

ชื่อวิทยานิพนธ์ แบบจำลองการพยากรณ์ยอดขายโดยใช้ SMOOTHING TECHNIQUES
ของอุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์

ผู้วิจัย นายวิบูลย์ โรจน์สินวรารังกูร ปริญญา บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (บริหารธุรกิจ)
อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์ จีราภรณ์ สุทธิมมสภา (2) อาจารย์ ดร.ไมตรี วัฒนดิวงส์
ปีการศึกษา 2545

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการคือ (1) เพื่อศึกษาการใช้อนุกรมเวลา(Time Series) อธิบายยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย โดยใช้เทคนิคการปรับเรียบ(Smoothing Techniques) ในการสร้างแบบจำลองที่เหมาะสมในการพยากรณ์ยอดขาย (2) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของภาวะเศรษฐกิจในส่วนของ GDP ที่มีต่อยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย และศึกษาการชี้วัดจุดควมกลับลงของภาวะเศรษฐกิจด้วยค่า Tracking Signal ของการพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์ (3) เพื่อศึกษาว่ายอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยถึงขั้นอิ่มตัวของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์หรือยัง

การวิจัยทำโดย (1) สร้างแบบจำลองการพยากรณ์ยอดขายด้วย วิธีการถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression) และวิธีการปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียล(Exponential Smoothing) โดยแยกข้อมูลเป็นช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ(พ.ศ.2535-2538)และหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ(พ.ศ.2542-2544) ปรับแบบจำลองด้วยค่า MAPE(Mean Absolute Percentage Error) แล้วจึงคัดเลือกด้วยค่า MPE(Mean Percentage Error) และ MAPE อีกครั้ง จากนั้น ทดสอบว่าแบบจำลองที่คัดเลือกได้นั้นดีพอ ด้วยค่า ACF (Autocorrelation Function) และ MAD(Mean Absolute Deviation) (2) หาความสัมพันธ์ระหว่างยอดขายกับ GDP ด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(Correlation Coefficient) และหาแบบจำลองที่เหมาะสมกับการใช้ Tracking Signal ชี้วัดจุดควมกลับลงของภาวะเศรษฐกิจ (3) เปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตระหว่างยอดขาย GDP และประชากร

การวิจัยพบว่า (1) วิธีการปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียล แบบ B-2 เหมาะสมสำหรับทั้งช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ (2) ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับ GDP ในขณะเดียวกัน ค่า Tracking Signal ก็ชี้วัดการควมกลับลงของภาวะเศรษฐกิจได้ดี (3) ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยยังคงอยู่ในขั้นเจริญเติบโต

การศึกษา Tracking Signal ต่อจากงานวิจัยนี้ เพื่อติดตามลักษณะการฟื้นตัวของภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบัน อาจจะได้ประโยชน์ในการชี้วัดการควมกลับลงของภาวะเศรษฐกิจมากขึ้น

คำสำคัญ การพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์ การชี้วัดจุดควมกลับของภาวะเศรษฐกิจ

**Thesis title: SALES FORECASTING MODEL USING SMOOTHING
TECHNIQUES FOR MOTORCYCLE INDUSTRY**

Researcher: Mr. Wiboon Rojsinwarangkul; **Degree:** Master of Business Administration
(Business Administration); **Thesis advisors:** (1) Cheraporn Sudhamasapa, Associate Professor;
(2) Dr. Maitree Wasuntiwongse; **Academic year:** 2002

ABSTRACT

The objectives of this study were (1) to explain the motorcycle sale in Thailand by Time Series using smoothing techniques to create a fit model for motorcycle sale. (2) to study the economic impacts on the motorcycle sale by comparing GDP with sale and to study the turning-down point of economic cycle using tracking signal. (3) to study that whether the motorcycle sale are in the maturity stage of the product life cycle or not.

The methodology were (1) Models were created using Simple Regression and Exponential Smoothing methods. Motorcycle sale were split into two parts as data before economic crisis (1992-1995) and after economic crisis (1999-2001). At first, all models had been adjusted by considering MAPE (mean absolute percentage error) and then were selected by MPE (mean percentage error) and MAPE again. After that, the selected models were tested by ACF (autocorrelation function) and MAD (mean absolute deviation) to check the goodness of the models. (2) Relation between GDP and sale was studied by Correlation Coefficient and models were tested to match the monitoring of turning -down point of economic cycle using tracking signal. (3) Comparing growth of sale with growth of GDP and population.

The research findings showed that: (1) The fit models for both before and after economic crisis is Exponential Smoothing type B-2. (2) Motorcycle sale in thailand has relation in the same direction with GDP and Tracking Signal can be used to monitor turning-down point of economic cycle. (3) Motorcycle sale is still in growth stage of the product life cycle.

Further study of Tracking Signal in monitoring the recover of present economic situation should give more benefits in monitoring the economic cycle.

Keywords: Forecasting of motorcycle sales, Monitoring turning point of economic cycle.

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ จีราภรณ์ สุทธิมมสภา แขนงวิชาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช และ อาจารย์ ดร. ไมตรี วสันตวิวงศ์ ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการจัดการ ที่ได้กรุณาให้การแนะนำและ ติดตามการทำวิทยานิพนธ์นี้อย่างใกล้ชิดเสมอมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและความห่วงใยของท่านอาจารย์ที่ปรึกษาทั้งสองเป็นอย่างยิ่ง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดวงกมล วิลาวรรณ แขนงวิชาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและกำลังใจอย่างมากในการเลือกและตั้ง ชื่อหัวข้อเรื่องในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ตั้งแต่แรก ทำให้ผู้วิจัยมีความเข้าใจ และมีส่วนสำคัญ ในการทำให้ผู้วิจัยสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จด้วยดี ซึ่งผู้วิจัยถือว่าเป็นคำแนะนำที่มีค่า เป็นอย่างยิ่ง

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้รับกำลังใจและความช่วยเหลือจากเพื่อนร่วมงาน เป็นอย่างมาก ในการค้นหาข้อมูลและจัดพิมพ์วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จสมบูรณ์

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้แก่ผู้สนใจเกี่ยวกับศาสตร์ในการ พยากรณ์ทั้งหมดเพื่อนำความรู้ที่ได้ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในภาวะเศรษฐกิจของประเทศที่ยังไม่ แข็งแกร่งนัก

วิบูลย์ โรจน์สินวารางกูร

กรกฎาคม 2545

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
สมมติฐานของการวิจัย.....	3
ขอบเขตการวิจัย.....	5
ข้อดกกลางเบื้องต้น.....	6
ข้อจำกัดของการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	10
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	10
งานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	16
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย.....	23
วิธีการดำเนินการวิจัย.....	23
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	24
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	24
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	24

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
ตอนที่ 1 ลักษณะของข้อมูล.....	45
ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
ตอนที่ 3 ข้อเสนอที่ได้จากการค้นพบ.....	89
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	97
สรุปผลการวิจัย.....	97
การอภิปรายผล.....	109
ข้อเสนอแนะ.....	115
บรรณานุกรม.....	132
ภาคผนวก.....	137
ก.คำพยากรณ์และกราฟของแบบจำลอง.....	137
เอกสารแนบชุดที่ 1-54.....	140
ข.กราฟแสดงค่าดัชนีชี้ภาวะเศรษฐกิจ.....	277
เอกสารแนบชุดที่ 55-58.....	279
ประวัติผู้วิจัย.....	282

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	องค์ประกอบของดัชนีชี้้นำเศรษฐกิจ.....14
ตารางที่ 2.2	ปริมาณการจำหน่ายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยเป็นรายปีตั้งแต่ ปี พ.ศ.2515-2542.....20
ตารางที่ 3.1	ค่า GDP ตั้งแต่ปี พ.ศ.2535-2544.....42
ตารางที่ 4.1	เปรียบเทียบตัวเลข ประชากร ยอดขายรถจักรยานยนต์ และ GDP.....48
ตารางที่ 4.2	การเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยของ ประชากร ยอดขายรถจักรยานยนต์ และ GDP.....50
ตารางที่ 4.3	ค่า GDP ที่ราคาปัจจุบัน และยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย รายไตรมาส.....52
ตารางที่ 4.4	ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2535(ค.ศ.1992) ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2544(ค.ศ.2001).....59
ตารางที่ 4.5	ตารางสรุปผลการปรับแบบจำลองทั้งหมดด้วยค่า MAPE และ MPE.....71
ตารางที่ 4.6	ค่า AUTOCORRELATION ของค่าคลาดเคลื่อนสำหรับข้อมูลชุด TEST SET ของ วิธี B-2 ช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ.....75
ตารางที่ 4.7	ค่า AUTOCORRELATION ของค่าคลาดเคลื่อนสำหรับข้อมูลชุด TEST SET ของ วิธี B-2 ช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ.....77
ตารางที่ 4.8	การเปรียบเทียบค่าคลาดเคลื่อนของ B2-TEST SET กับช่วง ± 3.75 เท่าของ MAD.....78
ตารางที่ 4.9	จุดเปลี่ยนแนวโน้มที่ชี้วัด โดยค่า TRACKING SIGNAL ในช่วงหลังเกิดวิกฤติ เศรษฐกิจ.....86
ตารางที่ 5.1	ค่า SEASON INDEX ในการนำแบบจำลองที่คัดเลือกได้สำหรับช่วงก่อนเกิด วิกฤติเศรษฐกิจไปใช้พยากรณ์.....103
ตารางที่ 5.2	ค่า SEASON INDEX ในการนำแบบจำลองที่คัดเลือกได้สำหรับช่วงหลังเกิด วิกฤติเศรษฐกิจไปใช้พยากรณ์.....104
ตารางที่ 5.3	ค่า bt แสดง CYCLICALITY ในช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ.....123
ตารางที่ 5.4	ค่า bt แสดง CYCLICALITY ในช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ.....126
ตารางที่ 5.5	ความผันแปรและขนาดของ CYCLICALITY ในรูปของค่า bt.....128

ญ
สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 วงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์(PRODUCT LIFE CYCLE).....	15
ภาพที่ 3.1 วิธีการพยากรณ์แบบ EXPONENTIAL SMOOTHING ตามวิธีที่ PEGELS ได้ รวบรวมไว้(PEGELS' CLASSIFICATION) ทั้งหมด 9 แบบ.....	29
ภาพที่ 4.1 ฟังก์ชันวิจัย.....	46
ภาพที่ 4.2 ฟังก์ชันคัดเลือกแบบจำลองและวิธีการใช้ TRACKING SIGNAL ชี้วัดจุดควมกลับลงของภาวะเศรษฐกิจ.....	47
ภาพที่ 4.3 กราฟเปรียบเทียบตัวเลข ประชากร ยอดขายรถจักรยานยนต์ และ GDP.....	49
ภาพที่ 4.4 กราฟเปรียบเทียบ GDP ที่ราคาปัจจุบันกับยอดขายรถจักรยานยนต์ รายไตรมาส.....	54
ภาพที่ 4.5 กราฟเปรียบเทียบอัตราการเติบโตของ GDP ที่ราคาปัจจุบันกับ ยอดขายรถจักรยานยนต์รายไตรมาส.....	54
ภาพที่ 4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า GDP กับยอดขายของรถจักรยานยนต์ระหว่าง ปี พ.ศ.2536-2544.....	55
ภาพที่ 4.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า GDP กับยอดขายของรถจักรยานยนต์ระหว่าง ปี พ.ศ.2536-2538.....	56
ภาพที่ 4.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า GDP กับยอดขายของรถจักรยานยนต์ระหว่าง ปี พ.ศ.2539-2541.....	57
ภาพที่ 4.9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า GDP กับยอดขายของรถจักรยานยนต์ระหว่าง ปี พ.ศ.2542-2544.....	58
ภาพที่ 4.10 กราฟแสดงยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2535(ค.ศ.1992) ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2544(ค.ศ.2001).....	61
ภาพที่ 4.11 กราฟ CORRELOGRAM ของยอดขายรถจักรยานยนต์ตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ.2535(ค.ศ.1992) ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2544(ค.ศ.2001).....	63
ภาพที่ 4.12 กราฟ CORRELOGRAM ของยอดขายรถจักรยานยนต์ตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ.2535(ค.ศ.1992) ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2538(ค.ศ.1995).....	64
ภาพที่ 4.13 กราฟ CORRELOGRAM ของยอดขายรถจักรยานยนต์ตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ.2539(ค.ศ.1996) ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2541(ค.ศ.1998).....	65

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 4.14	กราฟ CORRELOGRAM ของยอดขายรถจักรยานยนต์ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2542(ค.ศ.1999) ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2544(ค.ศ.2001).....	66
ภาพที่ 4.15	กราฟ CORRELOGRAM ของค่าคลาดเคลื่อนสำหรับข้อมูลชุด TEST SET ของวิธี B-2 ช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ.....	74
ภาพที่ 4.16	กราฟ CORRELOGRAM ของค่าคลาดเคลื่อนสำหรับข้อมูลชุด TEST SET ของวิธี B-2 ช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ.....	76
ภาพที่ 4.17	กราฟเส้นตรงแสดงยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ในปี พ.ศ.2535-2538.....	91
ภาพที่ 4.18	กราฟเส้นตรงแสดงยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ช่วงระหว่างเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ในปี พ.ศ.2539-2541.....	92
ภาพที่ 4.19	กราฟเส้นตรงแสดงยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ในปี พ.ศ.2542-2544.....	93
ภาพที่ 4.20	กราฟเปรียบเทียบ SEASON INDEX แบบ MULTIPLICATIVE INDEX ของทั้งช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ.....	94
ภาพที่ 4.21	กราฟเปรียบเทียบ SEASON INDEX แบบ ADDITIVE INDEX ของทั้งช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ.....	95
ภาพที่ 5.1	กราฟแสดงยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยเป็นรายปีตั้งแต่ปี พ.ศ.2515-2542.....	108
ภาพที่ 5.2	กราฟแสดง SEASON INDEX ของช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ.....	110
ภาพที่ 5.3	กราฟแสดง SEASON INDEX ของช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ.....	110
ภาพที่ 5.4	ภาพแสดงความสัมพันธ์ของค่า $(L_t - L_{t-1})$ กับค่า b_t	122

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ตลาดรถจักรยานยนต์ทั่วโลกมีความต้องการ 20 ล้านคันต่อปี โดย 85 % อยู่ในทวีปเอเชีย ตลาดใหญ่อยู่ที่จีน 11 ล้านคัน อินเดีย 3 ล้านคัน กลุ่มอาเซียนรวมไทย 2.5 ล้านคัน ใต้หวัน และญี่ปุ่น 8 แสนคัน ในขณะที่จีนมีกำลังการผลิตมากกว่า 15 ล้านคันต่อปี จึงเกิดภาวะล้นตลาดในจีนถึง 4 ล้านคันต่อปี (หนังสือพิมพ์ไทยโพสต์ 2544: 17 กรกฎาคม ออนไลน์)

ในตลาดของกลุ่มอาเซียนเอง ประเทศไทยมียอดจำหน่ายสูงสุด โดยในไตรมาสแรกของปี 2543 ไทยมียอดจำหน่ายทั้งสิ้นสูงสุด 206,157 คัน รองลงมาคืออินโดนีเซีย 166,445 คัน มาเลเซีย 66,475 คัน และฟิลิปปินส์ 45,434 คัน (หนังสือพิมพ์ไทยโพสต์ 2543: 6 พฤษภาคม ออนไลน์)

จากยอดจำหน่ายรถจักรยานยนต์ที่สูงในประเทศ รวมทั้งศักยภาพในการผลิต ทำให้ประเทศไทยได้รับเลือกให้เป็นฐานผลิตในการส่งออกไปยังตลาดอาเซียน ญี่ปุ่น หรือแม้แต่ทั่วโลก จากผู้ผลิตรถจักรยานยนต์หลายบริษัท เช่น ฮอนด้า ซูซูกิ คางิวา เป็นต้น(หนังสือพิมพ์ไทยโพสต์ 2542: 6 พฤศจิกายน; 2543: 9 สิงหาคม; 2544: 23 มกราคม ออนไลน์)

จะเห็นได้ว่าศักยภาพด้านการบริโภคของตลาดรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ทำให้มีการลงทุนจากต่างประเทศและเพิ่มรายได้เข้าประเทศจากการส่งออกรถจักรยานยนต์

ในขณะเดียวกัน กำลังการผลิตส่วนเกินถึงปีละ 4 ล้านคันจากประเทศจีน ยังทำให้สินค้าเลียนแบบส่วนหนึ่งจากประเทศจีนเริ่มถูกส่งเข้ามาขายในประเทศไทยในราคาที่ถูกลงกว่ากันเกือบ 30 % หรือประมาณ 12,000 บาทต่อคัน ในประเทศอินโดนีเซียมีรถจักรยานยนต์เลียนแบบจากประเทศจีนถูกนำเข้าไปจำหน่ายในปี 2543 เป็นจำนวนถึง 180,000 คัน โดยกินสัดส่วนถึง 1 ใน 4 ของตลาดรวมทั้งหมดของอินโดนีเซีย ส่งผลให้ตลาดรถจักรยานยนต์ของอินโดนีเซียปั่นป่วน และบริษัทผู้ผลิตรถยนต์จากญี่ปุ่นได้ทำการฟ้องร้องการละเมิดลิขสิทธิ์ทรัพย์สินทางปัญญา (อภเทคนิควิสต์ [ม.ป.ป.] [ออนไลน์])

ในช่วงปี พ.ศ.2539 - พ.ศ.2541 ซึ่งเป็นช่วงที่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจนั้น ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้ตกต่ำลงเป็นอย่างมาก แต่ก็ฟื้นตัวได้อย่างรวดเร็วหลังจากนั้น

นอกจากนั้น สินค้ารถจักรยานยนต์ยังได้เข้ามาในตลาดประเทศไทยเป็นเวลานานแล้ว ดังนั้น จึงเป็นที่น่าสนใจว่าตลาดรถจักรยานยนต์ของประเทศไทยได้ถึงขั้นอิ่มตัว(MATURITY STAGE) ของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์(PRODUCT LIFE CYCLE) แล้วหรือยัง

จะเห็นได้ว่ารถจักรยานยนต์ในประเทศไทยมีตลาดขนาดใหญ่ และมีแนวโน้มว่าจะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับภาวะเศรษฐกิจของประเทศไทย แนวโน้มของยอดขายรถจักรยานยนต์จึงอาจใช้เป็นตัวชี้วัดได้ระดับหนึ่งถึงภาวะเศรษฐกิจโดยทั่วไป เนื่องจากรถจักรยานยนต์เป็นสินค้าที่ใช้กันอย่างแพร่หลายและมีความจำเป็นพอสมควรในชีวิตประจำวันหรือธุรกิจ รวมทั้งมีราคาไม่สูงนักทำให้ผู้ที่มียรายได้ปานกลางจนถึงรายได้น้อยซึ่งเป็นคนส่วนใหญ่ของประเทศสามารถมีกำลังซื้อได้

การเกิดวิกฤติเศรษฐกิจในช่วงปี พ.ศ.2539-2541 ก็ทำให้ธุรกิจทั่วไปส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบอย่างรุนแรง จนต้องเลิกกิจการไปเป็นจำนวนมาก ดังนั้น หากสามารถพยากรณ์ยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้ ก็อาจจะทำให้ผู้ประกอบการธุรกิจโดยทั่วไป สามารถเข้าใจและเตรียมพร้อมในการเผชิญกับภาวะเศรษฐกิจที่อาจจะเกิดวิกฤติขึ้นได้อีกในอนาคต

ประเด็นปัญหาของการวิจัยนี้จึงต้องการทราบว่:

1.1 สามารถใช้แบบจำลองการพยากรณ์ที่เหมาะสมในการอธิบายยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้หรือไม่

1.2 ภาวะเศรษฐกิจมีผลต่อยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยหรือไม่ อย่างไร และยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยสามารถชี้วัดจุดตกกลับลงของภาวะเศรษฐกิจในประเทศไทยได้หรือไม่

1.3 ยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยถึงขั้นอิ่มตัวของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์หรือยัง

จากการที่ยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยมีแนวโน้มว่าจะเกี่ยวข้องกับภาวะเศรษฐกิจและการลงทุนดังกล่าวข้างต้น รวมทั้งรถจักรยานยนต์ยังมีตลาดที่มีกำลังซื้อค่อนข้างมาก

การศึกษาการพยากรณ์ยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยจึงมีความสำคัญต่อการเข้าใจถึงภาวะเศรษฐกิจ และการพัฒนาอุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ซึ่งขนาดของตลาดที่ใหญ่ทำให้มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจโดยรวมมากขึ้นด้วย

วิธีหนึ่งที่สามารถใช้ในการพยากรณ์ยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยก็คือ การหาแบบจำลองการพยากรณ์ยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยโดยใช้เทคนิคอนุกรม

เวลา(TIME SERIES) ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงลักษณะและแนวโน้มการขยายตัวของตลาดรวมของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยในภาวะเศรษฐกิจที่ผ่านมา และสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนงานต่างๆที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นแผนการตลาดของผู้ผลิตหรือนำเข้ารถจักรยานยนต์ต่างๆ และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย เช่น ชิ้นส่วนอะไหล่รถจักรยานยนต์ น้ำมันเครื่อง เป็นต้น หรืออาจนำไปใช้ในการวางแผนของภาครัฐบาลในการส่งเสริมหรือควบคุมดูแลอุตสาหกรรมผลิตรถจักรยานยนต์และอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่างๆ

นอกจากนั้น แนวทางที่ใช้ในการหาแบบจำลองที่เหมาะสมในการวิจัยครั้งนี้ ยังอาจนำไปใช้เป็นแนวทางในการหาแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลาอื่นๆได้ หรือแม้แต่การใช้แบบจำลองที่ทำได้สำหรับยอดขายของรถจักรยานยนต์นี้ไปดัดแปลงใช้กับสินค้าที่ใกล้เคียงกันเช่น การพยากรณ์ยอดขายของรถจักรยานยนต์ของผู้ผลิตแต่ละราย หรือยอดขายของรถจักรยานยนต์นั่ง เป็นต้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาการใช้ข้อมูลเวลา(TIME SERIES) อธิบายยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยโดยใช้เทคนิคการปรับเรียบ(SMOOTHING TECHNIQUES) สร้างแบบจำลองที่เหมาะสมในการพยากรณ์ยอดขาย

2.2 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ ของภาวะเศรษฐกิจในส่วนของ GDP ที่มีต่อยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย และศึกษาการชี้วัดจุดพลิกกลับลงของภาวะเศรษฐกิจด้วยค่า TRACKING SIGNAL ของการพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์

2.3 เพื่อศึกษาว่ายอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยถึงขั้นอิ่มตัวของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์หรือยัง

3. สมมติฐานของการวิจัย

การวิจัยนี้พอจะตั้งสมมติฐานในการวิจัยได้ดังนี้ :

3.1 “สามารถใช้เทคนิคอนุกรมเวลา(TIME SERIES) อธิบายยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้ในภาวะเศรษฐกิจที่ไม่เกิดวิกฤติ”

สมมติฐานนี้ตั้งขึ้นเนื่องจากว่า โดยทั่วไปแล้ว จะสามารถใช้เทคนิคอนุกรมเวลา(TIME SERIES) อธิบายยอดขายของสินค้าในขั้นเติบโต และเติบโตเต็มที่ของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์

ได้(อัจฉรา จันทร์ฉาย 2544 : 31) แต่อย่างไรก็ตาม การที่จะได้แบบจำลองที่เหมาะสมหรือไม่นั้น คงจะต้องพิจารณาจากลักษณะ โดยละเอียดของข้อมูลก่อนจึงจะสรุปผล ได้ชัดเจน

การพิสูจน์สมมติฐานนี้ จะทำโดยการหาแบบจำลองในการพยากรณ์ยอดขายตาม เวลา โดยจะยอมรับสมมติฐานนี้เมื่อสามารถหาแบบจำลองการพยากรณ์ยอดขายที่เหมาะสมได้

3.2 “ภาวะเศรษฐกิจ(ในส่วนของ GDP) มีความสัมพันธ์กับยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย โดยยอดขายจะเพิ่มขึ้นเมื่อภาวะเศรษฐกิจดีขึ้นและลดลงเมื่อสภาวะเศรษฐกิจถดถอยลง รวมทั้งสามารถใช้ TRACKING SIGNAL ของยอดขายรถจักรยานยนต์ชี้วัดการวกลงของภาวะเศรษฐกิจได้”

สมมติฐานนี้ตั้งขึ้นเนื่องจากว่า โดยทั่วไปแล้วกำลังซื้อของสินค้ามีแนวโน้มว่าจะมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับภาวะเศรษฐกิจ ซึ่งน่าจะมีแนวโน้มทำให้ TRACKING SIGNAL ของการพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์สามารถชี้วัดการวกลงของภาวะเศรษฐกิจได้

การพิสูจน์สมมติฐานในส่วนของความสัมพันธ์ของภาวะเศรษฐกิจต่อยอดขายรถจักรยานยนต์จะทำโดยการ หาค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนด(COEFFICIENT OF DETERMINATION หรือ R^2) และค่า CORRELATION COEFFICIENT ระหว่าง ค่า GDP ที่ราคาปัจจุบัน และยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย

โดยจะยอมรับสมมติฐานเมื่อทั้งค่า R^2 และค่า CORRELATION COEFFICIENT จะต้องมีค่าใกล้ (+1) มากกว่าใกล้ศูนย์ และค่า CORRELATION COEFFICIENT มีค่าเป็นบวกเท่านั้น

การพิสูจน์สมมติฐานในส่วนของการใช้ TRACKING SIGNAL ของยอดขายรถจักรยานยนต์ชี้วัดการวกลงของภาวะเศรษฐกิจ จะทำโดยการเปรียบเทียบจุดชี้วัดที่แสดง โดยค่า TRACKING SIGNAL ของแบบจำลองการพยากรณ์ที่ใช้เทคนิคอนุกรมเวลา กับจุดชี้วัดที่แสดง โดยดัชนีชี้ราคาเศรษฐกิจ(LEI)ของธนาคารแห่งประเทศไทยซึ่งเป็นดัชนีที่เดือนล่วงหน้าถึงการวกลงหรือขึ้นของภาวะเศรษฐกิจในประเทศไทย โดยจะยอมรับสมมติฐานนี้เมื่อจุดชี้วัดดังกล่าวตรงกัน

3.3 “ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยอยู่ในขั้นอิมตัว(MATURITY STAGE) ของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์(PRODUCT LIFE CYCLE)”

สมมติฐานนี้ตั้งขึ้นเนื่องจากเห็นว่าสินค้านี้มีจำหน่ายในประเทศไทยมาเป็นเวลานานมาแล้ว อย่างไรก็ตาม วงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์อาจจะมีวัฏจักรของภาวะเศรษฐกิจที่ปกติหรือตกต่ำเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

ดังนั้น การพิสูจน์สมมติฐานนี้จะพิจารณาข้อมูลในช่วงที่เศรษฐกิจมีภาวะปกติเป็นหลัก โดยจะทำการปฏิเสธสมมติฐานเมื่อเป็นไปตามข้อต่อไปนี้:

3.3.1 ยอดขายรถจักรยานยนต์ทั้งในช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ(ปี พ.ศ.2535-พ.ศ.2538)และหลังการเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ(ปี พ.ศ.2542-พ.ศ.2544)นั้น มีอัตราการเติบโตมากกว่า 10% ซึ่งตามเทคนิค BCG(BOSTON CONSULTING GROUP) ระบุว่าหากยอดขายมีอัตราการเติบโตมากกว่า 10% ต่อปี ถือว่าเป็นการเติบโตที่สูง(ธนชัย ขมจินดา 2545: 141-145)

3.3.2 อัตราการเจริญเติบโตของยอดขายรถจักรยานยนต์ในช่วงที่ภาวะเศรษฐกิจปกติ(ในช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ในปี พ.ศ.2535-พ.ศ.2538 และช่วงหลังการเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ในปี พ.ศ.2542-พ.ศ.2544)นั้น สูงกว่าอัตราการเติบโตของ GDP และอัตราการเติบโตของประชากร

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 วิธีการศึกษาใช้เฉพาะวิธี SIMPLE REGRESSION แบบ ADDITIVE และ MULTIPLICATIVE SEASON INDEX และวิธีการ EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2 B-3 C-2 และ C-3 ของ PEGELS แล้วคัดเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดด้วยค่า MPE และ ค่า MAPE จากนั้นจึงพิจารณารกราฟ ACF(AUTOCORRELATION FUNCTION) ของค่าคลาดเคลื่อน และ ขนาดของค่าคลาดเคลื่อนเทียบกับขอบเขต(LIMIT) 3.75 เท่าของค่า MAD เพื่อประเมินแบบจำลองที่คัดเลือกได้ว่าดีพอหรือไม่ รวมทั้งใช้ค่า TRACKING SIGNAL ในการติดตามวัด (MONITOR)ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยเพื่อชี้จุดบกพร่องของภาวะเศรษฐกิจ

4.2 ช่วงข้อมูลของการวิจัยเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535(ปี ค.ศ. 1992) ถึง ปี พ.ศ. 2544 (ปี ค.ศ. 2001) โดยแบ่งเป็นข้อมูลช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ(ปี พ.ศ.2535 - พ.ศ.2538) และช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ(พ.ศ.2542 - พ.ศ.2544) เพื่อนำมาเปรียบเทียบกัน ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงยอดขายหลังเกิดวิกฤติทางเศรษฐกิจ

ส่วนช่วงที่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจ(ปี พ.ศ.2539 - พ.ศ.2541)นั้น จะกล่าวถึงลักษณะของข้อมูลเท่านั้น ไม่ได้นำมาวิเคราะห์มากนัก เนื่องจากการวิจัยนี้ต้องการมุ่งเน้นการศึกษาหาแบบจำลองการพยากรณ์ยอดขายในช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติทางเศรษฐกิจ(ช่วงที่ไม่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจ)

4.3 การติดตามประเมินในระยะยาวสำหรับแบบจำลองในการพยากรณ์ที่ได้เลือกไว้แล้วนั้นจะไม่ได้รวมอยู่ในการวิจัยครั้งนี้

แต่อย่างไรก็ตาม ผู้ที่สนใจ สามารถนำผลการวิจัยนี้ไปประเมินในระยะยาวต่อ และปรับปรุงแบบจำลองที่ได้นี้ให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ในอนาคตต่อไปได้

5. ข้อตกลงเบื้องต้น

5.1 ใช้ข้อมูลทุติยภูมิซึ่งเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาของยอดขายรถจักรยานยนต์รวมในประเทศไทย โดยใช้ตัวเลขรายเดือนของรถจักรยานยนต์ที่จดทะเบียนกับกรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคมมาเป็นตัวแทนของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย

5.2 การศึกษาจะเน้นการวิเคราะห์ในด้านที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองของการพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์เท่านั้น

6. ข้อจำกัดของการวิจัย

6.1 เนื่องจากเป็นข้อมูลที่ได้รับมาจากทั่วประเทศ ดังนั้น ข้อมูลรถจักรยานยนต์ที่จดทะเบียนซึ่งให้แทนยอดขายนั้น จึงอาจมีความคลาดเคลื่อนได้บ้างเนื่องจากมีผู้เกี่ยวข้องกับข้อมูลเป็นจำนวนมาก แต่อย่างไรก็ตาม ข้อมูลเหล่านี้ได้รับการตรวจสอบและยืนยันจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดีแล้ว

6.2 ยอดขายจริงอาจจะแตกต่างจากยอดจดทะเบียนได้บ้าง แต่ก็ไม่น่าจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

7. นิยามศัพท์เฉพาะ

7.1 LAG หมายถึงจุดที่ข้อมูลเกิดถัดมาจากข้อมูลที่กำหนด ถ้าย้อนไป 1 ข้อมูลก็เป็น LAG 1 (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 38)

7.2 PARAMETER (COEFFICIENT) เป็นลักษณะบางประการของประชากรชุดนั้นๆ ที่เราสนใจศึกษา ซึ่งในการวิจัยส่วนใหญ่จะหาค่า PARAMETER โดยการประมาณค่าจากสิ่งตัวอย่าง (สมบัติ พันธวิศิษฐ์ 2542: 8)

7.3 ตัวแปรต้น (หรือ ตัวแปรอิสระ) หมายถึงตัวแปรที่เป็นต้นเหตุทำให้ค่าของตัวแปรตามเปลี่ยนแปลงไป (ณรงค์ศักดิ์ ธนวิบูลย์ชัย 2542: 96)

7.4 ตัวแปรตาม หมายถึงตัวแปรที่มีค่าเปลี่ยนไปตามตัวแปรต้น เป็นตัวแปรที่ต้องการหาค่า(ณรงค์ศักดิ์ ธนวิบูลย์ชัย 2542: 96)

7.5 TIME SERIES(อนุกรมเวลา) หมายถึง ความต่อเนื่อง(SEQUENCE) ของสิ่งที่ถูกจัดเรียงตามลำดับเวลา (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN 1998: 21) เช่นข้อมูลในอดีตต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นยอดขายรายเดือน ราคาหุ้นรายวัน หรืออัตราดอกเบี้ยประจำสัปดาห์ เป็นต้น และเพื่อให้ง่ายแก่การศึกษาข้อมูลดังกล่าว จึงเก็บข้อมูลเป็นช่วงเวลาที่เท่าๆกัน เช่น เป็นรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน รายปี เป็นต้น

7.6 ปริมาณเงิน M2A คือ”ปริมาณเงินตามความหมายกว้าง” ที่หมายถึงปริมาณเงิน M2 รวมกับตัวสัญญาใช้เงินของบริษัทเงินทุนที่ระบบธนาคาร

ปริมาณเงิน M2 คือ”ปริมาณเงินตามความหมายกว้าง” ซึ่งเท่ากับ M1 + เงินฝากประจำ(TIME DEPOSITS) และเงินฝากออมทรัพย์ที่ธนาคารพาณิชย์(SAVING DEPOSITS)ที่ระบบธนาคาร

M1 คือ”ปริมาณเงินตามความหมายแคบ” หมายถึงธนบัตรและเหรียญกษาปณ์ (CURRENCY)ในมือประชาชน + เงินฝากเพื่อเรียก(DEMAND DEPOSITS)ของประชาชนที่ระบบธนาคาร(ศิริ การเจริญดี และสุรจิต ลักษณะสุด 2544: 108)

7.7 CYCLICALITY และ SEASONALITY(SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 25, 556, 592)

CYCLICALITY หรือ CYCLICAL PATTERN เป็นลักษณะของข้อมูลที่มีการขึ้นลงโดยมีระยะ(PERIOD)ไม่คงที่ ข้อมูลยอดขายของสินค้ายานยนต์(AUTOMOBILES) จะมีลักษณะเป็น CYCLICAL PATTERN

SEASONALITY หรือ SEASONAL PATTERN เป็นลักษณะของข้อมูลที่ได้รับอิทธิพลจาก ปัจจัยทางฤดูกาล(เช่น จากไตรมาสของปี หรือจากแต่ละเดือน หรือจากแต่ละวันของสัปดาห์)

ความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่าง CYCLICALITY และ SEASONALITY ก็คือ SEASONALITY มีความยาวที่คงที่และเกิดบ่อยๆในช่วงระยะเวลาที่สม่ำเสมอ ในขณะที่ CYCLICALITY มีความผันแปรทั้ง ความยาว(LENGTH) และขนาด(MAGNITUDE)ของคลื่นที่เปลี่ยนแปลง และมักจะมี ความยาวเฉลี่ยมากกว่า SEASONALITY

7.8 TRACKING SIGNAL (สุวีณา ตั้งโพธิ์สุวรรณ 2544: 127-128)

เป็นตัวชี้วัดที่ใช้ในการควบคุมค่าพยากรณ์เพื่อดูว่า แบบจำลองที่ผ่านการประเมินแล้ว เมื่อใช้ในการพยากรณ์ไประยะหนึ่งแล้ว แบบจำลองนั้นยังคงใช้ได้หรือไม่ โดยดูว่า ถ้าค่า TRACKING SIGNAL เริ่มขึ้นหรือลงอย่างมีแนวโน้ม(TREND) หรือเริ่มมีค่า บวกหรือ

ลบกินจากประวัติในอดีตที่เคยใช้แบบจำลองนั้นมา ก็จะต้องปรับแบบจำลองใหม่ให้เหมาะสมกับแนวโน้มหรือลักษณะของข้อมูลที่เริ่มเปลี่ยนแปลงไป

ดังนั้น ในอีกนัยหนึ่ง TRACKING SIGNAL จึงเป็นเครื่องมือที่บอกถึงการเปลี่ยนแปลงแนวโน้มหรือรูปแบบ(PATTERN) ของข้อมูลที่นำมาพยากรณ์ด้วย

$$TRACKING\ SIGNAL(TS) = RSFE / MAD$$

โดย RSFE = ผลรวมของความคลาดเคลื่อน(RUNNING SUM OF FORECAST ERROR)

MAD = MEAN ABSOLUTE DEVIATION

7.9 MEAN ABSOLUTE DEVIATION (MAD) หรือ “ค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนสัมบูรณ์” เป็นค่าที่ใช้วัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ทั้งหมดซึ่งใช้สูตรคำนวณดังนี้: (สุวีณา ตั้ง โพธิ์สุวรรณ 2544: 112-113)

$$MAD = \sum | \text{ความคลาดเคลื่อน} | / n \quad (n = \text{จำนวนข้อมูล})$$

โดย: ความคลาดเคลื่อน = ค่าจริง - ค่าพยากรณ์

8. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

8.1 นำผลของการพยากรณ์ไปกำหนดวัตถุประสงค์และแผนธุรกิจ การพยากรณ์แนวโน้มของการขายรถจักรยานยนต์ในประเทศ นอกจากจะมีประโยชน์แก่ผู้ผลิตรถจักรยานยนต์แล้ว ยังมีประโยชน์แก่อุตสาหกรรมต่อเนื่องต่างๆ เช่น ผู้ผลิตน้ำมันเครื่อง ผู้ผลิตชิ้นส่วนและอะไหล่ต่างๆ เป็นต้น โดยผู้ที่เกี่ยวข้องอาจนำผลของการพยากรณ์ไปกำหนดวัตถุประสงค์และแผนธุรกิจที่เหมาะสมได้

8.2 ทราบถึงแนวโน้มของภาวะเศรษฐกิจในประเทศ เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจน่าจะมีผลกระทบต่อยอดขายรถจักรยานยนต์ซึ่งเป็นสินค้าในตลาดของผู้มีรายได้น้อยถึงปานกลางถึงรายได้น้อย ซึ่งเป็นคนส่วนใหญ่ในสังคม ดังนั้น การติดตามแนวโน้มของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศ จึงช่วยให้ทราบถึงแนวโน้มของภาวะเศรษฐกิจในประเทศได้ระดับหนึ่ง

8.3 ใช้ในการพิจารณาการวางแผนป้องกันปัญหาจราจร แนวโน้มที่สูงขึ้นของการขายรถจักรยานยนต์ในประเทศ อาจทำให้เกิดปัญหาการจราจรมากขึ้น จึงใช้ในการพิจารณาการวางแผนป้องกันปัญหาจราจรได้

8.4 สามารถปรับใช้กับการวิเคราะห์ข้อมูลอื่นๆ แนวทางที่ใช้ในการวิเคราะห์หาแบบจำลองที่เหมาะสมนี้ สามารถปรับใช้กับการวิเคราะห์ข้อมูลอื่นๆที่เป็นอนุกรมเวลาเหมือนกัน เช่น ยอดการผลิตหรือจำหน่ายสินค้าต่างๆในช่วงเวลาต่างๆ เป็นต้น

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.1 ในเรื่องพฤติกรรมผู้บริโภค (ยูทรีนา ธรรมเจริญ 2544: 183-277)

1.1.1 พฤติกรรมการซื้อของบุคคล

ในแง่การตลาดจะพิจารณาพฤติกรรมผู้บริโภคจาก 6W และ 1H ดังนี้:

WHO = ใครเป็นผู้ซื้อ

WHAT = ซื้ออะไร

WHEN = ซื้อเมื่อไร

WHERE = ซื้อที่ไหน

WHY = ซื้อทำไม

WHOM = ซื้อเพื่อใครหรือใครมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อ

HOW = ซื้ออย่างไร

ส่วนรูปแบบของพฤติกรรมการซื้อเป็นดังนี้:

สิ่งกระตุ้นภายนอก → กล้องคำ(ความรู้สึกรู้สึกนึกคิดของผู้ซื้อ) → การตอบสนองของผู้ซื้อ

1) สิ่งกระตุ้นภายนอก ได้แก่

(1) สิ่งกระตุ้นทางการตลาด ประกอบด้วย

ก. ผลิตภัณฑ์

ข. ราคา

ค. ช่องทางการจัดจำหน่าย

ง. การส่งเสริมการตลาด

(2) สิ่งกระตุ้นอื่นๆ

ก. เศรษฐกิจ

ข. เทคโนโลยี

ค. การเมือง

- ง. วัฒนธรรม
- จ. การแข่งขัน
- 2) กล้องคำ(ความรู้ที่นึกคิดของผู้ซื้อ)
 - (1) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรม
 - ก. วัฒนธรรม
 - ข. สังคม
 - ค. ส่วนบุคคล
 - ง. จิตวิทยา
 - (2) กระบวนการตัดสินใจของผู้ซื้อ
 - ก. รับรู้ปัญหา
 - ข. ค้นหาข้อมูล
 - ค. ประเมินผล
 - ง. ทางเลือกการตัดสินใจซื้อ
 - จ. พฤติกรรมหลังการซื้อ
- 3) การตอบสนองของผู้ซื้อ โดยการตัดสินใจของผู้ซื้อดังนี้:
 - (1) เลือกผลิตภัณฑ์
 - (2) เลือกตราหือ
 - (3) เลือกผู้จำหน่าย
 - (4) เลือกเวลาในการซื้อ
 - (5) เลือกปริมาณการซื้อ

โดยสรุปแล้ว การพิจารณา 6W + 1H ร่วมกับรูปแบบของพฤติกรรม การซื้อจะทำให้เข้าใจพฤติกรรมผู้บริโภคได้ดีขึ้น

1.1.2 พฤติกรรมการซื้อขององค์กร

- 1) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อขององค์กรธุรกิจมีดังนี้:
 - (1) ปัจจัยสิ่งแวดล้อม(Environmental factors)
 - ก. ระดับความต้องการซื้อ
 - ข. ภาวะเศรษฐกิจ
 - ค. อัตราดอกเบี้ย
 - ง. อัตราการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี
 - จ. การพัฒนาด้านการเมืองและกฎหมาย
 - ฉ. การพัฒนาการแข่งขัน

(2) ปัจจัยภายในองค์กร(Organizational factors)

- ก. วัตถุประสงค์
- ข. นโยบาย
- ค. กระบวนการ
- ง. โครงสร้างขององค์กร
- จ. ระบบ

(3) ปัจจัยระหว่างบุคคล(Interpersonel factors)

- ก. ความสนใจ
- ข. อำนาจ
- ค. สถานะ
- ง. ความเห็นอกเห็นใจ
- จ. การชักชวน
- ฉ. วัฒนธรรม

(4) ปัจจัยเฉพาะบุคคล(Individual factors)

- ก. อายุ
- ข. รายได้
- ค. การศึกษา
- ง. ตำแหน่งงาน
- จ. บุคลิกภาพ
- ฉ. ความเสี่ยง

2) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อของสถาบันและรัฐบาล เช่น โรงเรียน โรงพยาบาล เรือรบ เป็นต้น มีดังนี้:

- (1) ต้องการสินค้าที่มีคุณภาพและราคาถูก
- (2) เป็นตลาดขนาดใหญ่
- (3) มีแนวโน้มที่จะต้องการเอกสารจำนวนมากจากผู้ขาย
- (4) พอใจการประมวลแบบเปิดและบริษัทภายในประเทศมากกว่า

1.1.3 การพิจารณาเลือกซื้อสินค้าที่มีราคาพอสมควรหรือเป็นทรัพย์สิน

จากทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภคในข้อ 1.1.1 และ 1.1.2 จะเห็นได้ว่า ผู้บริโภคที่เป็นบุคคลอาจจะพิจารณาจากภาวะเศรษฐกิจและเทคโนโลยีใหม่ๆ รวมทั้งราคาและการส่งเสริมการขาย และความจำเป็น ความพร้อมของตนเอง ส่วนผู้บริโภคที่เป็นองค์กรก็อาจ

พิจารณาจาก ภาวะเศรษฐกิจ ผลการดำเนินงาน(ความพร้อมหรือกระบวนการ) คุณภาพ เทคโนโลยี และผลตอบแทนที่คาดหวังจากการซื้อ(วัตถุประสงค์ นโยบาย) เป็นต้น

1.2 ในเรื่องการพยากรณ์ภาวะเศรษฐกิจ

ดังได้กล่าวมาแล้วในบทนำของบทที่ 1 ว่าการพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์ น่าจะสามารถใช้เป็นตัวชี้วัดแนวโน้มของภาวะเศรษฐกิจได้นั้น สืบเนื่องมาจากการที่ภาวะเศรษฐกิจเป็นสิ่งกระตุ้นในการตัดสินใจซื้อสินค้าที่มีระดับราคาพอสมควรหรือเป็นทรัพย์สิน ในทางกลับกัน การพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์จึงน่าจะใช้เป็นตัวชี้วัดของภาวะเศรษฐกิจได้ แต่โดยทั่วไปแล้วตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจจะต้องใช้ข้อมูลและความพยายามอย่างมากในการสร้างตัวชี้วัดนั้นขึ้นมา เช่น:

1.2.1 การจัดทำดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ(LEADING ECONOMIC INDEX หรือLEI)

ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ(ศิริ การเจริญดี สุชาติ สักการ โกศล และกริช เถลิ้มคำริช 2544: 71)เป็นดัชนีที่มีจุดวกกลับเกิดขึ้นก่อนจุดวกกลับของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ(คือเดือนล่วงหน้าได้) องค์ประกอบของดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ ที่จัดทำโดยธนาคารแห่งประเทศไทยในปัจจุบันนี้ประกอบด้วยตัวแปร 7 ตัวซึ่งแต่ละตัวแปรจะชี้นำจุดสูงสุดและต่ำสุดของภาวะเศรษฐกิจล่วงหน้า เป็นเวลาที่มากน้อยแตกต่างกันดังนี้:

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบของดัชนีชี้้นำเศรษฐกิจ

ตัวแปร	จำนวนเดือนเฉลี่ยที่ชี้้นำจุดต่ำสุด	จำนวนเดือนเฉลี่ยที่ชี้้นำจุดสูงสุด
มูลค่าทุนจดทะเบียนฯ	14.7	18.5
ปริมาณเงิน M2A	13.5	8.25
ดัชนีราคาหลักทรัพย์	2.5	4.5
พื้นที่ก่อสร้างรับอนุญาตใหม่	2.67	3.6
จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติ	5.75	4.3
ปริมาณการส่งออก	10	13
ราคาน้ำมันโอมาน	2	4

ที่มา: สิริ การเจริญดี สุชาติ สักการ โกศล และกริช เฉลิมคำริชย์ "หน่วยที่ 5 รายได้ การออม และการลงทุน" ใน *ประมวลสาระชุดวิชาเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการและการจัดการการเงิน* หน้า 1-89 นนทบุรี สาขาวิชาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2544

ในช่วงเวลาของข้อมูลที่ใช้ในการทำวิจัยนี้ คือปี พ.ศ. 2535 – พ.ศ. 2544 นั้น ดัชนีชี้้นำเศรษฐกิจได้ชี้้นำจุดสูงสุดของภาวะเศรษฐกิจที่เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2539 ในขณะที่เริ่มเกิดวิกฤติเศรษฐกิจจริง (เกิดการรอกดทับของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ) ที่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2539 จะเห็นได้ว่าช่วงที่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจดังกล่าว นั้น ดัชนีชี้้นำเศรษฐกิจ ชี้นำล่วงหน้าได้ 5 เดือน ซึ่งเมื่อพิจารณาจากกราฟยอดขายรถจักรยานยนต์ก็ดูเหมือนว่าจะเริ่มมีการชะลอตัวในช่วงประมาณเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม พ.ศ. 2539 เมื่อเทียบแนวโน้มกับช่วงเดียวกันของปีที่ผ่านมา

ดังนั้น การพยากรณ์พฤติกรรมผู้บริโภคในรูปของการพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์จึงน่าจะใช้เป็นตัวชี้นำภาวะเศรษฐกิจได้บ้างไม่มากนัก

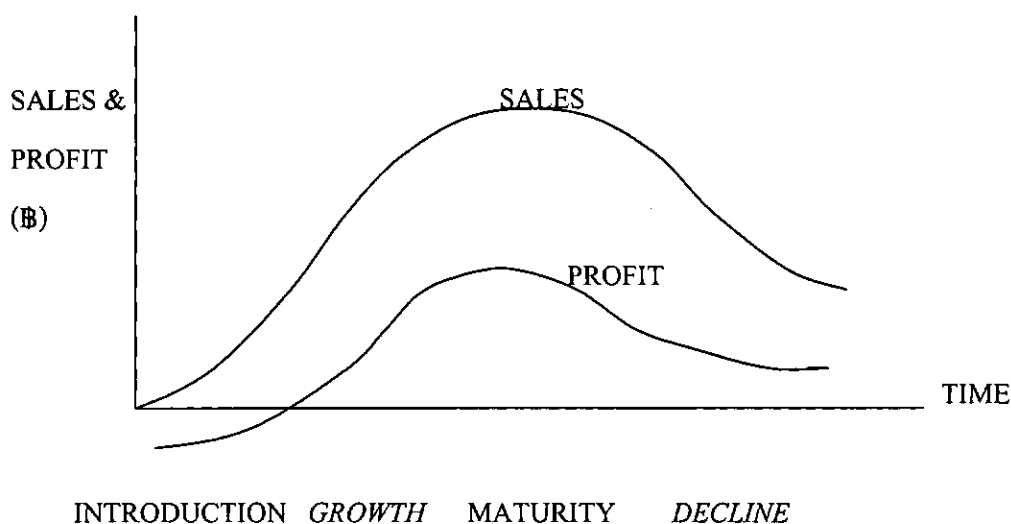
1.2.2 การจัดทำดัชนีพ้องเศรษฐกิจ (COINCIDENT ECONOMIC INDEX หรือ CEI) (สิริ การเจริญดี สุชาติ สักการ โกศล และกริช เฉลิมคำริชย์ 2544: 67-74)

ดัชนีพ้องเศรษฐกิจเป็นดัชนีที่มีจุดวกกลับเกิดขึ้นพร้อมกับจุดวกกลับของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (คือเป็นจุดวกกลับจริงของภาวะเศรษฐกิจ)

องค์ประกอบของดัชนีฟ้องเศรษฐกิจ ที่จัดทำโดยธนาคารแห่งประเทศไทย ในปัจจุบันนี้ประกอบด้วยตัวแปร 6 ตัวซึ่งครอบคลุมตัวแปรด้านการใช้จ่าย และการผลิตเท่าที่ข้อมูลจะเอื้ออำนวยดังนี้:

- 1) ยอดขายห้างสรรพสินค้า สะท้อนการใช้จ่ายภาคเอกชน
- 2) รายรับภาษีการค้าหรือภาษีมูลค่าเพิ่ม(ปรับเป็นฐานเดียวกันที่อัตรา 7%)
- 3) ยอดจำหน่ายรถยนต์รวมรถกระบะสะท้อนการใช้จ่าย การลงทุนเอกชน
- 4) ปริมาณการนำเข้า
- 5) การเบิกจ่ายบัญชีกระแสรายวันสะท้อนการทำธุรกรรมของภาคธุรกิจ
- 6) ดัชนีผลผลิตสินค้าอุตสาหกรรมเป็นตัวแปรด้านการผลิตสินค้า

1.3 ในเรื่องวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 2.1 วงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์(PRODUCT LIFE CYCLE)

ที่มา: บุญเกียรติ ชีวะตระกูลกิจ "หน่วยที่ 8 กลยุทธ์ผลิตภัณฑ์" ใน *ประมวลสาระชุดวิชา การวิเคราะห์ วางแผนและควบคุมทางการตลาด* หน้า 161-203 นนทบุรี สาขาวิชาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2544

สินค้าทำหน้าที่สนองความต้องการของผู้บริโภค ดังนั้น สินค้าแต่ละตัวจึงต้องถูกทดแทนด้วยเทคโนโลยีใหม่ๆ ทำให้สินค้ามีวงจรชีวิตตามภาพที่ 2.1 โดยมีรายละเอียดดังนี้:

1.3.1 INTRODUCTION STAGE เป็นขั้นเริ่มต้น การเติบโตของยอดขายจะยังต่ำ กำไรจะต่ำหรือติดลบ เป็นช่วงที่ผู้บริโภคที่สนใจบางคนเริ่มซื้อไปลองใช้ดู

1.3.2 GROWTH STAGE เป็นขั้นเติบโต ตลาดยอมรับสินค้าอย่างรวดเร็ว มีการเพิ่มขึ้นของกำไรอย่างเห็นได้ชัด ผู้ที่ได้รับข้อมูลจากผู้บริโภคที่เคยใช้สินค้าแล้วเห็นว่าสินค้านั้นดี ต่างก็ไปซื้อหามาใช้ ช่วงนี้การเติบโตจะสูง

1.3.3 MATURITY STAGE เป็นขั้นอิ่มตัว การเติบโตของยอดขายเริ่มทรงตัว และชะลอตัว เนื่องจากผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นลูกค้าแล้ว กำไรก็จะทรงตัวและเริ่มลดด้วยเช่นกัน การเติบโตของยอดขายจะขึ้นอยู่กับการเติบโตของประชากรและการซื้อเปลี่ยนสินค้าขึ้นเก่า (REPLACEMENT DEMAND) (PHILIP KOTLER 2000 : 310)

1.3.4 DECLINE STAGE เป็นขั้นถดถอย อยู่ในช่วงท้ายของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ ยอดขายลดลง กำไรลดลง รอวันออกจากตลาดถ้าไม่สามารถมีกิจกรรมที่จะต่อวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์นี้ออกไปอีกได้

2. งานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 งานวิจัยเรื่อง “การวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย” (ทรงชัย บริสุทธิ์ 2540: 63-65, 81, 85, 96-98) ได้พบว่า:

1) นโยบายการพัฒนาอุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์ของรัฐตลอด 20 ปีที่ผ่านมา รัฐได้ใช้นโยบายหลัก 3 ประการ ได้แก่ นโยบายด้านการผลิตทดแทนการนำเข้า นโยบายการให้ความคุ้มครองและภาษี และนโยบายบังคับใช้ชิ้นส่วนที่ผลิตในประเทศและควบคุมการผลิต

2) ค่าความยืดหยุ่นของราคาขายปลีกของรถจักรยานยนต์มีค่าไม่ถึง 1 (มีค่า = 0.71) แสดงว่ารถจักรยานยนต์ไม่ใช่สินค้าฟุ่มเฟือย แต่เป็นสินค้าจำเป็น

3) ค่าความยืดหยุ่นต่อรายได้มีค่ามากกว่า 1 (มีค่า = 1.19) แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงรายได้จะมีผลต่ออุปสงค์รถจักรยานยนต์สูงมาก

4) ปัจจัยที่มีผลกระทบที่สำคัญต่ออุปทานของรถจักรยานยนต์ เรียงจากสำคัญมากไปน้อยได้แก่ มูลค่าการส่งออกของรถจักรยานยนต์ ราคาขายส่งรถจักรยานยนต์ภายในประเทศ และนโยบายของรัฐ โดยมูลค่าการส่งออกของรถจักรยานยนต์ และราคาขายส่งรถจักรยานยนต์ภายในประเทศ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอุปทานของรถจักรยานยนต์

5) ค่าพยากรณ์อุปทานของรถจักรยานยนต์ในอนาคต 5 ปี(ปี พ.ศ.2540 ถึง พ.ศ.2544) จะมีค่าสูงกว่าค่าพยากรณ์อุปสงค์ของรถจักรยานยนต์ ถึง 40-60% ซึ่งสะท้อนถึงผลในการส่งเสริมการผลิตรถจักรยานยนต์ของภาครัฐ

6) ราคาขายปลีกรถจักรยานยนต์ มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ของผู้บริโภคค่อนข้างสูง โดยความต้องการรถจักรยานยนต์ยังคงขึ้นอยู่กับราคาและปริมาณผลผลิตทางการเกษตร

7) ตลาดหลักของรถจักรยานยนต์ โดยรวมส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตภูมิภาค ซึ่งมีสัดส่วนถึง 75-85%

8) ราคาขายปลีกรถจักรยานยนต์ในประเทศและราคาขายปลีกน้ำมันเบนซินธรรมชาติมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม

9) ปริมาณรถยนต์ที่จดทะเบียนในประเทศมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอุปสงค์ของรถจักรยานยนต์ ภายในประเทศ

10) ราคาขายปลีกน้ำมันเบนซินธรรมชาติกลับไม่มีความสัมพันธ์กับอุปสงค์ของรถจักรยานยนต์ ภายในประเทศ

11) ราคาขายปลีกรถจักรยานยนต์ ภายในประเทศมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับอุปสงค์ของรถจักรยานยนต์ ภายในประเทศ โดยเมื่อราคาขายปลีกรถจักรยานยนต์ภายในประเทศ เพิ่มขึ้น 1 บาท จะส่งผลให้อุปสงค์ของรถจักรยานยนต์ ภายในประเทศ ลดลงประมาณ 10 คัน เมื่อกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่

12) รายได้ประชาชาติเฉลี่ยต่อคนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอุปสงค์ของรถจักรยานยนต์ ภายในประเทศ โดยเมื่อรายได้ประชาชาติเฉลี่ยต่อคน เพิ่มขึ้น 1 บาท จะส่งผลให้อุปสงค์ของรถจักรยานยนต์ ภายในประเทศ เพิ่มขึ้นประมาณ 23 คัน เมื่อกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่

13) ราคาขายส่งรถจักรยานยนต์ ภายในประเทศมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอุปทานของรถจักรยานยนต์ ภายในประเทศ โดยเมื่อราคาขายส่งรถจักรยานยนต์ ภายในประเทศ เพิ่มขึ้น 1 บาท จะส่งผลให้อุปทานของรถจักรยานยนต์ ภายในประเทศ เพิ่มขึ้นประมาณ 22 คัน เมื่อกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่

2.1.2 งานวิจัยเรื่อง “การศึกษาเศรษฐกิจอุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย” (ชลวิช สุทธิณารักษ์ 2539: 25-27) ได้กล่าวถึงความเป็นมาของอุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย โดยแบ่งเป็นช่วงระยะเวลาต่างๆ ดังนี้:

1) ช่วงระยะเริ่มแรก(ก่อนปี พ.ศ. 2500) นับตั้งแต่ได้มีการนำเข้ารถจักรยานยนต์ในช่วงปลายรัชกาลที่ 5 เป็นต้นมา ระยะนี้รถจักรยานยนต์ยังไม่เป็นที่นิยมและมีปริมาณการใช้งานไม่มากนัก ส่วนใหญ่จะนำเข้าจากทางยุโรป ซึ่งพอจะจำแนกประเภทได้ดังนี้:

(1) กลุ่มรถใหญ่ที่มี ซี.ซี. สูง ได้แก่ B.M.W. HARLEY DAVIDSON และ TRIUMPH

(2) กลุ่มรถปานกลางที่มี ซี.ซี. ไม่สูง ได้แก่ รถสกูตเตอร์ เช่น ยี่ห้อ VESPA และ LAMBRETTA

(3) กลุ่มรถเล็กที่ไม่เกิน 50 ซี.ซี. ได้แก่ รถที่มีเครื่องยนต์ขบอบุ่ภายนอก หรือใช้ขาปั่นก่อนสตาร์ท

2) ช่วงระยะที่ญี่ปุ่นขยายตลาด(ปี พ.ศ.2500-2506) เป็นช่วงที่ประเทศไทยเริ่มนำเข้ารถจักรยานยนต์จากประเทศญี่ปุ่น(ปี พ.ศ.2503) ควบคู่กับรถยุโรป นับเป็นช่วงที่รถจักรยานยนต์เริ่มเป็นที่นิยมและยอมรับมากขึ้น ตลอดจนเป็นช่วงที่รัฐบาลเริ่มให้ความสำคัญในอุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์ โดยมีการออก พระราชบัญญัติส่งเสริมการลงทุนเพื่อกิจการอุตสาหกรรม 123 ประเภท(ปี พ.ศ.2503) และอุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์ก็อยู่ในข่ายของพระราชบัญญัติดังกล่าว

การปรับปรุงกฎหมายส่งเสริมการลงทุนในปี พ.ศ.2505 ได้ให้รถจักรยานยนต์อยู่ในประเภท ก. ซึ่งมีความสำคัญสูงสุด เพื่อส่งเสริมให้มีการผลิตขึ้นภายในประเทศเพื่อทดแทนการนำเข้า

3) ช่วงส่งเสริมการลงทุน(ปี พ.ศ.2507-2520) เป็นช่วงที่รัฐบาลมีนโยบายที่จะส่งเสริมการลงทุนในอุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์โดยบังคับให้การประกอบรถจักรยานยนต์ในประเทศต้องใช้ชิ้นส่วนที่ผลิตได้ในประเทศควบคู่กับชิ้นส่วนจากต่างประเทศ แต่ยังคงอนุญาตให้นำเข้ารถจักรยานยนต์สำเร็จรูปได้

(1) ปี พ.ศ.2507 ประกาศส่งเสริมการลงทุนตั้งโรงงานประกอบรถจักรยานยนต์

(2) ปี พ.ศ.2514 ประกาศส่งเสริมการลงทุนผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ หรือเครื่องยนต์ และประกาศห้ามนำเข้ารถจักรยานยนต์ที่ใช้แล้วทุกประเภท

4) ช่วงพัฒนาการผลิตในประเทศ(ปี พ.ศ.2521-2531) เป็นช่วงที่อุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์ได้พัฒนาใช้ชิ้นส่วนในประเทศมากขึ้น

(1) ปี พ.ศ.2521 ห้ามนำเข้ารถจักรยานยนต์สำเร็จรูป(รถใหม่) พร้อมกับเพิ่มภาษีในการนำเข้าในส่วนที่ได้รับการผ่อนผัน

(2) ปี พ.ศ.2527 บังคับเพิ่มการใช้ชิ้นส่วนประกอบและอุปกรณ์ที่ผลิตได้ในประเทศตามประเภทของรถและตามเวลาที่กำหนด

(3) ปี พ.ศ.2529 ส่งเสริมการลงทุนผลิตเครื่องยนต์และบังคับการใช้ชิ้นส่วนตามเงื่อนไขและเวลา โดยมีผลตั้งแต่มิถุนายนปี พ.ศ.2532 เป็นต้นไป

5) ช่วงทดแทนการนำเข้า(ตั้งแต่ปี พ.ศ.2532 เป็นต้นมา) นับตั้งแต่มีการส่งเสริมการลงทุนในการผลิตเครื่องยนต์และการบังคับใช้ชิ้นส่วนที่ผลิตได้ภายในประเทศ ส่งผลให้อุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยมีการพัฒนาและเจริญเติบโตมากขึ้นจนทดแทนการนำเข้าได้เกือบสมบูรณ์

2.1.3 งานวิจัยเรื่อง"ความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์ไทย" (อาภรณ์ ชัยกุลเสวีวัฒน์ 2544: 8, 54) ได้กล่าวถึงยอดขายและตลาด รวมถึงพฤติกรรมของผู้บริโภคจักรยานยนต์ในประเทศไทยไว้ดังนี้:

1) โครงสร้างตลาดรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย

โครงสร้างตลาดของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยมีลักษณะเป็นแบบผู้ขายน้อยราย(OLIGOPOLY) ถึงแม้จะมีตัวแทนจำหน่ายจำนวนมาก แต่ก็ต้องรับนโยบายจากผู้ผลิตซึ่งผูกขาด โดยเฉพาะบริษัทที่ร่วมทุนกับบริษัทจากประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเริ่มเข้ามาในประเทศไทยเมื่อประมาณ 30 ปีที่แล้วมา หลังจากที่รถจักรยานยนต์จากทางยุโรปที่ใช้ชื่อทางการค้าว่า ไทรมพ์ และ B.M.W. ได้เข้ามาในตลาดประเทศไทยอยู่ก่อนแล้ว

ด้วยราคารถจักรยานยนต์ญี่ปุ่นที่ถูกกว่ารถจักรยานยนต์จากยุโรป ตลอดจนมีการพัฒนาสินค้าในรูปแบบใหม่ๆ ที่มีขนาดเหมาะสมกับสรีระของคนไทย จึงทำให้รถจักรยานยนต์ญี่ปุ่นครองตลาดจนถึงปัจจุบัน ประเภทรถจักรยานยนต์ที่มีสัดส่วนครองตลาดมากที่สุดได้แก่ รถแบบครอบครัว โดยในปี พ.ศ.2542 มีสัดส่วนสูงถึงประมาณร้อยละ 95.5 ของยอดขายรวมในประเทศ

ตลาดหลักของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตภูมิภาค ทั้งนี้เนื่องจากความเหมาะสมของสภาพภูมิประเทศ ความจำเป็นที่ต้องใช้งาน และราคาซื้อขายที่ค่อนข้างถูก อีกทั้งยังเป็นเครื่องแสดงฐานะของคนในชนบท ความต้องการรถจักรยานยนต์จึงขึ้นอยู่กับราคาและปริมาณผลผลิตทางการเกษตร ส่งผลให้ตลาดรถจักรยานยนต์โดยรวมมีลักษณะเป็นตลาดตามฤดูกาล(SEASONAL) โดยในช่วงครึ่งหลังของปี ตลาดจะมีการขายตัวสูงกว่าครึ่งแรกของปี เนื่องจากผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญจะออกสู่ตลาดในช่วงกลางปีเป็นส่วนใหญ่ รถจักรยานยนต์ที่เป็นที่นิยมในตลาดภูมิภาคส่วนใหญ่จะเป็นรถจักรยานยนต์แบบครอบครัว กึ่งสปอร์ต สำหรับตลาดในกรุงเทพฯจะนิยมรถจักรยานยนต์แบบสปอร์ต โดยในตลาดกรุงเทพฯ ความต้องการจะขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านการจราจรเป็นหลัก

2) ปริมาณการจำหน่ายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยเป็นรายปี ตั้งแต่
ปี พ.ศ.2515-2542 เป็นดังตารางที่ 2.2:

ตารางที่ 2.2 ปริมาณการจำหน่ายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยเป็นรายปีตั้งแต่
ปี พ.ศ.2515-2542

ปี	ปริมาณการจำหน่าย	
	จำนวน(คัน)	อัตราการเปลี่ยนแปลง(%)
2515	33987	n/a
2516	56546	66.38
2517	103126	82.38
2518	131400	27.42
2519	180908	37.68
2520	213204	17.85
2521	224311	5.21
2522	240120	7.05
2523	286198	19.19
2524	307168	7.33
2525	278450	-9.35
2526	345231	23.98
2527	315777	-8.53
2528	247967	-21.47
2529	249752	0.72
2530	310579	24.35
2531	494586	59.25
2532	588278	18.94
2533	719158	22.25
2534	651155	-9.46
2535	827989	27.16
2536	1009565	21.93

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ปี	ปริมาณการจำหน่าย	
	จำนวน(คัน)	อัตราการเปลี่ยนแปลง(%)
2537	1276630	26.45
2538	1504857	17.88
2539	1242359	-17.44
2540	927365	-25.35
2541	490829	-47.07
2542	593752	20.97

ที่มา: อาจารย์ ชัยกุลเสรีวัฒน์ “ความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์
ไทย” วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 2544

ช่วงปี พ.ศ.2531-2538 เป็นยุคเฟื่องฟูของอุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์
ในประเทศไทยซึ่งเป็นผลมาจากการส่งเสริมการลงทุนของรัฐบาลในช่วงที่ผ่านมา

ช่วงปี พ.ศ.2539 ถึงปัจจุบัน เป็นยุคเปิดเสรีของอุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย เป็นยุคที่ทางการลดการคุ้มครองอุตสาหกรรมซึ่งเป็นผลมาจากข้อตกลงทางการค้าระหว่างประเทศ โดยในปี พ.ศ.2539 ได้ยกเลิกการห้ามนำเข้ารถจักรยานยนต์ใหม่ ยกเลิกการบังคับใช้ชิ้นส่วนที่ผลิตได้ในประเทศ และในปี พ.ศ.2540 ได้ยกเลิกการบังคับใช้เครื่องยนต์ภายในประเทศ

2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

บทวิเคราะห์เรื่อง“รถจักรยานยนต์ : ตลาดยังเติบโต” ของฝ่ายวิจัยธุรกิจธนาคารกรุงไทย(ครรชิต อดุลยธรรม [ม.ป.ป.] [ออนไลน์])วิเคราะห์ไว้ว่า:

ตลาดภายในประเทศมีการขยายตัวตั้งแต่ปี พ.ศ.2542 เนื่องจากปัญหาสภาพการจราจรแออัด ประกอบกับรถจักรยานยนต์เป็นยานพาหนะที่มีระดับราคาปานกลางค่อนข้างถูก มีความคล่องตัวสูง และให้ความสะดวกรวดเร็วในการเดินทาง เพื่อการดำเนินชีวิตประจำวันหรือการประกอบธุรกิจ รวมทั้งภาวะเศรษฐกิจโดยรวมที่ฟื้นตัว อัตราดอกเบี้ยเช่าซื้อรถจักรยานยนต์ที่

อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำตั้งแต่ต้นปี 2542 เป็นต้นมา อีกทั้งการประกาศลดภาษีมูลค่าเพิ่มลงจากเดิมร้อยละ 10 เหลือร้อยละ 7 ตั้งแต่เดือนเมษายน 2542 จนถึงสิ้นเดือนกันยายน 2545

ส่วนการปรับภาษีสรรพสามิต ทางรัฐบาลได้เลื่อนการขึ้นภาษีสรรพสามิตอีกร้อยละ 3 สำหรับรถจักรยานยนต์ 2 จังหวะออกไปอีก 1 ปี ช่วยให้ผู้บริโภคมีรายได้และกำลังซื้อสูงขึ้น

ในขณะเดียวกันผู้ค้าก็เร่งรณรงค์ส่งเสริมการขาย มีการออกกรรณัณฑ์ใหม่หลายรูปแบบ จนสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ซื้อได้อย่างเต็มที่ และกระตุ้นให้ผู้บริโภคสนใจเข้าซื้อสินค้ามากขึ้น ทำให้ปริมาณจำหน่ายรถจักรยานยนต์ในประเทศตลอดปี 2542 มีจำนวนเพิ่มขึ้นจากปีก่อนหน้าร้อยละ 14.6 สำหรับยอดจำหน่ายรถจักรยานยนต์ในปี 2543 มีจำนวนเพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 29.7 โดยยอดจำหน่ายสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 72 รองลงไปเป็นซูซูกิ ยามาฮ่า และกาวาซากิตามลำดับ

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการวิจัย

1. วิธีการดำเนินการวิจัย

1.1 การวิจัยนี้ใช้วิธีการวิจัยเชิงวิเคราะห์(ANALYTICAL METHOD) เนื่องจากเป็นการอธิบายเกี่ยวกับตัวแปร และเป็นการพยากรณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต(ยอดขาย) โดยใช้เทคนิคการรวบรวมข้อมูลแบบทฤษฎี(ฐาปนา ฉันทไพศาล 2544: 31) ได้แก่ข้อมูลอนุกรมเวลาของจำนวนรถจักรยานยนต์ที่จดทะเบียนกับกรมการขนส่งทางบกซึ่งเป็นตัวเลขที่ใช้แทนยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยโดยทั่วไป

1.2 รูปแบบการวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างแบบจำลองเพื่อการพยากรณ์พฤติกรรมผู้บริโภคของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยโดยการพยากรณ์ยอดขายรวมในประเทศไทยของรถจักรยานยนต์

1.3 ตัวแปรต้นของการวิจัยที่ต้องการศึกษา ได้แก่ เวลา ส่วนตัวแปรตาม ได้แก่ ยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย

1.4 ใช้ข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยเป็นรายเดือน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535(ค.ศ.1992) จนถึง ปี พ.ศ. 2544(ค.ศ. 2001) เป็นจำนวน 120 เดือน นำมาวิเคราะห์ค่าสถิติต่างๆที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งข้อมูลเป็นช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ แล้วเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมในการพยากรณ์สำหรับทั้งในช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ

1.5 การเลือกแบบจำลอง ทำโดยแบ่งข้อมูลทั้งช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจออกเป็น 2 ชุด คือชุดที่ใช้หาแบบจำลอง(INITIALIZATION SET) และชุดที่ใช้ทดสอบแบบจำลอง(TEST SET)

1.6 ศึกษาแนวโน้มพฤติกรรมผู้บริโภคโดยเทียบข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์กับ GDP เพื่อวิเคราะห์ว่า วงจรชีวิตผลิตภัณฑ์(PRODUCT LIFE CYCLE)ของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยอยู่ในขั้นตอน(STAGE)ใด รวมทั้งเปรียบเทียบการพยากรณ์พฤติกรรมผู้บริโภคในรูปแบบของแนวโน้มของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยก่อนและหลังเกิดภาวะวิกฤติทางเศรษฐกิจ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ใช้ SMOOTHING TECHNIQUES 2 วิธี ได้แก่ วิธี SIMPLE REGRESSION MODELS(ใช้ SEASON INDEX แบบ ADDITIVE และแบบ MULTIPLICATIVE) และวิธี EXPONENTIAL SMOOTHING(ใช้วิธีการ B-2 B-3 C-2 และ C-3 ของ PEGELS) รวมทั้งเครื่องมือทางสถิติอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ยอดขายด้วยวิธีดังกล่าว

ส่วนการประเมินความแม่นยำของการพยากรณ์ ใช้ MPE MAPE MAD และกราฟ ACF ของค่าคลาดเคลื่อน

2.2 ใช้ค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนด(THE COEFFICIENT OF DETERMINATION หรือเรียกว่า R^2) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(CORRELATION COEFFICIENT) หาความสัมพันธ์ระหว่างค่า GDP รายไตรมาสและยอดขายรายไตรมาสของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย และใช้ TRACKING SIGNAL ของการพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ในการชี้วัดจุดวกกลับลงของภาวะเศรษฐกิจ

2.3 ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS และ MICROSOFT EXEL ในการคำนวณค่าสถิติต่างๆที่เกี่ยวข้อง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ใช้ข้อมูลทุติยภูมิซึ่งเป็นข้อมูลยอดขายรวมของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยเป็นรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2535(ค.ศ.1992) จนถึงเดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2544 (ค.ศ. 2001) เป็นจำนวน 120 เดือน นำมาวิเคราะห์ค่าสถิติต่างๆที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งข้อมูลเป็นช่วงก่อน หลัง และขณะเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ

4. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 กรอบความคิดทางทฤษฎีในเรื่องการพยากรณ์

ทำไมจึงต้องพยากรณ์....?

