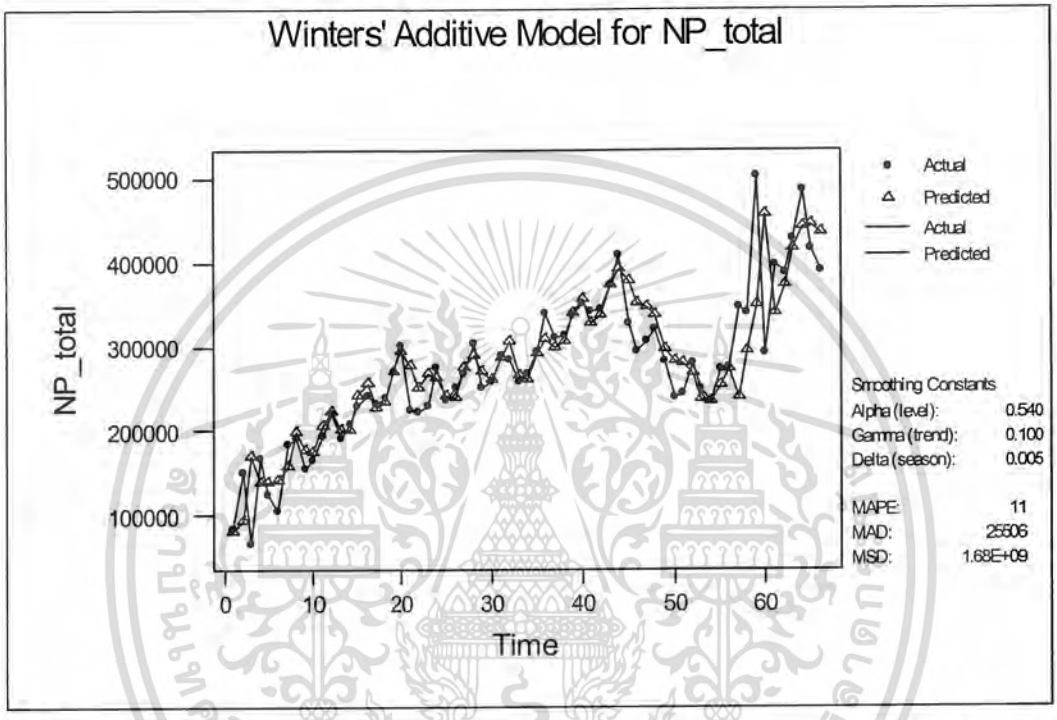


รูปที่ 26 ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.437$, $\gamma = 0.106$ และ $\beta = 0.005$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.4 วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบบวก

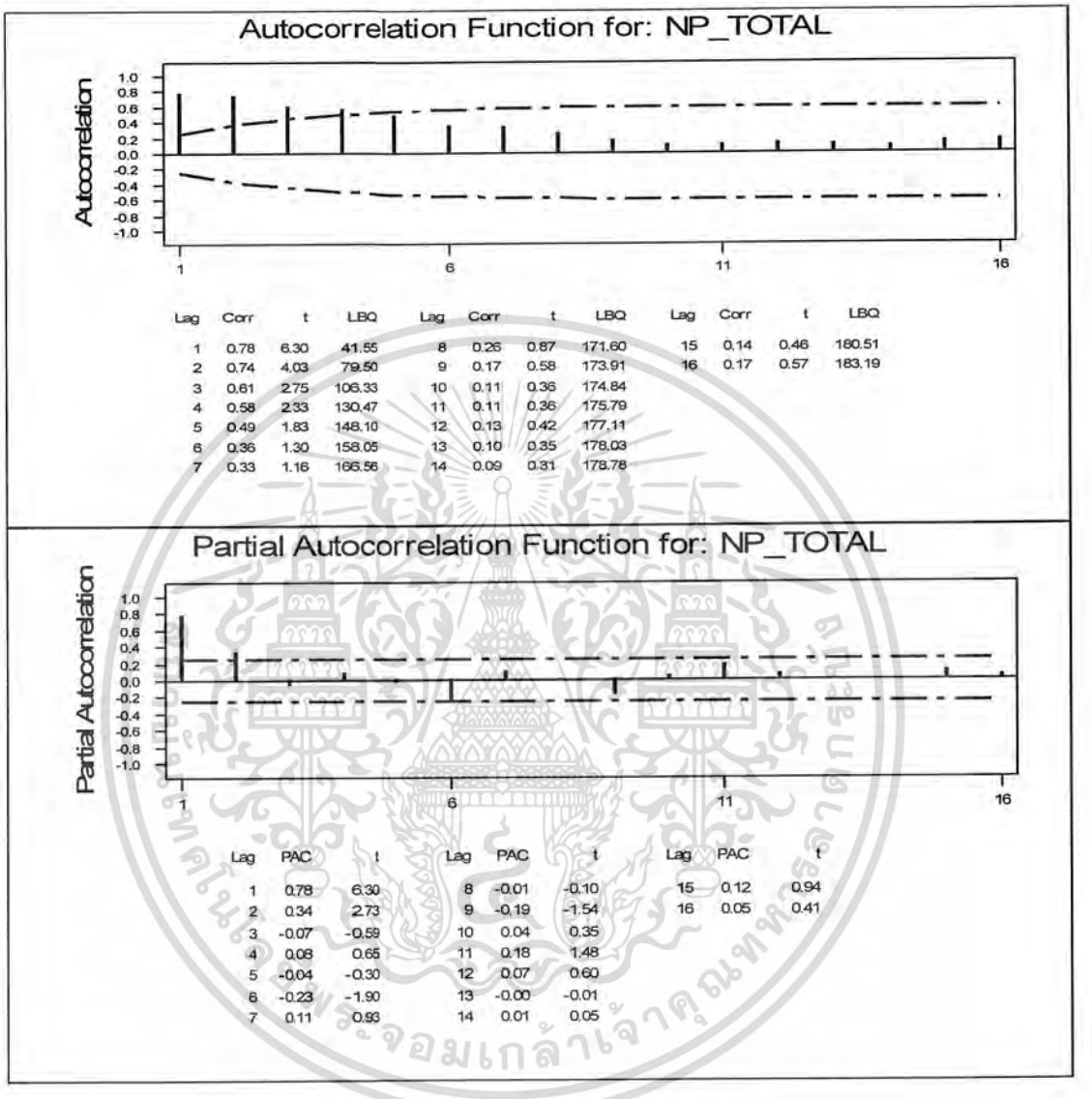
ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.540$, $\gamma = 0.100$ และ $\beta = 0.005$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 27



รูปที่ 27 ค่าจริงจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบบวกของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.54$, $\gamma = 0.100$ และ $\beta = 0.005$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.5 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบอกซ์และเจนกินส์



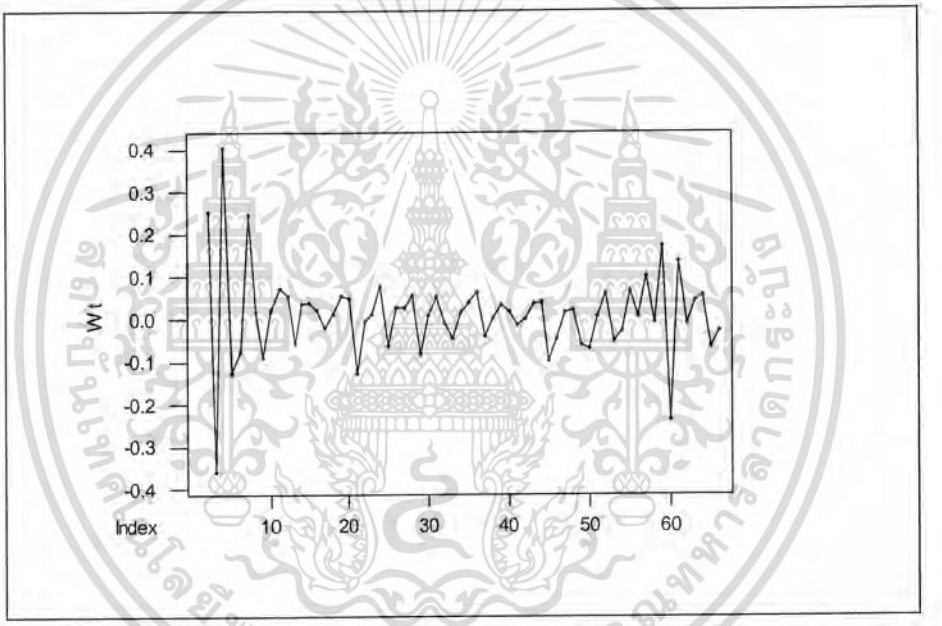
Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ
1	0.78	6.30	41.55	8	0.26	0.87	171.60	15	0.14	0.46	180.51
2	0.74	4.03	79.50	9	0.17	0.58	173.91	16	0.17	0.57	183.19
3	0.61	2.75	106.33	10	0.11	0.36	174.84				
4	0.58	2.33	130.47	11	0.11	0.36	175.79				
5	0.49	1.83	148.10	12	0.13	0.42	177.11				
6	0.36	1.30	158.05	13	0.10	0.35	178.03				
7	0.33	1.16	166.56	14	0.09	0.31	178.78				

Lag	PAC	t	Lag	PAC	t	Lag	PAC	t
1	0.78	6.30	8	-0.01	-0.10	15	0.12	0.94
2	0.34	2.73	9	-0.19	-1.54	16	0.05	0.41
3	-0.07	-0.59	10	0.04	0.35			
4	0.08	0.65	11	0.18	1.48			
5	-0.04	-0.30	12	0.07	0.60			
6	-0.23	-1.90	13	-0.00	-0.01			
7	0.11	0.93	14	0.01	0.05			

รูปที่ 28 ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน(Partial Autocorrelation) ของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่

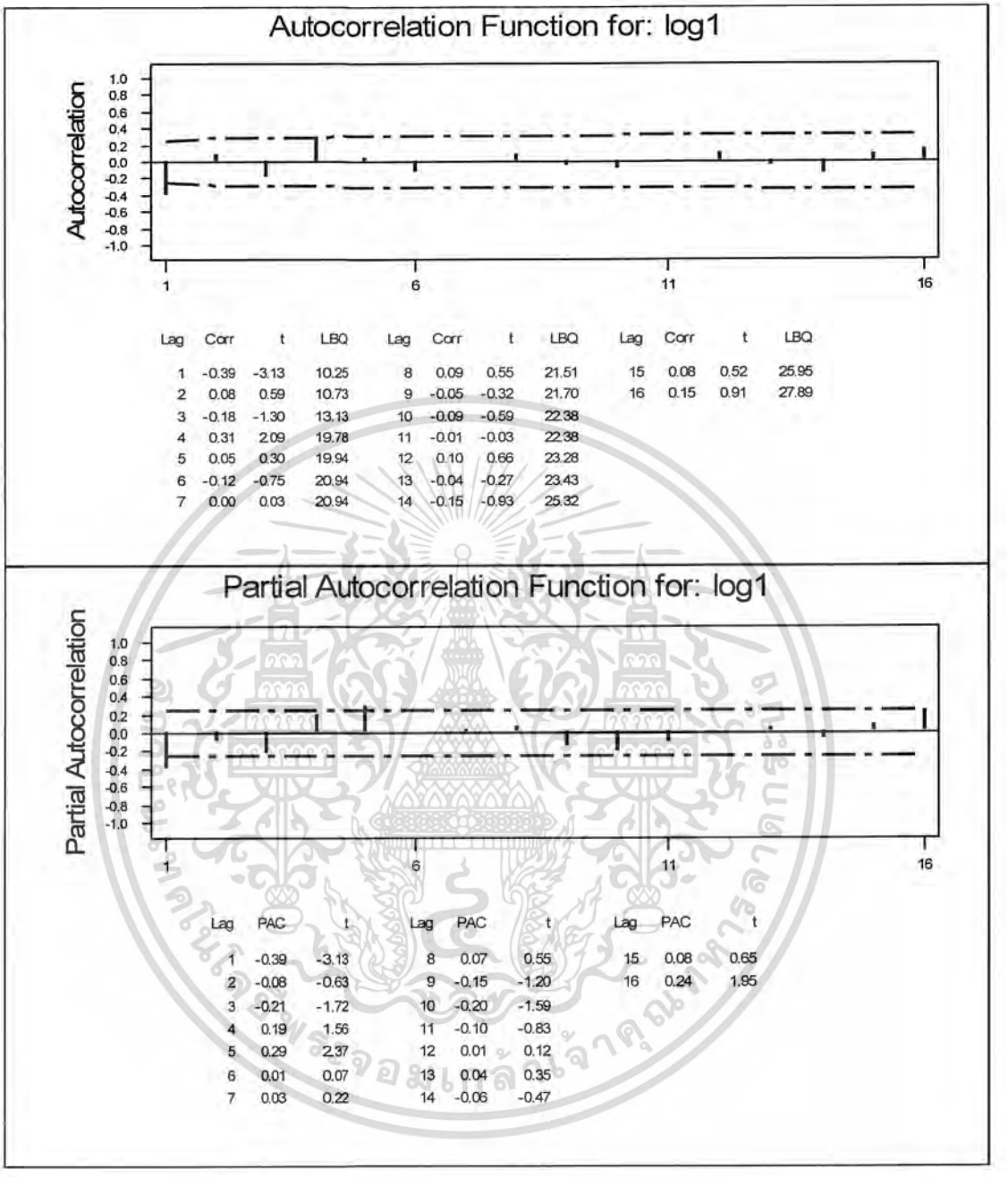
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการพิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ ดังรูปที่ 23 และจากค่าสหสัมพันธ์ในตนเองและค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน ดังรูปที่ 28 อนุกรมเวลามีลักษณะของแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ค่าสหสัมพันธ์ในตนเองมีการลดลงอย่างช้าๆ ในคาบเวลาที่ห่างออกไป และความแปรปรวนที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลานั้น ทำให้อนุกรมเวลาไม่มีคุณสมบัติสเตชันนารีทั้งค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน จึงทำการแปลงอนุกรมเวลาให้มีคุณสมบัติสเตชันนารี โดยการแปลงข้อมูลด้วยลอกการิทึม ($Y_t = \text{Log}(X_t)$) และหาค่าแตกต่างหนึ่งครั้ง ($W_t = Y_t - Y_{t-1}$)



รูปที่ 29 จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ที่แปลงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ
1	-0.39	-3.13	10.25	8	0.09	0.55	21.51	15	0.08	0.52	25.95
2	0.08	0.59	10.73	9	-0.05	-0.32	21.70	16	0.15	0.91	27.89
3	-0.18	-1.30	13.13	10	-0.09	-0.59	22.38				
4	0.31	2.09	19.78	11	-0.01	-0.03	22.38				
5	0.05	0.30	19.94	12	0.10	0.66	23.28				
6	-0.12	-0.75	20.94	13	-0.04	-0.27	23.43				
7	0.00	0.03	20.94	14	-0.15	-0.93	25.32				

Lag	PAC	t	Lag	PAC	t	Lag	PAC	t
1	-0.39	-3.13	8	0.07	0.55	15	0.08	0.65
2	-0.08	-0.63	9	-0.15	-1.20	16	0.24	1.95
3	-0.21	-1.72	10	-0.20	-1.59			
4	0.19	1.56	11	-0.10	-0.83			
5	0.29	2.37	12	0.01	0.12			
6	0.01	0.07	13	0.04	0.35			
7	0.03	0.22	14	-0.06	-0.47			

รูปที่ 30 ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน(Partial Autocorrelation) ของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ที่แปลงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 29 และ 30 พิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วนของอนุกรมเวลาที่ทำการแปลงแล้ว พบว่าอนุกรมเวลาใหม่มีคุณสมบัติสเตชันนารีแล้ว ค้นหาตัวแบบโดยพิจารณาจากคอเรลโรแกรม ตามรูปที่ 30 ตัวแบบที่เหมาะสมคือ MA(1,1) ซึ่งมีสมการพยากรณ์ดังนี้

$$W_t = 0.009445 + (1 - 0.6298B)a_t$$

เมื่อ $W_t = Y_t - Y_{t-1}$ และ $Y_t = \mathrm{Log}(X_t)$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาวิธีต่างๆ สรุปได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่

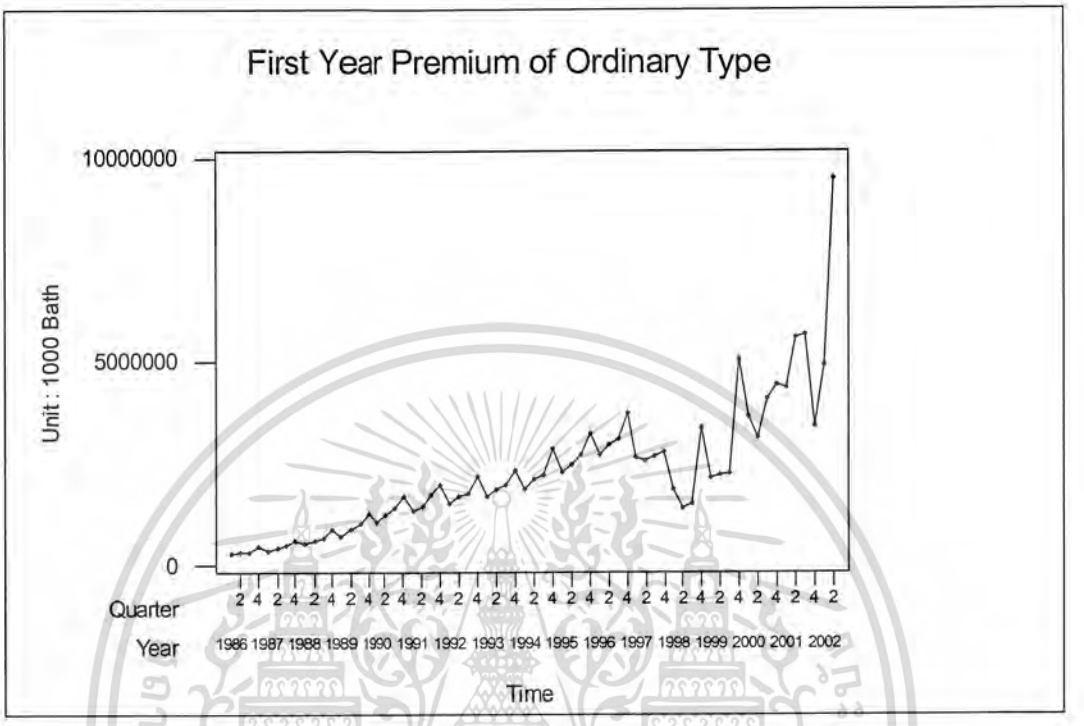
เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา	MAPE	MAD	MSD	หมายเหตุ
1. วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว	13	33258	1.97E+09	ค่า α = 0.487
2. วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง	14	32714	1.92E+09	ค่า α = 0.400 γ = 0.001
3. วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบคูณ	11	25260	1.67E+09	ค่า α = 0.437 γ = 0.106 β = 0.005
4. วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบบวก	11	25506	1.68E+09	ค่า α = 0.540 γ = 0.100 β = 0.005
5. เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาบอกซ์และเจนกินส์	13	32952	1.96E+09	MA(1,1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่เหมาะสมที่สุด คือวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.437$, $\gamma = 0.106$ และ $\beta = 0.005$ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของค่าคลาดเคลื่อน(MSD) น้อยที่สุด คือ 1.67E+09 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและค่าพยากรณ์ล่วงหน้า ตั้งแต่ไตรมาสที่ 3 ปี พ.ศ. 2545 - ไตรมาสที่ 4 ปี พ.ศ. 2546 แสดงในภาคผนวก ข ตารางที่ 18 และ 19 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ



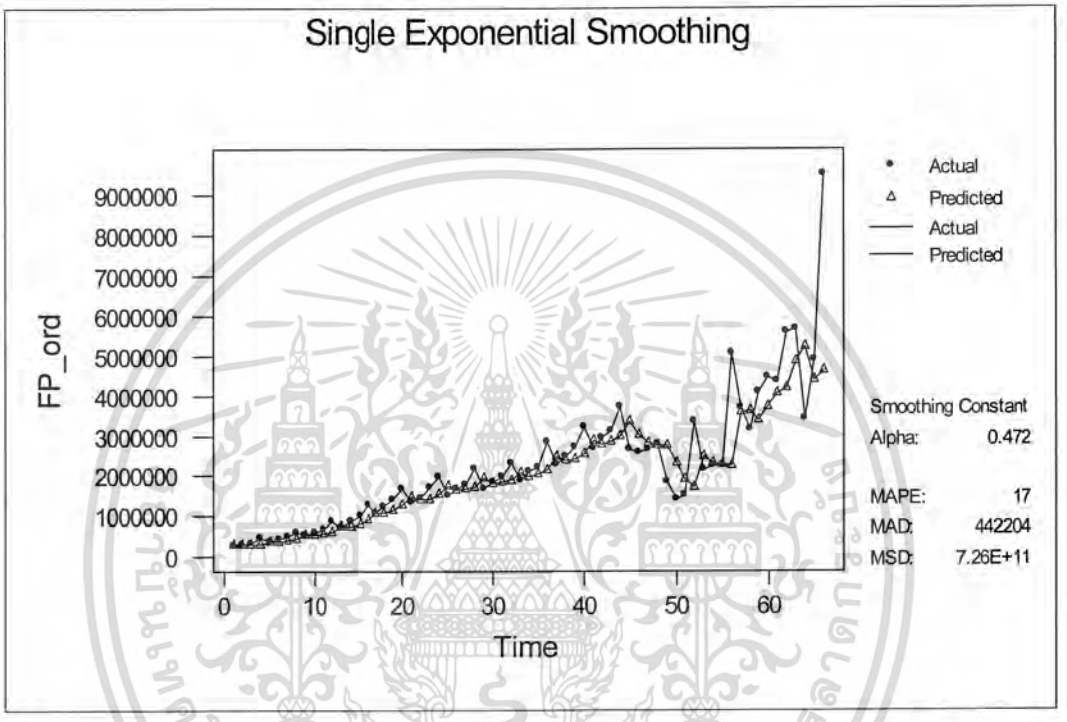
รูปที่ 31 เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ

จากรูปที่ 31 แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวข้อมูลเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ พบว่า ลักษณะการเคลื่อนไหวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.1 วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.4721$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 32