เหตุการณ์ต่างๆต้องอาศัยช่วงเวลาระยะหนึ่งในการเกิดเหตุการณ์นั้น หากระยะเวลาที่ต้องใช้ในการเกิดเหตุการณ์มีความยาวนานพอและการเกิดเหตุการณ์นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ชี้ชัดได้(IDENTIFIABLE FACTORS) การวางแผนก็จะมิพบทบทวนสำคัญในการดำเนินการกับเหตุ

การณ์ที่จะเกิดขึ้นนั้น และการพยากรณ์ก็จะบอกได้ว่าเหตุการณ์นั้นๆจะเกิดขึ้นเมื่อใด ทำให้สามารถดำเนินการล่วงหน้าเพื่อรองรับเหตุการณ์ต่าง ๆ นั้นได้ (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 1-6)

4.1.1 ขั้นตอนในการพยากรณ์มี 5 ขั้นตอนดังนี้ : (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 13-16)

1) การกำหนดปัญหา (PROBLEM DEFINITION) ต้องทราบว่าการพยากรณ์เพื่อแก้ปัญหาอะไร (สำหรับงานวิจัยนี้ได้ระบุ “ปัญหา” ดังกล่าว อยู่ในหัวข้อ ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา ในบทนำของงานวิจัยนี้แล้ว)

2) การเก็บรวบรวมข้อมูล (GATHERING INFORMATION) ต้องเก็บรวบรวมข้อมูลตัวเลขในอดีตของเรื่องที่จะพยากรณ์ รวมทั้งข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้อง (การวิจัยนี้ ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาของจำนวนรถจักรยานยนต์จดทะเบียนที่กรมการขนส่งทางบก มาใช้ในการวิจัย)

3) การวิเคราะห์เบื้องต้น (PRELIMINARY OR EXPLORATORY ANALYSIS) จะใช้เป็นข้อมูลในการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลที่ต้องการพยากรณ์ นั้น โดยอาจนำข้อมูลมาเขียนกราฟการกระจายตัว (SCATTER PLOTS) ซึ่งเป็นการลงจุดข้อมูล โดยไม่โยงเส้นระหว่างจุด) เพื่อดูรูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (กราฟระหว่างข้อมูลอื่นกับเวลา หากโยงเส้นระหว่างจุดก็เป็น TIME PLOT หากไม่โยงเส้นก็เป็น SCATTER PLOT) (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN 1998: 188) หรือคำนวณค่าสถิติบางอย่าง เช่น CORRELATION เป็นต้น

4) การเลือกแบบจำลองการพยากรณ์และทำให้เหมาะสมในการพยากรณ์ (CHOOSING AND FITTING MODELS) แบบจำลองในการพยากรณ์มีอยู่หลายแบบ เช่น EXPONENTIAL SMOOTHING REGRESSION MODELS ARIMA MODELS เป็นต้น

ในการวิจัยนี้ จะใช้วิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบที่เหมาะสมกับข้อมูลที่นำมาใช้วิจัยและ SIMPLE REGRESSION MODELS เท่านั้น

5) การนำแบบจำลองที่เลือกได้ไปใช้และประเมินแบบจำลองนั้น (USING AND EVALUATING A FORECASTING MODEL) เมื่อเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมรวมทั้งประมาณค่า PARAMETER ได้เหมาะสมแล้ว หลังจากนั้นผู้ใช้จะต้องประเมินดูว่ามีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นมากเกินไปหรือไม่ ไม่ว่าจะมีความคลาดเคลื่อนจากการเลือกแบบจำลอง (FITTING ERRORS) หรือความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ (FORECASTING ERRORS) ก็ตาม

4.1.2 การวิเคราะห์เบื้องต้น ข้อมูลยอดขายต่อช่วงเวลาที่แตกต่างกัน(TIME SERIES)นั้น โดยทั่วไปมักจะเป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง แต่อย่างไรก็ตาม ในการวิจัยนี้จะวิเคราะห์เบื้องต้นถึงลักษณะของข้อมูลโดยใช้ :

1) การเขียนกราฟระหว่างยอดขายรายไตรมาสกับเวลา(TIME PLOTS) (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 24-27) เพื่อดูความสัมพันธ์กันด้วยสายตา รวมทั้งการสังเกตลักษณะของฤดูกาลจากเส้นกราฟ จะช่วยในการกำหนดแบบจำลองด้วยเนื่องจากแบบจำลองของข้อมูลที่มีฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง จะแตกต่างจากข้อมูลที่ไม่มีฤดูกาล

หากมีผลของฤดูกาลในข้อมูล อาจทำการปรับผลของฤดูกาล (SEASONAL ADJUSTMENT) ออกก่อนในกรณีที่ต้องการทราบผลของการเปลี่ยนแปลงจริงๆที่ไม่มีฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น อัตราการว่างงานเพิ่มขึ้นเนื่องจากภาวะเศรษฐกิจแย่ลงจริงๆหรือพอดีเป็นฤดูกาล(เดือน)ที่มีผู้เรียนจบออกมาทำให้ตัวเลขอัตราการว่างงานเพิ่มขึ้น โดยไม่ใช่เกิดจากภาวะเศรษฐกิจที่แย่ลง เป็นต้น นอกจากนี้, การปรับผลของฤดูกาลออกก่อนจะนำข้อมูลนั้นมาเลือกแบบจำลอง ยังทำให้ใช้แบบจำลองที่ไม่ต้องคำนึงถึงผลของฤดูกาลได้(SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN 1998 : 88,164) (แต่ก็ต้องปรับผลของฤดูกาลเข้าไปหลังจากได้ค่าพยากรณ์แล้วถ้าต้องการทราบค่าที่เกิดขึ้นโดยรวม)

ในขณะเดียวกัน หากข้อมูลในอดีต(HISTORICAL DATA)ที่จะนำมาใช้เลือกแบบจำลองมีความผันแปรมาก ก็อาจเปลี่ยนและปรับ(TRANSFORMATIONS AND ADJUSTMENTS) ให้อยู่ในรูปที่เรียบขึ้นเช่นการใส่ LOG หรือ ABSOLUTE เพื่อให้ได้แบบจำลองในการพยากรณ์ที่เรียบง่ายขึ้นและแปลผลได้ง่ายขึ้น(SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 63-70, 224)

2) หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(CORRELATION COEFFICIENT) เพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่าง เวลาและยอดขายรายเดือนของรายไตรมาสว่าเป็นแบบเส้นตรงหรือไม่ (LINEAR RELATIONSHIP) (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 34-38,193-198)

สูตรการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ สำหรับกรณีที่มีตัวแปร 2 ตัว ซึ่งเรียกว่าสหสัมพันธ์อย่างง่าย(SIMPLE CORRELATION)นั้น เป็นดังนี้:

$$r_{xy} = [\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})] / [\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}]$$

โดย r_{xy} = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ค่า CORRELATION COEFFICIENT สามารถมีได้ตั้งแต่ 0 (คือไม่มีความสัมพันธ์กันเลย) จนถึง ± 1 (คือมีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์) ถ้าค่ามากกว่า 0 แสดงว่าสัมพันธ์กันในทางบวก (POSITIVELY CORRELATED) คือเมื่อตัวแปรหนึ่งมีค่าเพิ่มขึ้น อีกตัวแปรหนึ่งจะมีค่าเพิ่มตาม แต่ถ้าค่าน้อยกว่า 0 แสดงว่าสัมพันธ์กันในทางลบ (NEGATIVELY CORRELATED) คือเมื่อตัวแปรหนึ่งมีค่าเพิ่มขึ้น อีกตัวแปรหนึ่งจะมีค่าลดลง

3) การเขียนกราฟ CORRELOGRAM

โดยเขียนกราฟของค่า AUTOCORRELATION ที่ LAG ต่างๆ [ชุดค่า AUTOCORRELATION ที่ LAG ต่างๆเรียกรวมกันว่า AUTOCORRELATION FUNCTION (ACF)] จะได้กราฟที่เรียกว่า CORRELOGRAM: (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 38-41, 348, 356-358)

ค่า AUTOCORRELATION มีสูตรการคำนวณดังนี้:

$$r_k = \frac{[\sum_{t=k+1}^n (Y_t - \bar{Y})(Y_{t-k} - \bar{Y})]}{[\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y})^2]}$$

โดย r_k = ค่า AUTOCORRELATION ที่ LAG ลำดับที่ k

LAG = การมาทีหลัง ในกรณีนี้หมายถึงการเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดทีหลัง 1 ช่วงเวลา Y_{t-k} (LAG ที่ 1 ค่า k = 1) กับข้อมูลปัจจุบัน Y_t เพื่อคำนวณค่า CORRELATION และในเมื่อเป็นการเปรียบเทียบกับข้อมูลชุดเดียวกันเองจึงเรียกว่าค่า AUTOCORRELATION ซึ่งค่า AUTOCORRELATION ทุก LAG รวมกัน (ทั้งชุด) นั้นเรียกว่า ACF (AUTOCORRELATION FUNCTION)

Y_{t-k} = ข้อมูลที่เกิดถัดจากข้อมูลแรก [เริ่มที่ Y_{t-1} = ข้อมูลที่ 2 ซึ่งค่า k = 1 ส่วน Y_{t-2} = ข้อมูลที่ 3 ซึ่งค่า k = 2]

n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

Y_t = ข้อมูลตั้งแต่ค่าแรกแต่ละค่า

\bar{Y} = Y-BAR หมายถึงค่าเฉลี่ย (MEAN) ของข้อมูล


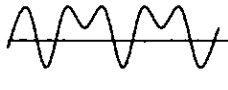

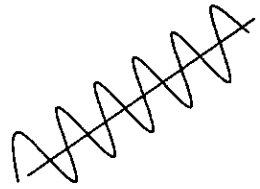
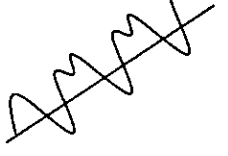
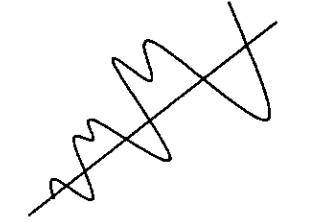
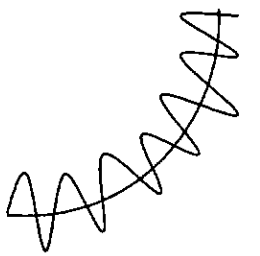
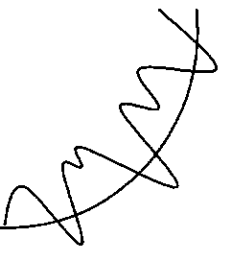
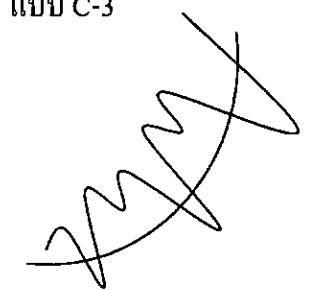
หากกราฟของ ACF มีค่า ACF (ค่า r) สูงที่สุดที่ LAGS ของช่วงฤดูกาล (SEASONAL LAGS) แสดงว่าข้อมูลมีผลของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้องดังนี้:

ในกรณีที่ข้อมูลมีผลของฤดูกาล (SEASONALITY) อยู่ ให้ตรวจสอบกราฟของ ACF ว่ามี SEASONAL LAGS อยู่ที่ LAGS ใดบ้าง โดย SEASONAL LAGS จะเป็น LAGS ที่มีขนาดใหญ่และห่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ

ถ้า 1 รอบฤดูกาลเป็น 12 เดือน และถ้าข้อมูลเป็นรายไตรมาส(มี 4 ข้อมูลใน 1 รอบฤดูกาล) SEASONAL LAGS จะเกิดที่ LAGS 4 8 12 16 ไปเรื่อยๆ แต่ถ้าข้อมูลเป็นรายเดือน(มี 12 ข้อมูลใน 1 รอบฤดูกาล)ก็ให้ดู SEASONAL LAGS ที่ LAGS 12 24 หรืออาจจะ 36 (ถ้ามีข้อมูลพอ) เป็นต้น

4.1.3 EXPONENTIAL SMOOTHING

วิธีการพยากรณ์แบบ EXPONENTIAL SMOOTHING ที่ PEGELS ได้รวบรวมไว้(PEGELS' CLASSIFICATION)นั้น มีทั้งหมด 9 แบบดังภาพที่ 3.1:

TREND COMPONENT	SEASONAL COMPONENT		
	1 = NO SEASONAL EFFECT(เส้นกราฟไม่มีรูปแบบของฤดูกาล)	2 = ADDITIVE SEASONAL(เส้นกราฟมีรูปแบบของฤดูกาลที่ขึ้นลงคงที่)	3 = MULTIPLICATIVE SEASONAL(เส้นกราฟมีรูปแบบของฤดูกาลที่ขึ้นลงมากขึ้นเรื่อยๆ)
A = NO TREND (เส้นกราฟวิ่งขึ้นลงไปตามแนวราบ)	แบบ A-1 	แบบ A-2 	แบบ A-3 
B = ADDITIVE TREND (เส้นกราฟวิ่งขึ้นลงทำมุมกับแนวราบ)	แบบ B-1 	แบบ B-2 	แบบ B-3 
C = MULTIPLICATIVE TREND(เส้นกราฟวิ่งขึ้นลงเป็นแนวโค้ง)	แบบ C-1 	แบบ C-2 	แบบ C-3 

ภาพที่ 3.1 วิธีการพยากรณ์แบบ EXPONENTIAL SMOOTHING ตามวิธีที่ PEGELS

ได้รวบรวมไว้(PEGELS' CLASSIFICATION) ทั้งหมด 9 แบบ

ที่มา: Spyros Makridakis, Steven C. Wheelwright and Rob J. Hyndman. *Forecasting Methods and Application*. 3rd ed. USA: John Wiley & Son, 1998.

วิธีการแต่ละแบบก็จะเหมาะกับข้อมูลที่แตกต่างกันตามข้างต้น ในการวิจัยนี้จะใช้วิธีการ B-2 B-3 C-2 และ C-3 เท่านั้น เนื่องจากการวิเคราะห์เบื้องต้นพบว่าข้อมูลยอดขาย

ของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยค่อนข้างมีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงกับเวลาในแบบที่มีแนวโน้ม (TREND) และในขณะเดียวกัน ก็มีผลของฤดูกาล (SEASONAL) เข้ามาเกี่ยวข้อง

1) วิธีการ B-2

เทียบได้กับวิธีการ HOLT-WINTERS' ADDITIVE METHOD ซึ่งวิธีของ HOLT'S ทั้งแบบมีและไม่มีฤดูกาลสามารถพยากรณ์ล่วงหน้าไปยังคาบใดๆที่ต้องการได้ (คาบที่ m) ในขณะที่ SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING จะให้ค่าพยากรณ์เท่ากันหมดทุกคาบนับจากคาบถัดจากค่าจริงค่าสุดท้าย สูตรการคำนวณที่เกี่ยวข้องกับวิธีการ B-2 ของ PEGELS มีดังนี้: (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 169-171)

$$L_t = [\alpha(Y_t - S_{t-s})] + [(1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})]$$

$$b_t = [\beta(L_t - L_{t-1})] + [(1 - \beta)b_{t-1}]$$

$$S_t = [\gamma(Y_t - L_t)] + [(1 - \gamma)S_{t-s}]$$

$$F_{t+m} = L_t + mb_t + S_{t+m-s}$$

โดย L_t หมายถึงระดับโดยประมาณ (ESTIMATE OF THE LEVEL) ของข้อมูลอนุกรมเวลา ที่เวลา t

b_t หมายถึงระยะปรับความลาดชันโดยประมาณ (ESTIMATE OF THE SLOPE) ของข้อมูลอนุกรมเวลา ที่เวลา t

S_t หมายถึงค่าที่ใช้ปรับผลของฤดูกาล (SEASONAL COMPONENT)

s หมายถึงจำนวนข้อมูลในระยะหนึ่งคาบฤดูกาล เช่น ถ้าหนึ่งฤดูกาลมี 12 เดือน และมีข้อมูลเป็นรายเดือน ค่า s ก็ = 12 แต่ถ้ามีข้อมูลเป็นรายไตรมาส ค่า s ก็ = 4

α, β และ γ หมายถึงค่าคงที่ในการปรับเรียบ (SMOOTHING CONSTANT) ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0-1 โดยเลือกค่าที่เหมาะสมที่จะทำให้แบบจำลองการพยากรณ์มีค่า MAPE ต่ำที่สุด

Y_t หมายถึงค่าจริงที่เวลา t

F_{t+m} หมายถึงค่าพยากรณ์ที่คาบเวลาล่วงหน้า m (ที่ไม่มีค่าจริง) แต่ถ้าต้องการหาเพียงค่าพยากรณ์ช่วงที่มีค่าจริงเกิดขึ้นแล้ว ก็หาค่า F ที่เวลา $t+1$ โดยใช้ $m = 1$ ทุกช่วงเวลา

จากสูตรการคำนวณข้างต้น จะเห็นได้ว่าหากใช้กับข้อมูลของการวิจัย
นี้ซึ่งมีคาบ(PERIOD)ของฤดูกาล = 12 เดือน จะคำนวณค่าพยากรณ์(Ft)ค่าแรกได้ที่ t_{13} และ
คำนวณค่า L และ b ค่าแรกได้ที่ t_{12} ซึ่งจะทำให้ข้อมูล 12 เดือนแรกขาดหายไป

ดังนั้น ในการวิจัยนี้จึงใช้ค่า SLOPE ที่หาได้จากวิธีการถดถอยอย่าง
ง่าย(ซึ่งจะกล่าวต่อไป) มาใช้แทนค่า b_0 ส่วนการหาค่า L_0 ก็ทดลองใส่ค่า L_0 แบบลองผิดลองถูก
ในสูตรให้ได้ค่า F_t ใกล้เคียงกับค่า Y_t (ยอดขายจริงที่ t_t)

หลังจากได้ค่า b_0 และ L_0 แล้ว ก็จะคำนวณค่า b_1, L_1, \dots ต่อไปได้ตาม
ลำดับ

ส่วนค่า S ที่ขาดไปคือ $S_{(-11)}$ ถึง S_0 ก็ใช้ค่า SEASON INDEX แบบ
ADDITIVE ที่หาได้จากวิธีการถดถอยอย่างง่าย โดยใช้ค่าตามลำดับของเดือน

หลังจากได้ค่าต่างๆข้างต้นแล้ว ก็จะสามารถหาค่าพยากรณ์ของวิธีการ
B2 ตามสูตรข้างต้นได้ตั้งแต่ F_t เป็นต้นไป

2) วิธีการ B-3

มีสูตรการคำนวณดังนี้ : (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C.
WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 165-169)

$$L_t = [\alpha(Y_t / S_{t-s})] + [(1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})]$$

$$b_t = [\beta(L_t - L_{t-1})] + [(1 - \beta)b_{t-1}]$$

$$S_t = [\gamma(Y_t / L_t)] + [(1 - \gamma)S_{t-s}]$$

$$F_{t+m} = (L_t + mb_t) S_{t+m-s}$$

โดยมีความหมายของค่าต่างๆในสูตรการคำนวณเหมือนกับสูตรของ
B-2, ส่วนการคำนวณค่า b_0 และ L_0 ก็ใช้หลักเกณฑ์เดียวกับวิธีการ B-2 ส่วนค่า $S_{(-11)}$ ถึง S_0 ให้ใช้
ค่า MULTIPLICATIVE SEASON INDEX ของวิธีการถดถอยอย่างง่าย โดยใช้ค่าตามลำดับของ
เดือน

3) วิธีการ C-2

มีสูตรการคำนวณดังนี้ : (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C.
WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 165-169)

$$L_t = [\alpha(Y_t - S_{t-s})] + [(1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})]$$

$$b_t = [\beta(L_t / L_{t-1})] + [(1 - \beta)b_{t-1}]$$

$$S_t = [Y(Y_t - L_t)] + [(1 - Y)S_{t-s}]$$

$$F_{t+m} = (L_t b_t^m) + S_{t-s+m}$$

โดยมีความหมายของค่าต่างๆในสูตรการคำนวณเหมือนกับสูตรของ B-2 ส่วนค่า $S_{(-11)}$ ถึง S_0 ก็ใช้ ADDITIVE SEASON INDEX ของวิธีการถดถอยอย่างง่ายเหมือนกับ B-2

เนื่องจากค่า b ของวิธี REGRESSION ที่ลองใช้กับวิธี C-2 นั้น ให้ค่าพยากรณ์ที่ห่างจากค่าจริงมาก การกำหนดค่า b_0 และ L_0 จึงได้ใช้วิธีลองผิดลองถูกดูทั้ง 2 ค่าวนไปมา ซึ่งจากการทดลองพบว่าควรปรับค่า b_0 ก่อน(เนื่องจากมีผลต่อค่าพยากรณ์ค่อนข้างมาก)จนได้ค่า F_1 ใกล้เคียงกับค่า Y_1 (ยอดขายจริงที่ t_1)ระดับหนึ่ง(โดยอาจใช้ค่า $L_0 = Y_1$ ไปก่อน)แล้วตามด้วยการปรับค่า L_0 (ที่ต้องปรับทั้ง b_0 และ L_0 เนื่องจากการปรับ b_0 อย่างเดียวจะได้ค่า F_1 ใกล้เคียงกับ Y_1 โดยที่ค่า F_2 เป็นต้นไปจะยังห่างจากค่า Y มาก)แล้วจึงปรับวนทั้ง b_0 และ L_0 จนได้ทั้งค่า F_1 ใกล้เคียงกับค่า Y_1 และได้ค่า F_2 ใกล้เคียงกับค่า Y_2 (ในทางปฏิบัติ สามารถปรับให้ค่าเท่ากันได้) โดยค่า F_1 จะมีค่าเปลี่ยนไปในทิศทางเดียวกับค่า b_0 และ L_0 ที่ปรับ ส่วนค่า F_2 จะมีค่าเปลี่ยนไปในทิศทางเดียวกับค่า b_0 แต่เปลี่ยนไปในทิศทางตรงข้ามกับค่า L_0

4) วิธีการ C-3

มีสูตรการคำนวณดังนี้ : (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 165-169)

$$L_t = [\alpha(Y_t / S_{t-s})] + [(1 - \alpha)(L_{t-1} b_{t-1})]$$

$$b_t = [\beta(L_t / L_{t-1})] + [(1 - \beta)b_{t-1}]$$

$$S_t = [Y(Y_t / L_t)] + [(1 - Y)S_{t-s}]$$

$$F_{t+m} = L_t b_t^m S_{t-s+m}$$

โดยมีความหมายของค่าต่างๆในสูตรการคำนวณเหมือนกับสูตรของ B-2 ส่วนค่า $S_{(-11)}$ ถึง S_0 ให้ใช้ค่า MULTIPLICATIVE SEASON INDEX ของวิธีการถดถอยอย่างง่าย โดยใช้ค่าตามลำดับของเดือน การคำนวณค่า b_0 และ L_0 ก็ใช้หลักเกณฑ์เดียวกับวิธีการ C-2

5) การคำนวณค่าพยากรณ์ของข้อมูลส่วนที่เป็น TEST SET จะต้องใช้ค่า PARAMETER และค่า S_{-11} ถึง S_0 ตาม INITIAL SET แล้วปรับค่า b_0 (เฉพาะวิธี C-2 และ C-3)

และค่า L_0 ตามแนวทางเดียวกับที่กล่าวมาแล้วในสูตรของแบบจำลอง โดยค่าพยากรณ์ในช่วง เฉพาะของ TEST SET อาจหาได้หลายวิธีดังนี้:

- (1) ใช้วิธีแปร(VARY)ค่า m จาก 2 3 4.....ไปเรื่อยๆ แต่ในกรณีของวิธี EXPONENTIAL SMOOTHING ทุกแบบซึ่งค่า m เป็นตัวยกกำลังหรือตัวคูณในสูตร ถ้าหากค่า b ตัวสุดท้าย(ซึ่งขึ้นอยู่กับข้อมูลยอดขายสุดท้ายที่ใช้)ที่จะต้องถูกนำมายกกำลังหรือคูณกับค่า m ในสูตรบังเอิญมีค่าน้อยกว่า 1 การใช้ค่า b ตัวสุดท้ายมาคำนวณค่าพยากรณ์ส่วนที่ไม่มีข้อมูลจริง (พยากรณ์ล่วงหน้า) ก็จะทำให้ค่าพยากรณ์ที่ได้มีค่าน้อยลงเรื่อยๆซึ่งจะผิดกับความเป็นจริง ดังนั้นจึงต้องปรับค่า b ตัวสุดท้ายของ TEST SET ของวิธี EXPONENTIAL SMOOTHING ทุกแบบให้ได้ค่า MAPE ต่ำสุดก่อน ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้วิธีนี้เพื่อให้แบบจำลองได้ถูกทดสอบการแปรค่า m ด้วย ทำให้สามารถพยากรณ์ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลจริง(พยากรณ์ล่วงหน้า)ได้แม่นยำมากขึ้น
- (2) หรืออาจจะไม่ใช้การแปรค่า m เพียงแต่ใช้ค่า PARAMETER ค่า b_0 และค่า SEASONAL INDEX ของชุด INITIALIZATION SET กับข้อมูลส่วนของ TEST SET มาคำนวณค่าพยากรณ์ในช่วง TEST SET เลย

4.1.4 REGRESSION MODELS

เนื่องจากข้อมูลในการวิจัยนี้ ใช้ตัวแปรต้นเพียง 1 ตัวเป็นช่วงเวลาที่เท่าๆ กันคือ 1 เดือน และใช้ตัวแปรตามเพียง 1 ตัวเช่นกันคือยอดขายรวมรายเดือนของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย จึงใช้เฉพาะวิธี การถดถอยอย่างง่าย(SIMPLE REGRESSION METHOD) (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 187-191; ศิริชัย พงษ์วิชัย 2544: 331-344; กัลยา วานิชย์บัญชา 2544: 425-436)

1) ก่อนจะใช้แบบจำลองการถดถอยอย่างง่าย จะต้องตรวจสอบความสัมพันธ์ของข้อมูลอนุกรมเวลาที่จะนำมาใช้วิจัยว่ามีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นตรงหรือไม่

นอกจากการตรวจสอบความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงโดยใช้ค่า CORRELATION COEFFICIENT ตามที่ได้กล่าวมาแล้วยังอาจจะตรวจสอบด้วยค่าทางสถิติอื่นๆ ได้ดังนี้: (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J.

HYNDMAN, 1998: 169-171; ณรงค์ศักดิ์ ธนวิบูลย์ชัย 2542: 105-117)

- (1) ค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนด(THE COEFFICIENT OF DETERMINATION หรือ R^2) หมายถึงอัตราส่วนระหว่างผลรวมกำลังสองของผลต่าง (DEVIATION)ของค่าพยากรณ์จากสมการถดถอยกับค่าเฉลี่ยกับผลรวมกำลังสองของผลต่าง

(DEVIATION)ของค่าจริงกับค่าเฉลี่ย และเนื่องจาก R^2 เป็นค่าที่ได้จากการยกกำลังสอง จึงไม่มีค่าลบ ทำให้ไม่สามารถบอกทิศทางของความสัมพันธ์ได้

ค่า R^2 ยิ่งสูงแสดงว่าความแปรปรวนที่อธิบายได้โดยความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรของสมการถดถอยมีมากกว่าความแปรปรวนที่อธิบายไม่ได้ โดยความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรของสมการถดถอย (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 202-203) หมายถึงตัวแปรนั้นมีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นตรงมาก

$$R^2 = SSR / SST$$

R^2 มีค่าตั้งแต่ 0-1 (ณรงค์ศักดิ์ ธนวิบูลย์ชัย 2542: 112)

SSR = EXPLAINED SUM OF SQUARES = SUM OF SQUARES FROM THE REGRESSION = $\sum (Y_i^{\wedge} - \bar{Y})^2$

SST = TOTAL SUM OF SQUARES = $\sum (Y_i - \bar{Y})^2$

SST - SSR = SSE = SUM OF SQUARED ERRORS
= $\sum (Y_i - Y_i^{\wedge})^2$

Y_i = ค่าจริง

\bar{Y} = Y BAR = ค่าเฉลี่ย

Y_i^{\wedge} = Y-i HAT = ค่าพยากรณ์

(2) ค่าสถิติ F (F-TEST) เป็นค่าสถิติที่บอกถึงความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปร ค่า F ยิ่งมีค่ามาก(ห่างจากศูนย์)แสดงถึงการมีความลาดชัน(SLOPE)เกิดขึ้น แสดงถึงการมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง

ตามธรรมเนียมปฏิบัติแล้ว ค่า F ที่คำนวณได้จะต้องมีค่ามากกว่าค่า F จากตารางสำเร็จรูปที่ระดับความเชื่อมั่นไม่น้อยกว่า 95 % หรืออีกนัยหนึ่ง โอกาสที่ค่า F จากตารางจะมีค่ามากกว่าค่า F ที่คำนวณได้ต้องมีน้อยกว่า 0.05 (มักคำนวณออกมาในรูปของ P-VALUE โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์) จึงจะถือกันว่า ตัวแปรของสมการถดถอยมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ (REGRESSION IS SIGNIFICANT) (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 211-213; ณรงค์ศักดิ์ ธนวิบูลย์ชัย 2542: 117) การคำนวณค่า F ใช้สูตรดังนี้:

$$F = [R^2 / (m - 1)] / [(1 - R^2) / (n - m)]$$

R^2 = ค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนด

m = จำนวนของ PARAMETERS(COEFFICIENT)ใน
สมการถดถอย(REGRESSION EQUATION)

n = จำนวนข้อมูล

ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั่วไป ค่า F และ P-VALUE ของค่า F จะถูกคำนวณและแสดงในตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน[ANALYSIS OF VARIANCE (ANOVA)TABLE]

จากสูตร จะเห็นได้ว่า ค่า F ใช้ในการทดสอบเทียบผลต่าง (VARIANCE)จากค่าเฉลี่ย ระหว่างชุดค่าพยากรณ์และชุดค่าจริง อย่างไรก็ตาม ในการวิจัยนี้ ได้ใช้ ค่า MAPE ในการประเมินค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์(ในขณะที่ปรับแบบจำลอง)แทนการ ประเมินโดยค่า F เนื่องจากสามารถใช้ได้สะดวกกว่า

(3) ตัวสถิติ t (t-TESTS) เป็นสถิติที่ใช้ตรวจสอบว่า PARAMETERS (ค่า a และ b) ของสมการถดถอยเท่ากับศูนย์หรือไม่ ใช้ t-TEST เมื่อจำนวนสิ่งตัวอย่าง(ข้อมูล) น้อยกว่า 30

การแปลผลค่า t ใช้แนวทางเดียวกับค่า F (ณรงค์ศักดิ์ ธนวิบูลย์ชัย 2542: 105-107) โดยหากค่า t ที่คำนวณได้ของ PARAMETER แต่ละตัวไม่เท่ากับศูนย์ ค่าที่คำนวณได้ต้องมากกว่าค่า t จากตารางสำเร็จรูป (โดยไม่คิดเครื่องหมาย) และค่า P-VALUE ต้อง น้อยกว่า 0.05 ซึ่งจะแสดงว่า PARAMETERS ที่ประมาณค่ามาได้ของสมการถดถอยนั้นห่างจาก ศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ

ถ้า a = 0 แสดงว่าค่าตัดแกนผ่านจุดกำเนิด และถ้า b = 0 แสดงว่า ตัวแปรตามและตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กันและอาจตัดตัวแปรอิสระนั้นออกไป

การคำนวณค่า t ใช้สูตรดังนี้: (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 215-218)

$$t_a = a / \text{s.e.}(a)$$

$$t_b = b / \text{s.e.}(b)$$

$$\text{s.e.}(a) = \sigma_{\epsilon} \sqrt{[1/n] + [(X)^2 / \sum(X_i - \bar{X})^2]}$$

$$\text{s.e.}(b) = \sigma_{\epsilon} \sqrt{[1 / \sum(X_i - \bar{X})^2]}$$

$$\sigma_{\epsilon} = \sqrt{[\sum(Y_i - \hat{Y}_i)^2 / (n - 2)]} \quad (\text{เป็นค่าประมาณ})$$

โดย s.e.(a) = STANDARD ERROR OF "a"

s.e.(b) = STANDARD ERROR OF "b"

n = จำนวนข้อมูล

σ_E = STANDARD DEVIATION OF ERRORS

ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั่วไป ค่า t และ P-VALUE ของค่า t จะถูกคำนวณและแสดงไว้ด้วย เช่นเดียวกับค่า F

จากสูตรจะเห็นได้ว่า ค่า t ใช้ในการตรวจสอบค่าพยากรณ์แต่ละค่า อย่างไรก็ตาม ในการวิจัยนี้ ได้ใช้ค่า MAD ในการประเมินค่าคลาดเคลื่อน(ของการพยากรณ์) แต่ละค่า ของแบบจำลองที่คัดเลือกได้แล้ว แทนการประเมินโดยค่า t เนื่องจากว่าสามารถใช้ได้สะดวกกว่า

2) แบบจำลองการถดถอยอย่างง่าย(SIMPLE REGRESSION MODEL)

การถดถอยอย่างง่ายหมายถึงความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรต้น 1 ตัว และตัวแปรตาม 1 ตัว และถ้าตัวแปรต้นเป็นเวลาก็จะเป็น TIME SERIES REGRESSION

(1) ความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปร 2 ตัวเป็นดังนี้:

(SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 187-193)

$$Y = a + bX + e$$

โดย Y = ตัวแปรตาม

X = ตัวแปรต้น

a = INTERCEPT หมายถึงระยะที่เส้นกราฟตัดแกน Y

b = SLOPE หมายถึงความลาดเอียงของเส้นกราฟ

e = ค่าคลาดเคลื่อนระหว่างค่าจริงกับค่าพยากรณ์ที่อยู่บนเส้นกราฟ

เมื่อใช้ LEAST SQUARES ESTIMATION หาค่า a และ b ที่จะทำให้เส้นกราฟ(เส้นพยากรณ์) ของสมการ $\hat{Y} = a + bX$ (\hat{Y} คือค่าพยากรณ์) เป็นตัวแทนที่ดีที่สุด (BEST FIT) ของข้อมูลที่นำมาหาความสัมพันธ์(มีค่าคลาดเคลื่อน e โดยรวมน้อยที่สุด)

จะได้สูตรในการหาค่า a และ b ดังนี้:

$$b = \frac{[\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})]}{[\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2]}$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

และค่าพยากรณ์ (\hat{Y}) = a + bX

โดย n = จำนวนข้อมูล

X_i = ตัวแปรต้นแต่ละค่า

\bar{X} = ค่าเฉลี่ยของตัวแปรต้นทั้งหมด

Y_i = ตัวแปรตามแต่ละค่า

\bar{Y} = ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามทั้งหมด

(2) ในกรณีที่พบว่ามิถุนายนเข้ามาเกี่ยวข้องกับ ถ้าฤดูกาล 1คาบ (PERIOD) มี 12 เดือน ก็ให้ดำเนินการดังนี้: (สุวีณา ตั้งโพธิ์สุวรรณ 2544: 120-123; อัจฉรา จันทร์ฉาย 2544: 231; SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 94-97)

ก. หาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 12 เดือนของยอดขาย (Y_t) จะได้ยอดขายที่ เวลา 16.5

ข. หาค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ $(16.5+17.5) / 2$ จะ ได้ ยอดขายเฉลี่ยที่เวลา 17 ค่าเฉลี่ยที่ได้นี้ คือค่า $2*12MA$ (หมายถึงหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 12 เดือน แล้วเฉลี่ย 2 เดือนอีกครั้ง)

ค. ให้นำค่า $2*12MA$ นี้มาเข้าสมการลดรอยอย่างง่าย จะได้ค่าพยากรณ์ที่ไม่มีค่าฤดูกาล (DESEASONAL)

ง. ในกรณีที่ต้องการพยากรณ์แบบ MULTIPLICATIVE SEASON INDEX (ค่าพยากรณ์จะมีการเหวี่ยงตัวขึ้นลงมากขึ้นเรื่อยๆตามเวลาที่ผ่านไป) ก็นำค่าพยากรณ์ที่ไม่มีค่าฤดูกาล (DESEASONAL) ดังกล่าว ไปหารค่ายอดขาย (Y_t) ที่ตรงเดือนกัน แล้วนำค่าที่คำนวณได้นั้นในเดือนเดียวกันมาเฉลี่ยกัน จะได้ค่า SEASON INDEX และเมื่อนำค่า SEASON INDEX กลับไปคูณค่าพยากรณ์ที่ไม่รวมฤดูกาล (DESEASONAL) ข้างต้น ก็จะได้ค่าพยากรณ์ที่รวมฤดูกาลกลับเข้าไป (RESEASONAL)

จ. ในกรณีที่ต้องการพยากรณ์แบบ ADDITIVE SEASON INDEX (ค่าพยากรณ์จะมีการเหวี่ยงตัวขึ้นลงเท่าเดิมเมื่อเวลาผ่านไป) ก็นำค่า MULTIPLICATIVE SEASON INDEX มาคำนวณดังนี้:

$$\text{ADDITIVE SEASON INDEX} = (\text{MULTIPLICATIVE SEASON INDEX} - 1) * Y_t$$

เมื่อนำค่า ADDITIVE SEASON INDEX ที่คำนวณได้กลับไป บวกค่าพยากรณ์ที่ไม่รวมฤดูกาล (DESEASONAL) ข้างต้น ก็จะได้ค่าพยากรณ์ที่รวมฤดูกาลกลับเข้าไป (RESEASONAL)

4.1.5 การประเมินแบบจำลองที่เลือกได้

เนื่องจากแบบจำลองแต่ละแบบถูกออกแบบมาให้เหมาะสมกับชุดข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ (INITIALIZATION SET) คือให้มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดสำหรับชุดข้อมูลนั้น ดังนั้น เพื่อให้ได้ทราบถึงความแม่นยำในการพยากรณ์จริงๆ จึงต้องใช้ชุดข้อมูลอีกชุดหนึ่ง (TEST SET หรือ HOLDOUT SET) ในการประเมินแบบจำลอง โดยเฉพาะ (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 45-46)

ในการวิจัยนี้ จะแบ่งข้อมูลยอดขายเป็น 2 ชุดคือชุดปี พ.ศ.2535 - พ.ศ.2538 (ก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ) และชุดปี พ.ศ. 2542 - พ.ศ.2544 (หลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ) โดยข้อมูลในแต่ละชุดจะถูกแบ่งเป็นชุดข้อมูลที่นำมาหาแบบจำลอง (INITIALIZATION SET) และชุดข้อมูลที่ใช้ทดสอบแบบจำลอง (TEST SET) เพื่อประเมินแบบจำลองที่เลือกได้

การประเมินแบบจำลองโดยทั่วไปจะใช้วิธี ดังต่อไปนี้:

1) *MSE (MEAN SQUARE ERROR)* MSE คือค่าเฉลี่ยของผลรวมของความคลาดเคลื่อนยกกำลัง 2 ใช้เปรียบเทียบระหว่างแบบจำลองที่ใช้ข้อมูลชุดเดียวกัน เนื่องจากเป็นค่าปริมาณ ไม่ใช่เป็นค่า % (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 42-44)

ค่า MSE ที่น้อยกว่าแสดงว่าแบบจำลองนั้นพยากรณ์ได้แม่นยำกว่า แต่ข้อเสียคือบอกไม่ได้ว่า ค่า MSE น้อยแค่ไหนจึงจะดีพอ และไม่สามารถเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลที่ต่างชุดกันเนื่องจากการวัดเป็นปริมาณ ไม่ใช่เป็น %

$$MSE = 1/n \sum_{t=1}^n e_t^2$$

n = จำนวนข้อมูล

e_t = ค่าคลาดเคลื่อนของช่วงเวลา (PERIOD) t

2) *MPE (MEAN PERCENTAGE ERROR)* และ *MAPE (MEAN ABSOLUTE PERCENTAGE ERROR)* คือค่าเฉลี่ยของผลรวมของ % ความคลาดเคลื่อน (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 43-45)

กรณีของ MPE จะคิดเครื่องหมายในการรวมค่าคลาดเคลื่อนด้วย ดังนั้น จะทำให้ทราบว่า ผลการคลาดเคลื่อนเกิดไปทางด้านน้อยหรือมากเป็นส่วนใหญ่ แต่ข้อเสียก็คืออาจไม่เห็นความคลาดเคลื่อนมากถ้ามีการคลาดเคลื่อนทางด้านน้อยและด้านมากพอๆกัน

ส่วน MAPE นั้นไม่คิดเครื่องหมายในการรวมค่าคลาดเคลื่อน ดังนั้น จะทำให้เห็นว่ามี ความคลาดเคลื่อนมากน้อยแค่ไหน แต่ข้อเสียคือจะไม่เห็นว่าส่วนใหญ่แล้วคลาดเคลื่อนไปทางด้านมากหรือด้านน้อย

$$MPE = 1/n \sum_{t=1}^n PE_t$$

$$MAPE = 1/n \sum_{t=1}^n |PE_t|$$

$$PE_t = (Y_t - F_t) / Y_t * 100$$

n = จำนวนข้อมูล

Y_t = ค่าจริงของช่วงเวลา(PERIOD) t

F_t = ค่าพยากรณ์ของช่วงเวลา(PERIOD) t

ค่า MPE และ MAPE ใช้เปรียบเทียบข้อมูลต่างชุดกันได้เนื่องจากวัดเป็นร้อยละ(PERCENTAGE)

3) การเขียนกราฟ ACF(AUTOCORRELATION FUNCTION) ของค่าคลาดเคลื่อน (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 38-41, 50-52, 317-318) หรือเรียกว่ากราฟ CORRELOGRAM นั้น เมื่อดูจากกราฟ จะบอกได้ว่าแบบจำลองนั้นจะต้องปรับปรุงอีกหรือไม่ เช่นการปรับเปลี่ยน (TRANSFORM)ข้อมูลหรือการจัดผลของฤดูกาล ก่อนการพยากรณ์

ในขณะเดียวกัน วิธีนี้ก็มี ค่ามาตรฐาน(BENCHMARK) บอกได้ว่า ถ้ามีค่า AUTOCORRELATION หลายค่ามีขนาด(MAGNITUDE) เกิน CRITICAL VALUE ที่ $\pm 2 / \sqrt{n}$ (n = จำนวนข้อมูล โดยที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% จะได้ LIMIT ± 1.96 เท่าของ STANDARD ERROR โดยค่า STANDARD ERROR มีค่า = $1 / \sqrt{n}$ จึงใช้ค่าประมาณ $\pm 2 / \sqrt{n}$) แสดงว่าแบบจำลองนั้นยังไม่ดีพอ ต้องมีการปรับปรุงอีก เช่น อาจมีผลของฤดูกาลในข้อมูล โดยที่ยังไม่มีการพิจารณาผลของฤดูกาลในแบบจำลองที่เลือกมานั้น เป็นต้น

ค่า AUTOCORRELATION มีสูตรการคำนวณเช่นเดียวกับที่ได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 3 นี้ ในหัวข้อ วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล เรื่องการเขียนกราฟ CORRELOGRAM สำหรับการตรวจสอบผลของฤดูกาลในข้อมูล

เมื่อพิจารณารูป CORRELOGRAM ร่วมกับ MPE และ MAPE ก็จะทำให้ทราบได้ว่า แบบจำลองที่ได้เลือกไว้โดยให้ได้ค่า MPE และ MAPE ที่เหมาะสมแล้วนั้น เป็นแบบจำลองที่ดีพอหรือยัง

4) TRACKING SIGNAL

ใช้ในการควบคุมค่าพยากรณ์เพื่อดูว่า แบบจำลองที่ผ่านการประเมินแล้ว เมื่อใช้ในการพยากรณ์ไประยะหนึ่งแล้ว แบบจำลองนั้นยังคงใช้ได้คืออยู่หรือไม่ (สุวิณา ตังโพธิสุวรรณ 2544: 113-114, 127-128) โดยดูว่าค่า TRACKING SIGNAL เริ่มขึ้นหรือลงอย่างมีแนวโน้ม (TREND) หรือเริ่มมีค่า บวกหรือลบเกินจากประวัติในอดีตที่เคยใช้แบบจำลองนั้นมาหรือยัง เพื่อจะต้องปรับแบบจำลองใหม่ โดยการปรับค่า PARAMETER และค่าคงที่ต่างๆใหม่

ดังนั้น ในอีกนัยหนึ่ง TRACKING SIGNAL จึงเป็นเครื่องมือที่บอกถึงการเปลี่ยนแปลงแนวโน้มหรือรูปแบบ (PATTERN) ของข้อมูลที่นำมาพยากรณ์ด้วย

$$TRACKING\ SIGNAL(TS) = RSFE / MAD$$

โดย $RSFE =$ ผลรวมของความคลาดเคลื่อน (RUNNING SUM OF FORECAST ERROR)

$MAD =$ MEAN ABSOLUTE DEVIATION

5) MEAN ABSOLUTE DEVIATION (MAD)

คือ “ค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนสัมบูรณ์” เป็นค่าที่ใช้วัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ทั้งหมด ซึ่งใช้สูตรคำนวณดังนี้: (สุวิณา ตังโพธิสุวรรณ 2544: 112-113)

$$MAD = \sum | \text{ความคลาดเคลื่อน} | / n \quad (n = \text{จำนวนข้อมูล})$$

โดย :- ความคลาดเคลื่อน = ค่าจริง - ค่าพยากรณ์

หากทดลองคำนวณค่า MAD และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (STANDARD DEVIATION, SD) ของข้อมูล “ความคลาดเคลื่อน” ชุดใดๆ จะพบว่าค่า MAD ของข้อมูลแต่ละช่วงจะมีค่าประมาณ 1.25 เท่าของค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (STANDARD DEVIATION, SD) ของข้อมูลในช่วงเดียวกันนั้น ซึ่งค่า SD มีสูตรการคำนวณดังนี้:

$$SD = \sqrt{\{\sum[(y_i - Y_i)^2]\}/(n-2)} \text{ (สุวิณา ตั้งโพธิ์สุวรรณ 2544: 116)}$$

โดย $(y_i - Y_i)$ = ความคลาดเคลื่อน(คือ ค่าจริง - ค่าพยากรณ์)

และ n = จำนวนข้อมูล

และถ้าข้อมูลมีการกระจายตัวแบบโค้งปกติ ช่วงของ “ค่าคลาดเคลื่อน” $\pm 3SD$ จะให้ระดับความเชื่อมั่นที่ 99.8 % (ชุมพร คุรุพัฒน์ และคณะ 2544: 117)

ดังนั้น ที่ประมาณ $3 * 1.25 = 3.75$ เท่าของ MAD ก็จะทำให้ระดับความเชื่อมั่นที่ 99.8 % ด้วย, การที่ข้อมูลชุดนั้นมีค่าคลาดเคลื่อนแต่ละค่าไม่เกิน 3.75 เท่าของ MAD ของข้อมูลช่วงนั้น(MAD ของ n ค่า) จึงเป็นการแสดงว่าแบบจำลองให้ค่าคลาดเคลื่อนอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

6) เนื่องจากการวิจัยนี้ใช้แบบจำลองหลายแบบ และใช้ข้อมูลยอดขายในช่วงเวลาก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจซึ่งมีปริมาณยอดขายแตกต่างกันค่อนข้างมาก เพื่อความสะดวก จึงได้ใช้ค่า MPE และ MAPE (ซึ่งวัดเป็นร้อยละทำให้เปรียบเทียบค่าในระหว่างแบบจำลองและข้อมูลที่ต่างกันได้ดี) ในการคัดเลือกแบบจำลองในขั้นต้นก่อนว่าแบบใดดีกว่ากัน แล้วจึงใช้ค่า MAD และกราฟ ACF (ซึ่งมี BENCHMARK ในการประเมินแบบจำลองที่คัดเลือกได้ว่าดีพอหรือยัง) ในการประเมินคุณภาพของแบบจำลองที่คัดเลือกได้

4.2 แนวคิดในการใช้ TRACKING SIGNAL ของการพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยชี้วัดจุดพลิกของภาวะเศรษฐกิจไทย

เนื่องจาก TRACKING SIGNAL ใช้ในการควบคุมค่าพยากรณ์เพื่อดูว่าข้อมูลได้เปลี่ยนแนวโน้มไปจากแบบจำลองเดิมที่ใช้อยู่หรือยัง ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 4.1.5

ในขณะเดียวกัน ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยก็มีตลาดที่ใหญ่และมีแนวโน้มว่าจะมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับภาวะเศรษฐกิจเนื่องจากยอดขายมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างรวดเร็วในช่วงที่เศรษฐกิจกำลังจะเข้าสู่ภาวะตกต่ำในปี พ.ศ.2539 ดังได้กล่าวมาแล้วในบทนำ

ดังนั้น TRACKING SIGNAL ของการพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยจึงน่าจะชี้วัดจุดพลิกของภาวะเศรษฐกิจไทยได้ โดยการเปรียบเทียบกับจุดพลิกกลับของภาวะเศรษฐกิจไทย ที่ชี้เตือน โดยดัชนีชี้ภาวะเศรษฐกิจ(LEI)ของธนาคารแห่งประเทศไทย

อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงแนวโน้มที่ชี้วัดโดย TRACKING SIGNAL บางครั้งอาจจะเป็นการเปลี่ยนแปลงแนวโน้มเฉพาะอุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้

จึงอาจจะต้องมีการศึกษาต่อเนื่องไปจากการวิจัยนี้หลายๆรอบวัฏจักรเศรษฐกิจ เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงแนวโน้มของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยหลายๆรอบเทียบกับการเปลี่ยนแปลงของวัฏจักรเศรษฐกิจ แต่ก็อาจจะมีข้อจำกัดในการศึกษาตรงที่อาจหาข้อมูลยอดขายรายเดือนย้อนหลังได้ไม่มากนัก

4.3 วิธีการวิจัย

4.3.1 ศึกษาวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ (PRODUCT LIFE CYCLE) โดยเทียบข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์กับ GDP เพื่อวิเคราะห์ว่า ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยอยู่ในขั้นอิ่มตัว (MATURITY STAGE) หรือยัง รวมทั้งการพยากรณ์แนวโน้มของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยก่อนและหลังเกิดภาวะวิกฤติทางเศรษฐกิจ

4.3.2 แบ่งช่วงเวลาของข้อมูลเป็น 3 ช่วง ตามอัตราการเติบโตของ GDP ตามตารางที่ 3.1 ดังนี้ :

ตารางที่ 3.1 ค่า GDP ที่เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้วตั้งแต่ปี พ.ศ.2535-2544

ปี พ.ศ.	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544
% increase GDP from last year (at 1988 price)	8.1	8.3	9.0	9.2	5.9	-1.4	-10.5	4.4	4.6	1.8

ที่มา: Data Dissemination & Public Accesss Team *Thailand's Macro Economic Indicators*.

[Online]. Bangkok: Bank of Thailand, August 29, 2002. Available:

http://www.bot.or.th/bothomepage/databank/EconData/Thai_Key/Thai_KeyE.asp

[Accessed September 30, 2002].

1) ช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ได้แก่ ปี พ.ศ.2535-2538 ซึ่งค่า GDP เพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

2) ช่วงเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ได้แก่ ปี พ.ศ.2539-2541 ซึ่งค่า GDP เริ่มมีอัตราเพิ่มลดลงมากในปี พ.ศ.2539 แล้วมีอัตราเพิ่มลดลงอย่างต่อเนื่องจนติดลบ

3) ช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ได้แก่ ปี พ.ศ.2542-2544 ซึ่งค่า GDP เริ่มมีอัตราเพิ่มสูงขึ้นต่อเนื่อง ส่วนในปี พ.ศ.2544 ยังไม่ชัดเจนว่าค่า GDP จะมีอัตราเพิ่มลดลงต่อเนื่องอีกหรือไม่

แล้ววิเคราะห์อัตราการเติบโตของยอดขายรถจักรยานยนต์เทียบกับอัตราการเติบโตของ GDP เพื่อพิจารณาว่า วงจรชีวิตของสินค้ารถจักรยานยนต์ในตลาดประเทศไทยน่าจะอยู่ในขั้นตอนใด

4.3.3 แบ่งข้อมูลทั้งช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจเป็น 2 ชุด ได้แก่ :

1) ชุดข้อมูลที่ใช้สร้างแบบจำลอง (INITIALIZATION SET)

(1) ก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2535-พ.ศ.2537

(2) หลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2542-พ.ศ.2543

2) ชุดข้อมูลที่ใช้ทดสอบแบบจำลอง (TEST SET)

(1) ก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2536-พ.ศ.2538

(2) หลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2543-พ.ศ.2544

4.3.4 สร้างแบบจำลองการพยากรณ์ยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย

โดยใช้:

1) วิธี SIMPLE REGRESSION ที่มี SEASON INDEX แบบ ADDITIVE

และแบบ MULTIPLICATIVE

2) วิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2 B-3 C-2 และ C-3

4.3.5 คัดเลือกแบบจำลองจากข้อมูล TEST SET โดยเปรียบเทียบแบบจำลองที่ได้จัดทำขึ้นสำหรับทั้งช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ แล้วคัดเลือกแบบจำลองจากข้อมูล TEST SET โดยพิจารณาจากค่า MAPE และ MPE

4.3.6 ตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองที่คัดเลือกได้แล้วสำหรับทั้งช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ โดย:

1) เขียนกราฟ ACF(AUTOCORRELATION FUNCTION) ของค่าคลาดเคลื่อน (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 50-52) เพื่อดูว่าค่า AUTOCORRELATION แต่ละค่าไม่ควรจะมีขนาด(MAGNITUDE) เกิน CRITICAL VALUE ที่ $\pm 2 / \sqrt{n}$ (n = จำนวนข้อมูล)

2) ค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละค่า ไม่ควรมีขนาดเกิน 3.75 เท่าของ MAD

4.3.7 ใช้ TRACKING SIGNAL เพื่อชี้วัดจุดที่ยอดขายเปลี่ยนแปลงไปจากแนวโน้มปกติ โดยแบ่งข้อมูลยอดขายออกเป็นช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ และดำเนินการตามนี้:

1) ข้อมูลช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ใช้ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2535 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ.2539 เนื่องจากดัชนีชี้้นำเศรษฐกิจ(LEI)ของธนาคารแห่งประเทศไทย ได้ชี้ว่าจุดสูงสุดของภาวะเศรษฐกิจที่เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2539

2) ข้อมูลช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ใช้ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2542 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2543 เนื่องจากดัชนีชี้้นำเศรษฐกิจ(LEI)จะได้ชี้้นำจุดสูงสุดของภาวะเศรษฐกิจที่ประมาณเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2542 แต่กรณีนี้ดัชนีมีลักษณะทรงๆ คือขึ้นลงอยู่กับที่โดยไม่มีแนวโน้มแต่อย่างใด

3) การคำนวณ *TRACKING SIGNAL* สำหรับทั้งช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ จะดำเนินการตามลำดับดังนี้:

(1) ใช้วิธีการพยากรณ์แบบ SIMPLE REGRESSION ที่มี SEASON INDEX แบบ ADDITIVE และ MULTIPLICATIVE รวมทั้งวิธีการพยากรณ์แบบ EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2 B-3 C-2 และ C-3

(2) คำนวณค่าพยากรณ์ ตามช่วงเวลาก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ โดยใช้ทั้ง ยอดขาย PARAMETER และ SEASON INDEX ให้ตรงตามช่วงเวลาดังกล่าว รวมทั้งปรับค่า PARAMETER ของวิธี EXPONENTIAL SMOOTHING ทุกแบบให้มีค่า MAPE ต่ำที่สุด แล้วนำมาหาค่า *TRACKING SIGNAL* ทุกแบบจำลอง

(3) เลือกวิธีการพยากรณ์ที่เห็นการวกลงจากแนวโน้มปกติของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้ชัดเจนมา 1 วิธีเพื่อทดสอบกับช่วงข้อมูลก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ(เนื่องจากมีจำนวนข้อมูลมากกว่าช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจและมีการวกลงจากแนวโน้มปกติของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยมาแล้ว) ว่า “การใช้ค่า PARAMETER และค่า SEASON INDEX คงที่สำหรับแบบจำลองการพยากรณ์” หรือ “การปรับ PARAMETER และ SEASON INDEX ตามข้อมูลยอดขายใหม่ทุกครั้ง” จะให้ผลการเห็นการวกลงจากแนวโน้มปกติของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยชัดเจนกว่ากัน

(4) หากพิจารณาจากกราฟของ *TRACKING SIGNAL* แล้ว พบว่าวิธีการใดให้ค่า *TRACKING SIGNAL* ที่มีความผันแปรสูงในบางช่วงของข้อมูล ให้ลองตัดข้อมูลช่วงที่ *TRACKING SIGNAL* มีความผันแปรสูงนั้นออกไป แล้วคำนวณค่าพยากรณ์ และ *TRACKING SIGNAL* ใหม่เพื่อดูว่าจะเห็นการวกลงจากแนวโน้มปกติของยอดขายชัดเจนหรือไม่

(5) เลือกแบบจำลองการพยากรณ์ที่ให้แนวโน้มของค่า *TRACKING SIGNAL* ในการเห็นการวกลงจากแนวโน้มปกติของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้ชัดเจน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ลักษณะของข้อมูล

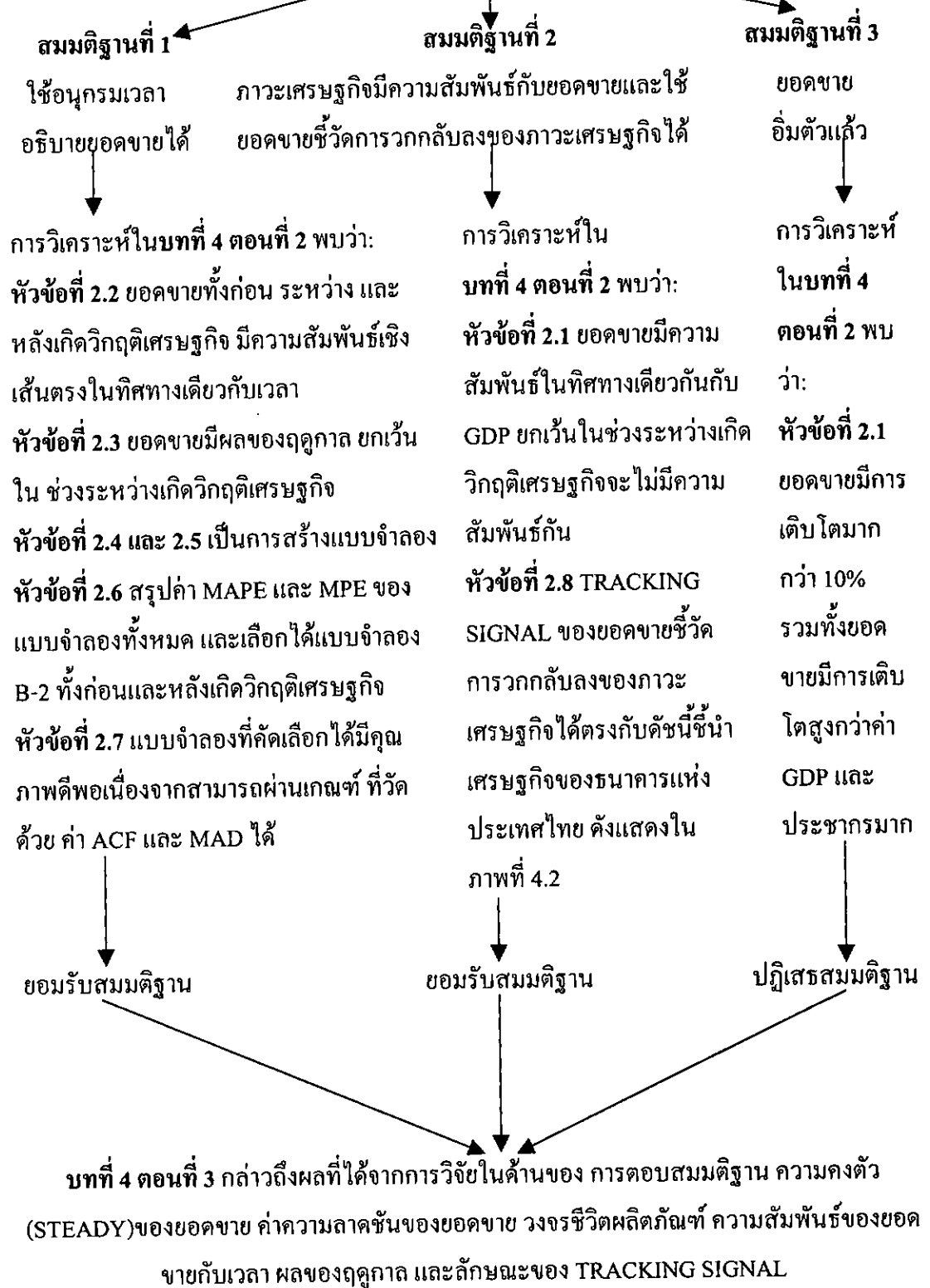
1.1 ใช้เทคนิคการรวบรวมข้อมูลแบบทฤษฎีภูมิ โดยนำข้อมูลของจำนวนรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยที่จดทะเบียนกับกรมการขนส่งทางบกเป็นรายเดือน มาใช้แทนยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ.2535 จนถึงเดือนธันวาคม ปี พ.ศ.2544 รวม = 120 เดือน

1.2 “เอกสารแนบ” ที่อ้างถึงในงานวิจัยนี้ ได้แสดงไว้ในภาคผนวกแล้ว โดยเรียงรายการตามเลขที่ของเอกสารแนบ พร้อมทั้งได้แสดงสารบัญชของ “เอกสารแนบ” ดังกล่าวไว้ในหน้าค้นภาคผนวกด้วย

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูล

เนื่องจากเนื้อหาในการวิจัยนี้ค่อนข้างมีความหลากหลาย ดังนั้น เพื่อความสะดวกและชัดเจนในการอ้างอิงและลำดับเนื้อหา ผู้วิจัยจึงได้จัดทำ “ผังการวิจัย” ไว้ดังภาพที่ 4.1 และจัดทำ “ผังการคัดเลือกแบบจำลองและวิธีการใช้ TRACKING SIGNAL ที่วัดจุดควมกลับลงของภาวะเศรษฐกิจ” ไว้ดังภาพที่ 4.2 นี้:

กำหนดประเด็นปัญหา วัตถุประสงค์ และสมมติฐานใน บทที่ 1 ในหัวข้อที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ



ภาพที่ 4.1 ผังการวิจัย

ข้อ 2.8.1 หลักเกณฑ์และข้อกำหนด: ใช้ข้อมูล 24-36 เดือน โดยปรับ MAPE ให้ต่ำสุดสำหรับวิธี EXPONENTIAL และถือจุดที่ TRACKING SIGNAL เริ่มต่ำกว่าอดีตเป็นจุดตัดสินการวกลง

ข้อ 2.8.2 จำนวนขั้นต้น: แบ่งข้อมูลยอดขายออกเป็นช่วงก่อนและหลังวิกฤติเศรษฐกิจ กำหนดช่วงข้อมูลตามจุดสูงสุดที่ชี้โดยค่า LEI โดยใช้ เดือนมกราคม 2535 ถึง มีนาคม 2539 สำหรับก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจและเดือนมกราคม 2542 ถึงธันวาคม 2543 สำหรับหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ พบว่าก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจวิธี REGRESSION ทั้งแบบ ADDITIVE และ MULTIPLICATIVE รวมทั้ง EXPONENTIAL แบบ B-2 ชี้อัดได้ชัดเจน โดยวิธี B-2 เห็นได้ชัดเจนที่สุด ส่วนช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ยังไม่พบว่ามีวิธีการวกลงของภาวะเศรษฐกิจ

ข้อ 2.8.3 พบว่าการปรับเปลี่ยนแบบจำลองตามข้อมูลที่มีใหม่ทุกครั้งจะเห็นการชี้ชัดชัดกว่า

ข้อ 2.8.4 การตัดข้อมูลช่วงที่ TRACKING SIGNAL มีความผันแปรมากออกไปจะทำให้เห็นการชี้ชัดชัดเจนขึ้น พบว่าก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจกลับทำให้วิธี EXPONENTIAL แบบ B-3 ชี้อัดชัดเจนได้ ส่วนหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ยังคงไม่พบว่ามีวิธีการวกลงของภาวะเศรษฐกิจ

ข้อ 2.8.5 พบว่าช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ TRACKING SIGNAL ชี้อัดการวกลงของยอดขายได้ตรงกับการเดือนการวกลงของภาวะเศรษฐกิจที่ชี้โดย LEI สูงสุด ที่เดือนกุมภาพันธ์

2539

ข้อ 2.8.6 พบว่าหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ TRACKING SIGNAL ยังไม่ได้ชี้ชัดการวกลงของยอดขายอย่างชัดเจน แต่ก็มีบางช่วงที่ TRACKING SIGNAL ต่ำกว่าช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ในขณะที่ LEI และ CEI มีการชี้จุดสูงสุด แต่ก็ยังเป็นเพียงการขึ้นลงที่ยังไม่มีแนวโน้มชัดเจน จึงอาจกล่าวได้ว่า TRACKING SIGNAL มีข้อดีตรงที่เป็นตัวชี้วัดที่ไม่ไวจนเกินไปนักด้วย

ข้อ 2.8.7 แนวทางในการใช้ TRACKING SIGNAL ชี้อัดการวกลงของภาวะเศรษฐกิจ:
ให้ใช้ตามข้อ 2.8.1 2.8.3 2.8.4

ภาพที่ 4.2 ผังการคัดเลือกแบบจำลองและวิธีการใช้ TRACKING SIGNAL ชี้อัดจุดวกลงของภาวะเศรษฐกิจ

2.1 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยกับการเจริญเติบโตของ GDP และจำนวนประชากร

2.1.1 การพิจารณาวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์(*PRODUCT LIFE CYCLE*)

ในขั้นอิมิตัวของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ การเติบโตของยอดขายจะลดลงเรื่อยๆ การเติบโตของยอดขายจะขึ้นอยู่กับภาวะเศรษฐกิจ การเติบโตของประชากร และการซื้อเปลี่ยนแทนสินค้าชิ้นเดิม ในขณะเดียวกัน ตลาดรถจักรยานยนต์ก็มีทั้งตลาดบุคคลทั่วไปและตลาดองค์กร ดังนั้น การเติบโตของยอดขายในขั้นอิมิตัว จึงไม่น่าจะมีมากกว่าการเติบโตของประชากรและภาวะเศรษฐกิจโดยรวมมากนัก การวิจัยนี้จึงได้นำค่า GDP และจำนวนประชากรมาพิจารณาเปรียบเทียบกับยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย(SALES) ดังตารางที่ 4.1:

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบตัวเลข ประชากร ยอดขายรถจักรยานยนต์ และ GDP

ปี พ.ศ.	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544
ประชากร (ล้านคน)	57.62	58.44	59.24	59.28	59.90	60.50	61.20	61.80	61.88	62.31
<u>%เพิ่ม</u>	n/a	1.42	1.37	0.07	1.05	1.00	1.16	0.98	0.13	0.69
<u>ประชากร</u>										
SALE (คัน)	715877	1027559	1276448	1464942	1233588	911195	520648	598541	788854	900925
<u>%เพิ่ม</u>	n/a	43.54	24.22	14.77	-15.79	-26.13	-42.86	14.96	31.80	14.21
<u>SALE</u>										
<u>%เพิ่ม</u>	8.10	8.30	9.00	9.20	5.90	-1.40	-10.50	4.40	4.60	1.80
<u>GDP</u>										

ที่มา: Data Dissemination & Public Access Team *Thailand's Macro Economic Indicators*.

[Online]. Bangkok: Bank of Thailand, August 29, 2002. Available:

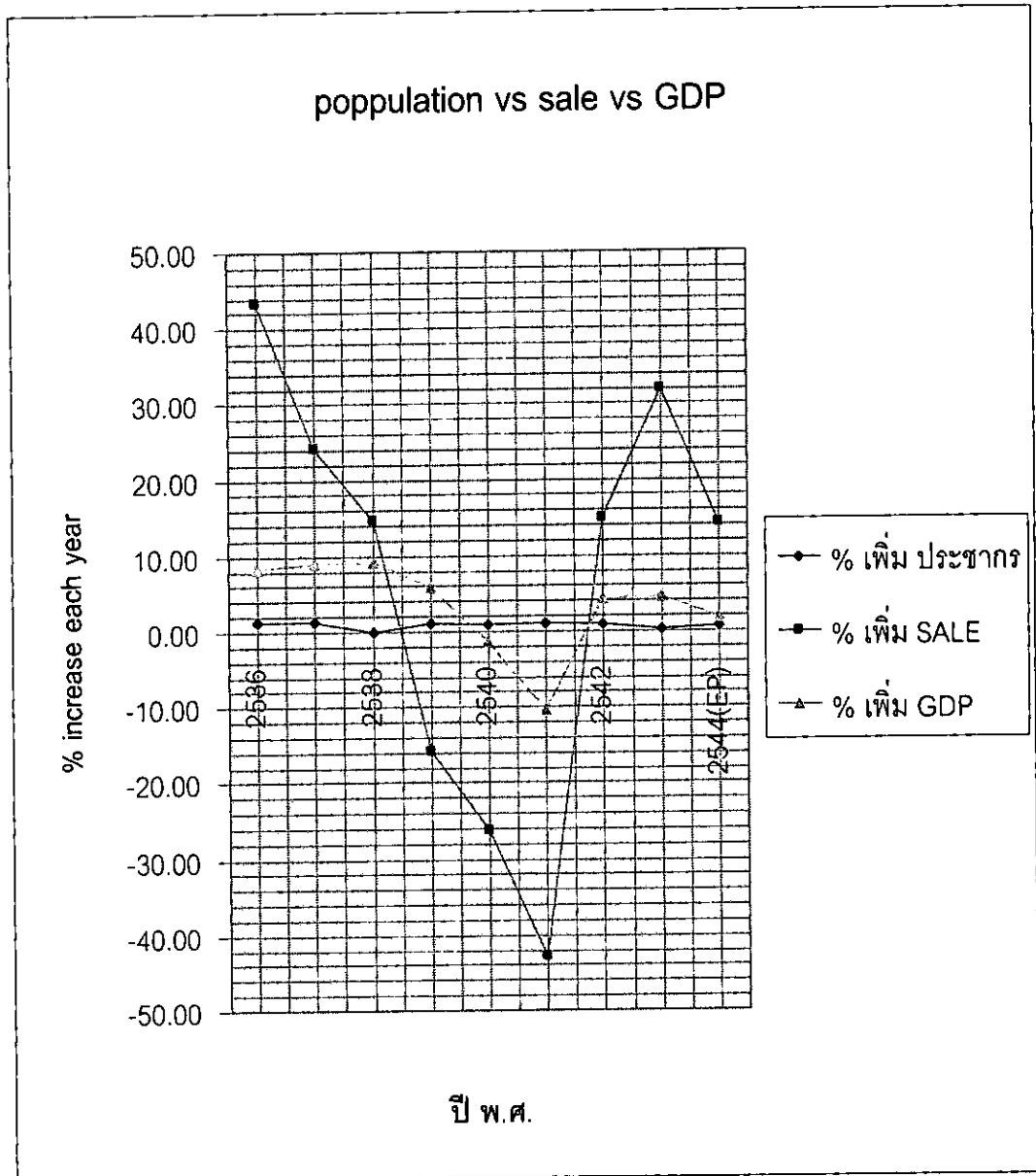
http://www.bot.or.th/bothomepage/databank/EconData/Thai_Key/

Thai_KeyE.asp [Accessed September 30, 2002].

Thailand Motorcycle Sale. *Thailand Motorcycle Sale*. [Online] [n.p.] Goodspeed.com,

[n.d.] Available: <http://www.aseanmoto.com/Thai-sale.htm>

[Accessed September 30, 2002].



ภาพที่ 4.3 กราฟเปรียบเทียบตัวเลข ประชากร ยอดขายรถจักรยานยนต์ และ GDP

1) การแบ่งช่วงข้อมูล จากตารางที่ 4.1 จะเห็นได้ว่าสามารถแบ่งช่วงเวลาของข้อมูลเป็น 3 ช่วงตามอัตราการเติบโตของ GDP ดังนี้:

(1) ช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ได้แก่ ปี พ.ศ.2535-2538 ซึ่งค่า GDP เพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

(2) ช่วงเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ได้แก่ ปี พ.ศ.2539-2541 ซึ่งค่า GDP เริ่มมีอัตราเพิ่มลดลงมากในปี พ.ศ.2539 แล้วมีอัตราเพิ่มลดลงอย่างต่อเนื่องจนติดลบ

(3) ช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ได้แก่ ปี พ.ศ.2542-2544 ซึ่งค่า GDP เริ่มมีอัตราเพิ่มสูงขึ้นต่อเนื่อง ส่วนในปี พ.ศ.2544 ยังไม่ชัดเจนว่าค่า GDP จะมีอัตราเพิ่มลดลงต่อเนื่องอีกหรือไม่

2) การพิจารณาการเจริญเติบโตของยอดขาย จากตารางที่ 4.1 เมื่อพิจารณายอดขายรถจักรยานยนต์ทั้งในช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ(ปี พ.ศ.2535-พ.ศ.2538)และหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ(ปี พ.ศ.2542-พ.ศ.2544)แล้ว พบว่ามีอัตราการเติบโตของยอดขายค่อนข้างสูง (ตามเทคนิค BCG ระบุว่าอัตราการเติบโตของยอดขายต่อปีมากกว่า 10% ถือว่าเป็นการเติบโตที่สูง) รวมทั้งยอดขายรถจักรยานยนต์ยังแสดงถึงการเติบโตอย่างต่อเนื่อง

ในขณะที่เดียวกัน จากภาพที่ 4.3 จะเห็นได้ว่าอัตราการเจริญเติบโตของยอดขายรถจักรยานยนต์ในช่วงที่ภาวะเศรษฐกิจดี(ช่วงที่ไม่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจ) ก็สูงกว่าอัตราการเติบโตของ GDP และอัตราการเติบโตของประชากรมาก และในช่วงที่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ยอดขายก็จะตกต่ำกว่าค่า GDP มากในขณะที่ตัวเลขประชากรเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

โดยสรุปแล้ว เมื่อ GDP มีอัตราการเติบโตลดลง ยอดขายรถจักรยานยนต์ก็จะมีอัตราการเติบโตลดลงมากกว่ามาก ในทางกลับกัน ถ้า GDP มีอัตราการเติบโตสูงขึ้น ยอดขายรถจักรยานยนต์ก็จะมีอัตราการเติบโตสูงกว่าเช่นกัน

อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยในช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจของจำนวนประชากร ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย และ GDP จะพบดังนี้:

ตารางที่ 4.2 การเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยของ ประชากร ยอดขายรถจักรยานยนต์ และ GDP

การเจริญเติบโต	ก่อนวิกฤติเศรษฐกิจ	หลังวิกฤติเศรษฐกิจ
โดยเฉลี่ย	ปี พ.ศ.2535-พ.ศ.2538	ปี พ.ศ.2542-พ.ศ.2544
ประชากร	$(59.46-57.79)/57.79*100/4ปี$ = 0.72% ต่อปี	$(62.31-61.78)/61.78*100/3ปี$ = 0.29% ต่อปี
รถจักรยานยนต์	$(1,464,942-715,877)/715,877*100/4ปี$ = 26.16% ต่อปี	$(900,925-598,541)/598,541*100/3ปี$ = 16.84% ต่อปี
GDP	$(109.3-108.1)/108.1*100/4ปี$ = 0.28% ต่อปี	$(101.2-104.2)/104.2*100/3ปี$ = - 0.96% ต่อปี

จะเห็นได้ว่า หากพิจารณาในแง่ของค่าเฉลี่ย ปริมาณการเจริญเติบโตของยอดขายรถจักรยานยนต์ก็ยังคงมีมากกว่าอัตราการเติบโตของจำนวนประชากร และ GDP อย่างชัดเจน โดยการเติบโตของ GDP จะมีต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของการเติบโตของประชากร และช่วงหลังวิกฤติเศรษฐกิจการเติบโตของทั้งประชากร และยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ต่างก็เหลือประมาณครึ่งหนึ่งของการเติบโตในช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ส่วนของ GDP นั้นถึงกับติดลบเนื่องจากก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจนั้น GDP ก็เติบโตไม่สูงนัก

ดังนั้น ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยจึงมีแนวโน้มว่าจะยังอยู่ในขั้นเจริญเติบโตของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ โดยจะยังอยู่ในขั้นเจริญเติบโตของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ เฉพาะในช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจเท่านั้น ส่วนในช่วงที่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ยอดขายจะตกต่ำไปตามภาวะเศรษฐกิจที่เกิดวิกฤติ

2.1.2. การพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่า GDP ที่ราคาปัจจุบัน และยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย

1) ข้อมูล GDP และยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยเป็นรายไตรมาส ตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ของปี พ.ศ.2536(ค.ศ.1993) ถึงไตรมาสที่ 4 ของปี พ.ศ.2544(ค.ศ.2001) เป็นดังตารางที่ 4.3 ภาพที่ 4.4 และภาพที่ 4.5 นี้:

ตารางที่ 4.3 ค่า GDP ที่ราคาปัจจุบัน และยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยรายไตรมาส

QUARTERLY CURRENT GDP & MOTORCYCLE SALES IN THAILAND					
quarter / year	current GDP	%inc. GDP	sales	%inc. sales	ปี พ.ศ.
Q1 1993	755554	n/a	229808	n/a	2536
Q2 1993	755573	0.0025147	162270	-29.388881	
Q3 1993	811118	7.3513744	221382	36.4281753	
Q4 1993	842977	3.9277886	245716	10.9918602	
Q1 1994	886103	5.1159166	243670	-0.8326686	2537
Q2 1994	870964	-1.708492	261291	7.23150162	
Q3 1994	896836	2.9705017	306975	17.4839547	
Q4 1994	975438	8.7643672	279280	-9.0219073	
Q1 1995	1033855	5.9887968	310646	11.2310226	2538
Q2 1995	1026365	-0.724473	347042	11.71623	
Q3 1995	1032857	0.6325235	363354	4.70029564	
Q4 1995	1093135	5.8360451	318034	-12.472685	
Q1 1996	1116552	2.1421874	315082	-0.9282026	2539
Q2 1996	1146094	2.6458239	335469	6.47037914	
Q3 1996	1154274	0.7137285	330425	-1.5035666	
Q4 1996	1194121	3.4521266	266929	-19.216464	
Q1 1997	1158084	-3.017868	269146	0.83055794	2540
Q2 1997	1165717	0.6591059	295541	9.80694493	
Q3 1997	1182021	1.3986242	256898	-13.075343	
Q4 1997	1226788	3.787327	165758	-35.477115	
Q1 1998	1210828	-1.300958	159221	-3.9437011	2541
Q2 1998	1117120	-7.739167	149929	-5.8359136	
Q3 1998	1112059	-0.45304	91979	-38.651628	
Q4 1998	1186440	6.688584	119519	29.9416171	
Q1 1999	1158626	-2.344324	117302	-1.8549352	2542
Q2 1999	1107965	-4.372507	145280	23.8512557	

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

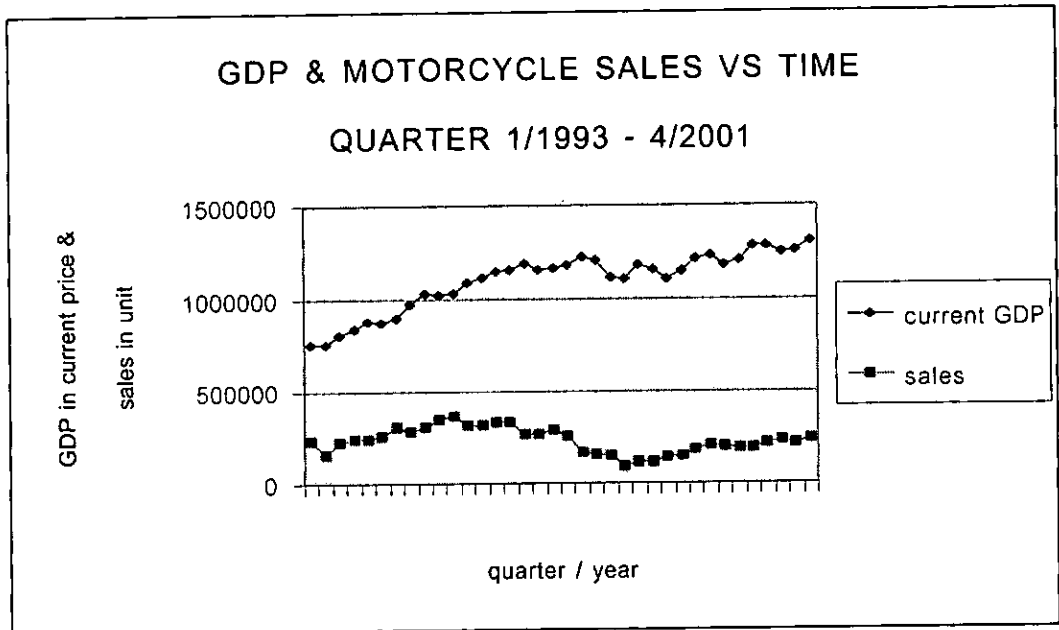
QUARTERLY CURRENT GDP & MOTORCYCLE SALES IN THAILAND					
quarter / year	current GDP	%inc. GDP	sales	%inc. sales	ปี พ.ศ.
Q3 1999	1151077	3.8910976	149998	3.24752203	
Q4 1999	1214464	5.5067558	185961	23.975653	
Q1 2000	1229627	1.2485343	206157	10.8603417	2543
Q2 2000	1186746	-3.487318	201210	-2.3996275	
Q3 2000	1207106	1.7156156	187654	-6.7372397	
Q4 2000	1281246	6.1419627	193833	3.29276221	
Q1 2001	1280240	-0.078517	216007	11.4397445	2544
Q2 2001	1247778	-2.535618	232234	7.51225655	
Q3 2001	1260160	0.992324	212600	-8.4544037	
Q4 2001	1311464	4.0712291	240084	12.9275635	

ที่มา: Arkhom Termittayapaisith. *Table 1 Expenditure on Gross Domestic Product at*

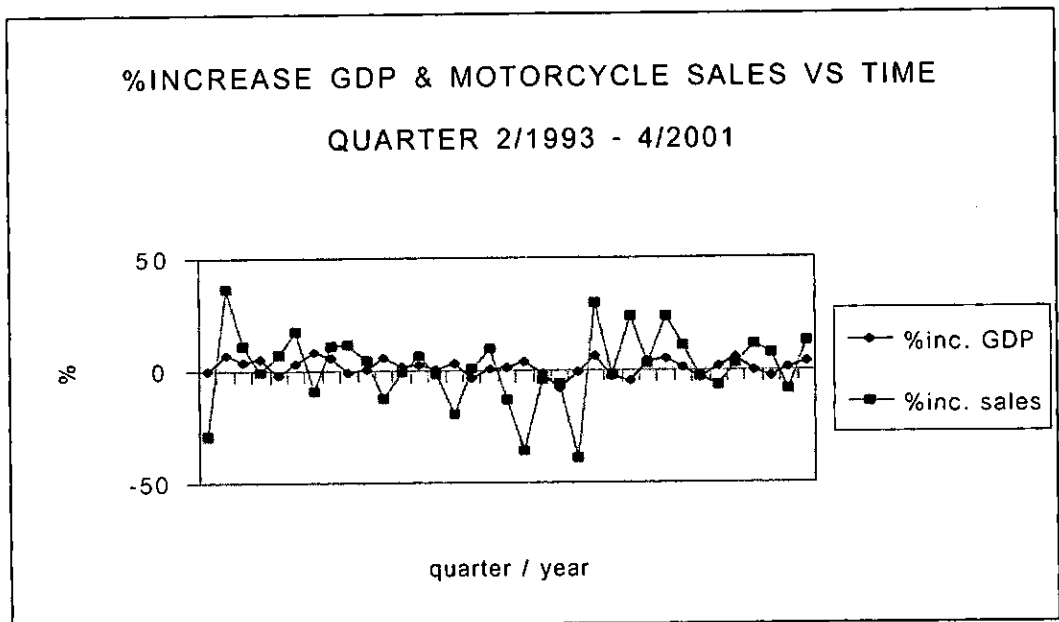
Current Market Price(Original). [Online]. Bangkok: National Economic & Social Development Board, [n.d.] Available:http://www.nesdb.go.th/Main_menu/Macro/qgdp_data/reportqgdp.asp?Heading_id=1 [Accessed March 24, 2002].

การขนส่งทางบก, กรม กองวิชาการและวางแผน ฝ่ายสถิติการขนส่ง “สถิติจำนวนรถใหม่ ที่จดทะเบียนตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์และกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก” กรุงเทพมหานคร กองวิชาการและวางแผน กรมการขนส่งทางบก ม.ป.ป. (อัครสำเนา)

Thailand Motorcycle Sale. *Thailand Motorcycle Sale*. [Online] [n.p.] Goodspeed.com, [n.d.] Available: <http://www.aseanmoto.com/Thai-sale.htm> [Accessed September 30, 2002].



ภาพที่ 4.4 กราฟเปรียบเทียบ GDP ที่ราคาปัจจุบันกับยอดขายรถจักรยานยนต์รายไตรมาส



ภาพที่ 4.5 กราฟเปรียบเทียบอัตราการเติบโตของ GDP ที่ราคาปัจจุบันกับยอดขายรถจักรยานยนต์รายไตรมาส

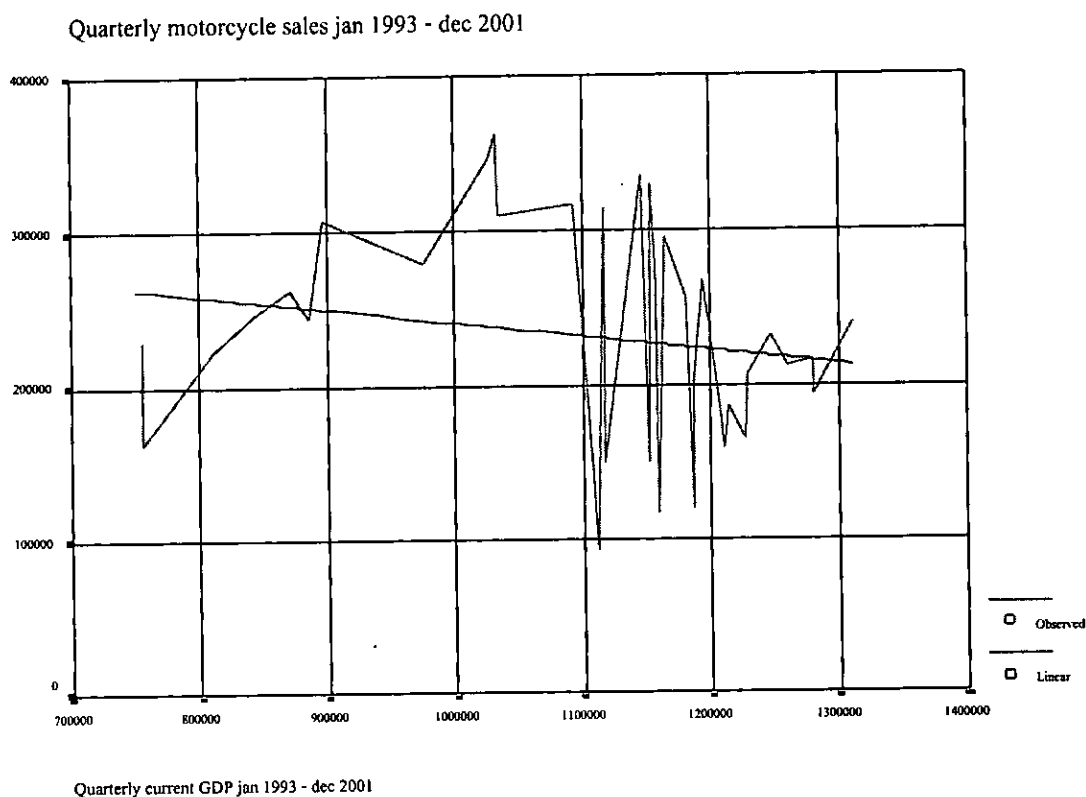
จากตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.4 และ 4.5 จะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของ GDP ที่ราคาปัจจุบันรายไตรมาสค่อนข้างจะสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ตามช่วงข้อมูลที่ได้แบ่งไว้เป็นช่วงก่อนวิกฤติเศรษฐกิจปี พ.ศ. 2535-2538 ช่วงระหว่างเกิดวิกฤติเศรษฐกิจปี พ.ศ. 2539-2541 และช่วงหลังวิกฤติเศรษฐกิจปี พ.ศ. 2542-2544

2) ใช้โปรแกรม SPSS ในการคำนวณค่า CORRELATION

COEFFICIENT ระหว่างค่า GDP กับยอดขายของรถจักรยานยนต์เพื่อทดสอบว่าค่า GDP และยอดขายของรถจักรยานยนต์ดังกล่าวมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ โดยแบ่งข้อมูลเป็นช่วงดังนี้:

(1) ช่วงข้อมูลทั้งหมดปี พ.ศ.2536-พ.ศ.2544 ดังกราฟในภาพที่ 4.6

มีค่า CORRELATION COEFFICIENT = -0.193

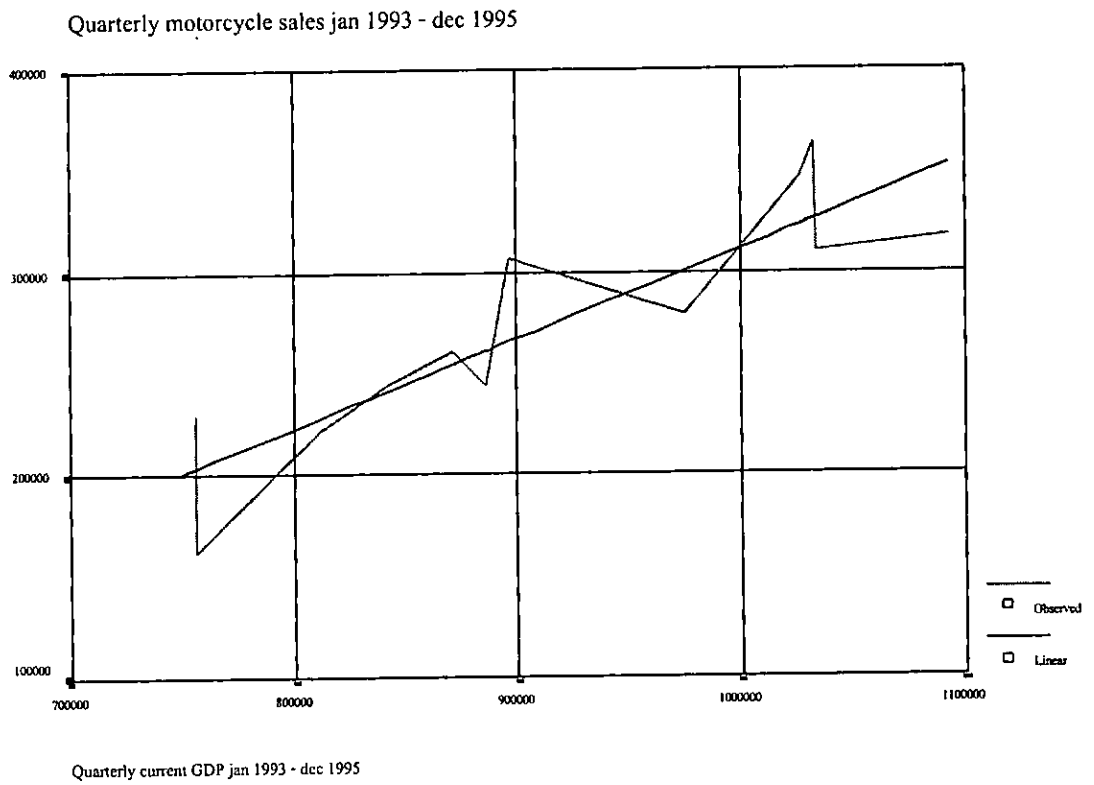


ภาพที่ 4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า GDP กับยอดขายของรถจักรยานยนต์ระหว่างปี พ.ศ.2536-2544

(2) ช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจปี พ.ศ.2536-พ.ศ.2538 ดังกราฟใน

ภาพที่ 4.7

มีค่า CORRELATION COEFFICIENT = 0.879

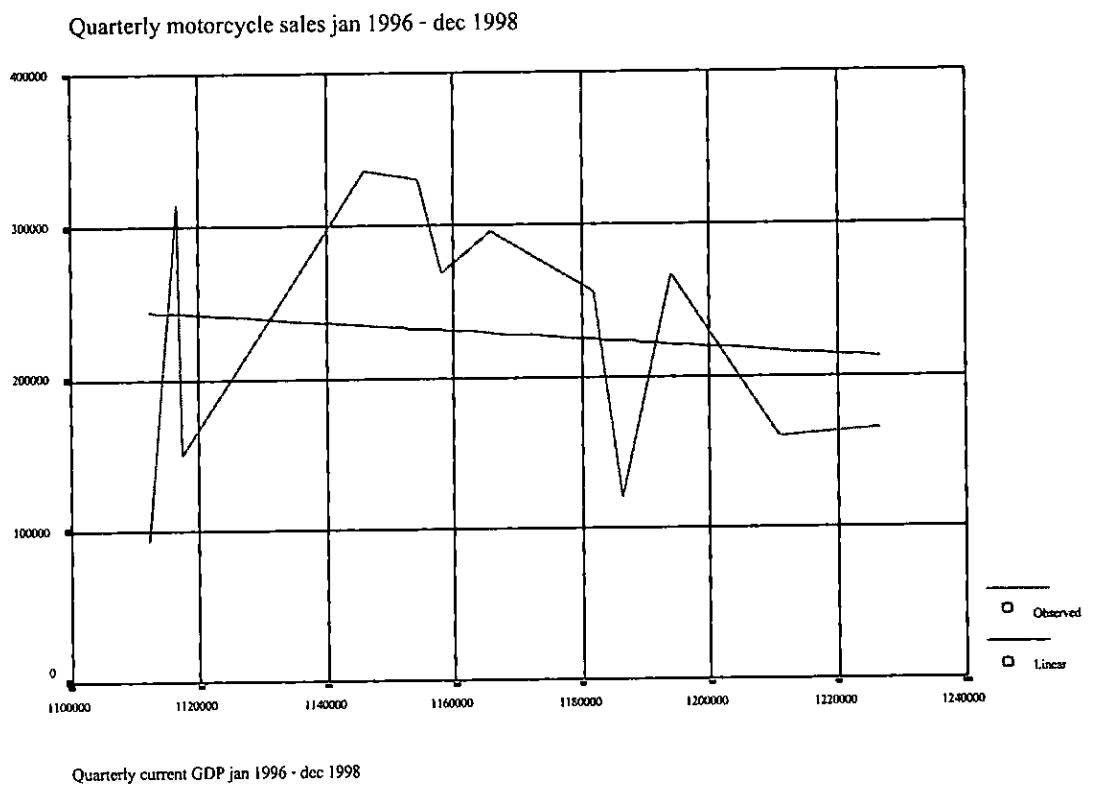


ภาพที่ 4.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า GDP กับยอดขายของรถจักรยานยนต์ระหว่าง
ปี พ.ศ.2536-2538

(3) ช่วงระหว่างวิกฤติเศรษฐกิจปี พ.ศ.2539-พ.ศ.2541 ดังกราฟใน

ภาพที่ 4.8

มีค่า CORRELATION COEFFICIENT = -0.121

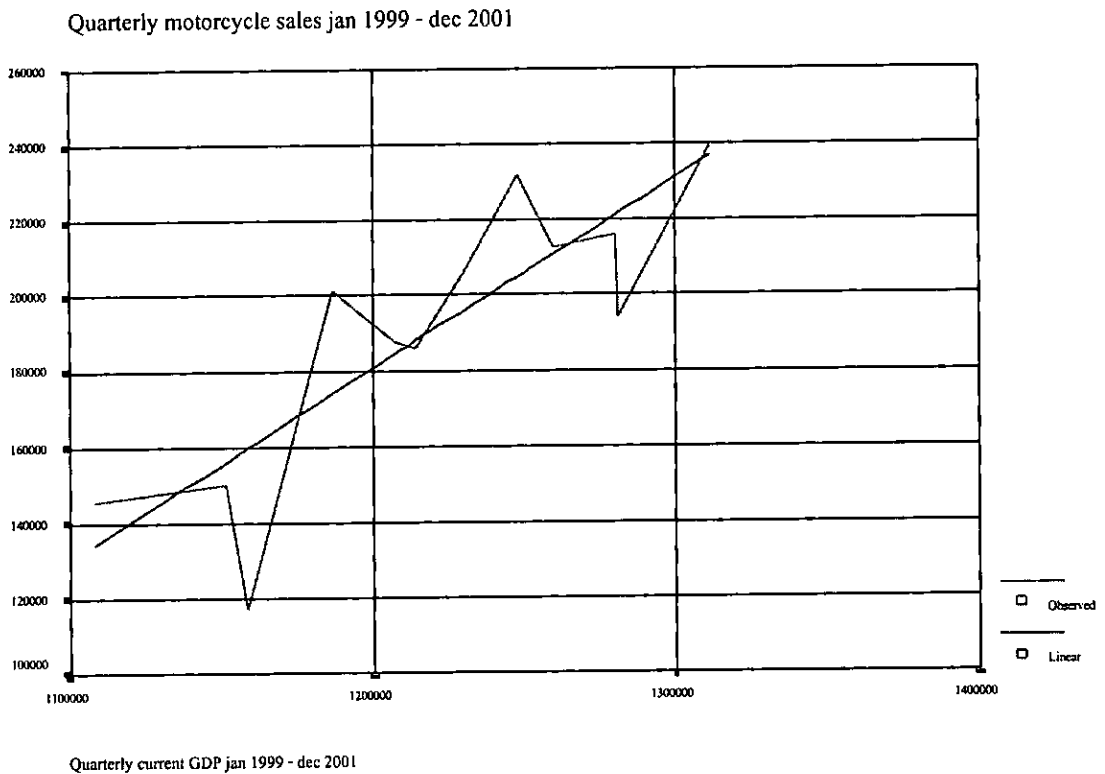


ภาพที่ 4.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า GDP กับยอดขายของรถจักรยานยนต์ระหว่าง
ปี พ.ศ.2539-2541

(4) ช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจปี พ.ศ.2542-พ.ศ.2544 ดังกราฟใน

ภาพที่ 4.9

มีค่า CORRELATION COEFFICIENT = 0.838



ภาพที่ 4.9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า GDP กับยอดขายของรถจักรยานยนต์ระหว่างปี พ.ศ.2542-2544

จะเห็นได้ว่า ในช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจปี พ.ศ.2536-พ.ศ.2538 และช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจปี พ.ศ.2542-พ.ศ.2544 นั้น ค่า CORRELATION COEFFICIENT มีค่าใกล้เคียง 1 และเป็นบวก ในขณะที่ ช่วงข้อมูลที่ติดต่อกันทั้งหมดตั้งแต่ปี พ.ศ.2536-พ.ศ.2544 และช่วงเฉพาะระหว่างเกิดวิกฤติเศรษฐกิจตั้งแต่ปี พ.ศ.2539-พ.ศ.2541 ทั้ง 2 ช่วงนั้น ค่า CORRELATION COEFFICIENT ระหว่างยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยกับ GDP กลับมีค่าใกล้ศูนย์(ห่างจาก ± 1) มาก

ดังนั้น จึงมีแนวโน้มว่า ภาวะเศรษฐกิจ(ในส่วนของ GDP) มีความ

สัมพันธ์กับยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยในลักษณะที่ ยอดขายเพิ่มขึ้นเมื่อค่า GDP สูงขึ้น และยอดขายลดลงเมื่อค่า GDP ต่ำลง แต่ทั้งนี้ ไม่รวมถึงช่วงที่ภาวะเศรษฐกิจตกต่ำ (เกิดวิกฤติเศรษฐกิจ) ซึ่งค่า GDP จะไม่มีความสัมพันธ์กับยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย

2.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างยอดขายรถจักรยานยนต์กับเวลา

2.2.1 ข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์เป็นรายเดือนตั้งแต่ปี พ.ศ.2535-พ.ศ.2544

มีดังตารางที่ 4.4 นี้:

ตารางที่ 4.4 ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม

พ.ศ. 2535(ค.ศ.1992) ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2544(ค.ศ.2001)

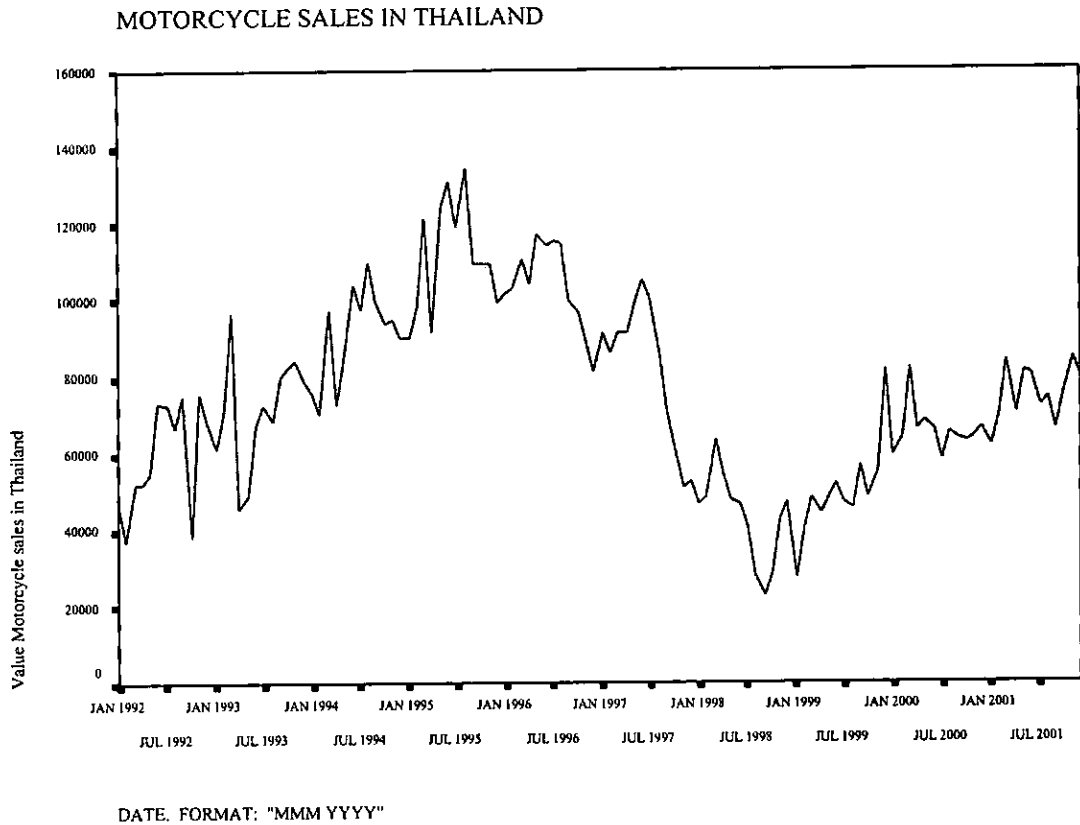
เดือน/ปี	ยอด ขาย	เดือน/ปี	ยอด ขาย	เดือน/ปี	ยอด ขาย	เดือน/ปี	ยอด ขาย	เดือน/ปี	ยอด ขาย
Jan-92	46897	Jan-94	76022	Jan-96	101836	Jan-98	46727	Jan-00	59440
Feb-92	37517	Feb-94	70429	Feb-96	102800	Feb-98	48955	Feb-00	64387
Mar-92	52330	Mar-94	97219	Mar-96	110446	Mar-98	63539	Mar-00	82330
Apr-92	52442	Apr-94	72954	Apr-96	104162	Apr-98	54781	Apr-00	66393
May-92	55524	May-94	84555	May-96	117320	May-98	48308	May-00	68490
Jun-92	73572	Jun-94	103782	Jun-96	113987	Jun-98	46840	Jun-00	66327
Jul-92	72649	Jul-94	97421	Jul-96	115636	Jul-98	40884	Jul-00	58272
Aug-92	66618	Aug-94	109780	Aug-96	115003	Aug-98	28098	Aug-00	65355
Sep-92	74911	Sep-94	99774	Sep-96	99786	Sep-98	22997	Sep-00	64027
Oct-92	38649	Oct-94	93568	Oct-96	96744	Oct-98	28995	Oct-00	63183
Nov-92	75909	Nov-94	95212	Nov-96	89245	Nov-98	42757	Nov-00	64113
Dec-92	68859	Dec-94	90500	Dec-96	80940	Dec-98	47767	Dec-00	66537
Jan-93	61375	Jan-95	90525	Jan-97	91313	Jan-99	27718	Jan-01	62003
Feb-93	71736	Feb-95	98344	Feb-97	86214	Feb-99	40590	Feb-01	69649
Mar-93	96697	Mar-95	121777	Mar-97	91619	Mar-99	48994	Mar-01	84355
Apr-93	45443	Apr-95	91300	Apr-97	91445	Apr-99	44243	Apr-01	70268
May-93	49485	May-95	124798	May-97	98958	May-99	48596	May-01	81218
Jun-93	67342	Jun-95	130944	Jun-97	105138	Jun-99	52441	Jun-01	80748

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

เดือน/ปี	ยอด ขาย	เดือน/ปี	ยอด ขาย	เดือน/ปี	ยอด ขาย	เดือน/ปี	ยอด ขาย	เดือน/ปี	ยอด ขาย
Jul-93	72672	Jul-95	119177	Jul-97	100381	Jul-99	47378	Jul-01	72127
Aug-93	68793	Aug-95	134697	Aug-97	85781	Aug-99	45721	Aug-01	74413
Sep-93	79917	Sep-95	109480	Sep-97	70736	Sep-99	56899	Sep-01	66060
Oct-93	82220	Oct-95	109353	Oct-97	61779	Oct-99	48623	Oct-01	75091
Nov-93	84498	Nov-95	109501	Nov-97	51152	Nov-99	55314	Nov-01	85030
Dec-93	78998	Dec-95	99180	Dec-97	52827	Dec-99	82024	Dec-01	79963

ที่มา: การขนส่งทางบก, กรม กองวิชาการและวางแผน ฝ่ายสถิติการขนส่ง “สถิติจำนวนรถใหม่
ที่จดทะเบียนตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์และกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทาง
บก” กรุงเทพมหานคร กองวิชาการและวางแผน กรมการขนส่งทางบก
ม.ป.ป. (อัดสำเนา)

Thailand Motorcycle Sale. *Thailand Motorcycle Sale*. [Online] [n.p.] Goodspeed.com,
[n.d.] Available: <http://www.aseanmoto.com/Thai-sale.htm>
[Accessed September 30, 2002].



ภาพที่ 4.10 กราฟแสดงยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2535(ค.ศ.1992) ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2544(ค.ศ.2001)

2.2.2 แบ่งช่วงเวลาของข้อมูล เป็นช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ช่วงที่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจ และช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ แล้วคำนวณโดยใช้โปรแกรม SPSS เพื่อหาค่า R^2 และ CORRELATION COEFFICIENT ระหว่างยอดขายและเวลา

2.2.3 ข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ต่อเนื่องตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ.2535 ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ.2544 ไม่มีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นตรงกับเวลา(ดังภาพที่ 4.10) เนื่องจากค่า R^2 และ CORRELATION COEFFICIENT น้อยกว่า 1 มาก ดังนี้:

1) ค่า $R^2 = 0.05452$

2) ค่า CORRELATION COEFFICIENT = -0.233

3) ค่าสถิติ t (t-TEST) มีค่าดังนี้:

$t_a = 19.411$ โดยมีค่า P-VALUE < 0.0001

$t_b = -2.608$ โดยมีค่า P-VALUE = 0.0103

เมื่อสังเกตจากกราฟก็จะพบว่า ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากมีช่วงที่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจเข้ามาแทรกอยู่ด้วย

2.2.4 ข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ที่ต่อเนื่องตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ.2535 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2538 มีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นตรงกับเวลา(ดังภาพที่ 4.17) เนื่องจากค่า R^2 และ CORRELATION COEFFICIENT ใกล้มาทาง 1 และค่า P-VALUE ของค่าสถิติ t (t - TEST) มีค่าน้อยกว่า 0.05 ดังนี้:

1) ค่า $R^2 = 0.72729$

2) ค่า CORRELATION COEFFICIENT = 0.853

3) ค่าสถิติ t (t - TEST) มีค่าดังนี้:

$t_u = 12.703$ โดยมีค่า P-VALUE < 0.0001

$t_b = 11.076$ โดยมีค่า P-VALUE < 0.0001

2.2.5 ข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ที่ต่อเนื่องตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ.2539 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2541 มีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นตรงกับเวลา(ดังภาพที่ 4.18) เนื่องจากค่า R^2 และ CORRELATION COEFFICIENT ใกล้มาทาง 1 และค่า P-VALUE ของค่าสถิติ t (t - TEST) มีค่าน้อยกว่า 0.05 ดังนี้:

1) ค่า $R^2 = 0.83754$

2) ค่า CORRELATION COEFFICIENT = -0.915

3) ค่าสถิติ t (t - TEST) มีค่าดังนี้:

$t_u = 30.543$ โดยมีค่า P-VALUE < 0.0001

$t_b = -13.24$ โดยมีค่า P-VALUE < 0.0001

2.2.6 ข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ที่ต่อเนื่องตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ.2542 ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ.2544 มีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นตรงกับเวลา(ดังภาพที่ 4.19) เนื่องจากค่า R^2 และ CORRELATION COEFFICIENT ใกล้มาทาง 1 และค่า P-VALUE ของค่าสถิติ t (t - TEST) มีค่าน้อยกว่า 0.05 ดังนี้:

1) ค่า $R^2 = 0.64678$

2) ค่า CORRELATION COEFFICIENT = 0.804

3) ค่าสถิติ t (t - TEST) มีค่าดังนี้:

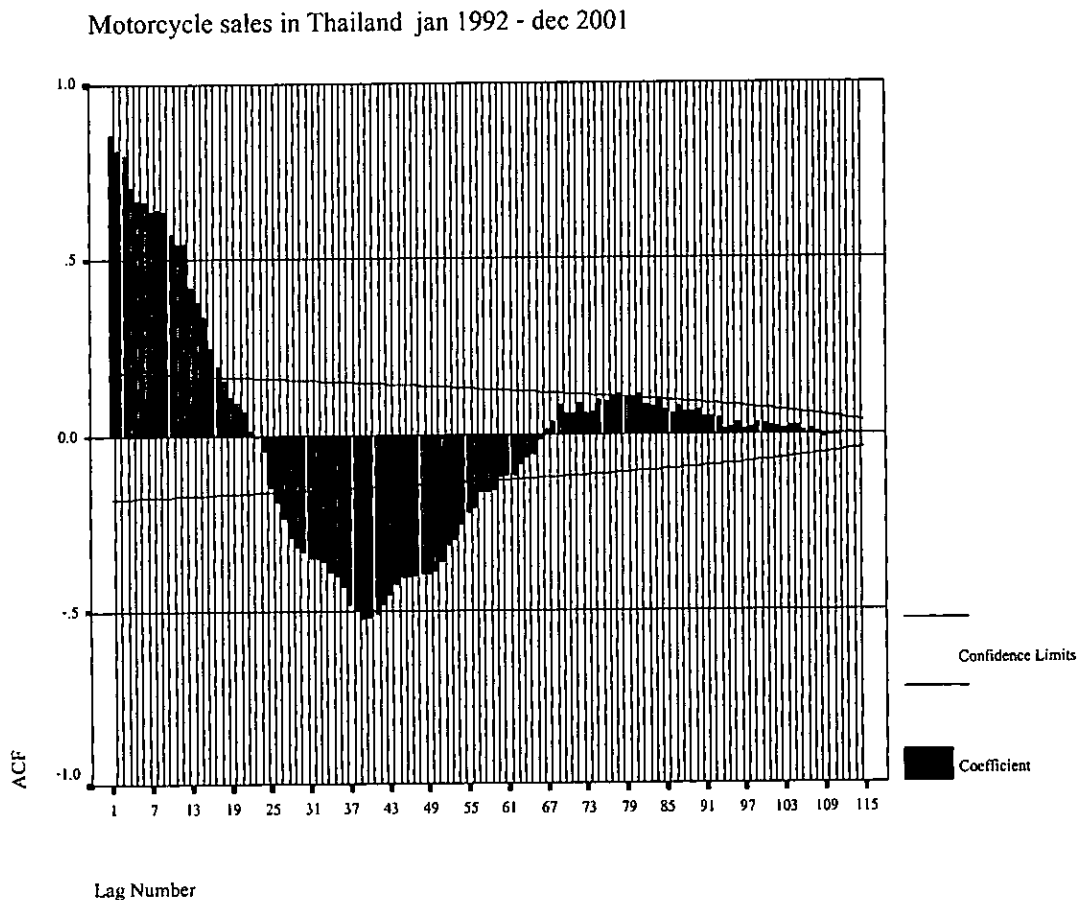
$t_u = 15.609$ โดยมีค่า P-VALUE < 0.0001

$t_b = 7.8900$ โดยมีค่า P-VALUE < 0.0001

2.2.7 จะเห็นได้ว่าข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับเวลาค่อนข้างมาก ดังนั้น จึงไม่มีความจำเป็นต้องปรับเปลี่ยน (TRANSFORM) ข้อมูลยอดขายก่อนการพยากรณ์ (เช่น การใส่ LOG หรือ ABSOLUTE) แต่อย่างใด

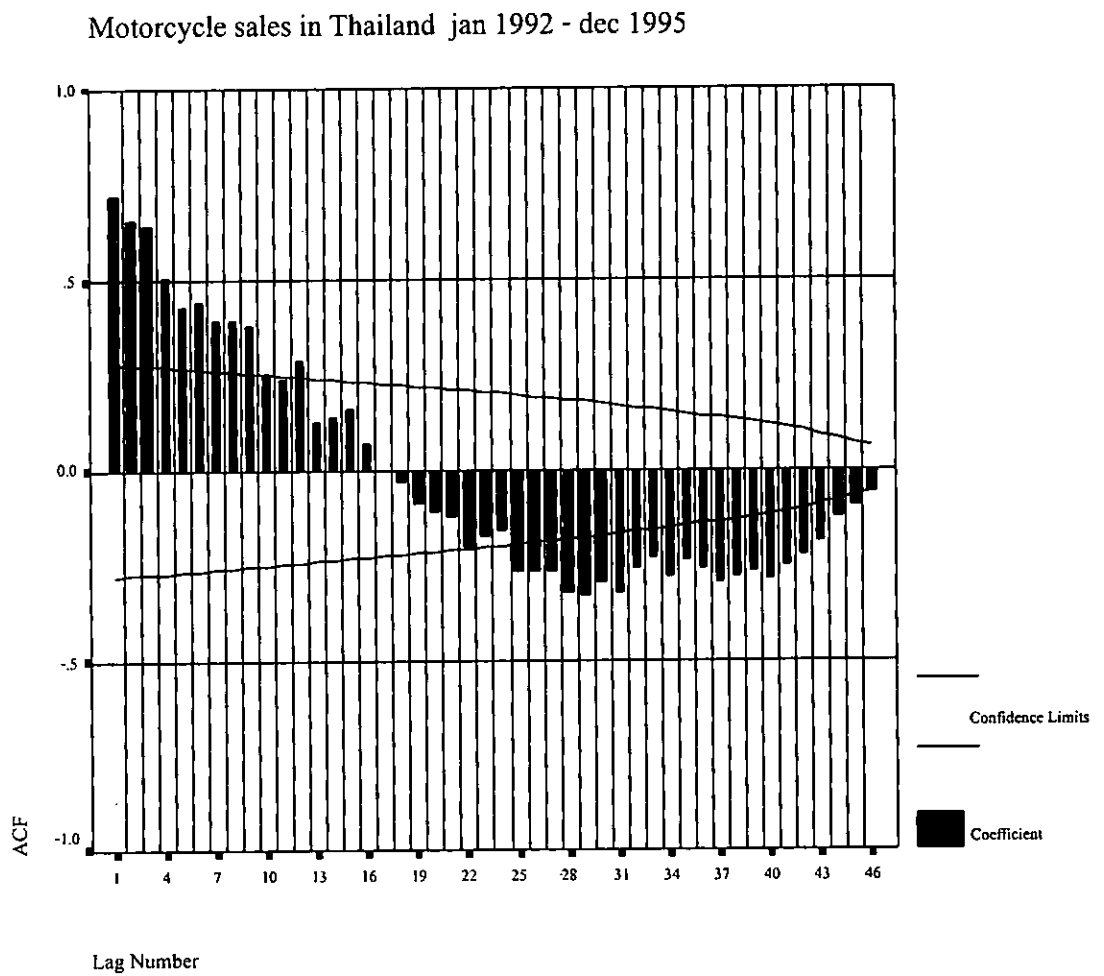
2.3 การวิเคราะห์ผลของฤดูกาล

2.3.1 ข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ที่ต่อเนื่องตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ.2535 (ค.ศ.1992) ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2544 (ค.ศ.2001) กราฟ CORRELOGRAM จากโปรแกรม SPSS แสดงค่า AUTOCORRELATION ที่ LAG12(r12) สูงขึ้นมา แสดงให้เห็นว่า มีผลของฤดูกาลอยู่ด้วย โดยคาบ (PERIOD) ของฤดูกาลมีระยะเวลา 12 เดือนต่อ 1 คาบ ดังภาพที่ 4.11



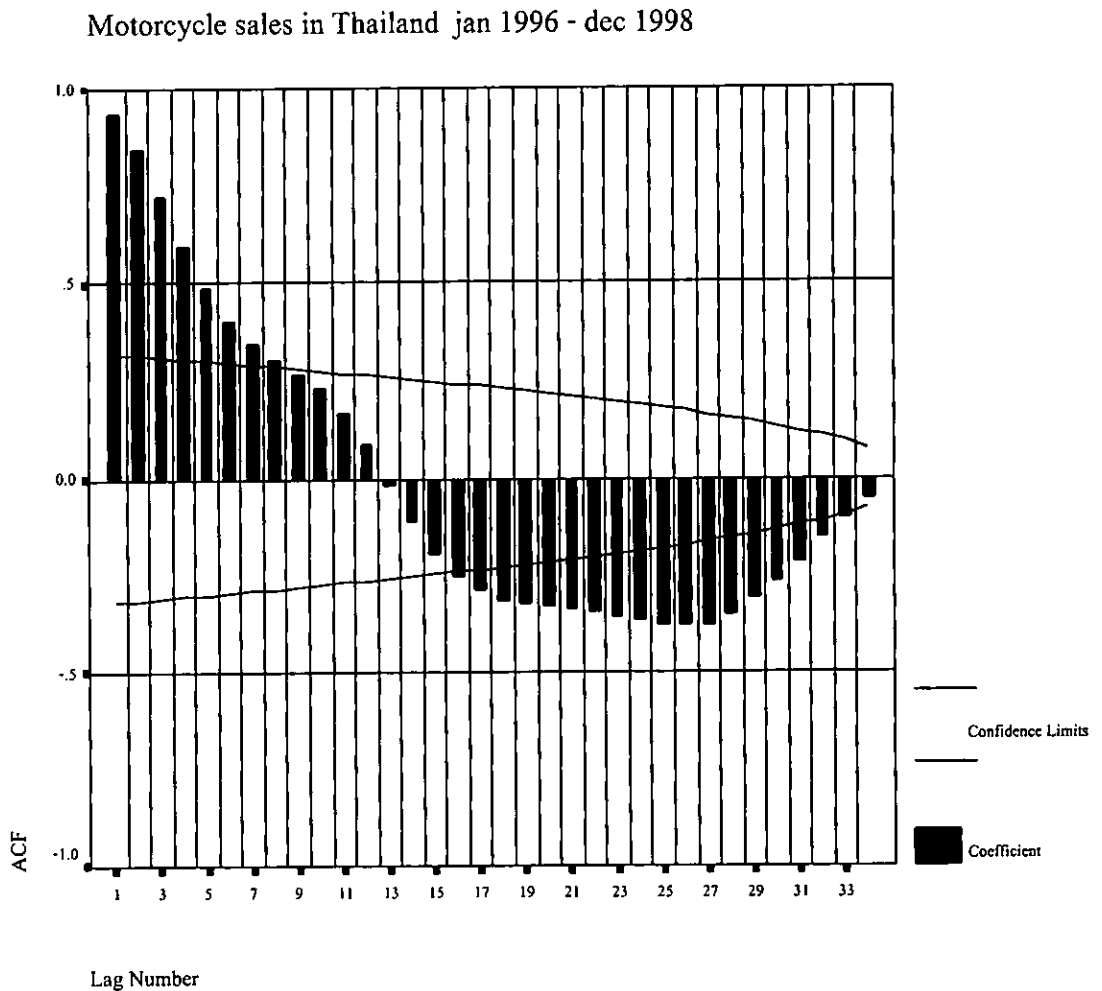
ภาพที่ 4.11 กราฟ CORRELOGRAM ของยอดขายรถจักรยานยนต์ตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ.2535 (ค.ศ.1992) ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2544 (ค.ศ.2001)

2.3.2 ข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ที่ต่อเนื่องตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ.2535 (ค.ศ.1992) ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2538(ค.ศ.1995) ซึ่งเป็นช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจนั้น กราฟ CORRELOGRAM จากโปรแกรม SPSS แสดงค่า AUTOCORRELATION ที่ LAG12(r12)สูงขึ้น มา แสดงให้เห็นว่า มีผลของฤดูกาลอยู่ด้วย โดยคาบ(PERIOD) ของฤดูกาลมีระยะเวลา 12 เดือน ต่อ 1 คาบ ดังภาพที่ 4.12



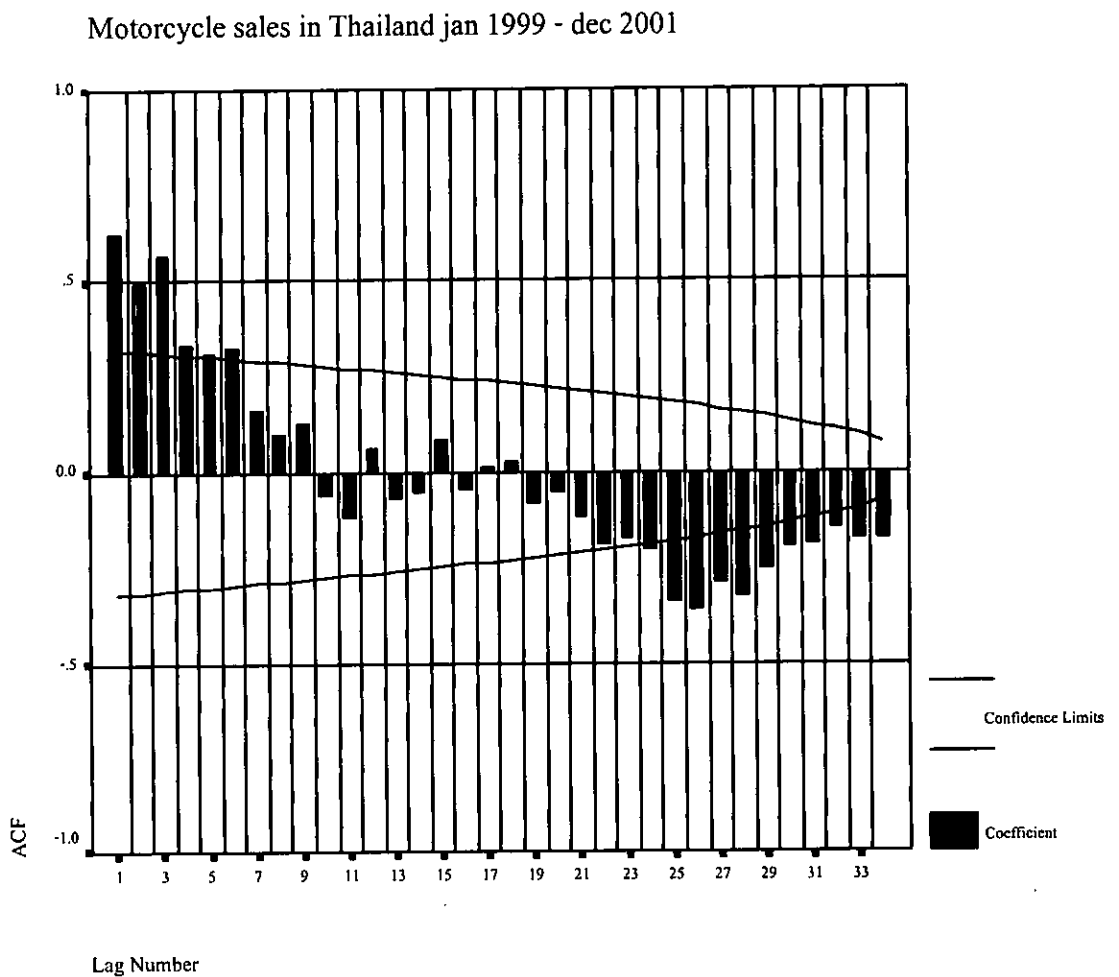
ภาพที่ 4.12 กราฟ CORRELOGRAM ของยอดขายรถจักรยานยนต์ตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ.2535(ค.ศ.1992) ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2538(ค.ศ.1995)

2.3.3 ข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ที่ต่อเนื่องตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2539 (ค.ศ.1996) ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2541(ค.ศ.1998) ซึ่งเป็นช่วงที่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจนั้น กราฟ CORRELOGRAM จากโปรแกรม SPSS ไม่ได้แสดงค่า AUTOCORRELATION ที่ LAG12(r12) สูงขึ้นมา แสดงให้เห็นว่า ไม่มีผลของฤดูกาลอยู่ ดังภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 กราฟ CORRELOGRAM ของยอดขายรถจักรยานยนต์ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2539(ค.ศ.1996) ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2541(ค.ศ.1998)

2.3.4 ข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ที่ต่อเนื่องตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ.2542 (ค.ศ.1999) ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2544(ค.ศ.2001) ซึ่งเป็นช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจนั้น กราฟ CORRELOGRAM จากโปรแกรม SPSS แสดงค่า AUTOCORRELATION ที่ LAG12(r12)สูงขึ้น มา แสดงให้เห็นว่า มีผลของฤดูกาลอยู่ด้วย โดยคาบ(PERIOD) ของฤดูกาลมีระยะเวลา 12 เดือน ต่อ 1 คาบ ดังภาพที่ 4.14



ภาพที่ 4.14 กราฟ CORRELOGRAM ของยอดขายรถจักรยานยนต์ตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ.2542(ค.ศ.1999) ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2544(ค.ศ.2001)

2.3.5 ผลของฤดูกาล จะเกิดทั้งในช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ แต่ไม่เกิดในระหว่างเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ แสดงให้เห็นว่าผลของฤดูกาลมีแนวโน้มจะอ่อนไหวตามภาวะเศรษฐกิจ ในขณะที่เดียวกันฤดูกาลก็สามารถกลับมามีผลได้อีกเมื่อภาวะเศรษฐกิจเริ่มจะเข้าสู่ภาวะปกติ

2.4. การสร้างแบบจำลองโดยใช้ข้อมูลชุด INITIALIZATION SET

2.4.1 โดยวิธีการถดถอยอย่างง่าย(SIMPLE REGRESSION)

1) ช่วงก่อนวิกฤติเศรษฐกิจ ใช้ข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2535 –เดือนธันวาคม พ.ศ.2537 เป็น INITIALIZATION SET

ใช้ข้อมูลยอดขายของปี พ.ศ. 2535 – พ.ศ.2537 มาสร้าง SEASON INDEX แบบ ADDITIVE และ MULTIPLICATIVE แล้วหา PARAMETER ของสมการถดถอย เพื่อสร้างแบบจำลองกับข้อมูลชุด INITIALIZATION SET ข้างต้น ซึ่งพบว่าแบบจำลองที่ใช้ SEASON INDEX แบบ ADDITIVE จะให้ค่า MAPE ต่ำกว่า(ต่ำกว่า) แบบ MULTIPLICATIVE เล็กน้อย

2) ช่วงหลังวิกฤติเศรษฐกิจ ใช้ข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2542 –เดือนธันวาคม พ.ศ.2543 เป็น INITIALIZATION SET

ใช้ข้อมูลยอดขายของปี พ.ศ. 2542 – พ.ศ.2543 มาสร้าง SEASON INDEX แบบ ADDITIVE และ MULTIPLICATIVE แล้วหา PARAMETER ของสมการถดถอย เพื่อสร้างแบบจำลองกับข้อมูลชุด INITIALIZATION SET ข้างต้น ซึ่งพบว่าแบบจำลองที่ใช้ SEASON INDEX แบบ MULTIPLICATIVE จะให้ค่า MAPE ต่ำกว่า(ต่ำกว่า) แบบ ADDITIVE เล็กน้อย

2.4.2 โดยใช้วิธี EXPONENTIAL SMOOTHING

1) จากการทดลองกับวิธีการ EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2 พบว่า การปรับค่า PARAMETER หรืออื่นๆเพื่อเลือกแบบจำลองที่เหมาะสม โดยใช้เกณฑ์การให้ค่า MPE ใกล้ศูนย์มากที่สุดนั้น จะมีแนวโน้มได้แบบจำลองที่มีค่าคลาดเคลื่อน(ERROR) มากไปทางด้านตรงข้ามกับค่าคลาดเคลื่อนเดิมมากขึ้นเพื่อให้รวมกันใกล้ศูนย์

ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงปรับแบบจำลองโดยใช้เกณฑ์การให้ค่า MAPE ต่ำสุด เพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

2) การปรับ PARAMETER ทั้ง 3 ตัวให้ได้ค่า MAPE ต่ำที่สุด ทำโดยการทดลองวนค่า PARAMETER ทั้ง 3 โดยเริ่มจาก 0.1 ทั้ง 3 ตัว แล้วเพิ่มค่าขึ้นหรือลดค่าลงเรื่อยๆ ไปในทิศทางที่ทำให้ค่า MAPE ลดลงจนต่ำสุด

เริ่มปรับจากค่า γ ไปยัง β ไปยัง α ตามลำดับ(คือเริ่มจาก PARAMETER ตัวที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า MAPE ก่อนข้างน้อยก่อน ถ้าเริ่มที่ PARAMETER ตัวที่มีผลมากก่อนจะทำให้การปรับ PARAMETER ตัวที่มีผลน้อยอาจไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า MAPE) การปรับ PARAMETER จะวนตามลำดับดังกล่าวทวนรอบ

ในการวนปรับ PARAMETER แต่ละรอบนั้น เมื่อปรับจาก 0.1 โดยใช้ ทศนิยม 1 ตำแหน่งจนได้ค่า MAPE ต่ำสุดสำหรับ PARAMETER นั้นแล้ว ก็ปรับละเอียดที่ค่าที่ได้ นั้นด้วยทศนิยมตำแหน่งที่ 2 อีกจนได้ค่า MAPE ต่ำสุดอีก แล้วจึงไปปรับ PARAMETER ตัวต่อไป

ทำไปประมาณ 5-20 รอบ ค่า MAPE ก็จะได้ค่าต่ำสุด หรืออาจหนึ่งไม่เปลี่ยนแปลงตามการปรับค่า PARAMETER อีก ก็นำค่า PARAMETER นั้นมาใช้ได้ โดยค่า PARAMETER ชุดท้ายทั้ง 3 ตัวที่จะนำมาใช้นั้น ไม่ว่าจะปรับตัวใดเพิ่มหรือลดลงโดยใช้ทศนิยม 2 ตำแหน่ง จะต้องไม่ทำให้ค่า MAPE ของแบบจำลองลดลงอีก

ในการวิจัยนี้ ได้ใช้วิธีการประมาณค่า PARAMETER ดังกล่าวข้างต้น กับวิธีการ EXPONENTIAL SMOOTHING ทุกแบบ

วิธีการ EXPONENTIAL SMOOTHING ที่ใช้ ได้แก่ แบบ B-2 B-3 C-2 และ C-3

3) ช่วงก่อนวิกฤติเศรษฐกิจ ใช้ข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2535 –เดือนธันวาคม พ.ศ.2537 เป็น INITIALIZATION SET ใช้ข้อมูลยอดขายของปี พ.ศ. 2535 – พ.ศ.2537 มาสร้างแบบจำลอง แบบ B-2 B-3 C-2 และ C-3 แล้วทดลองปรับค่า PARAMETER ของแบบจำลอง ซึ่งพบว่าแบบจำลอง แบบ B-3 จะให้ค่า MAPE ต่ำกว่า(ต่ำกว่า) วิธีการ EXPONENTIAL SMOOTHING แบบอื่นๆ เล็กน้อย

4) ช่วงหลังวิกฤติเศรษฐกิจ ใช้ข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2542 –เดือนธันวาคม พ.ศ.2543 เป็น INITIALIZATION SET ใช้ข้อมูลยอดขายของปี พ.ศ. 2535 – พ.ศ.2537 มาสร้างแบบจำลอง แบบ B-2 B-3 C-2 และ C-3 แล้วทดลองปรับค่า PARAMETER ของแบบจำลอง ซึ่งพบว่าแบบจำลอง แบบ C-2 จะให้ค่า MAPE ต่ำกว่า(ต่ำกว่า) วิธีการ EXPONENTIAL SMOOTHING แบบอื่นๆ เล็กน้อย

2.5 การทดสอบแบบจำลองโดยใช้ข้อมูลชุด TEST SET

2.5.1 โดยวิธีการถดถอยอย่างง่าย(SIMPLE REGRESSION)

1) ช่วงก่อนวิกฤติเศรษฐกิจ ใช้ข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2536 –เดือนธันวาคม พ.ศ.2538 เป็น TEST SET

ใช้แบบจำลองของข้อมูลชุด INITIALIZATION SET เพื่อพยากรณ์ข้อมูลชุด TEST SET ข้างต้น ซึ่งพบว่าแบบจำลองที่ใช้ SEASON INDEX แบบ ADDITIVE จะให้ทั้งค่า MAPE ดีกว่า(ต่ำกว่า) และค่า MPE ดีกว่า(ใกล้ศูนย์มากกว่า)แบบ MULTIPLICATIVE

2) ช่วงหลังวิกฤติเศรษฐกิจ ใช้ข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2543 –เดือนธันวาคม พ.ศ.2544 เป็น TEST SET

ใช้แบบจำลองของข้อมูลชุด INITIALIZATION SET เพื่อพยากรณ์ข้อมูลชุด TEST SET ข้างต้น ซึ่งพบว่าแบบจำลองที่ใช้ SEASON INDEX แบบ MULTIPLICATIVE จะให้ทั้งค่า MAPE ดีกว่า(ต่ำกว่า) แบบ ADDITIVE และค่า MPE ดีกว่า(ห่างศูนย์น้อยกว่า)

2.5.2 โดยใช้วิธี EXPONENTIAL SMOOTHING

1) ช่วงก่อนวิกฤติเศรษฐกิจ ใช้ข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2536 –เดือนธันวาคม พ.ศ.2538 เป็น TEST SET

ใช้แบบจำลองของข้อมูลชุด INITIALIZATION SET เพื่อพยากรณ์ข้อมูลชุด TEST SET ข้างต้น ซึ่งพบว่าแบบจำลองแบบ B-2 จะให้ค่า MAPE ดีกว่า(ต่ำกว่า) วิธีการ EXPONENTIAL SMOOTHING แบบอื่นๆ ส่วนค่า MPE ของ B-2 มีค่าแย่ที่สุด(ห่างศูนย์มากที่สุด) แต่ก็ยังถือว่าดีเนื่องจากมีค่าที่ต่ำมาก

ในขณะที่เดียวกัน B-2 ก็ให้ค่า MAPE ใกล้เคียงกับวิธี SIMPLE REGRESSION แบบ ADDITIVE มาก แต่ค่า MPE ดีกว่า(ใกล้ศูนย์มากกว่า)เล็กน้อย

2) ช่วงหลังวิกฤติเศรษฐกิจ ใช้ข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2543 –เดือนธันวาคม พ.ศ.2544 เป็น TEST SET

ใช้แบบจำลองของข้อมูลชุด INITIALIZATION SET เพื่อพยากรณ์ข้อมูลชุด TEST SET ข้างต้น ซึ่งพบว่าแบบจำลองแบบ B-2 ให้ค่า MAPE ดีกว่า(ต่ำกว่า) วิธีการ EXPONENTIAL SMOOTHING แบบอื่นๆ ส่วนค่า MPE ของ B-2 มีค่าแย่ที่สุด(ห่างศูนย์มากที่สุด) แต่ก็มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก

ในขณะที่เดียวกัน B-2 ก็ให้ค่า MAPE และค่า MPE ดีกว่า วิธี SIMPLE REGRESSION แบบ MULTIPLICATIVE มาก

2.6 การคัดเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด

2.6.1 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกแบบจำลองที่เหมาะสม พิจารณาจากค่า MPE และ MAPE ดังนี้ :

เนื่องจากค่า MPE เป็นค่าที่วัด DEGREE OF PREDICTABILITY ซึ่งหมายถึงการวัดว่าศูนย์กลางกลุ่มของค่าพยากรณ์อยู่ใกล้เคียงกับศูนย์กลางกลุ่มของค่าจริงมากเพียงใด(ค่าพยากรณ์โดยรวมไม่อยู่สูงหรือต่ำกว่าค่าจริงจนเกินไป)

ดังนั้น จึงเลือกแบบจำลองต่างๆที่มีค่า MPE ใกล้เคียงกับศูนย์มากที่สุด ออกมาก่อน แล้วจึงเลือกแบบจำลองที่มีค่า MAPE ต่ำสุดออกมาจากกลุ่มของแบบจำลองที่มีค่า MPE ใกล้เคียงกับศูนย์นั้น

อย่างไรก็ตาม การปรับแบบจำลองให้มีค่าคลาดเคลื่อนโดยรวม(MAPE) น้อย อาจทำให้แบบจำลองเคลื่อนออกจากศูนย์กลาง(MPE ห่างจากศูนย์)ของค่าจริงมากขึ้นได้ ดังนั้น หากเลือกแบบจำลองที่อยู่ในกลุ่มที่ MPE ใกล้ศูนย์มากที่สุดพอๆกันได้แล้ว ก็จะพิจารณาจากค่า MAPE ที่ต่ำสุดในกลุ่มแบบจำลองนั้นเป็นหลัก นอกเสียจากว่าผลต่างของค่า MAPE นั้นจะน้อยกว่าผลต่างของ MPE มาก

2.6.2 ตารางสรุปผลการปรับแบบจำลองทั้งหมด ด้วยค่า MAPE และ MPE เป็นดังนี้:

ตารางที่ 4.5 ตารางสรุปผลการปรับแบบจำลองทั้งหมดด้วยค่า MAPE และ MPE

FORECASTING MODEL	INITIAL SET		TEST SET	
	MAPE	MPE	MAPE	MPE
ก. ก่อนเกิดวิกฤตเศรษฐกิจ (ใช้ index ปี 92-94)				
<u>1. SIMPLE REGRESSION-ADDITIVE INDEX</u>				
1.1. ยอดขายปี 92-94 (เอกสารแนบ#1)	10.4965	-1.8894	-	-
1.2. ยอดขายปี 93-95 (เอกสารแนบ#2)	-	-	9.0289	0.7574
<u>2. SIMPLE REG.-MULTIPLICATIVE INDEX</u>				
2.1. ยอดขายปี 92-94 (เอกสารแนบ#3)	10.7863	-1.8062	-	-
2.2. ยอดขายปี 93-95 (เอกสารแนบ#4)	-	-	9.9319	0.9254
<u>3. EXPONENTIAL- ADDITIVE INDEX</u>				
3.1. B2-ยอดขายปี 92-94 (เอกสารแนบ#5)	11.2215	-1.9706	-	-
3.2. B2-ยอดขายปี 93-95 (เอกสารแนบ#6)	-	-	9.0474	-0.6528
3.3. C2-ยอดขายปี 92-94 (เอกสารแนบ#7)	11.1430	1.1289	-	-
3.4. C2-ยอดขายปี 93-95 (เอกสารแนบ#8)	-	-	9.7138	0.2301
<u>4. EXPONENTIAL- MULTIPLICATIVE INDEX</u>				
4.1. B3-ยอดขายปี 92-94 (เอกสารแนบ#9)	10.7386	-1.7247	-	-
4.2. B3-ยอดขายปี 93-95 (เอกสารแนบ#10)	-	-	9.7271	-0.1657
4.3. C3-ยอดขายปี 92-94 (เอกสารแนบ#11)	12.2727	1.7221	-	-
4.4. C3-ยอดขายปี 93-95 (เอกสารแนบ#12)	-	-	11.1256	0.1037
ข. หลังเกิดวิกฤตเศรษฐกิจ (ใช้ index ปี 99-00)				
<u>1. SIMPLE REGRESSION-ADDITIVE INDEX</u>				
1.1. ยอดขายปี 99-00 (เอกสารแนบ#13)	8.1310	-1.0214	-	-
1.2. ยอดขายปี 00-01 (เอกสารแนบ#14)	-	-	8.9108	-5.8279
<u>2. SIMPLE REG.-MULTIPLICATIVE INDEX</u>				
2.1. ยอดขายปี 99-00 (เอกสารแนบ#15)	8.0256	-1.1340	-	-
2.2. ยอดขายปี 00-01 (เอกสารแนบ#16)	-	-	8.6034	-4.4173

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

FORECASTING MODEL	INITIAL	SET	TEST	SET
	MAPE	MPE	MAPE	MPE
<u>3.EXPONENTIAL- ADDITIVE INDEX</u>				
3.1.B2-ยอดขายปี 99-00 (เอกสารแนบ#17)	6.6534	0.3097	-	-
3.2.B2-ยอดขายปี 00-01 (เอกสารแนบ#18)	-	-	6.0648	-3.1766
3.3.C2-ยอดขายปี 99-00 (เอกสารแนบ#19)	6.3733	-2.8399	-	-
3.4.C2-ยอดขายปี 00-01 (เอกสารแนบ#20)	-	-	6.9463	-2.2849
<u>4. EXPONENTIAL- MULTIPLICATIVE INDEX</u>				
4.1.B3-ยอดขายปี 99-00 (เอกสารแนบ#21)	6.5085	-0.1604	-	-
4.2.B3-ยอดขายปี 00-01 (เอกสารแนบ#22)	-	-	8.0193	-2.7872
4.3.C3-ยอดขายปี 99-00 (เอกสารแนบ#23)	7.2687	-2.9070	-	-
4.4.C3-ยอดขายปี 00-01 (เอกสารแนบ#24)	-	-	8.3760	-2.1251

จะเห็นได้ว่าแบบจำลอง TEST SET ทุกวิธีในช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ มีค่า MPE ห่างจากศูนย์มากกว่าก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ และเป็นลบ แต่ค่า MAPE กลับต่ำกว่า ก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ จึงอาจเป็นไปได้ว่ายอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจมีการเหวี่ยงตัวน้อยลง(ค่า MAPE ต่ำลง)กว่าก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ และก็มีภาวะความคงตัวหรือความนิ่ง(STEADY STAGE)น้อยลงด้วย เนื่องจากยังอยู่ในช่วงที่กลับมาเติบโตใหม่ ยอดขายจึงยังไม่แข็งแรงหรือนิ่ง(STEADY)พอที่จะรักษาแนวโน้มตามค่าพยากรณ์ของแบบจำลองได้ทำให้ยอดขายต่ำกว่าค่าพยากรณ์เป็นส่วนใหญ่(ค่า MPE ห่างจากศูนย์มากขึ้นและเป็นลบ)

2.6.3 พิจารณาจาก TEST SET จะเห็นได้ว่า:

1) ช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ แบบจำลองการพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์ที่เหมาะสมกับข้อมูล ได้แก่:

แบบจำลองวิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2

ซึ่งให้ค่า MAPE ของ TEST SET = 9.0474 และค่า MPE = -0.6528

เนื่องจากค่า MPE ของทุกแบบจำลองห่างจากศูนย์ใกล้เคียงกันมาก (ห่างไม่ถึง 1%) จึงได้เลือกทุกแบบจำลองเข้ามาอยู่ในกลุ่มที่มีค่า MPE ใกล้ศูนย์มากที่สุด(จะเห็นได้ว่าแบบจำลองที่มีค่า MPE ใกล้ศูนย์มากขึ้นจะมีแนวโน้มที่จะมีค่า MAPE สูงขึ้น)

ถึงแม้ค่า MPE ของวิธี B-2 จะมีค่าอยู่กึ่งกลางๆของกลุ่ม แต่ก็มีค่า MAPE อยู่ในกลุ่มต่ำสุด โดยมีค่า MAPE สูงกว่าวิธี SIMPLE REGRESSION แบบ ADDITIVE เพียง 0.02% แต่มีค่า MPE ใกล้ศูนย์มากกว่าวิธี SIMPLE REGRESSION แบบ ADDITIVE = 0.10%

แสดงว่าค่าคลาดเคลื่อนโดยรวม(MAPE)ของวิธี B-2 มีมากกว่าวิธี SIMPLE REGRESSION แบบ ADDITIVE เพียงเล็กน้อย แต่การเคลื่อนจากศูนย์กลางของแนวโน้ม(MPE)ของวิธี SIMPLE REGRESSION แบบ ADDITIVE มีมากกว่าวิธี B-2 มาก

2) ช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ แบบจำลองการพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์ที่เหมาะสมกับข้อมูล ได้แก่:

แบบจำลองวิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2

ซึ่งให้ค่า MAPE ของ TEST SET = 6.0648 และค่า MPE = -3.1766

แบบจำลองหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจทั้งหมดนี้ พอจะแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มตามค่า MPE คือ กลุ่มที่ 1 มีค่า MPE ประมาณ (-2) ถึง (-3) ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีค่า MPE ใกล้ศูนย์มากที่สุด และกลุ่มที่ 2 มีค่า MPE ประมาณ (-4) ถึง (-6)

จากกลุ่มที่ 1 จะเห็นได้ว่าแบบจำลองวิธี B-2 มีค่า MAPE ต่ำที่สุดถึงแม้ว่าวิธี B-2 จะมีค่า MPE ห่างจากศูนย์มากที่สุดในกลุ่มแต่ก็มีค่า MAPE ต่ำกว่าเมื่อเทียบกับผลต่างของ MPE ยกเว้นวิธี C-2 เท่านั้นที่มีความแตกต่างของ MPE พอๆกับความแตกต่างของ MAPE เมื่อเทียบกับวิธี B-2(ประมาณ 0.9%) จึงได้เลือกวิธี B-2 ที่มี MAPE ต่ำกว่า

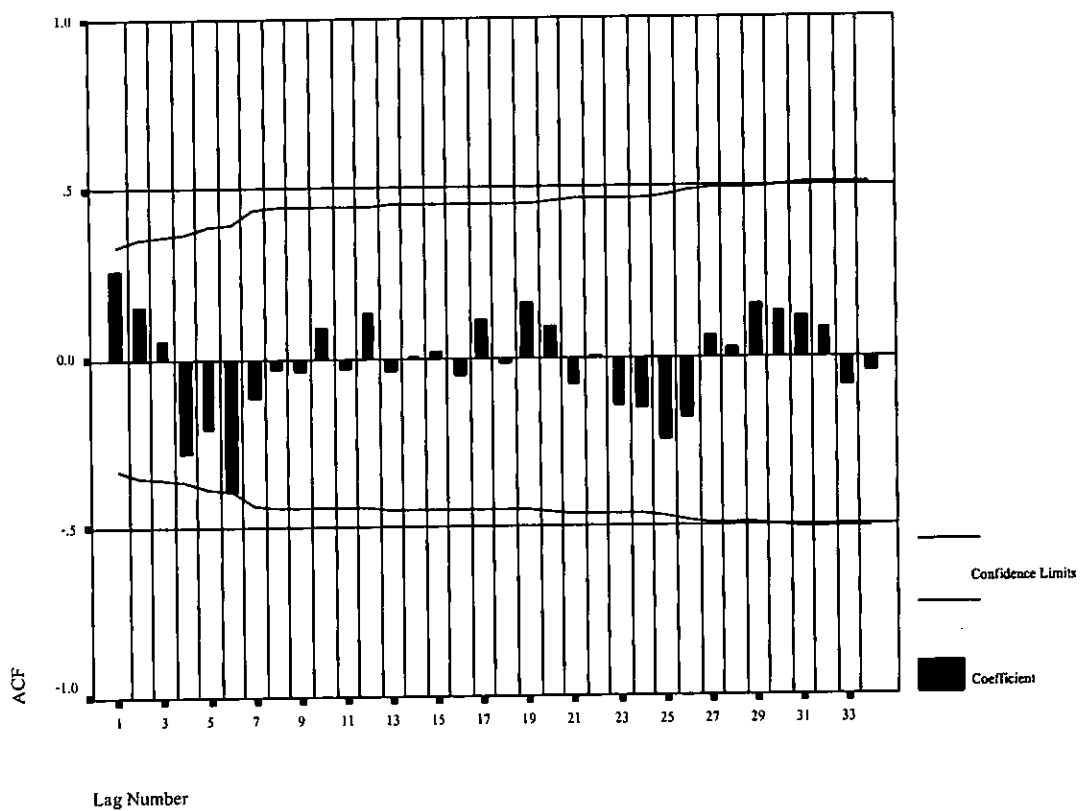
2.7 การพิจารณาว่าแบบจำลองที่เลือกได้นั้นดีพอหรือยัง

2.7.1 พิจารณาจากการเขียนกราฟ CORRELOGRAM(ACF) ของค่าคลาดเคลื่อนของข้อมูลชุด TEST SET ว่ามีค่า AUTOCORRELATION ที่มีขนาดเกินค่าวิกฤติ (CRITICAL VALUE) ที่ $\pm 2 / \sqrt{n}$ (n = จำนวนข้อมูล) หรือไม่

1) ช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ แบบจำลอง B-2 TEST SET ที่คัดเลือกไว้มีจำนวนข้อมูล 36 ข้อมูล ดังนั้น CRITICAL VALUE ที่ $\pm 2 / \sqrt{n}$ จึง = $\pm 2 / \sqrt{36} = \pm 0.33$

จากการคำนวณด้วยโปรแกรม SPSS พบว่า AUTOCORRELATION มีค่าสูงสุด = 0.261 และมีค่าต่ำสุด = -0.397 ดังภาพที่ 4.15 และตารางที่ 4.6 นี้:

Error plot of B2_1993-1995 for motorcycle sales in Thailand



ภาพที่ 4.15 กราฟ CORRELOGRAM ของค่าคลาดเคลื่อนสำหรับข้อมูลชุด TEST SET ของ
วิธี B-2 ช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ

ตารางที่ 4.6 ค่า AUTOCORRELATION ของค่าคลาดเคลื่อนสำหรับข้อมูลชุด TEST SET ของ
วิธี B-2 ช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ

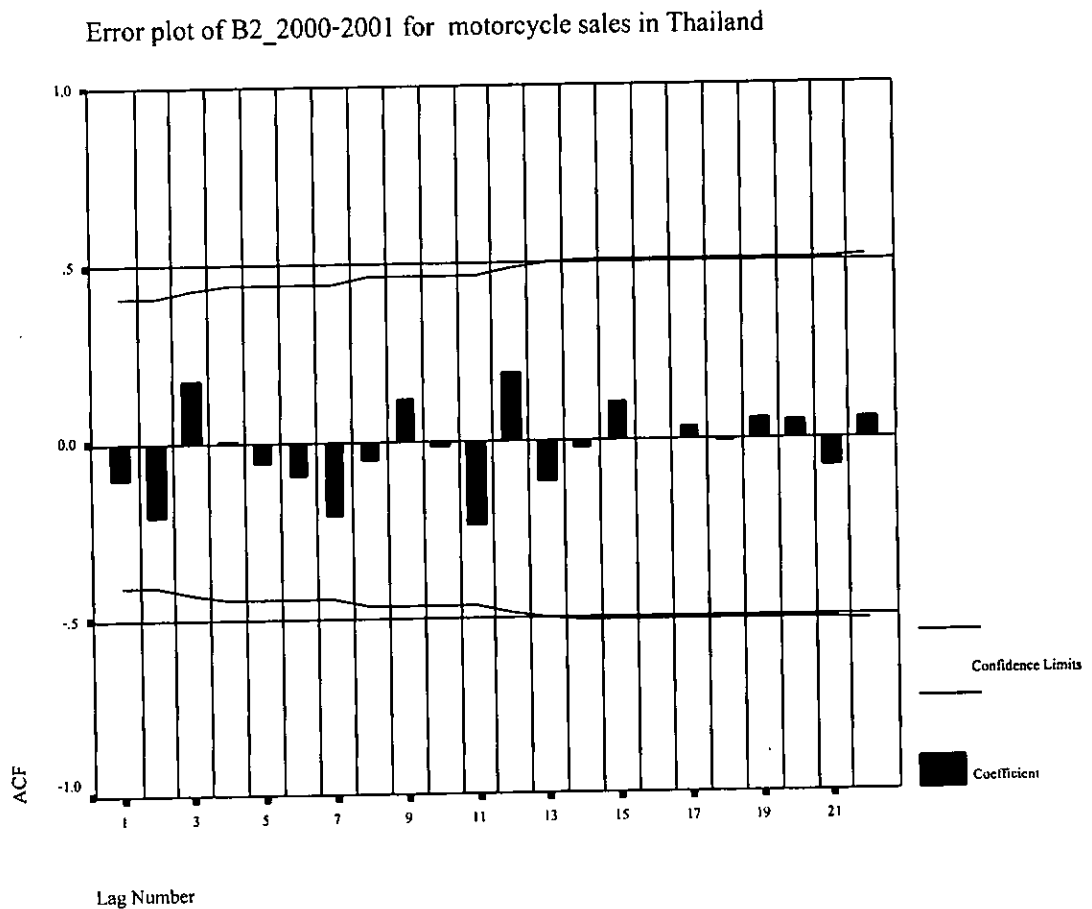
LAG	AUTO CORRELATION	LAG	AUTO CORRELATION	LAG	AUTO CORRELATION
1	0.261	13	-0.036	25	-0.245
2	0.151	14	0.005	26	-0.178
3	0.053	15	0.016	27	0.06
4	-0.279	16	-0.055	28	0.025
5	-0.207	17	0.111	29	0.151
6	-0.397	18	-0.017	30	0.13
7	-0.117	19	0.158	31	0.118
8	-0.031	20	0.088	32	0.083
9	-0.042	21	-0.082	33	-0.086
10	0.092	22	0.002	34	-0.046
11	-0.035	23	-0.143		
12	0.13	24	-0.151		

เนื่องจากมีค่าต่ำสุดของ AUTOCORRELATION เพียงค่าเดียวเท่านั้น
ที่เกินขอบเขต (LIMIT) ± 0.33 และเกินมาเพียง 0.067 ซึ่งคิดเป็น ประมาณ 20% ของขอบเขตดัง
กล่าวเท่านั้น

การที่มีค่าคลาดเคลื่อนเกินมาเพียงค่าเดียว และเกินในปริมาณที่ไม่มาก
นัก อาจเกิดจาก FORECASTING ERROR บางอย่างซึ่งมีผลน้อยมากต่อแบบจำลอง ในขณะที่
แบบจำลองที่ได้มา ก็ได้ถูกปรับในเรื่องของฤดูกาลและทดสอบความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงมา
แล้ว จึงน่าจะสามารภใช้งานได้ระดับหนึ่ง ดังนั้น จึงถือว่าแบบจำลอง B-2 ของช่วงก่อนวิกฤติที่
คัดเลือกไว้สามารถผ่านเกณฑ์ข้อนี้ได้