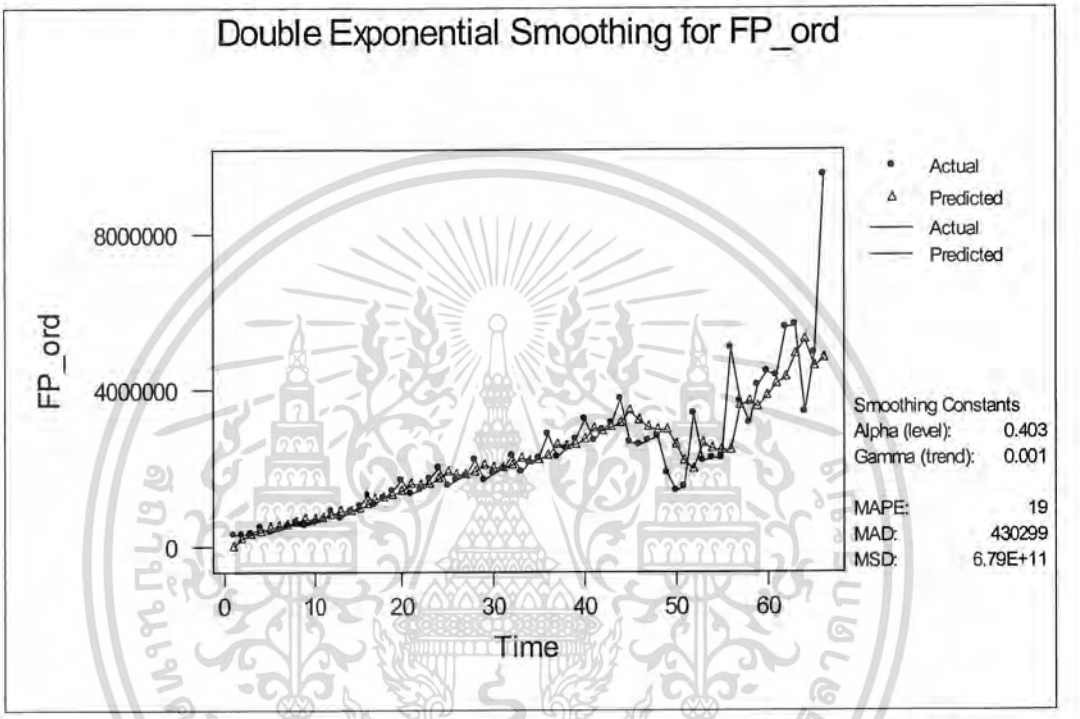


รูปที่ 32 ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว เมื่อ $\alpha = 0.4721$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.2 วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.403$ และ $\gamma = 0.001$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 33

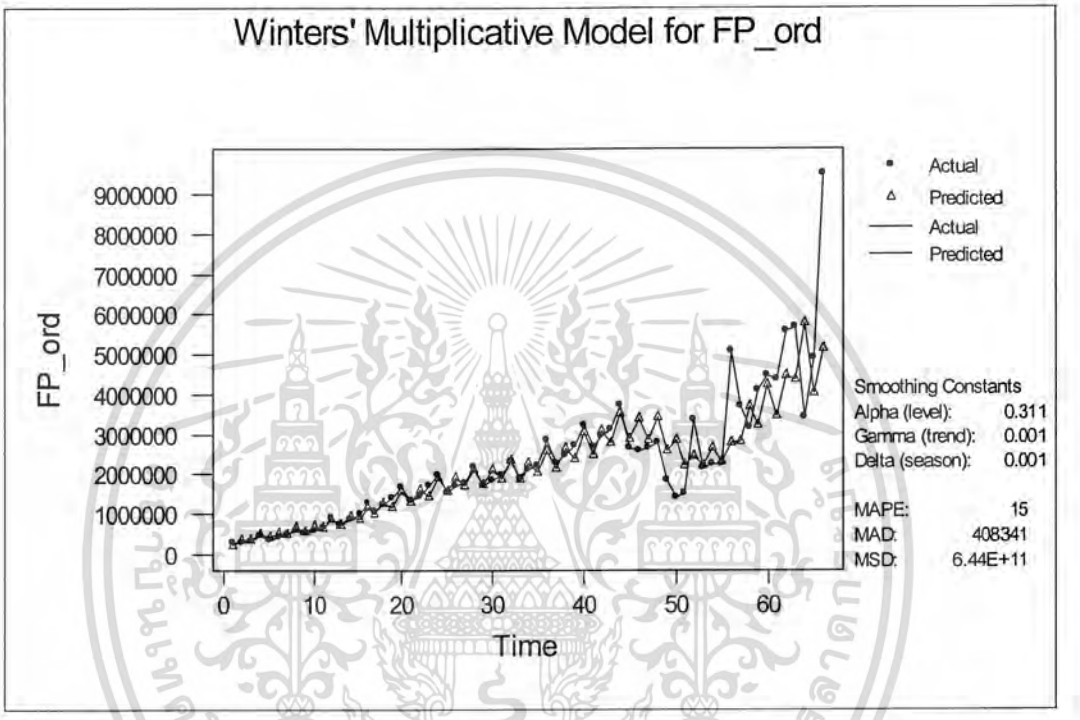


รูปที่ 33 ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง เมื่อ $\alpha = 0.403$ และ $\gamma = 0.001$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.3 วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบคูณ

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.311$, $\gamma = 0.001$ และ $\beta = 0.001$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 34

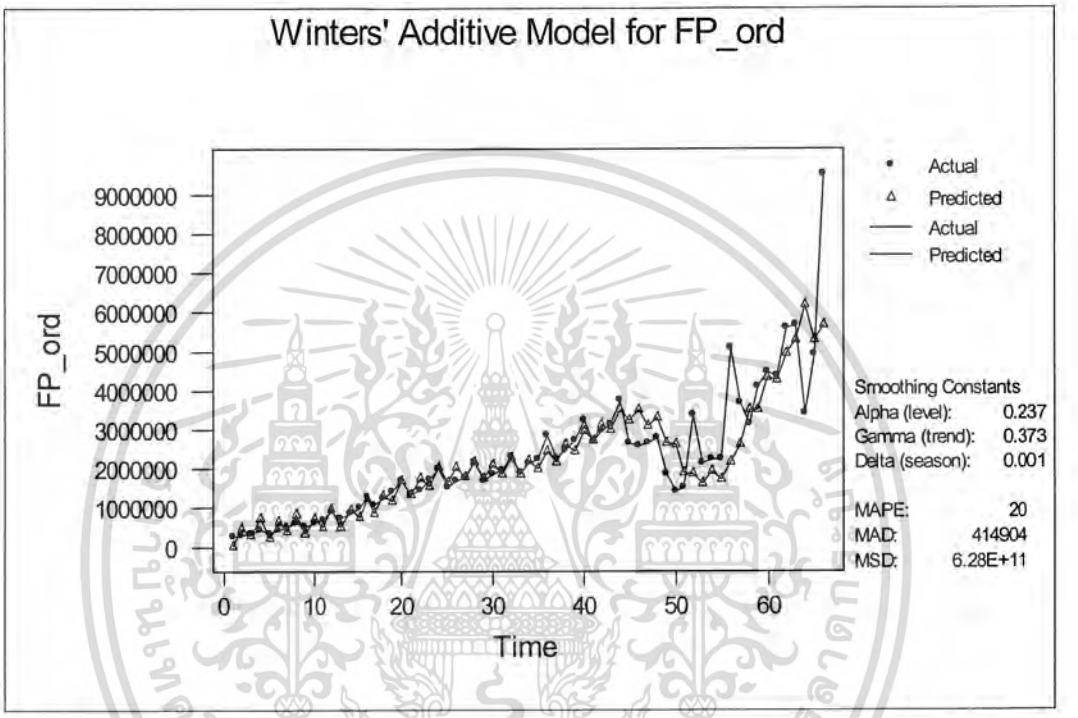


รูปที่ 34 ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.311$, $\gamma = 0.001$ และ $\beta = 0.001$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.4 วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบบวก

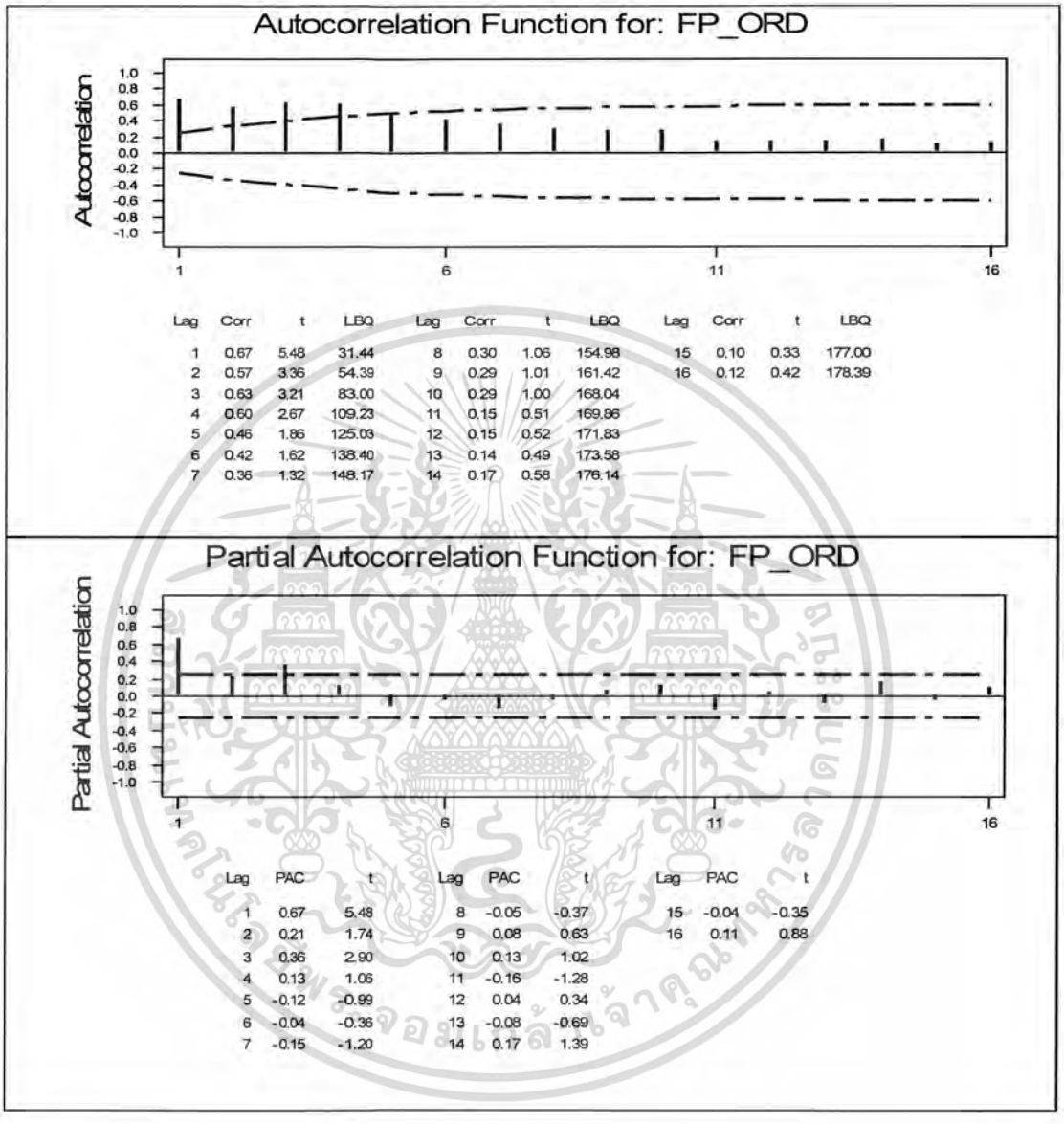
ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.237$, $\gamma = 0.373$ และ $\beta = 0.001$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 35



รูปที่ 35 ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบบวกของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.237$, $\gamma = 0.373$ และ $\beta = 0.001$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.5 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบอกซ์และเจนกินส์



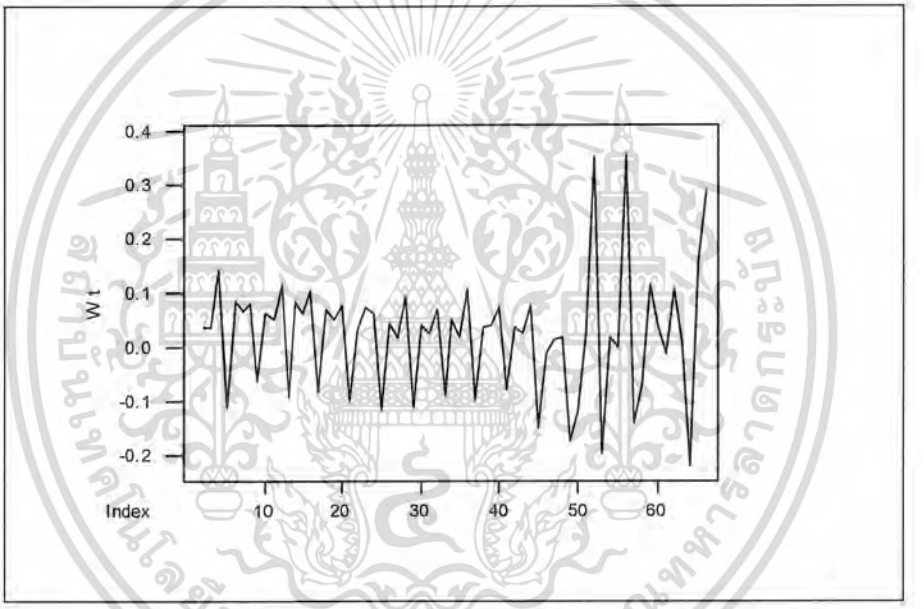
Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ
1	0.67	5.48	31.44	8	0.30	1.06	154.98	15	0.10	0.33	177.00
2	0.57	3.36	54.39	9	0.29	1.01	161.42	16	0.12	0.42	178.39
3	0.63	3.21	83.00	10	0.29	1.00	168.04				
4	0.60	2.67	109.23	11	0.15	0.51	169.86				
5	0.46	1.86	125.09	12	0.15	0.52	171.83				
6	0.42	1.62	138.40	13	0.14	0.49	173.58				
7	0.36	1.32	148.17	14	0.17	0.58	176.14				

Lag	PAC	t	Lag	PAC	t	Lag	PAC	t
1	0.67	5.48	8	-0.05	-0.37	15	-0.04	-0.35
2	0.21	1.74	9	0.08	0.63	16	0.11	0.88
3	0.36	2.90	10	0.13	1.02			
4	0.13	1.06	11	-0.16	-1.28			
5	-0.12	-0.99	12	0.04	0.34			
6	-0.04	-0.36	13	-0.08	-0.69			
7	-0.15	-1.20	14	0.17	1.39			

รูปที่ 36 ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน(Partial Autocorrelation) ของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ

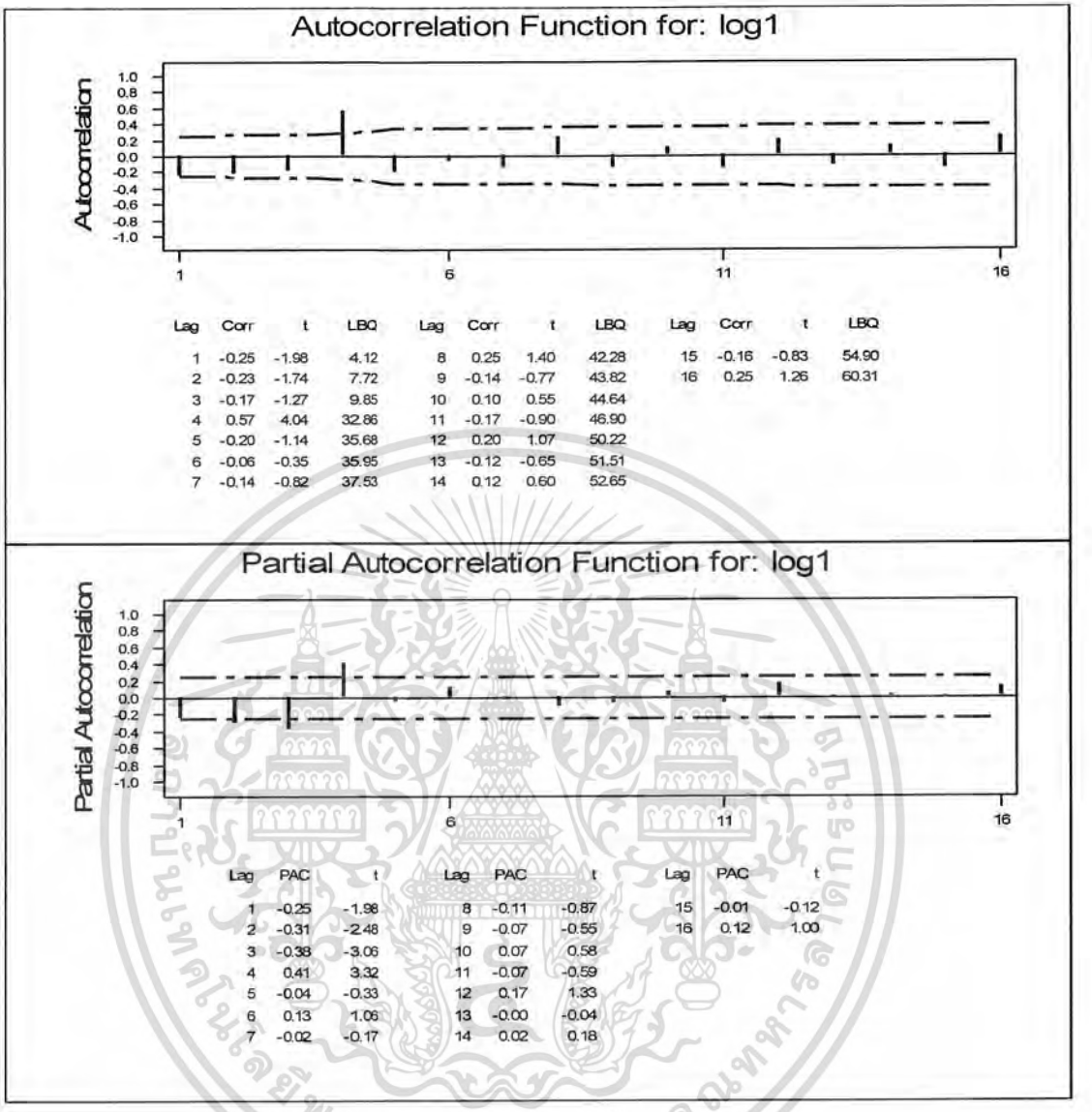
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการพิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ ดังรูปที่ 31 และจากค่าสหสัมพันธ์ในตนเองและค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน ดังรูปที่ 36 อนุกรมเวลามีลักษณะของแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ค่าสหสัมพันธ์ในตนเองมีการลดลงอย่างช้าๆ ในคาบเวลาที่ห่างออกไป และความแปรปรวนที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลานั้น ทำให้อนุกรมเวลาไม่มีคุณสมบัติสเตชันนารีทั้งค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน จึงแปลงอนุกรมเวลาให้มีคุณสมบัติสเตชันนารี โดยการแปลงข้อมูลด้วยลอกการิทึม ($Y_t = \text{Log}(X_t)$) และหาค่าแตกต่างหนึ่งครั้ง ($W_t = Y_t - Y_{t-1}$)



รูปที่ 37 เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญที่แปลงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ
1	-0.25	-1.98	4.12	8	0.25	1.40	42.28	15	-0.16	-0.83	54.90
2	-0.23	-1.74	7.72	9	-0.14	-0.77	43.82	16	0.25	1.26	60.31
3	-0.17	-1.27	9.85	10	0.10	0.55	44.64				
4	0.57	4.04	32.86	11	-0.17	-0.90	46.90				
5	-0.20	-1.14	35.68	12	0.20	1.07	50.22				
6	-0.06	-0.35	35.95	13	-0.12	-0.65	51.51				
7	-0.14	-0.82	37.53	14	0.12	0.60	52.65				

Lag	PAC	t	Lag	PAC	t	Lag	PAC	t
1	-0.25	-1.98	8	-0.11	-0.87	15	-0.01	-0.12
2	-0.31	-2.48	9	-0.07	-0.55	16	0.12	1.00
3	-0.38	-3.06	10	0.07	0.58			
4	0.41	3.32	11	-0.07	-0.59			
5	-0.04	-0.33	12	0.17	1.33			
6	0.13	1.06	13	-0.00	-0.04			
7	-0.02	-0.17	14	0.02	0.18			

รูปที่ 38 ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน(Partial Autocorrelation) ของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญที่แปลงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 37 และ 38 พิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วนของอนุกรมเวลาที่ทำการแปลงแล้ว พบว่าอนุกรมเวลาใหม่มีคุณสมบัติสเตชันนารี และจากค่าสหสัมพันธ์ในตนเองที่มีรูปแบบซ้ำๆ กัน ทุกความยาวของฤดูกาลซึ่งเท่ากับ 4 แสดงว่าอนุกรมเวลามีปัจจัยฤดูกาลร่วมอยู่ด้วย ค้นหาตัวแบบโดยพิจารณาจากคอเรลโรแกรม ตามรูปที่ 38 ตัวแบบที่เหมาะสมคือ ARIMA$(0,1,0)(1,0,1)_4$ ซึ่งมีสมการพยากรณ์ดังนี้

$$(1 - 0.5852B^4)W_t = (1 + 0.3785B^4)a_t$$

เมื่อ $W_t = Y_t - Y_{t-1}$ และ $Y_t = \text{Log}(X_t)$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาวิธีต่างๆ สรุปได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ

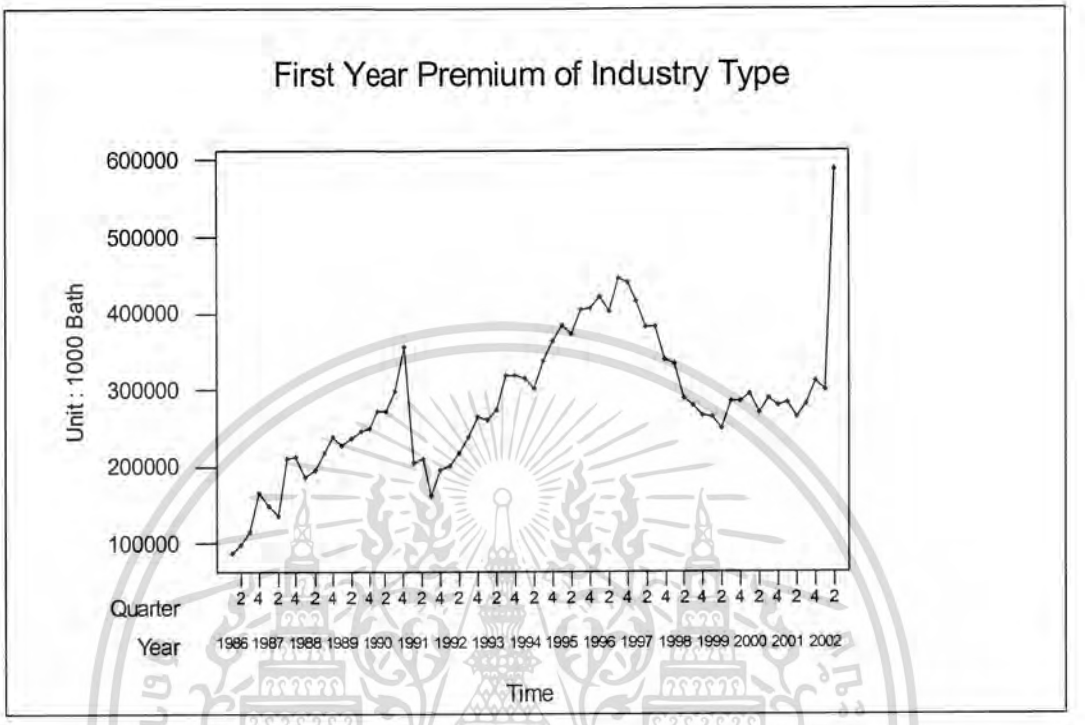
เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา	MAPE	MAD	MSD	หมายเหตุ
1. วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว	17	442204	7.26E+11	ค่า α = 0.4721
2. วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง	19	430299	6.79E+11	ค่า α = 0.403 γ = 0.001
3. วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบคูณ	15	408341	6.44E+11	ค่า α = 0.311 γ = 0.001 β = 0.001
4. วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบบวก	20	414904	6.28E+11	ค่า α = 0.237 γ = 0.373 β = 0.001
5. เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาบอกซ์และเจนกินส์	12	357769	4.90E+11	ARIMA $(0,1,0)(1,0,1)_4$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 5 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่เหมาะสมที่สุด คือเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาบอกซ์และเจนกินส์ ที่มีตัวแบบ ARIMA$(0,1,0)(1,0,1)_4$ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของค่าคลาดเคลื่อน(MSD) น้อยที่สุด คือ 4.90E+11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและค่าพยากรณ์ล่วงหน้า ตั้งแต่ไตรมาสที่ 3 ปี พ.ศ. 2545 - ไตรมาสที่ 4 ปี พ.ศ. 2546 แสดงในภาคผนวก ข ตารางที่ 11 และ 12 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม



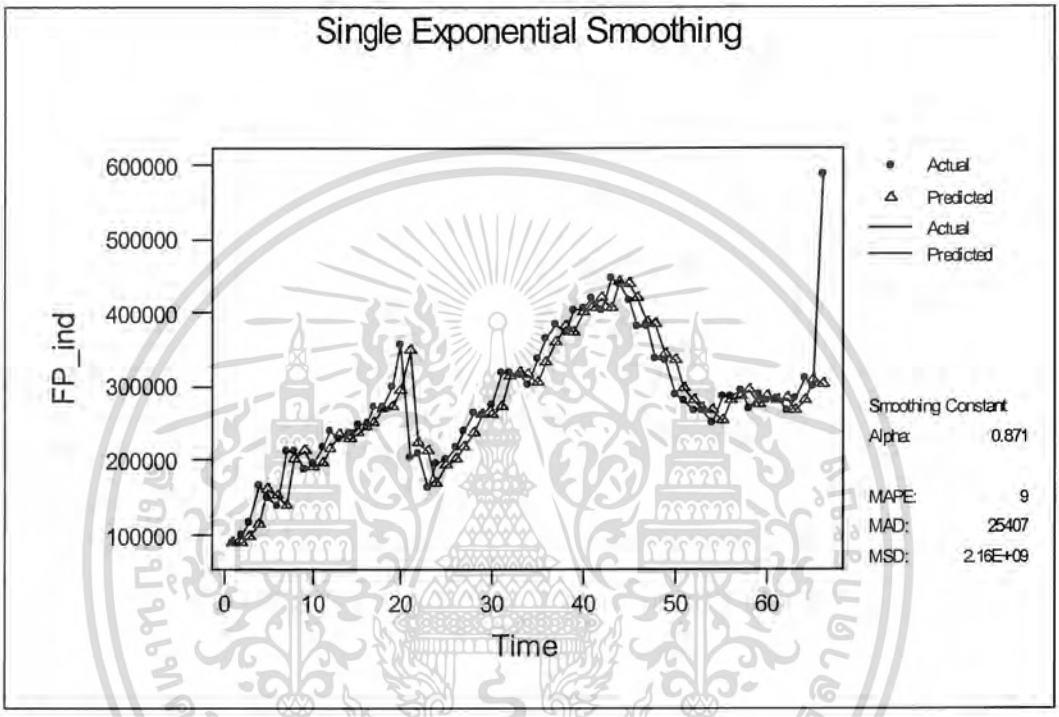
รูปที่ 39 เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม

จากรูปที่ 39 แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวข้อมูลเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม พบว่า ลักษณะการเคลื่อนไหวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.1 วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.871$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 40

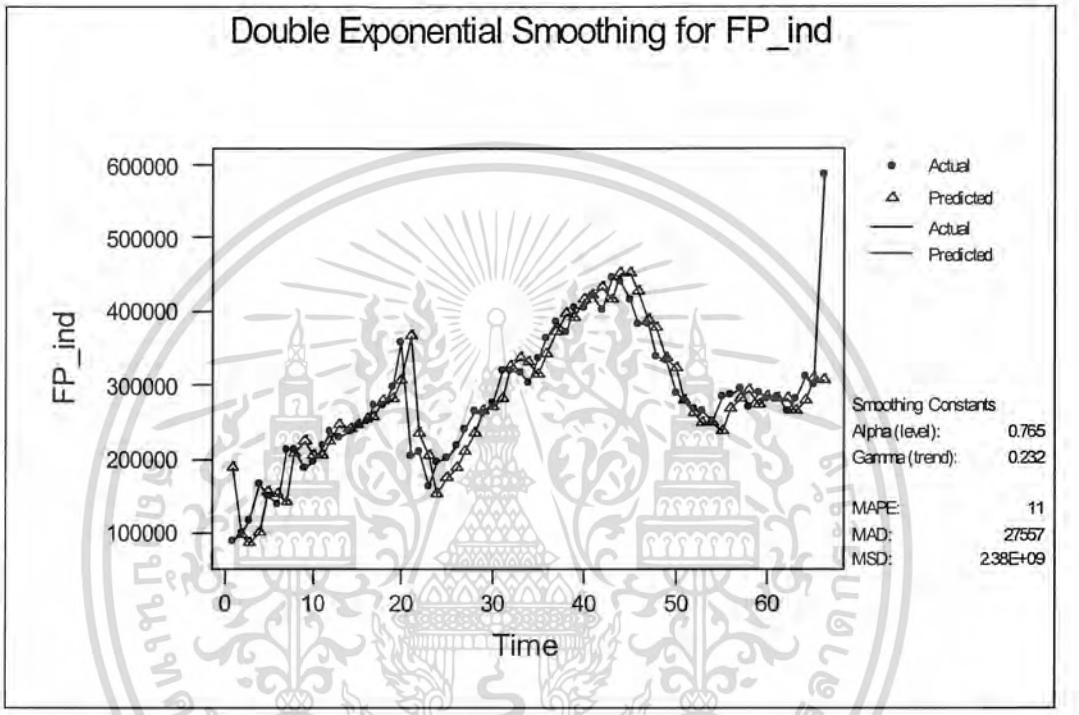


รูปที่ 40 ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว เมื่อ $\alpha = 0.871$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.2 วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.7646$ และ $\gamma = 0.2318$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 41

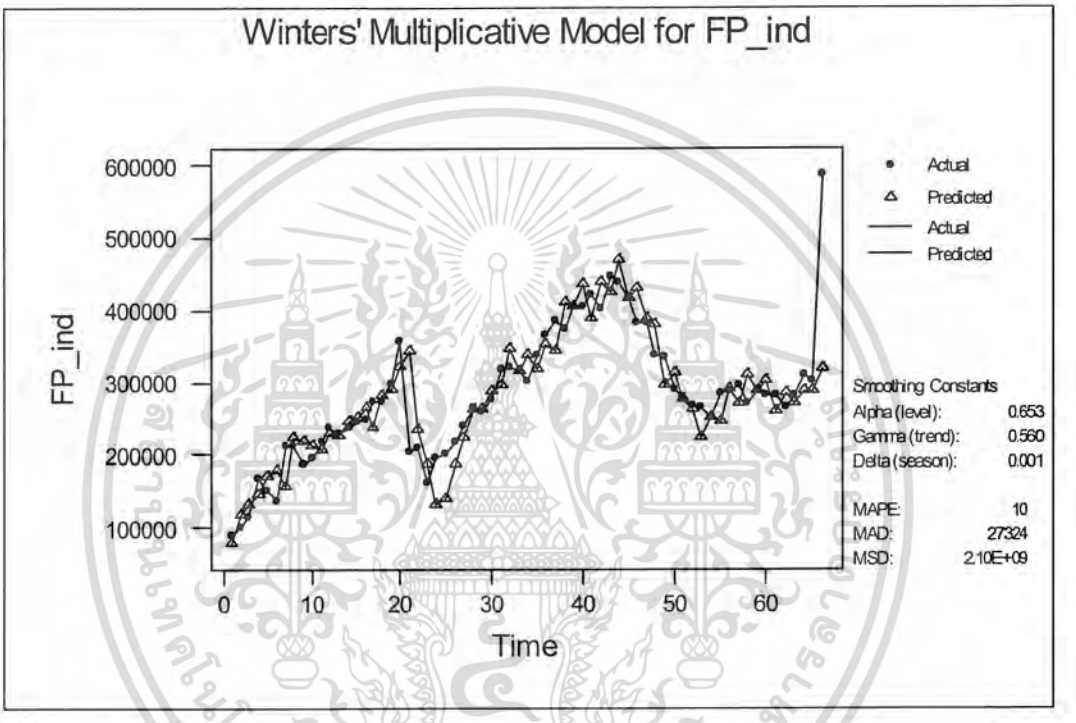


รูปที่ 41 ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง เมื่อ $\alpha = 0.7646$ และ $\gamma = 0.2318$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.3 วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบคูณ

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.653$, $\gamma = 0.560$ และ $\beta = 0.001$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 42

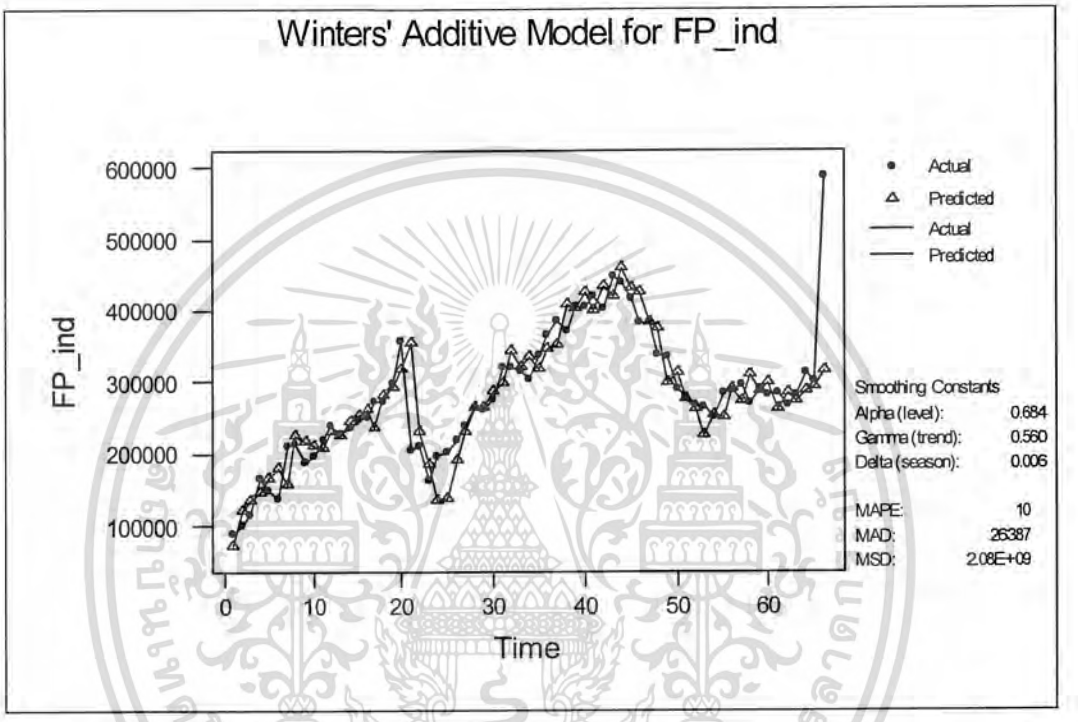


รูปที่ 42 ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.653$, $\gamma = 0.56$ และ $\beta = 0.001$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.4 วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบบวก

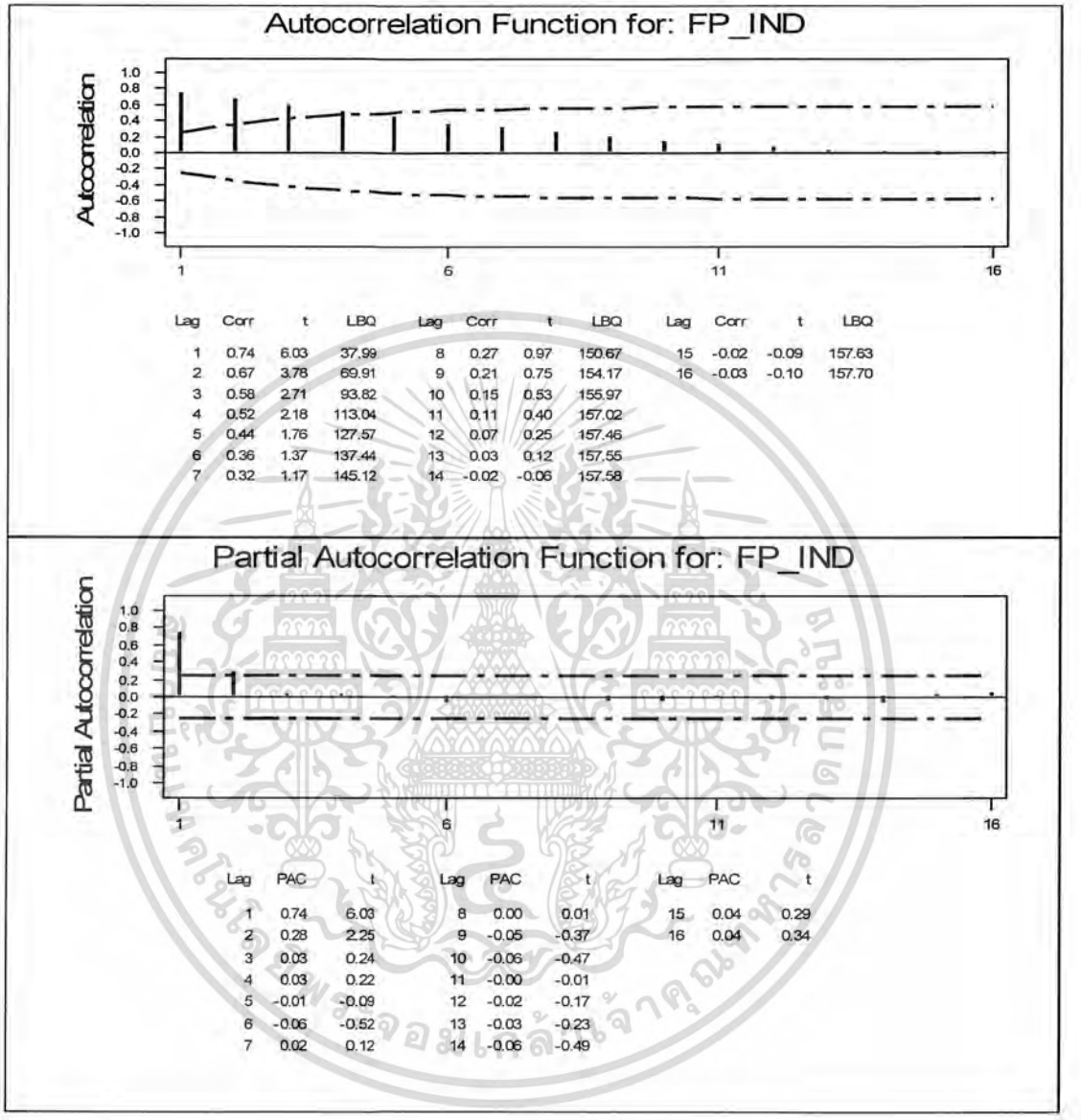
ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.684$, $\gamma = 0.560$ และ $\beta = 0.006$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 43



รูปที่ 43 ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบบวกของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.684$, $\gamma = 0.560$ และ $\beta = 0.006$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.5 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบอกซ์และเจนกินส์



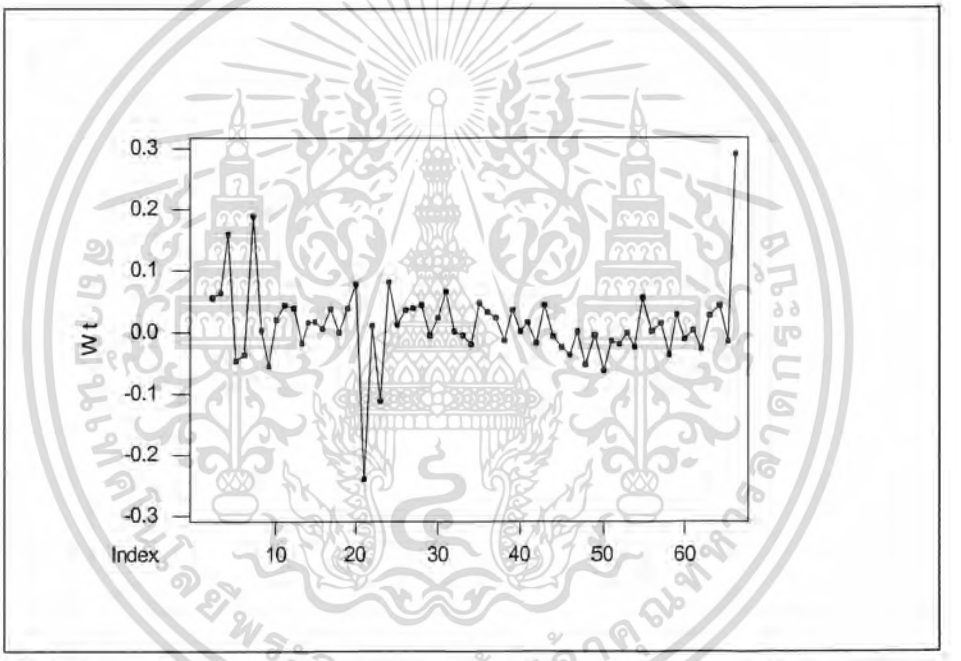
Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ
1	0.74	6.03	37.99	8	0.27	0.97	150.67	15	-0.02	-0.09	157.63
2	0.67	3.78	69.91	9	0.21	0.75	154.17	16	-0.03	-0.10	157.70
3	0.58	2.71	93.82	10	0.15	0.53	155.97				
4	0.52	2.18	113.04	11	0.11	0.40	157.02				
5	0.44	1.76	127.57	12	0.07	0.25	157.46				
6	0.36	1.37	137.44	13	0.03	0.12	157.55				
7	0.32	1.17	145.12	14	-0.02	-0.06	157.58				

Lag	PAC	t	Lag	PAC	t	Lag	PAC	t
1	0.74	6.03	8	0.00	0.01	15	0.04	0.29
2	0.28	2.25	9	-0.05	-0.37	16	0.04	0.34
3	0.03	0.24	10	-0.06	-0.47			
4	0.03	0.22	11	-0.00	-0.01			
5	-0.01	-0.09	12	-0.02	-0.17			
6	-0.06	-0.52	13	-0.03	-0.23			
7	0.02	0.12	14	-0.06	-0.49			

รูปที่ 44 ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน(Partial Autocorrelation) ของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม

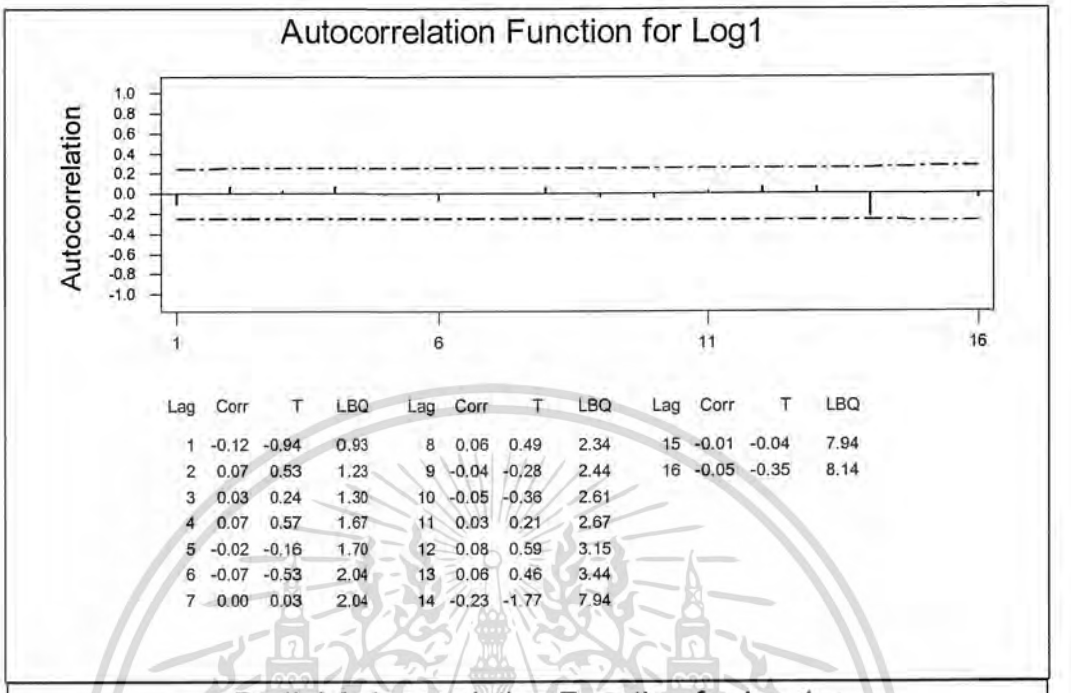
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการพิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม ดังรูปที่ 39 และจากค่าสหสัมพันธ์ในตนเองและค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน ดังรูปที่ 44 อนุกรมเวลามีลักษณะของแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ค่าสหสัมพันธ์ในตนเองมีการลดลงอย่างช้าๆ ในคาบเวลาที่ห่างออกไป และความแปรปรวนไม่คงที่ ทำให้อนุกรมเวลาไม่มีคุณสมบัติ สเตชันนารีทั้งค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน จึงทำการแปลงอนุกรมเวลาให้มีคุณสมบัติสเตชันนารี โดยการแปลงข้อมูลด้วยลอกการิทึม ($Y_t = \text{Log}(X_t)$) และหาค่าแตกต่างหนึ่งครั้ง ($W_t = Y_t - Y_{t-1}$)

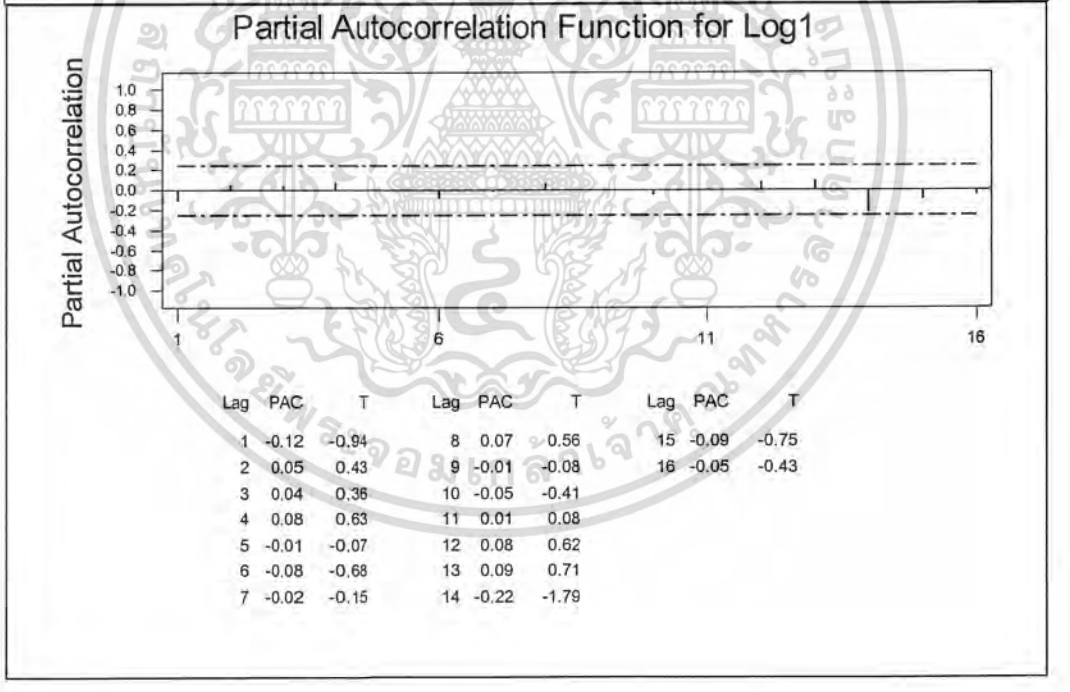


รูปที่ 45 เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรมที่แปลงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Lag	Corr	T	LBQ	Lag	Corr	T	LBQ	Lag	Corr	T	LBQ
1	-0.12	-0.94	0.93	8	0.06	0.49	2.34	15	-0.01	-0.04	7.94
2	0.07	0.53	1.23	9	-0.04	-0.28	2.44	16	-0.05	-0.35	8.14
3	0.03	0.24	1.30	10	-0.05	-0.36	2.61				
4	0.07	0.57	1.67	11	0.03	0.21	2.67				
5	-0.02	-0.16	1.70	12	0.08	0.59	3.15				
6	-0.07	-0.53	2.04	13	0.06	0.46	3.44				
7	0.00	0.03	2.04	14	-0.23	-1.77	7.94				