2) ช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ แบบจำลอง B-2-TEST SET ของช่วงหลัง วิกฤติที่คัดเลือกไว้มีจำนวนข้อมูล 24 ข้อมูล ดังนั้น, CRITICAL VALUE ที่ $\pm 2 / \sqrt{n}$ จึง $= \pm 2 / \sqrt{24} = \pm 0.41$

จากการคำนวณด้วยโปรแกรม SPSS พบว่าค่า AUTOCORRELATION มีค่าสูงสุด = 0.186 และมีค่าต่ำสุด = -0.238 ซึ่งยังอยู่ภายใน LIMIT ± 0.41 ดังภาพที่ 4.16 และตารางที่ 4.7 นี้:



ภาพที่ 4.16 กราฟ CORRELOGRAM ของค่าคลาดเคลื่อนสำหรับข้อมูลชุด TEST SET ของวิธี B-2 ช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ

ตารางที่ 4.7 ค่า AUTOCORRELATION ของค่าคลาดเคลื่อนสำหรับข้อมูลชุด TEST SET ของ
วิธี B-2 ช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ

LAG	AUTOCORRELATION	LAG	AUTOCORRELATION
1	-0.104	13	-0.12
2	-0.21	14	-0.024
3	0.178	15	0.1
4	0.005	16	-0.005
5	-0.059	17	0.031
6	-0.097	18	-0.013
7	-0.212	19	0.05
8	-0.055	20	0.044
9	-0.119	21	-0.082
10	-0.017	22	0.051
11	-0.238		
12	0.186		

ดังนั้น แบบจำลอง B-2 ของช่วงหลังวิกฤติที่คัดเลือกไว้จึงสามารถผ่าน
เกณฑ์ข้อนี้ได้

3) *CONFIDENCE LIMITS* (ทั้งบวกและลบ) ที่แสดงในกราฟ
CORRELOGRAM ของภาพที่ 4.13 และ 4.14 นั้น โปรแกรม SPSS คำนวณ *CONFIDENCE*
LIMITS ดังกล่าวด้วย *STANDARD ERROR METHOD* ของวิธี *BARTLETT'S*
APROXIMATION โดยจะเห็นได้ว่า ค่า *AUTOCORRELATION* ทั้งหมดอยู่ใน *LIMITS* ดัง
กล่าว

2.7.2 พิจารณาจากค่า *MAD* ของค่าคลาดเคลื่อนแต่ละตัว โดยค่าคลาดเคลื่อนแต่ละ
ค่าจะต้องมีค่าไม่เกิน ± 3.75 เท่าของ *MAD* ของข้อมูลช่วงนั้นๆ ดังข้อมูลต่อไปนี้:

ตารางที่ 4.8 การเปรียบเทียบค่าคลาดเคลื่อนของ B2-TEST SET กับช่วง ± 3.75 เท่าของ MAD

สำหรับช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ				สำหรับช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ			
AB_	MAD	3.75*MAD	<u>3.75MAD -</u>	AB_ERR	MAD	3.75*MAD	<u>3.75MAD -</u>
ERR			<u>AB_ERR</u>				<u>AB_ERR</u>
1345	1345.444	5045.416	3699.972	77	76.9855	288.6955	211.71
11078	6211.528	23293.23	12215.62	4010	2043.6082	7663.531	3653.3
9530	7317.8	27441.75	17911.41	2283	2123.4577	7962.967	5679.81
20305	10564.56	39617.08	19312.26	4177	2636.9540	9888.578	5711.135
14586	11368.77	42632.87	28047.27	3718	2853.1661	10699.37	6981.358
9418	11043.56	41413.37	31995.81	5309	3262.4999	12234.37	6925.206
237	9499.716	35623.94	35387.31	4788	3480.3835	13051.44	8263.753
4551	8881.126	33304.22	28753.23	1402	3220.5400	12077.02	10675.39
5211	8473.322	31774.96	26564.06	5384	3460.9229	12978.46	7594.475
18870	9512.988	35673.7	16803.73	378	3152.6234	11822.34	11444.41
61	8653.748	32451.56	32390.2	2646	3106.5835	11649.69	9003.504
291	7956.888	29838.33	29546.9	13784	3996.3377	14986.27	1202.632
307	7368.443	27631.66	27324.56	716	3743.9706	14039.89	13324.32
3868	7118.435	26694.13	22825.8	714	3527.5390	13228.27	12514.34
2242	6793.361	25475.1	23232.79	653	3335.8750	12509.53	11856.95
2238	6508.681	24407.55	22169.07	3256	3330.9086	12490.91	9234.495
6725	6521.394	24455.23	17730.42	4303	3388.0666	12705.25	8402.655
4952	6434.194	24128.23	19176.43	2826	3356.8186	12588.07	9762.468
2689	6237.083	23389.06	20699.99	9219	3665.3339	13745	4526.393
9902	6420.345	24076.29	14173.96	5	3482.2981	13058.62	13054
7103	6452.832	24198.12	17095.55	13439	3956.4446	14836.67	1397.292
2850	6289.056	23583.96	20734.2	14	3777.2593	14164.72	14150.35
10345	6465.401	24245.25	13900.27	5948	3871.6454	14518.67	8570.531
5268	6415.527	24058.23	18789.79	13852	4287.4874	16078.08	2226.225
952	6197.004	23238.76	22286.33	N/A	N/A	N/A	N/A

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

สำหรับช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ				สำหรับช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ			
AB_	MAD	3.75*MAD	3.75MAD -	AB_ERR	MAD	3.75*MAD	3.75MAD -
ERR			AB_ERR				AB_ERR
7535	6248.46	23431.73	15896.86	N/A	N/A	N/A	N/A
7911	6310.03	23662.61	15751.77	N/A	N/A	N/A	N/A
1700	6145.403	23045.26	21344.78	N/A	N/A	N/A	N/A
28088	6902.037	25882.64	-2205.15	N/A	N/A	N/A	N/A
14987	7171.549	26893.31	11905.89	N/A	N/A	N/A	N/A
3003	7037.071	26389.02	23386.29	N/A	N/A	N/A	N/A
16837	7343.33	27537.49	10700.12	N/A	N/A	N/A	N/A
12386	7496.128	28110.48	15724.82	N/A	N/A	N/A	N/A
7	7275.849	27284.44	27277.79	N/A	N/A	N/A	N/A
14442	7480.588	28052.21	13610.49	N/A	N/A	N/A	N/A
19878	7824.954	29343.58	9465.831	N/A	N/A	N/A	N/A

หมายเหตุ: AB_ERR ย่อมาจาก ABSOLUTE ERROR หมายถึง ค่าคลาดเคลื่อนที่ไม่คิดเครื่องหมาย

จะเห็นได้ว่า แบบจำลองหลังวิกฤติที่เลือกไว้สามารถผ่านเกณฑ์ข้อนี้ได้ ส่วนแบบจำลองก่อนวิกฤติมีค่าความคลาดเคลื่อนเกินมาเพียง 1 ค่า โดยเกินมา = 2205.15 จากขอบเขตของ MAD ที่ = 25882.64 ซึ่งคิดเป็น = 8.54% ของขอบเขตเท่านั้น

การที่มีค่าคลาดเคลื่อนเกินมาเพียงค่าเดียว และเกินในปริมาณที่ไม่มากนัก อาจเกิดจากความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ (FORECASTING ERROR) บางอย่าง ซึ่งมีผลน้อยมากต่อแบบจำลอง เนื่องจากแบบจำลองที่ได้มานั้น ได้ถูกปรับในเรื่องของฤดูกาล ทดสอบความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรง และคัดเลือกด้วยค่า MAPE และ MPE มาแล้ว จึงน่าจะสามารถใช้งานได้ดีระดับหนึ่ง ดังนั้น จึงถือว่าแบบจำลอง B-2 ของช่วงก่อนวิกฤติที่คัดเลือกไว้สามารถผ่านเกณฑ์ข้อนี้ได้เช่นกัน

2.8 การใช้ TRACKING SIGNAL ใ้่าดูการววกกลับลงของแนวโน้ม

2.8.1 หลักเกณฑ์และข้อกำหนด

1) จำนวนข้อมูลที่ใช้

ข้อมูลจากดัชนีชี้้นำและดัชนีฟ้องเศรษฐกิจของธนาคารแห่งประเทศไทยระบุว่าในช่วงตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2521-เดือนตุลาคม พ.ศ.2542 พบว่าเศรษฐกิจไทยผ่านคลื่นวัฏจักรมาแล้ว 3 วัฏจักรครึ่ง โดยมี :- (ศิริ การเจริญดี และคณะ 2544: 72)

(1) ระยะเวลาวัฏจักรเฉลี่ย = 67 เดือน

(2) ระยะเวลาเฉลี่ยจากจุดสูงสุดไปจุดต่ำสุดถัดไป(RECESSION PHASE) = 26 เดือน

(3) ระยะเวลาเฉลี่ยจากจุดต่ำสุดไปจุดสูงสุดถัดไป(EXPANSION PHASE) = 41 เดือน

ในขณะเดียวกัน การใช้แบบจำลอง SIMPLE REGRESSION ควรใช้จำนวนข้อมูล TIME SERIES ไม่ต่ำกว่า 10 ข้อมูล(อัจฉรา จันทร์ฉาย 2544: 228) และการคำนวณ SEASON INDEX ในการวิจัยนี้ทำโดยการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่(MOVING AVERAGE) เพื่อนำค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ดังกล่าวไปเข้าสมการถดถอย ดังนั้นจึงควรมีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 10 ค่า ในขณะเดียวกัน ก็ควรมีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ครบตามคาบฤดูกาล 12 ค่าเพื่อให้เป็นตัวแทนครบตามคาบฤดูกาลในการคำนวณค่า SEASON INDEX จึงควรจะใช้ข้อมูลยอดขายครอบคลุมอย่างน้อย 2 คาบฤดู(ถ้าคาบฤดูเป็น 12 เดือนก็ใช้ 24 เดือน เพื่อให้คำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ได้ไม่ต่ำกว่า 12 ค่า) โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มต้นข้อมูลแรกที่ต้นของคาบฤดูและไม่จำเป็นต้องสิ้นสุดข้อมูลให้พอดีกับคาบฤดูเช่นกัน ส่วนการใช้จำนวนข้อมูลมากกว่า ระยะ EXPANSION PHASE มากเกินไปก็อาจจะทำให้เกิดการววกกลับลงไปแล้วก่อนที่จะได้จำนวนข้อมูลยอดขายครบถ้วน

ดังนั้น การใช้จำนวนข้อมูลประมาณ 24-36 เดือนน่าจะพอดีสำหรับการชี้วัดการววกกลับลงของแนวโน้มยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย

2) สำหรับวิธี EXPONENTIAL SMOOTHING ทุกแบบ ให้ปรับ PARAMETER ให้ได้ค่า MAPE ต่ำสุดเหมือนกับการปรับเลือกแบบจำลอง

จากการทดลองกับแบบจำลองวิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2 พบว่า การปรับค่า PARAMETER โดยยึดหลักเกณฑ์ให้ค่า MPE ใกล้ศูนย์ จะไม่สามารถเห็นการววกกลับของยอดขายได้แต่จะเห็นการววกกลับของยอดขายได้โดยการปรับค่า MAPE ให้ได้ค่าต่ำสุด

3) เกณฑ์ในการพิจารณาว่าเกิดการววกกลับลง ของแนวโน้มยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยแล้ว

ใช้การสังเกตจากกราฟของ TRACKING SIGNAL เมื่อค่า TRACKING SIGNAL กระโดดต่ำลงมาจากกลุ่มของค่า TRACKING SIGNAL ตามประวัติค่าต่ำสุดที่ผ่านมาอย่างชัดเจน โดยให้ถือว่าเดือนที่ค่า TRACKING SIGNAL กระโดดลงมามีค่าต่ำกว่ากลุ่มนั้น เป็นเดือนที่มีการวกลงจากแนวโน้มยอดขายปกติของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ในขณะเดียวกัน ก็ติดตามค่า TRACKING SIGNAL ต่อว่ามีการลงติดต่อกัน 3-5 เดือน(เนื่องจากใช้ข้อมูลเป็นรายเดือน)เพื่อเป็นการยืนยันการวกลงของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย

2.8.2 การคำนวณ TRACKING SIGNAL ขั้นต้น สำหรับทั้งช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ให้ผลดังนี้:

1) ช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ใช้ทั้ง ยอดขาย PARAMETER และ SEASON INDEX ให้ตรงตามช่วงเวลาตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ.2535 จนถึงเดือนมีนาคม ปี พ.ศ.2539 [เนื่องจากดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ (LEI)ของธนาคารแห่งประเทศไทยได้แสดงจุดสูงสุดที่เดือนกุมภาพันธ์ ปี พ.ศ.2539] แล้วนำมาหาค่า TRACKING SIGNAL ซึ่งให้ผลตามเอกสารแนบดังนี้:

(1) วิธี SIMPLE REGRESSION ที่มี SEASON INDEX แบบ ADDITIVE เห็นการวกลงของแนวโน้มยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้รวดเร็วและชัดเจน ตามเอกสารแนบชุดที่ 25(แสดงข้อมูลถึงเดือนมีนาคม พ.ศ.2539 ซึ่งเป็นเดือนที่ยอดขายเริ่มวกลง) และเอกสารแนบชุดที่ 49(แสดงข้อมูลการวกลงติดต่อกัน 5 เดือนตั้งแต่เดือนมีนาคม จนถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2539)

(2) วิธี SIMPLE REGRESSION ที่มี SEASON INDEX แบบ MULTIPLICATIVE เห็นการวกลงของแนวโน้มยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้รวดเร็วและชัดเจนมาก ตามเอกสารแนบชุดที่ 26(แสดงข้อมูลถึงเดือนมีนาคม พ.ศ.2539 ซึ่งเป็นเดือนที่ยอดขายเริ่มวกลง) และเอกสารแนบชุดที่ 50(แสดงข้อมูลการวกลงติดต่อกัน 5 เดือนตั้งแต่เดือนมีนาคม จนถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2539)

(3) วิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2 เห็นการวกลงของแนวโน้มยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้รวดเร็วและชัดเจนมาก ตามเอกสารแนบชุดที่ 27(แสดงข้อมูลถึงเดือนมีนาคม พ.ศ.2539 ซึ่งเป็นเดือนที่ยอดขายเริ่มวกลง) และเอกสารแนบชุดที่ 51(แสดงข้อมูลการวกลงติดต่อกัน 5 เดือนตั้งแต่เดือนมีนาคม จนถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2539) โดยการปรับแบบจำลองตามข้อมูลยอดขายที่เพิ่มขึ้นติดต่อกัน 5 เดือนไม่ทำให้จุกวกลงที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไปมากเหมือนวิธีอื่น(เอกสารแนบชุดที่ 51)

(4) วิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ C-2 ไม่สามารถเห็นการวกลงของแนวโน้มยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้ ตามเอกสารแนบชุดที่ 28

(5) วิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-3 ไม่สามารถเห็นการวกลงกลับของแนวโน้มยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้ ตามเอกสารแนบชุดที่ 29

(6) วิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ C-3 ไม่สามารถเห็นการวกลงกลับของแนวโน้มยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้ ตามเอกสารแนบชุดที่ 30

2) ช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ใช้ทั้ง ยอดขาย PARAMETER และ SEASON INDEX ให้ตรงตามช่วงเวลาตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ.2542(ค.ศ.1999) จนถึงเดือนธันวาคม ปี พ.ศ.2543(ค.ศ.2000) [เนื่องจากดัชนีชี้้นำเศรษฐกิจ (LEI) ของธนาคารแห่งประเทศไทย ได้แสดงจุดสูงสุดที่เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ.2542 ถึงแม้จะเป็นการขึ้นลงอยู่กับที่อย่างไม่มีแนวโน้มก็ตาม] แล้วนำมาหาค่า TRACKING SIGNAL ซึ่งไม่พบว่าวิธีใดที่ใช้ทดลองได้แสดงถึงการวกลงกลับลงจากแนวโน้มปกติของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ดังนี้:

(1) SIMPLE REGRESSION ที่มี SEASON INDEX แบบ ADDITIVE ตามเอกสารแนบชุดที่ 31

(2) SIMPLE REGRESSION ที่มี SEASON INDEX แบบ MULTIPLICATIVE ตามเอกสารแนบชุดที่ 32

(3) EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2 เอกสารแนบชุดที่ 33

(4) EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ C-2 เอกสารแนบชุดที่ 34

(5) EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-3 เอกสารแนบชุดที่ 35

(6) EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ C-3 เอกสารแนบชุดที่ 36

สำหรับวิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-3 และ C-3 ที่ดูเหมือนแสดงการวกลงกลับของค่า TRACKING SIGNAL ที่เดือนธันวาคม พ.ศ.2543 นั้น อาจเป็นความคลาดเคลื่อน เนื่องจาก วิธี EXPONENTIAL SMOOTHING ที่เหมาะสมในการชี้วัดการวกลงกลับลงจากแนวโน้มปกติของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยตามที่เปรียบเทียบกับค่า LEI ในช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจได้แก่ วิธี B-2

ในขณะเดียวกัน ข้อมูลยอดขายในช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ก็มีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงแรก(ปี พ.ศ.2542) เนื่องจากยังไม่คงตัว(STEADY)นัก เมื่อยอดขายมีความคงตัวมากขึ้นในปลายปี พ.ศ.2543 จึงดูเหมือนว่าค่า TRACKING SIGNAL จะวกลงกลับลงอีกทั้งวิธี B-3 และ C-3 ยังเป็นแบบจำลองที่มีฤดูกาลแบบ MULTIPLICATIVE ทำให้แบบจำลองเหวี่ยงตัวมากจึงเห็นความแตกต่างของค่า TRACKING SIGNAL มากขึ้นด้วย

2.8.3 การทดลองผลของการปรับเปลี่ยนแบบจำลองตามข้อมูลที่มีใหม่ทุกครั้ง
ทำโดยการเลือกวิธีการพยากรณ์ในช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจที่เห็นการวกลงกลับลงจากแนวโน้มปกติของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้ชัดเจนมา 1 วิธี เพื่อทดสอบกับช่วงข้อมูลก่อน

เกิดวิกฤติเศรษฐกิจ(เนื่องจากมีจำนวนข้อมูลมากกว่าช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจและมีการวกกลับลงจากแนวโน้มปกติของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยมาแล้ว) ว่า “การไม่ปรับเปลี่ยนแบบจำลองตามข้อมูลที่มีใหม่ทุกครั้ง” หรือ “การปรับ PARAMETER และ SEASON INDEX ตามข้อมูลยอดขายใหม่ทุกครั้ง” จะให้ผลการเห็นการวกกลับลงจากแนวโน้มปกติของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยชัดเจนกว่ากัน

เนื่องจากวิธีที่เห็นผลของการ วกกลับลงจากแนวโน้มปกติของยอดขายได้ชัดเจนมาก มีอยู่ 2 วิธี ได้แก่ วิธี SIMPLE REGRESSION ที่มี SEASON INDEX แบบ MULTIPLICATIVE (ตามเอกสารแนบชุดที่ 26) และ วิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2 (ตามเอกสารแนบชุดที่ 27) แต่วิธี SIMPLE REGRESSION ที่มี SEASON INDEX แบบ MULTIPLICATIVE นั้น มีความผันแปร(ค่ามากน้อยแตกต่างกัน)ของค่า TRACKING SIGNAL มากกว่า ซึ่งน่าจะทำให้เห็นผลของการทดลองได้ชัดเจนกว่า จึงเลือกวิธี SIMPLE REGRESSION ที่มี SEASON INDEX แบบ MULTIPLICATIVE มาทดสอบ ซึ่งผลการทดสอบเป็นไปตามเอกสารแนบดังนี้:

1) นำข้อมูลยอดขายตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ.2535 จนถึงเดือนมีนาคม ปี พ.ศ.2539 มาใช้กับแบบจำลองที่สร้างจากข้อมูลยอดขายตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ.2535 จนถึงเดือนธันวาคม ปี พ.ศ.2537 ตามเอกสารแนบชุดที่ 37

2) นำข้อมูลยอดขายตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ.2535 จนถึงเดือนมีนาคม ปี พ.ศ.2539 มาใช้กับแบบจำลองที่สร้างจากข้อมูลยอดขายตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ.2535 จนถึงเดือนธันวาคม ปี พ.ศ.2538 ตามเอกสารแนบชุดที่ 38

3) นำข้อมูลยอดขายตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ.2535 จนถึงเดือนมีนาคม ปี พ.ศ.2539 มาใช้กับแบบจำลองที่สร้างจากข้อมูลยอดขายตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ.2535 จนถึงเดือนธันวาคม ปี พ.ศ.2539 ตามเอกสารแนบชุดที่ 39

4) จากการทดลองใช้ช่วงข้อมูลลงในช่วงต่างๆกันสร้างแบบจำลองการพยากรณ์ทั้ง 3 ข้อข้างต้น(ตามเอกสารแนบชุดที่ 37 38 และ 39) เมื่อเทียบกับแบบที่มีการปรับ PARAMETER และ SEASON INDEX ตามข้อมูลยอดขายใหม่ทุกครั้ง(ไม่ใช้ช่วงข้อมูลลงที่) ตามเอกสารแนบชุดที่ 26 แล้ว พบว่าแบบที่มีการปรับ PARAMETER และ SEASON INDEX ตามข้อมูลยอดขายใหม่ทุกครั้ง(ตามเอกสารแนบชุดที่ 26)จะเห็นการวกกลับลงจากแนวโน้มปกติของยอดขายได้ชัดเจนกว่า

ในขณะเดียวกัน หากแบบจำลองถูกสร้างขึ้นจากช่วงข้อมูลที่มีข้อมูลสุดท้ายห่างจากเดือนที่มียอดขายวกกลับลงนั้นมากเกินไป(ไม่ว่าข้อมูลสุดท้ายนั้นจะสิ้นสุดก่อน

หรือหลังเดือนที่ยอดขายวกกลับก็ตาม) ก็อาจจะมีแนวโน้มที่จะทำให้กราฟ TRACKING SIGNAL เปลี่ยนรูปแบบ ไปจนไม่สามารถสังเกตเห็นจุดวกกลับได้

2.8.4 การทดลองตัดข้อมูลช่วงที่ TRACKING SIGNAL มีความผันแปรสูงออกไป สำหรับวิธีการพยากรณ์ข้างต้นที่ให้ค่า TRACKING SIGNAL ที่มีความผันแปรสูงในบางช่วงของข้อมูล ได้ทดลองตัดข้อมูลช่วงที่ TRACKING SIGNAL มีความผันแปรสูงนั้นออกไปแล้ว คำนวณค่าพยากรณ์ และ TRACKING SIGNAL ใหม่ เพื่อดูว่าจะเห็นการวกกลับลงจากแนวโน้มปกติของยอดขายชัดเจนหรือไม่ ดังนี้ :

1) ช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ได้ทดลองตัดข้อมูลในปี พ.ศ.2535 ซึ่งทำให้ TRACKING SIGNAL ก่อนข้างจะผันแปรมากออก

พบว่าทำให้ วิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-3 สามารถเห็นการวกกลับลงจากแนวโน้มปกติของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้รวดเร็วและชัดเจน เช่นกัน แต่เมื่อติดตามค่า TRACKING SIGNAL ต่อเนื่องไป 5 เดือนจากจุดที่วกกลับลงก็พบว่าค่า TRACKING SIGNAL มีความผันแปรมากพอสมควรถึงแม้ว่าภาพโดยรวมของค่า TRACKING SIGNAL ของทั้ง 5 เดือนดังกล่าวจะมีแนวโน้มลดลงกว่าค่าปกติในอดีตก็ตาม

ในขณะที่วิธีอื่นๆที่เหลือ ถึงแม้จะตัดข้อมูลช่วงที่ผันแปรออก ก็ยังไม่สามารถเห็นการวกกลับลงจากแนวโน้มปกติของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้ดังนี้:

(1) EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ C-2 เอกสารแนบชุดที่ 40

(2) EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-3 เอกสารแนบชุดที่ 41

(แสดงข้อมูลถึงเดือนมีนาคม พ.ศ.2539 ซึ่งเป็นเดือนที่ยอดขายเริ่มวกกลับลง) และเอกสารแนบชุดที่ 52(แสดงข้อมูลการวกกลับลงติดต่อกัน 5 เดือนตั้งแต่เดือนมีนาคม จนถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2539)

(3) EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ C-3 เอกสารแนบชุดที่ 42

2) ช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ได้ทดลองตัดข้อมูลในปี พ.ศ.2542 ซึ่งทำให้ TRACKING SIGNAL ก่อนข้างจะผันแปรมากออก เนื่องจากว่าเป็นช่วงที่ยอดขายเพิ่งจะกลับขึ้นมาจากช่วงที่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจ แล้วใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ.2543 จนถึงเดือนธันวาคม ปี พ.ศ.2544 แต่ก็ยังไม่พบว่าวิธีใดที่ใช้ทดลองได้แสดงถึงการวกกลับลงจากแนวโน้มปกติของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ดังนี้:

(1) SIMPLE REGRESSION ที่มี SEASON INDEX แบบ ADDITIVE ตามเอกสารแนบชุดที่ 43

(2) SIMPLE REGRESSION ที่มี SEASON INDEX แบบ MULTIPLICATIVE ตามเอกสารแนบชุดที่ 44

- (3) EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2 เอกสารแนบชุดที่ 45
- (4) EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ C-2 เอกสารแนบชุดที่ 46
- (5) EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-3 เอกสารแนบชุดที่ 47
- (6) EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ C-3 เอกสารแนบชุดที่ 48

2.8.5 สรุปผลช่วงก่อนวิกฤติเศรษฐกิจ

ทั้งจากวิธีการถดถอยอย่างง่าย(SIMPLE REGRESSION) และวิธี EXPONENTIAL SMOOTHING พบว่า TRACKING SIGNAL เริ่มวกลง เป็นการเตือนการวกลงของแนวโน้มยอดขายรถจักรยานยนต์ตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ.2539

ในขณะที่ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ(LEI) ของธนาคารแห่งประเทศไทยแสดงจุดสูงสุดของภาวะเศรษฐกิจที่เดือนกุมภาพันธ์ ในปีเดียวกัน แล้วเริ่มวกลงที่เดือนมีนาคมในปีเดียวกันเช่นกัน

จะเห็นได้ว่า ทั้ง TRACKING SIGNAL ของยอดขายรถจักรยานยนต์และดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ(LEI)ของธนาคารแห่งประเทศไทย ให้ผลตรงกัน คือเตือนการวกลงของแนวโน้มที่เดือนมีนาคม พ.ศ.2539 โดยที่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจจริงตามดัชนีฟ้องเศรษฐกิจ(CEI)ของธนาคารแห่งประเทศไทย(เริ่มมีการวกลงจริงของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ)ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2539(เอกสารแนบชุดที่ 55 และ 56)

2.8.6 สรุปผลช่วงหลังวิกฤติเศรษฐกิจ

พบว่าทั้งจากวิธีการถดถอยอย่างง่าย และวิธี EXPONENTIAL SMOOTHING นั้น TRACKING SIGNAL ยังไม่ได้แสดงชัดเจนถึงการวกลงของยอดขายที่กำลังมีแนวโน้มขึ้นอยู่ ในขณะที่ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ(LEI)ของธนาคารแห่งประเทศไทย เริ่มแสดงจุดสูงสุดที่ประมาณเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2542(ค.ศ.1999) แต่ก็ยังเป็นลักษณะทรงๆคือขึ้นลงลงที่แบบไม่มีแนวโน้ม ในขณะที่ดัชนีฟ้องเศรษฐกิจ(CEI)ของธนาคารแห่งประเทศไทย ก็ยังไม่มีแนวโน้มที่ชัดเจนเช่นกันถึงแม้ว่าจะแสดงจุดสูงสุดที่ประมาณเดือนกันยายนในปี พ.ศ.2543 (เอกสารแนบชุดที่ 55 และ 56)

อย่างไรก็ตาม หากจะพิจารณาจากแบบจำลองหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจที่ตัดข้อมูลยอดขายในปี พ.ศ.2542 ที่ผันแปรมากออกไป จะพบว่าแบบจำลองวิธีการถดถอยอย่างง่าย ทั้งแบบที่ใช้ SEASON INDEX แบบ ADDITIVE(เอกสารแนบชุดที่ 43) และ MULTIPLICATIVE(เอกสารแนบชุดที่ 44) และวิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2 (เอกสารแนบชุดที่ 45) และ B-3 (เอกสารแนบชุดที่ 47) นั้น ให้ค่า TRACKING SIGNAL ต่ำลงมากกว่าในช่วงปกติของช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ[เอกสารแนบชุดที่ 25(ADDITIVE REGRESSION) ชุดที่26(MULTIPLICATIVE REGRESSION) ชุดที่27(B-2) และชุดที่41(B-3)]

(เทียบกับช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจเนื่องจากช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจยังไม่มีข้อมูลมากนัก) ดังตารางที่ 4.9 ดังนี้:

ตารางที่ 4.9 จุดเปลี่ยนแนวโน้มที่ชี้วัดโดยค่า TRACKING SIGNAL ในช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ

แบบจำลอง	ค่า TRACKING SIGNAL ต่ำสุด ในช่วงปกติของ ช่วงก่อนเกิด วิกฤติเศรษฐกิจ	เดือน/ปี หลังเกิดวิกฤติ เศรษฐกิจที่ค่า TRACKING SIGNAL ต่ำกว่าค่าต่ำสุดก่อนเกิด วิกฤติเศรษฐกิจ	เดือน/ปี ที่ค่า TRACKING SIGNAL กลับขึ้น มาสูงกว่าค่าต่ำสุด ก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ
ADDITIVE SEASON REGRESSION	-0.4000	มกราคม พ.ศ.2544	ธันวาคม พ.ศ.2544
MULTIPLICATIVE SEASON REGRESSION	-1.6000	มีนาคม พ.ศ.2544	พฤศจิกายน พ.ศ.2544
B-2	-5.0042	มิถุนายน พ.ศ.2543	กรกฎาคม พ.ศ.2544
B-3	-2.2794	พฤษภาคม พ.ศ.2543	ตุลาคม พ.ศ.2544

หากพิจารณาจากค่าต่ำสุดของ TRACKING SIGNAL ในช่วงก่อนเกิด วิกฤติเศรษฐกิจ จะเห็นได้ว่า จุดวกกลับลงของแนวโน้ม โดยแบบจำลองวิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2 และ B-3 จะใกล้เคียงกัน และวิธี SIMPLE REGRESSION แบบ ADDITIVE ก็ใกล้เคียงกับแบบ MULTIPLICATIVE แต่จุดวกกลับของวิธี EXPONENTIAL SMOOTHING และวิธี SIMPLE REGRESSION กลับห่างกันมากพอสมควร และจุดที่ค่า TRACKING SIGNAL กลับขึ้นมาสูงกว่าค่าต่ำสุดของช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ จะใกล้เคียงกัน เป็นส่วนใหญ่

นอกจากนั้น จุดวกกลับลงของ TRACKING SIGNAL ยังช้ากว่าดัชนีชี้ นำ เศรษฐกิจ (LEI) ของธนาคารแห่งประเทศไทย ที่เริ่มเดือนการวกลับของภาวะเศรษฐกิจ โดยแสดง

จุดสูงสุดที่เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2542 และดัชนีห้องเศรษฐกิจ(CEI)ของธนาคารแห่งประเทศไทย ซึ่งแสดงถึงการกลับตัวของกิจกรรมทางเศรษฐกิจจริงก็แสดงจุดสูงสุดที่ประมาณเดือนกันยายนในปี พ.ศ.2543

อย่างไรก็ตาม การแสดงจุดสูงสุดทั้งของดัชนีชี้ราคาเศรษฐกิจ(LEI) และดัชนีห้องเศรษฐกิจ(CEI) ในครั้งนี้ ก็เพียงแต่เป็นการขึ้นลงอย่างไม่มีแนวโน้ม ไม่ได้เป็นการรอกกลับลงของภาวะเศรษฐกิจอย่างชัดเจน โดยดัชนีชี้ราคาเศรษฐกิจ(LEI) และดัชนีห้องเศรษฐกิจ(CEI)เริ่มจะมีแนวโน้มดีขึ้นบ้างแต่ยังไม่ชัดเจนนักในช่วงปลายไตรมาสแรกถึงต้นไตรมาสที่สอง(เดือนมีนาคมถึงเมษายน)ของปี พ.ศ.2545(เอกสารแนบชุดที่ 57 และ 58)

การที่แบบจำลองในตารางที่ 4.9 มีค่า TRACKING SIGNAL ในช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจต่ำกว่าค่าต่ำสุดของช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ อาจเนื่องจากว่าในช่วงปี พ.ศ.2542 - พ.ศ.2543 นั้น ยอดขายเพิ่งจะเริ่มเปลี่ยนปรับตัวเพิ่มขึ้นทำให้ยอดขายขึ้นชันและยังไม่มีเสถียรภาพ(STEADY) เมื่อยอดขายเริ่มมีความคงตัวมากขึ้นในปลายปี พ.ศ.2543 ทำให้ยอดขายเริ่มลดอัตราการขึ้น จึงทำให้ดูเหมือนมีการรอกกลับลงของแนวโน้ม แต่ที่จริงเป็นเพียงการเข้าสู่ภาวะที่คงตัวมากขึ้น

ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่า การชี้วัดจุดควมกลับของภาวะเศรษฐกิจโดยใช้ TRACKING SIGNAL มีข้อดีตรงที่เป็นตัวชี้วัดที่ไม่ไวจนเกินไปนักด้วย แต่ทั้งนี้ เป็นการประเมินจากข้อมูลที่ยังมีไม่มากนักในช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ รวมทั้งยังเป็นข้อมูลยอดขายในระยะต้นๆของช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจซึ่งยังมีความผันแปรค่อนข้างมาก จึงอาจยังให้ผลได้ไม่ชัดเจนนัก การมีข้อมูลยอดขายในช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจมากพอที่จะเทียบค่า TRACKING SIGNAL ต่ำสุดได้โดยไม่ต้องใช้ค่า TRACKING SIGNAL ต่ำสุดของช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ อาจจะทำให้การชี้วัดจุดควมกลับลงของแนวโน้มภาวะเศรษฐกิจทำได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.8.7 แนวทางการใช้ TRACKING SIGNAL ชี้วัดการรอกกลับลงของภาวะเศรษฐกิจ จากข้อมูลข้างต้นในข้อ 2.8 นี้ พอดีสรุปแนวทางได้ดังนี้:

1) ใช้แบบจำลองวิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2 กับช่วงข้อมูลที่ต้องการ โดยปรับค่า PARAMETER และค่าคงที่ต่างๆตามข้อมูลยอดขายที่ใช้ โดยใช้แนวทางเดียวกับการสร้างแบบจำลอง INITIALIZATION SET ของ B-2 ในงานวิจัยนี้(ตามที่แสดงในหัวข้อ 4.1.3 เรื่อง "EXPONENTIAL SMOOTHING" ของบทที่ 3) และใช้ได้เฉพาะในภาวะเศรษฐกิจที่เติบโตตามปกติเท่านั้น ไม่รวมถึงช่วงที่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจ และช่วงที่ข้อมูลยอดขายยังไม่คงตัว (STEADY) ในระหว่างที่เศรษฐกิจกำลังจะฟื้นตัว

2) ควรใช้ข้อมูลประมาณ 24-36 เดือน ข้อมูลจำนวนน้อยกว่านี้จะทำให้

การคำนวณ SEASON INDEX ทำได้ไม่ตีพอ เนื่องจากทำให้คำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 12 เดือน (กรณีนี้มีคาบฤดูกาล 12 เดือน) ได้ไม่ครบ 12 ค่า ส่วนข้อมูลจำนวนมากกว่านี้ก็จะอาจจะมากกว่าช่วงระยะเวลาเฉลี่ยจากจุดต่ำสุดไปจุดสูงสุดถัดไป (EXPANSION PHASE) ของคลื่นวัฏจักรเศรษฐกิจไทย (ที่ = 41 เดือน) ซึ่งอาจเกิดการรกกกลับลงของภาวะเศรษฐกิจก่อนที่จะได้ข้อมูลครบถ้วน และการที่มีข้อมูลมากเกินไปก็ยังสามารถก่อให้เกิดแนวโน้มที่แตกต่างกันของช่วงข้อมูลแรกและช่วงข้อมูลหลังได้ ทำให้อาจเห็นการชี้วัดการ รกกกลับลงของแนวโน้มไม่ชัดเจนหรือซ้ำเกินไปได้

3) หากพบว่าข้อมูลในช่วงต้นๆ ทำให้ค่า TRACKING SIGNAL ผันแปรไปจากปกติค่อนข้างมาก (ค่า TRACKING SIGNAL มีแนวโน้มเกิดขึ้น) ก็ให้ตัดข้อมูลช่วงดังกล่าว นั้นออก

4) ให้ปรับแบบจำลองใหม่ตามข้อมูลยอดขายที่มีใหม่ทุกเดือน เพื่อให้แบบจำลองติดตามแนวโน้มได้ใกล้ชิด ทำให้เห็นการชี้วัดการรกกกลับลงของแนวโน้มชัดเจนและรวดเร็วยิ่งขึ้น

5) เนื่องจากข้อมูลยอดขายในช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจยังไม่คงตัวนัก จึงให้ใช้ค่าต่ำสุดถึงสูงสุดปกติของ TRACKING SIGNAL ของแบบจำลอง B-2 สำหรับช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ซึ่ง = (-5.0042) ถึง 1.6102 (เอกสารแนบชุดที่ 27) เป็นเกณฑ์ปกติไปก่อน หากค่า TRACKING SIGNAL เปลี่ยนแปลงไปอยู่นอกช่วงค่าดังกล่าวติดต่อกัน 3-5 ค่า แสดงว่ายอดขายเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงแนวโน้ม และหากต่ำกว่าค่าต่ำสุดดังกล่าว (ซึ่ง = (-5.0042)) ก็อาจมีแนวโน้มว่าจะเกิดการรกกกลับลงของภาวะเศรษฐกิจได้

แต่อย่างไรก็ตาม เกณฑ์ค่าต่ำสุดและสูงสุดข้างต้นจะใช้ได้เฉพาะในภาวะเศรษฐกิจที่เติบโตตามปกติเท่านั้น ไม่รวมถึงช่วงที่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจ และช่วงที่ข้อมูลยอดขายยังไม่คงตัว (STEADY) ในระหว่างที่เศรษฐกิจกำลังจะฟื้นตัว และหากมีข้อมูล TRACKING SIGNAL ในช่วงเวลาที่ทำการพยากรณ์มากพอ ก็ควรจะใช้ค่า TRACKING SIGNAL ในอดีตของช่วงเวลาที่พยากรณ์นั้นเป็นเกณฑ์น่าจะเหมาะสมกว่า

ในขณะเดียวกัน การใช้เกณฑ์ค่าต่ำสุดและสูงสุดข้างต้น ก็เป็นเพียงการติดตามวัด (MONITOR) ภาวะเศรษฐกิจเท่านั้น ดังนั้น เมื่อค่า TRACKING SIGNAL เปลี่ยนแนวโน้มไปและยังรักษาแนวโน้มใหม่ไว้ได้ยาวนานก็ยังมีโอกาสมากขึ้นที่จะเกิดการรกกกลับของภาวะเศรษฐกิจ

ตอนที่ 3 ข้อสรุปที่ได้จากการค้นพบ

3.1 การตอบสนองมาตรฐานของการวิจัย

3.1.1 พบว่าแบบจำลองการพยากรณ์วิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2 สามารถอธิบายยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้ดีเฉพาะในช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ

3.1.2 พบว่าภาวะเศรษฐกิจ ในส่วนของ GDP มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยทั้งในช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ แต่กลับไม่มีความสัมพันธ์กันในช่วงระหว่างที่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจ

3.1.3 พบว่าค่า TRACKING SIGNAL ของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย สามารถชี้วัดจุดวกกลับลงของแนวโน้มยอดขายได้ตรงกับจุดที่เดือนการวกกลับลงของภาวะเศรษฐกิจ โดยดัชนีชี้้นำเศรษฐกิจ(LEI)ของธนาคารแห่งประเทศไทย

3.1.4 พบว่าทั้งในช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ยอดขายรถจักรยานยนต์ ยังอยู่ในระยะเจริญเติบโตของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของยอดขายมีอัตราสูงกว่าอัตราการเพิ่ม GDP และอัตราการเพิ่มประชากร รวมทั้งการเติบโตของยอดขายมีมากกว่า 10% ต่อปี

3.2 ความอยู่ตัว(STEADY) ของยอดขาย

การคำนวณด้วยวิธี SIMPLE REGRESSION โดยใช้โปรแกรม SPSS (ไม่มีการ DESEASONALIZED ข้อมูลก่อนเข้าสมการ) นั้น พบว่ายอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยในช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ จะมีอัตราเพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงกว่าช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจพอสมควร ซึ่งสังเกตได้จากค่าความลาดชัน(SLOPE) ของช่วงข้อมูลที่คำนวณได้ ซึ่ง = 1469.62 และ 1051.15 สำหรับช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ และหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ตามลำดับ

แต่อย่างไรก็ตาม การคำนวณด้วยวิธี SIMPLE REGRESSION ตามวิธีที่ใช้ในการวิจัยนี้ ซึ่งได้ DESEASONALIZED ข้อมูลด้วยการทำการเฉลี่ยเคลื่อนที่(MOVING AVERAGE) 2*12MA ก่อนเข้าสมการ แล้ว RESEASONALIZED กลับเข้าไปในค่าพยากรณ์ในภายหลังด้วยค่า SEASON INDEX ทำให้พบว่า ค่า SLOPE ของช่วงข้อมูลที่คำนวณได้ = 1242.97 และ 1395.01 สำหรับช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ และหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ตามลำดับ

เนื่องจากข้อมูลที่น่ามาคำนวณสำหรับช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ได้แก่ข้อมูลยอดขายตั้งแต่ปี พ.ศ.2535-พ.ศ.2537 ซึ่งเป็นข้อมูลชุด INITIALIZATION SET ของช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ การที่ค่าความลาดชันของวิธี SIMPLE REGRESSION ที่ใช้ในการวิจัยต่ำกว่าค่าความลาดชันของวิธี SIMPLE REGRESSION ที่คำนวณจาก โปรแกรม SPSS จึงอาจเนื่องมาจาก

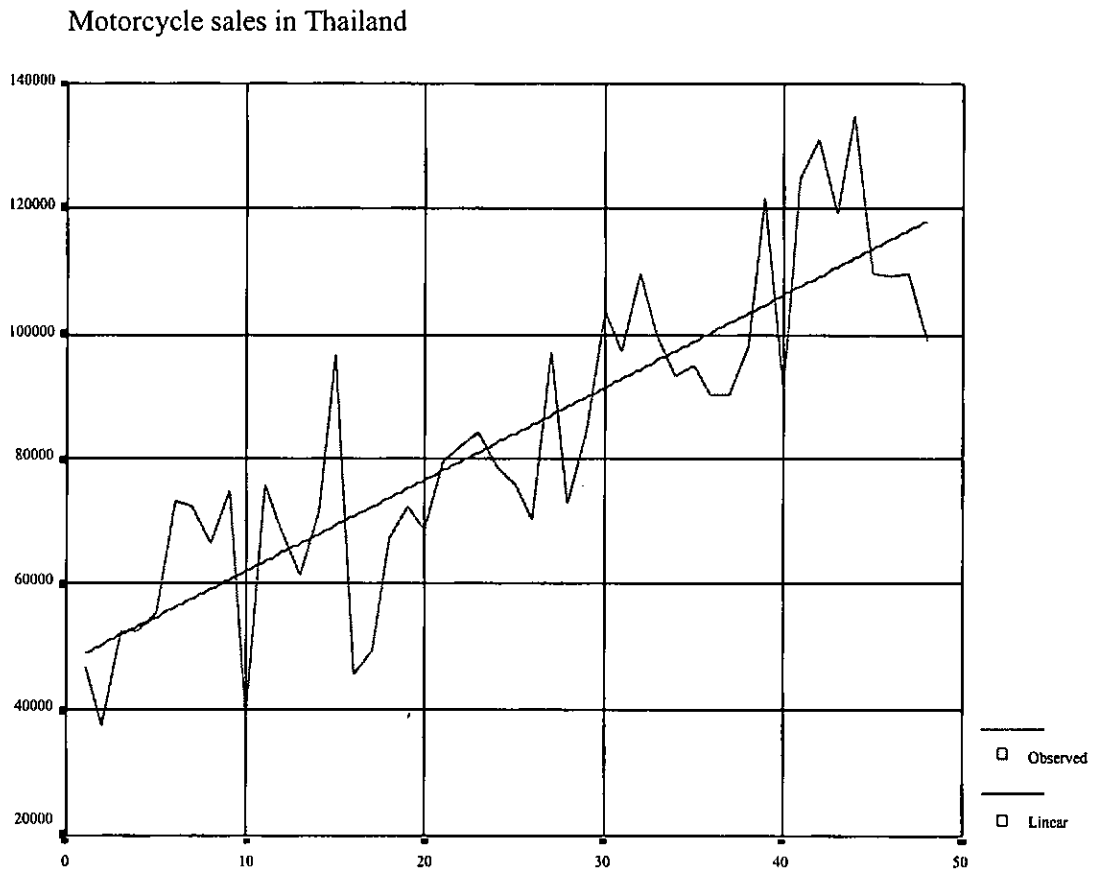
ว่าวิธีที่ใช้ในการวิจัยมีการปรับเรียบ(SMOOTHING) ก่อนเข้าสมการพยากรณ์ ทำให้ยอดขายส่วนใหญ่ซึ่งเป็นยอดขายที่ค่อนข้างอยู่ตัว(STEADY)แล้ว(เนื่องจากยอดขายอยู่ในขาขึ้นมาหลายปีแล้ว) ซึ่งมีค่าความลาดชันต่ำกว่า มีผลต่อค่าความลาดชันมากกว่ายอดขายในช่วงต้นๆซึ่งอาจจะยังขึ้นชันกว่า

ในขณะที่ ข้อมูลยอดขายที่ใช้สำหรับช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจนั้น ได้แก่ข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ.2542-พ.ศ.2543 ซึ่งเป็นข้อมูลชุด INITIALIZATION SET ของช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ การที่ค่าความลาดชันของวิธี SIMPLE REGRESSION ที่ใช้ในการวิจัยสูงกว่าค่าความลาดชันของวิธี SIMPLE REGRESSION ที่คำนวณจากโปรแกรม SPSS จึงอาจเนื่องมาจากการปรับเรียบ ก่อนเข้าสมการพยากรณ์ ทำให้ยอดขายส่วนใหญ่ซึ่งเป็นยอดขายในช่วงข้อมูลแรกๆที่ยังค่อนข้างขึ้นชันจากการที่ยังไม่อยู่ตัว(NON-STEADY)[เนื่องจากยอดขายเพิ่งจะกลับขึ้น] มีผลต่อค่าความลาดชันมากกว่ายอดขายในช่วงหลังซึ่งอาจจะเริ่มอยู่ตัวมากกว่า(ค่าความลาดชันน้อยลง)

3.3 ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยกับเวลาและอัตราการเติบโตของยอดขาย

พบว่าในช่วงที่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจปี พ.ศ.2539 - พ.ศ.2541 นั้น ถึงแม้ยอดขายรถจักรยานยนต์จะไม่มีผลของฤดูกาลอย่างที่มีในช่วงก่อนและหลัง เกิดวิกฤติเศรษฐกิจ แต่ก็ยังคงมีความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงกับเวลาเช่นเดียวกับในช่วงก่อนและหลัง เกิดวิกฤติเศรษฐกิจ โดยมีอัตราการลดลงของยอดขายค่อนข้างสูงกว่าอัตราการเพิ่มของยอดขายในช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจมาก ซึ่งสังเกตได้จากค่าความลาดชัน(SLOPE) ของช่วงข้อมูลที่คำนวณได้จากโปรแกรม SPSS ซึ่ง = -2514.34 1469.62 และ 1051.15 สำหรับช่วงระหว่างเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ และหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจตามลำดับ ดังรูปกราฟที่แสดงดังต่อไปนี้:

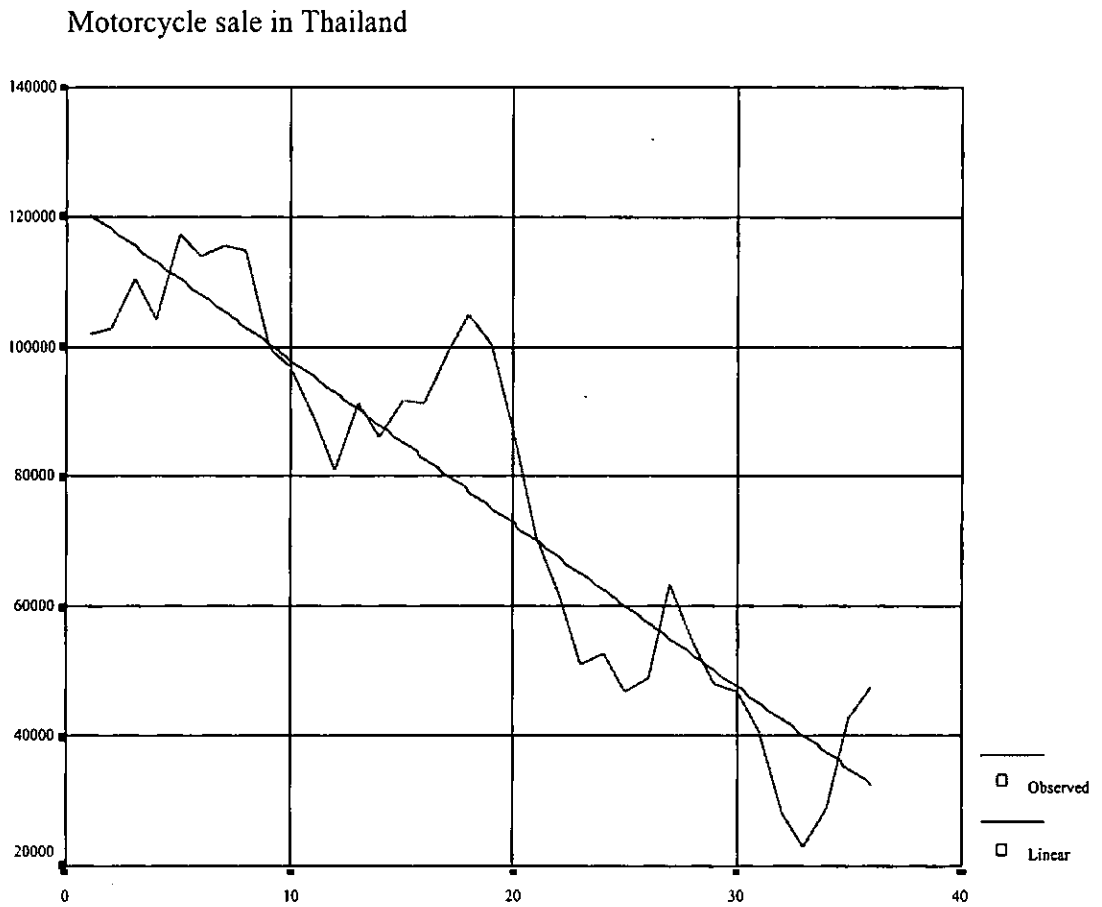
3.3.1 กราฟเส้นตรงจากโปรแกรม SPSS สำหรับข้อมูลช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ เป็นดังภาพที่ 4.17 นี้:



ม.ก. พ.ศ.2535 - พ.ศ.2538

ภาพที่ 4.17 กราฟเส้นตรงแสดงยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ช่วงก่อนเกิด
วิกฤติเศรษฐกิจ ในปี พ.ศ.2535-2538

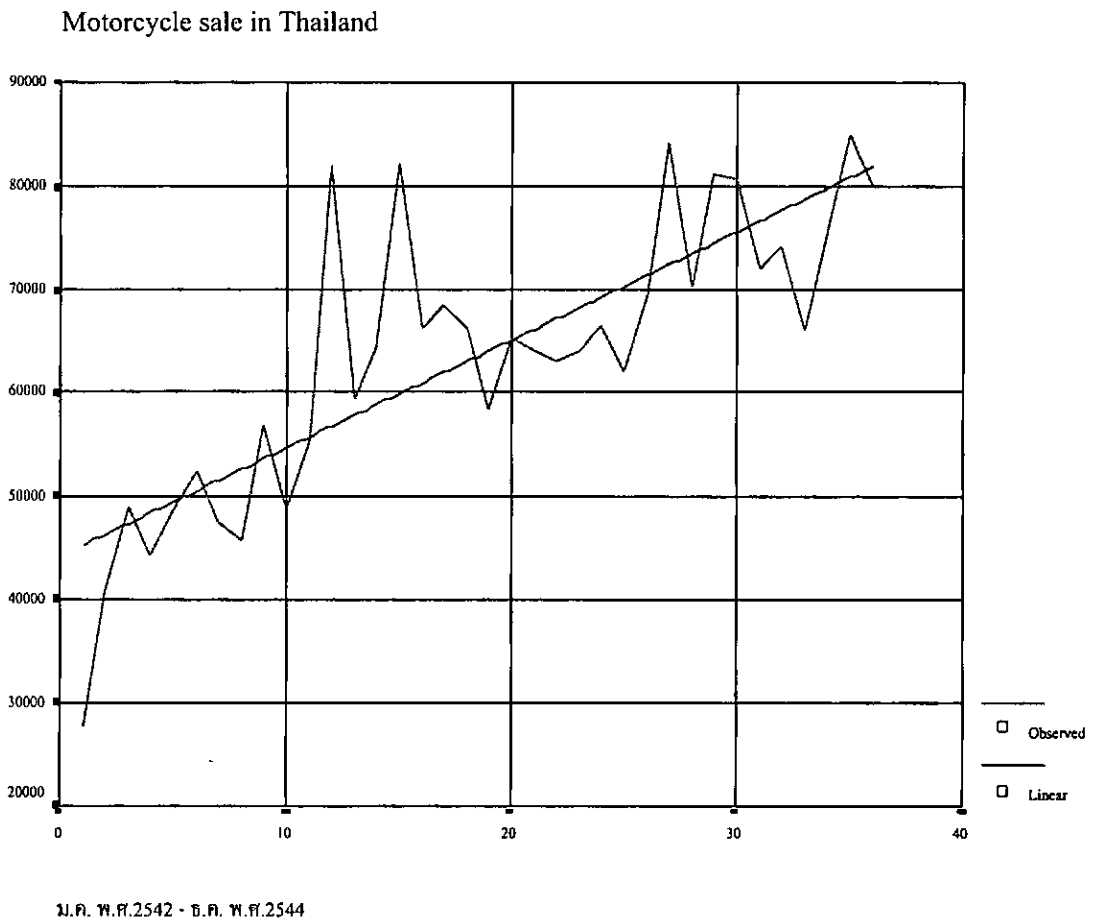
3.3.2 กราฟเส้นตรงจากโปรแกรม SPSS สำหรับข้อมูลช่วงระหว่างเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ
เป็นดังภาพที่ 4.18 นี้:



ม.ค. พ.ศ.2539 - ธ.ค. พ.ศ.2541

ภาพที่ 4.18 กราฟเส้นตรงแสดงยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ช่วงระหว่างเกิด
วิกฤติเศรษฐกิจ ในปี พ.ศ.2539-2541

3.3.3 กราฟเส้นตรงจากโปรแกรม SPSS สำหรับข้อมูลช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ เป็น
 ดังภาพที่ 4.19 นี้:



ภาพที่ 4.19 กราฟเส้นตรงแสดงยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ช่วงหลังเกิด
 วิกฤติเศรษฐกิจ ในปี พ.ศ.2542-2544

3.4 ความแตกต่างของลักษณะของฤดูกาล(ในรูปของ SEASON INDEX) ในช่วง ก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ

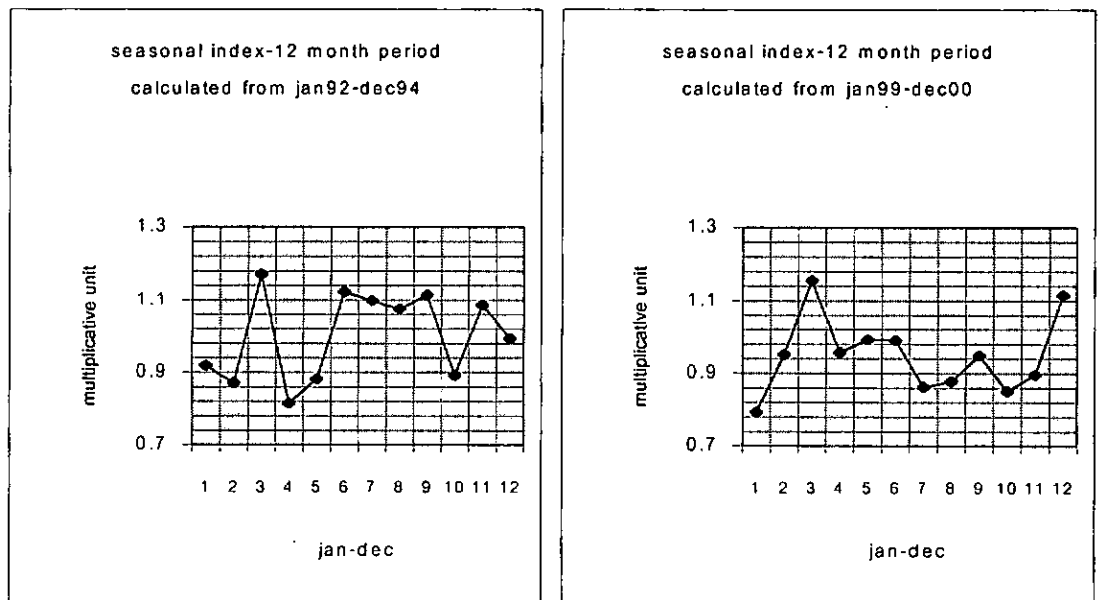
พบว่าต่างกันพอสมควร โดยช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจจะมียอดขายในช่วง
 กลางปีที่เดือนกรกฎาคมลดลงจากช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจอย่างเห็นได้ชัด แล้วไปเพิ่มที่ปลาย
 ปีแทนในช่วงเดือนธันวาคม ซึ่งอาจเกิดจากผลกระทบจากภาวะเศรษฐกิจที่ยังไม่แข็งแกร่ง ทำให้มี
 ยอดขายตกมากขึ้นในช่วงกลางปีที่คนส่วนใหญ่มีภาระเรื่องการเล่าเรียนของเด็กๆ และมียอดขาย

สูงขึ้นในเดือนธันวาคมเนื่องจากคนส่วนหนึ่งอาจได้รับเงิน BONUS กันในช่วงใกล้ๆเวลานั้น หรืออาจเป็นเพราะการชะลอการซื้อมาจากช่วงกลางปี เป็นต้น

ในขณะเดียวกัน งานวิจัยเรื่อง"ความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์ไทย" (อาภรณ์ ชัยกุลเสรีวัฒน์ 2544 : 8, 54) ได้กล่าวไว้ว่าตลาดหลักของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตภูมิภาค ทั้งนี้เนื่องจากความเหมาะสมของสภาพภูมิประเทศ ความจำเป็นที่ต้องใช้งาน และราคาซื้อขายที่ค่อนข้างถูก อีกทั้งยังเป็นเครื่องแสดงฐานะของคนในชนบท ความต้องการรถจักรยานยนต์จึงขึ้นอยู่กับราคาและปริมาณผลผลิตทางการเกษตร ส่งผลให้ตลาดรถจักรยานยนต์โดยรวมมีลักษณะเป็นตลาดตามฤดูกาล(SEASONAL) โดยในช่วงครึ่งหลังของปี ตลาดจะมีการขยายตัวสูงกว่าครึ่งแรกของปี เนื่องจากผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญจะออกสู่ตลาดในช่วงกลางปีเป็นส่วนใหญ่ สำหรับตลาดในกรุงเทพฯ ความต้องการรถจักรยานยนต์จะขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านการจราจรเป็นหลัก

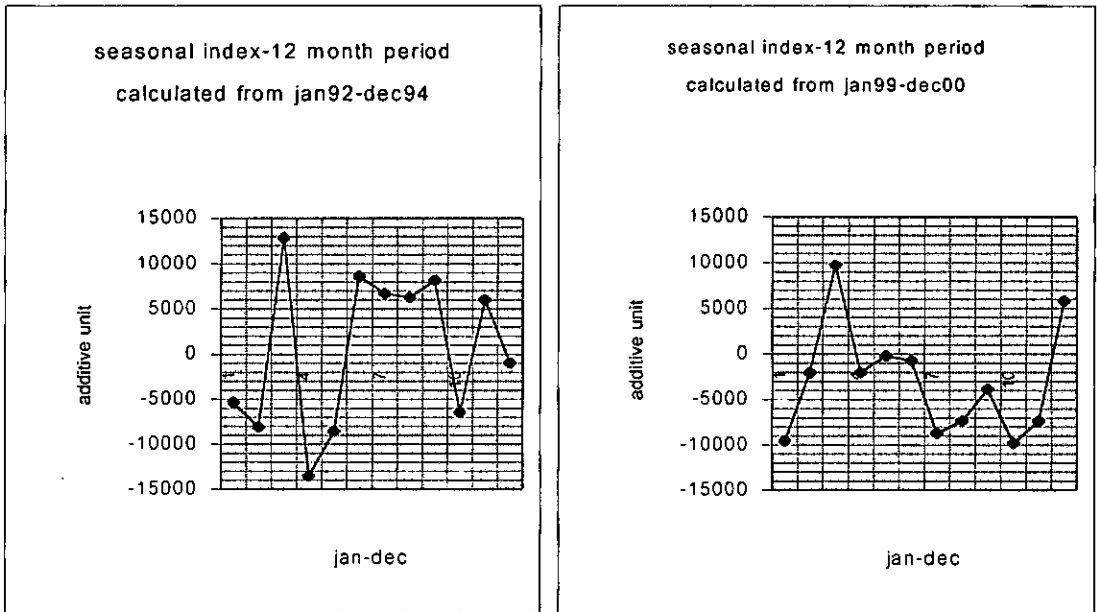
จะเห็นได้ว่าข้อมูลจากงานวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับยอดขายตามฤดูกาลในช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ดังกราฟของ SEASON INDEX ต่อไปนี้:

3.4.1 กราฟแสดง SEASON INDEX แบบ MULTIPLICATIVE INDEX ของ ทั้งช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจเป็นดังภาพที่ 4.20 นี้:



ภาพที่ 4.20 กราฟเปรียบเทียบ SEASON INDEX แบบ MULTIPLICATIVE INDEX ของ ทั้งช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ

3.4.2 กราฟแสดง SEASON INDEX แบบ ADDITIVE INDEX ของทั้งช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจเป็นดังภาพที่ 4.21 นี้:



ภาพที่ 4.21 กราฟเปรียบเทียบ SEASON INDEX แบบ ADDITIVE INDEX ของทั้งช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ

3.5 ยอดขายที่เริ่มกระเตื้องขึ้นในปี พ.ศ.2542 ส่วนหนึ่งอาจมาจากการที่ทางรัฐบาลประกาศลดภาษีมูลค่าเพิ่มลงจากเดิมร้อยละ 10 มาเหลือร้อยละ 7 ตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ.2542 จนถึงสิ้นเดือนกันยายน พ.ศ.2545 ส่วนภาษีสรรพสามิตก็ได้เลื่อนการขึ้นอีกร้อยละ 3 สำหรับรถแบบเครื่อง 2 จังหวะ ออกไปอีก 1 ปี ช่วยให้ผู้บริโภคมีกำลังซื้อสูงขึ้น(ครรชิต อคฺลยธรรม [ม.ป.ป.] [ออนไลน์])

3.6 ลักษณะของกราฟ TRACKING SIGNAL ในช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ มีลักษณะดังนี้:

3.6.1 ในปี พ.ศ.2535 - พ.ศ.2536 การเจริญเติบโตของยอดขายค่อนข้างสูงจากแนวโน้มเนื่องจากกำลังเติบโต ทำให้ค่า TRACKING SIGNAL มีแนวโน้มสูงขึ้น

3.6.2 ในปี พ.ศ.2537 - พ.ศ.2538 การเจริญเติบโตของยอดขายเริ่มปกติทำให้ค่า TRACKING SIGNAL มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไม่มาก แต่ในช่วงต้นปี พ.ศ.2538 ค่า TRACKING SIGNAL เริ่มมีแนวโน้มสูงขึ้นซึ่งอาจเป็นลักษณะของยอดขายที่กำลังจะเปลี่ยนแนวโน้มเป็นขาลงในปี พ.ศ.2539

3.6.3 ในปี พ.ศ.2539 การเจริญเติบโตของยอดขายเริ่มลดลงเนื่องจากเข้าใจถึงการรบกวนของภาวะเศรษฐกิจ ทำให้ค่า TRACKING SIGNAL มีแนวโน้มเริ่มลดลงต่ำกว่าค่าต่ำสุดที่ผ่านมา

3.7 ลักษณะของกราฟ TRACKING SIGNAL ในช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ มีลักษณะดังนี้:

3.7.1 ในปี พ.ศ.2542 ยอดขายเพิ่งจะเริ่มวกกลับขึ้นมาซึ่งเป็นช่วงหลังจากเกิดวิกฤติ เศรษฐกิจ ทำให้ยอดขายขึ้นค่อนข้างชัน(REBOUND)ก่อนที่จะปรับตัวเข้าสู่ภาวะที่คงตัวมากขึ้น(STEADY) ทำให้ค่าTRACKING SIGNAL มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

3.7.2 ในปี พ.ศ.2543 ยอดขายเริ่มคงตัวมากขึ้นทำให้ค่า TRACKING SIGNAL มีแนวโน้มลดลงคล้ายกับการเปลี่ยนแนวโน้มเป็นลงของยอดขาย แต่ที่จริงเป็นเพียงการเข้าสู่ภาวะที่คงตัวมากขึ้นของยอดขายเท่านั้น

3.7.3 ในปี พ.ศ.2544 ช่วงประมาณกลางปี ค่า TRACKING SIGNAL มีแนวโน้มสูงขึ้นจนถึงสิ้นปี ซึ่งอาจจะกำลังเกิดการเปลี่ยนแปลงของยอดขายไปสู่แนวโน้มใหม่ที่สูงขึ้นในเวลาต่อไป จึงเป็นส่วนที่น่าจะศึกษาต่อเนื่องไปได้จากงานวิจัยนี้.

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

เนื่องจากตลาดรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยมีขนาดใหญ่ และมีแนวโน้มว่าจะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับภาวะเศรษฐกิจของประเทศไทย รวมทั้งการเกิดวิกฤติเศรษฐกิจในช่วงปี พ.ศ.2539-2541 ก็ทำให้ธุรกิจทั่วไปส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบอย่างรุนแรง จนต้องเลิกกิจการไปเป็นจำนวนมาก ดังนั้น หากสามารถพยากรณ์ยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้ ก็อาจจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ประกอบธุรกิจเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์ และยังอาจทำให้ผู้ประกอบการโดยทั่วไป สามารถติดตามและเตรียมพร้อมในการเผชิญกับภาวะเศรษฐกิจที่อาจจะเกิดวิกฤติขึ้นได้อีกในอนาคต จึงเป็นประเด็นปัญหาที่น่าสนใจว่า

(1) สามารถใช้แบบจำลองการพยากรณ์ที่เหมาะสมในการอธิบายยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้หรือไม่ (2) ภาวะเศรษฐกิจมีผลต่อยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยหรือไม่ อย่างไร และยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยสามารถชี้วัดจุดตกกลับลงของภาวะเศรษฐกิจในประเทศไทยได้หรือไม่ (3) ยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยถึงขั้นอิ่มตัวของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์หรือยัง

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อศึกษาการใช้อนุกรมเวลา(TIME SERIES) อธิบายยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยโดยใช้เทคนิคการปรับเรียบ(SMOOTHING TECHNIQUES) สร้างแบบจำลองที่เหมาะสมในการพยากรณ์ยอดขาย

1.1.2 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของภาวะเศรษฐกิจในส่วนของ GDP ที่มีต่อยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย และศึกษาการชี้วัดจุดตกกลับลงของภาวะเศรษฐกิจด้วยค่า TRACKING SIGNAL ของการพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์

1.1.3 เพื่อศึกษาว่ายอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยถึงขั้นอิ่มตัวของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์หรือยัง

1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1.2.1 วิธีการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) การวิจัยนี้ใช้วิธีการวิจัยเชิงวิเคราะห์ (ANALYTICAL METHOD) เนื่องจากเป็นการอธิบายเกี่ยวกับตัวแปร และเป็นการพยากรณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต(ยอดขาย) โดยใช้เทคนิคการรวบรวมข้อมูลแบบทฤษฎีภูมิ ได้แก่ข้อมูลอนุกรมเวลาของจำนวนรถจักรยานยนต์ที่จดทะเบียนกับกรมการขนส่งทางบกซึ่งเป็นตัวเลขที่ใช้แทนยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยโดยทั่วไป

2) ใช้ข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยเป็นรายเดือน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535(ค.ศ.1992) จนถึง ปี พ.ศ. 2544(ค.ศ. 2001) เป็นจำนวน 120 เดือน นำมาวิเคราะห์ค่าสถิติต่างๆที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งข้อมูลเป็นช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ แล้วเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมในการพยากรณ์สำหรับทั้งในช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ

3) การเลือกแบบจำลอง ทำโดยแบ่งข้อมูลทั้งช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจออกเป็น 2 ชุด คือชุดที่ใช้หาแบบจำลอง(INITIALIZATION SET) และชุดที่ใช้ทดสอบแบบจำลอง(TEST SET)

4) ศึกษาวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ (PRODUCT LIFE CYCLE) โดยเทียบข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์กับ GDP เพื่อวิเคราะห์ว่า ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยอยู่ในขั้นอิ่มตัว (MATURITY STAGE) หรือยัง

5) ใช้ TRACKING SIGNAL เพื่อชี้วัดจุดที่ยอดขายเปลี่ยนแปลงไปจากแนวโน้มปกติ โดยแบ่งข้อมูลยอดขายออกเป็นช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ

1.2.2 ข้อจำกัดของข้อมูล

1) เป็นข้อมูลจากการจดทะเบียนรถจักรยานยนต์ซึ่งถูกรวบรวมมาจากหน่วยงานจดทะเบียนทั่วประเทศไทย ถึงแม้ข้อมูลที่ทางกรมการขนส่งทางบกรวบรวมได้จะถูกส่งกลับไปให้แต่ละหน่วยงานต้นสังกัดตรวจสอบรับรองอีกครั้งแล้วก็ตาม ก็อาจจะมีความผิดพลาดเกิดขึ้นได้บ้างเนื่องจากมีผู้เกี่ยวข้องและข้อมูลเป็นจำนวนมาก

2) ข้อมูลย้อนหลังรายเดือนมีมากที่สุดถึงปี พ.ศ. 2535 เท่านั้น จึงมีข้อมูลก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจเพียง 4 ปี ทำให้ต้องใช้ข้อมูล INITIALIZATION SET และ TEST SET ร่วมกันบางส่วน อาจทำให้ได้แบบจำลองที่ไม่สมบูรณ์นัก

3) ข้อมูลหลังวิกฤติเศรษฐกิจมีเพียง 3 ปีคือ จากปี พ.ศ. 2542-2544 รวมทั้งข้อมูลในช่วงที่เพิ่งจะกลับขึ้นมาจากช่วงที่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจก็อาจจะยังมีความผันแปรค่อนข้างมาก ทำให้การพยากรณ์อาจทำได้ไม่ دقيق

1.2.3 ข้อจำกัดในการสร้างและนำแบบจำลองไปใช้

1) แบบจำลองที่ได้ เป็นแบบจำลองที่สร้างขึ้นจาก *SMOOTHING TECHNIQUE* เท่านั้น อาจจะมีเทคนิคอื่นๆที่เหมาะสมกับข้อมูลมากกว่าซึ่งอยู่นอกเหนือขอบเขตของงานวิจัยนี้

2) การนำแบบจำลองไปใช้ พยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์ ควรมีการปรับปรุงค่า *PARAMETER* ต่างๆเป็นระยะตามความเหมาะสม โดยอาจพิจารณาจาก:

- (1) ขนาดของค่า *AUTOCORRELATION* ที่เกิน *CRITICAL VALUE*
- (2) ค่าคลาดเคลื่อน(*ERROR*) ที่เกิน 3.75 เท่าของ *MAD*
- (3) การที่ *TRACKING SIGNAL* เริ่มมีแนวโน้ม(*TREND*) หรือมีค่าสูงหรือต่ำกว่าประวัติที่ผ่านมาติดต่อกัน 3-5 ค่า

1.2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) ใช้ *SMOOTHING TECHNIQUES 2* วิธี ได้แก่ วิธี *SIMPLE REGRESSION MODELS*(ใช้ *SEASON INDEX* แบบ *ADDITIVE* และแบบ *MULTIPLICATIVE*) และวิธี *EXPONENTIAL SMOOTHING*(ใช้วิธีการ *B-2 B-3 C-2* และ *C-3* ของ *PEGELS*) รวมทั้งเครื่องมือทางสถิติอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ยอดขายด้วยวิธีดังกล่าว ส่วนการประเมินความแม่นยำของการพยากรณ์ ใช้ *MPE MAPE MAD* และ กราฟ *ACF* ของค่าคลาดเคลื่อน รวมทั้งใช้ *TRACKING SIGNAL* ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของภาวะเศรษฐกิจ

2) ใช้ โปรแกรมสำเร็จรูป *SPSS* และ *MICROSOFT EXEL* ในการคำนวณค่าสถิติต่างๆที่เกี่ยวข้อง

1.2.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

1) เปรียบเทียบข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์กับ *GDP* เพื่อวิเคราะห์ว่า วงจรชีวิต(*PRODUCT LIFE CYCLE*)ของสินค้ารถจักรยานยนต์ในประเทศไทยอยู่ในขั้นตอนที่ อิ่มตัว(*MATURITY STAGE*)หรือยัง รวมทั้งหาแบบจำลองการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยสำหรับทั้ง ก่อนและหลังเกิดภาวะวิกฤติทางเศรษฐกิจ

2) แบ่งช่วงเวลาของข้อมูลเป็น 3 ช่วงตามอัตราการเติบโตของ *GDP* โดยใช้แนวทางในการแบ่งตามที่ได้อธิบายไว้แล้วในหัวข้อ 4.3 เรื่อง “วิธีการวิจัย” ในท้ายบทที่ 3 (ตามตารางที่ 3.1) ดังนี้:

- (1) ช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ได้แก่ ปี พ.ศ.2535-2538
- (2) ช่วงเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ได้แก่ ปี พ.ศ.2539-2541
- (3) ช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ได้แก่ ปี พ.ศ.2542-2544

แล้ววิเคราะห์อัตราการเติบโตของยอดขายรถจักรยานยนต์เทียบกับอัตราการเติบโตของ GDP เพื่อพิจารณาว่า วงจรชีวิตของสินค้ารถจักรยานยนต์ในตลาดประเทศไทยน่าจะอยู่ในขั้นตอนใด

3) แบ่งข้อมูลทั้งช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจเป็น 2 ชุด ได้แก่:

(1) ชุดข้อมูลที่ใช้สร้างแบบจำลอง(INITIALIZATION SET)

ก. ก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2535-พ.ศ.2537

ข. หลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2542-พ.ศ.2543

(2) ชุดข้อมูลที่ใช้ทดสอบแบบจำลอง(TEST SET)

ก. ก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2536-พ.ศ.2538

ข. หลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2543-พ.ศ.2544

4) สร้างแบบจำลองการพยากรณ์ ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย

โดยใช้:

(1) วิธี SIMPLE REGRESSION ที่มี SEASON INDEX แบบ

ADDITIVE และแบบ MULTIPLICATIVE

(2) วิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2 B-3 C-2 และ C-3

5) เปรียบเทียบแบบจำลอง ที่ได้จัดทำขึ้นสำหรับช่วงก่อนและหลังเกิด

วิกฤติเศรษฐกิจ แล้วคัดเลือกแบบจำลองจากข้อมูล TEST SET ที่มีค่า MAPE ต่ำที่สุด โดยพิจารณาค่า MPE ประกอบด้วย

6) ตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลองที่คัดเลือกได้แล้ว สำหรับทั้ง

ช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ โดย:

(1) เขียนกราฟ ACF(AUTOCORRELATION FUNCTION) ของค่า

คลาดเคลื่อน(SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J.

HYNDMAN, 1998: 50-52) เพื่อดูว่าค่า AUTOCORRELATION แต่ละค่าไม่ควรมีขนาด

(MAGNITUDE) เกิน CRITICAL VALUE ที่ $\pm 2 / \sqrt{n}$ ($n =$ จำนวนข้อมูล)

(2) ค่าคลาดเคลื่อนแต่ละค่า ไม่ควรมีขนาดเกิน 3.75 เท่าของ MAD

7) ใช้ TRACKING SIGNAL เพื่อชี้วัดจุดที่ยอดขายเปลี่ยนแปลงไปจาก

แนวโน้มปกติ โดยแบ่งข้อมูลยอดขายออกเป็นช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ และดำเนินการตามนี้:

(1) ข้อมูลช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ใช้ตั้งแต่เดือนมกราคม

พ.ศ.2535 - เดือนมีนาคม พ.ศ.2539 เนื่องจากดัชนีชี้แนวโน้มเศรษฐกิจ(LEI)ของธนาคารแห่งประเทศไทย ได้ชี้

นำจุดสูงสุดของภาวะเศรษฐกิจที่เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2539

(2) ข้อมูลช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ใช้ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2542 - เดือนธันวาคม พ.ศ.2543 เนื่องจากดัชนีชี้้นำเศรษฐกิจ(LEI)จะได้ชี้้นำจุดสูงสุดของภาวะเศรษฐกิจที่ประมาณเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2542 แต่ในกรณีนี้ดัชนีมีลักษณะทรงๆ คือขึ้นลงอยู่กับที่โดยไม่มีแนวโน้มแต่อย่างใด

(3) การคำนวณ TRACKING SIGNAL สำหรับทั้งช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ใช้วิธีการพยากรณ์แบบ SIMPLE REGRESSION ที่มี SEASON INDEX แบบ ADDITIVE และ MULTIPLICATIVE รวมทั้งวิธีการพยากรณ์แบบ EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2 B-3 C-2 และ C-3

(4) เลือกแบบจำลองการพยากรณ์ที่ให้แนวโน้มของค่า TRACKING SIGNAL ในการเห็นการวกลงจากแนวโน้มปกติของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้ชัดเจน

1.3 ผลการวิจัย

การตอบสมมติฐานของการวิจัย จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 4 มีดังนี้:

1.3.1 พบว่า “สามารถใช้ข้อมูลเวลา(TIME SERIES) อธิบายยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้”

1) เป็นการยอมรับตามสมมติฐาน เนื่องจากสามารถหาแบบจำลองการพยากรณ์ยอดขายที่เหมาะสมได้โดยสามารถผ่านการประเมินแบบจำลองได้ทั้ง 2 วิธี คือ:

- (1) ค่า AUTOCORRELATION ของค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์สามารถอยู่ในขอบเขต(LIMIT) ของค่า CRITICAL VALUE ที่ $\pm 2 / \sqrt{n}$ (n = จำนวนข้อมูล)
- (2) ค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์สามารถอยู่ในขอบเขต(LIMIT) ของ ± 3.75 เท่าของค่า MAD

2) แบบจำลองที่คัดเลือกได้ มีดังต่อไปนี้:

(1) แบบจำลองการพยากรณ์พฤติกรรมผู้บริโภค โดยใช้ SMOOTHING TECHNIQUE ของอุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์ในรูปของการพยากรณ์ยอดขายสำหรับช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจที่คัดเลือกได้เป็น วิธีการ EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2 ซึ่งมีสมการดังนี้ :- (เอกสารแนบ#6)

$$F_{t+m} = L_t + b_t m + S_{t-s+m}$$

$$L_t = \alpha(Y_t - S_{t-s}) + (1-\alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$$

$$S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1 - \gamma)S_{t-s}$$

โดย L_t หมายถึงระดับโดยประมาณ(ESTIMATE OF THE LEVEL)ของข้อมูลอนุกรมเวลา ที่เวลา t

b_t หมายถึงระยะแสดงความลาดชันโดยประมาณ(ESTIMATE OF THE SLOPE)ของข้อมูลอนุกรมเวลา ที่เวลา t

S_t หมายถึงผลของฤดูกาล(SEASONAL COMPONENT)

s หมายถึงจำนวนข้อมูลในระยะหนึ่งคาบฤดูกาล เช่นถ้าหนึ่งฤดูกาลมี 12 เดือน และมีข้อมูลเป็นรายเดือน ค่า s ก็ = 12 แต่ถ้ามีข้อมูลเป็นรายไตรมาส ค่า s ก็ = 4 สำหรับแบบจำลองนี้มีค่า $s = 12$

α β และ γ หมายถึงค่าคงที่ในการปรับเรียบ (SMOOTHING CONSTANT) ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0-1 โดยเลือกค่าที่เหมาะสมที่จะทำให้ผลการพยากรณ์มีค่า MAPE ต่ำที่สุด สำหรับแบบจำลองนี้มีค่า $s = 12$ $\alpha = 0.39$ $\beta = 0.00$ $\gamma = 0.00$ และ $b_0 = 1242.97$ ส่วนค่า S_{-11} ถึง S_0 นั้น ให้ใช้ตามตารางที่ 5.1 นี้: (ค่า b_0 และ S_{-11} ถึง S_0 ได้จากวิธี SIMPLE REGRESSION ของช่วงข้อมูลยอดขายเดียวกัน)

ตารางที่ 5.1 ค่า SEASON INDEX ในการนำแบบจำลองที่คัดเลือกได้สำหรับช่วงก่อนเกิด
วิกฤติเศรษฐกิจไปใช้พยากรณ์

ลำดับ INDEX	ค่า INDEX
S ₋₁₁	-5310.83603
S ₋₁₀	-8091.14141
S ₋₉	12853.8865
S ₋₈	-13524.7522
S ₋₇	-8526.05755
S ₋₆	8608.30373
S ₋₅	6713.99835
S ₋₄	6287.35964
S ₋₃	8181.38759
S ₋₂	-6449.91779
S ₋₁	6034.4435
S ₀	-962.528551

Y_t หมายถึงค่าจริงที่เวลา t

F_{t+m} หมายถึงค่าพยากรณ์ที่คาบเวลาล่วงหน้า m (ที่ยังไม่มีค่าจริง)

แต่ถ้าต้องการหาเพียงค่าพยากรณ์ช่วงที่มีค่าจริงเกิดขึ้นแล้ว ก็หาค่า F ที่เวลา $t+1$ (โดยใช้ $m = 1$ ทุกช่วงเวลา)

สำหรับค่า L_0 ให้ทดลองใส่ค่าแบบลองผิดลองถูกจนได้ค่า F_1 (ค่าพยากรณ์ที่ t_1) = Y_1 (ยอดขายจริงที่ t_1) ทุกครั้งที่ใช้แบบจำลอง

(2) แบบจำลองการพยากรณ์พฤติกรรมผู้บริโภคโดยใช้

SMOOTHING TECHNIQUE ของอุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์ในรูปของการพยากรณ์ยอดขายสำหรับช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจที่คัดเลือกได้เป็นวิธีการ EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2 เช่นกัน

(เอกสารแนบ#18)

โดยมี สมการ ความหมายของสัญลักษณ์ และวิธีการใช้สมการ เหมือนกับสมการสำหรับช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ข้างต้น แต่มีค่า $s = 12$ $\alpha = 0.38$ $\beta = 0.00$

$Y = 0.00$ และ $b_0 = 1395.01$ สำหรับค่า S_{-11} ถึง S_0 นั้นให้ใช้ตามตารางที่ 5.2 นี้: (ค่า b_0 และ S_{-11} ถึง S_0 ได้จากวิธี SIMPLE REGRESSION ของช่วงข้อมูลยอดขายเดียวกัน)

ตารางที่ 5.2 ค่า SEASON INDEX ในการนำแบบจำลองที่คัดเลือกได้สำหรับช่วงหลังเกิด
วิกฤติเศรษฐกิจไปใช้พยากรณ์

ลำดับ INDEX	ค่า INDEX
S_{-11}	-9558.65011
S_{-10}	-2044.15754
S_{-9}	9734.33503
S_{-8}	-2004.6724
S_{-7}	-174.679827
S_{-6}	-728.687257
S_{-5}	-8682.69469
S_{-4}	-7364.70212
S_{-3}	-3834.70955
S_{-2}	-9789.71698
S_{-1}	-7374.22441
S_0	5797.76816

(3) วิธีการใช้แบบจำลองการพยากรณ์ที่หามาได้ข้างต้นมีดังนี้:

- ก. ใช้ค่า a β Y b_0 และค่า S_{-11} ถึง S_0 ตามที่กำหนด
- ข. ปรับค่า L_0 โดยการลองผิดลองถูกจนได้ค่าของ Y_t และ F_t ของข้อมูลช่วงที่ต้องการพยากรณ์เท่ากัน โดยทำทุกครั้งที่พยากรณ์ชุดข้อมูลใหม่
- ค. ใช้ค่า $m = 1$ ตลอดการพยากรณ์สำหรับในช่วงที่มีข้อมูลยอดขายจริงเกิดขึ้นแล้ว(นำยอดขายจริงมาใช้คำนวณค่าพยากรณ์ต่อเนื่องกันไป)
- ง. ถ้าต้องการพยากรณ์ล่วงหน้า(ช่วงที่ยังไม่มีข้อมูลจริงเกิดขึ้น)

ก็เพียงแต่ใช้ค่า m เป็น 2 3 4.... ไปเรื่อยๆตามลำดับเท่านั้น ซึ่งจะพยากรณ์ล่วงหน้าได้ = 1 คาบฤดู (กรณีนี้ = 12 เดือน) และหากใช้ค่า $Y = 0$ จะทำให้ค่า SEASONAL INDEX เหมือนกันทุกคาบ (ภายในคาบยังคงมี INDEX แตกต่างกันอยู่) ทำให้พยากรณ์ล่วงหน้าได้ไม่สิ้นสุด

ในขณะเดียวกัน การพยากรณ์ล่วงหน้าจะต้องคำนวณจากค่า b ตัวสุดท้าย ดังนั้น ให้ใช้ค่า b ตัวสุดท้าย = 2112 สำหรับแบบจำลองก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ และ ให้ใช้ค่า b ตัวสุดท้าย = 1561 สำหรับแบบจำลองหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ

การกำหนดค่า b ตัวสุดท้ายนี้ ได้กำหนดตามการทดลองปรับค่า b ตัวสุดท้ายของแบบจำลองชุด TEST SET ให้ได้ค่า MAPE ต่ำสุดเพื่อป้องกันการเกิดค่าพยากรณ์ที่ยังเบี่ยงผิดพลาดจากค่า b ตัวสุดท้ายซึ่งขึ้นอยู่กับค่าสุดท้ายของข้อมูลยอดขายจริงที่นำมาใช้พยากรณ์

อย่างไรก็ตาม หากปรับค่า b ตัวสุดท้ายได้ทุกครั้งที่ยากรณ์ ข้อมูลชุดใหม่ก็จะได้ค่าพยากรณ์ที่แม่นยำมากขึ้น

จ. หลังจากใช้แบบจำลองในการพยากรณ์ไปสักระยะหนึ่ง ชุดข้อมูลในอนาคตอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะไปจนไม่เหมาะกับแบบจำลองเดิมที่ใช้อยู่ จึงต้องคอยตรวจสอบชุดข้อมูลที่พยากรณ์อยู่เสมอ โดยอาจตรวจสอบด้วยด้วย TRACKING SIGNAL ถ้าหาก TRACKING SIGNAL เริ่มมีแนวโน้ม (TREND) เกิดขึ้น ก็อาจจะต้องพิจารณาปรับเปลี่ยนค่า PARAMETER และค่าคงที่ต่างๆที่ระบุข้างต้นใหม่

แต่สำหรับช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจนั้น ค่า TRACKING SIGNAL ค่อนข้างสูงอาจเนื่องจากข้อมูลยังค่อนข้างมีความผันแปรจากการฟื้นตัวของยอดขาย อาจต้องรอให้ข้อมูลมีความคงตัวสักระยะหนึ่ง

หรืออาจตรวจสอบด้วยค่า AUTOCORRELATION หรือ LIMIT $\pm 3.75 * MAD$ ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในวิธีการประเมินแบบจำลองก็ได้

1.3.2 พบว่า “ภาวะเศรษฐกิจ(ในรูปของ GDP) มีความสัมพันธ์กับยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย โดยยอดขายจะเพิ่มขึ้นเมื่อภาวะเศรษฐกิจดีขึ้น(GDP เพิ่มขึ้น) และยอดขายของรถจักรยานยนต์จะลดลงเมื่อภาวะเศรษฐกิจถดถอยลง(GDP ลดลง)”

ซึ่งเป็นการยอมรับตามสมมุติฐานเนื่องจากค่า CORRELATION COEFFICIENT ระหว่างค่า GDP และยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยมีค่าใกล้เคียงกับ 1 และเป็นบวก แสดงว่ายอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยมีความสัมพันธ์กับ GDP โดยมีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกันคือเมื่อตัวแปรหนึ่งมีค่าเพิ่มขึ้น อีกตัวแปรหนึ่งจะมีค่าเพิ่มตามและเมื่อตัวแปรหนึ่งมีค่าลดลง อีกตัวแปรหนึ่งก็จะมีค่าลดลงตาม

แต่อย่างไรก็ตาม สมมุติฐานข้างต้นจะเป็นจริงก็ต่อเมื่อภาวะเศรษฐกิจอยู่ในช่วงปกติอย่างต่อเนื่องเท่านั้นเนื่องจากค่า CORRELATION COEFFICIENT จะมีค่าใกล้เคียง 1 และเป็นบวกเฉพาะในช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจปี พ.ศ.2536-พ.ศ.2538 และช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจปี พ.ศ.2542-พ.ศ.2544 เท่านั้น

ส่วนในช่วงข้อมูลติดต่อกันทั้งหมดตั้งแต่ปี พ.ศ.2536 ถึง ปี พ.ศ.2544 และช่วงเฉพาะระหว่างเกิดวิกฤติเศรษฐกิจตั้งแต่ปี พ.ศ.2539-พ.ศ.2541 ทั้ง 2 ช่วงนั้นค่า CORRELATION COEFFICIENT มีค่าใกล้ศูนย์(ห่างจาก ± 1)มาก แสดงว่ายอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยไม่มีความสัมพันธ์กับ GDP

1.3.3 พบว่า “สามารถใช้ TRACKING SIGNAL ของแบบจำลองการพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์ในการชี้วัดการวกลงของภาวะเศรษฐกิจได้”

ซึ่งเป็นการยอมรับตามสมมุติฐาน เนื่องจากในช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ได้พบแบบจำลองการพยากรณ์ที่ให้จุดชี้วัดการวกลงจากแนวโน้มปกติของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยด้วยค่า TRACKING SIGNAL ตรงกับจุดชี้วัดที่เดือนการวกลงของภาวะเศรษฐกิจของดัชนีชี้้นำเศรษฐกิจ(LEI)ของธนาคารแห่งประเทศไทย ได้รวดเร็วและชัดเจน 3 วิธี ได้แก่:

- 1) วิธี SIMPLE REGRESSION ที่มี SEASON INDEX แบบ ADDITIVE
- 2) วิธี SIMPLE REGRESSION ที่มี SEASON INDEX แบบ MULTIPLICATIVE
- 3) วิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2

ส่วนวิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-3 นั้น เมื่อตัดข้อมูลในช่วงปี พ.ศ.2535 ซึ่งมีความผันแปรมาก(ผันแปรสำหรับวิธี B-3 นี้)ออก ก็พบว่าเห็นการวกลงจากแนวโน้มปกติของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้รวดเร็วและชัดเจน เช่นกัน

อย่างไรก็ตาม วิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2 จะแสดงผลการวกลงจากแนวโน้มปกติของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้ชัดเจนที่สุด เนื่องจากการปรับเปลี่ยนแบบจำลองตามข้อมูลยอดขายเดือนล่าสุดที่มีติดต่อกัน 5 เดือน(เพื่อยืนยันการวกลงจากแนวโน้มปกติ) จะยังไม่ทำให้จุดวกลงของ TRACKING SIGNAL ที่ผ่านมาแล้วเปลี่ยนแปลงไปมากจนสังเกตได้ยากอย่างที่เกิดกับวิธี SIMPLE REGRESSION หรือวิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-3 (ตามเอกสารแนบชุดที่ 25 49 26 50 27 51 41 และ 52)

ส่วนวิธีอื่นๆที่เหลือซึ่งได้แก่ วิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ C-2 และ C-3 นั้น ถึงแม้จะตัดข้อมูลช่วงที่ผันแปรออก ก็ยังไม่สามารถเห็นการวกลงจากแนวโน้มปกติของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้

สำหรับข้อมูลในช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2542 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2544 ยังไม่พบว่ามียุติวิธีใดที่ใช้ทดลอง ได้แสดงถึงการพลิกกลับลง จากแนวโน้มปกติของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยอย่างชัดเจน ในขณะที่ดัชนีชี้ นำเศรษฐกิจ (LEI) ของธนาคารแห่งประเทศไทยก็ขึ้นลงอย่างไม่มีแนวโน้มในช่วงดังกล่าว

1.3.4 พบว่า “ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยไม่อยู่ในขั้นอิมตัว (MATURITY STAGE) ของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์”

ซึ่งเป็นการปฏิเสธสมมุติฐาน โดยยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ยังคงอยู่ใน “ขั้นเจริญเติบโต” ของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์เนื่องจาก:

1) ยอดขายรถจักรยานยนต์ทั้งในช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ(ปี พ.ศ.2535-พ.ศ.2538)และหลังการเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ(ปี พ.ศ.2542-พ.ศ.2544)นั้น มีอัตราการเติบโตมากกว่า 10% ซึ่งตามเทคนิค BCG ระบุว่าอัตราการเติบโตของยอดขายต่อปีมากกว่า 10% ถือว่าเป็นการเติบโตที่สูง(ชนชั้น ยมจินดา และคณะ 2545 : 141-145) ในขณะที่เดียวกันยอดขายก็ยังมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง

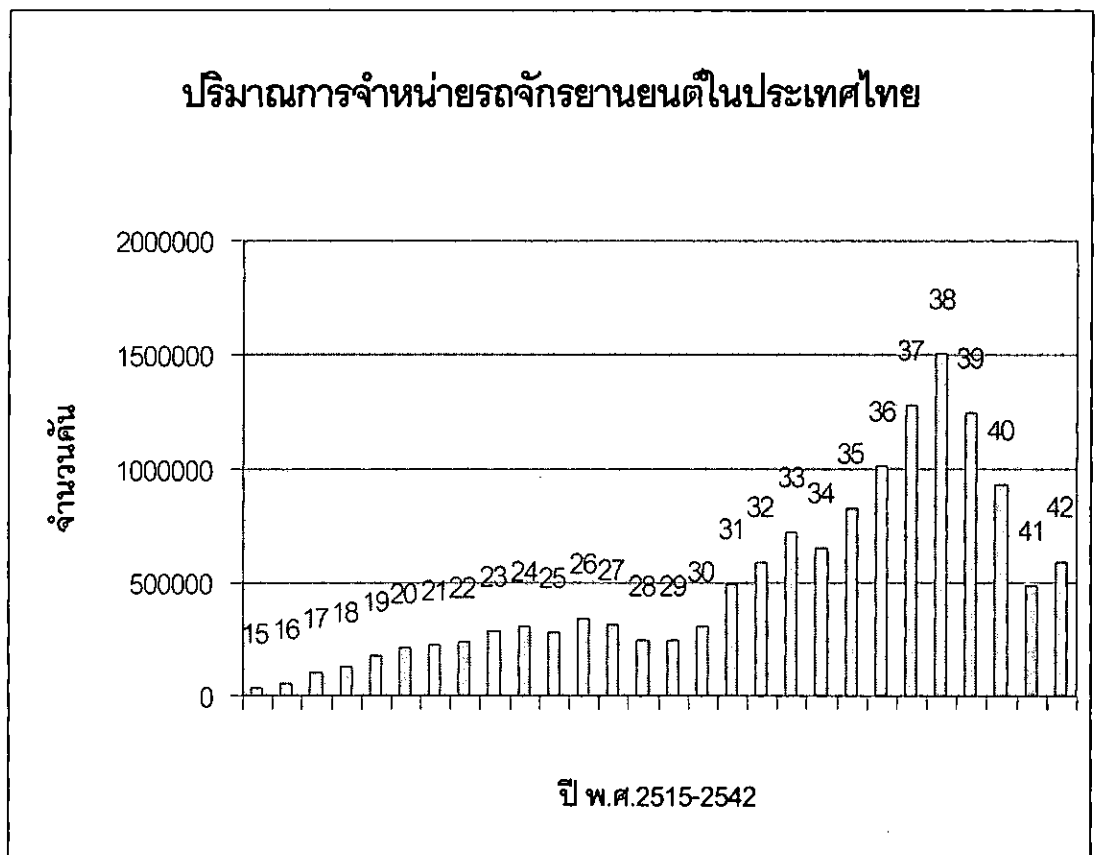
2) อัตราการเจริญเติบโตของยอดขายรถจักรยานยนต์ในช่วงที่ภาวะเศรษฐกิจดี(ช่วงที่ไม่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจ) ก็สูงกว่าอัตราการเติบโตของ GDP และอัตราการเติบโตของประชากรมาก

หากพิจารณาการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยทั้งของในช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจของจำนวนประชากร ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย และ GDP จะพบว่าปริมาณการเจริญเติบโตของยอดขายรถจักรยานยนต์ก็ยังคงมีมากกว่าอัตราการเติบโตของจำนวนประชากร และ GDP อย่างชัดเจน โดยในช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ การเติบโตของ GDP จะมีต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของการเติบโตของประชากร แต่ในช่วงหลังจากเกิดวิกฤติเศรษฐกิจการเติบโตของทั้งประชากร และยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ต่างก็เหลือประมาณครึ่งหนึ่งของการเติบโตในช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ส่วนของ GDP นั้นถึงกับติดลบเนื่องจากก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจนั้น GDP ก็เติบโตไม่สูงนัก

อย่างไรก็ตาม การปฏิเสธสมมุติฐานข้างต้นจะอยู่บนเงื่อนไขของภาวะเศรษฐกิจที่ปกติเท่านั้น เนื่องจากในช่วงระหว่างที่เกิดวิกฤติทางเศรษฐกิจในปี พ.ศ.2539-พ.ศ.2541 นั้น เมื่อ GDP มีอัตราการเติบโตลดลง ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยก็จะมีอัตราการเติบโตลดลงมากกว่ามาก ถึงแม้ว่าในช่วงที่ภาวะเศรษฐกิจปกติ ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยจะมีอัตราการเติบโตที่สูงกว่า GDP มากก็ตาม

ในขณะเดียวกัน หากพิจารณายอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยเป็นรายปีตั้งแต่ปี พ.ศ.2515-2542(อารักษ์ ชัยกุลเสรีวัฒน์ 2544: 8) จะเห็นได้ว่ายอดขายรถ

จักรยานยนต์ในประเทศไทยเริ่มมีจุดอิมพอร์ตที่ประมาณปี พ.ศ.2525 แล้วมียอดขายถดถอยลงจนกลับมาเฟื่องฟูใหม่ในปี พ.ศ.2530 เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจที่ดีขึ้นทำให้มีความต้องการสินค้าเพิ่มขึ้นทั้งจากในประเทศและต่างประเทศ ประกอบกับการที่รัฐบาลได้คุ้มครองและส่งเสริมอุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยในช่วงที่ผ่านมาทำให้อุตสาหกรรมนี้แข็งแกร่งพอที่จะตอบสนองต่อความต้องการสินค้าที่เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากได้(อาภรณ์ ชัยกุลเสรีวัฒน์ 2544 : 41,44; ชลวิษ สุทธิบุญรักษ์ 2539 : 25-27) หลังจากนั้น จึงมาประสบกับวิกฤติเศรษฐกิจในปี พ.ศ.2539 ตามที่ได้ศึกษาในงานวิจัยนี้ ส่วนยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยเป็นรายปีตั้งแต่ปี พ.ศ.2515-2542 ตามตารางที่ 2.2 นั้น ได้แสดงไว้เป็นกราฟแล้วดังภาพที่ 5.1นี้:



ภาพที่ 5.1 กราฟแสดงยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยเป็นรายปีตั้งแต่ปี พ.ศ.2515-2542

2. การอภิปรายผล

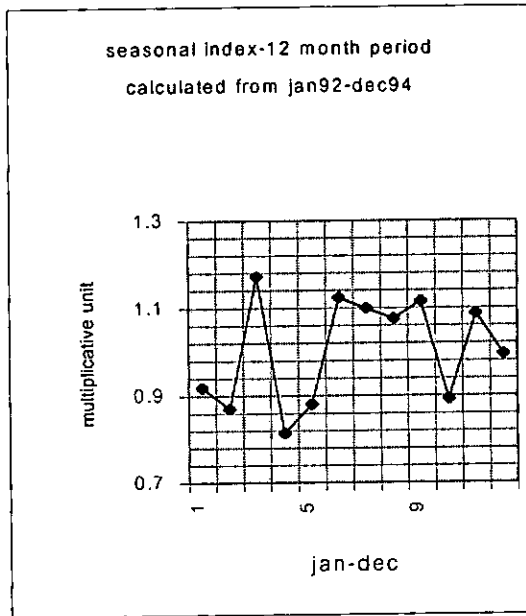
2.1 การที่พบว่า “สามารถใช้เทคนิคอนุกรมเวลาอธิบายยอดขายของรถจักรยานยนต์ได้” นั้น

การที่ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยมีแนวโน้มของยอดขายเป็นแบบ EXPONENTIAL มากกว่าแบบ REGRESSION แสดงถึงการมี SHORTTERM TREND มากกว่า LONGTERM TREND ในขณะเดียวกัน การที่แบบจำลองของทั้งก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ มีค่า β และ Y เท่ากับศูนย์นั้น อาจเนื่องมาจากว่า การวิจัยนี้ได้นำค่า ความลาดชัน(b) และ SEASON INDEX จากวิธีการทดลองอย่างง่าย มาใช้แทนค่า b_0 และค่า S_{11} ถึง S_0 ตามลำดับ ของแบบจำลอง B-2 จึงทำให้แบบจำลอง B-2 ที่ได้มีค่า b และค่า S เหมาะสม(กับข้อมูลนี้)มากจนไม่จำเป็นต้องมีการปรับค่า b และค่า S ด้วยค่า β และ Y ตามลำดับ อีก

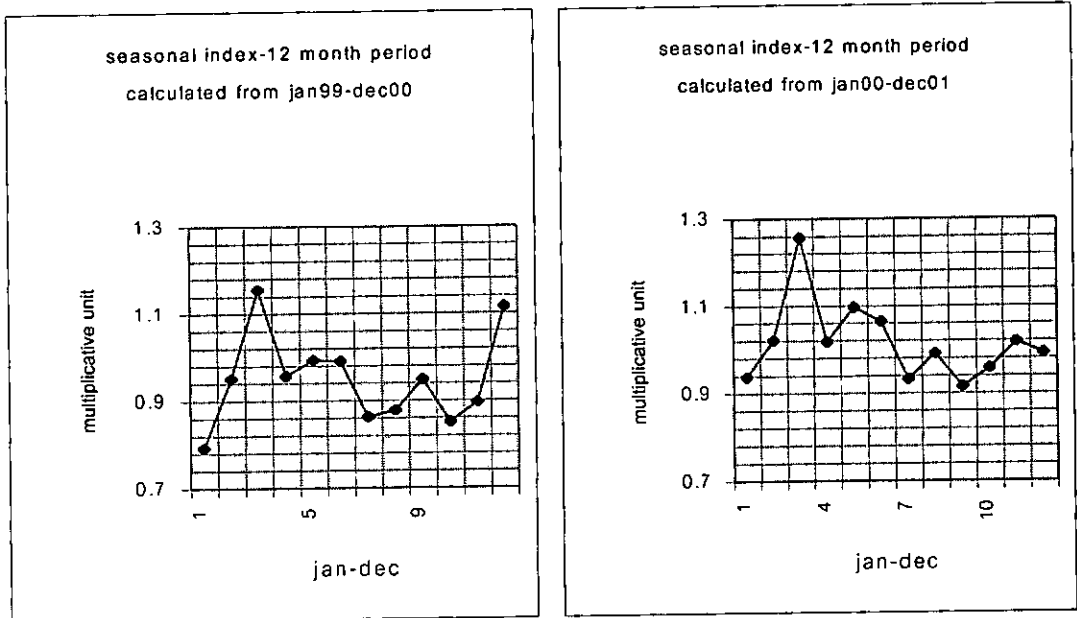
นอกจากนั้น จะเห็นได้ว่าแบบจำลองทั้งก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจที่ได้มานั้น มีค่า PARAMETER คล้ายคลึงกันมาก ยกเว้นค่า SEASON INDEX ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงไปพอสมควร แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองที่ได้มานั้น น่าจะเหมาะสมกับการพยากรณ์ยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้ดี และผลของภาวะเศรษฐกิจจะกระทบกับยอดขายตามฤดูกาล (SEASON INDEX)ของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยมากกว่าที่จะกระทบต่อ PARAMETER ต่างๆ ของแบบจำลองในการพยากรณ์

อย่างไรก็ตาม แบบจำลองก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ก็คือแบบจำลองในภาวะเศรษฐกิจที่ปกตินั่นเอง ดังนั้น เมื่อใช้แบบจำลองหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจไประยะหนึ่งแล้ว แนวโน้มตามฤดูกาลอาจจะกลับเข้าสู่ภาวะปกติใกล้เคียงกับก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ หรืออาจจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างถาวร จึงเป็นสิ่งที่น่าจะศึกษาต่อไปซึ่งอยู่นอกเหนือจากงานวิจัยนี้

แต่เท่าที่พิจารณาจากข้อมูลเท่าที่มีในช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ(ตามภาพที่ 5.3) ในปี พ.ศ.2542-2544(ค.ศ.1999-2001) พบว่าผลของฤดูกาลในช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจน่าจะมีแนวโน้มกลับไปใกล้เคียงกับก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ(ตามภาพที่ 5.2) เนื่องจากเมื่อเปรียบเทียบ SEASON INDEX ที่คำนวณได้จากปี พ.ศ.2543-2544(ค.ศ.2000-2001) กับ SEASON INDEX ที่คำนวณได้จากปี พ.ศ.2542-2543(ค.ศ.1999-2000)แล้ว พบว่ายอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยช่วงปี พ.ศ.2543-2544(ค.ศ.2000-2001) เริ่มจะสูงขึ้นในช่วงกลางปี และต่ำลงในช่วงปลายปี ทำให้ใกล้เคียงกับ SEASON INDEX ของช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจมากขึ้น ดังภาพที่ 5.2 และ 5.3 นี้:



ภาพที่ 5.2 กราฟแสดง SEASON INDEX ของช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ



ภาพที่ 5.3 กราฟแสดง SEASON INDEX ของช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ

2.2 การที่พบว่า “ภาวะเศรษฐกิจ(ในรูปของ GDP) มีความสัมพันธ์กับยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย โดยยอดขายของรถจักรยานยนต์จะเพิ่มขึ้นเมื่อภาวะเศรษฐกิจดีขึ้น(GDP เพิ่มขึ้น) และยอดขายของรถจักรยานยนต์จะลดลงเมื่อภาวะเศรษฐกิจถดถอยลง(GDP ลดลง)” นั้น

ค่า GDP จะมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยเมื่ออยู่ในภาวะเศรษฐกิจที่ปกติเท่านั้น

แต่ในระหว่างที่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจตั้งแต่ปี พ.ศ.2539-พ.ศ.2541 ค่า GDP กลับไม่มีความสัมพันธ์กับยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย

ในขณะเดียวกัน จากการศึกษาของ ทรงชัย บริสุทธิ์(2540) เกี่ยวกับเรื่อง “การวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย” พบว่า:

2.2.1 รถจักรยานยนต์ไม่ใช่สินค้าฟุ่มเฟือย แต่เป็นสินค้าจำเป็น เนื่องจากค่าความยืดหยุ่นของราคาขายปลีกของรถจักรยานยนต์มีค่าไม่ถึง 1 (มีค่า = 0.71)

2.2.2 การเปลี่ยนแปลงรายได้จะมีผลต่ออุปสงค์รถจักรยานยนต์สูงมาก เนื่องจากค่าความยืดหยุ่นต่อรายได้มีค่ามากกว่า 1 (มีค่า = 1.19)

2.2.3 ราคาขายปลีกรถจักรยานยนต์ มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถจักรยานยนต์ของผู้บริโภคค่อนข้างสูง โดยความต้องการรถจักรยานยนต์ยังคงขึ้นอยู่กับราคาและปริมาณผลผลิตทางการเกษตร

2.2.4 ตลาดหลักของรถจักรยานยนต์ โดยรวมส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตภูมิภาค ซึ่งมีสัดส่วนถึง 75-85%

2.2.5 ราคาขายปลีกรถจักรยานยนต์ในประเทศและราคาขายปลีกร้านน้ำมันเบนซินธรรมดา มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม

2.2.6 ราคาขายปลีกร้านน้ำมันเบนซินธรรมดา กลับไม่มีความสัมพันธ์กับอุปสงค์ของรถจักรยานยนต์ ภายในประเทศ

2.2.7 ราคาขายปลีกรถจักรยานยนต์ ภายในประเทศมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับอุปสงค์ของรถจักรยานยนต์ ภายในประเทศ โดยเมื่อราคาขายปลีกรถจักรยานยนต์ ภายในประเทศ เพิ่มขึ้น 1 บาท จะส่งผลให้อุปสงค์ของรถจักรยานยนต์ ภายในประเทศ ลดลง ประมาณ 10 คัน เมื่อกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่

2.2.8 รายได้ประชาชาติเฉลี่ยต่อคนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอุปสงค์ของรถจักรยานยนต์ ภายในประเทศ โดยเมื่อรายได้ประชาชาติเฉลี่ยต่อคน เพิ่มขึ้น 1 บาท

จะส่งผลให้อุปสงค์ของรถจักรยานยนต์ ภายในประเทศ เพิ่มขึ้นประมาณ 23 คัน เมื่อกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่

2.2.9 ราคาขายส่งรถจักรยานยนต์ ภายในประเทศมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอุปทานของรถจักรยานยนต์ ภายในประเทศ โดยเมื่อราคาขายส่งรถจักรยานยนต์ ภายในประเทศ เพิ่มขึ้น 1 บาท จะส่งผลให้อุปทานของรถจักรยานยนต์ ภายในประเทศ เพิ่มขึ้นประมาณ 22 คัน เมื่อกำหนดให้ตัวแปรอื่น ๆ มีค่าคงที่

ดังนั้น จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าในช่วงที่ภาวะเศรษฐกิจยังดีอยู่ ผู้บริโภคมีรายได้ดีรวมทั้งไม่มีความกังวลต่อสภาวะการณ์ในอนาคต จะส่งผลให้ยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ทำให้ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยในช่วงที่เศรษฐกิจยังดีอยู่สัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกับค่า GDP

ส่วนในขณะที่เศรษฐกิจตกต่ำ สินค้ารถจักรยานยนต์ก็ยังเป็นสิ่งจำเป็นและการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคก็ขึ้นอยู่กับราคาขายปลีกแต่ไม่ขึ้นกับราคาน้ำมันเบนซินธรรมดาที่ใช้กับรถจักรยานยนต์ ดังนั้น ถึงแม้ว่าภาวะเศรษฐกิจจะอยู่ในช่วงที่ตกต่ำ รถจักรยานยนต์ก็ยังสามารถขายได้บ้างถึงแม้ค่า GDP ในขณะนั้นจะลดลงก็ตาม จึงทำให้ในช่วงที่เศรษฐกิจตกต่ำ ค่า GDP ไม่มีความสัมพันธ์กับยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย

2.3 การที่พบว่า TRACKING SIGNAL ของแบบจำลองการพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์ สามารถใช้ในการชี้วัดการพลิกกลับลงของภาวะเศรษฐกิจได้

2.3.1 อาจเป็นเพราะว่า รถจักรยานยนต์เป็นสินค้าที่มีตลาดขนาดใหญ่ และราคาไม่สูงนัก จึงเป็นสินค้าที่ผู้มีรายได้น้อยหรือปานกลางพอจะซื้อใช้ได้ รวมทั้งองค์การต่างๆก็นำไปใช้ประโยชน์ในธุรกิจหรืองานของตน จึงทำให้ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้รับผลกระทบจากภาวะเศรษฐกิจของประเทศไทยค่อนข้างมากและรวดเร็ว

2.3.2 การเปรียบเทียบการชี้วัดจุดพลิกกลับลงของภาวะเศรษฐกิจด้วย TRACKING SIGNAL ของแบบจำลองการพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์กับการชี้วัดด้วยดัชนีชี้ภาวะเศรษฐกิจ(LEI) ของธนาคารแห่งประเทศไทย

1) ข้อมูลแต่ละเดือน ของทั้ง LEI(จาก WEBSITE ของธนาคารแห่งประเทศไทย) และยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย(จาก WEBSITE ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และ www.aseanmoto.com) จะเผยแพร่ใน WEBSITE ที่เกี่ยวข้องภายในช่วงเวลาประมาณเดือนถัดไป แต่เนื่องจากดัชนีชี้ภาวะเศรษฐกิจ(LEI) ของธนาคารแห่งประเทศไทยนั้นต้องรวบรวมข้อมูลจำนวนมากมาคำนวณ จึงได้เป็นค่าประมาณการออกมาก่อน

2) การคำนวณค่า TRACKING SIGNAL ทำได้ง่ายกว่า LEI รวมทั้งใช้ข้อมูลและทรัพยากรน้อยกว่ามาก

3) ค่า *TRACKING SIGNAL* จะเคลื่อนไหวขึ้นลงอย่างไม่มีแนวโน้ม ในขณะที่ยอดขายยังไม่เปลี่ยนแนวโน้ม ทำให้เห็นความเปลี่ยนแปลงได้ชัดเจนเมื่อค่า *TRACKING SIGNAL* เปลี่ยนแนวโน้มไป ส่วนค่า *LEI* เป็นค่าที่มีแนวโน้ม การเปลี่ยนแปลงแนวโน้มของค่า *LEI* จะเห็นได้ชัดเมื่อรอให้มีค่าเบี่ยงเบนออกไปจากแนวโน้มหลักอย่างชัดเจนก่อน จึงทำให้ในขณะที่กำลังมีการเปลี่ยนแนวโน้มนั้นค่า *LEI* อาจจะชี้เตือนได้ช้ากว่าค่า *TRACKING SIGNAL*

4) การที่ *TRACKING SIGNAL* ของแบบจำลองการพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์ไม่ชี้จุดสูงสุดที่ประมาณเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2542 เหมือนกับดัชนีชี้ภาวะเศรษฐกิจ(*LEI*)ของธนาคารแห่งประเทศไทยนั้น น่าจะมีข้อดีในแง่ที่ *TRACKING SIGNAL* ดังกล่าวเป็นตัวชี้วัดที่ไม่ไวจนเกินไป เนื่องจากตั้งแต่ที่ดัชนีชี้ภาวะเศรษฐกิจ(*LEI*)เดือนการวกลับของภาวะเศรษฐกิจโดยแสดงจุดสูงสุดที่ประมาณที่เดือนกรกฎาคม ปี พ.ศ.2542 เป็นต้นมาจนถึงเดือนธันวาคม ปี พ.ศ.2544 ก็ยังคงพบว่าทั้งดัชนีชี้ภาวะเศรษฐกิจ(*LEI*) และดัชนีพ้องเศรษฐกิจ(*CEI*) ของธนาคารแห่งประเทศไทยยังคงขึ้นๆลงๆอย่างไม่มีแนวโน้ม(*TREND*)ชัดเจน

2.3.3 การใช้ *TRACKING SIGNAL* ควรจะปรับแบบจำลองใหม่(สร้างสมการใหม่)ตามข้อมูลที่มีเพิ่มขึ้นทุกครั้ง เพื่อเป็นการทยอยปรับแบบจำลองให้รับกับการเปลี่ยนแปลงแนวโน้มเล็กๆน้อยๆของข้อมูลซึ่งจะทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงจริงได้ชัดและเร็วขึ้น เช่นก่อนที่จะมีการวกลับลงของยอดขายนั้น อาจมีการเพิ่มขึ้นของยอดขายมากกว่าแนวโน้มปกติเล็กน้อย ถ้ามีการปรับแบบจำลองขึ้นตามแนวโน้มก็จะเห็นค่าคลาดเคลื่อน ได้มากและเร็วขึ้นเมื่อยอดขายมีการวกลับลงมา

ในขณะเดียวกัน แบบจำลองก็ไม่ควรจะใช้ข้อมูลย้อนหลังมากเกินไปเนื่องจากข้อมูลในช่วงแรกๆอาจจะยังมีความผันแปรมาก (เช่น เพิ่งจะมีการวกลับขึ้นของแนวโน้ม) หรือลักษณะของแนวโน้มเริ่มเปลี่ยนไป(เช่น *TRACKING SIGNAL* เริ่มมีแนวโน้มแทนที่จะเป็นคลื่นที่ไม่มีแนวโน้ม ทำให้ค่า *PARAMETER* ควรจะแตกต่างกันในแต่ละช่วงข้อมูล)

ดังนั้น จึงควรใช้ข้อมูลจนถึงข้อมูลล่าสุดทุกครั้ง โดยย้อนหลังไปเท่าที่ *TRACKING SIGNAL* ยังคงปกติ(คือยังค่อนข้างจะไม่มี *TREND*) โดยอาจจะกำหนดจำนวนข้อมูลคงที่ไว้ เช่นย้อนหลังไป 36 เดือน แล้วอาจตัดข้อมูลต้นๆออกบางส่วนเมื่อ *TRACKING SIGNAL* เริ่มมี *TREND* เกิดขึ้น

2.4 การที่พบว่า “ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยไม่อยู่ในขั้นอิ่มตัวของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์” นั้น

ยอดขายรถจักรยานยนต์น่าจะยังไม่ถึงขั้นอิ่มตัว แต่ยังอยู่ในช่วงเจริญเติบโต (GROWTH STAGE) ของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์เนื่องจากยังมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่า ECONOMIC GROWTH(พิจารณาจากค่า GDP) มาก

โดยการเปลี่ยนแปลงยอดขายที่ขึ้นลงค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับ GDP อาจเกิดจากส่วนที่ซื้อเปลี่ยนแทนรถคันเดิมที่มีอยู่(REPLACEMENT DEMAND)ไม่ว่าจะเกิดจากในส่วนของตลาดบุคคลทั่วไปหรือตลาดองค์กรก็ตาม รวมทั้งผู้ที่ยังไม่เคยซื้อใช้ หรือมีอยู่แล้วแต่ซื้อเพิ่มขึ้น ซึ่งยอดขายดังกล่าวอาจเพิ่มหรือลดลงได้มากกว่า GDP ตามความรู้สึกมั่นใจหรือไม่มั่นใจในภาวะเศรษฐกิจได้ ซึ่งเป็นปัจจัยทางจิตวิทยาด้วยส่วนหนึ่ง

ข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยที่นำมาใช้ มีช่วงเวลาถึง 10 ปีแต่อัตราการเติบโตของยอดขายรถจักรยานยนต์ก็ยังคงอยู่ในช่วงเติบโตของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ได้ อาจเนื่องจากว่าสินค้ารถจักรยานยนต์เป็นสินค้าที่:

2.4.1 มีความจำเป็นในชีวิตประจำวันพอสมควร

2.4.2 มีการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีและรูปแบบให้ทันสมัยตลอดเวลา เป็นการยืดช่วงของวงจรชีวิตของธุรกิจให้ยาวออกไปอย่างต่อเนื่อง

2.4.3 มีตลาดองค์กรซึ่งใช้สำหรับประกอบกิจการในธุรกิจต่างๆ ทำให้ยอดขายรถจักรยานยนต์มีการเติบโตตามภาวะเศรษฐกิจหรือตามวงจรชีวิตของธุรกิจแต่ละประเภทที่ใช้รถจักรยานยนต์ในการทำธุรกิจ

2.4.4 มีราคาไม่สูงมากนักสำหรับคนส่วนใหญ่

2.4.5 เปลี่ยนซื้อใหม่ได้ไม่ยาก ถึงแม้จะซื้อเงินผ่อนก็ใช้เวลาผ่อนไม่กี่ปี และขายรถจักรยานยนต์คันเก่าแล้วเหลือเงินพอวางเงินดาวน์ได้ก็เปลี่ยนรถคันใหม่ได้แล้วโดยไม่ต้องรอผ่อนจนหมด

2.5 สภาวะความคงตัวของยอดขาย(STEADY STATE)ของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย

ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจจะมีการเหวี่ยงตัวจากแนวโน้มน้อยลงกว่าก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจเนื่องจากค่า MAPE ทุกแบบจำลองมีค่าลดลง แต่กลับมีสภาวะความคงตัว(STEADY STATE) น้อยกว่าก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ(โดยเฉพาะในระยะแรกของช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ)เนื่องจากค่า MPE ซึ่งเป็นค่าที่วัด DEGREE OF PREDICTABILITY นั้นมีค่าห่างจากศูนย์มากขึ้นและเป็นลบทุกแบบจำลองซึ่งหมายถึงค่าพยากรณ์โดยรวมอยู่สูงกว่าค่าจริง ซึ่งอาจเกิดจากการที่ยอดขายหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจยังไม่มี

ความแข็งแกร่งนักจึงยังไม่มีเสถียรภาพ(STEADY) พอที่จะรักษาแนวโน้มตามค่าพยากรณ์ของแบบจำลองได้

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 จากการศึกษาพบว่า “ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยสามารถอธิบายได้ด้วยเทคนิคอนุกรมเวลา” นั้น

ผู้เกี่ยวข้องในธุรกิจสามารถทำการพยากรณ์ยอดขายตลาดรวมของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้ ทำให้การจัดทำแผนธุรกิจและงบประมาณต่างๆขององค์กรของตนเองทำได้อย่างถูกต้องมากขึ้น โดยสูตรการคำนวณค่าพยากรณ์เป็นดังนี้:

$$F_{t+m} = L_t + b_t m + S_{t-s+m}$$

$$L_t = \alpha(Y_t - S_{t-s}) + (1-\alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)b_{t-1}$$

$$S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1-\gamma)S_{t-s}$$

โดยมีความหมายของสัญลักษณ์ ค่าคงที่ต่างๆ และวิธีการใช้ตามที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อ “ผลการวิจัย” ของบทที่ 5 นี้

ในขณะเดียวกัน ก็อาจนำแนวทางในการทำวิจัยนี้ไปทดลองสร้างแบบจำลองในการพยากรณ์ยอดขายของธุรกิจของตนเอง ซึ่งหากใช้พยากรณ์ได้ก็จะทำให้การวางแผนธุรกิจมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้นอีก เนื่องจากแผนกลยุทธ์ของแผนกต่างๆ ในองค์กรจะต้องเริ่มต้นจากการพยากรณ์ยอดขายที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุดเพื่อกำหนดกิจกรรมและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องของทุกแผนกให้เหมาะสม

3.1.2 จากการศึกษาพบว่า “ภาวะเศรษฐกิจ(ในรูปของ GDP) มีความสัมพันธ์กับยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย โดยยอดขายของรถจักรยานยนต์จะเพิ่มขึ้นเมื่อภาวะเศรษฐกิจดีขึ้น(GDP เพิ่มขึ้น) และยอดขายของรถจักรยานยนต์จะลดลงเมื่อภาวะเศรษฐกิจถดถอยลง(GDP ลดลง)” นั้น

เนื่องจากยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกับ GDP ในช่วงที่ไม่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจแต่เปลี่ยนแปลงไปด้วยอัตราที่มากกว่า GDP มาก โดยมีค่า CORRELATION COEFFICIENT ในช่วงก่อน ช่วงระหว่าง และช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ = 0.879 (-0.121) และ 0.838 ตามลำดับ

ดังนั้น การติดตามค่า CORRELATION COEFFICIENT ดังกล่าวอาจทำให้ผู้บริหารองค์การธุรกิจทราบถึงการเปลี่ยนแปลงภาวะเศรษฐกิจได้คร่าวๆเมื่อค่า CORRELATION COEFFICIENT นั้นลดลงจากค่าประมาณ 0.8 – 0.9 ข้างต้น(สำหรับในช่วงที่ไม่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจ)อย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจจะนำไปสู่การเกิดภาวะวิกฤติทางเศรษฐกิจได้เมื่อค่า CORRELATION COEFFICIENT ดังกล่าวมีค่าใกล้ศูนย์

ในขณะที่เดียวกัน ในช่วงที่เศรษฐกิจตกต่ำ ตลาดโดยรวมจะหดตัวลงอย่างรวดเร็ว ผู้ที่เกี่ยวข้องในธุรกิจจึงต้องมีความสามารถในการปรับตัวได้รวดเร็วเช่นกัน โดยเฉพาะในเรื่องของการควบคุมค่าใช้จ่ายหรือการระงับการลงทุนต่างๆให้ทันเหตุการณ์

เมื่อเริ่มเข้าสู่ช่วงเศรษฐกิจรุ่งเรือง ตลาดรวมก็จะขยายตัวอย่างรวดเร็วเช่นกัน ผู้ที่เกี่ยวข้องในธุรกิจก็ต้องเตรียมการต่างๆให้ทัน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของตัวสินค้า กำลังการผลิต เงินทุน บุคลากร เป็นต้น

จะเห็นได้ว่า ผู้เกี่ยวข้องที่ติดตามแนวโน้มของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยอย่างใกล้ชิดจะได้เปรียบในการเตรียมหรือปรับแผนการดำเนินการได้ล่วงหน้า ทำให้กำหนดกลยุทธ์ธุรกิจที่เหมาะสมได้อย่างทันเหตุการณ์ อาจทำให้เพิ่มส่วนครองตลาดและลดความเสียหายของธุรกิจได้เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของภาวะเศรษฐกิจ

นอกจากนั้น จากการศึกษาของ ทรงชัย บริสุทธิ์(2540) เกี่ยวกับเรื่อง “การวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย” ดังได้กล่าวไว้แล้วในการอภิปรายผลข้างต้นนั้น จะเห็นได้ว่าในช่วงที่ภาวะเศรษฐกิจยังดีอยู่ ผู้บริโภคมีรายได้ดีรวมทั้งไม่มีความกังวลต่อสถานะการณ์ในอนาคต จะส่งผลให้ยอดขายของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยเพิ่มขึ้นตามไปด้วย โดยผู้จัดจำหน่ายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยอาจจะไม่มีความจำเป็นต้องทำกิจกรรมการตลาดมากนัก แต่ในขณะที่เศรษฐกิจตกต่ำ สินค้ารถจักรยานยนต์ก็ยังเป็นสิ่งจำเป็น หากผู้ผลิตปรับราคาให้ต่ำพอก็จะมีผลต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคได้ ในขณะที่ราคาน้ำมัน เบนซินธรรมดาที่ใช้กับรถจักรยานยนต์ก็ไม่มีความสัมพันธ์กับอุปสงค์ของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย ดังนั้น ถึงแม้ว่าเศรษฐกิจจะอยู่ในช่วงที่ตกต่ำ แต่ถ้าผู้จัดจำหน่ายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยมีกิจกรรมทางการตลาดที่ดีก็จะทำให้ขายสินค้าได้บ้าง

3.1.3 จากการศึกษาพบว่า TRACKING SIGNAL ของแบบจำลองการพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์นั้น สามารถใช้ในการชี้วัดการพลิกกลับลงของแนวโน้มภาวะเศรษฐกิจได้

นักธุรกิจทั่วไปอาจศึกษาการใช้ TRACKING SIGNAL ของแบบจำลองการพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์ในการชี้วัดการพลิกกลับลงของแนวโน้มภาวะเศรษฐกิจ เพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินธุรกิจหรือการลงทุนต่างๆ

เนื่องจากข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยหาได้ไม่ยากนัก มีตาม WEBSITE และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และการคำนวณก็ทำได้ไม่ยากเช่นกัน

การใช้ TRACKING SIGNAL ชี้วัดการพลิกกลับลงของแนวโน้มภาวะเศรษฐกิจ ให้ใช้แบบจำลองการพยากรณ์วิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2 ตามแนวทางที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อที่ 2.8.7 ของบทที่ 4 เรื่อง “แนวทางในการใช้ TRACKING SIGNAL ชี้วัดการพลิกกลับลงของภาวะเศรษฐกิจ” โดยใช้ค่าต่ำสุดถึงสูงสุดปกติของ TRACKING SIGNAL = (-5.0042) ถึง 1.6102 (เอกสารแนบชุดที่ 27)

3.1.4 จากการศึกษาพบว่า “ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยไม่อยู่ในขั้นอิมตัวของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์” นั้น

จากตารางที่ 4.1 เมื่อพิจารณายอดขายรถจักรยานยนต์ทั้งในช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ(ปี พ.ศ.2535-พ.ศ.2538)และหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ(ปี พ.ศ.2542-พ.ศ.2544)แล้วพบว่ามียอดการเติบโตของยอดขายปีมากกว่า 10% ซึ่งตามเทคนิค BCG ระบุว่าอัตราการเติบโตของยอดขายต่อปีมากกว่า 10% ถือว่าเป็นการเติบโตที่สูง ดังนั้น ผู้ผลิตหรือจำหน่ายรถจักรยานยนต์ควรติดตามการเจริญเติบโตของยอดขายของตนเองว่ายังคงสูงกว่า 10% อยู่หรือไม่หากยังคงสูงกว่า 10% อย่างต่อเนื่องก็ควรใช้กลยุทธ์การตลาดสำหรับสินค้าในขั้นเจริญเติบโตของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ แต่ถ้าอัตราการเติบโตของยอดขายเริ่มต่ำกว่า 10% อย่างต่อเนื่อง จะต้องรีบเพิ่มส่วนครองตลาดให้มากขึ้นหรือเริ่มพิจารณาการใช้กลยุทธ์การตลาดสำหรับสินค้าในขั้นอิมตัวของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์แทน

อย่างไรก็ตาม ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยยังอยู่ในขั้นการเจริญเติบโตของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ ดังนั้น ผู้ผลิตรถจักรยานยนต์หรืออุตสาหกรรมอื่นๆที่เกี่ยวข้อง จึงควรใช้กลยุทธ์การตลาดที่สอดคล้องกับขั้นการเจริญเติบโตของวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ดังนี้: (สุวีณา ตั้งโพธิ์สุวรรณ 2545: 251; ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ 2542: 200-210)

1) ยอดขายมีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้มีกำไรต่อหน่วยเพิ่มขึ้น รวมทั้งมีคู่แข่งมากขึ้น จึงควรตั้งราคาขายให้ต่ำพอที่จะแข่งขันได้

2) ปรับปรุงและเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายให้มีทั่วถึงมากขึ้นและกระตุ้นให้ผู้จัดจำหน่ายมีการหมุนเวียนสินค้าคงเหลืออย่างรวดเร็ว

- 3) ส่งเสริมภาพลักษณ์ของสินค้าและความภักดีต่อตราสินค้า สร้างความพึงพอใจให้ลูกค้า และทำให้ลูกค้ารู้จักสินค้าอย่างทั่วถึง
- 4) ปรับปรุงสินค้าให้มีคุณภาพสูง ไว้วางใจได้ ตลอดจนการสร้างแตกต่างทางด้านเทคนิคหรือการใช้งานของตัวสินค้า เพื่อความได้เปรียบในการแข่งขัน รวมทั้งการพัฒนาสินค้าให้มีความหลากหลายมากขึ้น เพื่อสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า
- 5) ส่งเสริมการตลาดโดยให้ส่วนลดทางการค้า และเน้นให้ผู้บริโภครู้จักสินค้าอย่างทั่วถึง
- 6) จัดเตรียม STOCK ของสินค้าสำเร็จรูปให้มีมากพอและจัดส่งสินค้าได้อย่างรวดเร็ว
- 7) จัดเตรียมเงินทุนให้เพียงพอสำหรับการสร้างการเจริญเติบโตให้ธุรกิจ และการเพิ่มกำลังการผลิต
- 8) เน้นกลยุทธ์การเจริญเติบโต โดยอาจใช้การดำเนินธุรกิจเดียว หรือการรวมธุรกิจ หรือการเป็นพันธมิตรทางธุรกิจ

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 การที่ข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ในช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจยังมีไม่มากนัก รวมทั้งข้อมูลในช่วงที่เพิ่งจะกลับขึ้นมาจากช่วงที่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจก็อาจจะยังมีความผันแปรค่อนข้างมาก ผู้ที่สนใจจึงอาจติดตามข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ในอนาคตนอกเหนือจากที่มีในงานวิจัยนี้ ซึ่งอาจจะทำให้ค้นพบลักษณะพิเศษของภาวะที่ยอดขายกำลังฟื้นตัวได้ชัดเจนขึ้นเมื่อมีข้อมูลยอดขายมากขึ้น

3.2.2 ผู้สนใจอาจศึกษาารูปแบบ(PATTERN) ของ TRACKING SIGNAL ของแบบจำลองการพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์อย่างละเอียด (ซึ่งอยู่นอกเหนือจากขอบเขตของงานวิจัยนี้) ซึ่งอาจจะทำให้ทราบลักษณะการเตือนการพลิกกลับทั้งขาขึ้นและขาลงของภาวะเศรษฐกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3.2.3 ผู้สนใจอาจศึกษาแบบจำลองโดยเทคนิคอื่นๆ ที่ไม่ได้ใช้ในการวิจัยนี้ เนื่องจากเทคนิคในการพยากรณ์มีหลากหลาย รวมทั้งมีโปรแกรมสำเร็จรูปเกี่ยวกับการพยากรณ์ให้เลือกใช้มากพอสมควร การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการพยากรณ์ อาจจะทำให้ศึกษาได้ลึกซึ้งและปรับเปลี่ยนแบบจำลองตามข้อมูลที่มีเพิ่มขึ้นได้ง่ายและหลากหลายขึ้น แต่ก็คงต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูงและความเข้าใจในโปรแกรมสำเร็จรูปที่จะใช้ด้วย

3.2.4 การศึกษาการใช้ TRACKING SIGNAL ของแบบจำลองการพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์ในการชี้วัดการพลิกกลับขึ้นของภาวะเศรษฐกิจ

1) การพิจารณายอดขายในช่วงวิกฤติเศรษฐกิจปี พ.ศ.2539 ถึง พ.ศ.2541

เมื่อลองใช้แบบจำลอง EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-1

(เนื่องจากข้อมูลมีแนวโน้มแบบ ADDITIVE แต่ไม่มีผลของฤดูกาล) ในการคำนวณค่า TRACKING SIGNAL (เอกสารแนบชุดที่ 53) ของข้อมูลยอดขายตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2539 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2542 (ค่า TRACKING SIGNAL ในช่วงต้นปี พ.ศ.2542 เป็นต้นไปอาจจะไม่ถูกต้องนัก เนื่องจากข้อมูลยอดขายเริ่มมีผลของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้องแล้ว) จะพบว่าในขณะที่ค่า LEI แสดงจุดต่ำสุดที่ประมาณเดือนเมษายน พ.ศ.2541 นั้น ค่า TRACKING SIGNAL ของ B-1 ก็เริ่มสูงกว่าค่าสูงสุดเดิมตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ.2542 เป็นต้นไปซึ่งสอดคล้องกับค่า TRACKING SIGNAL ของ B-2 สำหรับปี พ.ศ.2542 – พ.ศ.2543 (เอกสารแนบชุดที่ 33) ที่สูงขึ้นติดต่อกันตั้งแต่ต้นปี พ.ศ.2542

แต่แล้วค่า LEI ก็แสดงจุดสูงสุดอีกที่ประมาณเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2542 ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่า LEI กำลังขึ้นลงอย่างไม่มีแนวโน้ม

อย่างไรก็ตาม ดังได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ “อภิปรายผล” ว่ายอดขายในระยะแรก (ปี พ.ศ.2542 – พ.ศ.2543) ของช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจยังมีความไม่คงตัวอยู่มาก การที่ค่า TRACKING SIGNAL ของทั้งแบบจำลอง B-1 (เอกสารแนบชุดที่ 53) และ B-2 (เอกสารแนบชุดที่ 33) ได้แสดงค่า TRACKING SIGNAL สูงขึ้นดังกล่าวจึงอาจจะเป็นความคลาดเคลื่อนจากข้อมูลยอดขายที่ยังไม่คงตัวนัก ในขณะที่ค่า LEI ก็ยังไม่มีความชัดเจน

จึงน่าจะสามารถศึกษาต่อไปจากงานวิจัยนี้ได้ ในเรื่องผลของความไม่คงตัวของข้อมูลยอดขายที่มีต่อการชี้วัดการพลิกกลับขึ้นของภาวะเศรษฐกิจด้วย TRACKING SIGNAL ของการพยากรณ์ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย

2) การพิจารณายอดขายในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ.2545 ถึงกรกฎาคม พ.ศ.2545 เพิ่มเติมรวมเข้ากับข้อมูลในช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ

เมื่อลองใช้แบบจำลอง B-2 ที่มีค่า SEASON INDEX และค่า b_0 เท่าเดิม (เอกสารแนบชุดที่ 54) ข้อมูลยอดขายตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2543 - เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2545 (ตัดข้อมูลปี พ.ศ.2542 ที่ยังไม่คงตัวน้อออกไป) จะพบว่า ค่า TRACKING SIGNAL มีการเปลี่ยนแนวโน้มไปยังค่าที่สูงขึ้น โดยเริ่มเปลี่ยนตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ.2544 ซึ่งมีค่า TRACKING SIGNAL = 2.7477 และหลังจากนั้นก็เข้าสู่แนวโน้มใหม่ที่มีค่า TRACKING SIGNAL อยู่ระหว่าง 4.7973 – 11.1646

ในขณะที่ค่าต่ำสุดถึงสูงสุดปกติของ TRACKING SIGNAL ของแบบจำลอง B-2 สำหรับช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ และหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ = (-5.0042) ถึง 1.6102 (เอกสารแนบชุดที่ 27) และ = (-10.6501) ถึง 1.0000 (เอกสารแนบชุดที่ 45 ซึ่งได้ตัดข้อมูลช่วงปี พ.ศ.2542 ที่ยังไม่คงตัวนำออกไปเช่นกัน) ตามลำดับ

ส่วนค่า LEI ก็มีแนวโน้มสูงขึ้น(ดีขึ้น)ตั้งแต่ประมาณกลางปี พ.ศ.2544 เช่นกัน แต่ก็ยังไม่ชัดเจนนักว่าจะยังคงขึ้นลงอย่างไรไม่มีแนวโน้มต่อไปอีกหรือไม่

ดังนั้น จึงน่าจะทำการวิจัยต่อเนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ได้ เพื่อดูว่า TRACKING SIGNAL ของยอดขายรถจักรยานยนต์ได้ชี้วัดการพลิกกลับขึ้นของภาวะเศรษฐกิจในเดือนมิถุนายน พ.ศ.2544 แล้วจริงหรือไม่ เนื่องจาก ค่า TRACKING SIGNAL ได้เปลี่ยนแนวโน้มไปค่อนข้างชัดเจนแล้ว ในขณะที่ค่า LEI ยังคงอยู่ระหว่างการผันแปรอยู่

3.2.5 การศึกษาลักษณะของ SEASONALITY ของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยต่อจากการวิจัยนี้อย่างละเอียด อาจใช้ในการชี้วัดการพลิกกลับขึ้นหรือลงของภาวะเศรษฐกิจได้ เนื่องจาก SEASONALITY ของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยจะมีเฉพาะในช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจเท่านั้น โดยจะไม่มีผลของ SEASONALITY ต่อยอดขายในช่วงที่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจ

3.2.6 ผู้สนใจอาจศึกษาการวิเคราะห์ SEASONALITY ในเชิงพฤติกรรม ว่ามีจริงหรือไม่โดยอาจใช้แบบสอบถามหรืออื่นๆศึกษาในด้านของผู้บริโภคเพื่อหาสาเหตุของ SEASONALITY เนื่องจาก SEASONALITY ที่พบในงานวิจัยนี้เป็นการค้นพบในเชิงคณิตศาสตร์เท่านั้น

3.2.7 การศึกษาลักษณะ *CYCLICAL PATTERN* ของยอดขายรถจักรยานยนต์

เนื่องจากแบบจำลองที่คัดเลือกได้ทั้งของช่วงก่อนและหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ เป็นวิธี EXPONENTIAL SMOOTHING (แบบ B-2) แสดงว่ายอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยมีแนวโน้มเป็นแบบ EXPONENTIAL มากกว่าแบบ REGRESSION ซึ่งหมายถึงการมี SHORTTERM TREND มากกว่า LONGTERM TREND โดยลักษณะวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ อาจจะมีแนวโน้มเป็นวัฏจักร(CYCLICAL) (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998 : 23-25)

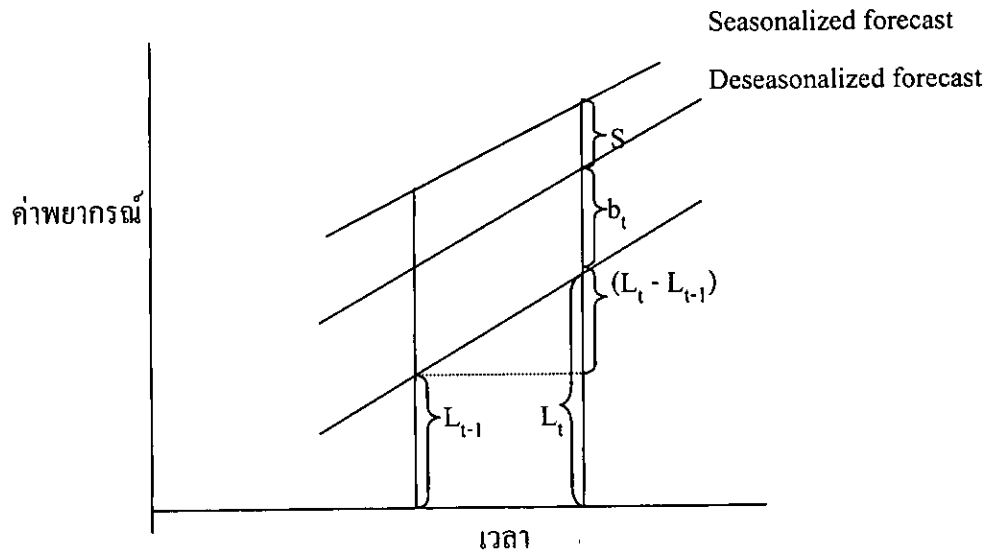
CYCLICALITY ของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย สามารถพิจารณาได้จากค่า b_t เนื่องจากว่า ค่า b_t แสดงถึงระยะในการปรับแนวโน้ม(TREND) ของข้อมูล

ค่าพยากรณ์ที่รวมฤดูกาล(SEASONALIZED FORECAST หรือ F_{t+m}) ของวิธีการ EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2 เกิดจากค่าหลักต่างๆ 3 ค่า ได้แก่ ค่า L (ใช้ปรับระดับ) ค่า b (ใช้ปรับระยะความลาดชัน) และค่า S (ใช้ปรับผลของฤดูกาล) ตามสูตรที่ได้แสดงไว้ในบทที่ 3 ดังนี้:

$$F_{t+m} = L_t + mb_t + S_{t+m-s}$$

ตามภาพที่ 5.4 หากพิจารณาค่า DESEASONALIZED FORECAST ซึ่งไม่มีผลของ SEASONALITY(ค่า S) ก็จะทำให้เห็นว่า ถ้าค่า b_t มีการเปลี่ยนแปลงสัมพันธ์กับผลต่าง $(L_t - L_{t-1})$ เส้นกราฟ DESEASONALIZED FORECAST ก็น่าจะเป็นแนวเส้นตรงได้ ซึ่งหมายถึงไม่มีผลของ CYCLICALITY

ดังนั้น ขนาดของ CYCLICALITY จะมีมากเมื่อค่า $(L_t - L_{t-1})$ กับค่า b_t มีความสัมพันธ์กันน้อย



ภาพที่ 5.4 ภาพแสดงความสัมพันธ์ของค่า $(L_t - L_{t-1})$ กับค่า b_t

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าแบบจำลองที่ได้มาจะมีค่า β เท่ากับศูนย์ ซึ่งทำให้ค่า b_t ไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่า แต่การลองใช้ค่า β ต่ำๆ (ในการวิจัยนี้ใช้ทศนิยม 2 ตำแหน่ง จึงใช้ $= 0.01$) กับแบบจำลองการพยากรณ์ที่ได้มา ก็ยังคงพบว่าค่า b_t มีการเปลี่ยนแปลงคล้ายเกิด CYCLICAL PATTERN (การใช้ค่า β ต่ำมากแล้วยังคงเกิดการเปลี่ยนแปลงค่า b ในลักษณะ CYCLICAL ได้ยังเป็นการแสดงว่าข้อมูลยอดขายน่าจะมีลักษณะเป็น CYCLICAL) ดังนี้:

1) ก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ

นำแบบจำลองวิธี EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2 ที่คัดเลือกได้มาแล้ว มาใช้กับข้อมูลช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2535 จนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2538 โดยใช้ค่า $\beta = 0.01$ (การใช้ค่า $\beta = 0.01$ แทนที่จะเป็นศูนย์นั้นทำให้ค่า MAPE ของแบบจำลองสูงขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น) ได้ค่า b_t ตามตารางที่ 5.3 ดังนี้:

ตารางที่ 5.3 ค่า bt แสดง CYCLICALITY ในช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ

MODEL B-2 ก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ แต่ใช้ BETA = 0.01 เพื่อ ดู CYCLICALITY ของค่า bt							
sale(yt)	month	Level(L1ถึง Lt)	inc.Lt	Trend(b1 ถึงbt)	F1ถึงFt	S(-11)ถึงSo	seasonal (S1ถึงS1)
46897	Jan-92	52207.919	n/a	1242.97152	46897	-5310.83603	-5310.836033
37517	Feb-92	50392.2184	-1815.7	1212.3848	45360	-8091.14141	-8091.141413
52330	Mar-92	46874.4922	-3517.73	1165.08369	64458	12853.88654	12853.88654
52442	Apr-92	55031.1746	8156.682	1234.99967	34515	-13524.7522	-13524.75217
55524	May-92	59301.8888	4270.714	1265.35682	47740	-8526.05755	-8526.057554
73572	Jun-92	62281.8614	2979.973	1282.50298	69176	8608.303732	8608.303732
72649	Jul-92	64488.9129	2207.052	1291.74846	70278	6713.998351	6713.998351
66618	Aug-92	63655.1532	-833.76	1270.49338	72068	6287.359638	6287.359638
74911	Sep-92	65629.1932	1974.04	1277.52885	73107	8181.387591	8181.387591
38649	Oct-92	58401.6784	-7227.51	1192.47841	60457	-6449.91779	-6449.91779
75909	Nov-92	63603.5127	5201.834	1232.57197	65629	6034.443496	6034.443496
68859	Dec-92	66780.4078	3176.895	1252.0152	63874	-962.528551	-962.5285507
61375	Jan-93	67507.2541	726.8463	1246.76351	62722		-5310.836033
71736	Feb-93	73072.5359	5565.282	1289.94869	60663		-8091.141413
96697	Mar-93	78059.9298	4987.394	1326.92315	87216		12853.88654
45443	Apr-93	71423.4037	-6636.53	1247.28865	65862		-13524.75217
49485	May-93	66953.4348	-4469.97	1190.11608	64145		-8526.057554
67342	Jun-93	64473.7076	-2479.73	1153.41764	76752		8608.303732
72672	Jul-93	65756.167	1282.459	1154.70806	72341		6713.998351
68793	Aug-93	65192.8335	-563.333	1137.52765	73198		6287.359638
79917	Sep-93	68438.4092	3245.576	1158.60813	74512		8181.387591
82220	Oct-93	77035.4485	8597.039	1232.99244	63147		-6449.91779
84498	Nov-93	78344.536	1309.088	1233.75339	84303		6034.443496
78998	Dec-93	79727.3627	1382.827	1235.24412	78616		-962.5285507
76022	Jan-94	81106.9962	1379.634	1236.68802	75652		-5310.836033

ตารางที่ 5.3 (ต่อ)

MODEL B-2 ก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ แต่ใช้ BETA = 0.01 เพื่อดู CYCLICALITY ของค่า bt						
sale(yt)	month	Level(L1ถึง Lt)	inc.Lt	Trend(b1 ถึงbt)	F1ถึงFt	seasonal (SIถึงSt)
70429	Feb-94	80852.5025	-254.494	1221.7762	74253	-8091.141413
97219	Mar-94	82967.7043	2115.202	1230.71045	94928	12853.88654
72954	Apr-94	85087.7463	2120.042	1239.60377	70674	-13524.75217
84555	May-94	88961.296	3873.55	1265.94323	77801	-8526.057554
103782	Jun-94	92156.3575	3195.061	1285.23441	98836	8608.303732
97421	Jul-94	92375.1017	218.7442	1274.56951	100156	6713.998351
109780	Aug-94	97488.4292	5113.327	1312.95709	99937	6287.359638
99774	Sep-94	95989.9645	-1498.46	1284.84287	106983	8181.387591
93568	Oct-94	98344.6204	2354.656	1295.541	90825	-6449.91779
95212	Nov-94	95559.7455	-2784.87	1254.73684	105675	6034.443496
90500	Dec-94	94727.2204	-832.525	1233.86422	95852	-962.5285507
90525	Jan-95	95912.2377	1185.017	1233.37575	90650	-5310.836033
98344	Feb-95	100768.529	4856.292	1269.60491	89054	-8091.141413
121777	Mar-95	104723.276	3954.747	1296.45633	114892	12853.88654
91300	Apr-95	105553.69	830.414	1291.79591	92495	-13524.75217
124798	May-95	117172.129	11618.44	1395.06234	98319	-8526.057554
130944	Jun-95	120036.908	2864.779	1409.75951	127175	8608.303732
119177	Jul-95	117943.038	-2093.87	1374.72321	128161	6713.998351
134697	Aug-95	122863.594	4920.556	1410.18154	125605	6287.359638
109480	Sep-95	115313.462	-7550.13	1320.5784	132455	8181.387591
109353	Oct-95	116309.903	996.4406	1317.33702	110184	-6449.91779
109501	Nov-95	112104.573	-4205.33	1262.11036	123662	6034.443496
99180	Dec-95	108209.263	-3895.31	1210.53616	112404	-962.5285507

จะเห็นได้ว่า ค่า L_t จะสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นส่วนใหญ่ในขณะที่ค่า b_t มีลักษณะขึ้นลงคล้ายกับมี CYCLICAL PATTERN แต่การขึ้นลงของค่า b_t ดังกล่าวจะเป็นเพียงความผันแปรทั่วไปหรือเป็น CYCLICAL PATTERN ก็ต้องพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างค่า b_t กับ ค่า $(L_t - L_{t-1})$ ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

จากการทดลองหาค่า CORRELATION (ด้วยโปรแกรม SPSS)

ระหว่างค่า b_t กับ ค่า $(L_t - L_{t-1})$ [ซึ่งได้แก่ค่า INCREASED L_t ตามตารางข้างต้น] พบว่าค่า b_t ไม่มีความสัมพันธ์กับค่า $(L_t - L_{t-1})$ เนื่องจากค่า CORRELATION มีค่าใกล้ไปทางศูนย์ ดังนี้:

ค่า CORRELATION ระหว่างค่า b_t กับ ค่า $(L_t - L_{t-1}) = 0.347$

เมื่อค่า b_t ไม่มีความสัมพันธ์กับค่า $(L_t - L_{t-1})$ จึงอาจกล่าวได้ว่าข้อมูลยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยมีแนวโน้มจะมีรูปแบบของ CYCLICALITY แต่อาจมีเพียงเล็กน้อย เนื่องจากค่า β ของแบบจำลองที่คัดเลือกได้ มีค่า = 0 ทำให้ไม่มีการแปรเปลี่ยนค่า b_t ในแบบจำลองที่เลือกได้ (ไม่เห็นผลของ CYCLICALITY)

โดยผลของ CYCLICALITY อาจจะน้อยกว่าผลจาก SEASONALITY จนทำให้ไม่สามารถเห็น CYCLICALITY จากค่า b_t ในแบบจำลองที่คัดเลือกได้ ซึ่งถึงแม้ค่า Y ของแบบจำลองจะเท่ากับศูนย์ด้วยก็ตาม แต่ค่า SEASON INDEX ก็ยังมีการผันแปร (VARY) อยู่ในคาบ 12 เดือน เพียงแต่จะซ้ำเหมือนกันทุกคาบเท่านั้น

ความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่าง CYCLICALITY และ SEASONALITY ก็คือ SEASONALITY มีความยาวที่คงที่และช่วงระยะเวลาที่สม่ำเสมอ ในขณะที่ CYCLICALITY มีความผันแปรทั้ง ความยาว (LENGTH) และขนาด (MAGNITUDE) ของคลื่นที่เปลี่ยนแปลง (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998 : 25, 556, 592)