Lag	PAC	T	Lag	PAC	T	Lag	PAC	T
1	-0.12	-0.94	8	0.07	0.56	15	-0.09	-0.75
2	0.05	0.43	9	-0.01	-0.08	16	-0.05	-0.43
3	0.04	0.36	10	-0.05	-0.41			
4	0.08	0.63	11	0.01	0.08			
5	-0.01	-0.07	12	0.08	0.62			
6	-0.08	-0.68	13	0.09	0.71			
7	-0.02	-0.15	14	-0.22	-1.79			

รูปที่ 46 ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน(Partial Autocorrelation) ของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรมที่แปลงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 45 และ 46 พิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วนของอนุกรมเวลาที่ทำการแปลงแล้ว พบว่าอนุกรมเวลาใหม่มีคุณสมบัติสเตชันนารี ค้นหาตัวแบบโดยพิจารณาจากคอเรลโรแกรม ตามรูปที่ 46 ตัวแบบที่เหมาะสมคือ ARIMA(0,1,0) ซึ่งมีสมการพยากรณ์ดังนี้

$$W_t = 0.012706 + a_t$$

เมื่อ $Y_t = \text{Log}(X_t)$ และ $W_t = Y_t - Y_{t-1}$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาวิธีต่างๆ สรุปได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม

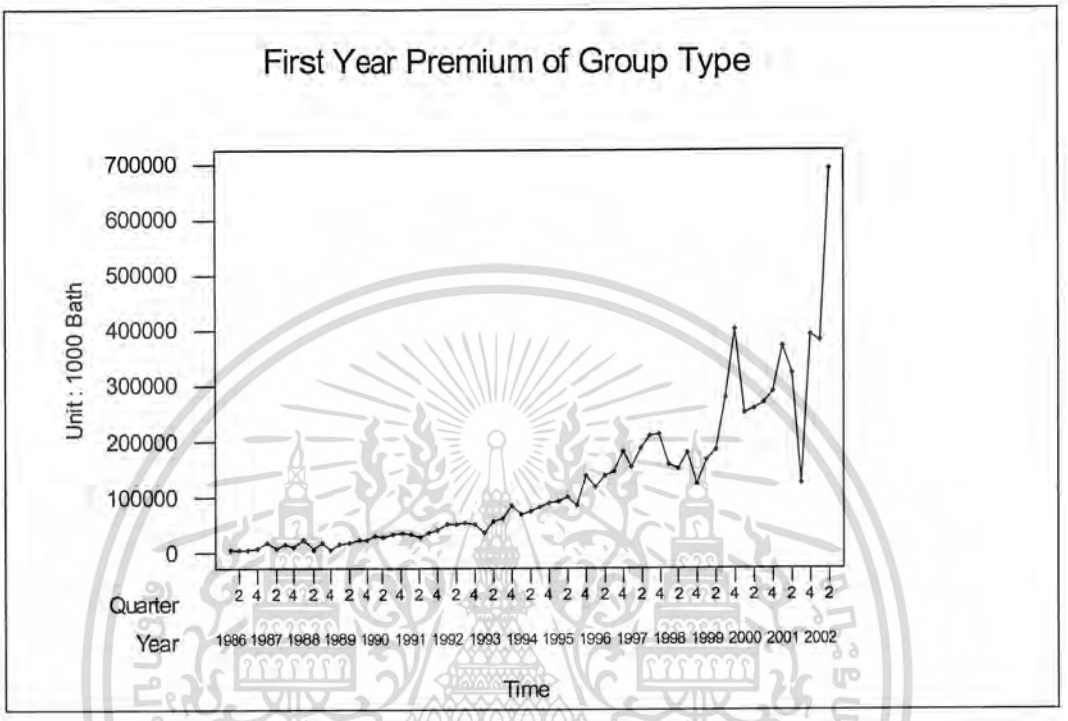
เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา	MAPE	MAD	MSD	หมายเหตุ
1. วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว	9	25407	2.16E+09	ค่า $\alpha = 0.871$
2. วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง	11	27557	2.38E+09	ค่า $\alpha = 0.7646$ $\gamma = 0.2318$
3. วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบคูณ	10	27324	2.10E+09	ค่า $\alpha = 0.653$ $\gamma = 0.560$ $\beta = 0.001$
4. วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบบวก	10	26387	2.08E+09	ค่า $\alpha = 0.684$ $\gamma = 0.56$ $\beta = 0.006$
5. เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาบอกซ์และเจนกินส์	9.36	25969.9	2.2E+09	ARIMA(0,1,0)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 6 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่เหมาะสมที่สุด คือวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบบวกของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ ค่า α =0.684, γ = 0.56 และ β = 0.006 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของค่าคลาดเคลื่อน(MSD) น้อยที่สุด คือ 2.08E+09 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและค่าพยากรณ์ล่วงหน้า ตั้งแต่ไตรมาสที่ 3 ปี พ.ศ. 2545 - ไตรมาสที่ 4 ปี พ.ศ. 2546 แสดงในภาคผนวก ข ตารางที่ 13 และ 14 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม



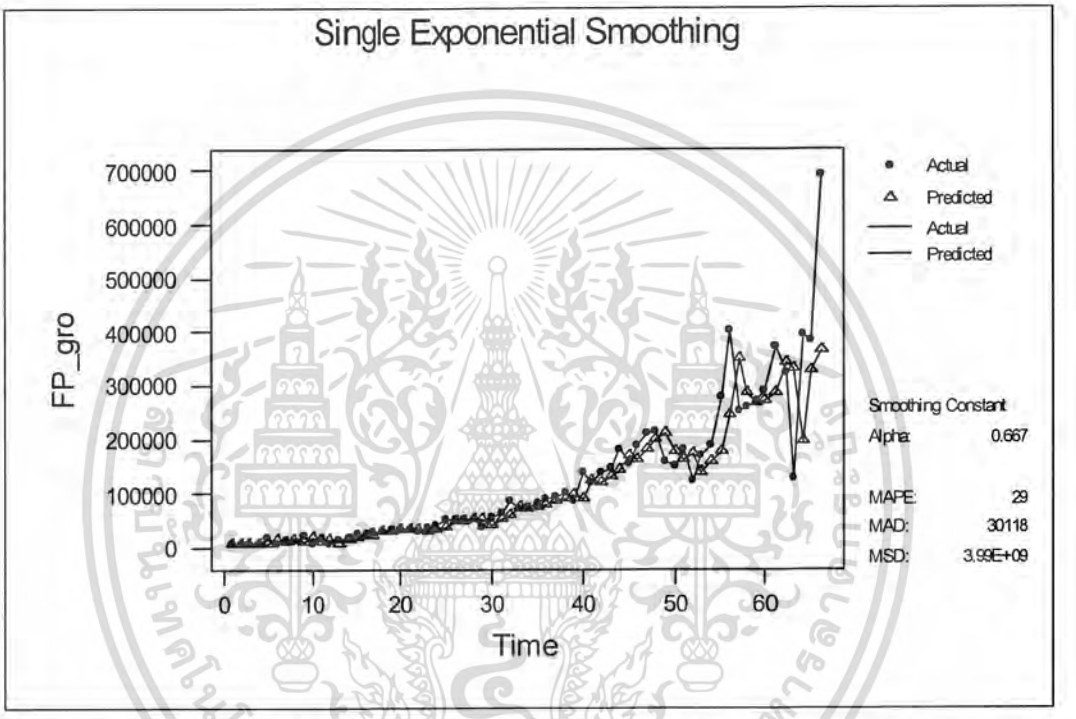
รูปที่ 47 เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม

จากรูปที่ 47 แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวข้อมูลเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม พบว่า ลักษณะการเคลื่อนไหวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.1 วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.667$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 48

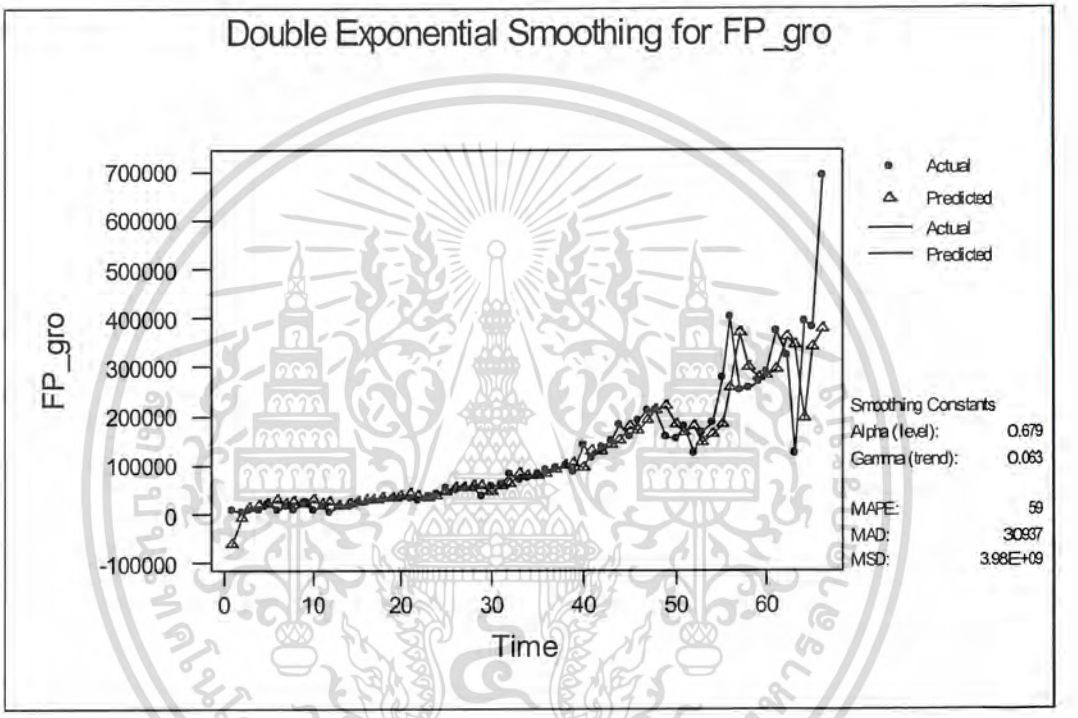


รูปที่ 48 ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว เมื่อ $\alpha = 0.667$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.2 วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.6787$ และ $\gamma = 0.0631$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 49

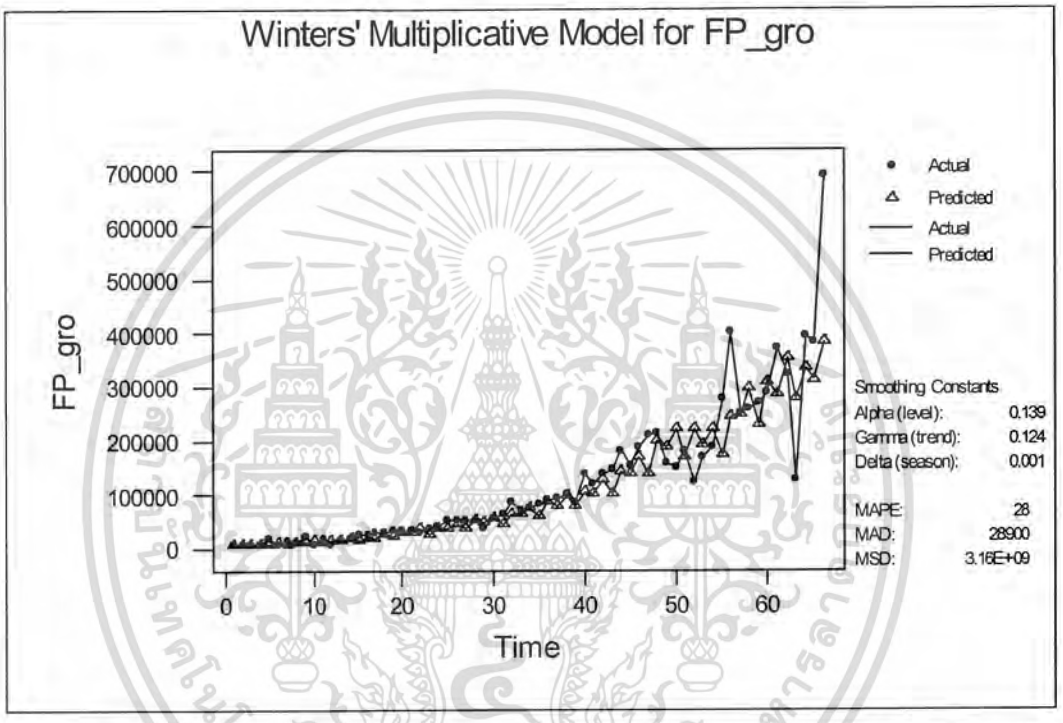


รูปที่ 49 ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง เมื่อ $\alpha = 0.6787$ และ $\gamma = 0.0631$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.3 วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบคูณ

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.139$, $\gamma = 0.124$ และ $\beta = 0.001$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 50

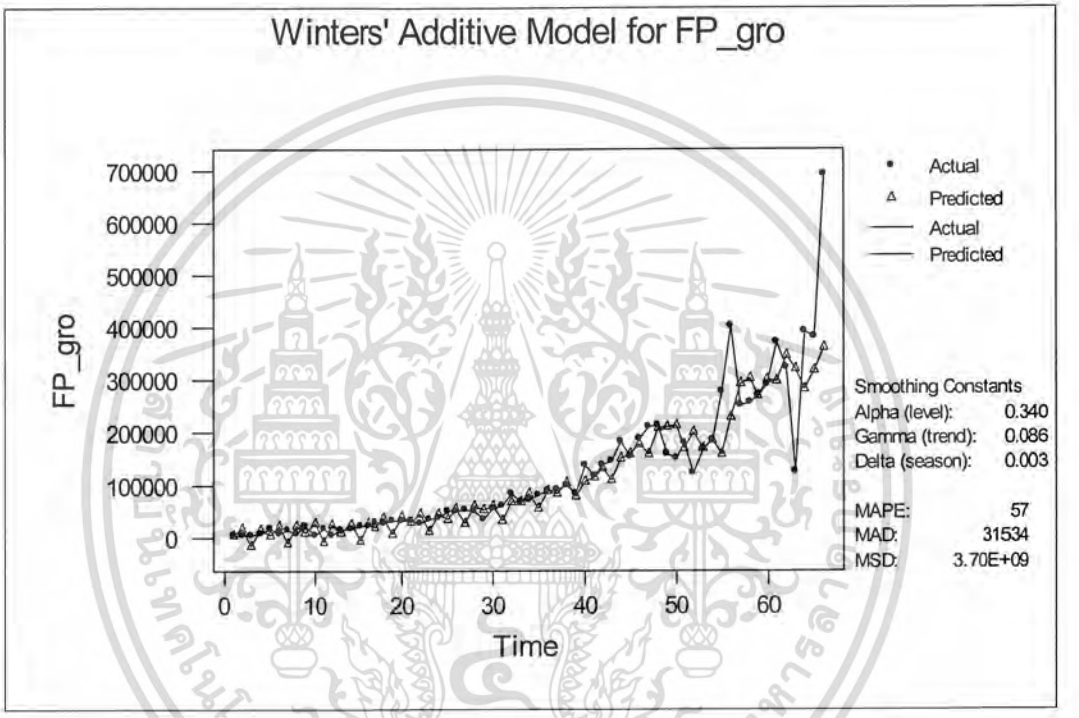


รูปที่ 50 ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.139$, $\gamma = 0.124$ และ $\beta = 0.001$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.4 วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบบวก

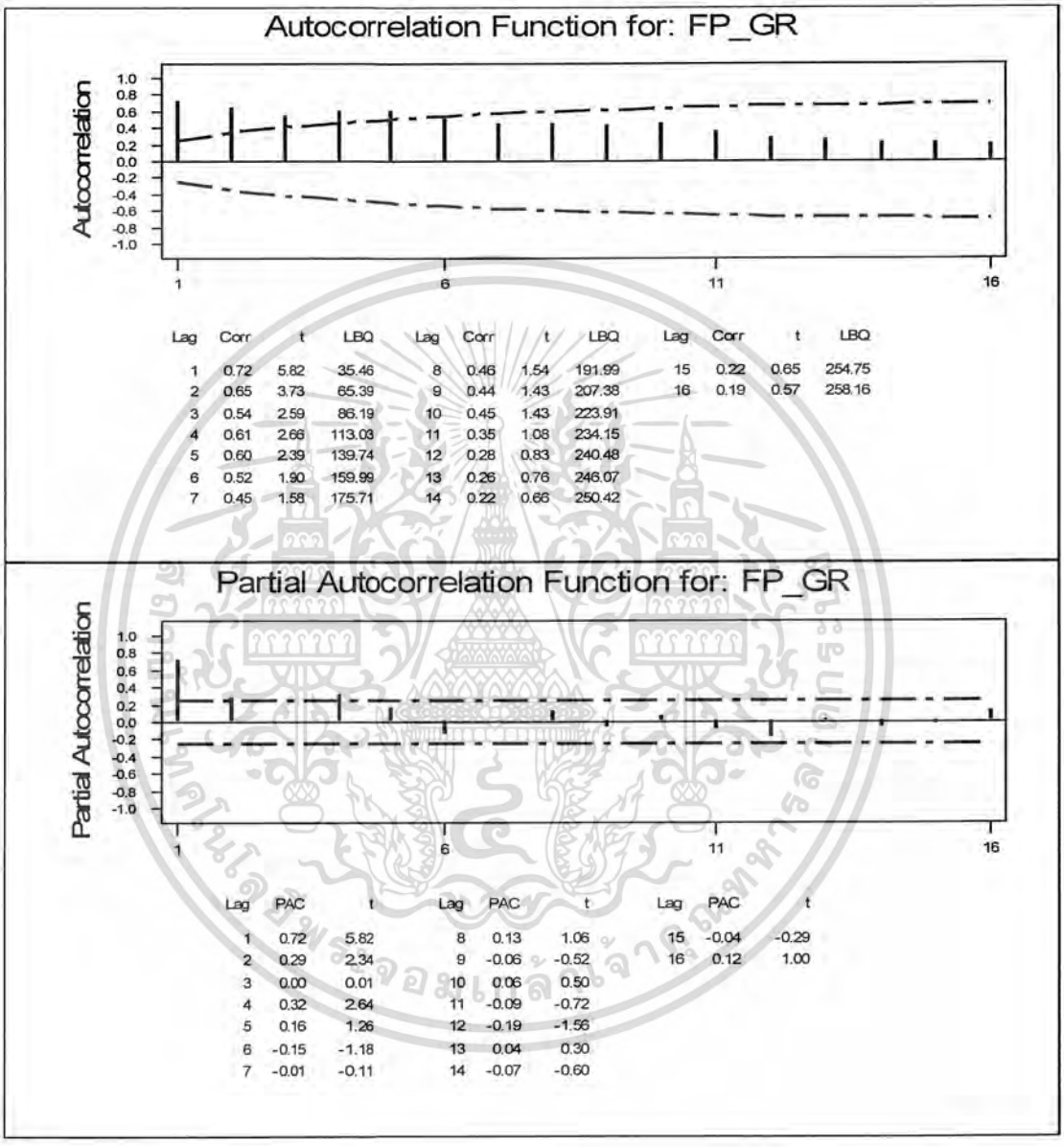
พบว่าตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.340$, $\gamma = 0.086$ และ $\beta = 0.003$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 51



รูปที่ 51 ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบบวกของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.340$, $\gamma = 0.086$ และ $\beta = 0.003$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.5 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบอกซ์และเจนกินส์



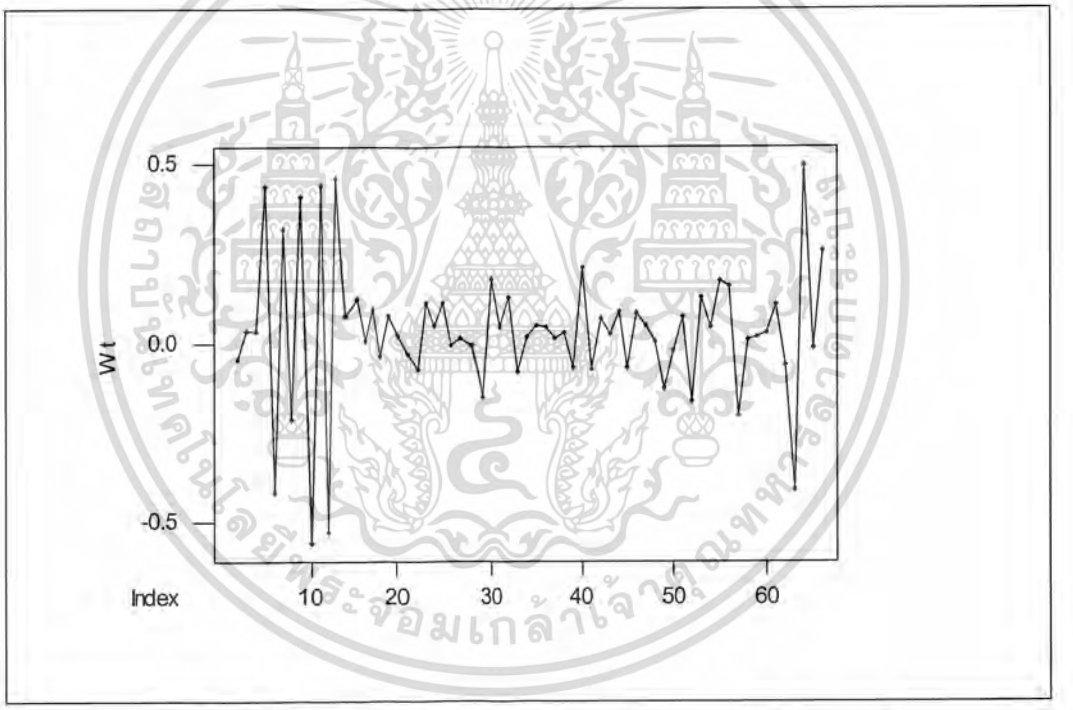
Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ
1	0.72	5.82	35.46	8	0.46	1.54	191.99	15	0.22	0.65	254.75
2	0.65	3.73	65.39	9	0.44	1.43	207.38	16	0.19	0.57	258.16
3	0.54	2.59	86.19	10	0.45	1.43	223.91				
4	0.61	2.66	113.03	11	0.35	1.08	234.15				
5	0.60	2.39	139.74	12	0.28	0.83	240.48				
6	0.52	1.90	159.99	13	0.26	0.76	246.07				
7	0.45	1.58	175.71	14	0.22	0.66	250.42				