ในขณะเดียวกัน ก็อาจกล่าวได้ว่า SEASONAL INDEX ที่ใช้ในแบบจำลองวิธีการ EXPONENTIAL SMOOTHING แบบ B-2 ที่คัดเลือกได้นั้น ยังไม่ดีนัก เนื่องจากยังไม่สามารถปรับเรียบค่า L_t (สูตร L_t มีค่า S อยู่ด้วย) และค่า b_t (ในสูตร b_t มีค่า L_t ซึ่งมีค่า S อยู่ด้วย) จนทำให้ค่า DESEASONALIZED FORECAST เรียบได้พอที่จะเกิดความสัมพันธ์ระหว่างค่า b_t และค่า $(L_t - L_{t-1})$ ซึ่งการใช้ข้อมูลยอดขายเป็นรายสัปดาห์หรือรายไตรมาสแทนรายเดือนอาจจะทำให้ได้ SEASONAL INDEX ที่ดีกว่า แต่อย่างไรก็ตาม แบบจำลองที่คัดเลือกได้นั้นยังคงใช้ได้ เนื่องจากได้ผ่านการประเมินอย่างเพียงพอแล้ว

2) หลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ

นำแบบจำลองที่ได้มาใช้กับข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2542 จนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2544 โดยใช้ค่า $\beta = 0.01$ ได้ค่า b_t ตามตารางที่ 5.4 ดังนี้:

ตารางที่ 5.4 ค่า b_t แสดง CYCLICALITY ในช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ

MODEL B-2 หลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ แต่ใช้ BETA = 0.01 เพื่อดู CYCLICALITY ของค่า b_t							
sale(yt)	month	Level(L1ถึง Lt)	inc.Lt	Trend(bt)	F1ถึงFt	S(-11)ถึง So	seasonal (S1ถึงSt)
27718	Jan-99	37276.8716	n/a	1395.006072	27718.36	-9558.65	-9558.650107
40590	Feb-99	40177.5441	2900.672	1410.062735	36627.72	-2044.158	-2044.157537
48994	Mar-99	40702.9889	525.4448	1401.216557	51321.94	9734.335	9734.335033
44243	Apr-99	43678.7229	2975.734	1416.961731	40099.53	-2004.672	-2004.672397
48596	May-99	46492.1828	2813.46	1430.926713	44921	-174.6798	-174.6798271
52441	Jun-99	49916.8091	3424.626	1450.863708	47194.42	-728.6873	-728.6872572
47378	Jul-99	53151.0211	3234.212	1468.697191	42684.98	-8682.695	-8682.694687
45721	Aug-99	54036.7921	885.771	1462.86793	47255.02	-7364.702	-7364.702117
56899	Sep-99	57488.5989	3451.807	1482.757318	51664.95	-3834.71	-3834.709547
48623	Oct-99	58759.0733	1270.474	1480.634489	49181.64	-9789.717	-9789.716977
55314	Nov-99	61170.1441	2411.071	1489.938852	52865.48	-7374.224	-7374.224408
82024	Dec-99	67815.2195	6645.075	1541.490218	68457.85	5797.7682	5797.768162
59440	Jan-00	69220.6471	1405.428	1540.129591	59798.06		-9558.650107
64387	Feb-00	69115.5214	-105.126	1523.677039	68716.62		-2044.157537
82330	Mar-00	71382.6557	2267.134	1531.111611	80373.53		9734.335033
66393	Apr-00	71197.6513	-185.004	1513.950451	70909.09		-2004.672397
68490	May-00	71173.7714	-23.8799	1498.572148	72536.92		-174.6798271
66327	Jun-00	70538.0142	-635.757	1477.228854	71943.66		-728.6872572
58272	Jul-00	70092.2346	-445.78	1457.99877	63332.55		-8682.694687
65355	Aug-00	71994.6315	1902.397	1462.442751	64185.53		-7364.702117

ตารางที่ 5.4 (ต่อ)

MODEL B-2 หลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ แต่ใช้ BETA = 0.01 เพื่อดู CYCLICALITY ของค่า bt						
sale(yt)	month	Level(L1ถึง Lt)	inc.Lt	Trend(bt)	F1ถึงFt	seasonal (S1ถึงSt)
	/yr					
64027	Sep-00	71330.8357	-663.796	1441.180365	69622.36	-3834.709547
63183	Oct-00	72848.2824	1517.447	1441.943029	62982.3	-9789.716977
64113	Nov-00	73225.085	376.8026	1431.291625	66916	-7374.224408
66537	Dec-00	69367.8616	-3857.22	1378.406475	80454.14	5797.768162
62003	Jan-01	71056.1133	1688.252	1381.504926	61187.62	-9558.650107
69649	Feb-01	72154.7231	1098.61	1378.675976	70393.46	-2044.157537
84355	Mar-01	73946.5601	1791.837	1382.807586	83267.73	9734.335033
70268	Apr-01	74167.8235	221.2634	1371.192144	73324.7	-2004.672397
81218	May-01	77763.408	3595.585	1393.436068	75364.34	-174.6798271
80748	Jun-01	80038.3845	2274.976	1402.251471	78428.16	-728.6872572
80748	Jul-01	84476.8583	4438.474	1432.613695	72757.94	-8682.694687
74413	Aug-01	84339.3994	-137.459	1416.912969	78544.77	-7364.702117
66060	Sep-01	79728.9033	-4610.5	1356.638878	81921.6	-3834.709547
75091	Oct-01	82527.7086	2798.805	1371.060542	71295.83	-9789.716977
85030	Nov-01	87130.8422	4603.134	1403.381272	76524.54	-7374.224408
79963	Dec-01	83074.0066	-4056.84	1348.779104	94331.99	5797.768162

จากการหาค่า CORRELATION (ด้วยโปรแกรม SPSS) ตามแนวทางเดียวกับช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ พบว่าค่า b_t ไม่มีความสัมพันธ์กับค่า $(L_t - L_{t-1})$ เช่นเดียวกับช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ เนื่องจากค่า CORRELATION มีค่าใกล้ไปทางศูนย์ ดังนี้:

ค่า CORRELATION ระหว่างค่า b_t กับ ค่า $(L_t - L_{t-1}) = 0.310$

แสดงว่าช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจก็มี CYCLICAL PATTERN เล็กน้อยในยอดขายเช่นกัน

3) การเปรียบเทียบ CYCLICALITY ระหว่างช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ และหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ มีความแตกต่างกัน ตามข้อมูลค่า bt จากตารางที่ 5.3 และ 5.4 ที่สรุปมาแสดงในตารางที่ 5.5 ดังนี้:

ตารางที่ 5.5 ความผันแปรและขนาดของ CYCLICALITY ในรูปของค่า bt

ลักษณะคลื่นของ CYCLICALITY	ความผันแปรและขนาดของ CYCLICALITY ในรูปของค่า bt	
	ช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ	ช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ
1.ความผันแปรของคลื่น		
1.1 ความยาวคลื่น(จากค่าสูง สุดไปค่าสูงสุดถัดไป)	ประมาณ 12-17 เดือน	ประมาณ 19 เดือน
1.2 เวลาจากค่าสูงสุดไป ต่ำสุด	ประมาณ 3-5 เดือน	ประมาณ 16 เดือน
1.3 เวลาจากค่าต่ำสุดไป สูงสุด	ประมาณ 4-12 เดือน	ประมาณ 3 ถึง มากกว่า 12 เดือน
2.ขนาดความสูงของคลื่น		
2.1 ช่วงค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย	1291.75 – 1410.18 1350.97	1432.61 – 1541.49 1487.05
2.2 ช่วงค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย	1137.53 – 1233.38 1185.46	1371.19 1371.19
2.3 จุดสูงสุดเฉลี่ยลบด้วยจุด ต่ำสุดเฉลี่ย	165.51	115.86

จากตารางที่ 5.5 ข้างต้น จะเห็นได้ว่า ช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจจะมีความผันแปรของคลื่นน้อยลง โดยมีระยะระหว่างคลื่น(ข้อ 1.1 ถึง 1.3)ยาวขึ้น(มีความถี่น้อยลง) และยังมีส่วนต่างของจุดสูงสุดและต่ำสุดของคลื่น(ข้อ 2.3)สั้นลงด้วย

ในขณะเดียวกัน ช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ก็มีขนาดของคลื่นมากขึ้น ทั้งจุดสูงสุด(ข้อ 2.1) และจุดต่ำสุด(ข้อ 2.2)

4) การศึกษาต่อไปจากการวิจัยครั้งนี้

(1) การศึกษาตัวแปรวิกฤติต่างๆ(CRITICAL VARIABLES)

เนื่องจากรถจักรยานยนต์เป็นสินค้าประเภทอุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์(AUTOMOBILES) จึงมีแนวโน้มที่ยอดขายจะถูกกระทบจาก CYCLICALITY ซึ่งธุรกิจที่เป็น CYCLICAL INDUSTRY นั้น จะค่อนข้างอ่อนไหวต่อวงจรเศรษฐกิจ(ECONOMIC CYCLE) จึงทำให้ยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยเข้ากันได้กับวิธีการพยากรณ์แบบ EXPONENTIAL SMOOTHING มากกว่าแบบ SIMPLE REGRESSION ซึ่งแสดงถึงการมี SHORTTERM TREND มากกว่า LONGTERM TREND (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 556)

การที่ลักษณะของอุตสาหกรรมเป็น CYCLICAL INDUSTRY นั้น เกิดจากปัจจัยทางธรรมชาติที่มีช่วงระยะเวลาไม่แน่นอน ทำให้ยอดขายมีความผันแปรมากทั้งในส่วนของความยาว(LENGTH) และขนาด(MAGNITUDE) ของคลื่น การเกิด CYCLICALITY จึงไม่สามารถควบคุมได้และยังไม่สามารถพยากรณ์ได้อย่างถูกต้องดีพอด้วยวิธีทางสถิติ (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 25, 554-556, 592)

ดังนั้น การออกสินค้ารุ่นใหม่เข้ามาในตลาด การปรับเปลี่ยนใช้เทคโนโลยีแบบใหม่ที่ทันสมัยขึ้นหรือต้นทุนต่ำลง หรือการทำกิจกรรมทางการตลาดต่างๆ จึงมีแนวโน้มว่าจะมีผลต่อยอดขายตามฤดูกาล หรือตัวแบบจำลองเท่านั้น

สิ่งที่ต้องการธุรกิจทำได้เกี่ยวกับผลของ CYCLICALITY จึงเป็นเพียงการเตรียมตัวให้พร้อมอยู่เสมอโดยไม่ประมาท เช่น การไม่เก็บสินค้าคงคลังไว้มากเกินไป การควบคุมต้นทุนให้เหมาะสม การขยายตัวอย่างมีข้อมูลชัดเจนและระมัดระวัง เป็นต้น และที่สำคัญก็คือการติดตามวัด(MONITOR) ตัวแปรวิกฤติต่างๆ(CRITICAL VARIABLES) ที่เกี่ยวข้องเพื่อตรวจวัดได้เร็วที่สุดเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของ CYCLE ขึ้นแล้ว (SPYROS MAKRIDAKIS, STEVEN C. WHEELWRIGHT, AND ROB J. HYNDMAN, 1998: 556-557)

ดังนั้น จึงน่าจะมีการศึกษาต่อไปจากงานวิจัยนี้ ในเรื่องของตัวแปรวิกฤติต่างๆ(CRITICAL VARIABLES) ที่เกี่ยวข้องกับ CYCLICALITY ของตลาดรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย เพื่อตรวจวัดได้เร็วที่สุดเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของ CYCLE ขึ้นแล้ว โดยเฉพาะในช่วงที่เศรษฐกิจรุ่งเรืองเพื่อหาแนวทางในการป้องกันองค์การธุรกิจและปรับตัวให้ได้รวดเร็วเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของ CYCLICALITY อย่างรุนแรงจนถึงขั้นกระทบกับองค์การธุรกิจจากภาวะเศรษฐกิจตกต่ำ

ส่วนการใช้ TRACKING SIGNAL ในการติดตาม(MONITOR) การวากกลับลงของยอดขายที่ใช้ในการวิจัยนี้ ยังไม่ไวพอสำหรับ CYCLE ย่อยๆ แต่มีแนวโน้มที่จะใช้ได้ดีสำหรับการเปลี่ยนแปลงภาวะเศรษฐกิจที่ค่อนข้างมากตามกรณีที่ศึกษาในการวิจัยนี้

(2) การศึกษาลักษณะของ CYCLICALITY หลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ การที่พบว่าช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ มีค่า CORRELATION ระหว่างค่า b_t กับ ค่า $(L_t - L_{t-1})$ ต่ำกว่าช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ(หลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจมีค่า $= 0.310$ ก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ $= 0.347$) อาจแสดงถึงช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจนั้น มีแนวโน้มว่าจะมีผลของ CYCLICALITY มากกว่าช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ซึ่งสอดคล้องกับค่า b_t ในตารางที่ 5.5 ข้างต้น โดยจะเห็นได้ว่า ช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ มีขนาดความสูงของคลื่น CYCLICALITY มากกว่าช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ในขณะเดียวกัน ช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ก็มีความยาวคลื่นมากกว่า

แสดงว่าภาวะเศรษฐกิจที่เกิดวิกฤติมีแนวโน้มจะทำให้ CYCLICALITY ของยอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยมีขนาดมากขึ้นแต่มีความผันแปรน้อยลง(ความถี่น้อยลง)

การที่ช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจมีขนาดของ CYCLICALITY มากกว่าช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจอาจเกิดจากธรรมชาติของพฤติกรรมผู้บริโภคที่ชะลอการใช้จ่ายหรือไม่มีกำลังการบริโภคตั้งแต่ในช่วงระหว่างที่เกิดวิกฤติเศรษฐกิจ เมื่อมีกำลังซื้อมากขึ้น ค่าปรับแนวโน้มของยอดขาย(ค่า b_t) จึงมีค่าสูงกว่าในช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ เป็นการชดเชย (REBOUND)จากการชะลอตัวของยอดขายที่ผ่านมา ในขณะเดียวกัน กำลังซื้อก็อาจจะยังไม่แข็งแรงมากนัก ทำให้ความยาวคลื่นในช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจ ยาวมากขึ้น(ความถี่น้อยลง) ซึ่งลักษณะของ CYCLICALITY ในช่วงหลังเกิดวิกฤติเศรษฐกิจดังกล่าวนี้ อาจเกิดขึ้นเพียงชั่วคราวเมื่อภาวะเศรษฐกิจกลับเข้าสู่ปกติแล้ว ลักษณะของ CYCLICALITY ก็อาจจะกลับมาใกล้เคียงกับช่วงก่อนเกิดวิกฤติเศรษฐกิจได้ ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าจะศึกษาต่อไปได้ และอยู่นอกเหนือจากการวิจัยในครั้งนี้

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

การขนส่งทางบก, กรม กองวิชาการและวางแผน ฝ่ายสถิติการขนส่ง “สถิติจำนวนรถใหม่ที่จดทะเบียนตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์และกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก” กรุงเทพมหานคร กองวิชาการและวางแผน กรมการขนส่งทางบก ม.ป.ป. (อัดสำเนา)

กัลยา วานิชย์บัญชา การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล เวอร์ชัน 7-10

พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์ ซี เค แอน เอส โฟโต้สตูดิโอ 2544

ครรชิต อดุลยธรรม รถจักรยานยนต์: ตลาดยังเติบโต กรุงเทพมหานคร ฝ่ายวิจัย

ธนาคารกรุงไทย [ออนไลน์] [ม.ป.ป] จาก http://www.ktb.co.th/thai/research_t/main_research_t104_1.htm [เข้าถึง 24 กันยายน 2544]

ชลวิษ สุทธิณัฐรักษ์ “การศึกษาเศรษฐกิจอุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย”

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ)

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2539

ฐาปนา ถิ่นไพศาล “หน่วยที่ 1 การวิจัยทางธุรกิจ” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาวิทยานิพนธ์*

หน้า 1-46 นนทบุรี สาขาวิชาวิทยาการจัดการ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช 2544

ณรงค์ศักดิ์ ธนวิบูลย์ชัย “หน่วยที่ 10 การวิเคราะห์การถดถอย” ใน *ประมวลสาระชุดวิชา*

การวิเคราะห์เชิงปริมาณสำหรับนักเศรษฐศาสตร์ หน้า 85-153 นนทบุรี

สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช 2542

ไทยโพสต์, หนังสือพิมพ์ “ญี่ปุ่นไฟเขียวชูชุกิจูฐานส่งออก” *ไทยโพสต์* [ออนไลน์]

6 พฤศจิกายน 2542 จาก http://www.thaipost.net/index.asp?bk=thai-post&post_date=27/Sep/2545&news_id=821&cat_id=605 [เข้าถึงวันที่ 15 สิงหาคม

2544]

_____ . “ไทยขึ้นแท่น จักรยานยนต์ อาเซียน” *ไทยโพสต์* [ออนไลน์] 6 พฤษภาคม 2543

จาก http://www.thaipost.net/index.asp?bk=thai-post&post_date=27/Sep/2545&news_id=11787&cat_id=605 [เข้าถึงวันที่ 15 สิงหาคม 2544]

_____ . “ฮอนด้ารุก 4 จังหวัด ดันยอดผลิตตั้งฐาน” *ไทยโพสต์* [ออนไลน์] 9 สิงหาคม 2543

จาก http://www.thaipost.net/index.asp?bk=thai-post&post_date=27/Sep/2545&news_id=17411&cat_id=605 [เข้าถึงวันที่ 15 สิงหาคม 2544]

- ไทยโพสต์, หนังสือพิมพ์ “คาใจว่า ฟิ้นลงทุนในไทย ตั้งฐานส่งออกเอเชีย” *ไทยโพสต์* [ออนไลน์]
23 มกราคม 2544 จาก http://www.thaipost.net/index.asp?bk=thaipost&post_date=27/Sep/2545&news_id=26612&cat_id=604 [เข้าถึงวันที่ 15 สิงหาคม 2544]
- _____ . “ซอนต้าร้อง รถเถื่อนทะลัก จีร์รัฐกวาดจับ” *ไทยโพสต์* [ออนไลน์]
17 กรกฎาคม 2544 จาก http://www.thaipost.net/index.asp?bk=thaipost&post_date=27/Sep/2545&news_id=36176&cat_id=600 [เข้าถึงวันที่ 15 สิงหาคม 2544]
- ทรงชัย บริสุทธิ์ “การวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานของรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย”
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(เศรษฐศาสตร์) ภาควิชาเศรษฐศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2540
- ชนชัย ขมจินดา “หน่วยที่ 3 การกำหนดกลยุทธ์ระดับบริษัท” ใน *ประมวลสาระชุดวิชา
การวางแผนกลยุทธ์และการควบคุม* หน้า 99-185 นนทบุรี สาขาวิชา
วิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2545
- บุญเกียรติ ชีวะตระกูลกิจ “หน่วยที่ 8 กลยุทธ์ผลิตภัณฑ์” ใน *ประมวลสาระชุดวิชา
การวิเคราะห์ วางแผนและควบคุมทางการตลาด* หน้า 161-203 นนทบุรี สาขาวิชา
วิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2544
- บุทธนา ธรรมเจริญ “หน่วยที่ 5 การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค” ใน *ประมวลสาระชุดวิชา
การวิเคราะห์ วางแผนและควบคุมทางการตลาด* หน้า 183-278 นนทบุรี สาขาวิชา
วิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2544
- ศิริ การเจริญดี สุชาติ สักการโกศล และกริช เฉลิมคำริชย์ “หน่วยที่ 5 รายได้ การออม และ
การลงทุน” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการและ
การจัดการการเงิน* หน้า 1-89 นนทบุรี สาขาวิชาวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2544
- ศิริ การเจริญดี และสุรจิต ลักษณะสุด “หน่วยที่ 6 ปริมาณเงินและนโยบายการเงิน” ใน
ประมวลสาระชุดวิชาเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการและการจัดการการเงิน
หน้า 95-171 นนทบุรี สาขาวิชาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
2544
- ศิริชัย พงษ์วิชัย *การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์* พิมพ์ครั้งที่ 11 กรุงเทพมหานคร
โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2544
- ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ *การบริหารเชิงกลยุทธ์และกรณีศึกษาฉบับสมบูรณ์*
กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์ ธีระฟิล์ม และไซเท็กซ์ 2542

- สมบัติ พันธวิศิษฎ์ “หน่วยที่ 9 ความรู้พื้นฐานทางสถิติ” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวิเคราะห์เชิงปริมาณสำหรับนักเศรษฐศาสตร์* หน้า 1-84 นนทบุรี สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2542
- สุวีณา ตั้งโพธิ์สุวรรณ “หน่วยที่ 10 การพยากรณ์การผลิตและการวางแผนการผลิต” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวิเคราะห์เชิงปริมาณและการจัดการการดำเนินงาน* หน้า 91-163 นนทบุรี สาขาวิชาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2544
- สุวีณา ตั้งโพธิ์สุวรรณ “หน่วยที่ 10 การวางแผนกลยุทธ์ในวัฏจักรธุรกิจขึ้นเจริญเติบโต” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวางแผนกลยุทธ์และการควบคุม* หน้า 245-285 นนทบุรี สาขาวิชาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2545
- อาภรณ์ ชัยกุลเสรีวัฒน์ “ความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมรถจักรยานยนต์ไทย” *วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์* 2544
- อัจฉรา จันทร์ฉาย *การพยากรณ์เพื่อการตัดสินใจทางธุรกิจ* กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์ด้านสุทธาการพิมพ์ 2544
- อัปเดตนิวส์ “รถจักรยานยนต์ก็อปปี๊จากจีนขีมิกลงตลาดไทย” ใน *Update news*. [ออนไลน์] [ม.ป.ท.] Goodspeed.com [ม.ป.ป.] จาก <http://www.aseanmoto.com/update.htm> [เข้าถึง 27 กันยายน 2545]
- Arkhom Termpittayapaisith. *Table 1 Expenditure on Gross Domestic Product at Current Market Price(Original)*. [Online] Bangkok: National Economic & Social Development Board, [n.d.] Available:http://www.nesdb.go.th/Main_menu/Macro/qgdp_data/reportqgdp.asp?Heading_id=1 [Accessed March 24, 2002].
- Arkhom Termpittayapaisith. *Table 2 Expenditure on Gross Domestic Product at 1998 Price(Original)*. [Online] Bangkok: National Economic & Social Development Board, [n.d.] Available: http://www.nesdb.go.th/Main_menu/Macro/qgdp_data/reportqgdp.asp?Heading_id=2 [Accessed March 24, 2002].
- Data Dissemination & Public Access Team *Thailand's Macro Economic Indicators*. [Online] Bangkok: Bank of Thailand, August 29, 2002. Available: http://www.bot.or.th/bothomepage/databank/EconData/Thai_Key/Thai_KeyE.asp [Accessed September 30, 2002].

- Economic Indicators Team. *Economic Indices*. [Online] Bangkok:Bank of Thailand, January 30, 2002. Available: <http://www.bot.or.th/BOTHomepage/Library/Print2.asp> [Accessed February 14, 2002].
- Economic Indicators Team. *Economic Indices*. [Online] Bangkok:Bank of Thailand, August 28, 2002. Available: http://www.bot.or.th/BOTHomepage/DataBank/Econcond/econind/Coincident/8-30-2002-Eng-i/weben_july.htm [Accessed September 30, 2002].
- Philip Kotler. *Marketing Management the Millennium Edition*. USA: Prentice-Hall, 2000.
- Spyros Makridakis, Steven C. Wheelwright and Rob J. Hyndman. *Forecasting Methods and Application*. 3rd ed. USA: John Wiley & Son, 1998.
- Statistical Data Bank and Information Dissemination Division *Gross Provincial Product*. [Online] Bangkok: National Statistic Office, [n.d.] Available: <http://www.nso.go.th/cgi-bin/fastdisk/gpp.cgi> [Accessed March 24, 2002].
- Statistical Data Bank and Information Dissemination Division *Population*. [Online] Bangkok: National Statistic Office, [n.d.] Available: <http://www.nso.go.th/cgi-bin/fastdisk/pop.cgi> [Accessed March 24, 2002].
- Thailand Motorcycle Sale. *Thailand Motorcycle Sale*. [Online] [n.p.] Goodspeed.com, [n.d.] Available: <http://www.aseanmoto.com/Thai-sale.htm> [Accessed September 30, 2002].

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

คำพยากรณ์และกราฟของแบบจำลอง

ภาคผนวก ก

คำพยากรณ์และกราฟของแบบจำลอง

หน้า

เอกสารแนบชุดที่ 1	Initial set, regression, additive index,1992-1994.....	141-143
เอกสารแนบชุดที่ 2	Test set, regression, additive index,1993-1995.....	144-146
เอกสารแนบชุดที่ 3	Initial set, regression, multiplicative index, ...1992-1994.....	147-149
เอกสารแนบชุดที่ 4	Test set, regression, multiplicative index,1993-1995.....	150-152
เอกสารแนบชุดที่ 5	Initial set, B-2,	1992-1994.....153-155
เอกสารแนบชุดที่ 6	Test set, B-2,	1993-1995.....156-158
เอกสารแนบชุดที่ 7	Initial set, C-2,	1992-1994.....159-161
เอกสารแนบชุดที่ 8	Test set, C-2,	1993-1995.....162-164
เอกสารแนบชุดที่ 9	Initial set, B-3,	1992-1994.....165-167
เอกสารแนบชุดที่ 10	Test set, B-3,	1993-1995.....168-170
เอกสารแนบชุดที่ 11	Initial set, C-3,	1992-1994.....171-173
เอกสารแนบชุดที่ 12	Test set, C-3,	1993-1995.....174-176
เอกสารแนบชุดที่ 13	Initial set, regression, additive index,1999-2000.....	177-178
เอกสารแนบชุดที่ 14	Test set, regression, additive index,2000-2001.....	179-180
เอกสารแนบชุดที่ 15	Initial set, regression, multiplicative index, ..1999-2000.....	181-182
เอกสารแนบชุดที่ 16	Test set, regression, multiplicative index,2000-2001.....	183-184
เอกสารแนบชุดที่ 17	Initial set, B-2,	1999-2000.....185-186
เอกสารแนบชุดที่ 18	Test set, B-2,	2000-2001.....187-188
เอกสารแนบชุดที่ 19	Initial set, C-2,	1999-2000.....189-190
เอกสารแนบชุดที่ 20	Test set, C-2,	2000-2001.....191-192
เอกสารแนบชุดที่ 21	Initial set, B-3,	1999-2000.....193-194
เอกสารแนบชุดที่ 22	Test set, B-3,	2000-2001.....195-196
เอกสารแนบชุดที่ 23	Initial set, C-3,	1999-2000.....197-198
เอกสารแนบชุดที่ 24	Test set, C-3,	2000-2001.....199-200

ภาคผนวก ก (ต่อ)

คำพยากรณ์และกราฟของแบบจำลอง

หน้า

เอกสารแนบชุดที่ 25	Tracking signal, reg., additive index,	jan1992-mar1996...	201-203
เอกสารแนบชุดที่ 26	Tracking signal, reg., multiplicative index,..	jan1992-mar1996...	204-206
เอกสารแนบชุดที่ 27	Tracking signal, B-2,	jan1992-mar1996...	207-209
เอกสารแนบชุดที่ 28	Tracking signal, C-2,.....	jan1992-mar1996...	210-212
เอกสารแนบชุดที่ 29	Tracking signal, B-3,	jan1992-mar1996...	213-215
เอกสารแนบชุดที่ 30	Tracking signal, C-3,.....	jan1992-mar1996...	216-218
เอกสารแนบชุดที่ 31	Tracking signal, reg., additive index,	jan1999-dec2000....	219-220
เอกสารแนบชุดที่ 32	Tracking signal, reg., multiplicative index,..	jan1999-dec2000....	221-222
เอกสารแนบชุดที่ 33	Tracking signal, B-2,	jan1999-dec2000....	223-224
เอกสารแนบชุดที่ 34	Tracking signal, C-2,	jan1999-dec2000....	225-226
เอกสารแนบชุดที่ 35	Tracking signal, B-3,	jan1999-dec2000....	227-228
เอกสารแนบชุดที่ 36	Tracking signal, C-3,	jan1999-dec2000....	229-230
เอกสารแนบชุดที่ 37	Tracking signal, reg., multiplicative index,..	jan1992-dec1996....	231-233
	(co-efficient.....	jan1992-dec1994)	
เอกสารแนบชุดที่ 38	Tracking signal, reg., multiplicative index,..	jan1992-dec1996....	234-236
	(co-efficient.....	jan1992-dec1995)	
เอกสารแนบชุดที่ 39	Tracking signal, reg., multiplicative index,..	jan1992-dec1996....	237-239
	(co-efficient.....	jan1992-dec1996)	
เอกสารแนบชุดที่ 40	Tracking signal, C-2,	jan1993-mar1996...	240-242
เอกสารแนบชุดที่ 41	Tracking signal, B-3,	jan1993-mar1996...	243-245
เอกสารแนบชุดที่ 42	Tracking signal, C-3,	jan1993-mar1996...	246-248
เอกสารแนบชุดที่ 43	Tracking signal, regression, additive index,..	jan2000-dec2001..	249-250
เอกสารแนบชุดที่ 44	Tracking signal, reg., multiplicative index,..	jan2000-dec2001...	251-252
เอกสารแนบชุดที่ 45	Tracking signal, B-2,	jan2000-dec2001....	253-254

ภาคผนวก ก (ต่อ)

คำพยากรณ์และกราฟของแบบจำลอง

	หน้า
เอกสารแนบชุดที่ 46 Tracking signal, C-2,jan2000-dec2001....	255-256
เอกสารแนบชุดที่ 47 Tracking signal, B-3,jan2000-dec2001.....	257-258
เอกสารแนบชุดที่ 48 Tracking signal, C-3,jan2000-dec2001.....	259-260
เอกสารแนบชุดที่ 49 Tracking signal, regression, additive index,..jan1992-july1996..	261-263
เอกสารแนบชุดที่ 50 Tracking signal, reg., multiplicative index,..jan1992-july1996....	264-266
เอกสารแนบชุดที่ 51 Tracking signal, B-2,jan1992-july1996...	267-269
เอกสารแนบชุดที่ 52 Tracking signal, B-3,jan1993-july1996...	270-272
เอกสารแนบชุดที่ 53 Tracking signal, B-1,jan1996-dec1999.....	273-275
เอกสารแนบชุดที่ 54 Tracking signal, B-2,jan2000-july2002.....	276-277

(เอกสารแนบชุดที่ 1)

SIMPLE REGRESSION SMOOTHING

INITIAL SET :- JAN92-DEC94

a= 50584 b= 1243 co-efficient & additive seasonal index calculated from jan92-dec94

1.deseason=saleที่ไม่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่ไม่มีฤดูกาล: MAPE= 3.147641 MPE= -0.087

2.reseason=saleที่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่มีฤดูกาล:- MAPE= 10.4965 MPE= -1.8894

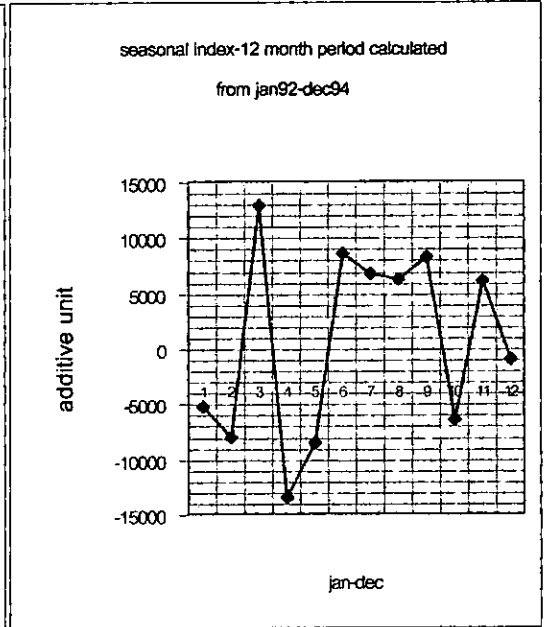
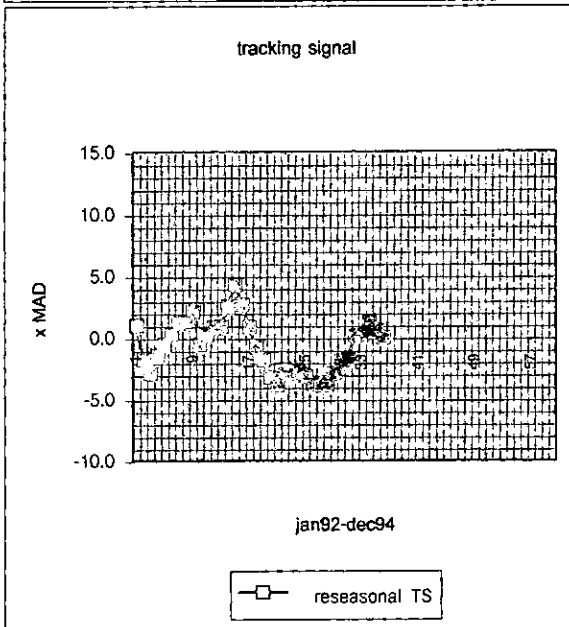
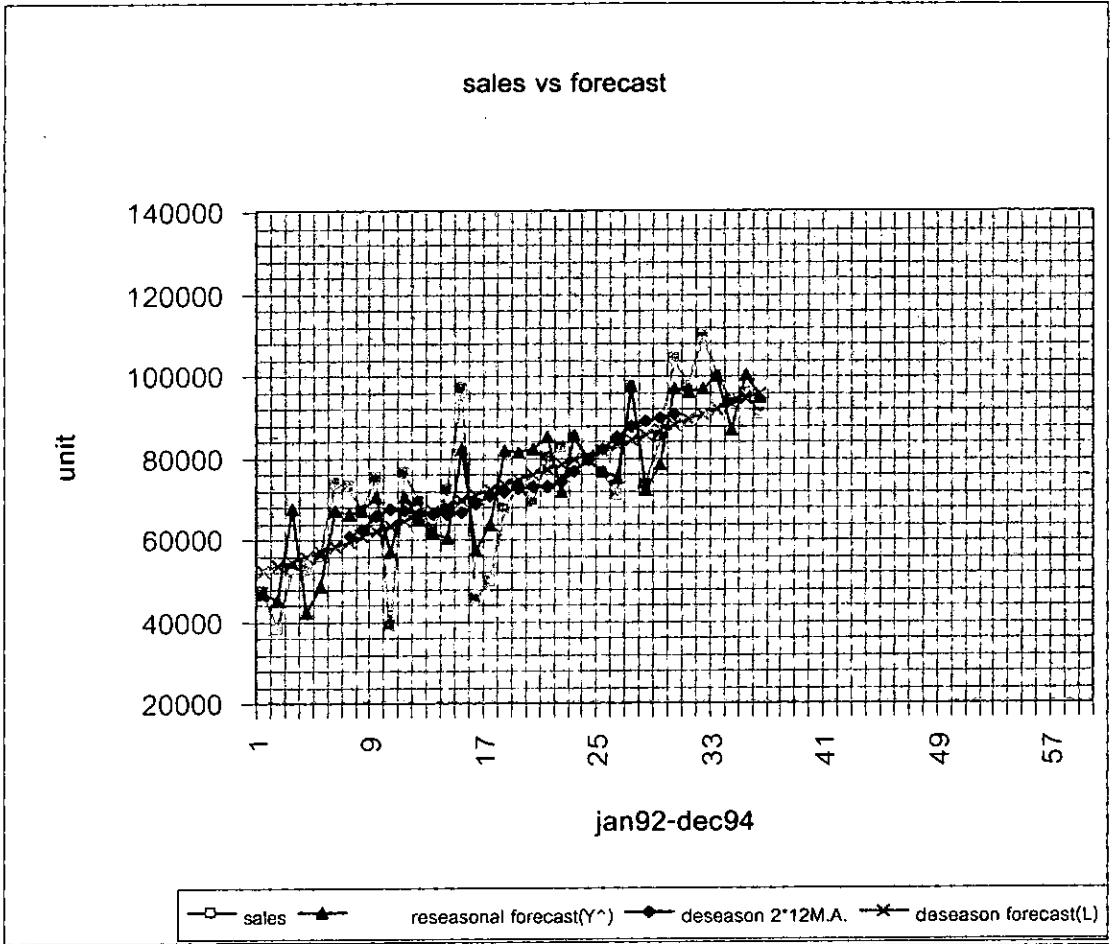
x	sales	month/yr	deseason	deseason	deseason	deseason	deseason	reseasonal	reseasonal	reseasonal	reseasonal
			2*12M.A.	forecast(L)	error	MAD	TS	forecast(Y [^])	error	MAD	TS
1	46897	Jan-92	n/a	51827	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	46516	381	381	1.0
2	37517	Feb-92	n/a	53069	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	44978	-7461	3921	-1.8
3	52330	Mar-92	n/a	54312	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	67166	-14836	7560	-2.9
4	52442	Apr-92	n/a	55555	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	42031	10411	8273	-1.4
5	55524	May-92	n/a	56798	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	48272	7252	8068	-0.5
6	73572	Jun-92	n/a	58041	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	66650	6922	7877	0.3
7	72649	Jul-92	60260	59284	975	139	7.0	65998	6651	7702	1.2
8	66618	Aug-92	62289	60527	1761	342	8.0	66815	-197	6764	1.3
9	74911	Sep-92	65563	61770	3793	726	9.0	69952	4959	6563	2.1
10	38649	Oct-92	67120	63013	4107	1064	10.0	56563	-17914	7699	-0.5
11	75909	Nov-92	66577	64256	2321	1178	11.0	70291	5618	7509	0.2
12	68859	Dec-92	66066	65499	566	1127	12.0	64537	4322	7244	0.8
13	61375	Jan-93	65807	66742	-935	1112	11.3	61431	-56	6691	0.9
14	71736	Feb-93	65899	67985	-2087	1182	8.9	59894	11842	7059	2.5
15	96697	Mar-93	66198	69228	-3030	1305	5.7	82082	14615	7563	4.3
16	45443	Apr-93	68222	70471	-2249	1364	3.8	56946	-11503	7809	2.7
17	49485	May-93	70395	71714	-1319	1361	2.9	63188	-13703	8156	0.9
18	67342	Jun-93	71176	72957	-1781	1385	1.5	81565	-14223	8493	-0.8
19	72672	Jul-93	72208	74200	-1992	1417	0.1	80914	-8242	8480	-1.8
20	68793	Aug-93	72764	75443	-2679	1480	-1.7	81730	-12937	8702	-3.2
21	79917	Sep-93	72731	76686	-3955	1598	-4.1	84867	-4950	8524	-3.9
22	82220	Oct-93	73899	77929	-4029	1708	-6.2	71479	10741	8625	-2.6
23	84498	Nov-93	76507	79172	-2665	1750	-7.5	85206	-708	8280	-2.8
24	78998	Dec-93	79487	80415	-928	1716	-8.2	79452	-454	7954	-3.0
25	76022	Jan-94	82036	81658	378	1662	-8.3	76347	-325	7649	-3.1
26	70429	Feb-94	84775	82901	1874	1670	-7.1	74810	-4381	7523	-3.7
27	97219	Mar-94	87310	84144	3167	1726	-5.0	96998	221	7253	-3.9

28	72954	Apr-94	88611	85387	3224	1779	-3.1	71862	1092	7033	-3.8
29	84555	May-94	89530	86630	2900	1818	-1.4	78104	6451	7013	-2.9
30	1E+05	Jun-94	90455	87873	2583	1843	0.0	96481	7301	7022	-1.9
31	97421	Jul-94	n/a	89116	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	95830	1591	6847	-1.7
32	1E+05	Aug-94	n/a	90359	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	96646	13134	7044	0.2
33	99774	Sep-94	n/a	91602	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	99783	-9	6831	0.2
34	93568	Oct-94	n/a	92845	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	86395	7173	6841	1.3
35	95212	Nov-94	n/a	94088	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	100122	-4910	6785	0.6
36	90500	Dec-94	n/a	95331	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	94368	-3868	6704	0.0

(เอกสารแนบชุดที่ 1)

(เอกสารแนบชุดที่ 1)

simple regression with additive seasonal index, initial set



(เอกสารแนบชุดที่ 2)

SIMPLE REGRESSION SMOOTHING

TEST SET :- JAN93-DEC95

a= 50583.5 b= 1243 co-efficient & additive seasonal index of initial set jan92-dec94

1.deseason=saleที่ไม่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่ไม่มีฤดูกาล: MAPE= 2.285426 MPE= -0.949

2.reseason=saleที่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่มีฤดูกาล:- **MAPE= 9.0289 MPE= 0.7574**

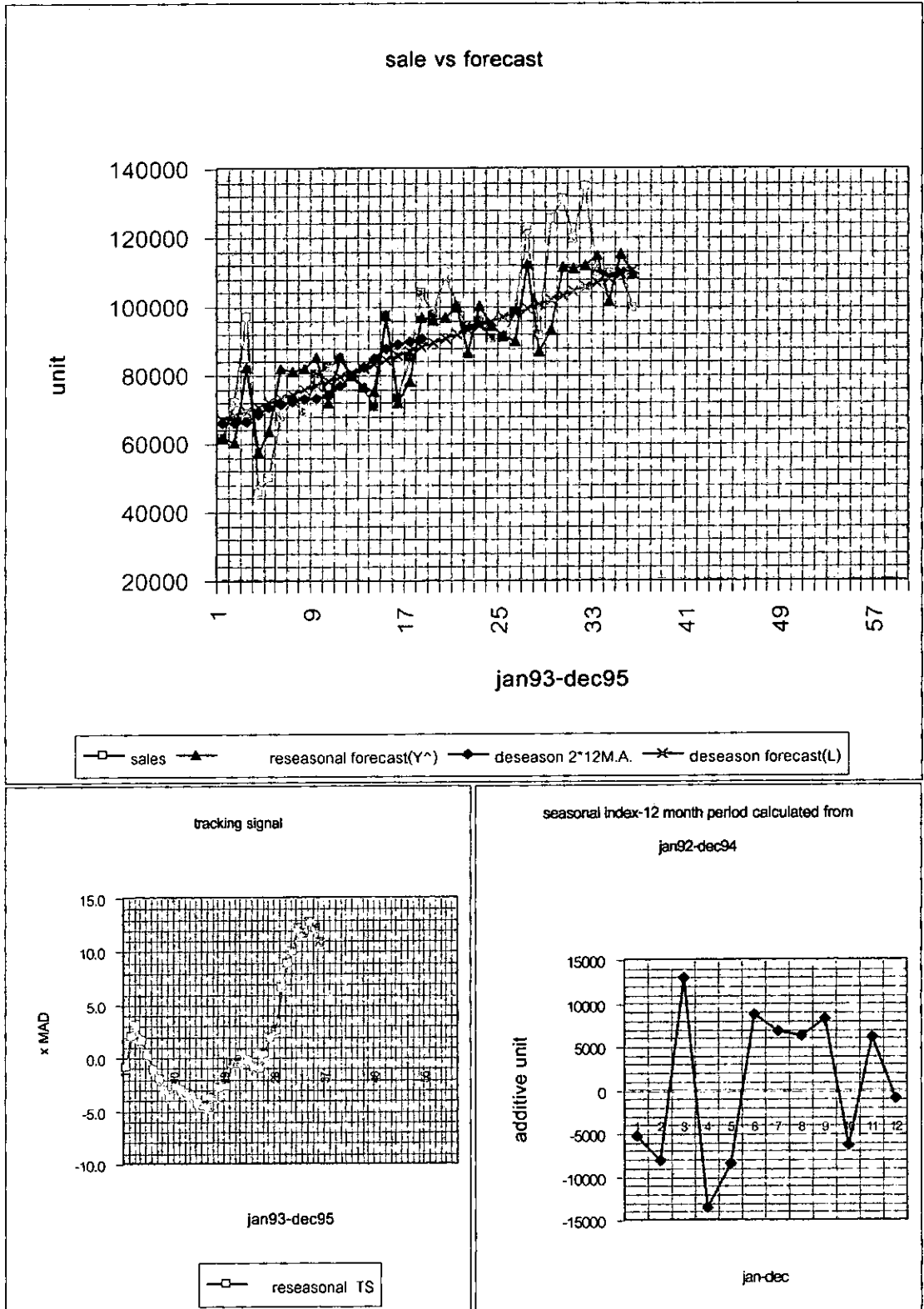
x	sales	month/yr	deseason 2*12M.A.	forecast(L)	error	MAD	TS	reseasonal forecast(Y^)	error	MAD	TS
1	61375	Jan-93	65807	66742	-935	935	-1.0	61431	-56	56	-1.0
2	71736	Feb-93	65899	67985	-2087	1511	-2.0	59894	11842	5949	2.0
3	96697	Mar-93	66198	69228	-3030	2017	-3.0	82082	14615	8838	3.0
4	45443	Apr-93	68222	70471	-2249	2075	-4.0	56946	-11503	9504	1.6
5	49485	May-93	70395	71714	-1319	1924	-5.0	63188	-13703	10344	0.1
6	67342	Jun-93	71176	72957	-1781	1900	-6.0	81565	-14223	10991	-1.2
7	72672	Jul-93	72208	74200	-1992	285	-7.0	80914	-8242	10598	-2.0
8	68793	Aug-93	72764	75443	-2679	584	-8.0	81730	-12937	10890	-3.1
9	79917	Sep-93	72731	76686	-3955	958	-9.0	84867	-4950	10230	-3.8
10	82220	Oct-93	73899	77929	-4029	1265	-10.0	71479	10741	10281	-2.8
11	84498	Nov-93	76507	79172	-2665	1393	-11.0	85206	-708	9411	-3.1
12	78998	Dec-93	79487	80415	-928	1354	-12.0	79452	-454	8665	-3.4
13	76022	Jan-94	82036	81658	378	1279	-12.4	76347	-325	8023	-3.7
14	70429	Feb-94	84775	82901	1874	1321	-10.6	74810	-4381	7763	-4.4
15	97219	Mar-94	87310	84144	3167	1444	-7.5	96998	221	7260	-4.7
16	72954	Apr-94	88611	85387	3224	1556	-4.9	71862	1092	6875	-4.8
17	84555	May-94	89530	86630	2900	1635	-2.9	78104	6451	6850	-3.9
18	103782	Jun-94	90455	87873	2583	1687	-1.3	96481	7301	6875	-2.8
19	97421	Jul-94	n/a	89116	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	95830	1591	6597	-2.7
20	109780	Aug-94	n/a	90359	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	96646	13134	6924	-0.6
21	99774	Sep-94	n/a	91602	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	99783	-9	6594	-0.7
22	93568	Oct-94	n/a	92845	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	86395	7173	6621	0.4
23	95212	Nov-94	n/a	94088	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	100122	-4910	6546	-0.3
24	90500	Dec-94	n/a	95331	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	94368	-3868	6435	-0.9
25	90525	Jan-95	n/a	96573	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	91263	-738	6207	-1.1
26	98344	Feb-95	n/a	97816	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	89725	8619	6300	0.3
27	121777	Mar-95	n/a	99059	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	111913	9864	6432	1.8

28	91300	Apr-95	n/a	100302	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	86778	4522	6363	2.5
29	124798	May-95	n/a	101545	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	93019	31779	7240	6.6
30	130944	Jun-95	n/a	102788	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	111397	19547	7650	8.8
31	119177	Jul-95	n/a	104031	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	110745	8432	7675	9.9
32	134697	Aug-95	n/a	105274	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	111562	23135	8158	12.1
33	109480	Sep-95	n/a	106517	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	114699	-5219	8069	11.6
34	109353	Oct-95	n/a	107760	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	101310	8043	8069	12.6
35	109501	Nov-95	n/a	109003	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	115038	-5537	7996	12.0
36	99180	Dec-95	n/a	110246	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	109284	-10104	8055	10.7

(เอกสารแนบชุดที่ 2)

(เอกสารแนบชุดที่ 2)

simple regression with additive seasonal index, test set



(เอกสารแนบชุดที่ 3)

SIMPLE REGRESSION SMOOTHING

INITIAL SET :- JAN92-DEC94

a= 50583.5 b= 1243 co-efficient & multiplicative seasonal index calculated from jan92-dec94

1. deseason=saleที่ไม่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่ไม่มีฤดูกาล:- MAPE= 3.147641 MPE= -0.087

2. reseason=saleที่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่มีฤดูกาล:- MAPE= 10.7863 MPE= -1.8062

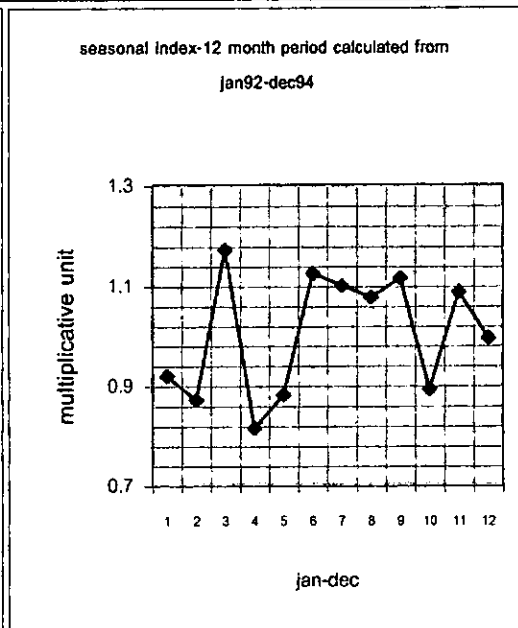
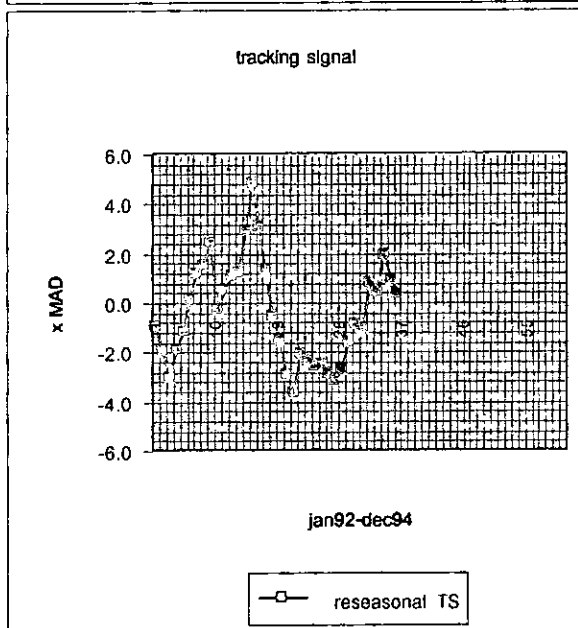
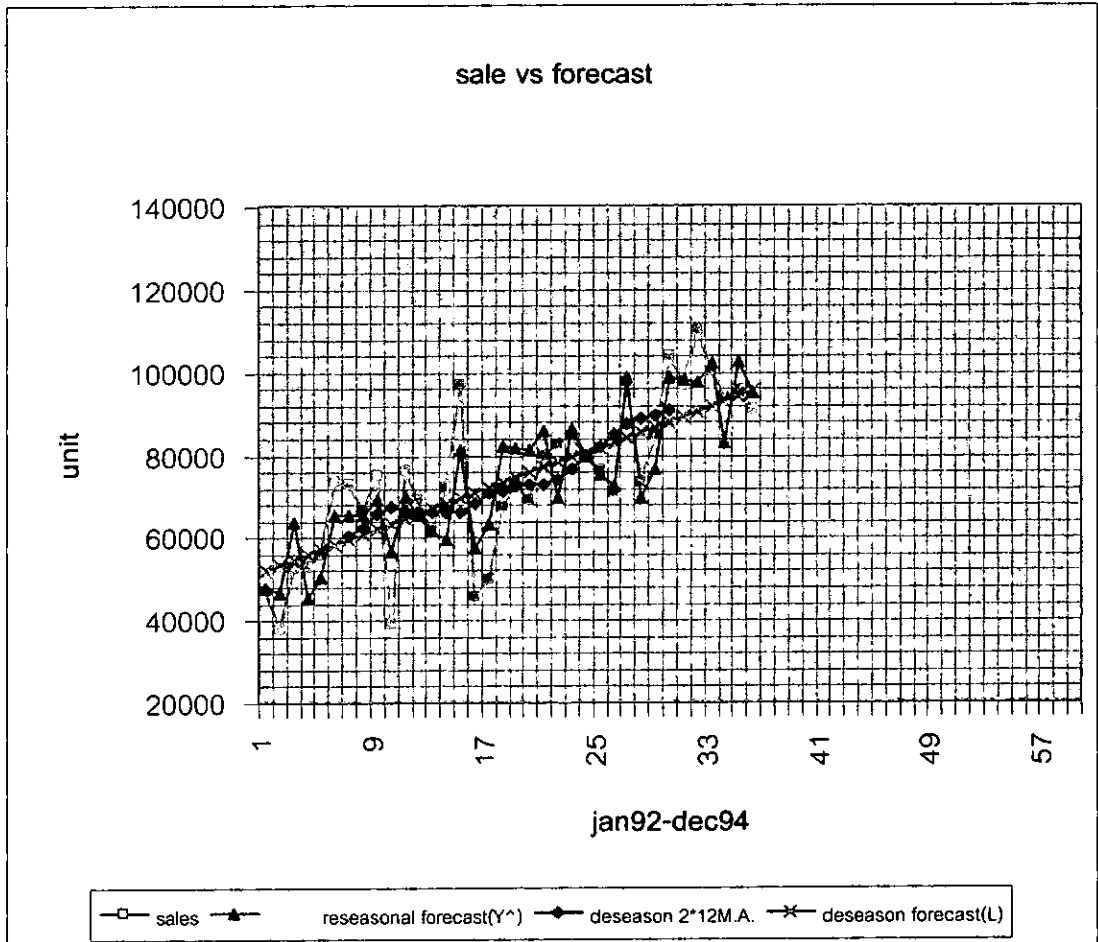
x	sales	month/yr	2*12M.A.	deseason forecast(L)	deseason error	deseason MAD	deseason TS	reseasonal forecast(Y^)	reseasonal error	reseasonal MAD	reseasonal TS
1	46897	Jan-92	n/a	51827	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	47602	-705	705	-1.0
2	37517	Feb-92	n/a	53069	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	46200	-8683	4694	-2.0
3	52330	Mar-92	n/a	54312	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	63648	-11318	6902	-3.0
4	52442	Apr-92	n/a	55555	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	45244	7198	6976	-1.9
5	55524	May-92	n/a	56798	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	50052	5472	6675	-1.2
6	73572	Jun-92	n/a	58041	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	65232	8340	6953	0.0
7	72649	Jul-92	60260	59284	975	139	7.0	65174	7475	7027	1.1
8	66618	Aug-92	62289	60527	1761	342	8.0	65116	1502	6337	1.5
9	74911	Sep-92	65563	61770	3793	726	9.0	68855	6056	6306	2.4
10	38649	Oct-92	67120	63013	4107	1064	10.0	56212	-17563	7431	-0.3
11	75909	Nov-92	66577	64256	2321	1178	11.0	69837	6072	7308	0.5
12	68859	Dec-92	66066	65499	566	1127	12.0	65128	3731	7010	1.1
13	61375	Jan-93	65807	66742	-935	1112	11.3	61302	73	6476	1.2
14	71736	Feb-93	65899	67985	-2087	1182	8.9	59185	12551	6910	2.9
15	96697	Mar-93	66198	69228	-3030	1305	5.7	81128	15569	7487	4.8
16	45443	Apr-93	68222	70471	-2249	1364	3.8	57392	-11949	7766	3.1
17	49485	May-93	70395	71714	-1319	1361	2.9	63196	-13711	8116	1.2
18	67342	Jun-93	71176	72957	-1781	1385	1.5	81996	-14654	8479	-0.5
19	72672	Jul-93	72208	74200	-1992	1417	0.1	81571	-8899	8501	-1.6
20	68793	Aug-93	72764	75443	-2679	1480	-1.7	81162	-12369	8694	-3.0
21	79917	Sep-93	72731	76686	-3955	1598	-4.1	85481	-5564	8545	-3.7
22	82220	Oct-93	73899	77929	-4029	1708	-6.2	69518	12702	8734	-2.1
23	84498	Nov-93	76507	79172	-2665	1750	-7.5	86049	-1551	8422	-2.4
24	78998	Dec-93	79487	80415	-928	1716	-8.2	79959	-961	8111	-2.6
25	76022	Jan-94	82036	81658	378	1662	-8.3	75001	1021	7828	-2.6
26	70429	Feb-94	84775	82901	1874	1670	-7.1	72170	-1741	7593	-2.9
27	97219	Mar-94	87310	84144	3167	1726	-5.0	98607	-1388	7364	-3.2

28	72954	Apr-94	88611	85387	3224	1779	-3.1	69539	3415	7223	-2.8
29	84555	May-94	89530	86630	2900	1818	-1.4	76339	8216	7257	-1.6
30	103782	Jun-94	90455	87873	2583	1843	0.0	98759	5023	7182	-0.9
31	97421	Jul-94	n/a	89116	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	97969	-548	6968	-1.0
32	109780	Aug-94	n/a	90359	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	97208	12572	7143	0.8
33	99774	Sep-94	n/a	91602	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	102108	-2334	6998	0.4
34	93568	Oct-94	n/a	92845	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	82824	10744	7108	1.9
35	95212	Nov-94	n/a	94088	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	102260	-7048	7106	0.9
36	90500	Dec-94	n/a	95331	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	94790	-4290	7028	0.3

(เอกสารแนบชุดที่ 3)

(เอกสารแนบชุดที่ 3)

simple regression with multiplicative seasonal index, initial set



(เอกสารแนบชุดที่ 4)

SIMPLE REGRESSION SMOOTHING

TEST SET :- JAN93-DEC95

a= 50583.5 b= 1242.97 co-efficient & multiplicative seasonal index of initial set jan92-dec94

1.deseason=saleที่ไม่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่ไม่มีฤดูกาล:- MAPE= 2.285426 MPE= -0.95

2.reseason=saleที่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่มีฤดูกาล:- MAPE= 9.9319 MPE= 0.9254

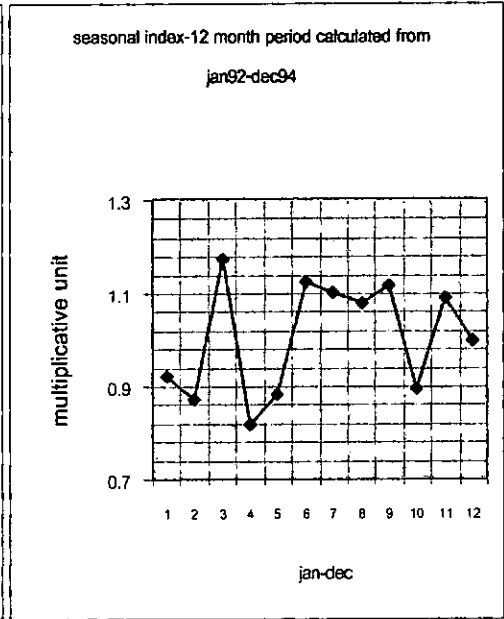
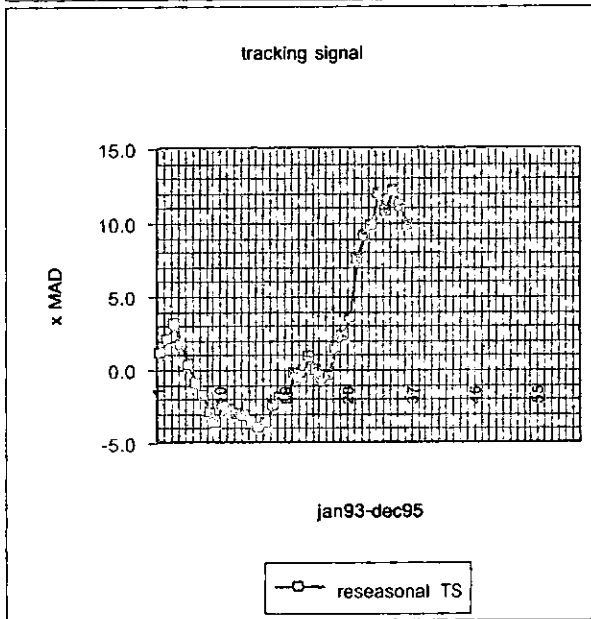
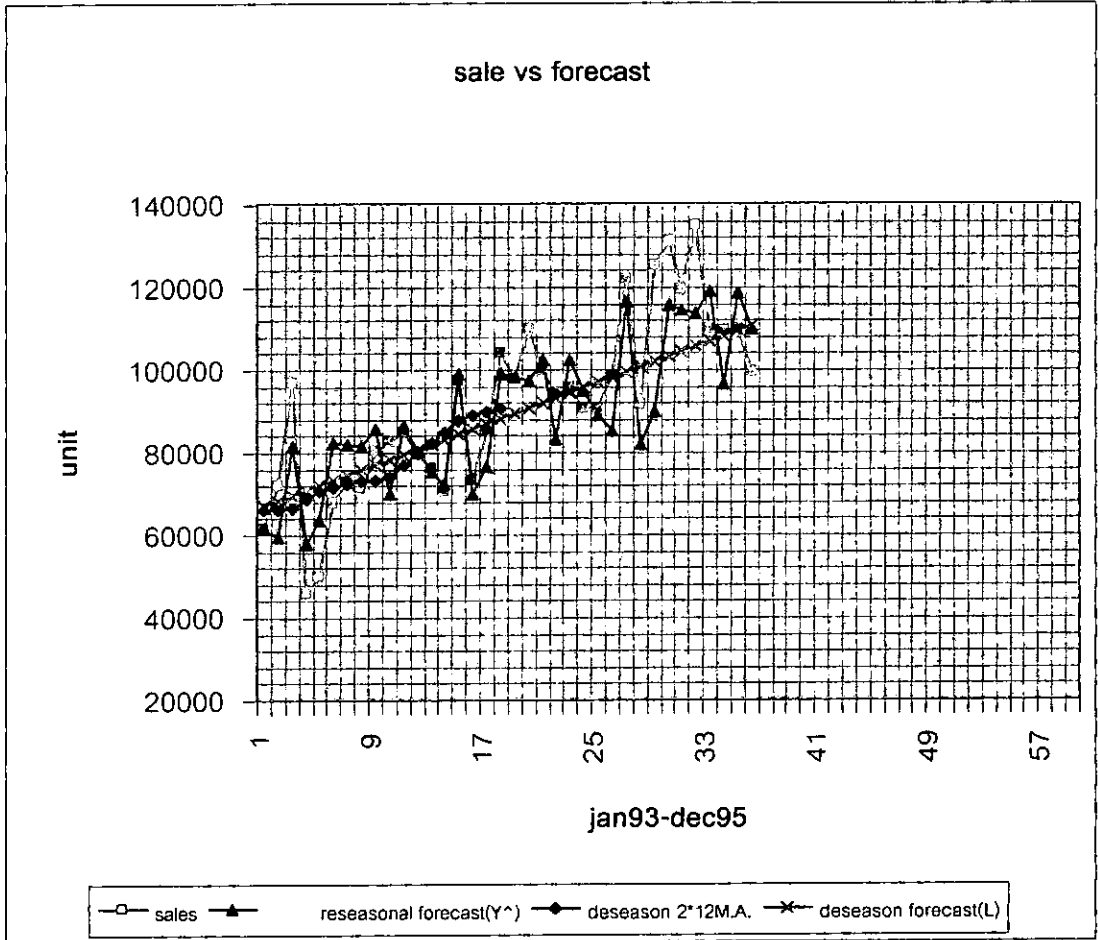
x	sales	month/yr	deseason 2*12M.A.	deseason forecast(L)	deseason error	deseason MAD	deseason TS	reseasonal forecast(Y^)	reseasonal error	reseasonal MAD	reseasonal TS
1	61375	Jan-93	65807	66742	-935	935	-1.0	61302	73	73	1.0
2	71736	Feb-93	65899	67985	-2087	1511	-2.0	59185	12551	6312	2.0
3	96697	Mar-93	66198	69228	-3030	2017	-3.0	81128	15569	9398	3.0
4	45443	Apr-93	68222	70471	-2249	2075	-4.0	57392	-11949	10036	1.6
5	49485	May-93	70395	71714	-1319	1924	-5.0	63196	-13711	10771	0.2
6	67342	Jun-93	71176	72957	-1781	1900	-6.0	81996	-14654	11418	-1.1
7	72672	Jul-93	72208	74200	-1992	1913	-7.0	81571	-8899	11058	-1.9
8	68793	Aug-93	72764	75443	-2679	2009	-8.0	81162	-12369	11222	-3.0
9	79917	Sep-93	72731	76686	-3955	2225	-9.0	85481	-5564	10593	-3.7
10	82220	Oct-93	73899	77929	-4029	2406	-10.0	69518	12702	10804	-2.4
11	84498	Nov-93	76507	79172	-2665	2429	-11.0	86049	-1551	9963	-2.8
12	78998	Dec-93	79487	80415	-928	2304	-12.0	79959	-961	9213	-3.1
13	76022	Jan-94	82036	81658	378	2156	-12.6	75001	1021	8583	-3.2
14	70429	Feb-94	84775	82901	1874	2136	-11.9	72170	-1741	8094	-3.6
15	97219	Mar-94	87310	84144	3167	2205	-10.1	98607	-1388	7647	-4.0
16	72954	Apr-94	88611	85387	3224	2268	-8.4	69539	3415	7382	-3.7
17	84555	May-94	89530	86630	2900	2305	-7.0	76339	8216	7431	-2.6
18	103782	Jun-94	90455	87873	2583	2321	-5.8	98759	5023	7298	-1.9
19	97421	Jul-94	n/a	89116	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	97969	-548	6942	-2.1
20	109780	Aug-94	n/a	90359	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	97208	12572	7224	-0.3
21	99774	Sep-94	n/a	91602	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	102108	-2334	6991	-0.6
22	93568	Oct-94	n/a	92845	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	82824	10744	7162	0.9
23	95212	Nov-94	n/a	94088	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	102260	-7048	7157	-0.1
24	90500	Dec-94	n/a	95331	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	94790	-4290	7037	-0.7
25	90525	Jan-95	n/a	96573	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	88701	1824	6829	-0.5
26	98344	Feb-95	n/a	97816	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	85155	13189	7073	1.4
27	121777	Mar-95	n/a	99059	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	116087	5690	7022	2.2

28	91300	Apr-95	n/a	100302	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	81686	9614	7115	3.5
29	124798	May-95	n/a	101545	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	89483	35315	8087	7.5
30	130944	Jun-95	n/a	102788	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	115523	15421	8332	9.1
31	119177	Jul-95	n/a	104031	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	114366	4811	8218	9.8
32	134697	Aug-95	n/a	105274	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	113255	21442	8631	11.8
33	109480	Sep-95	n/a	106517	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	118734	-9254	8650	10.7
34	109353	Oct-95	n/a	107760	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	96129	13224	8785	12.1
35	109501	Nov-95	n/a	109003	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	118471	-8970	8790	11.1
36	99180	Dec-95	n/a	110246	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	109622	-10442	8836	9.8

(เอกสารแนบชุดที่ 4)

(เอกสารแนบชุดที่ 4)

simple regression with multiplicative seasonal index, test set



(เอกสารแนบชุดที่ 5)

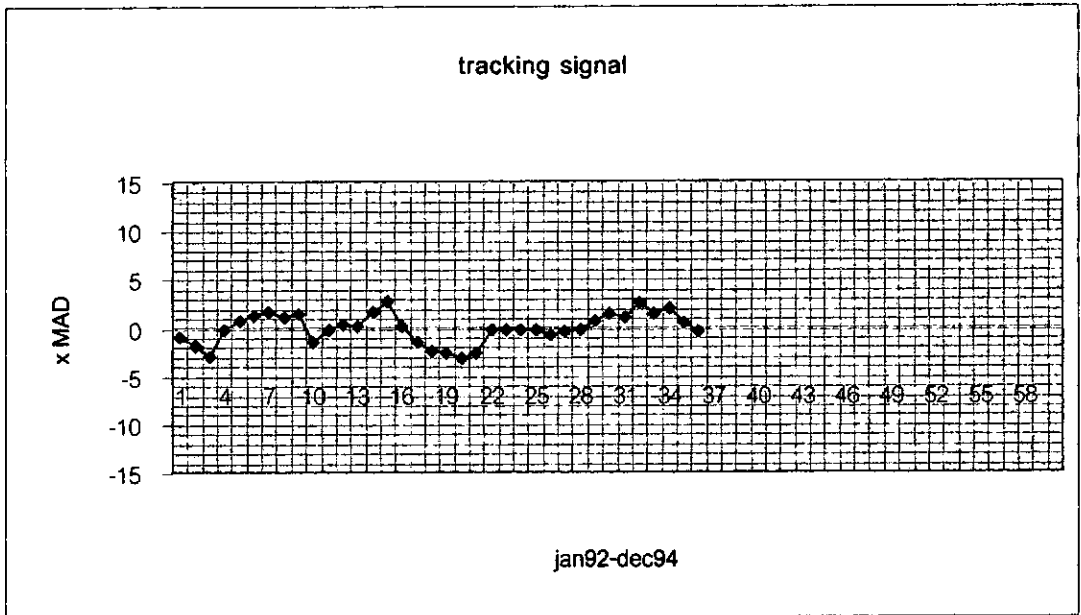
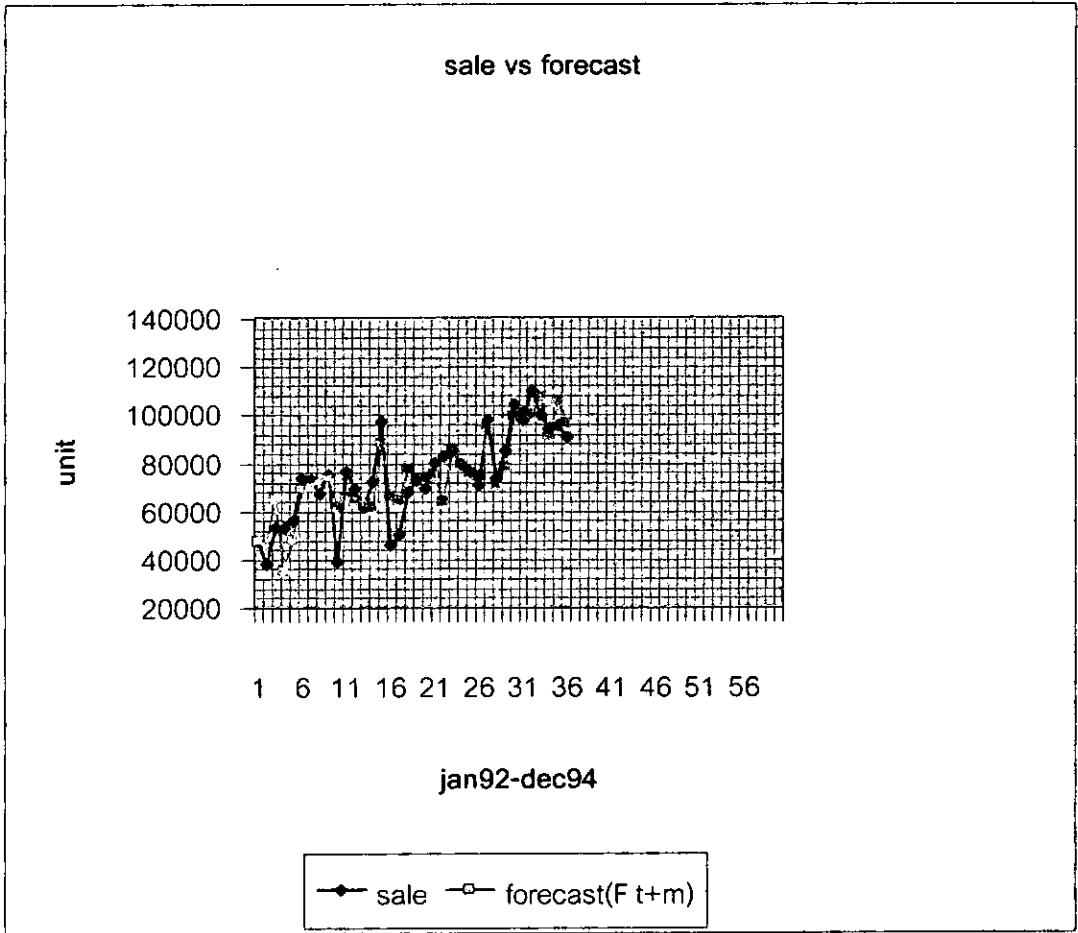
alfa= 0.39		EXPONENTIAL SMOOTHING-B-2		INITIAL SET :- JAN92-DEC94		
beta= 0.00		MAPE= 11.2215		smoothing constant for jan92-dec94		
gamma= 0.00		MPE= -1.9706		reg. additive season index & reg bo from jan92-dec94		
t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	46897	Jan-92	46897	0	0.1360	-1.0000
2	37517	Feb-92	45360	-7843	3921.4428	-2.0000
3	52330	Mar-92	64489	-12159	6667.3210	-3.0000
4	52442	Apr-92	34611	17831	9458.1481	-0.2296
5	55524	May-92	47807	7717	9109.9220	0.6088
6	73572	Jun-92	69194	4378	8321.2762	1.1926
7	72649	Jul-92	70250	2399	7475.2285	1.6485
8	66618	Aug-92	72002	-5384	7213.8222	0.9619
9	74911	Sep-92	73039	1872	6620.2612	1.3308
10	38649	Oct-92	60381	-21732	8131.4236	-1.5891
11	75909	Nov-92	65633	10276	8326.4048	-0.3177
12	68859	Dec-92	63887	4972	8046.9121	0.2892
13	61375	Jan-93	62720	-1345	7531.4146	0.1304
14	71736	Feb-93	60658	11078	7784.7144	1.5491
15	96697	Mar-93	87167	9530	7901.0897	2.7325
16	45443	Apr-93	65748	-20305	8676.3231	0.1481
17	49485	May-93	64071	-14586	9023.9281	-1.4739
18	67342	Jun-93	76760	-9418	9045.7963	-2.5115
19	72672	Jul-93	72435	237	8582.1557	-2.6196
20	68793	Aug-93	73344	-4551	8380.5975	-3.2256
21	79917	Sep-93	74706	5211	8229.6593	-2.6516
22	82220	Oct-93	63350	18870	8713.3102	-0.3388
23	84498	Nov-93	84437	61	8337.1382	-0.3467
24	78998	Dec-93	78707	291	8001.9002	-0.3248
25	76022	Jan-94	75715	307	7694.1084	-0.2979
26	70429	Feb-94	74297	-3868	7546.9631	-0.8162
27	97219	Mar-94	94977	2242	7350.4948	-0.5330
28	72954	Apr-94	70716	2238	7167.9228	-0.2343
29	84555	May-94	77830	6725	7152.6429	0.7054

30	103782	Jun-94	98830	4952	7079.2814	1.4122
31	97421	Jul-94	100110	-2689	6937.6617	1.0534
32	109780	Aug-94	99878	9902	7030.3077	2.4480
33	99774	Sep-94	106877	-7103	7032.4977	1.4373
34	93568	Oct-94	90718	2850	6909.4760	1.8754
35	95212	Nov-94	105557	-10345	7007.6333	0.3728
36	90500	Dec-94	95768	-5268	6959.3222	-0.3816

(เอกสารแนบชุดที่ 5)

(เอกสารแนบชุดที่ 5)

B-2, initial set



(เอกสารแนบชุดที่ 6)

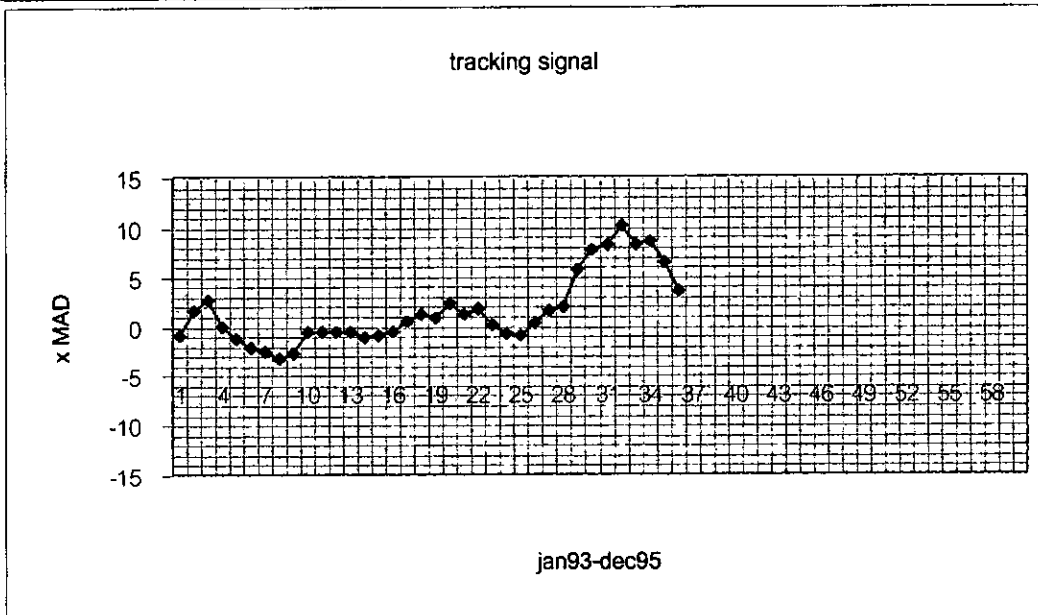
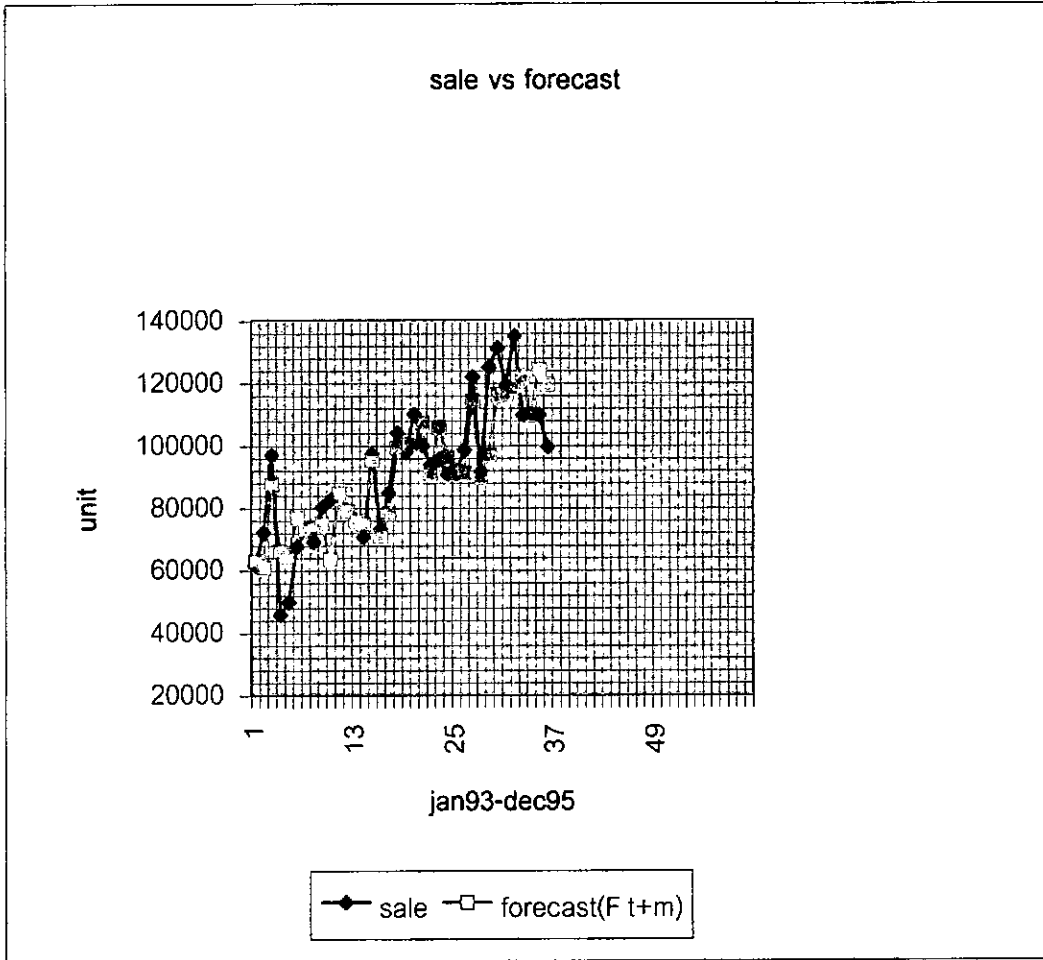
alpha= 0.39		EXPONENTIAL SMOOTHING-B2		TEST SET :- JAN93-DEC95		
beta= 0.00		MAPE= 9.0474		smoothing constant of initial set jan92-dec94		
gamma= 0.00		MPE= -0.6528		season index, Lo & bo of initial set jan92-dec94		
t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	61375	Jan-93	62720	-1345	1345.4443	-1.0000
2	71736	Feb-93	60658	11078	6211.5283	1.5668
3	96697	Mar-93	87167	9530	7317.8000	2.6323
4	45443	Apr-93	65748	-20305	10564.5560	-0.0987
5	49485	May-93	64071	-14586	11368.7666	-1.3746
6	67342	Jun-93	76760	-9418	11043.5647	-2.2679
7	72672	Jul-93	72435	237	9499.7161	-2.6115
8	68793	Aug-93	73344	-4551	8881.1256	-3.3059
9	79917	Sep-93	74706	5211	8473.3222	-2.8500
10	82220	Oct-93	63350	18870	9512.9879	-0.5549
11	84498	Nov-93	84437	61	8653.7484	-0.6029
12	78998	Dec-93	78707	291	7956.8882	-0.6191
13	76022	Jan-94	75715	307	7368.4434	-0.6269
14	70429	Feb-94	74297	-3868	7118.4355	-1.1923
15	97219	Mar-94	94977	2242	6793.3609	-0.9193
16	72954	Apr-94	70716	2238	6508.6809	-0.6156
17	84555	May-94	77830	6725	6521.3941	0.4168
18	103782	Jun-94	98830	4952	6434.1944	1.1921
19	97421	Jul-94	100110	-2689	6237.0825	0.7986
20	109780	Aug-94	99878	9902	6420.3451	2.3181
21	99774	Sep-94	106877	-7103	6452.8323	1.2058
22	93568	Oct-94	90718	2850	6289.0564	1.6903
23	95212	Nov-94	105557	-10345	6465.4008	0.0442
24	90500	Dec-94	95768	-5268	6415.5273	-0.7767
25	90525	Jan-95	91477	-952	6197.0038	-0.9578
26	98344	Feb-95	90809	7535	6248.4600	0.2560
27	121777	Mar-95	113866	7911	6310.0296	1.5072
28	91300	Apr-95	89600	1700	6145.4027	1.8243
29	124798	May-95	96710	28088	6902.0365	5.6938

30	130944	Jun-95	115957	14987	7171.5493	7.5696
31	119177	Jul-95	116174	3003	7037.0712	8.1410
32	134697	Aug-95	117860	16837	7343.3304	10.0943
33	109480	Sep-95	121866	-12386	7496.1283	8.2363
34	109353	Oct-95	109346	7	7275.8493	8.4866
35	109501	Nov-95	123943	-14442	7480.5885	6.3237
36	99180	Dec-95	119058	-19878	7824.9540	3.5051

(เอกสารแนบชุดที่ 6)

(เอกสารแนบชุดที่ 6)

B-2, test set



(เอกสารแนบชุดที่ 7)

alfa= 1.00 EXPONENTIAL SMOOTHING-C2 INITIAL SET :- JAN92-DEC94
beta= 0.09 MAPE= 11.1430 smoothing constant for jan92-dec94
gamma= 0.00 MPE= 1.1289 regression additive season index from jan92-dec94

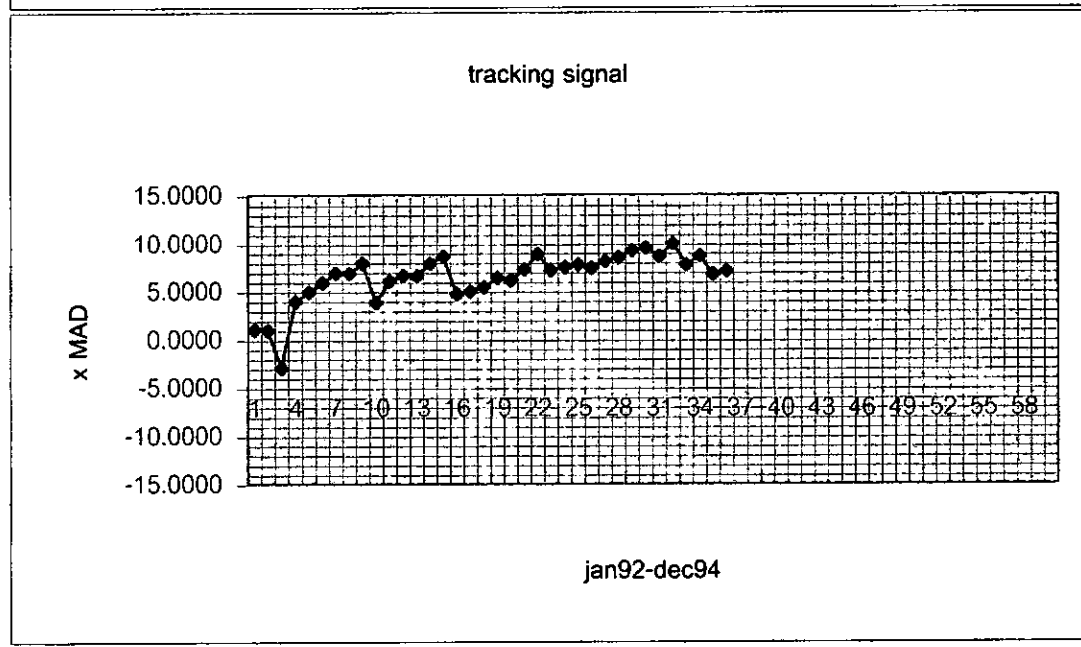
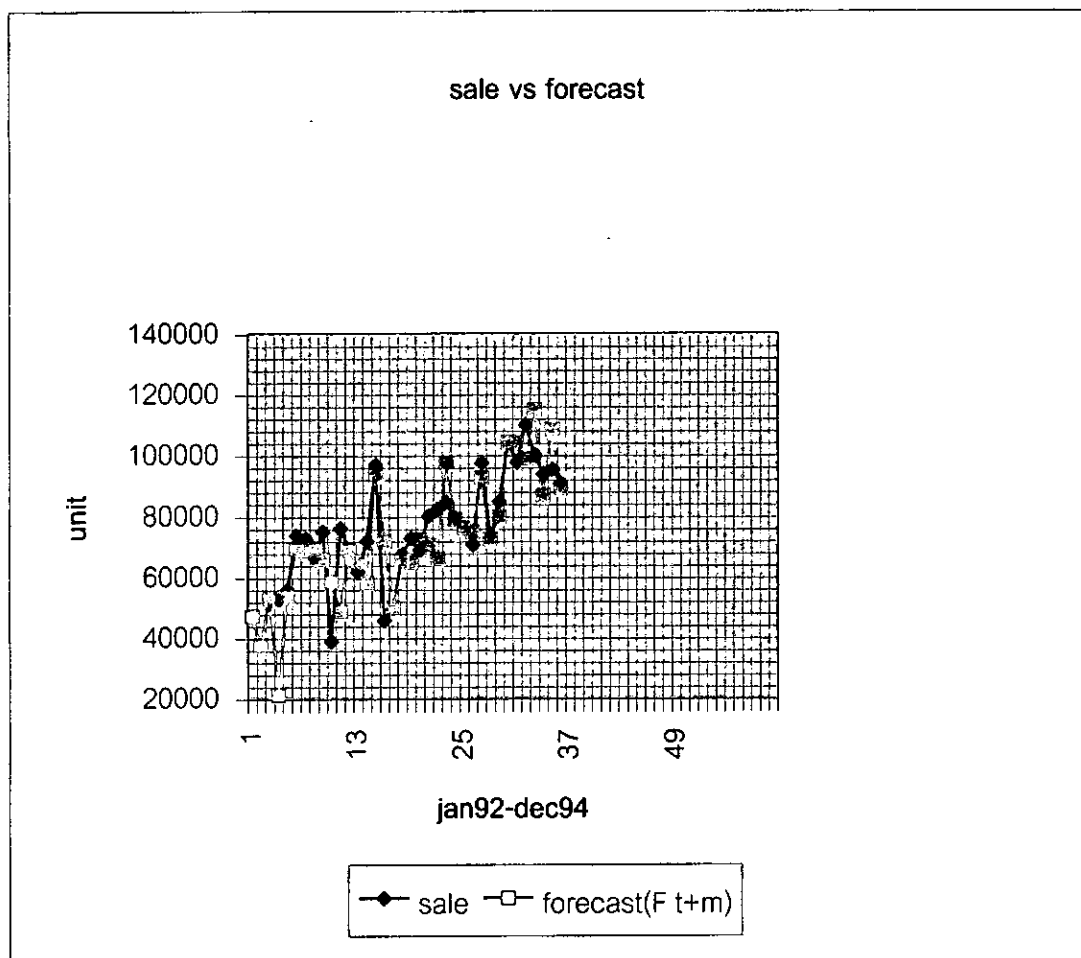
t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	46897	Jan-92	46897	0	0.3505	1.0000
2	37517	Feb-92	37517	0	0.2400	0.9200
3	52330	Mar-92	52697	-367	122.3989	-2.9943
4	52442	Apr-92	20933	31509	7969.1415	3.9079
5	55524	May-92	53793	1731	6721.5192	4.8908
6	73572	Jun-92	69268	4304	6318.6178	5.8839
7	72649	Jul-92	68632	4017	5989.8502	6.8775
8	66618	Aug-92	69498	-2880	5601.0987	6.8407
9	74911	Sep-92	65782	9129	5993.0956	7.9165
10	38649	Oct-92	58169	-19520	7345.7649	3.8015
11	75909	Nov-92	48519	27390	9167.9316	6.0335
12	68859	Dec-92	68681	178	8418.7427	6.5915
13	61375	Jan-93	64296	-2921	7995.8511	6.5748
14	71736	Feb-93	58139	13597	8395.9551	7.8810
15	96697	Mar-93	93600	3097	8042.6861	8.6122
16	45443	Apr-93	71576	-26133	9173.3554	4.7018
17	49485	May-93	49672	-187	8644.7634	4.9677
18	67342	Jun-93	65846	1496	8247.6177	5.3883
19	72672	Jul-93	64801	7871	8227.8017	6.3579
20	68793	Aug-93	72315	-3522	7992.4881	6.1045
21	79917	Sep-93	70452	9465	8062.5969	7.2253
22	82220	Oct-93	65994	16226	8433.6680	8.8314
23	84498	Nov-93	97385	-12887	8627.2810	7.1395
24	78998	Dec-93	78847	151	8274.1195	7.4625
25	76022	Jan-94	76035	-13	7943.6674	7.7713
26	70429	Feb-94	74649	-4220	7800.4656	7.3729
27	97219	Mar-94	92366	4853	7691.2866	8.1085
28	72954	Apr-94	72376	578	7437.2471	8.4632
29	84555	May-94	79580	4975	7352.3435	9.2376

30	103782	Jun-94	103923	-141	7111.9587	9.5301
31	97421	Jul-94	104158	-6737	7099.8757	8.5973
32	109780	Aug-94	98581	11199	7227.9865	9.9944
33	99774	Sep-94	114634	-14860	7459.2552	7.6924
34	93568	Oct-94	86579	6989	7445.4366	8.6454
35	95212	Nov-94	108307	-13095	7606.8595	6.7405
36	90500	Dec-94	89175	1325	7432.3723	7.0770

(เอกสารแนบชุดที่ 7)

(เอกสารแนบชุดที่ 7)

C-2, initial set



(เอกสารแนบชุดที่ 8)

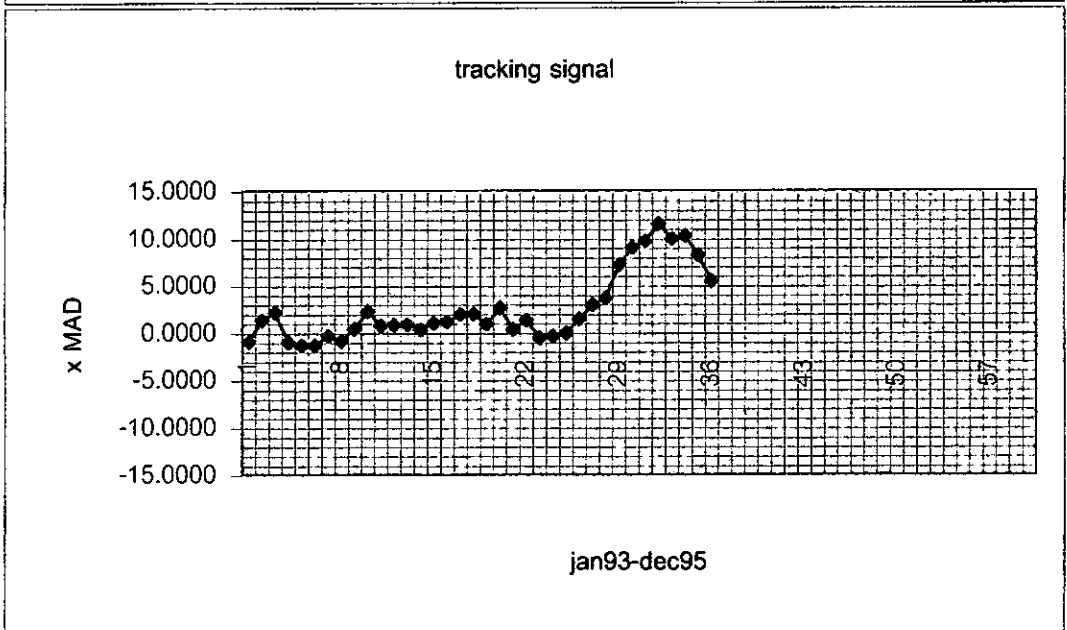
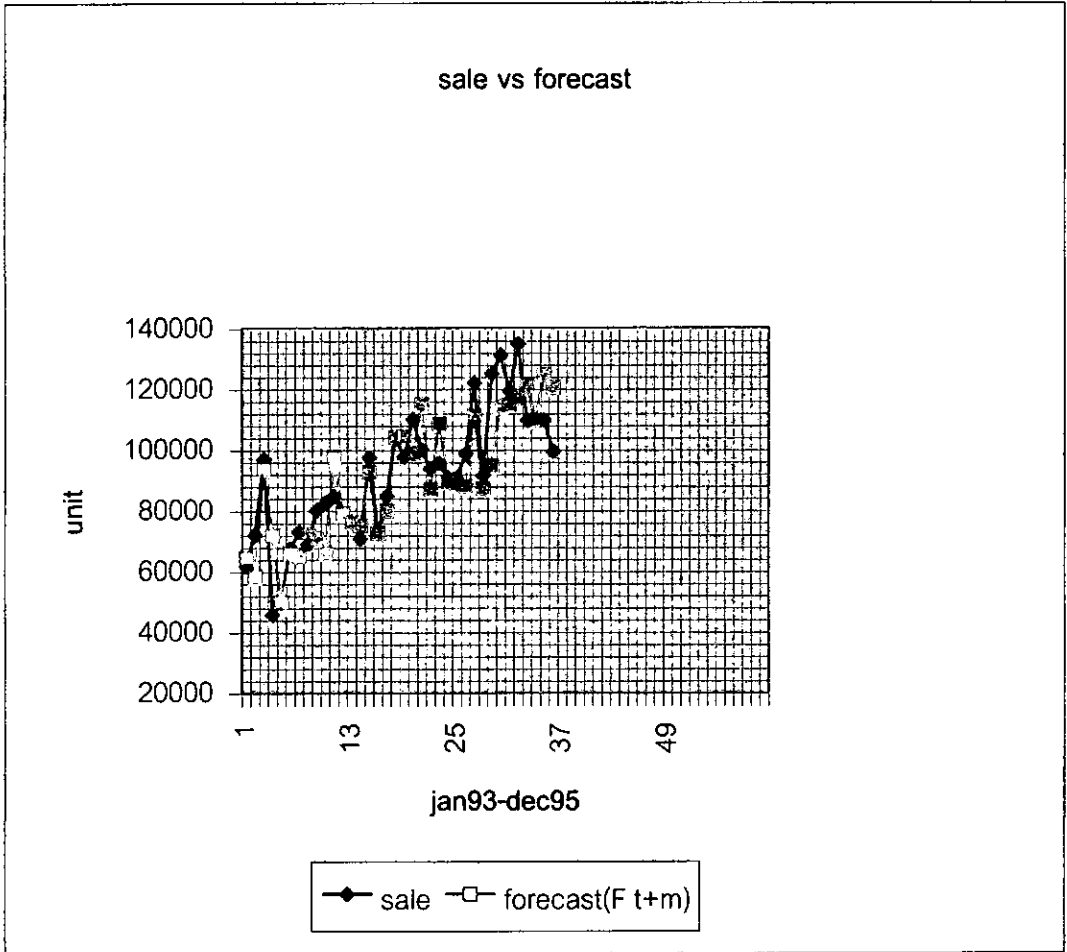
alpha= 1.00		EXPONENTIAL SMOOTHING-C2		TEST SET :- JAN93-DEC95		
beta= 0.09		MAPE= 9.7138		smoothing constant of initial set jan92-dec94		
gamma= 0.00		MPE= 0.2301		season index, Lo & bo of initial set jan92-dec94		
t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	61375	Jan-93	64296	-2921	2921.1526	-1.0000
2	71736	Feb-93	58139	13597	8259.2298	1.2926
3	96697	Mar-93	93600	3097	6538.4598	2.1065
4	45443	Apr-93	71576	-26133	11437.1934	-1.0807
5	49485	May-93	49672	-187	9187.2132	-1.3658
6	67342	Jun-93	65846	1496	7905.3679	-1.3980
7	72672	Jul-93	64801	7871	7900.4743	-0.4026
8	68793	Aug-93	72315	-3522	7353.1062	-0.9114
9	79917	Sep-93	70452	9465	7587.7358	0.3641
10	82220	Oct-93	65994	16226	8451.5785	2.2468
11	84498	Nov-93	97385	-12887	8854.7774	0.6892
12	78998	Dec-93	78847	151	8129.4963	0.7693
13	76022	Jan-94	76035	-13	7505.1365	0.8315
14	70429	Feb-94	74649	-4220	7270.5138	0.2779
15	97219	Mar-94	92366	4853	7109.3217	0.9668
16	72954	Apr-94	72376	578	6701.1255	1.1119
17	84555	May-94	79580	4975	6599.5911	1.8829
18	103782	Jun-94	103923	-141	6240.7693	1.9686
19	97421	Jul-94	104158	-6737	6266.9071	0.8853
20	109780	Aug-94	98581	11199	6513.5328	2.5712
21	99774	Sep-94	114634	-14860	6910.9767	0.2731
22	93568	Oct-94	86579	6989	6914.5423	1.2838
23	95212	Nov-94	108307	-13095	7183.2683	-0.5872
24	90500	Dec-94	89175	1325	6939.1871	-0.4169
25	90525	Jan-95	88335	2190	6749.2235	-0.1041
26	98344	Feb-95	87790	10554	6895.5641	1.4287
27	121777	Mar-95	111024	10753	7038.4458	2.9275
28	91300	Apr-95	86988	4312	6941.0619	3.5897
29	124798	May-95	94386	30412	7750.3961	7.1388

30	130944	Jun-95	113977	16967	8057.6122	8.9723
31	119177	Jul-95	114598	4579	7945.3998	9.6753
32	134697	Aug-95	116747	17950	8258.0585	11.4827
33	109480	Sep-95	121277	-11797	8365.3055	9.9252
34	109353	Oct-95	109346	7	8119.4876	10.2266
35	109501	Nov-95	124594	-15093	8318.7280	8.1673
36	99180	Dec-95	120427	-21247	8677.8451	5.3809

(เอกสารแนบชุดที่ 8)

(เอกสารแนบชุดที่ 8)

C-2, test set



(เอกสารแนบชุดที่ 9)

alfa= 0.40		EXPONENTIAL SMOOTHING-B3		INITIAL SET :- JAN92-DEC94		
beta= 0.00		MAPE= 10.7386		smoothing constant for jan92-dec94		
gamma= 0.00		MPE= -1.7247		reg. multiplicative season index & reg bo from jan92-dec94		
t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	46897	Jan-92	46897	0	0.1794	1.0000
2	37517	Feb-92	45532	-8015	4007.5305	-1.9999
3	52330	Mar-92	58433	-6103	4706.1306	-2.9999
4	52442	Apr-92	39924	12518	6659.2054	-0.2402
5	55524	May-92	49713	5811	6489.6604	0.6490
6	73572	Jun-92	67764	5808	6376.0022	1.5715
7	72649	Jul-92	69923	2726	5854.5265	2.1770
8	66618	Aug-92	70830	-4212	5649.2364	1.5105
9	74911	Sep-92	73030	1881	5230.5004	1.9910
10	38649	Oct-92	60156	-21507	6858.1043	-1.6175
11	75909	Nov-92	64161	11748	7302.6554	0.0897
12	68859	Dec-92	64234	4625	7079.5116	0.7458
13	61375	Jan-93	62185	-810	6597.2080	0.6777
14	71736	Feb-93	59715	12021	6984.6280	2.3611
15	96697	Mar-93	88314	8383	7077.8394	3.5144
16	45443	Apr-93	64716	-19273	7840.0316	0.7145
17	49485	May-93	62779	-13294	8160.8567	-0.9426
18	67342	Jun-93	74682	-7340	8115.2750	-1.8524
19	72672	Jul-93	71546	1126	7747.4204	-1.7950
20	68793	Aug-93	71792	-2999	7509.9965	-2.2511
21	79917	Sep-93	74530	5387	7408.9139	-1.5547
22	82220	Oct-93	62478	19742	7969.5106	1.0319
23	84498	Nov-93	87093	-2595	7735.8180	0.7277
24	78998	Dec-93	79965	-967	7453.7824	0.6255
25	76022	Jan-94	74649	1373	7210.5383	0.8369
26	70429	Feb-94	72357	-1928	7007.3485	0.5861
27	97219	Mar-94	97821	-602	6770.1113	0.5177
28	72954	Apr-94	68825	4129	6675.7855	1.1436
29	84555	May-94	77354	7201	6693.8958	2.2162

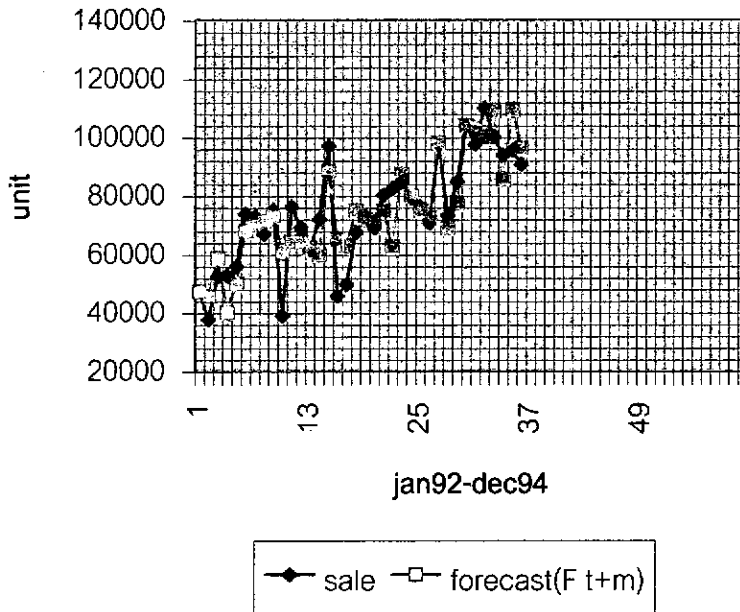
30	103782	Jun-94	103727	55	6472.6097	2.3005
31	97421	Jul-94	102850	-5429	6438.9352	1.4695
32	109780	Aug-94	99860	9920	6547.7300	2.9601
33	99774	Sep-94	108967	-9193	6627.8768	1.5374
34	93568	Oct-94	85370	8198	6674.0606	2.7551
35	95212	Nov-94	109357	-14145	6887.5239	0.6160
36	90500	Dec-94	96107	-5607	6851.9631	-0.1992

(เอกสารแนบชุดที่ 9)

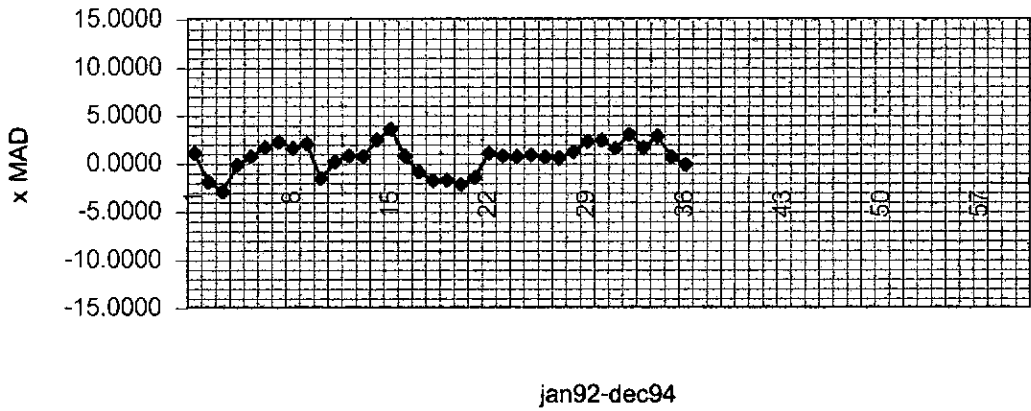
(เอกสารแนบชุดที่ 9)

B-3, initial set

sale vs forecast



tracking signal



(เอกสารแนบชุดที่ 10)

alfa= 0.40		EXPONENTIAL SMOOTHING-B3			TEST SET :- JAN93-DEC95	
beta= 0.00		MAPE=	9.7271	smoothing constant of initial set jan92-dec94		
gamma= 0.00		MPE=	-0.1657	season index, Lo & bo of initial set jan92-dec94		
t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	61375	Jan-93	62185	-810	809.5648	-1.0000
2	71736	Feb-93	59715	12021	6415.3265	1.7476
3	96697	Mar-93	88314	8383	7071.1502	2.7710
4	45443	Apr-93	64716	-19273	10121.5916	0.0318
5	49485	May-93	62779	-13294	10756.0849	-1.2061
6	67342	Jun-93	74682	-7340	10186.8017	-1.9941
7	72672	Jul-93	71546	1126	8892.4069	-2.1577
8	68793	Aug-93	71792	-2999	8155.7238	-2.7203
9	79917	Sep-93	74530	5387	7848.1169	-2.1405
10	82220	Oct-93	62478	19742	9037.5094	0.3257
11	84498	Nov-93	87093	-2595	8451.7886	0.0413
12	78998	Dec-93	79965	-967	7828.0531	-0.0790
13	76022	Jan-94	74649	1373	7331.4860	0.1029
14	70429	Feb-94	72357	-1928	6945.4944	-0.1689
15	97219	Mar-94	97821	-602	6522.5911	-0.2721
16	72954	Apr-94	68825	4129	6372.9910	0.3694
17	84555	May-94	77354	7201	6421.6963	1.4879
18	103782	Jun-94	103727	55	6068.0084	1.5838
19	97421	Jul-94	102850	-5429	6034.3606	0.6930
20	109780	Aug-94	99860	9920	6228.6610	2.2640
21	99774	Sep-94	108967	-9193	6369.7998	0.7707
22	93568	Oct-94	85370	8198	6452.9055	2.0312
23	95212	Nov-94	109357	-14145	6787.3564	-0.1529
24	90500	Dec-94	96107	-5607	6738.1888	-0.9862
25	90525	Jan-95	88542	1983	6547.9639	-0.7121
26	98344	Feb-95	85665	12679	6783.7848	1.1817
27	121777	Mar-95	117662	4115	6684.9274	1.8147
28	91300	Apr-95	83399	7901	6728.3673	2.9773
29	124798	May-95	92005	32793	7627.1560	6.9260

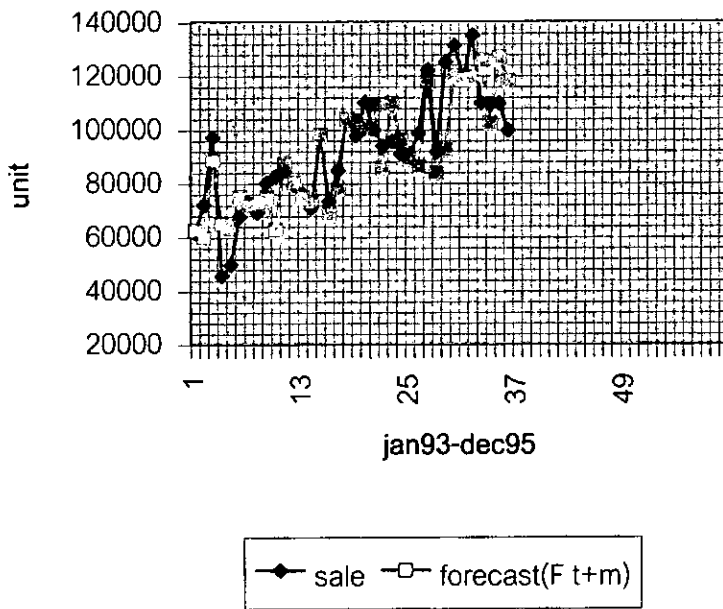
30	130944	Jun-95	119591	11353	7751.3538	8.2797
31	119177	Jul-95	119180	-3	7501.3985	8.5552
32	134697	Aug-95	118781	15916	7764.3544	10.3154
33	109480	Sep-95	125306	-15826	8008.6430	8.0246
34	109353	Oct-95	102065	7288	7987.4420	8.9583
35	109501	Nov-95	126527	-17026	8245.6938	6.6129
36	99180	Dec-95	117746	-18566	8532.3783	4.2147

(เอกสารแนบชุดที่ 10)

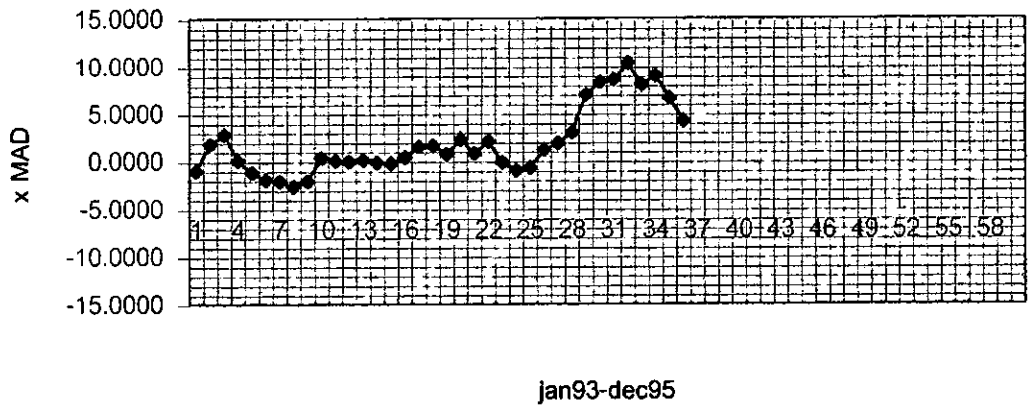
(เอกสารแนบชุดที่ 10)

B-3, test set

sale vs forecast



tracking signal



(เอกสารแนบชุดที่ 11)

alpha= 1.00		EXPONENTIAL SMOOTHING-C3		INITIAL SET :- JAN92-DEC94		
beta= 0.10		MAPE= 12.2618		smoothing constant for jan92-dec94		
gamma= 0.60		MPE= 1.6926		reg. multiplicative season index from jan92-dec94		
t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	46897	Jan-92	46897	0	0.3927	-1.0000
2	37517	Feb-92	37517	0	0.2076	-2.0000
3	52330	Mar-92	42626	9704	3234.7457	2.9997
4	52442	Apr-92	31393	21049	7688.2923	3.9999
5	55524	May-92	52269	3255	6801.6974	4.9999
6	73572	Jun-92	65635	7937	6990.8956	5.9999
7	72649	Jul-92	67508	5141	6726.5566	6.9999
8	66618	Aug-92	67198	-580	5958.2739	7.8051
9	74911	Sep-92	65188	9723	6376.5782	8.8179
10	38649	Oct-92	57461	-18812	7620.0899	4.9102
11	75909	Nov-92	43656	32253	9859.4755	7.0662
12	68859	Dec-92	69141	-282	9061.3726	7.6575
13	61375	Jan-93	63300	-1925	8512.4452	7.9251
14	71736	Feb-93	57717	14019	8905.7981	9.1492
15	96697	Mar-93	98137	-1440	8408.1035	9.5195
16	45443	Apr-93	68192	-22749	9304.3889	6.1575
17	49485	May-93	48233	1252	8830.7156	6.6296
18	67342	Jun-93	62069	5273	8633.0712	7.3922
19	72672	Jul-93	65333	7339	8564.9792	8.3079
20	68793	Aug-93	71327	-2534	8263.4102	8.3044
21	79917	Sep-93	71237	8680	8283.2463	9.3324
22	82220	Oct-93	64696	17524	8703.2634	10.8955
23	84498	Nov-93	104078	-19580	9176.1572	8.2002
24	78998	Dec-93	78807	191	8801.7790	8.5707
25	76022	Jan-94	74408	1614	8514.2798	9.0498
26	70429	Feb-94	73632	-3203	8310.0181	8.8867
27	97219	Mar-94	96461	758	8030.3029	9.2906
28	72954	Apr-94	68794	4160	7892.0663	9.9804
29	84555	May-94	80866	3689	7747.1500	10.6433

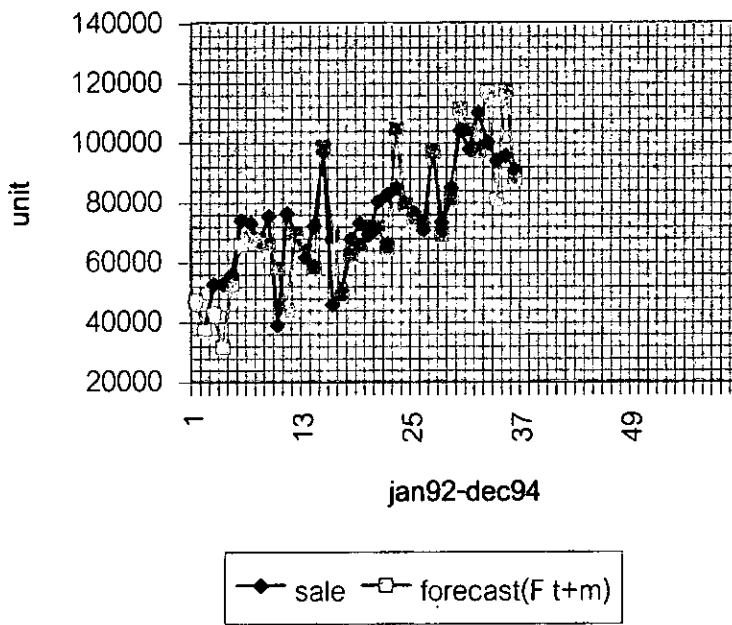
30	103782	Jun-94	110976	-7194	7728.6960	9.7380
31	97421	Jul-94	103790	-6369	7684.8366	8.9648
32	109780	Aug-94	96873	12907	7848.0384	10.4230
33	99774	Sep-94	117123	-17349	8135.9527	7.9218
34	93568	Oct-94	80998	12570	8266.3599	9.3174
35	95212	Nov-94	117437	-22225	8665.1891	6.3236
36	90500	Dec-94	88036	2464	8492.9465	6.7421

(เอกสารแนบชุดที่ 11)

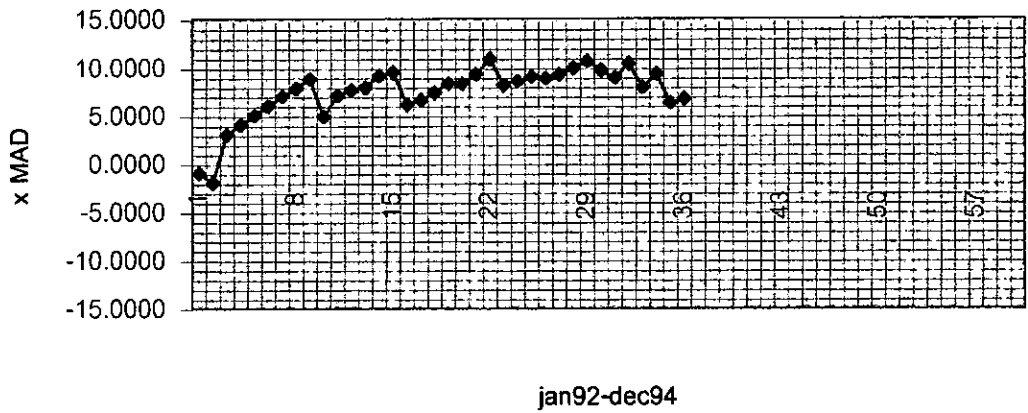
(เอกสารแนบชุดที่ 11)

C-3, initial set

sale vs forecast



tracking signal



(เอกสารแนบชุดที่ 12)

alfa= 1.00		EXPONENTIAL SMOOTHING-C3			TEST SET :- JAN93-DEC95	
beta= 0.10		MAPE= 11.1256		smoothing constant of initial set jan92-dec94		
gamma= 0.60		MPE= 0.1037		season index, Lo & bo of initial set jan92-dec94		
t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	61375	Jan-93	63300	-1925	1925.3166	-1.0000
2	71736	Feb-93	57717	14019	7972.3513	1.5170
3	96697	Mar-93	98137	-1440	5795.0275	1.8384
4	45443	Apr-93	68192	-22749	10033.4378	-1.2055
5	49485	May-93	48233	1252	8277.1389	-1.3100
6	67342	Jun-93	62069	5273	7776.4684	-0.7163
7	72672	Jul-93	65333	7339	7714.0192	0.2294
8	68793	Aug-93	71327	-2534	7066.4666	-0.1081
9	79917	Sep-93	71237	8680	7245.7446	1.0925
10	82220	Oct-93	64696	17524	8273.5325	3.0748
11	84498	Nov-93	104078	-19580	9301.3767	0.6300
12	78998	Dec-93	78807	191	8542.1855	0.7083
13	76022	Jan-94	74408	1614	8009.2711	0.9570
14	70429	Feb-94	73632	-3203	7665.9999	0.5820
15	97219	Mar-94	96461	758	7205.4472	0.7243
16	72954	Apr-94	68794	4160	7015.0865	1.3370
17	84555	May-94	80866	3689	6819.4635	1.9163
18	103782	Jun-94	110976	-7194	6840.2449	0.8589
19	97421	Jul-94	103790	-6369	6815.4455	-0.0725
20	109780	Aug-94	96873	12907	7120.0378	1.7434
21	99774	Sep-94	117123	-17349	7607.1413	-0.6489
22	93568	Oct-94	80998	12570	7832.7166	0.9746
23	95212	Nov-94	117437	-22225	8458.4847	-1.7251
24	90500	Dec-94	88036	2464	8208.7335	-1.4774
25	90525	Jan-95	85711	4814	8072.9312	-0.9059
26	98344	Feb-95	83294	15050	8341.2710	0.9275
27	121777	Mar-95	114963	6814	8284.7190	1.7563
28	91300	Apr-95	81914	9386	8324.0556	2.8756
29	124798	May-95	90877	33921	9206.7182	6.2843

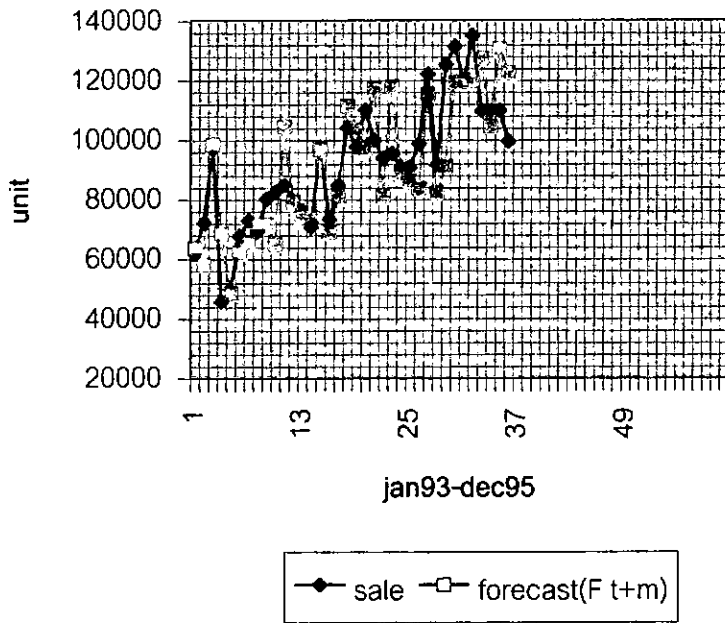
30	130944	Jun-95	118835	12109	9303.4572	7.5205
31	119177	Jul-95	119181	-4	9003.4740	7.7707
32	134697	Aug-95	119580	15117	9194.5306	9.2533
33	109480	Sep-95	127037	-17557	9447.9425	7.1468
34	109353	Oct-95	104237	5116	9320.5228	7.7934
35	109501	Nov-95	130211	-20710	9645.9481	5.3834
36	99180	Dec-95	122141	-22961	10015.7997	2.8922

(เอกสารแนบชุดที่ 12)

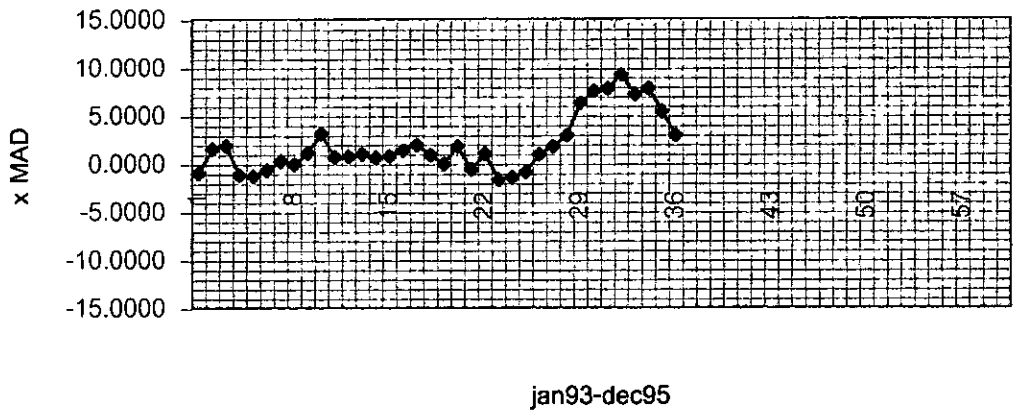
(เอกสารแนบชุดที่ 12)

C-3, test set

sale vs forecast



tracking signal



(เอกสารแนบชุดที่ 13)

SIMPLE REGRESSION SMOOTHING

INITIAL SET :- JAN99-DEC00

a= 43372.6 b= 1395 co-efficient & additive seasonal index calculated from jan99-dec00

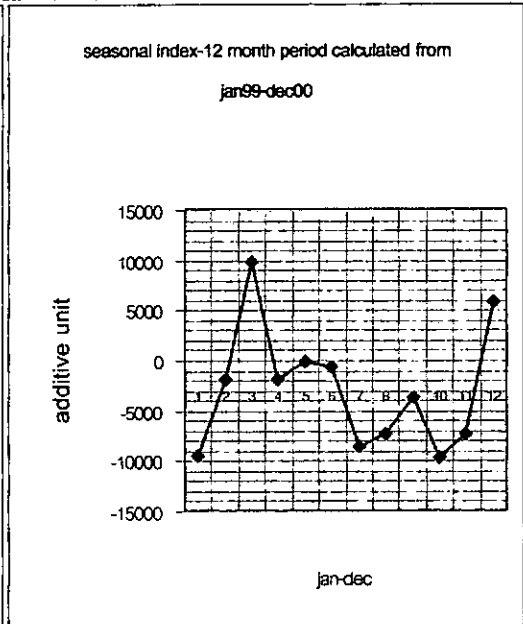
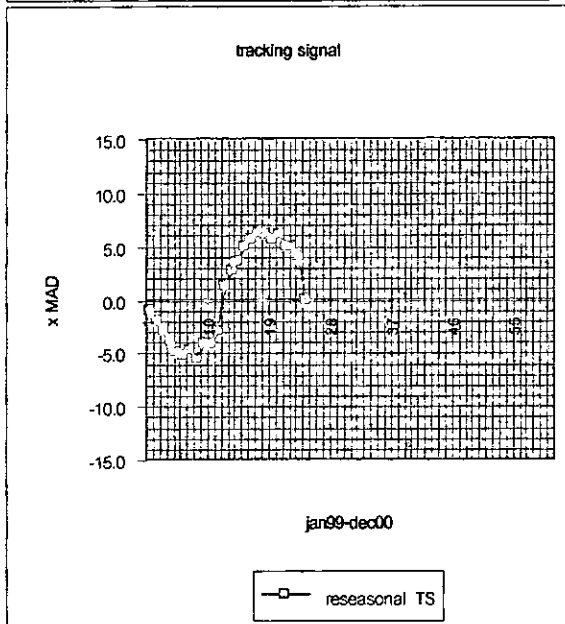
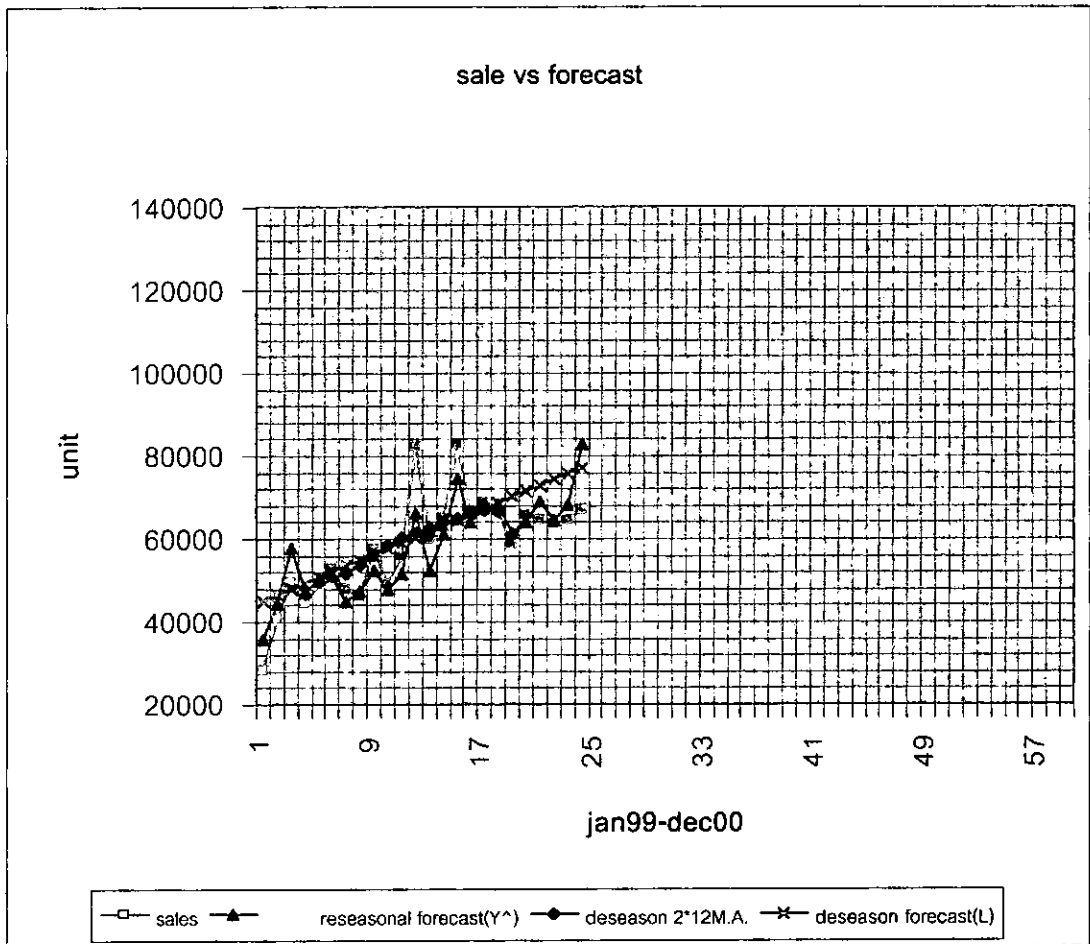
1.deseason=saleที่ไม่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่ไม่มีฤดูกาล: MAPE= 1.547256 MPE= -0.046

2.reseason=saleที่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่มีฤดูกาล:- MAPE= 8.1310 MPE= -1.2014

	deseason			deseason			reseasonal			reseasonal		
x	sales	month/yr	2*12M.A.	forecast(L)	error	MAD	TS	forecast(Y^)	error	MAD	TS	
1	27718	Jan-99	n/a	44768	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	35209	-7491	7491	-1.0	
2	40590	Feb-99	n/a	46163	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	44118	-3528	5510	-2.0	
3	48994	Mar-99	n/a	47558	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	57292	-8298	6439	-3.0	
4	44243	Apr-99	n/a	48953	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	46948	-2705	5506	-4.0	
5	48596	May-99	n/a	50348	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	50173	-1577	4720	-5.0	
6	52441	Jun-99	n/a	51743	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	51014	1427	4171	-5.3	
7	47378	Jul-99	51200	53138	-1937	277	-7.0	44455	2923	3993	-4.8	
8	45721	Aug-99	53513	54533	-1019	370	-8.0	47168	-1447	3675	-5.6	
9	56899	Sep-99	55894	55928	-34	332	-9.0	52093	4806	3800	-4.2	
10	48623	Oct-99	58206	57323	883	387	-5.4	47533	1090	3529	-4.2	
11	55314	Nov-99	59958	58718	1240	465	-1.9	51343	3971	3569	-3.0	
12	82024	Dec-99	61365	60113	1253	531	0.7	65910	16114	4615	1.1	
13	59440	Jan-00	62398	61508	890	558	2.3	51949	7491	4836	2.6	
14	64387	Feb-00	63670	62903	767	573	3.6	60859	3528	4743	3.4	
15	82330	Mar-00	64785	64298	487	567	4.5	74032	8298	4980	4.9	
16	66393	Apr-00	65689	65693	-4	532	4.7	63688	2705	4837	5.6	
17	68490	May-00	66662	67088	-426	526	4.0	66913	1577	4646	6.2	
18	66327	Jun-00	66383	68483	-2100	613	0.0	67754	-1427	4467	6.1	
19	58272	Jul-00	n/a	69878	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	61195	-2923	4386	5.6	
20	65355	Aug-00	n/a	71273	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	63908	1447	4239	6.1	
21	64027	Sep-00	n/a	72668	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	68833	-4806	4266	5.0	
22	63183	Oct-00	n/a	74063	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	64273	-1090	4121	4.9	
23	64113	Nov-00	n/a	75458	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	68084	-3971	4115	3.9	
24	66537	Dec-00	n/a	76853	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	82651	-16114	4615	0.0	

(เอกสารแนบชุดที่ 13)

simple regression with additive seasonal index, initial set



(เอกสารแนบชุดที่ 14)

SIMPLE REGRESSION SMOOTHING

TEST SET :- JAN00-DEC01

a= 43372.6 b= 1395

co-efficient & additive seasonal index of initial set jan99-dec00

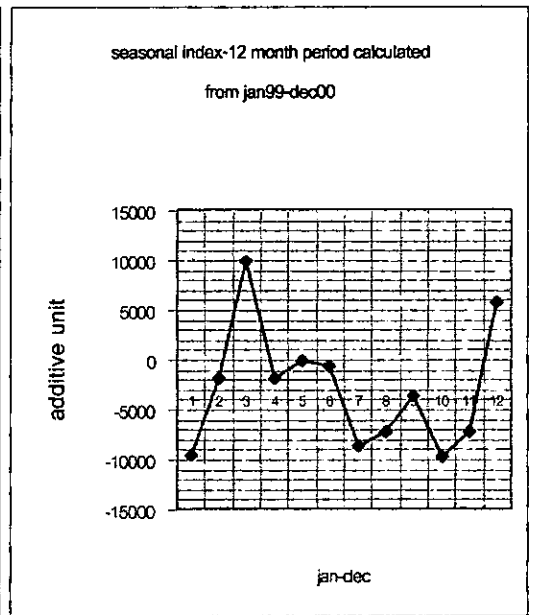
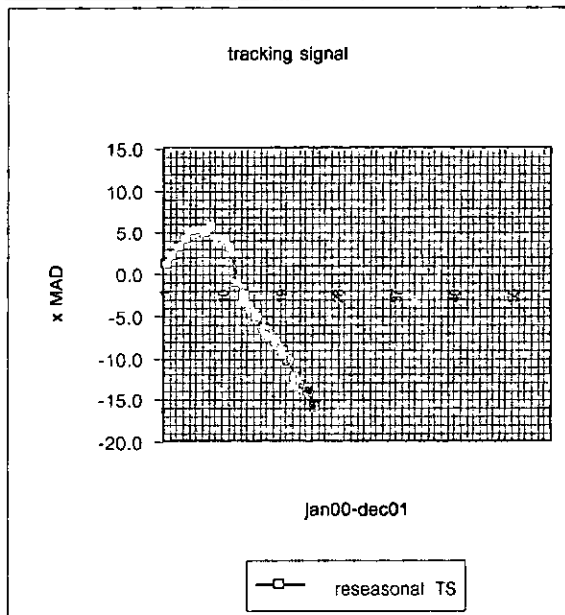
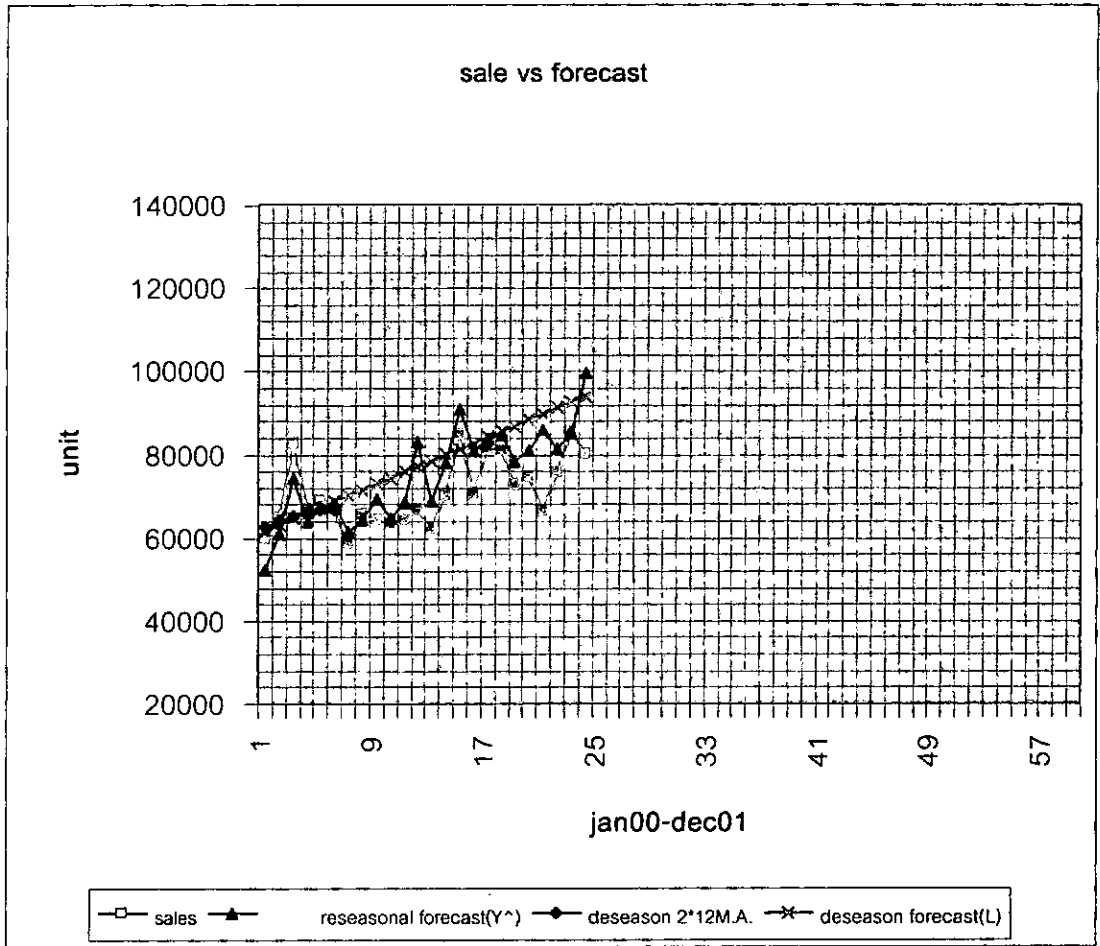
1.deseason=saleที่ไม่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่ไม่มีฤดูกาล: MAPE= 0.599274 MPE= -0.035

2.reseason=saleที่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่มีฤดูกาล:- MAPE= 8.9108 MPE= -5.8279

x	sales	month/yr	deseason				reseasonal				
			2*12M.A.	forecast(L)	error	MAD	TS	forecast(Y^)	error	MAD	TS
1	59440	Jan-00	62398	61508	890	890	1.0	51949	7491	7491	1.0
2	64387	Feb-00	63670	62903	767	829	2.0	60859	3528	5510	2.0
3	82330	Mar-00	64785	64298	487	715	3.0	74032	8298	6439	3.0
4	66393	Apr-00	65689	65693	-4	537	4.0	63688	2705	5506	4.0
5	68490	May-00	66662	67088	-426	515	3.3	66913	1577	4720	5.0
6	66327	Jun-00	66383	68483	-2100	779	-0.5	67754	-1427	4171	5.3
7	58272	Jul-00	n/a	69878	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	61195	-2923	3993	4.8
8	65355	Aug-00	n/a	71273	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	63908	1447	3675	5.6
9	64027	Sep-00	n/a	72668	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	68833	-4806	3800	4.2
10	63183	Oct-00	n/a	74063	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	64273	-1090	3529	4.2
11	64113	Nov-00	n/a	75458	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	68084	-3971	3569	3.0
12	66537	Dec-00	n/a	76853	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	82651	-16114	4615	-1.1
13	62003	Jan-01	n/a	78248	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	68689	-6686	4774	-2.5
14	69649	Feb-01	n/a	79643	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	77599	-7950	5001	-4.0
15	84355	Mar-01	n/a	81038	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	90772	-6417	5095	-5.2
16	70268	Apr-01	n/a	82433	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	80428	-10160	5412	-6.7
17	81218	May-01	n/a	83828	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	83653	-2435	5237	-7.4
18	80748	Jun-01	n/a	85223	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	84494	-3746	5154	-8.3
19	72127	Jul-01	n/a	86618	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	77935	-5808	5188	-9.3
20	74413	Aug-01	n/a	88013	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	80648	-6235	5241	-10.4
21	66060	Sep-01	n/a	89408	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	85573	-19513	5920	-12.5
22	75091	Oct-01	n/a	90803	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	81013	-5922	5920	-13.5
23	85030	Nov-01	n/a	92198	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	84824	206	5672	-14.1
24	79963	Dec-01	n/a	93593	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	99391	-19428	6245	-15.9

(เอกสารแนบชุดที่ 14)

simple regression with additive seasonal index, test set



(เอกสารแนบชุดที่ 15)

SIMPLE REGRESSION SMOOTHING

INITIAL SET :- JAN99-DEC00

a= 43372.6 b= 1395 co-efficient & multiplicative seasonal index calculated from jan99-dec00

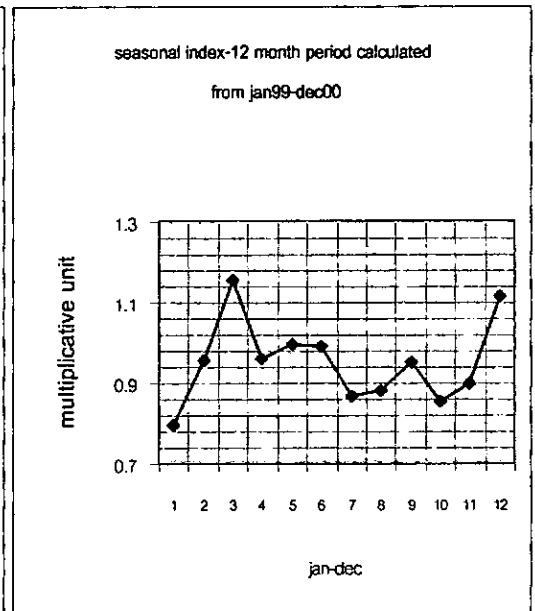
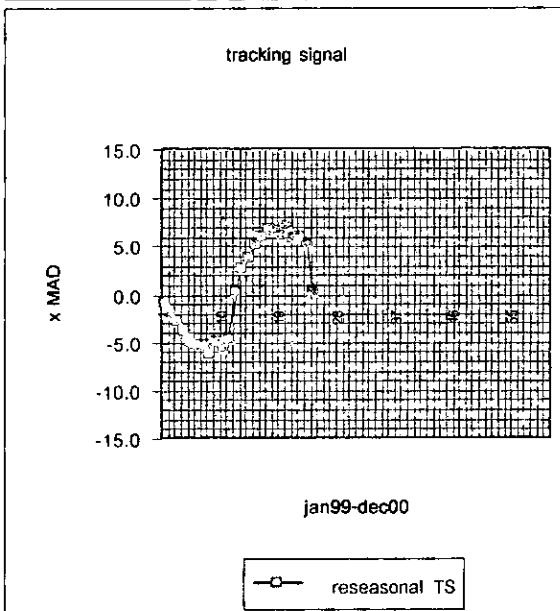
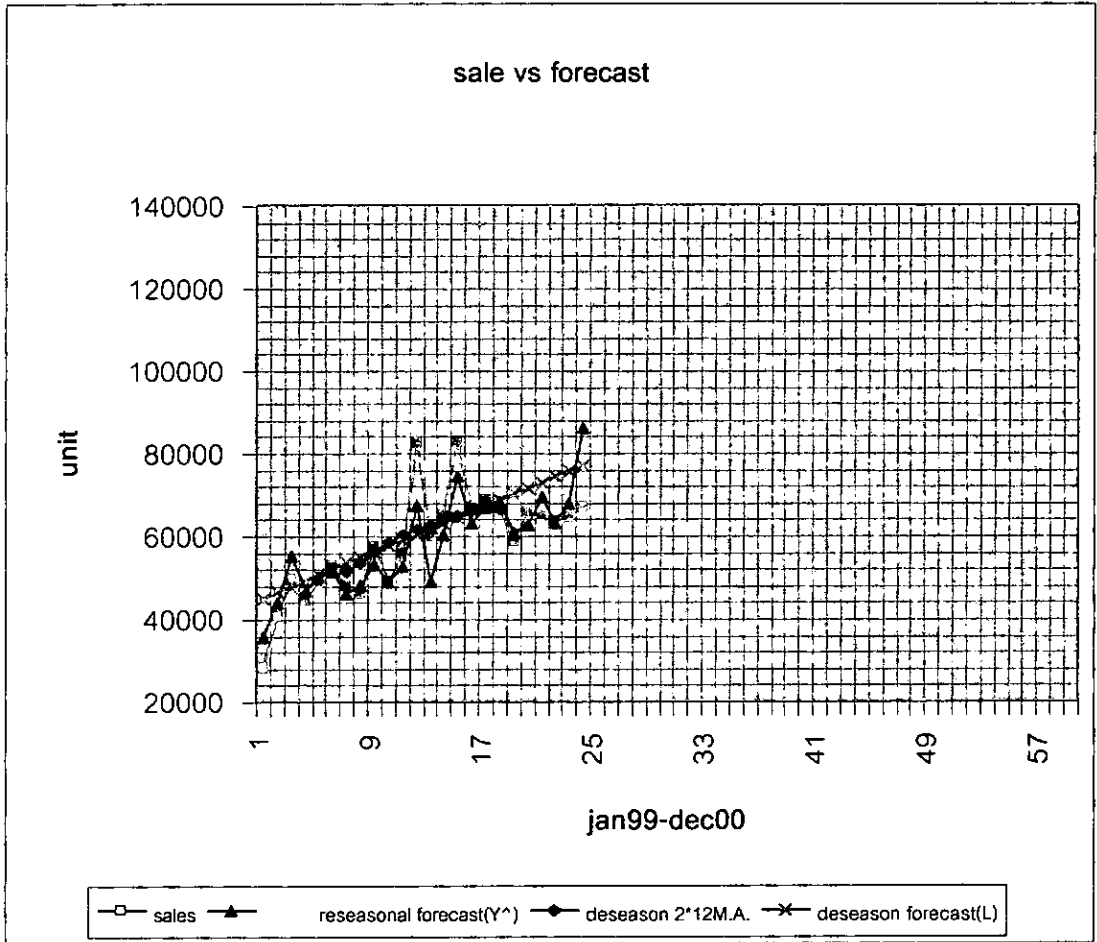
1.deseason=saleที่ไม่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่ไม่มีฤดูกาล:- MAPE= 1.547256 MPE= -0.046

2.reseason=saleที่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่มีฤดูกาล:- MAPE= 8.0256 MPE= -1.1340

	deseason				reseasonal						
x	sales	month/yr	2*12M.A. forecast(L)	error	MAD	TS	forecast(Y^)	error	MAD	TS	
1	27718	Jan-99	n/a	44768	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	35490	-7772	7772	-1.0
2	40590	Feb-99	n/a	46163	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	43921	-3331	5552	-2.0
3	48994	Mar-99	n/a	47558	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	54945	-5951	5685	-3.0
4	44243	Apr-99	n/a	48953	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	46859	-2616	4917	-4.0
5	48596	May-99	n/a	50348	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	49998	-1402	4214	-5.0
6	52441	Jun-99	n/a	51743	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	51277	1164	3706	-5.4
7	47378	Jul-99	51200	53138	-1937	277	-7.0	45845	1533	3395	-5.4
8	45721	Aug-99	53513	54533	-1019	370	-8.0	47863	-2142	3239	-6.3
9	56899	Sep-99	55894	55928	-34	332	-9.0	53088	3811	3302	-5.1
10	48623	Oct-99	58206	57323	883	387	-5.4	48763	-140	2986	-5.6
11	55314	Nov-99	59958	58718	1240	465	-1.9	52602	2712	2961	-4.8
12	82024	Dec-99	61365	60113	1253	531	0.7	67034	14990	3964	0.2
13	59440	Jan-00	62398	61508	890	558	2.3	48761	10679	4480	2.6
14	64387	Feb-00	63670	62903	767	573	3.6	59848	4539	4484	3.6
15	82330	Mar-00	64785	64298	487	567	4.5	74285	8045	4722	5.1
16	66393	Apr-00	65689	65693	-4	532	4.7	62883	3510	4646	5.9
17	68490	May-00	66662	67088	-426	526	4.0	66622	1868	4483	6.6
18	66327	Jun-00	66383	68483	-2100	613	0.0	67867	-1540	4319	6.5
19	58272	Jul-00	n/a	69878	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	60288	-2016	4198	6.2
20	65355	Aug-00	n/a	71273	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	62556	2799	4128	7.0
21	64027	Sep-00	n/a	72668	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	68978	-4951	4167	5.7
22	63183	Oct-00	n/a	74063	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	63003	180	3986	6.0
23	64113	Nov-00	n/a	75458	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	67598	-3485	3964	5.2
24	66537	Dec-00	n/a	76853	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	85701	-19164	4598	0.3

(เอกสารแนบชุดที่ 15)

simple regression with multiplicative seasonal index, initial set



(เอกสารแนบชุดที่ 16)

SIMPLE REGRESSION SMOOTHING

TEST SET :- JAN00-DEC01

a= 43372.6 b= 1395 co-efficient & multiplicative seasonal index of initial set jan99-dec00

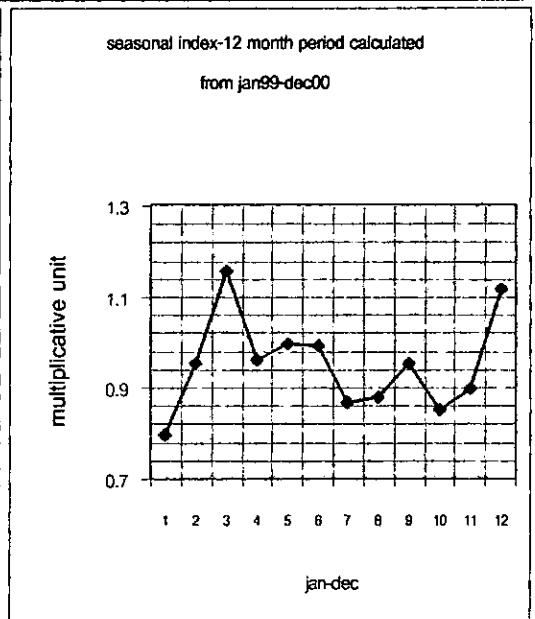
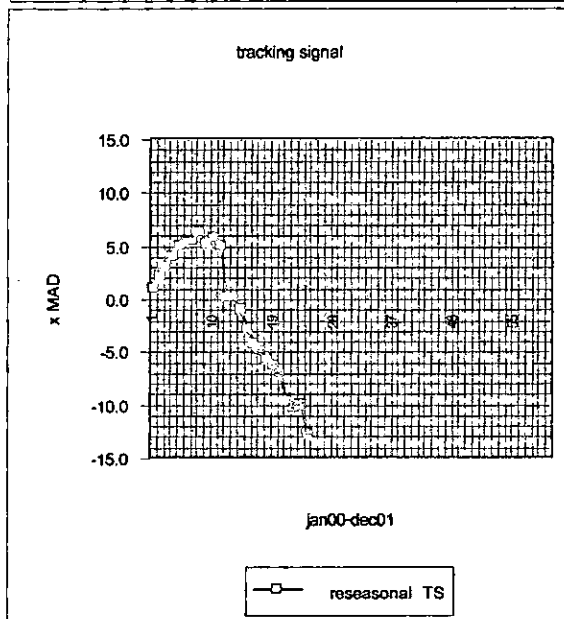
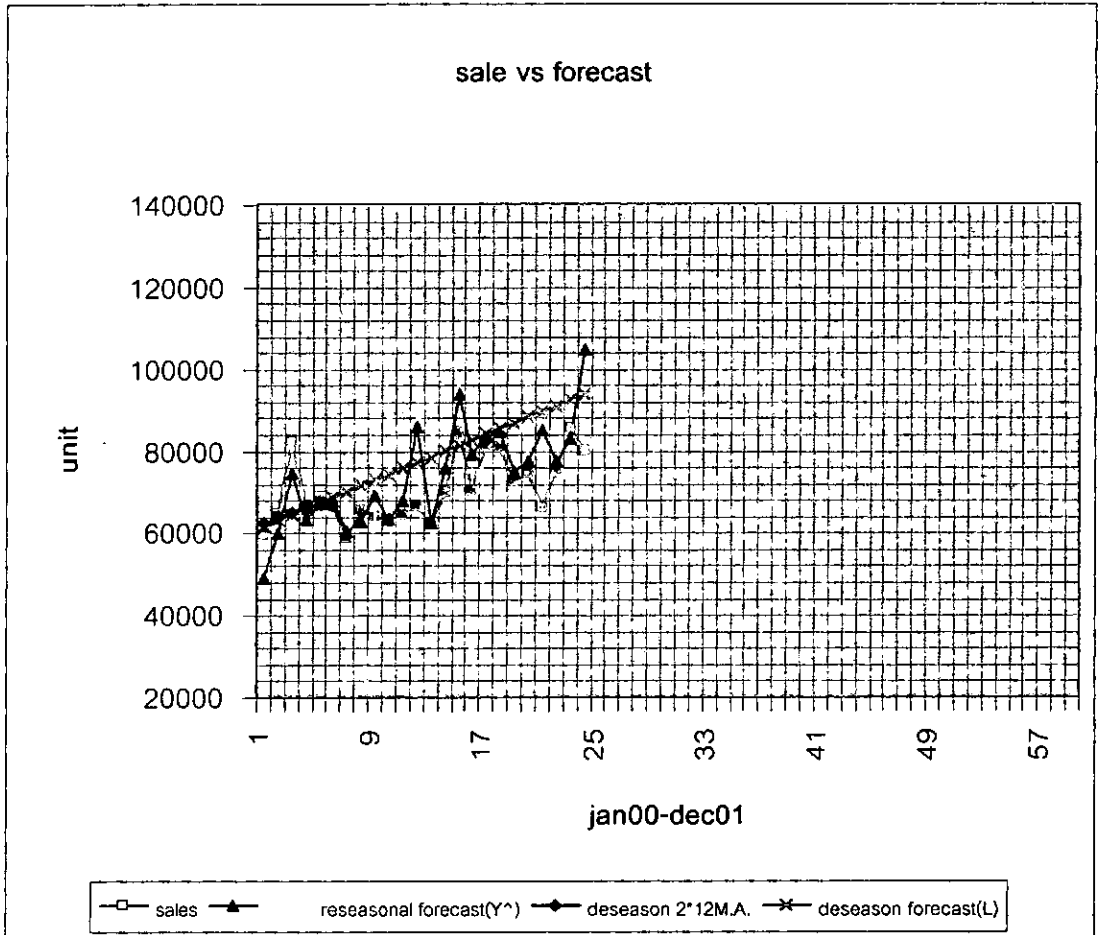
1.deseason=saleที่ไม่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่ไม่มีฤดูกาล: MAPE= 0.599274 MPE= -0.035