Lag	PAC	t	Lag	PAC	t	Lag	PAC	t
1	0.72	5.82	8	0.13	1.06	15	-0.04	-0.29
2	0.29	2.34	9	-0.06	-0.52	16	0.12	1.00
3	0.00	0.01	10	0.06	0.50			
4	0.32	2.64	11	-0.09	-0.72			
5	0.16	1.26	12	-0.19	-1.56			
6	-0.15	-1.18	13	0.04	0.30			
7	-0.01	-0.11	14	-0.07	-0.60			

รูปที่ 52 ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน(Partial Autocorrelation) ของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม

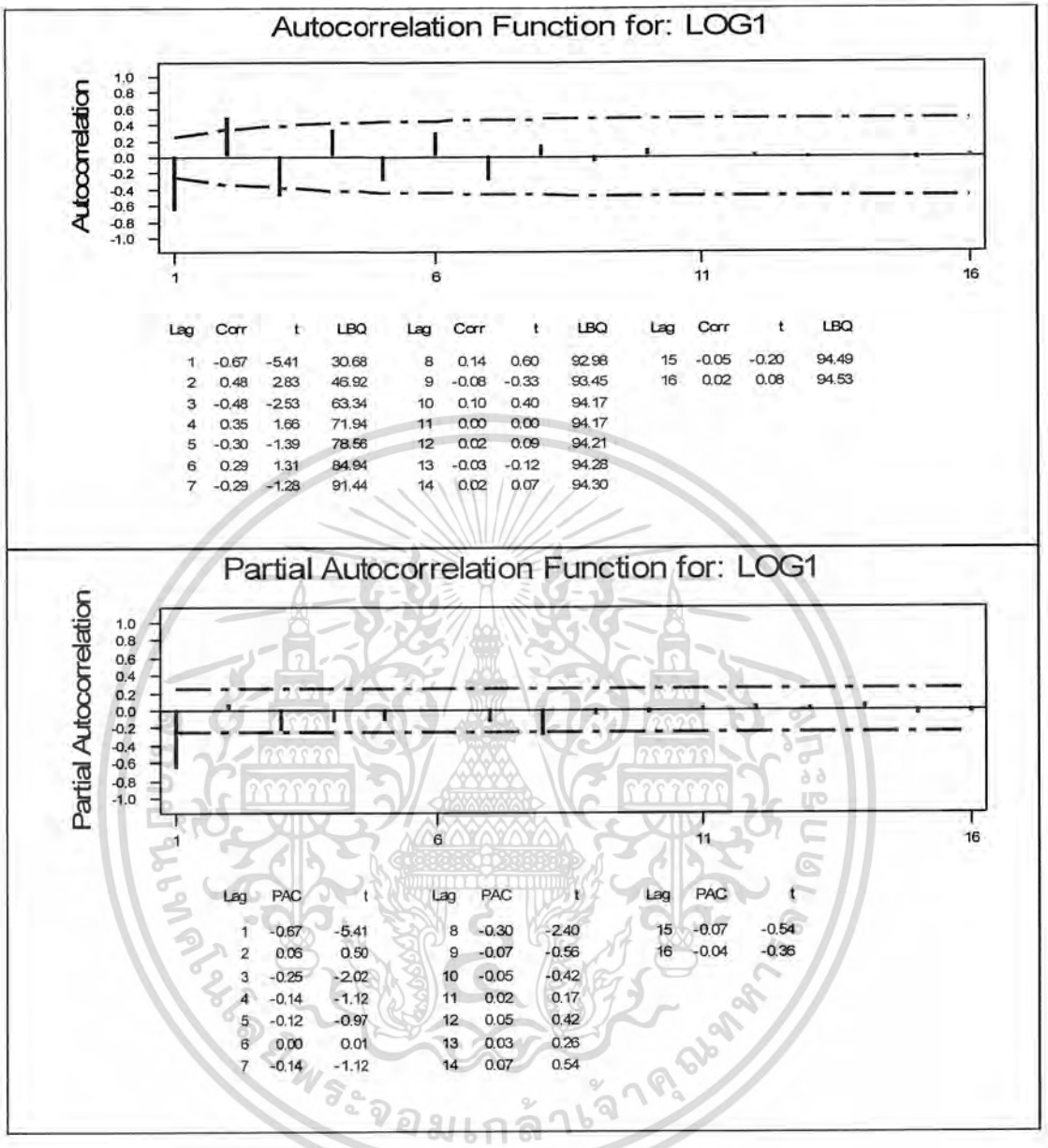
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการพิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม ดังรูปที่ 47 และจากค่าสหสัมพันธ์ในตนเองและค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน ดังรูปที่ 52 อนุกรมเวลามีลักษณะของแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ค่าสหสัมพันธ์ในตนเองมีการลดลงอย่างช้าๆ ในคาบเวลาที่ห่างออกไป และความแปรปรวนเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ทำให้อนุกรมเวลาไม่มีคุณสมบัติสเตชันนารีทั้งค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน จึงทำการแปลงอนุกรมเวลาให้มีคุณสมบัติสเตชันนารี โดยการแปลงข้อมูลด้วยลอกการิทึม ($Y_t = \text{Log}(X_t)$) และหาค่าแตกต่างหนึ่งครั้ง ($W_t = Y_t - Y_{t-1}$)



รูปที่ 53 เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่มที่แปลงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ
1	-0.67	-5.41	30.68	8	0.14	0.60	92.98	15	-0.05	-0.20	94.49
2	0.48	2.83	46.92	9	-0.08	-0.33	93.45	16	0.02	0.08	94.53
3	-0.48	-2.53	63.34	10	0.10	0.40	94.17				
4	0.35	1.66	71.94	11	0.00	0.00	94.17				
5	-0.30	-1.39	78.56	12	0.02	0.09	94.21				
6	0.29	1.31	84.94	13	-0.03	-0.12	94.28				
7	-0.29	-1.28	91.44	14	0.02	0.07	94.30				

Lag	PAC	t	Lag	PAC	t	Lag	PAC	t
1	-0.67	-5.41	8	-0.30	-2.40	15	-0.07	-0.54
2	0.06	0.50	9	-0.07	-0.56	16	-0.04	-0.36
3	-0.25	-2.02	10	-0.05	-0.42			
4	-0.14	-1.12	11	0.02	0.17			
5	-0.12	-0.97	12	0.05	0.42			
6	0.00	0.01	13	0.03	0.26			
7	-0.14	-1.12	14	0.07	0.54			

รูปที่ 54 ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน(Partial Autocorrelation) ของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่มที่แปลงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 53 และ 54 พิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วนของอนุกรมเวลาที่ทำการแปลงแล้ว พบว่าอนุกรมเวลาใหม่มีคุณสมบัติสเตชันนารี ค้นหาตัวแบบโดยพิจารณาจากคอเรลโรแกรม ตามรูปที่ 54 ตัวแบบที่เหมาะสมคือ AR(1,1) ซึ่งมีสมการพยากรณ์ดังนี้

$$(1 + 0.6871B)W_t = 0.0513 + a_t$$

เมื่อ $Y_t = \text{Log}(X_t)$ และ $W_t = Y_t - Y_{t-1}$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาวิธีต่างๆ สรุปได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม

เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา	MAPE	MAD	MSD	หมายเหตุ
1. วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว	29	30118	3.99E+09	ค่า $\alpha = 0.667$
2. วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง	59	30937	3.98E+09	ค่า $\alpha = 0.6787$ $\gamma = 0.0631$
3. วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบคูณ	28	28900	3.16E+09	ค่า $\alpha = 0.139$ $\gamma = 0.124$ $\beta = 0.001$
4. วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบบวก	57	31534	3.70E+09	ค่า $\alpha = 0.340$ $\gamma = 0.086$ $\beta = 0.003$
5. เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาบอกซ์และเจนกินส์	25	31422	4.23E+09	AR(1,1)

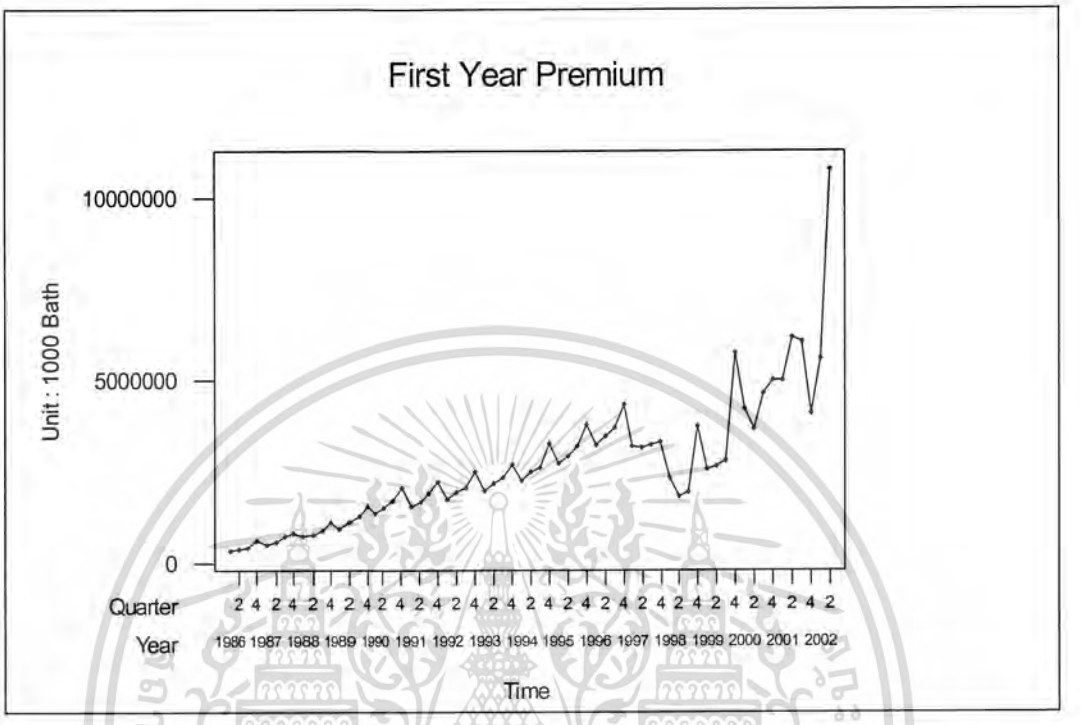
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 7 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่เหมาะสมที่สุด คือวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ α =0.139, γ = 0.124 และ β = 0.001 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของค่าคลาดเคลื่อน(MSD) น้อยที่สุด คือ 3.16E+09 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและค่าพยากรณ์ล่วงหน้า ตั้งแต่ไตรมาสที่ 3 ปี พ.ศ. 2545 - ไตรมาสที่ 4 ปี พ.ศ. 2546 แสดงในภาคผนวก ข ตารางที่ 15 และ 16 ตามลำดับ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8 เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด



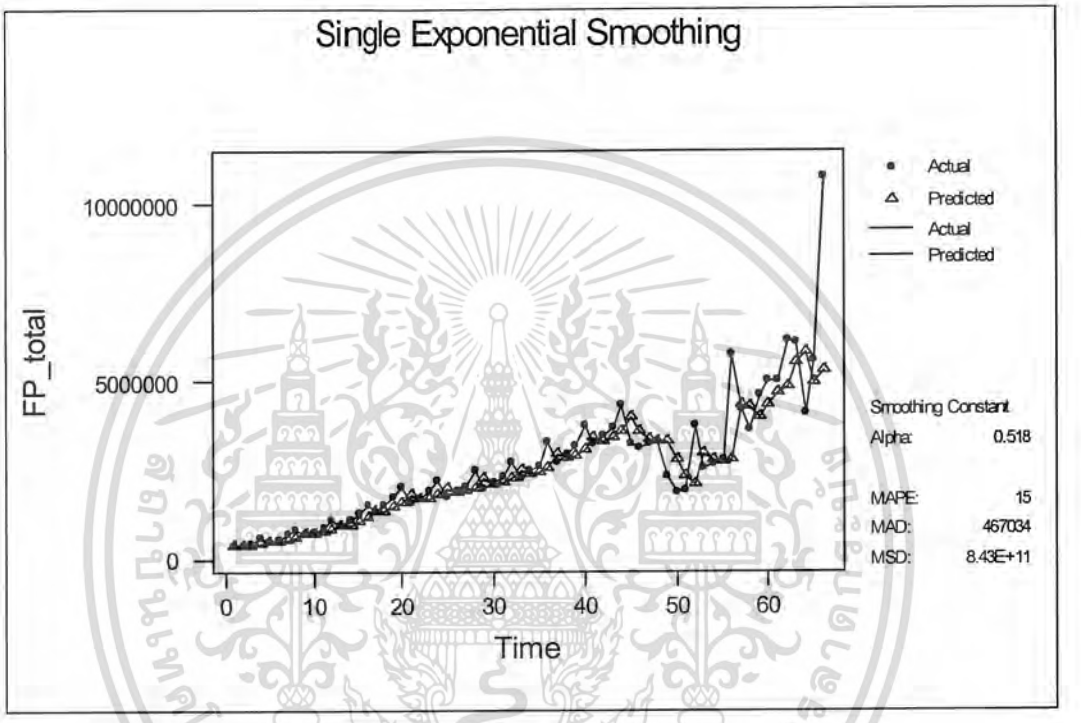
รูปที่ 55 เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด

จากรูปที่ 55 แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวข้อมูลเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด พบว่า ลักษณะการเคลื่อนไหวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.1 วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.5182$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 56

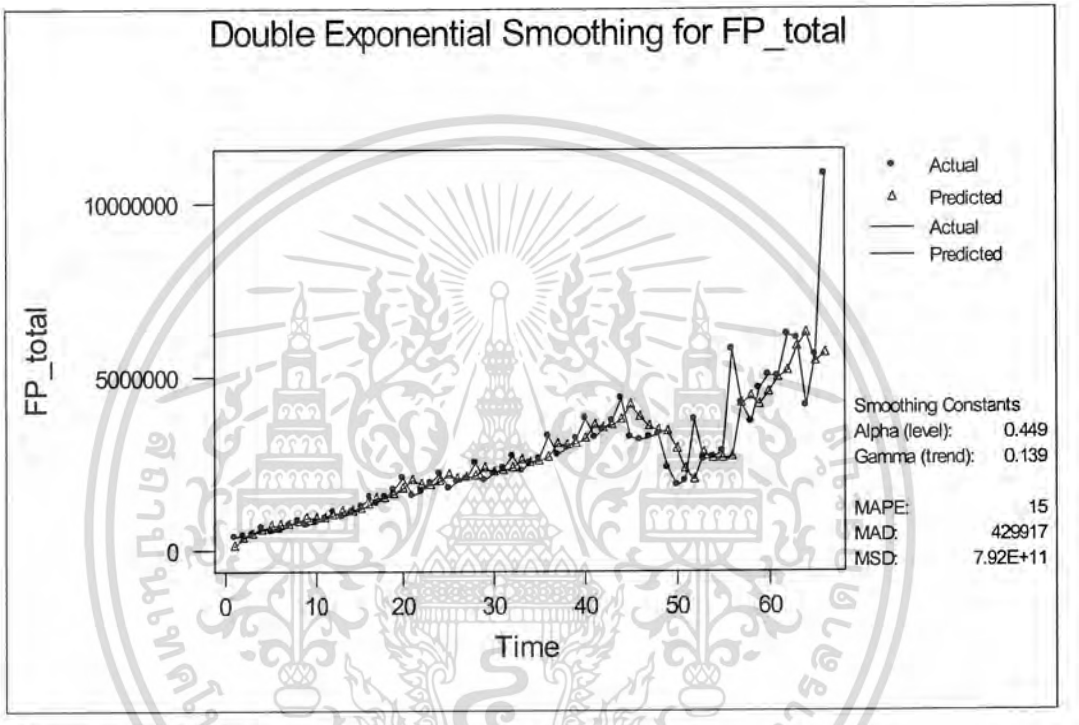


รูปที่ 56 ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว เมื่อ $\alpha = 0.5182$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.2 วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.4489$ และ $\gamma = 0.139$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 57

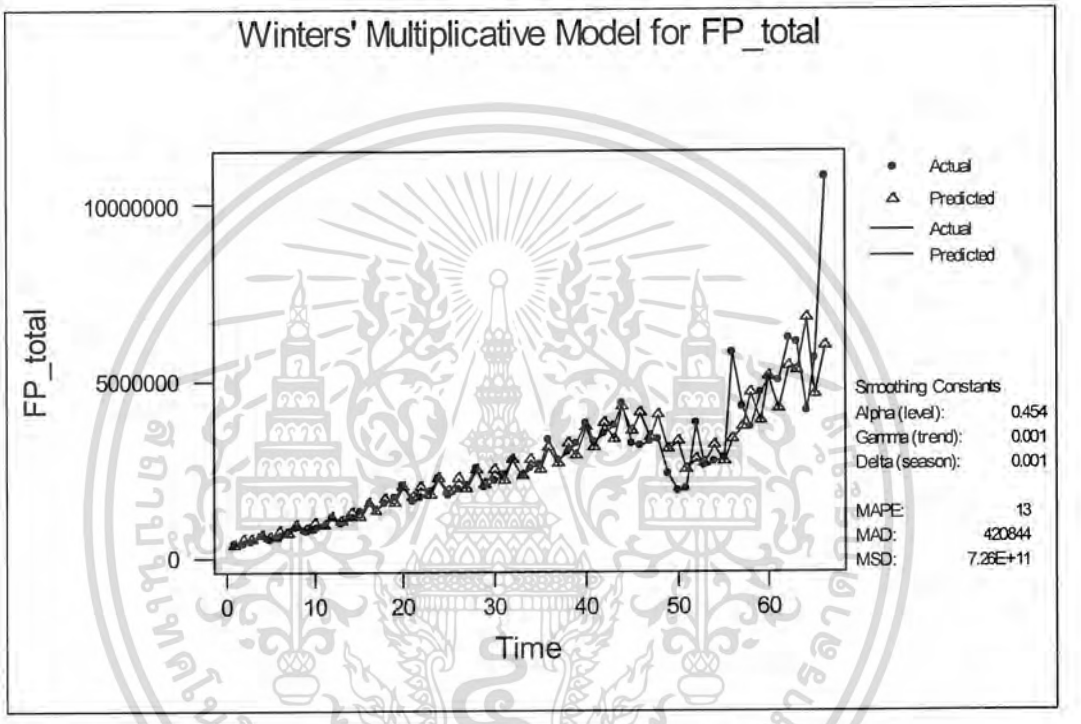


รูปที่ 57 ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง เมื่อ $\alpha = 0.4489$ และ $\gamma = 0.139$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.3 วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบคูณ

ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.454$, $\gamma = 0.001$ และ $\beta = 0.0005$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 58

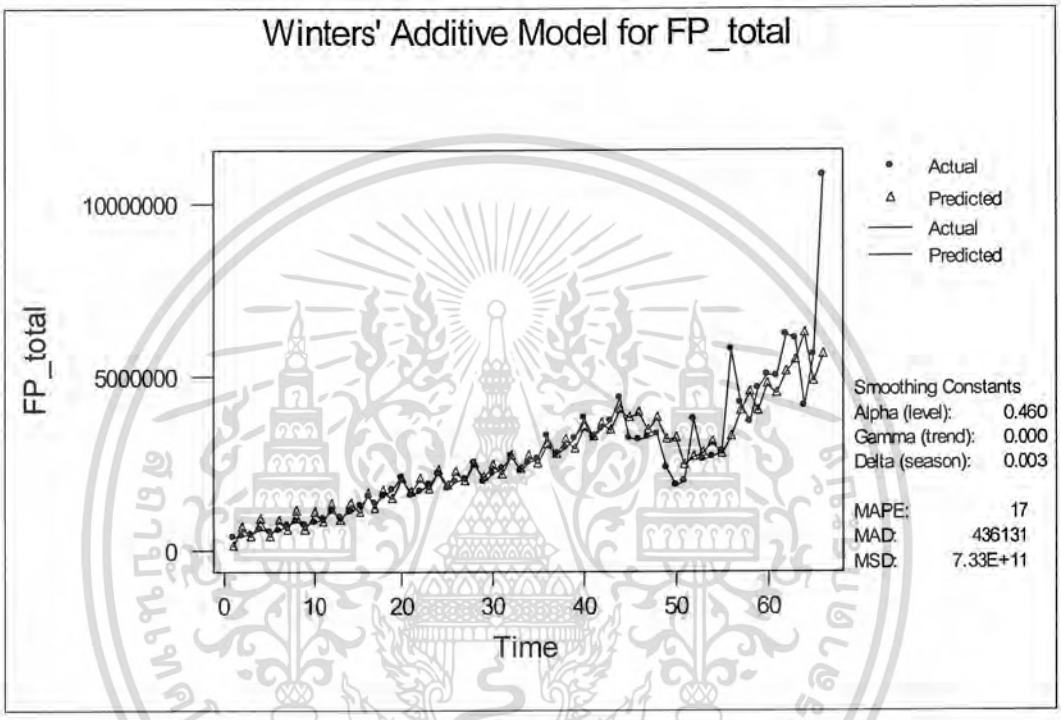


รูปที่ 58 ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.454$, $\gamma = 0.001$ และ $\beta = 0.0005$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.4 วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบบวก

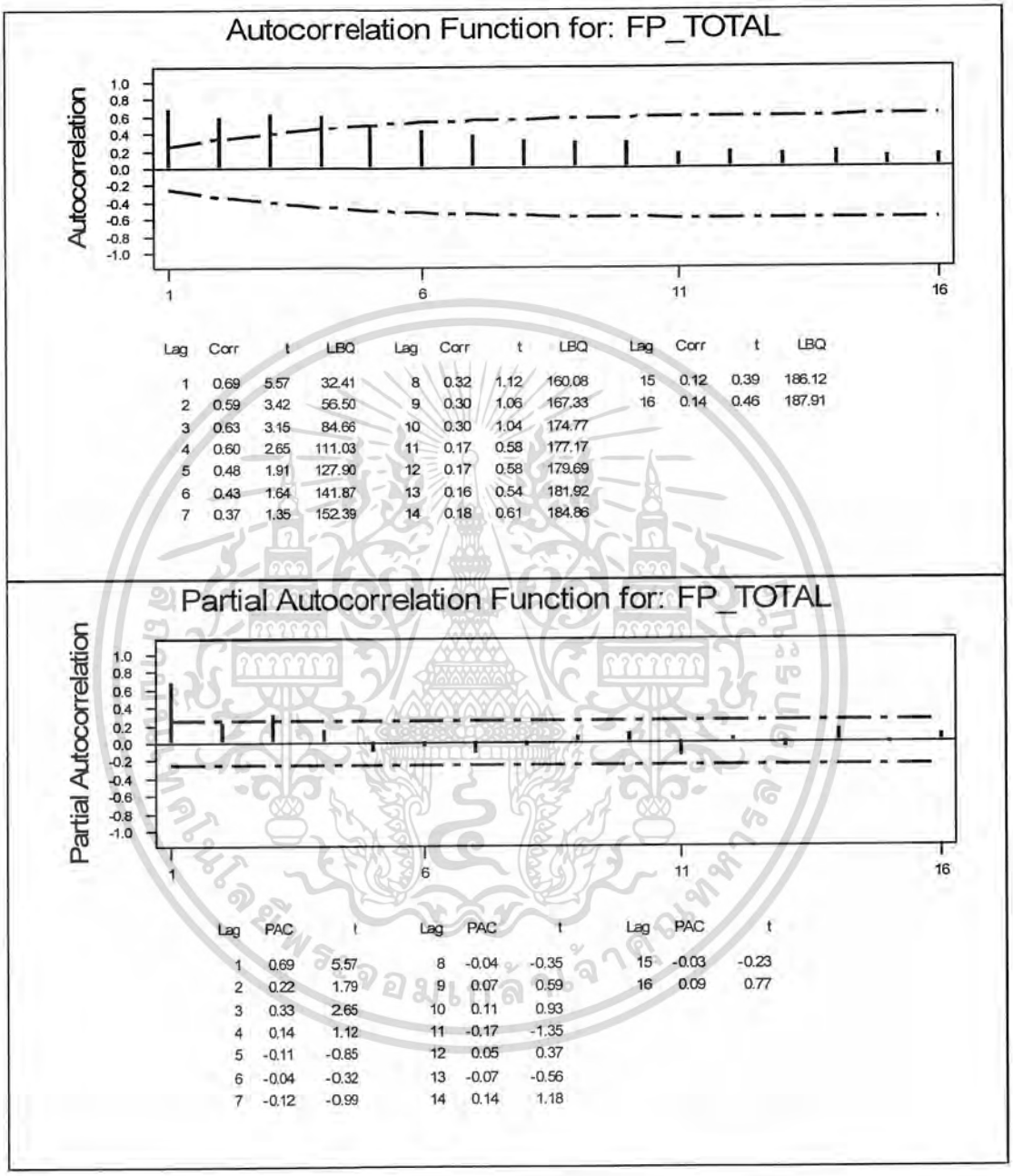
ตัวแบบที่มีค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.460$, $\gamma = 0.0003$ และ $\beta = 0.003$ ให้ค่า MSD น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในรูปที่ 59



รูปที่ 59 ค่าจริงเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด และค่าพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบบวกของวินเตอร์ เมื่อ $\alpha = 0.460$, $\gamma = 0.0003$ และ $\beta = 0.003$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.5 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบอกซ์และเจนกินส์



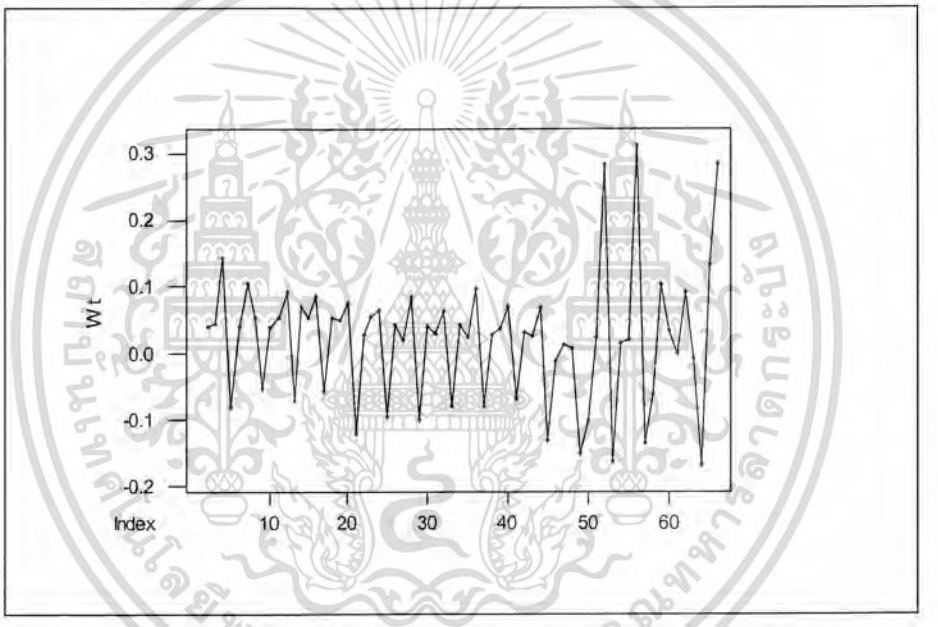
Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ
1	0.69	5.57	32.41	8	0.32	1.12	160.08	15	0.12	0.39	186.12
2	0.59	3.42	56.50	9	0.30	1.06	167.33	16	0.14	0.46	187.91
3	0.63	3.15	84.66	10	0.30	1.04	174.77				
4	0.60	2.65	111.03	11	0.17	0.58	177.17				
5	0.48	1.91	127.90	12	0.17	0.58	179.69				
6	0.43	1.64	141.87	13	0.16	0.54	181.92				
7	0.37	1.35	152.39	14	0.18	0.61	184.86				

Lag	PAC	t	Lag	PAC	t	Lag	PAC	t
1	0.69	5.57	8	-0.04	-0.35	15	-0.03	-0.23
2	0.22	1.79	9	0.07	0.59	16	0.09	0.77
3	0.33	2.65	10	0.11	0.93			
4	0.14	1.12	11	-0.17	-1.35			
5	-0.11	-0.85	12	0.05	0.37			
6	-0.04	-0.32	13	-0.07	-0.56			
7	-0.12	-0.99	14	0.14	1.18			

รูปที่ 60 ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน(Partial Autocorrelation) ของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด

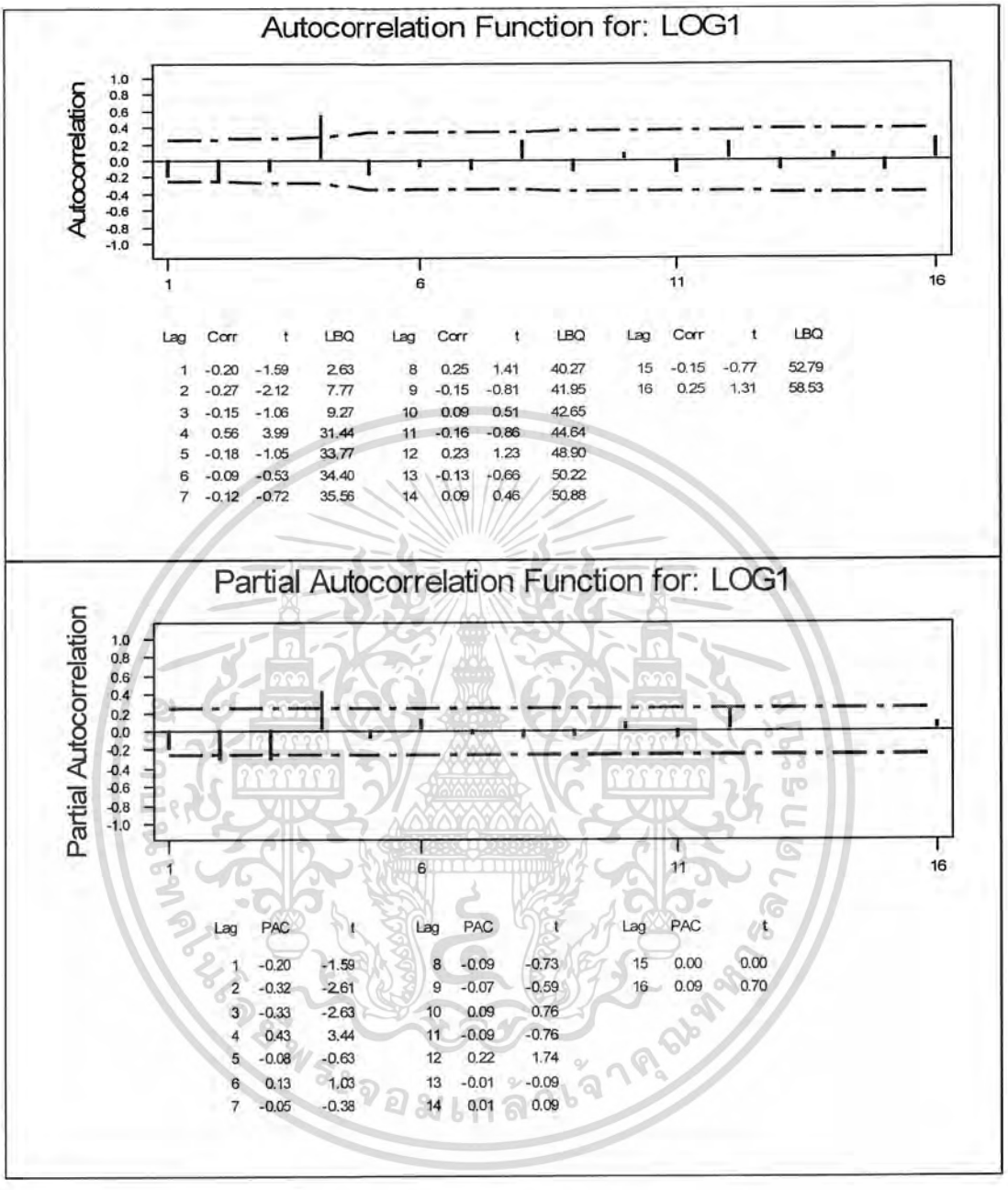
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการพิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด ดังรูปที่ 55 และจากค่าสหสัมพันธ์ในตนเองและค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน ดังรูปที่ 60 อนุกรมเวลามีลักษณะของแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ค่าสหสัมพันธ์ในตนเองมีการลดลงอย่างช้าๆ ในคาบเวลาที่ห่างออกไป และความแปรปรวนมีการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลานั้น ทำให้อนุกรมเวลาไม่มีคุณสมบัติสเตชันนารีทั้งค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน จึงแปลงอนุกรมเวลาให้มีคุณสมบัติสเตชันนารี โดยการแปลงข้อมูลด้วยลอกการิทึม ($Y_t = \text{Log}(X_t)$) และหาค่าแตกต่างหนึ่งครั้ง ($W_t = Y_t - Y_{t-1}$)



รูปที่ 61 เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมดที่แปลงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ	Lag	Corr	t	LBQ
1	-0.20	-1.59	2.63	8	0.25	1.41	40.27	15	-0.15	-0.77	52.79
2	-0.27	-2.12	7.77	9	-0.15	-0.81	41.95	16	0.25	1.31	58.53
3	-0.15	-1.06	9.27	10	0.09	0.51	42.65				
4	0.56	3.99	31.44	11	-0.16	-0.86	44.64				
5	-0.18	-1.05	33.77	12	0.23	1.23	48.90				
6	-0.09	-0.53	34.40	13	-0.13	-0.66	50.22				
7	-0.12	-0.72	35.56	14	0.09	0.46	50.88				

Lag	PAC	t	Lag	PAC	t	Lag	PAC	t
1	-0.20	-1.59	8	-0.09	-0.73	15	0.00	0.00
2	-0.32	-2.61	9	-0.07	-0.59	16	0.09	0.70
3	-0.33	-2.63	10	0.09	0.76			
4	0.43	3.44	11	-0.09	-0.76			
5	-0.08	-0.63	12	0.22	1.74			
6	0.13	1.03	13	-0.01	-0.09			
7	-0.05	-0.38	14	0.01	0.09			

รูปที่ 62 ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง(Autocorrelation) และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วน(Partial Autocorrelation) ของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมดที่แปลงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 61 และ 62 พิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา ค่าสหสัมพันธ์ในตนเอง และค่าสหสัมพันธ์ในตนเองบางส่วนของอนุกรมเวลาที่ทำการแปลงแล้ว พบว่าอนุกรมเวลาใหม่มีคุณสมบัติสเตชันนารีแล้ว และจากค่าสหสัมพันธ์ในตนเองที่มีรูปแบบซ้ำๆ กัน ทุกความยาวของฤดูกาลซึ่งเท่ากับ 4 นั้นแสดงว่าอนุกรมเวลามีส่วนประกอบของปัจจัยฤดูกาลร่วมอยู่ด้วย ค้นหาตัวแบบโดยพิจารณาจากคอเรลโรแกรม ตามรูปที่ 62 ตัวแบบที่เหมาะสมคือ ARIMA$(0,1,0)(0,0,1)_4$ ซึ่งมีสมการพยากรณ์ดังนี้

$$W_t = (1 + 0.7084B^4)a_t$$

เมื่อ $Y_t = \text{Log}(X_t)$ และ $W_t = Y_t - Y_{t-1}$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาวิธีต่างๆ สรุปได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาเบี้ยประกันภัยปีแรกกรมธรรม์ทั้งหมด

เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา	MAPE	MAD	MSD	หมายเหตุ
1. วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลครั้งเดียว	15	467034	8.43E+11	ค่า $\alpha = 0.5182$
2. วิธีการปรับเรียบแบบเอกซโปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง	15	429917	7.92E+11	ค่า $\alpha = 0.4489$ $\gamma = 0.1390$
3. วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบคูณ	13	420844	7.26E+11	ค่า $\alpha = 0.4540$ $\gamma = 0.001$ $\beta = 0.0005$
4. วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลของวินเตอร์ เมื่อมีฤดูกาลแบบบวก	17	436089	7.33E+11	ค่า $\alpha = 0.460$ $\gamma = 0.0003$ $\beta = 0.003$
5. เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาบอกซ์และเจนกินส์	12	400627	5.04E+11	ARIMA $(0,1,0)(0,0,1)_4$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 8 เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่เหมาะสมที่สุด คือเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาบอกซ์และเจนกินส์ ที่มีตัวแบบ ARIMA$(0,1,0)(0,0,1)_4$ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของค่าคลาดเคลื่อน(MSD) น้อยที่สุด คือ 5.04E+11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและค่าพยากรณ์ล่วงหน้า ตั้งแต่ไตรมาสที่ 3 ปี พ.ศ. 2545 - ไตรมาสที่ 4 ปี พ.ศ. 2546 แสดงในภาคผนวก ข ตารางที่ 17 และ 18 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์ เพื่อหาตัวแบบทางสถิติที่เหมาะสมในการอธิบาย และพยากรณ์จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ และเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ มีดังนี้

ตารางที่ 9 เทคนิคการพยากรณ์และสมการพยากรณ์ที่เหมาะสมของอนุกรมเวลาจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ และเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์

อนุกรมเวลา	เทคนิคการพยากรณ์	สมการพยากรณ์
1. จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ ประเภทสามัญ	วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์	$F_{t+\tau} = (S_t + b_t\tau) * I_{t-L+\tau}$
2. จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ ประเภทอุตสาหกรรม	วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์	$F_{t+\tau} = (S_t + b_t\tau) * I_{t-L+\tau}$
3. จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ ประเภทกลุ่ม	วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์	$F_{t+\tau} = (S_t + b_t\tau) * I_{t-L+\tau}$
4. จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่	วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์	$F_{t+\tau} = (S_t + b_t\tau) * I_{t-L+\tau}$
5. เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ	เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบอกซ์และเจนกินส์โดยมีตัวแบบ คือ ARIMA$(0,1,0)(1,0,1)_4$	$(1-0.5852B^4)W_t = (1+0.3785B^4)a_t$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 (ต่อ)

อนุกรมเวลา	เทคนิคการพยากรณ์	สมการพยากรณ์
6. เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม	วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบบวกของวินเตอร์	$F_{t+\tau} = S_t + b_t\tau + I_{t-L+\tau}$
7. เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม	วิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์	$F_{t+\tau} = (S_t + b_t\tau) * I_{t-L+\tau}$
8. เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด	เทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาของบอกซ์และเจนกินส์ โดยมีตัวแบบ คือ $ARIMA(0,1,0)(0,0,1)_4$	$W_t = (1+ 0.7084B^4)a_t$

5.2 ข้อเสนอแนะ

การประกันภัย สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ การประกันชีวิต และ การประกันวินาศภัย สำหรับปัญหาพิเศษฉบับนี้ ได้ทำการวิเคราะห์อนุกรมเวลา ในหัวข้อเรื่อง การประกันชีวิตประเภทต่างๆ เท่านั้น ซึ่งสามารถทำการวิเคราะห์อนุกรมเวลา ในหัวข้อเรื่อง การประกันวินาศภัยได้ เพื่อความคลอบคลุมทางด้านการประกันภัยยิ่งขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูลของปัญหาพิเศษฉบับนี้ ใช้วิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลา ซึ่งไม่มีปัจจัยภายนอกมาเกี่ยวข้อง หากต้องการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อการพยากรณ์ค่าล่วงหน้า โดยมีปัจจัยภายนอกมาเกี่ยวข้อง สามารถใช้วิธีวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กชกร บุตรรัตน์, กิติรัตน์ ถนอมบุญชัย และอนุชิต ศรีบุญเพ็ง. 2542. **ตัวแบบในการพยากรณ์คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และ ปริมาณฝุ่น (PM-10) ในบริเวณ 8 พื้นที่ ของกรุงเทพมหานคร.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

คมคาย ธูสรานนท์. 2534. **ธุรกิจประกันชีวิตกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิตทางพัฒนาการเศณษฐกิจ สาขาวิชาสัมมนาปฏิบัติการเกี่ยวกับเศรษฐศาสตร์การเงิน คณะพัฒนาเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

นุจรีย์ มันตาวิวรรณ์, สินีนาฏ อัมรี และสุรีรัตน์ ควรกล้า. 2541. **ตัวแบบสำหรับการพยากรณ์จำนวนผู้ป่วย และผู้เสียชีวิตด้วยโรคไข้เลือดออก โรคไข้สมองอักเสบ โรคมาลาเรีย และโรคอุจจาระร่วง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วิทวัส งามเมืองปัก. 2537. **การเปรียบเทียบวิธีพยากรณ์.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สุวรรณา ตานะประทีปกุล. 2538. **ทิศทางและการขยายตัวของธุรกิจประกันภัยฝนประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์ปริญญาพัฒนบริหารศาสตร์มหาบัณฑิต คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

สุมิตรา เรืองพีระกุล **"หลักสถิติเพื่อการพยากรณ์"** ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2540.

หัทยา เชี่ยววัฒกี **"สรุปคำบรรยายวิชาอนุกรมเวลาและดัชนี"** คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, อัดสำเนา.

อัจฉรา ชีวะตระกูลกิจ และคณะ. 2533. **การประกันวินาศภัย และการประกันชีวิต.** ครั้งที่ 1. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทันธรรมาธิราช.

บุษย์. 2544. ช่องว่างความได้เปรียบเสียเปรียบบริษัทประกันชีวิต รายใหญ่ – รายเล็ก. **วารสารประกันชีวิต.** 22(91): 17 – 18.

ธวัชชัย สุกรินทร์ และอำไพ เชาวลิต. 2544. การประกันภัยต่อ. **วารสารประกันชีวิต.** 22(93): 24 – 28.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุทธิ รจิตรังสรรค์. 2544,2545. มุมมองใหม่การประกันชีวิต,การเปลี่ยนแปลงธุรกิจประกันชีวิต ปี 2545. **วารสารประกันชีวิต.** 22(92),22(94): 17 – 19,2 - 6.

อำนวย สุภเวชย์. 2543. ทำไมคนเราถึงต้องทำประกันชีวิต, การประกันชีวิตคืออะไร. **วารสารประกันชีวิต.** 20(89), 21(90): 8,23.

Bovas Abraham and Jonaninies Ledolter. **Statistical Methods for forcasting** pp.372 – 374, John Wiley & Sons, New York.

Bruce L. Browerman and Richard T.O'Conwell. **Time serirs and forcasting** pp.10 - 16, Duxbury Press, North Scituate Massachusette.

MakridAkis, Wheelwright and McGee. **Forcasting Methods and application** pp. 43 – 54, John Wiley & Sons, New York.

Nicholas R. Farnum and Lakerne W. Stanton. **Quantitative Forcasting Methods** pp.22 – 25, DWS-KENT Publishing Company, Boston.

William W.S. Wei. **Time Series Analysis Univariate and Multivariate Method** pp.179 – 180, Addison-Wesley Publishing Company, INC.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ข้อมูลจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ และเบี้ยประกันภัยปีแรก ตั้งแต่ ไตรมาสที่ 1 ปี พ.ศ. 2529 - ไตรมาสที่ 2 ปี พ.ศ. 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่

ปี	ไตรมาส	ประเภทกรมธรรม์			
		สามัญ	อุตสาหกรรม	กลุ่ม	รวม
2529	1	32192	51819	121	84132
2529	2	36046	114268	56	150370
2529	3	37085	28641	127	65853
2529	4	49031	117271	271	166573
2530	1	43022	81723	110	124855
2530	2	47171	57627	114	104912
2530	3	55965	128921	179	185065
2530	4	63260	128155	434	191849
2531	1	61761	94111	189	156061
2531	2	65976	97570	213	163759
2531	3	73322	119764	239	193325
2531	4	85610	133049	654	219313
2532	1	82155	109607	315	192077
2532	2	92429	115670	338	208437
2532	3	102114	126060	396	228570
2532	4	119754	120070	962	240786
2533	1	115292	115526	394	231212
2533	2	119720	118477	416	238613
2533	3	134963	135062	503	270528
2533	4	150549	150238	1380	302167
2534	1	140260	84473	507	225240
2534	2	144537	78077	526	223140
2534	3	158323	71344	536	230203
2534	4	177710	94808	1541	274059

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ปี	ไตรมาส	ประเภทกรมธรรม์			
		สามัญ	อุตสาหกรรม	กลุ่ม	รวม
2535	1	145906	90376	448	236730
2535	2	151197	100415	526	252138
2535	3	159379	108780	617	268776
2535	4	185321	117580	623	303524
2536	1	161357	89620	493	251470
2536	2	153299	103508	528	257335
2536	3	163508	125883	542	289933
2536	4	176268	107316	1725	285309
2537	1	163073	94362	439	257874
2537	2	169978	97763	490	268231
2537	3	185063	108776	538	294377
2537	4	218646	120368	887	339901
2538	1	193867	116024	623	310514
2538	2	196455	115513	569	312537
2538	3	217210	119964	702	337876
2538	4	226558	125040	565	352163
2539	1	218873	123233	447	342553
2539	2	227451	115945	586	343982
2539	3	248743	124029	649	373421
2539	4	276094	132962	742	409798
2540	1	213815	113656	435	327906
2540	2	193295	100845	476	294616
2540	3	208185	97717	417	306319
2540	4	236396	84398	777	321571

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ปี	ไตรมาส	ประเภทกรมธรรม์			
		สามัญ	อุตสาหกรรม	กลุ่ม	รวม
2541	1	193679	87001	405	281085
2541	2	163546	75919	441	239906
2541	3	171325	72295	485	244105
2541	4	201153	78516	443	280112
2542	1	176634	71411	523	248568
2542	2	170182	63027	558	233767
2542	3	191753	78992	785	271530
2542	4	190704	84409	742	275855
2543	1	265720	79917	687	346324
2543	2	271278	67968	910	340156
2543	3	427702	74708	884	503294
2543	4	225500	65503	285	291288
2544	1	332970	64361	779	398110
2544	2	329100	58594	1020	388714
2544	3	363620	63652	1276	428548
2544	4	411309	72609	766	484684
2545	1	355604	59992	785	416381
2545	2	337537	52226	690	390453

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์แยกตามประเภทประกันชีวิต

ปี	ไตรมาส	ประเภทกรมธรรม์ (หน่วย : 1000 บาท)			
		สามัญ	อุตสาหกรรม	กลุ่ม	รวม
2529	2	300061	99558	5728	405347
2529	3	328113	115066	6201	449380
2529	4	453168	165941	6734	625843
2530	1	351773	149249	18450	519472
2530	2	428353	136773	7060	572186
2530	3	501386	211217	14687	727290
2530	4	602715	212895	8965	824575
2531	1	519590	187492	23004	730086
2531	2	598212	196334	6333	800879
2531	3	672316	217549	17388	907253
2531	4	877469	238159	5165	1120793
2532	1	711804	228181	14928	954913
2532	2	868687	236828	17770	1123285
2532	3	1004671	246405	23756	1274832
2532	4	1277351	249632	24083	1551066
2533	1	1057064	272416	30054	1359534
2533	2	1241951	272315	27598	1541864
2533	3	1401467	298516	33076	1733059
2533	4	1675956	357164	34774	2067894
2534	1	1333713	204825	32579	1571117
2534	2	1439713	210242	27669	1677624
2534	3	1707158	162729	35740	1905627
2534	4	1977374	195997	40012	2213383

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ปี	ไตรมาส	ประเภทกรมธรรม์ (หน่วย : 1000 บาท)			
		สามัญ	อุตสาหกรรม	กลุ่ม	รวม
2535	1	1519495	201229	51718	1772442
2535	2	1689604	218507	51118	1959229
2535	3	1761446	238864	52970	2053280
2535	4	2178650	264241	52386	2495277
2536	1	1685210	260758	37087	1983055
2536	2	1850045	275029	56342	2181416
2536	3	1961250	319439	62446	2343135
2536	4	2305366	319850	84211	2709427
2537	1	1873470	316147	70152	2259769
2537	2	2117210	302529	73015	2492754
2537	3	2218555	337563	81768	2637886
2537	4	2841085	364548	90665	3296298
2538	1	2272806	385159	93379	2751344
2538	2	2467406	372919	100113	2940438
2538	3	2721139	404617	85347	3211103
2538	4	3230133	406057	139058	3775248
2539	1	2691617	420864	117539	3230020
2539	2	2938416	403364	138002	3479782
2539	3	3112079	446920	147056	3706055
2539	4	3733975	439585	181387	4354947
2540	1	2652579	416017	154895	3223491
2540	2	2580542	381907	188087	3150536
2540	3	2660007	382899	210214	3253120
2540	4	2766668	338867	212530	3318065

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ปี	ไตรมาส	ประเภทกรมธรรม์ (หน่วย : 1000 บาท)			
		สามัญ	อุตสาหกรรม	กลุ่ม	รวม
2541	1	1849091	334567	158670	2342328
2541	2	1410762	289496	150891	1851149
2541	3	1500718	279544	178972	1959234
2541	4	3362864	266940	123487	3753291
2542	1	2143374	265417	166426	2575217
2542	2	2230567	250746	185811	2667124
2542	3	2238538	284904	278495	2801937
2542	4	5069901	286052	402219	5758172
2543	1	3677511	294815	252458	4224784
2543	2	3140184	270555	257692	3668431
2543	3	4081166	288752	269687	4639605
2543	4	4452522	280721	290081	5023324
2544	1	4349999	282729	371889	5004617
2544	2	5590455	265474	322656	6178585
2544	3	5665805	282205	125634	6073644
2544	4	3416178	310765	392442	4119385
2545	1	4911428	300812	381876	5594116
2545	2	9514044	587793	692123	10793960

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ และค่าพยากรณ์ล่วงหน้า ข้อมูลจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่และเบี้ยประกันภัยปีแรก ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.52$, $\gamma = 0.003$ และ $\beta = 0.0011$

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่าปรับเรียบ	ค่าปรับระดับ	ค่าปรับแนวโน้ม	ค่าปรับฤดูกาล	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
1	32192	24718	32215	5159.68	0.96184	29676	2516
2	36046	30661	37634	5160.46	0.95177	35572	474
3	37085	38580	39352	5150.13	1.02505	43870	-6785
4	49031	41765	45385	5152.78	1.06132	47230	1801
5	43022	43653	47517	5143.72	0.96178	48609	-5587
6	47171	45225	51049	5138.88	0.95174	50121	-2950
7	55965	52328	55361	5136.4	1.02504	57596	-1631
8	63260	58755	60033	5135.01	1.06131	64207	-947
9	61761	57739	64673	5133.52	0.96177	62677	-916
10	65976	61552	69554	5132.76	0.95173	66437	-461
11	73322	71296	73046	5127.84	1.02501	76557	-3235
12	85610	77524	79469	5131.73	1.06132	82966	2644
13	82155	76431	85027	5133.01	0.96177	81366	789
14	92429	80923	93777	5143.86	0.95177	85809	6620
15	102114	96123	99286	5144.95	1.02502	101396	718
16	119754	105374	108801	5158.06	1.06137	110835	8919
17	115292	104642	117035	5167.29	0.9618	109603	5689
18	119720	111390	124066	5172.88	0.95179	116309	3411
19	134963	127170	130502	5176.67	1.02503	132472	2491
20	150549	138511	138885	5186.29	1.06139	144005	6544
21	140260	133580	144986	5189.03	0.96181	138568	1692

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่าปรับเรียบ	ค่าปรับระดับ	ค่าปรับแนวโน้ม	ค่าปรับฤดูกาล	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
22	144537	137996	151051	5191.66	0.95179	142935	1602
23	158323	154831	155314	5188.87	1.02502	160153	-1830
24	177710	164849	164105	5199.68	1.06142	170357	7354
25	145906	157838	160150	5172.22	0.96175	162839	-16933
26	151197	152430	161959	5162.13	0.95177	157353	-6156
27	159379	166012	161072	5143.98	1.02498	171303	-11924
28	185321	170965	170575	5157.06	1.06144	176425	8896
29	161357	164050	171594	5144.64	0.96173	169010	-7653
30	153299	163318	168589	5120.19	0.95173	168215	-14916
31	163508	172801	166332	5098.06	1.02494	178049	-14541
32	176268	176552	168640	5089.69	1.06143	181964	-5696
33	163073	162186	171563	5083.19	0.96171	167081	-4008
34	169978	163281	177662	5086.24	0.95173	168119	1859
35	185063	182092	181611	5082.83	1.02493	187306	-2243
36	218646	192766	196729	5112.93	1.06148	198161	20485
37	193867	189197	201708	5112.53	0.96171	194114	-247
38	196455	191972	206612	5111.9	0.95173	196838	-383
39	217210	211763	211829	5112.22	1.02493	217002	208
40	226558	224852	215118	5106.75	1.06147	230279	-3721
41	218873	206882	224053	5118.23	0.96173	211794	7079
42	227451	213238	234275	5133.55	0.95175	218109	9342
43	248743	240116	241116	5138.67	1.02494	245378	3365
44	276094	255938	253457	5160.27	1.0615	261393	14701
45	213815	243757	239744	5103.66	0.96165	248720	-34905
46	193295	228177	223136	5038.52	0.95166	233034	-39739

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่าปรับเรียบ	ค่าปรับระดับ	ค่าปรับแนวโน้ม	ค่าปรับฤดูกาล	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
47	208185	228701	215146	4999.43	1.02488	233865	-25680
48	236396	228378	221473	5003.42	1.06151	233685	2711
49	193679	212981	213438	4964.3	0.96159	217792	-24113
50	163546	203120	194197	4891.69	0.95154	207844	-44298
51	171325	199028	182489	4841.89	1.02478	204041	-32716
52	201153	193714	188458	4845.27	1.06152	198854	2299
53	176634	181220	188303	4830.27	0.96157	185879	-9245
54	170182	179178	185706	4807.98	0.9515	183774	-13592
55	191753	190308	188747	4802.68	1.02477	195235	-3482
56	190704	200358	186323	4781	1.06147	205456	-14752
57	265720	179163	235427	4913.97	0.96175	183760	81960
58	271278	224008	263619	4983.8	0.95158	228684	42594
59	427702	270149	345958	5215.87	1.025	275256	152446
60	225500	367225	279033	4999.45	1.06119	372762	-147262
61	332970	268360	316366	5096.45	0.96185	273169	59801
62	329100	301048	334141	5134.48	0.95162	305898	23202
63	363620	342496	347322	5158.62	1.02503	347759	15861
64	411309	368576	370738	5213.39	1.06125	374051	37258
65	355604	356595	372705	5203.65	0.96184	361610	-6006
66	337537	354673	365839	5167.44	0.95159	359625	-22088

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ค่าพยากรณ์ล่วงหน้าของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทสามัญ พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.52$, $\gamma = 0.003$ และ $\beta = 0.0011$

ปี	ไตรมาส	ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า
2545	3	380291
2545	4	399213
2546	1	366790
2546	2	367797
2546	3	401479
2546	4	421149

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรม

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรม พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.437, \gamma = 0.1732$ และ $\beta = 0.001$

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่าปรับเรียบ	ค่าปรับระดับ	ค่าปรับแนวโน้ม	ค่าปรับฤดูกาล	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
1	51819	46715	58954	10650.9	0.92836	56995	-5176.3
2	114268	54909	92801	14668.5	0.93169	64829	49439
3	28641	94915	72743	8653.8	1.02215	109918	-81276.7
4	117271	81285	91688	10436.3	1.11759	90955	26316
5	81723	85120	95965	9369.5	0.92828	94808	-13085.1
6	57627	89409	86333	6078.4	0.93142	98139	-40511.8
7	128921	88245	107145	8630.3	1.02233	94458	34463
8	128155	119745	115293	8546.7	1.11758	129390	-1234.7
9	94111	107024	114026	6846.9	0.92818	114958	-20846.9
10	97570	106206	113829	5626.9	0.93135	112583	-15013.3
11	119764	116370	118447	5452.3	1.02232	122123	-2358.9
12	133049	132375	121780	5085.3	1.11756	138468	-5419.2
13	109607	113034	123030	4420.9	0.92814	117754	-8147
14	115670	114584	126029	4174.6	0.93133	118701	-3031.2
15	126060	128841	127190	3652.7	1.02229	133109	-7049.2
16	120070	142142	120616	1881.3	1.11744	146225	-26154.6
17	115526	111948	123359	2030.7	0.92815	113694	1831.7
18	118477	114889	126186	2168.6	0.93134	116780	1697
19	135062	128999	129999	2453.4	1.0223	131216	3846.5
20	150238	145266	133325	2604.5	1.11745	148007	2230.5
21	84473	123745	116301	-795.2	0.92795	126163	-41689.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 (ต่อ)

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่าปรับเรียบ	ค่าปรับระดับ	ค่าปรับแนวโน้ม	ค่าปรับฤดูกาล	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
22	78077	108316	101664	-3192.5	0.93118	107575	-29498
23	71344	103932	85937	-5363.5	1.02211	100668	-29324.3
24	94808	96030	82439	-5040.3	1.11748	90036	4771.6
25	90376	76499	86137	-3527	0.92807	71822	18553.8
26	100415	80209	93634	-1617.6	0.93132	76924	23490.7
27	108780	95704	98314	-526.9	1.0222	94051	14729.3
28	117580	109863	101035	35.6	1.11753	109275	8305.4
29	89620	93767	99102	-305.3	0.92804	93800	-4180.1
30	103508	92296	104191	629.1	0.93138	92011	11496.7
31	125883	106504	112830	2016.4	1.02229	107147	18736.1
32	107316	126091	106624	592.2	1.11741	128344	-21028
33	94362	98952	104796	173.1	0.92802	99501	-5139.2
34	97763	97605	104968	172.8	0.93138	97766	-3.2
35	108776	107307	105693	268.5	1.0223	107484	1292.2
36	120368	118103	106730	401.6	1.11743	118403	1965.5
37	116024	99047	114950	1755.8	0.9281	99420	16604.2
38	115513	107063	119904	2309.6	0.93141	108698	6815.1
39	119964	122577	120087	1941.4	1.02227	124938	-4974.2
40	125040	134188	117602	1174.8	1.11737	136358	-11317.6
41	123233	109147	124896	2234.6	0.92816	110237	12996.1
42	115945	116330	125974	2034.2	0.9314	118412	-2466.6
43	124029	128780	125088	1528.5	1.02224	130859	-6830.1
44	132962	139770	123286	951.7	1.11733	141478	-8515.9
45	113656	114429	123458	816.6	0.92815	115312	-1656.3
46	100845	114989	117282	-394.6	0.93133	115750	-14904.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 (ต่อ)

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่าปรับเรียบ	ค่าปรับระดับ	ค่าปรับแนวโน้ม	ค่าปรับฤดูกาล	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
47	97717	119890	107581	-2006.5	1.02213	119487	-21769.8
48	84398	120203	92447	-4280.1	1.11713	117961	-33563.3
49	87001	85805	90601	-3858.6	0.92818	81832	5168.8
50	75919	84379	84459	-4254.1	0.9313	80786	-4866.6
51	72295	86328	76064	-4971.2	1.02206	81979	-9684.3
52	78516	84973	70739	-5032.4	1.11712	79420	-903.8
53	71411	65659	70614	-4182.5	0.92826	60988	10423
54	63027	65763	66976	-4088.3	0.93131	61868	1159.2
55	78992	68453	69180	-2998.4	1.02218	64274	14717.5
56	84409	77283	70280	-2288.6	1.1172	73933	10476
57	79917	65238	75902	-918.5	0.92839	63114	16803.1
58	67968	70688	74108	-1070	0.93129	69832	-1864.4
59	74708	75752	73060	-1066.3	1.02218	74658	50
60	65503	81623	66154	-2077.7	1.11708	80431	-14928.3
61	64361	61417	66370	-1680.4	0.92843	59488	4873.2
62	58594	61810	63915	-1814.6	0.93128	60245	-1651.3
63	63652	65332	62175	-1801.7	1.02218	63478	174.4
64	72609	69454	62395	-1451.6	1.11712	67442	5167.4
65	59992	57929	62548	-1173.5	0.92846	56582	3410.5
66	52226	58250	59061	-1574.3	0.93123	57157	-4931.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ค่าพยากรณ์ล่วงหน้าของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทอุตสาหกรรม พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.437$, $\gamma = 0.1732$ และ $\beta = 0.001$

ปี	ไตรมาส	ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า
2545	3	58761.6
2545	4	62461.0
2546	1	50450.8
2546	2	49135.3
2546	3	52324.7
2546	4	55426.2

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทกลุ่ม

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทกลุ่ม พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณ ของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.1944$, $\gamma = 0.1451$ และ $\beta = 0.385$

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่าปรับเรียบ	ค่าปรับระดับ	ค่าปรับแนวโน้ม	ค่าปรับฤดูกาล	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
1	121	10.58	82.86	54.6051	1.04411	51.41	69.594
2	56	71.14	123.43	52.5673	0.70268	118.02	-62.022
3	127	118.39	167.52	51.3376	0.8818	168.82	-41.817
4	271	234.29	213.98	50.6298	1.34774	306.09	-35.095
5	110	223.42	233.65	46.1377	0.82338	276.28	-166.28
6	114	164.18	256.93	42.8219	0.60297	196.6	-82.6
7	179	226.57	280.95	40.0924	0.78761	264.33	-85.326
8	434	378.64	321.23	40.1201	1.34902	432.68	1.323
9	189	264.49	335.73	36.4021	0.72312	297.53	-108.529
10	213	202.43	368.46	35.8697	0.59339	224.38	-11.381
11	239	290.2	384.72	33.0242	0.72355	318.45	-79.451
12	654	518.99	430.78	34.9157	1.41415	563.54	90.458
13	315	311.5	459.85	34.0672	0.70845	336.75	-21.752
14	338	272.87	508.63	36.2024	0.62078	293.08	44.918
15	396	368.02	545.31	36.2721	0.72457	394.21	1.787
16	962	771.15	600.77	39.0557	1.4862	822.44	139.556
17	394	425.61	623.56	36.6954	0.67896	453.28	-59.282
18	416	387.09	662.17	36.9739	0.62365	409.87	6.13
19	503	479.79	698.18	36.8346	0.72298	506.58	-3.578
20	1380	1037.64	772.64	42.2935	1.60165	1092.38	287.617
21	507	524.59	801.67	40.3695	0.66105	553.31	-46.31
22	526	499.96	842.31	40.4084	0.62397	525.14	0.859

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 (ต่อ)

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่าปรับเรียบ	ค่าปรับระดับ	ค่าปรับแนวโน้ม	ค่าปรับฤดูกาล	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
23	536	608.97	855.24	36.4215	0.68592	638.19	-102.188
24	1541	1369.8	905.36	38.4091	1.64032	1428.14	112.863
25	448	598.49	892.05	30.9043	0.5999	623.88	-175.877
26	526	556.61	907.41	28.6488	0.60691	575.89	-49.893
27	617	622.41	928.96	27.6182	0.67755	642.06	-25.062
28	623	1523.78	844.45	11.349	1.29283	1569.09	-946.086
29	493	506.58	849.19	10.3902	0.59245	513.39	-20.39
30	528	515.39	861.6	10.6834	0.60918	521.69	6.309
31	542	583.78	858.22	8.6426	0.65984	591.02	-49.02
32	1725	1109.54	957.73	21.8273	1.48853	1120.71	604.29
33	439	567.41	933.18	15.098	0.54547	580.34	-141.337
34	490	568.48	920.3	11.0383	0.57964	577.68	-87.676
35	538	607.25	908.79	7.7666	0.63372	614.53	-76.531
36	887	1352.76	854.22	-1.2786	1.31522	1364.32	-477.321
37	623	465.95	909.16	6.8787	0.59929	465.26	157.744
38	569	526.98	928.79	8.7295	0.59234	530.97	38.032
39	702	588.59	970.61	13.5311	0.66819	594.12	107.875
40	565	1276.57	876.34	-2.1116	1.05708	1294.37	-729.367
41	447	525.18	849.28	-5.7318	0.5712	523.91	-76.913
42	586	503.06	871.88	-1.6203	0.62305	499.66	86.337
43	649	582.58	889.9	1.2292	0.69172	581.5	67.501
44	742	940.69	854.35	-4.1075	0.98448	941.99	-199.994
45	435	488	833	-6.6091	0.55234	485.66	-50.656
46	476	519	814.26	-8.3694	0.60824	514.88	-38.883
47	417	563.24	766.42	-14.0967	0.63488	557.45	-140.447
48	777	754.52	759.5	-13.055	0.99932	740.64	36.356

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 (ต่อ)

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่าปรับเรียบ	ค่าปรับระดับ	ค่าปรับแนวโน้ม	ค่าปรับฤดูกาล	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
49	405	419.5	743.88	-13.4273	0.5493	412.29	-7.29
50	441	452.46	729.4	-13.5799	0.60684	444.29	-3.29
51	485	463.08	725.17	-12.223	0.64794	454.46	30.539
52	443	724.68	660.53	-19.8292	0.87279	712.47	-269.468
53	523	362.83	701.24	-11.0447	0.62496	351.94	171.064
54	558	425.54	734.78	-4.5761	0.66558	418.84	139.161
55	785	476.09	823.77	9.0009	0.76536	473.13	311.873
56	742	718.98	836.15	9.491	0.87842	726.84	15.162
57	687	522.56	894.95	16.6453	0.67989	528.49	158.51
58	910	595.66	1000.17	29.4976	0.75962	606.74	303.262
59	884	765.49	1054.03	33.0332	0.79359	788.07	95.932
60	285	925.88	938.81	11.5217	0.6571	954.9	-669.896
61	779	638.29	988.33	17.0344	0.72159	646.12	132.876
62	1020	750.76	1070.95	26.5519	0.83385	763.7	256.304
63	1276	849.9	1196.72	40.9483	0.89856	870.97	405.029
64	766	786.37	1223.68	38.9188	0.64512	813.28	-47.277
65	785	883	1228.64	33.9902	0.68976	911.08	-126.083
66	690	1024.5	1178.03	21.716	0.73832	1052.84	-362.841

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 ค่าพยากรณ์ล่วงหน้าของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ประเภทกลุ่ม พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.1944$, $\gamma = 0.145$ และ $\beta = 0.385$

ปี	ไตรมาส	ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า
2545	3	1078.05
2545	4	787.99
2546	1	857.50
2546	2	933.90
2546	3	1156.10
2546	4	844.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. จำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.437$, $\gamma = 0.106$ และ $\beta = 0.005$

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่าปรับเรียบ	ค่าปรับระดับ	ค่าปรับแนวโน้ม	ค่าปรับฤดูกาล	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
1	84132	72151	90714	16111.3	0.94886	87600	-3468
2	150370	85717	129685	18534.5	0.94598	100940	49430
3	65853	132782	111554	14647.9	1.02171	151759	-85906
4	166573	120729	138313	15931.6	1.08285	136582	29991
5	124855	131239	144342	14882	0.94844	146356	-21501
6	104912	136545	138107	12643.6	0.94505	150623	-45711
7	185065	141106	164028	14051	1.02224	154024	31041
8	191849	177618	177682	14008.9	1.08284	192833	-984
9	156061	168520	179828	12751.4	0.94804	181807	-25746
10	163759	169947	184146	11857.5	0.94477	181997	-18238
11	193325	188242	192994	11538.6	1.02214	200363	-7038
12	219313	208982	203660	11446	1.08281	221476	-2163
13	192077	193078	209643	10866.9	0.94788	203929	-11852
14	208437	198065	220559	10872.1	0.94477	208332	105
15	228570	225442	228017	10510.2	1.02204	236555	-7985
16	240786	246899	231467	9761.9	1.0826	258279	-17493
17	231212	219403	242408	9886.8	0.94791	228656	2556
18	238613	229021	252411	9899.1	0.94478	238361	252
19	270528	257974	263352	10009.6	1.02207	268092	2436
20	302167	285103	275875	10276	1.08266	295939	6228
21	225240	261504	264942	8027.9	0.94742	271245	-46005

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 (ต่อ)

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่าปรับเรียบ	ค่าปรับระดับ	ค่าปรับแนวโน้ม	ค่าปรับฤดูกาล	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
22	223140	250311	256894	6323.8	0.9444	257896	-34756
23	230203	262563	246618	4564.3	1.02162	269026	-38823
24	274059	267003	252036	4654.7	1.08268	271945	2114
25	236730	238784	253709	4338.7	0.94735	243194	-6464
26	252138	239602	261953	4752.6	0.94449	243700	8438
27	268776	267617	265124	4585	1.02159	272473	-3697
28	303524	287045	274357	5077.6	1.0828	292009	11515
29	251470	259911	273322	4429.7	0.94721	264722	-13252
30	257335	258149	275439	4184.6	0.94444	262333	-4998
31	289933	281384	281452	4378.4	1.02163	285659	4274
32	285309	304756	276068	3343.6	1.08255	309497	-24188
33	257874	261495	276280	3011.7	0.94714	264662	-6788
34	268231	260929	281354	3230.3	0.94448	263773	4458
35	294377	287440	286141	3395.2	1.02166	290740	3637
36	339901	309762	300218	4527.6	1.0828	313438	26463
37	310514	284349	314839	5597.5	0.94734	288638	21876
38	312537	297360	325013	6082.5	0.94457	302646	9891
39	337876	332054	330928	6064.8	1.02166	338268	-392
40	352163	358329	331854	5520	1.08269	364896	-12733
41	342553	314378	347959	6642	0.94752	319607	22946
42	343982	328670	358782	7085.3	0.94464	334944	9038
43	373421	366553	365709	7068.4	1.02166	373792	-371
44	409798	395950	375277	7333.5	1.08274	403603	6195
45	327906	355584	366641	5640.7	0.94726	362533	-34627
46	294616	346343	345887	2842.9	0.94417	351671	-57055

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 (ต่อ)

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่าปรับเรียบ	ค่าปรับระดับ	ค่าปรับแนวโน้ม	ค่าปรับฤดูกาล	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
47	306319	353378	327359	577.5	1.02123	356283	-49964
48	321571	354444	314416	-855.6	1.08244	355070	-33499
49	281085	297833	306208	-1635	0.94711	297022	-15937
50	239906	289113	282512	-3973.4	0.9437	287570	-47664
51	244105	288509	261274	-5803.5	1.02079	284452	-40347
52	280112	282813	256916	-5650.3	1.08248	276531	3581
53	248568	243328	256153	-5132.3	0.94723	237977	10591
54	233767	241731	249575	-5285.4	0.94366	236887	-3120
55	271530	254765	253777	-4279.8	1.02104	249369	22161
56	275855	274708	251830	-4032.5	1.08254	270075	5780
57	346324	238541	299285	1425.2	0.94828	234721	111603
58	340156	282425	326823	4193.1	0.94415	283770	56386
59	503294	333699	401769	11693	1.0222	337980	165314
60	291288	434933	350366	5004.8	1.08129	447591	-156303
61	398110	332244	383537	7990.4	0.94873	336990	61120
62	388714	362116	400346	8925.2	0.94428	369660	19054
63	428548	409233	413629	9387	1.02227	418356	10192
64	484684	447252	434042	10555.8	1.08147	457402	27282
65	416381	411787	442101	10291.1	0.94869	421801	-5420
66	390453	417468	435393	8489.2	0.94405	427186	-36733

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 ค่าพยากรณ์ล่วงหน้าของจำนวนกรมธรรม์ของผู้ทำประกันชีวิตรายใหม่ พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.437$, $\gamma = 0.106$ และ $\beta = 0.005$

ปี	ไตรมาส	ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า
2545	3	453766
2545	4	489223
2546	1	437214
2546	2	443087
2546	3	488478
2546	4	525947

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ พยากรณ์โดยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาบอกซ์และเจนกินส์ โดยมีตัวแบบเป็น ARIMA$(0,1,0)(1,0,1)_4$

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่า Y_t	ค่าแตกต่างครั้งที่ 1	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
1	274387	5.43836	*	*	*
2	300061	5.47721	0.038846	280129	19932
3	328113	5.51602	0.038814	309290	18823
4	453168	5.65626	0.140235	406392	46776
5	351773	5.54626	-0.109997	383354	-31581
6	428353	5.6318	0.085539	380447	47906
7	501386	5.70017	0.068371	461559	39827
8	602715	5.78011	0.079939	631172	-28457
9	519590	5.71566	-0.064451	503047	16543
10	598212	5.77685	0.061194	609839	-11627
11	672316	5.82757	0.050718	676817	-4501
12	877469	5.94323	0.115658	735816	141653
13	711804	5.85236	-0.090871	814394	-102590
14	868687	5.93886	0.086503	767373	101314
15	1004671	6.00202	0.06316	927783	76888
16	1277351	6.10631	0.104287	1255018	22333
17	1057064	6.0241	-0.082209	1073986	-16922
18	1241951	6.0941	0.070003	1244827	-2876
19	1401467	6.14658	0.052479	1393652	7815
20	1675956	6.22426	0.07768	1623718	52238
21	1333713	6.12506	-0.0992	1491226	-157513
22	1439713	6.15828	0.033214	1464359	-24646
23	1707158	6.23227	0.073997	1548481	158677

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 (ต่อ)

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่า Y_t	ค่าแตกต่างครั้งที่ 1	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
24	1977374	6.29609	0.063815	1918390	58984
25	1519495	6.1817	-0.114389	1658385	-138890
26	1689604	6.22779	0.046086	1578866	110738
27	1761446	6.24587	0.018084	1936983	-175537
28	2178650	6.33819	0.092319	1941743	236907
29	1685210	6.22665	-0.111534	1806627	-121417
30	1850045	6.26718	0.040528	1839786	10259
31	1961250	6.29253	0.025351	1828723	132527
32	2305366	6.36274	0.070207	2319970	-14604
33	1873470	6.27265	-0.090093	1932119	-58649
34	2117210	6.32576	0.053117	1982796	134414
35	2218555	6.34607	0.020307	2249575	-31020
36	2841085	6.45348	0.107414	2432859	408226
37	2272806	6.35656	-0.096922	2487108	-214302
38	2467406	6.39224	0.035678	2502814	-35408
39	2721139	6.43475	0.04251	2522558	198581
40	3230133	6.50922	0.07447	3335103	-104970
41	2691617	6.43001	-0.079207	2739614	-47997
42	2938416	6.46811	0.0381	2808986	129430
43	3112079	6.49305	0.024937	3202192	-90113
44	3733975	6.57217	0.079121	3399168	334807
45	2652579	6.42367	-0.148503	3333602	-681023
46	2580542	6.41171	-0.011958	2840338	-259796
47	2660007	6.42488	0.013172	2640044	19963
48	2766668	6.44196	0.017074	3066391	-299723
49	1849091	6.26696	-0.174999	2077237	-228146
50	1410762	6.14945	-0.117505	1754653	-343891

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 (ต่อ)

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่า Y_t	ค่าแตกต่างครั้งที่ 1	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
51	1500718	6.1763	0.026845	1440126	60592
52	3362864	6.52671	0.35041	1477003	1885861
53	2143374	6.3311	-0.195611	2541992	-398618
54	2230567	6.34842	0.017317	1684510	546057
55	2238538	6.34996	0.001549	2349094	-110556
56	5069901	6.705	0.355035	4900990	168911
57	3677511	6.56555	-0.139445	3651645	25866
58	3140184	6.49695	-0.068599	4186465	-1046281
59	4081166	6.61078	0.113829	3089844	991322
60	4452522	6.64861	0.037822	6669890	-2217368
61	4349999	6.63849	-0.010117	3699680	650319
62	5590455	6.74745	0.108958	3556879	2033576
63	5665805	6.75326	0.005815	7241095	-1575290
64	3416178	6.53354	-0.219721	5116314	-1700136
65	4911428	6.69121	0.157667	3582951	1328477
66	9514044	6.97836	0.287157	6750025	2764019

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์และการทดสอบตัวแบบ มีดังนี้

Estimates at each iteration

Iteration	SSE	Parameters	
0	0.809141	0.100	0.100
1	0.586003	0.250	-0.050
2	0.544722	0.194	-0.200
3	0.486562	0.207	-0.350
4	0.440143	0.357	-0.382
5	0.421078	0.507	-0.384
6	0.418788	0.570	-0.381
7	0.418711	0.583	-0.379
8	0.418708	0.585	-0.379
9	0.418708	0.585	-0.379

Relative change in each estimate less than 0.0010

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P-value
SAR 4	0.5852	0.1612	3.63	0.001
SMA 4	-0.3785	0.1664	-2.28	0.026

Differencing : 1 regular difference

Number of observations: Original series 66, after differencing 65

Residuals : SS = 0.408635 (backforecasts excluded)

MS = 0.006486 DF = 63

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	16.3	20.2	21.4	26.7
DF	10	22	34	46
P-Value	0.092	0.573	0.954	0.990

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 ค่าพยากรณ์ล่วงหน้าของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทสามัญ พยากรณ์โดยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาบอกซ์และเจนกินส์ โดยมีตัวแบบเป็น ARIMA$(0,1,0)(1,0,1)_4$

ปี	ไตรมาส	ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า
2545	3	8738563
2545	4	5577762
2546	1	7772666
2546	2	13032868
2546	3	12400237
2546	4	9535204

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบบวกของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.684$, $\gamma = 0.560$ และ $\beta = 0.006$

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่าปรับเรียบ	ค่าปรับระดับ	ค่าปรับแนวโน้ม	ค่าปรับฤดูกาล	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
1	87762	45400	91448	31653	-9138	70404	17358
2	99558	88877	108756	23620	-2611	120530	-20972
3	115066	110825	119121	16197	2032	134445	-19379
4	165941	129528	149146	23941	10446	145725	20216
5	149249	140008	163032	18310	-9166	163948	-14699
6	136773	160421	152643	2239	-2691	178731	-41958
7	211217	154675	192025	23039	2135	156913	54304
8	212895	202470	206436	18207	10422	225509	-12614
9	187492	197270	205501	7488	-9219	215477	-27985
10	196334	202810	203437	2139	-2717	210298	-13964
11	217549	205572	212305	5907	2154	207711	9838
12	238159	222727	224728	9556	10440	228634	9525
13	228181	215509	236415	10749	-9213	225064	3117
14	236828	233698	241953	7831	-2732	244447	-7619
15	246405	244106	246000	5712	2143	251937	-5532
16	249632	256439	243148	917	10416	262151	-12519
17	272416	233935	269759	15305	-9142	234852	37564
18	272315	267027	278212	11468	-2751	282332	-10017
19	298516	280355	294258	14032	2156	291823	6693
20	357164	304674	334595	28763	10489	318705	38459
21	204825	325453	261174	-28460	-9425	354216	-149391

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 (ต่อ)

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่าปรับเรียบ	ค่าปรับระดับ	ค่าปรับแนวโน้ม	ค่าปรับฤดูกาล	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
22	210242	258424	219225	-36014	-2788	229964	-19722
23	162729	221380	167726	-44685	2113	185366	-22637
24	195997	178215	165769	-20758	10607	133530	62467
25	201229	156344	189911	4386	-9301	135586	65643
26	218507	187123	212763	14727	-2737	191509	26998
27	238864	214876	233825	18274	2131	229604	9260
28	264241	244432	253149	18862	10610	262707	1534
29	260758	243848	270676	18114	-9304	262711	-1953
30	275029	267939	281249	13892	-2758	286053	-11024
31	319439	283380	310304	22383	2173	297271	22168
32	319850	320914	316649	13402	10566	343296	-23446
33	316147	307345	326905	11640	-9313	320746	-4599
34	302529	324147	315796	-1099	-2821	335787	-33258
35	337563	317969	328851	6827	2212	316870	20693
36	364548	339417	348198	13838	10600	346244	18304
37	385159	338885	384222	26262	-9251	352724	32435
38	372919	381402	386719	12954	-2887	407664	-34745
39	404617	388931	401542	14000	2217	401884	2733
40	406057	412142	401804	6307	10562	426142	-20085
41	420864	392552	423162	14736	-9210	398859	22005
42	403364	420275	416251	2614	-2947	435011	-31647
43	446920	418468	436538	12511	2266	421081	25839
44	439585	447100	435351	4840	10524	459611	-20026
45	416017	426141	429955	-892	-9238	430981	-14964
46	381907	427009	398824	-17826	-3030	426117	-44210

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 (ต่อ)

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่าปรับเรียบ	ค่าปรับระดับ	ค่าปรับแนวโน้ม	ค่าปรับฤดูกาล	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
47	382899	401090	380748	-17966	2265	383264	-365
48	338867	391273	339226	-31158	10459	373307	-34440
49	334567	329988	332512	-17469	-9170	298830	35737
50	289496	329482	299642	-26094	-3073	312013	-22517
51	279544	301907	276100	-24665	2272	275813	3731
52	266940	286559	254886	-22732	10469	261894	5046
53	265417	245716	261179	-6478	-9090	222984	42433
54	250746	258106	254097	-6816	-3075	251627	-881
55	284904	256370	271461	6725	2339	249554	35350
56	286052	281930	276406	5728	10464	288654	-2602
57	294815	267316	297025	14067	-9049	273044	21771
58	270555	293950	285468	-283	-3146	308018	-37463
59	288752	287807	286025	188	2342	287525	1227
60	280721	296489	275299	-5924	10434	296676	-15955
61	282729	266250	284698	2657	-9006	260327	22402
62	265474	281553	274540	-4519	-3181	284210	-18736
63	282205	276882	276753	-749	2360	272363	9842
64	310765	287187	292644	8569	10480	286437	24328
65	300812	283638	307099	11865	-8990	292207	8605
66	587793	303918	505019	116056	-2666	315783	272010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 ค่าพยากรณ์ล่วงหน้าของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทอุตสาหกรรม พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบบวกของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.684$, $\gamma = 0.56$ และ $\beta = 0.0006$

ปี	ไตรมาส	ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า
2545	3	623435
2545	4	747611
2546	1	844197
2546	2	966577
2546	3	1087659
2546	4	1211835

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.139$, $\gamma = 0.124$ และ $\beta = 0.001$

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่าปรับเรียบ	ค่าปรับระดับ	ค่าปรับแนวโน้ม	ค่าปรับฤดูกาล	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
1	6320	5601	6068	181.4	0.96294	5766	554
2	5728	6742	6098	162.6	1.11085	6944	-1216
3	6201	5167	6407	180.8	0.84755	5305	896
4	6734	6911	6540	174.8	1.07865	7106	-372
5	18450	6298	8445	389.3	0.96416	6466	11984
6	7060	9381	8490	346.6	1.11057	9813	-2753
7	14687	7195	10017	493	0.84816	7489	7198
8	8965	10804	10204	455.1	1.07845	11336	-2371
9	23004	9838	12494	682.6	0.96504	10277	12727
10	6333	13875	12138	553.8	1.10998	14633	-8300
11	17388	10295	13777	688.4	0.84858	10764	6624
12	5165	14858	13120	521.6	1.07776	15600	-10435
13	14928	12662	13896	553.1	0.96515	13165	1763
14	17770	15424	14666	580	1.11008	16038	1732
15	23756	12445	17018	799.7	0.84913	12937	10819
16	24083	18341	18447	877.8	1.07799	19203	4880
17	30054	17804	20967	1081.4	0.96562	18651	11403
18	27598	23275	22439	1129.9	1.1102	24476	3122
19	33076	19054	25708	1395	0.84956	20013	13063
20	34774	27713	27819	1483.9	1.07816	29216	5558
21	32579	26863	29920	1560.4	0.96574	28296	4283

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 (ต่อ)

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่าปรับเรียบ	ค่าปรับระดับ	ค่าปรับแนวโน้ม	ค่าปรับฤดูกาล	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
22	27669	33217	30569	1447.3	1.10999	34949	-7280
23	35740	25970	33413	1620.6	0.84978	27200	8540
24	40012	36025	35323	1656.4	1.07822	37772	2240
25	51718	34113	39283	1942.1	0.96609	35712	16006
26	51118	43604	41896	2025.3	1.1101	45759	5359
27	52970	35602	46481	2342.6	0.85007	37323	15647
28	52386	50116	48790	2338.5	1.07821	52642	-256
29	37087	47136	49358	2119	0.96588	49395	-12308
30	56342	54792	51376	2106.5	1.11009	57145	-803
31	62446	43674	56260	2450.8	0.85033	45464	16982
32	84211	60660	61406	2785.1	1.0785	63302	20909
33	70152	59311	65364	2930.5	0.96598	62001	8151
34	73015	72560	67944	2887.1	1.11005	75813	-2798
35	81768	57775	74352	3323.6	0.85058	60230	21538
36	90665	80189	78564	3433.8	1.07858	83773	6892
37	93379	75891	84037	3686.6	0.96613	79208	14171
38	100113	93285	88066	3729.1	1.11008	97378	2735
39	85347	74907	92983	3876.4	0.85065	78079	7268
40	139058	100289	101316	4429.1	1.07887	104470	34588
41	117539	97885	107958	4703.4	0.96625	102164	15375
42	138002	119842	114281	4904.3	1.11018	125063	12939
43	147056	97213	126648	5829.7	0.85096	101385	45671
44	181387	136638	137433	6444.1	1.07911	142927	38460
45	154895	132795	146161	6727.3	0.96635	139022	15873
46	188087	162264	155186	7012.2	1.11028	169733	18354

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 (ต่อ)

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่าปรับเรียบ	ค่าปรับระดับ	ค่าปรับแนวโน้ม	ค่าปรับฤดูกาล	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
47	210214	132057	173990	8474.4	0.85132	138024	72190
48	212530	187755	184478	8724.1	1.07919	196900	15630
49	158670	178269	189170	8224.1	0.96622	186700	-28030
50	150891	210032	188847	7164.3	1.10997	219163	-68272
51	178972	160769	197987	7409.3	0.85137	166868	12104
52	123487	213666	192752	5841.4	1.07875	221662	-98175
53	166426	186240	194931	5387.2	0.96611	191884	-25458
54	185811	216367	195743	4819.9	1.10981	222347	-36536
55	278495	166649	218153	7001.1	0.8518	170753	107742
56	402219	235333	245685	9546.9	1.07931	242885	159334
57	252458	237358	256077	9651.8	0.96613	246581	5877
58	257692	284197	261068	9073.8	1.10969	294909	-37217
59	269687	222376	276601	9874.7	0.85192	230105	39582
60	290081	298537	284014	9569.5	1.07925	309195	-19114
61	371889	274393	306280	11143.9	0.96637	283638	88251
62	322656	339875	313718	10684.3	1.1096	352241	-29585
63	125634	267262	299809	7634.8	0.85149	276365	-150731
64	392442	323569	315253	8603.1	1.07942	331809	60633
65	381876	304652	333768	9832.2	0.96655	312966	68910
66	692123	370351	382542	14660.9	1.1103	381260	310863

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 ค่าพยากรณ์ล่วงหน้าของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ประเภทกลุ่ม พยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบมีแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณของวินเตอร์ ค่าคงที่ทำให้เรียบ $\alpha = 0.139$, $\gamma = 0.124$ และ $\beta = 0.001$

ปี	ไตรมาส	ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า
2545	3	338212
2545	4	444572
2546	1	412258
2546	2	489850
2546	3	388147
2546	4	507873

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. เบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด พยากรณ์โดยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาบอกซ์และเจนกินส์ โดยมีตัวแบบเป็น ARIMA$(0,1,0)(0,0,1)_4$

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่า Y_t	ค่าแตกต่างครั้งที่ 1	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
1	368469	5.5664	*	*	*
2	405347	5.60783	0.041426	375825	29522
3	449380	5.65261	0.044786	397324	52056
4	625843	5.79647	0.143852	528330	97513
5	519472	5.71556	-0.080903	570445	-50973
6	572186	5.75754	0.041975	548061	24125
7	727290	5.86171	0.10417	624334	102956
8	824575	5.91623	0.054523	820013	4562
9	730086	5.86337	-0.052856	771669	-41583
10	800879	5.90357	0.040193	752711	48168
11	907253	5.95773	0.054162	892339	14914
12	1120793	6.04953	0.091797	910826	209967
13	954913	5.97996	-0.069561	1077661	-122748
14	1123285	6.05049	0.070526	997811	125474
15	1274832	6.10545	0.054963	1136553	138279
16	1551066	6.19063	0.085177	1476647	74419
17	1359534	6.13339	-0.05724	1423718	-64184
18	1541864	6.18805	0.054656	1478541	63323
19	1733059	6.23881	0.050767	1672520	60539
20	2067894	6.31553	0.076715	1794491	273403
21	1571117	6.19621	-0.11932	2001407	-430290
22	1677624	6.22469	0.028486	1618494	59130

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 (ต่อ)

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่า Y_t	ค่าแตกต่างครั้งที่ 1	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
23	1905627	6.28004	0.055343	1720420	185207
24	2213383	6.34506	0.065019	2107021	106362
25	1772442	6.24857	-0.096485	1864576	-92134
26	1959229	6.29209	0.043513	1818076	141153
27	2053280	6.31245	0.020363	2106407	-53127
28	2495277	6.39712	0.084671	2126180	369097
29	1983055	6.29733	-0.099784	2407282	-424227
30	2181416	6.33874	0.041404	2090933	90483
31	2343135	6.3698	0.031059	2142292	200843
32	2709427	6.43288	0.06308	2624504	84923
33	2259769	6.35406	-0.078814	2361740	-101971
34	2492754	6.39668	0.042615	2328618	164136
35	2637886	6.42126	0.024577	2656140	-18254
36	3296298	6.51803	0.09677	2698076	598222
37	2751344	6.43954	-0.078482	3194823	-443479
38	2940438	6.46841	0.028867	2887362	53076
39	3211103	6.50665	0.038242	2926107	284996
40	3775248	6.57695	0.070291	3700574	74674
41	3230020	6.50921	-0.06774	3395985	-165965
42	3479782	6.54155	0.032347	3271972	207810
43	3706055	6.56891	0.02736	3716616	-10561
44	4354947	6.63898	0.070071	3758881	596066
45	3223491	6.50833	-0.130656	4203071	-979580
46	3150536	6.49838	-0.009942	3367224	-216688
47	3253120	6.5123	0.013916	3144192	108928
48	3318065	6.52088	0.008585	3610660	-292595

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 (ต่อ)

คาบเวลา	ข้อมูล	ค่า Y_t	ค่าแตกต่างครั้งที่ 1	ค่าพยากรณ์	ค่าคลาดเคลื่อน
49	2342328	6.36965	-0.151237	2749438	-407110
50	1851149	6.26744	-0.102206	2234510	-383361
51	1959234	6.29209	0.024645	1896356	62878
52	3753291	6.57441	0.282326	1845377	1907914
53	2575217	6.41081	-0.163599	3350482	-775265
54	2667124	6.42604	0.015229	2253746	413378
55	2801937	6.44746	0.021415	2729475	72462
56	5758172	6.76028	0.312826	4633301	1124871
57	4224784	6.6258	-0.13448	4778747	-553963
58	3668431	6.56448	-0.061324	4760127	-1091696
59	4639605	6.66648	0.102001	3737161	902444
60	5023324	6.70099	0.03451	5411949	-388625
61	5004617	6.69937	-0.00162	4603442	401175
62	6178585	6.79089	0.091518	4161202	2017383
63	6073644	6.78345	-0.00744	7201780	-1128136
64	4119385	6.61483	-0.168617	5761322	-1641937
65	5594116	6.74773	0.132899	4370595	1223521
66	10793960	7.03318	0.285449	7402022	3391938

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์และการทดสอบตัวแบบ มีดังนี้

Estimates at each iteration

Iteration	SSE	Parameters
0	0.703490	0.100
1	0.589753	-0.050
2	0.507312	-0.200
3	0.445614	-0.350
4	0.401049	-0.500
5	0.375117	-0.650
6	0.372750	-0.728
7	0.372406	-0.707
8	0.372405	-0.709
9	0.372405	-0.708

Relative change in each estimate less than 0.0010

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P-value
SMA 4	-0.7084	0.0968	-7.32	0.000

Differencing : 1 regular difference

Number of observations: Original series 66, after differencing 65

Residuals : SS = 0.359035 (backforecasts excluded)

MS = 0.005610 DF = 64

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	19.4	31.8	40.1	47.1
DF	11	23	35	47
P-Value	0.054	0.105	0.253	0.468

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18 ค่าพยากรณ์ล่วงหน้าของเบี้ยประกันภัยปีแรกของกรมธรรม์ทั้งหมด พยากรณ์โดยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาบอกซ์และเจนกินส์ โดยมีตัวแบบเป็น **ARIMA(0,1,0)(0,0,1)$_4$**

ปี	ไตรมาส	ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า
2545	3	9566653
2545	4	7543102
2546	1	8984419
2546	2	11736808
2546	3	11736808
2546	4	11736808

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ – นามสกุล	พิมลรัตน์ เอี่ยมตระกูล
วัน เดือน ปี	9 สิงหาคม 2524
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
การศึกษามัธยมต้น	โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย
การศึกษามัธยมปลาย	โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย

ชื่อ – นามสกุล	ลัดดาวัลย์ กุลณรัตน์
วัน เดือน ปี	26 กันยายน 2524
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
การศึกษามัธยมต้น	โรงเรียนศรีวิกรม์
การศึกษามัธยมปลาย	โรงเรียนศรีวิกรม์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้