2.reseason=saleที่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่มีฤดูกาล:- MAPE= 8.6034 MPE= -4.4173

x	sales	month/yr	deseason				reseasonal				
			deseason	deseason	deseason	deseason	forecast(Y^)	error	MAD	TS	
			2*12M.A.	forecast(L)	error	MAD	TS	forecast(Y^)	error	MAD	TS
1	59440	Jan-00	62398	61508	890	890	1.0	48761	10679	10679	1.0
2	64387	Feb-00	63670	62903	767	829	2.0	59848	4539	7609	2.0
3	82330	Mar-00	64785	64298	487	715	3.0	74285	8045	7754	3.0
4	66393	Apr-00	65689	65693	-4	537	4.0	62883	3510	6693	4.0
5	68490	May-00	66662	67088	-426	515	3.3	66622	1868	5728	5.0
6	66327	Jun-00	66383	68483	-2100	779	-0.5	67867	-1540	5030	5.4
7	58272	Jul-00	n/a	69878	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	60288	-2016	4600	5.5
8	65355	Aug-00	n/a	71273	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	62556	2799	4375	6.4
9	64027	Sep-00	n/a	72668	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	68978	-4951	4439	5.2
10	63183	Oct-00	n/a	74063	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	63003	180	4013	5.8
11	64113	Nov-00	n/a	75458	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	67598	-3485	3965	5.0
12	66537	Dec-00	n/a	76853	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	85701	-19164	5231	0.1
13	62003	Jan-01	n/a	78248	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	62032	-29	4831	0.1
14	69649	Feb-01	n/a	79643	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	75775	-6126	4924	-1.2
15	84355	Mar-01	n/a	81038	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	93625	-9270	5214	-2.9
16	70268	Apr-01	n/a	82433	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	78907	-8639	5428	-4.3
17	81218	May-01	n/a	83828	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	83246	-2028	5228	-4.9
18	80748	Jun-01	n/a	85223	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	84457	-3709	5143	-5.7
19	72127	Jul-01	n/a	86618	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	74731	-2604	5010	-6.4
20	74413	Aug-01	n/a	88013	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	77248	-2835	4901	-7.1
21	66060	Sep-01	n/a	89408	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	84869	-18809	5563	-9.6
22	75091	Oct-01	n/a	90803	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	77243	-2152	5408	-10.3
23	85030	Nov-01	n/a	92198	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	82595	2435	5279	-10.1
24	79963	Dec-01	n/a	93593	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	104369	-24406	6076	-12.8

(เอกสารแนบชุดที่ 16)

simple regression with multiplicative seasonal index, test set



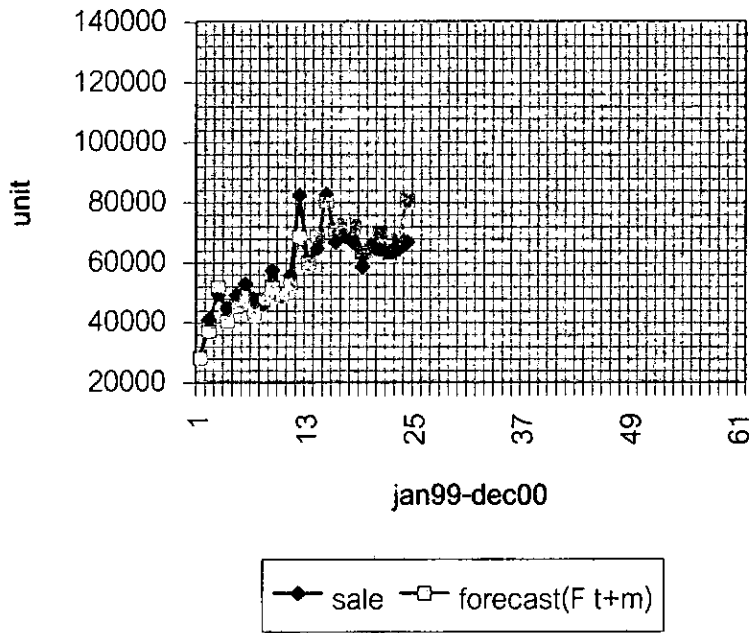
(เอกสารแนบชุดที่ 17)

alfa= 0.38		EXPONENTIAL SMOOTHING-B2		INITIALSET :- JAN99-DEC00		
beta= 0.00		MAPE= 6.6534		smoothing constant for jan99-dec00		
gamma= 0.00		MPE= 0.3097		regression additive season index & reg bo from jan99-dec00		
t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	27718	Jan-99	27718	0	0.3573	-1.0000
2	40590	Feb-99	36628	3962	1981.3179	1.9996
3	48994	Mar-99	51307	-2313	2091.8410	0.7883
4	44243	Apr-99	40084	4159	2608.6332	2.2265
5	48596	May-99	44889	3707	2828.2238	3.3642
6	52441	Jun-99	47139	5302	3240.5337	4.5723
7	47378	Jul-99	42595	4783	3460.9277	5.6632
8	45721	Aug-99	47125	-1404	3203.8567	5.6793
9	56899	Sep-99	51517	5382	3445.9056	6.8423
10	48623	Oct-99	49002	-379	3139.2126	7.3901
11	55314	Nov-99	52668	2646	3094.3329	8.3522
12	82024	Dec-99	68241	13783	3985.0744	9.9440
13	59440	Jan-00	59517	-77	3684.4522	10.7345
14	64387	Feb-00	68397	-4010	3707.7221	9.5855
15	82330	Mar-00	80047	2283	3612.7511	10.4695
16	66393	Apr-00	70570	-4177	3648.0443	9.2231
17	68490	May-00	72208	-3718	3652.1602	8.1947
18	66327	Jun-00	71636	-5309	3744.2163	6.5752
19	58272	Jul-00	63060	-4788	3799.1357	5.2200
20	65355	Aug-00	63953	1402	3679.2606	5.7710
21	64027	Sep-00	69411	-5384	3760.4380	4.2147
22	63183	Oct-00	62805	378	3606.6876	4.4991
23	64113	Nov-00	66759	-2646	3564.9266	3.8095
24	66537	Dec-00	80321	-13784	3990.7061	-0.0508

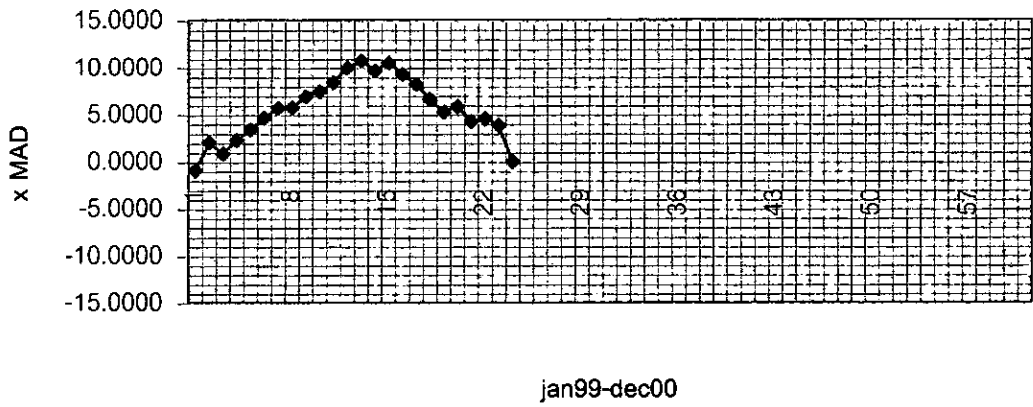
(เอกสารแนบชุดที่ 17)

B-2, initial set

sale vs forecast



tracking signal



(เอกสารแนบชุดที่ 18)

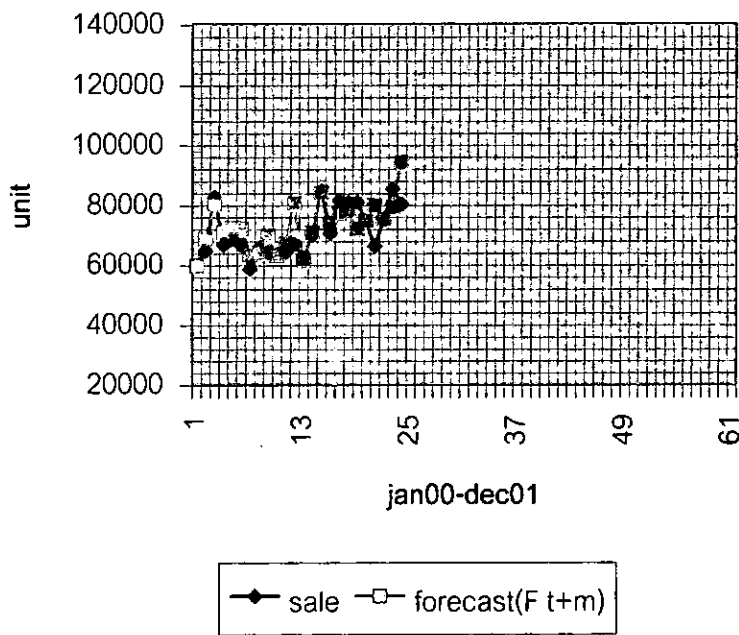
alfa= 0.38 EXPONENTIAL SMOOTHING-B2 TEST SET :- JAN00-DEC01
beta= 0.00 MAPE= 6.0648 smoothing constant of initial set jan99-dec00
gamma= 0.00 MPE= -3.1766 season index, Lo & bo of initial set jan99-dec00

t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	59440	Jan-00	59517	-77	76.9855	-1.0000
2	64387	Feb-00	68397	-4010	2043.6082	-2.0000
3	82330	Mar-00	80047	2283	2123.4577	-0.8496
4	66393	Apr-00	70570	-4177	2636.9540	-2.2683
5	68490	May-00	72208	-3718	2853.1661	-3.3996
6	66327	Jun-00	71636	-5309	3262.4999	-4.6004
7	58272	Jul-00	63060	-4788	3480.3835	-5.6880
8	65355	Aug-00	63953	1402	3220.5400	-5.7117
9	64027	Sep-00	69411	-5384	3460.9229	-6.8706
10	63183	Oct-00	62805	378	3152.6234	-7.4226
11	64113	Nov-00	66759	-2646	3106.5835	-8.3844
12	66537	Dec-00	80321	-13784	3996.3377	-9.9668
13	62003	Jan-01	61287	716	3743.9706	-10.4475
14	69649	Feb-01	70363	-714	3527.5390	-11.2909
15	84355	Mar-01	83702	653	3335.8750	-11.7440
16	70268	Apr-01	73524	-3256	3330.9086	-12.7391
17	81218	May-01	76915	4303	3388.0666	-11.2543
18	80748	Jun-01	77922	2826	3356.8186	-10.5173
19	80748	Jul-01	71529	9219	3665.3339	-7.1170
20	74413	Aug-01	74408	5	3482.2981	-7.4897
21	66060	Sep-01	79499	-13439	3956.4446	-9.9890
22	75091	Oct-01	75105	-14	3777.2593	-10.4666
23	85030	Nov-01	79082	5948	3871.6454	-8.6751
24	79963	Dec-01	93815	-13852	4287.4874	-11.0645

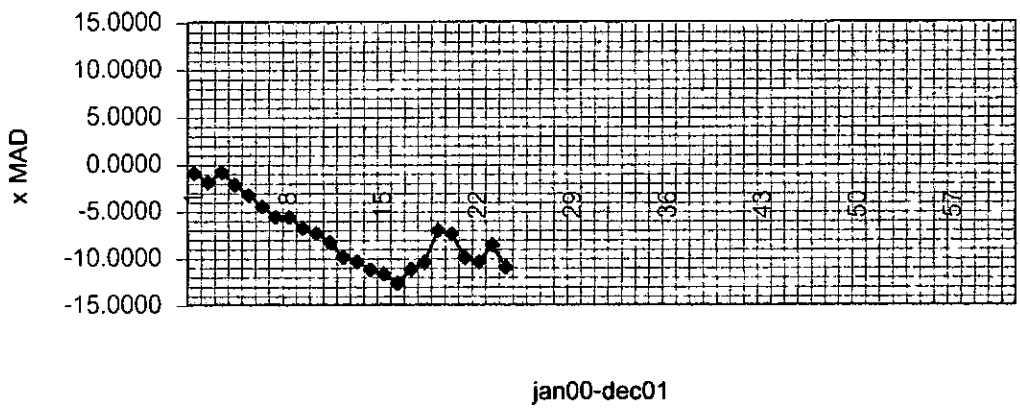
(เอกสารแนบชุดที่ 18)

B-2, test set

sale vs forecast



tracking signal



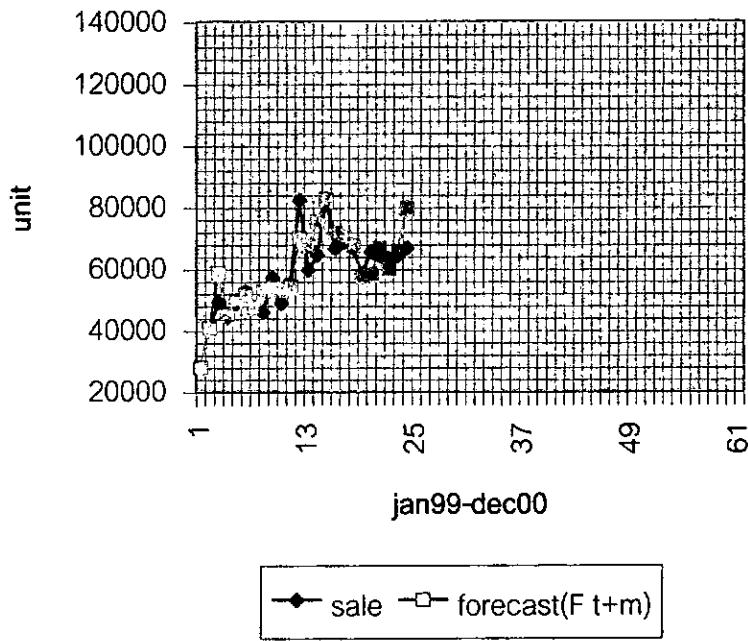
(เอกสารแนบชุดที่ 19)

alfa= 0.50		EXPONENTIAL SMOOTHING-C2		INITIAL SET :- JAN99-DEC00		
beta= 0.65		MAPE= 6.3733		smoothing constant for jan99-dec00		
gamma= 0.00		MPE= -2.8399		regression additive season index from jan99-dec00		
t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	27718	Jan-99	27718	0	0.2019	1.0000
2	40590	Feb-99	40590	0	0.2135	-0.1083
3	48994	Mar-99	58496	-9502	3167.6193	-2.9999
4	44243	Apr-99	45144	-901	2600.9362	-3.9998
5	48596	May-99	49542	-946	2269.9552	-4.9998
6	52441	Jun-99	51374	1067	2069.4742	-4.9686
7	47378	Jul-99	47380	-2	1774.1242	-5.7968
8	45721	Aug-99	52346	-6625	2380.4675	-7.1033
9	56899	Sep-99	54068	2831	2430.5058	-5.7924
10	48623	Oct-99	52079	-3456	2533.0461	-6.9222
11	55314	Nov-99	54213	1101	2402.8251	-6.8393
12	82024	Dec-99	69800	12224	3221.2352	-1.3069
13	59440	Jan-00	67142	-7702	3565.9332	-3.3406
14	64387	Feb-00	75048	-10661	4072.7454	-5.5426
15	82330	Mar-00	82262	68	3805.7448	-5.9136
16	66393	Apr-00	71354	-4961	3877.9510	-7.0828
17	68490	May-00	69907	-1417	3733.1899	-7.7370
18	66327	Jun-00	67414	-1087	3586.1883	-8.3573
19	58272	Jul-00	57373	899	3444.7362	-8.4397
20	65355	Aug-00	57910	7445	3644.7587	-5.9338
21	64027	Sep-00	66396	-2369	3583.9961	-6.6953
22	63183	Oct-00	59720	3463	3578.4873	-5.7380
23	64113	Nov-00	65507	-1394	3483.5036	-6.2945
24	66537	Dec-00	79184	-12647	3865.3325	-8.9448

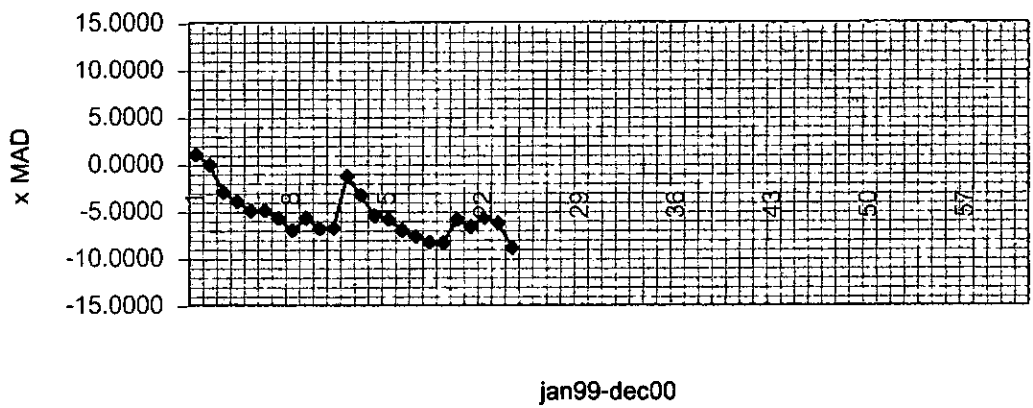
(เอกสารแนบชุดที่ 19)

C-2, initial set

sale vs forecast



tracking signal



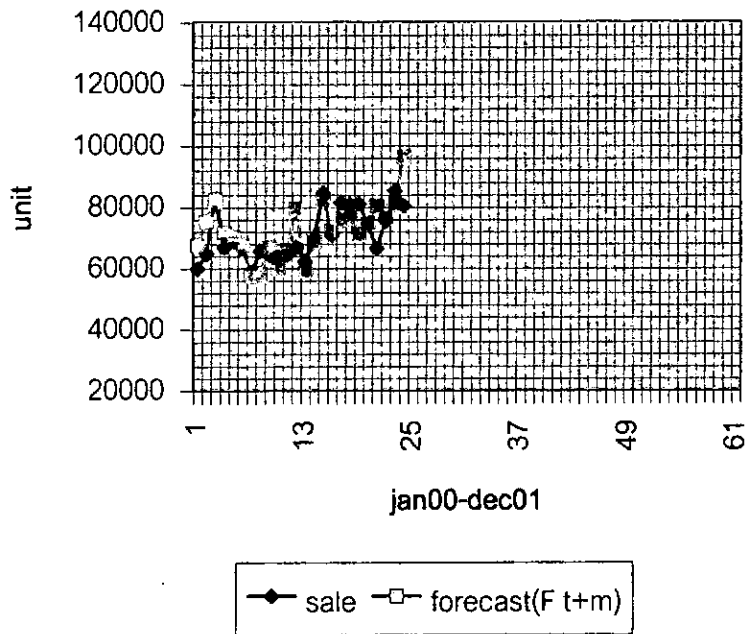
(เอกสารแนบชุดที่ 20)

alpha= 0.50		EXPONENTIAL SMOOTHING-C2		TEST SET :- JAN00-DEC01		
beta= 0.65		MAPE= 6.9463		smoothing constant of initial set jan99-dec00		
gamma= 0.00		MPE= -2.2849		season index, Lo & bo of initial set jan99-dec00		
t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	59440	Jan-00	67142	-7702	7702.3086	-1.0000
2	64387	Feb-00	75048	-10661	9181.8066	-2.0000
3	82330	Mar-00	82262	68	6143.7833	-2.9779
4	66393	Apr-00	71354	-4961	5848.0982	-3.9768
5	68490	May-00	69907	-1417	4961.8813	-4.9727
6	66327	Jun-00	67414	-1087	4316.0945	-5.9686
7	58272	Jul-00	57373	899	3827.8807	-6.4951
8	65355	Aug-00	57910	7445	4280.0440	-4.0694
9	64027	Sep-00	66396	-2369	4067.6773	-4.8642
10	63183	Oct-00	59720	3463	4007.1899	-4.0735
11	64113	Nov-00	65507	-1394	3769.6147	-4.7000
12	66537	Dec-00	79184	-12647	4509.4298	-6.7336
13	62003	Jan-01	59188	2815	4379.1229	-6.2910
14	69649	Feb-01	68428	1221	4153.5726	-6.3386
15	84355	Mar-01	81975	2380	4035.3401	-5.9345
16	70268	Apr-01	72049	-1781	3894.4530	-6.6065
17	81218	May-01	75738	5480	3987.7269	-5.0777
18	80748	Jun-01	77089	3659	3969.4484	-4.1794
19	80748	Jul-01	71089	9659	4268.9242	-1.6235
20	74413	Aug-01	74409	4	4055.6899	-1.7078
21	66060	Sep-01	79991	-13931	4525.9555	-4.6084
22	75091	Oct-01	76140	-1049	4367.9254	-5.0154
23	85030	Nov-01	80713	4317	4365.7274	-4.0290
24	79963	Dec-01	96096	-16133	4856.0138	-6.9444

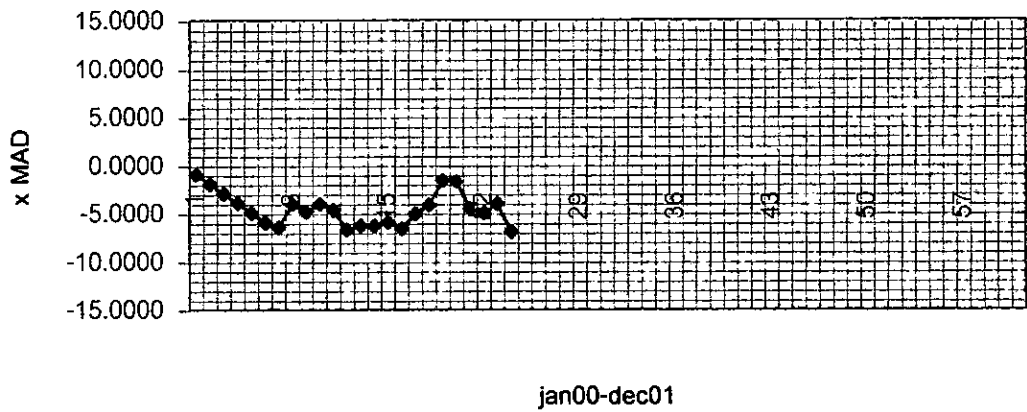
(เอกสารแนบชุดที่ 20)

C-2, test set

sale vs forecast



tracking signal



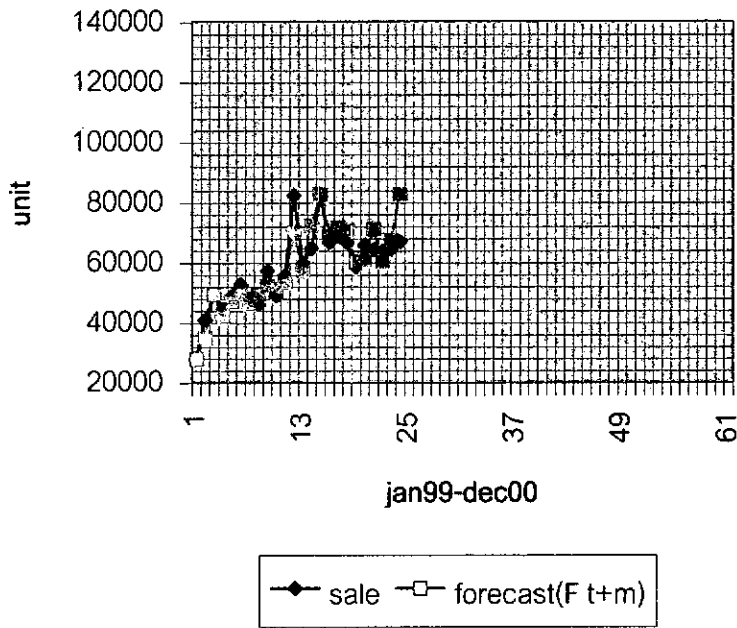
(เอกสารแนบชุดที่ 21)

alpha= 0.74		EXPONENTIAL SMOOTHING-B3		INITIAL SET :- JAN99-DEC00		
beta= 0.00		MAPE= 6.5085		smoothing constant for jan99-dec00		
gamma= 0.00		MPE= -0.1604		reg. multiplicative season index & reg bo from jan99-dec00		
t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	27718	Jan-99	27718	0	0.4427	1.0000
2	40590	Feb-99	34593	5997	2998.7926	2.0000
3	48994	Mar-99	49006	-12	2003.3398	2.9876
4	44243	Apr-99	41931	2312	2080.4648	3.9880
5	48596	May-99	46661	1935	2051.4143	4.9879
6	52441	Jun-99	49376	3065	2220.3121	5.9888
7	47378	Jul-99	46164	1214	2076.5007	6.9880
8	45721	Aug-99	49101	-3380	2239.4800	4.9700
9	56899	Sep-99	51722	5177	2565.8440	6.3554
10	48623	Oct-99	50971	-2348	2544.0996	5.4867
11	55314	Nov-99	53098	2216	2514.2768	6.4331
12	82024	Dec-99	69693	12331	3332.3551	8.5543
13	59440	Jan-00	57139	2301	3253.0422	9.4703
14	64387	Feb-00	71946	-7559	3560.6129	6.5293
15	82330	Mar-00	82183	147	3333.0481	7.0192
16	66393	Apr-00	69517	-3124	3319.9676	6.1060
17	68490	May-00	71106	-2616	3278.5596	5.3851
18	66327	Jun-00	70410	-4083	3323.2555	4.0841
19	58272	Jul-00	59871	-1599	3232.5213	3.7040
20	65355	Aug-00	60928	4427	3292.2505	4.9815
21	64027	Sep-00	70761	-6734	3456.1504	2.7968
22	63183	Oct-00	60135	3048	3437.6189	3.6987
23	64113	Nov-00	66953	-2840	3411.6568	2.8942
24	66537	Dec-00	82282	-15745	3925.5555	-1.4956

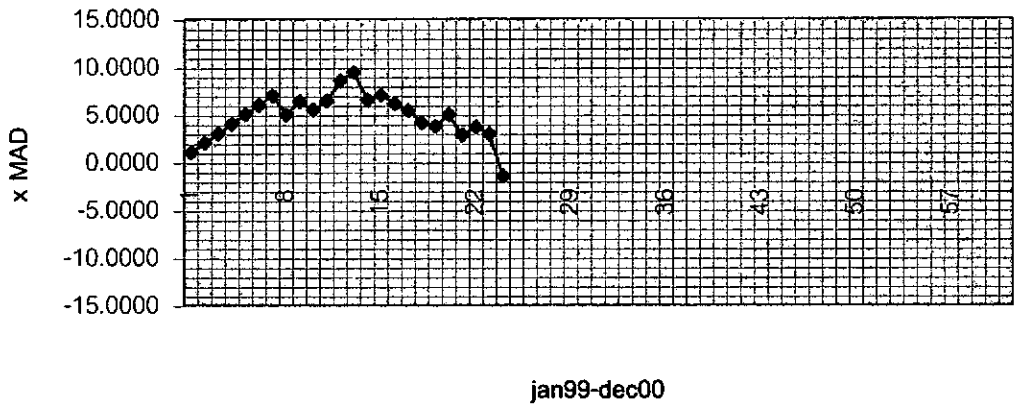
(เอกสารแนบชุดที่ 21)

B-3, initial set

sale vs forecast



tracking signal



(เอกสารแนบชุดที่ 22)

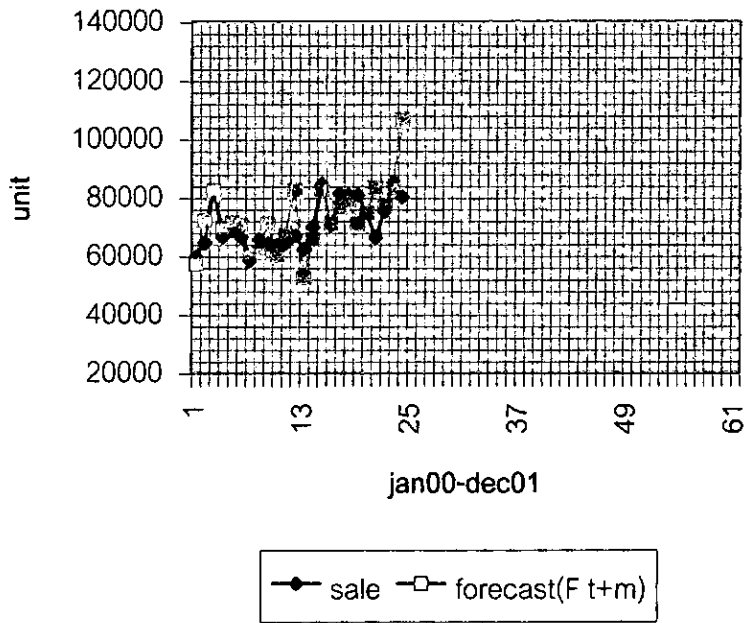
alfa= 0.74 EXPONENTIAL SMOOTHING-B3 TEST SET :- JAN00-DEC01
beta= 0.00 MAPE= 8.0193 smoothing constant of initial set jan99-dec00
gamma= 0.00 MPE= -2.7872 season index, Lo & bo of initial set jan99-dec00

t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	59440	Jan-00	57139	2301	2301.2875	1.0000
2	64387	Feb-00	71946	-7559	4930.1596	-1.0664
3	82330	Mar-00	82183	147	3335.8199	-1.5320
4	66393	Apr-00	69517	-3124	3282.8050	-2.5083
5	68490	May-00	71106	-2616	3149.4502	-3.4452
6	66327	Jun-00	70410	-4083	3305.0561	-4.5184
7	58272	Jul-00	59871	-1599	3061.3777	-5.4004
8	65355	Aug-00	60928	4427	3232.0936	-3.7455
9	64027	Sep-00	70761	-6734	3621.2107	-5.2026
10	63183	Oct-00	60135	3048	3563.9354	-4.4309
11	64113	Nov-00	66953	-2840	3498.1676	-5.3262
12	66537	Dec-00	82282	-15745	4518.7559	-7.6076
13	62003	Jan-01	52338	9665	4914.6287	-5.0283
14	69649	Feb-01	65364	4285	4869.6456	-4.1948
15	84355	Mar-01	82469	1886	4670.7574	-3.9695
16	70268	Apr-01	70894	-626	4417.9844	-4.3384
17	81218	May-01	76210	5008	4452.6650	-3.1800
18	80748	Jun-01	78710	2038	4318.4984	-2.8070
19	80748	Jul-01	70837	9911	4612.8183	-0.4794
20	74413	Aug-01	74417	-4	4382.3533	-0.5054
21	66060	Sep-01	83027	-16967	4981.6150	-3.8505
22	75091	Oct-01	76686	-1595	4827.6992	-4.3038
23	85030	Nov-01	83161	1869	4699.0656	-4.0238
24	79963	Dec-01	106508	-26545	5609.2983	-8.1031

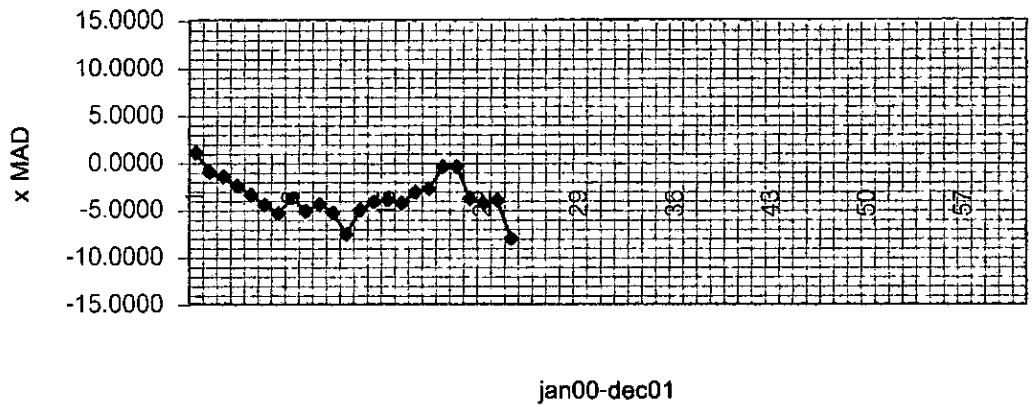
(เอกสารแนบชุดที่ 22)

B-3, test set

sale vs forecast



tracking signal



(เอกสารแนบชุดที่ 23)

alfa= 0.61 **EXPONENTIAL SMOOTHING-C3** **INITIAL SET :- JAN99-DEC00**

beta= 0.95 **MAPE= 7.2687** **smoothing constant for jan99-dec00**

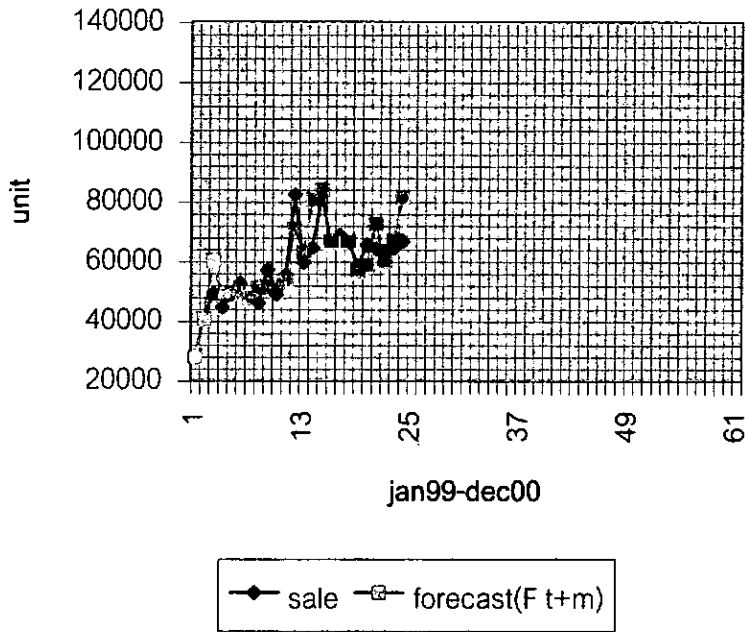
gamma= 0.00 **MPE= -2.9070** **reg. multiplicative season index from jan99-dec00**

t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	27718	Jan-99	27718	0	0.4187	1.0000
2	40590	Feb-99	40590	0	0.3567	0.3476
3	48994	Mar-99	60141	-11147	3715.8532	-2.9998
4	44243	Apr-99	48134	-3891	3759.6440	-3.9998
5	48596	May-99	49282	-686	3145.0038	-4.9997
6	52441	Jun-99	50213	2228	2992.2264	-4.5103
7	47378	Jul-99	47422	-44	2571.0032	-5.2662
8	45721	Aug-99	50898	-5177	2896.7885	-6.4612
9	56899	Sep-99	51292	5607	3197.9731	-4.0993
10	48623	Oct-99	51794	-3171	3195.3117	-5.0952
11	55314	Nov-99	53499	1815	3069.8431	-4.7121
12	82024	Dec-99	70618	11406	3764.5328	-0.8127
13	59440	Jan-00	62658	-3218	3722.5133	-1.6864
14	64387	Feb-00	80297	-15910	4593.0820	-4.8308
15	82330	Mar-00	83641	-1311	4374.3076	-5.3722
16	66393	Apr-00	66364	29	4102.6962	-5.7209
17	68490	May-00	66603	1887	3972.3518	-5.4336
18	66327	Jun-00	66466	-139	3759.3748	-5.7784
19	58272	Jul-00	56740	1532	3642.1403	-5.5438
20	65355	Aug-00	58507	6848	3802.4134	-3.5092
21	64027	Sep-00	72188	-8161	4009.9486	-5.3627
22	63183	Oct-00	59933	3250	3975.3920	-4.5919
23	64113	Nov-00	66920	-2807	3924.6020	-5.3666
24	66537	Dec-00	81282	-14745	4375.4401	-8.1835

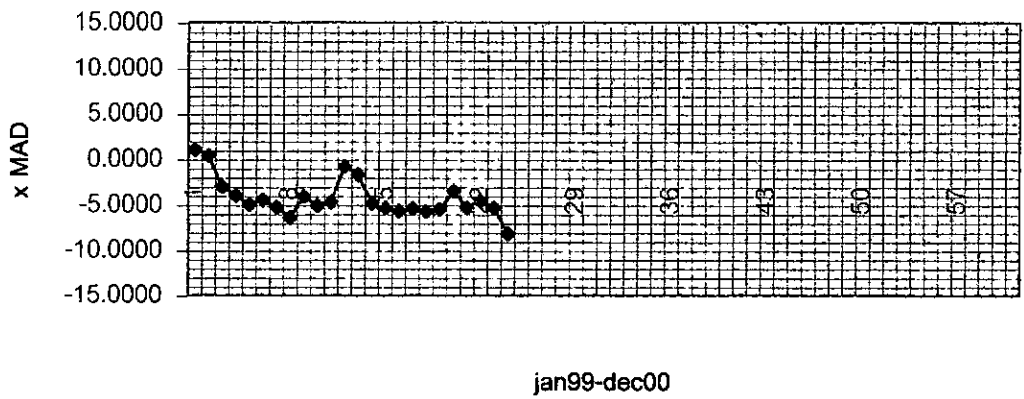
(เอกสารแนบชุดที่ 23)

C-3, initial set

sale vs forecast



tracking signal



(เอกสารแนบชุดที่ 24)

alfa= 0.61 **EXPONENTIAL SMOOTHING-C3** **TEST SET :- JAN00-DEC01**

beta= 0.95 **MAPE= 8.3760** **smoothing constant of initial set jan99-dec00**

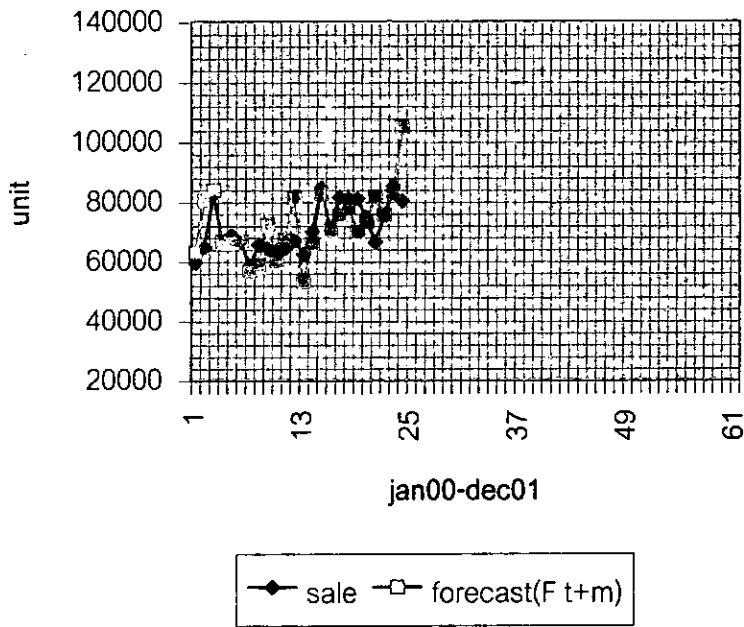
gamma= 0.00 **MPE= -2.1251** **season index, Lo & bo of initial set jan99-dec00**

t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	59440	Jan-00	62658	-3218	3218.2793	-1.0000
2	64387	Feb-00	80297	-15910	9564.3774	-2.0000
3	82330	Mar-00	83641	-1311	6813.4071	-3.0000
4	66393	Apr-00	66364	.29	5117.1864	-3.9889
5	68490	May-00	66603	1887	4471.1176	-4.1432
6	66327	Jun-00	66466	-139	3749.0588	-4.9782
7	58272	Jul-00	56740	1532	3432.3248	-4.9913
8	65355	Aug-00	58507	6848	3859.2342	-2.6648
9	64027	Sep-00	72188	-8161	4337.1696	-4.2527
10	63183	Oct-00	59933	3250	4228.4231	-3.5935
11	64113	Nov-00	66920	-2807	4099.2230	-4.3916
12	66537	Dec-00	81282	-14745	4986.3475	-6.5673
13	62003	Jan-01	53014	8989	5294.2334	-4.4875
14	69649	Feb-01	65635	4014	5202.7589	-3.7950
15	84355	Mar-01	82219	2136	4998.2993	-3.5229
16	70268	Apr-01	70274	-6	4686.2741	-3.7588
17	81218	May-01	75208	6010	4764.1362	-2.4358
18	80748	Jun-01	77425	3323	4684.0866	-1.7680
19	80748	Jul-01	69535	11213	5027.7078	0.5831
20	74413	Aug-01	72974	1439	4848.2791	0.9015
21	66060	Sep-01	81416	-15356	5348.6279	-2.0538
22	75091	Oct-01	75267	-176	5113.5284	-2.1827
23	85030	Nov-01	81769	3261	5032.9643	-1.5698
24	79963	Dec-01	105002	-25039	5866.5619	-5.6149

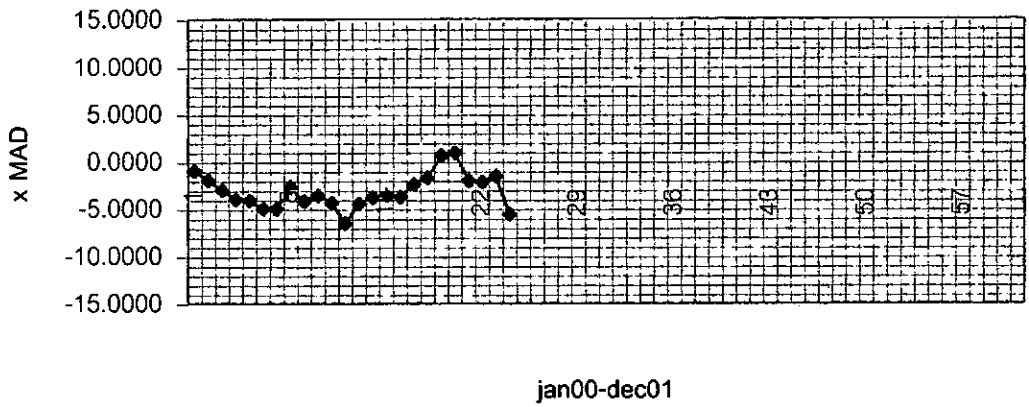
(เอกสารแนบชุดที่ 24)

C-3, test set

sale vs forecast with additive seasonalization-C3



tracking signal



(เอกสารแนบชุดที่ 25)

SIMPLE REGRESSION SMOOTHING

TRACKING SIGNAL :- JAN92-MAR96

a= 46321.5 b= 1504.9 co-efficient & additive seasonal index calculated from jan92-mar96

1.deseason=saleที่ไม่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่ไม่มีฤดูกาล: MAPE= 2.835437 MPE= -0.042

2.reseason=saleที่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่มีฤดูกาล:- MAPE= 10.4061 MPE= -0.9026

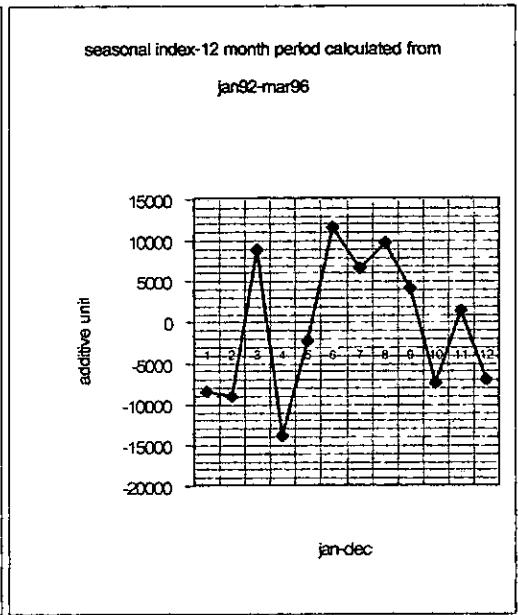
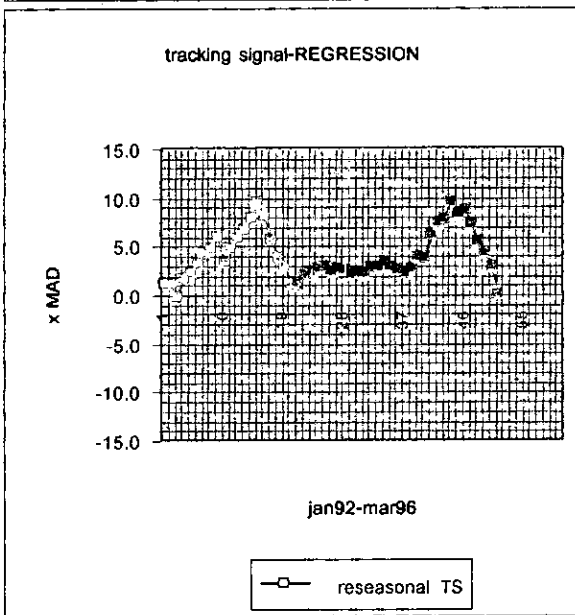
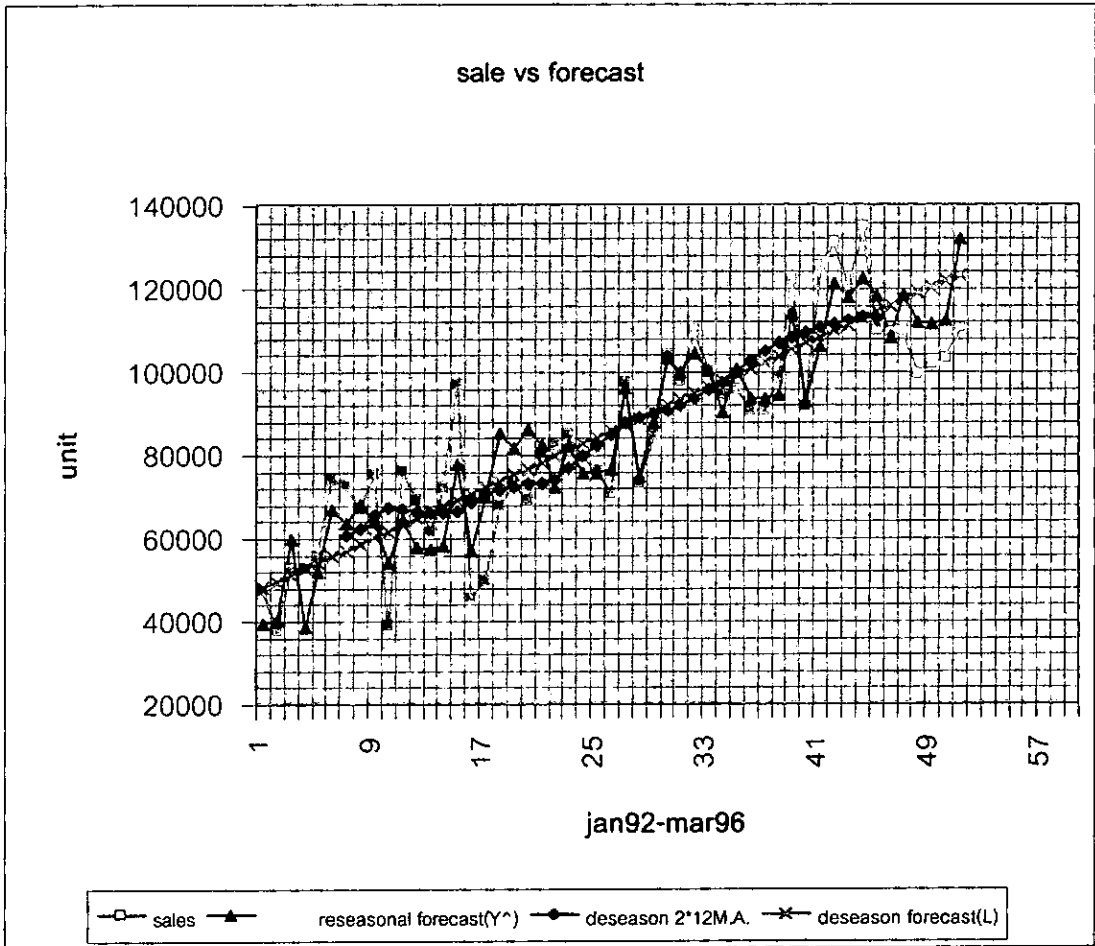
x	sales	month/yr	deseason				reseasonal				
			deseason	deseason	deseason	deseason	deseason	reseasonal	reseasonal	reseasonal	reseasonal
		2*12M.A.	forecast(L)	error	MAD	TS	forecast(Y^)	error	MAD	TS	
1	46897	Jan-92	n/a	47826	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	39213	7684	7684	1.0
2	37517	Feb-92	n/a	49331	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	40047	-2530	5107	1.0
3	52330	Mar-92	n/a	50836	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	59576	-7246	5820	-0.4
4	52442	Apr-92	n/a	52341	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	38446	13996	7864	1.5
5	55524	May-92	n/a	53846	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	51502	4022	7096	2.2
6	73572	Jun-92	n/a	55351	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	66822	6750	7038	3.2
7	72649	Jul-92	60260	56856	3404	486	7.0	63391	9258	7355	4.3
8	66618	Aug-92	62289	58361	3928	916	8.0	67884	-1266	6594	4.7
9	74911	Sep-92	65563	59866	5697	1448	9.0	63932	10979	7081	5.9
10	38649	Oct-92	67120	61371	5749	1878	10.0	53859	-15210	7894	3.3
11	75909	Nov-92	66577	62876	3701	2044	11.0	64192	11717	8242	4.6
12	68859	Dec-92	66066	64380	1685	2014	12.0	57296	11563	8518	5.8
13	61375	Jan-93	65807	65885	-78	1865	12.9	57272	4103	8179	6.6
14	71736	Feb-93	65899	67390	-1492	1838	12.3	58106	13630	8568	7.9
15	96697	Mar-93	66198	68895	-2697	1895	10.5	77635	19062	9268	9.3
16	45443	Apr-93	68222	70400	-2178	1913	9.3	56505	-11062	9380	8.0
17	49485	May-93	70395	71905	-1510	1889	8.6	69561	-20076	10009	5.5
18	67342	Jun-93	71176	73410	-2234	1909	7.3	84881	-17539	10427	3.6
19	72672	Jul-93	72208	74915	-2707	1951	5.8	81450	-8778	10341	2.8
20	68793	Aug-93	72764	76420	-3656	2036	3.7	85943	-17150	10681	1.1
21	79917	Sep-93	72731	77925	-5193	2186	1.1	81991	-2074	10271	1.0
22	82220	Oct-93	73899	79430	-5530	2338	-1.3	71918	10302	10273	2.0
23	84498	Nov-93	76507	80934	-4427	2429	-3.1	82251	2247	9924	2.3
24	78998	Dec-93	79487	82439	-2953	2451	-4.3	75355	3643	9662	2.7
25	76022	Jan-94	82036	83944	-1908	2429	-5.1	75331	691	9303	2.9
26	70429	Feb-94	84775	85449	-674	2362	-5.5	76165	-5736	9166	2.3
27	97219	Mar-94	87310	86954	356	2287	-5.6	95694	1525	8883	2.5

28	72954	Apr-94	88611	88459	151	2211	-5.7	74564	-1610	8623	2.4
29	84555	May-94	89530	89964	-434	2150	-6.0	87620	-3065	8432	2.1
30	103782	Jun-94	90455	91469	-1013	2112	-6.6	102939	843	8179	2.3
31	97421	Jul-94	91539	92974	-1435	2090	-7.4	99509	-2088	7982	2.1
32	109780	Aug-94	93306	94479	-1172	2061	-8.1	104001	5779	7913	2.8
33	99774	Sep-94	95493	95984	-491	2014	-8.5	100050	-276	7682	2.9
34	93568	Oct-94	97280	97488	-208	1961	-8.8	89977	3591	7561	3.4
35	95212	Nov-94	99722	98993	728	1925	-8.6	100309	-5097	7491	2.7
36	90500	Dec-94	102530	100498	2032	1928	-7.5	93414	-2914	7364	2.4
37	90525	Jan-95	104568	102003	2565	1946	-6.2	93390	-2865	7242	2.0
38	98344	Feb-95	106513	103508	3005	1974	-4.6	94224	4120	7160	2.6
39	121777	Mar-95	107956	105013	2943	1998	-3.0	113753	8024	7182	3.8
40	91300	Apr-95	109018	106518	2500	2011	-1.8	92623	-1323	7036	3.6
41	124798	May-95	110271	108023	2248	2017	-0.6	105679	19119	7331	6.1
42	130944	Jun-95	111228	109528	1700	2009	0.2	120998	9946	7393	7.4
43	119177	Jul-95	112061	111033	1028	1986	0.7	117568	1609	7258	7.8
44	134697	Aug-95	112718	112538	180	1945	0.8	122060	12637	7381	9.3
45	109480	Sep-95	112431	114043	-1611	1938	0.0	118109	-8629	7408	8.1
46	109353	Oct-95	n/a	115547	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	108036	1317	7276	8.5
47	109501	Nov-95	n/a	117052	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	118368	-8867	7310	7.2
48	99180	Dec-95	n/a	118557	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	111473	-12293	7414	5.5
49	101836	Jan-96	n/a	120062	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	111449	-9613	7458	4.1
50	102800	Feb-96	n/a	121567	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	112283	-9483	7499	2.8
51	110446	Mar-96	n/a	123072	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	131812	-21366	7771	0.0

(เอกสารแนบชุดที่ 25)

(เอกสารแนบชุดที่ 25)

tracking signal, simple regression - additive season index



(เอกสารแนบชุดที่ 26)

SIMPLE REGRESSION SMOOTHING

TRACKING SIGNAL :- JAN92-MAR96

a= 46321.5 b= 1504.9 co-efficient & multiplicative seasonal index calculated from jan92-mar96

1. deseason=saleที่ไม่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่ไม่มีฤดูกาล:- MAPE= 2.899808 MPE= -0.051

2. reseason=saleที่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่มีฤดูกาล:- MAPE= 10.3257 MPE= -1.7098

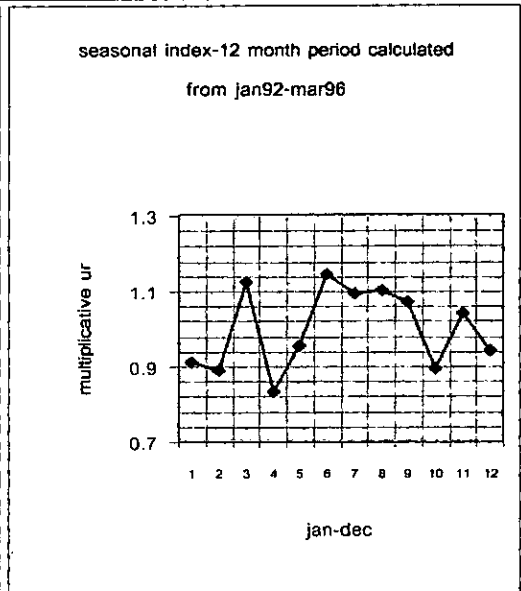
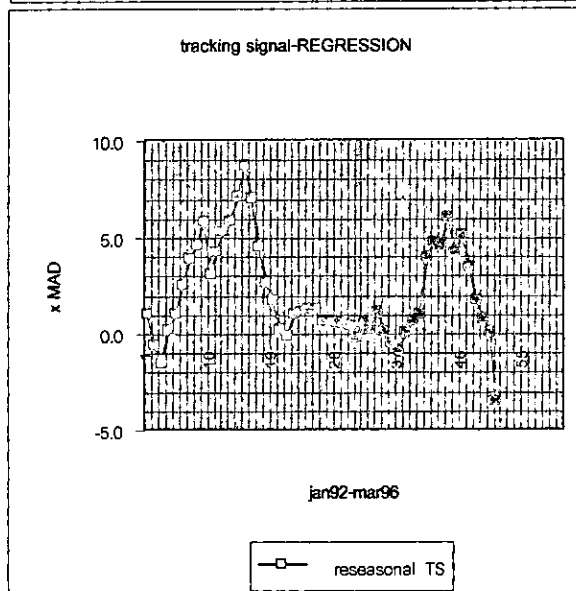
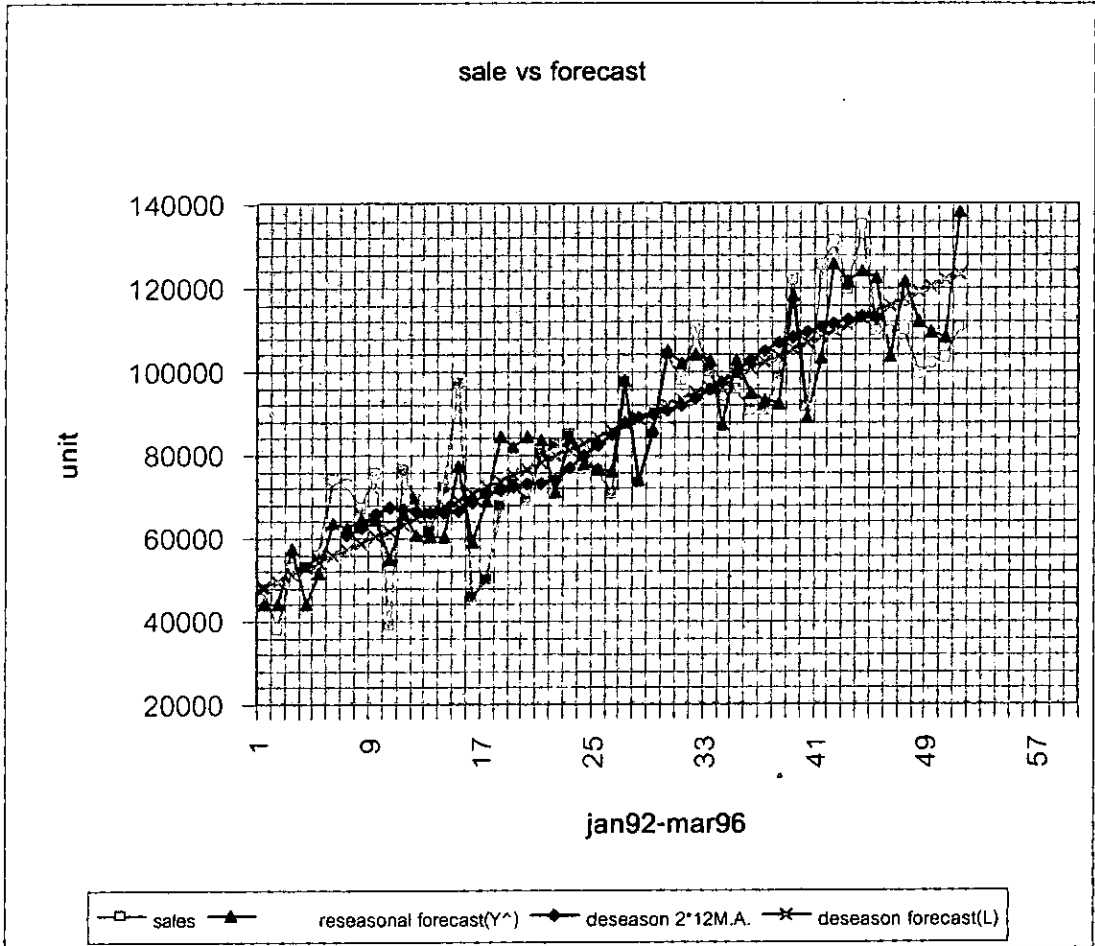
x	sales	month/yr	deseason				reseasonal				
			2*12M.A.	forecast(L)	error	MAD	TS	forecast(Y [^])	error	MAD	TS
1	46897	Jan-92	n/a	47826	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	43555	3342	3342	1.0
2	37517	Feb-92	n/a	49331	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	43855	-6338	4840	-0.6
3	52330	Mar-92	n/a	50836	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	57018	-4688	4790	-1.6
4	52442	Apr-92	n/a	52341	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	43565	8877	5812	0.2
5	55524	May-92	n/a	53846	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	51349	4175	5484	1.0
6	73572	Jun-92	n/a	55351	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	63331	10241	6277	2.5
7	72649	Jul-92	60260	56856	3404	486	7.0	62101	10548	6887	3.8
8	66618	Aug-92	62289	58361	3928	916	8.0	64205	2413	6328	4.5
9	74911	Sep-92	65563	59866	5697	1448	9.0	64002	10909	6837	5.8
10	38649	Oct-92	67120	61371	5749	1878	10.0	54790	-16141	7767	3.0
11	75909	Nov-92	66577	62876	3701	2044	11.0	65212	10697	8034	4.2
12	68859	Dec-92	66066	64380	1685	2014	12.0	60596	8263	8053	5.3
13	61375	Jan-93	65807	65885	-78	1865	12.9	60000	1375	7539	5.8
14	71736	Feb-93	65899	67390	-1492	1838	12.3	59909	11827	7845	7.1
15	96697	Mar-93	66198	68895	-2697	1895	10.5	77273	19424	8617	8.7
16	45443	Apr-93	68222	70400	-2178	1913	9.3	58595	-13152	8901	6.9
17	49485	May-93	70395	71905	-1510	1889	8.6	68571	-19086	9500	4.5
18	67342	Jun-93	71176	73410	-2234	1909	7.3	83993	-16651	9897	2.6
19	72672	Jul-93	72208	74915	-2707	1951	5.8	81826	-9154	9858	1.7
20	68793	Aug-93	72764	76420	-3656	2036	3.7	84072	-15279	10129	0.2
21	79917	Sep-93	72731	77925	-5193	2186	1.1	83309	-3392	9808	-0.2
22	82220	Oct-93	73899	79430	-5530	2338	-1.3	70912	11308	9876	1.0
23	84498	Nov-93	76507	80934	-4427	2429	-3.1	83941	557	9471	1.1
24	78998	Dec-93	79487	82439	-2953	2451	-4.3	77594	1404	9135	1.3
25	76022	Jan-94	82036	83944	-1908	2429	-5.1	76446	-424	8787	1.3
26	70429	Feb-94	84775	85449	-674	2362	-5.5	75963	-5534	8662	0.6
27	97219	Mar-94	87310	86954	356	2287	-5.6	97528	-309	8352	0.6

28	72954	Apr-94	88611	88459	151	2211	-5.7	73626	-672	8078	0.6
29	84555	May-94	89530	89964	-434	2150	-6.0	85793	-1238	7842	0.4
30	103782	Jun-94	90455	91469	-1013	2112	-6.6	104656	-874	7610	0.3
31	97421	Jul-94	91539	92974	-1435	2090	-7.4	101551	-4130	7498	-0.2
32	109780	Aug-94	93306	94479	-1172	2061	-8.1	103939	5841	7446	0.6
33	99774	Sep-94	95493	95984	-491	2014	-8.5	102615	-2841	7306	0.2
34	93568	Oct-94	97280	97488	-208	1961	-8.8	87035	6533	7283	1.1
35	95212	Nov-94	99722	98993	728	1925	-8.6	102671	-7459	7288	0.1
36	90500	Dec-94	102530	100498	2032	1928	-7.5	94591	-4091	7200	-0.5
37	90525	Jan-95	104568	102003	2565	1946	-6.2	92892	-2367	7069	-0.9
38	98344	Feb-95	106513	103508	3005	1974	-4.6	92018	6326	7050	0.0
39	121777	Mar-95	107956	105013	2943	1998	-3.0	117783	3994	6971	0.6
40	91300	Apr-95	109018	106518	2500	2011	-1.8	88657	2643	6863	1.0
41	124798	May-95	110271	108023	2248	2017	-0.6	103014	21784	7227	4.0
42	130944	Jun-95	111228	109528	1700	2009	0.2	125318	5626	7189	4.8
43	119177	Jul-95	112061	111033	1028	1986	0.7	121276	-2099	7070	4.6
44	134697	Aug-95	112718	112538	180	1945	0.8	123807	10890	7157	6.0
45	109480	Sep-95	112431	114043	-1611	1938	0.0	121922	-12442	7275	4.2
46	109353	Oct-95	n/a	115547	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	103157	6196	7251	5.1
47	109501	Nov-95	n/a	117052	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	121401	-11900	7350	3.4
48	99180	Dec-95	n/a	118557	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	111589	-12409	7456	1.7
49	101836	Jan-96	n/a	120062	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	109338	-7502	7456	0.7
50	102800	Feb-96	n/a	121567	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	108072	-5272	7413	0.0
51	110446	Mar-96	n/a	123072	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	138038	-27592	7808	-3.6

(เอกสารแนบชุดที่ 26)

(เอกสารแนบชุดที่ 26)

tracking signal, simple regression - multiplicative season index



(เอกสารแนบชุดที่ 27)

alpha= 0.44		EXPONENTIAL SMOOTHING-B2		TRACKING SIGNAL :- JAN92-MAR96		
beta= 0		MAPE= 10.5048		smoothing constant for jan92-mar96		
gamma= 0		MPE= -2.8969		regression additive season index & reg bo from jan92-mar96		
t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	46897	Jan-92	46897	0	0.3861	1.0000
2	37517	Feb-92	47731	-10214	5107.1849	-1.9998
3	52330	Mar-92	62765	-10435	6883.2669	-2.9999
4	52442	Apr-92	37044	15398	9011.8857	-0.5827
5	55524	May-92	56875	-1351	7479.7115	-0.8827
6	73572	Jun-92	71600	1972	6561.7482	-0.7057
7	72649	Jul-92	69037	3612	6140.2887	-0.1659
8	66618	Aug-92	75119	-8501	6435.3516	-1.4793
9	74911	Sep-92	67427	7484	6551.8744	-0.3107
10	38649	Oct-92	60647	-21998	8096.4798	-2.9684
11	75909	Nov-92	61300	14609	8688.4962	-1.0847
12	68859	Dec-92	60832	8027	8633.3381	-0.1620
13	61375	Jan-93	64340	-2965	8197.3368	-0.5323
14	71736	Feb-93	63870	7866	8173.6856	0.4285
15	96697	Mar-93	86860	9837	8284.6055	1.6102
16	45443	Apr-93	70058	-24615	9305.2818	-1.2117
17	49485	May-93	72283	-22798	10098.9939	-3.3740
18	67342	Jun-93	77572	-10230	10106.2497	-4.3837
19	72672	Jul-93	69640	3032	9733.9037	-4.2400
20	68793	Aug-93	75467	-6674	9580.8841	-5.0042
21	79917	Sep-93	68579	11338	9664.5721	-3.7877
22	82220	Oct-93	63495	18725	10076.4310	-1.7746
23	84498	Nov-93	82066	2432	9744.0540	-1.5855
24	78998	Dec-93	76240	2758	9452.9491	-1.3427
25	76022	Jan-94	77430	-1408	9131.1510	-1.5442
26	70429	Feb-94	77645	-7216	9057.4790	-2.3534
27	97219	Mar-94	93998	3221	8841.2990	-2.0467
28	72954	Apr-94	74286	-1332	8573.1051	-2.2660
29	84555	May-94	86756	-2201	8353.3635	-2.5891

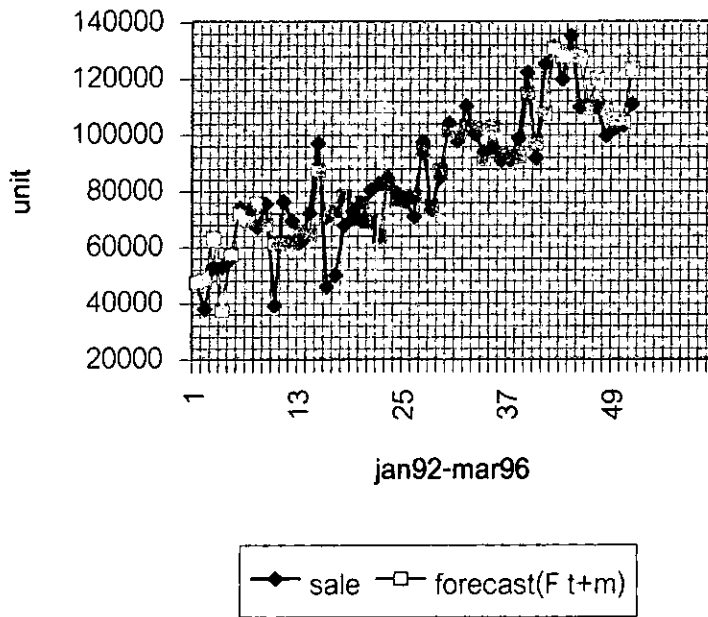
30	103782	Jun-94	101107	2675	8164.0902	-2.3214
31	97421	Jul-94	98854	-1433	7946.9472	-2.5651
32	109780	Aug-94	102716	7064	7919.3695	-1.6820
33	99774	Sep-94	101872	-2098	7742.9766	-1.9913
34	93568	Oct-94	90876	2692	7594.4153	-1.6758
35	95212	Nov-94	102393	-7181	7582.6046	-2.6255
36	90500	Dec-94	92338	-1838	7423.0220	-2.9295
37	90525	Jan-95	91505	-980	7248.8941	-3.1351
38	98344	Feb-95	91908	6436	7227.4979	-2.2539
39	121777	Mar-95	114269	7508	7234.7023	-1.2138
40	91300	Apr-95	96443	-5143	7182.4016	-1.9387
41	124798	May-95	107236	17562	7435.5711	0.4893
42	130944	Jun-95	130283	661	7274.2817	0.5910
43	119177	Jul-95	127143	-7966	7290.3765	-0.5030
44	134697	Aug-95	128130	6567	7273.9268	0.3986
45	109480	Sep-95	127068	-17588	7503.1331	-1.9577
46	109353	Oct-95	109256	97	7342.1216	-1.9874
47	109501	Nov-95	119631	-10130	7401.4467	-3.3402
48	99180	Dec-95	108278	-9098	7436.7973	-4.5477
49	101836	Jan-96	104251	-2415	7334.3167	-4.9406
50	102800	Feb-96	104023	-1223	7212.0852	-5.1939
51	110446	Mar-96	123013	-12567	7317.0901	-6.8369

(เอกสารแนบชุดที่ 27)

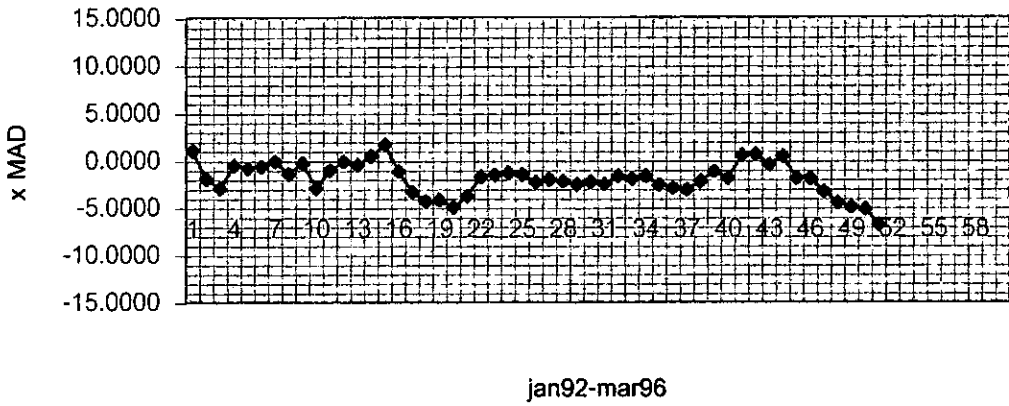
(เอกสารแนบชุดที่ 27)

tracking signal, B-2

sale vs forecast



tracking signal



(เอกสารแนบชุดที่ 28)

alfa= 0.63 EXPONENTIAL SMOOTHING-C2 TRACKING SIGNAL :- JAN92-MAR96						
beta= 0.1 MAPE= 11.0891 smoothing constant for jan92-mar96						
gamma= 0 MPE= 2.2827 regression additive season index from jan92-mar96						
t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	46897	Jan-92	46897	0	0.2499	-1.0000
2	37517	Feb-92	37517	0	0.2310	-0.1637
3	52330	Mar-92	48198	4132	1377.6391	2.9996
4	52442	Apr-92	21801	30641	8693.4652	3.9999
5	55524	May-92	46856	8668	8688.2976	4.9999
6	73572	Jun-92	60911	12661	9350.4710	5.9999
7	72649	Jul-92	59306	13343	9920.8458	6.9999
8	66618	Aug-92	66645	-27	8684.0601	7.9938
9	74911	Sep-92	57385	17526	9666.5104	8.9945
10	38649	Oct-92	53825	-15176	10217.4853	7.0241
11	75909	Nov-92	49891	26018	11653.9326	8.3909
12	68859	Dec-92	55922	12937	11760.8941	9.4146
13	61375	Jan-93	61289	86	10862.7943	10.2009
14	71736	Feb-93	59445	12291	10964.8069	11.2269
15	96697	Mar-93	84717	11980	11032.5159	12.2440
16	45443	Apr-93	69913	-24470	11872.3555	9.3167
17	49485	May-93	65017	-15532	12087.6473	7.8658
18	67342	Jun-93	67355	-13	11416.8507	8.3268
19	72672	Jul-93	60770	11902	11442.4040	9.3484
20	68793	Aug-93	70270	-1477	10944.1172	9.6391
21	79917	Sep-93	62838	17079	11236.2728	10.9085
22	82220	Oct-93	62055	20165	11642.1079	12.2603
23	84498	Nov-93	85132	-634	11163.4931	12.7292
24	78998	Dec-93	77858	1140	10745.8379	13.3300
25	76022	Jan-94	78689	-2667	10422.6731	13.4874
26	70429	Feb-94	77810	-7381	10305.7023	12.9242
27	97219	Mar-94	92154	5065	10111.6076	13.6733
28	72954	Apr-94	74065	-1111	9790.1433	14.0088
29	84555	May-94	86210	-1655	9509.6109	14.2480

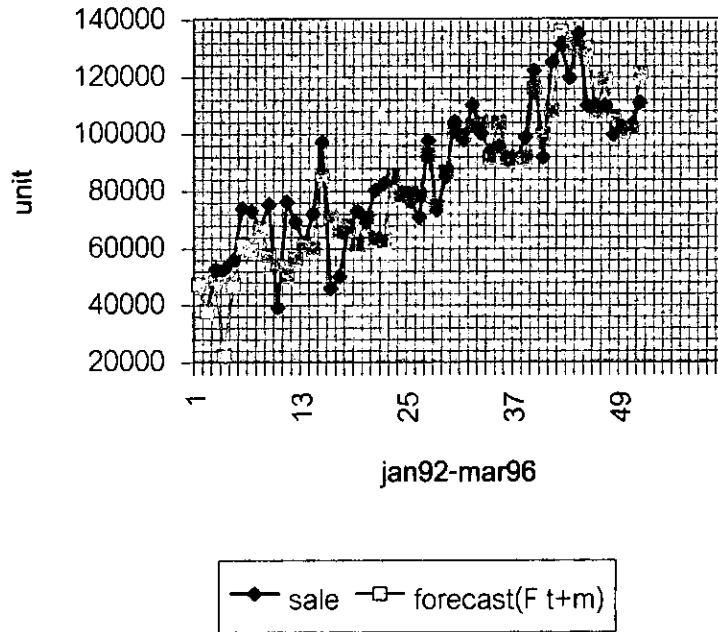
30	103782	Jun-94	100175	3607	9312.8588	14.9364
31	97421	Jul-94	98989	-1568	9063.0197	15.1751
32	109780	Aug-94	102374	7406	9011.2476	16.0842
33	99774	Sep-94	103558	-3784	8852.8344	15.9446
34	93568	Oct-94	91325	2243	8658.4354	16.5617
35	95212	Nov-94	103496	-8284	8647.7406	15.6242
36	90500	Dec-94	91239	-739	8428.0503	15.9438
37	90525	Jan-95	90573	-48	8201.5556	16.3783
38	98344	Feb-95	91215	7129	8173.3417	17.3071
39	121777	Mar-95	115627	6150	8121.4611	18.1749
40	91300	Apr-95	99277	-7977	8117.8558	17.2003
41	124798	May-95	107665	17133	8337.7361	18.8016
42	130944	Jun-95	135560	-4616	8249.1164	18.4440
43	119177	Jul-95	130722	-11545	8325.7545	16.8877
44	134697	Aug-95	128633	6064	8274.3464	17.7254
45	109480	Sep-95	129709	-20229	8540.0086	14.8053
46	109353	Oct-95	106707	2646	8411.8722	15.3453
47	109501	Nov-95	118728	-9227	8429.2172	14.2191
48	99180	Dec-95	105425	-6245	8383.7026	13.5514
49	101836	Jan-96	100465	1371	8240.5959	13.9532
50	102800	Feb-96	101254	1546	8106.6958	14.3743
51	110446	Mar-96	120956	-10510	8153.8130	13.0023

(เอกสารแนบชุดที่ 28)

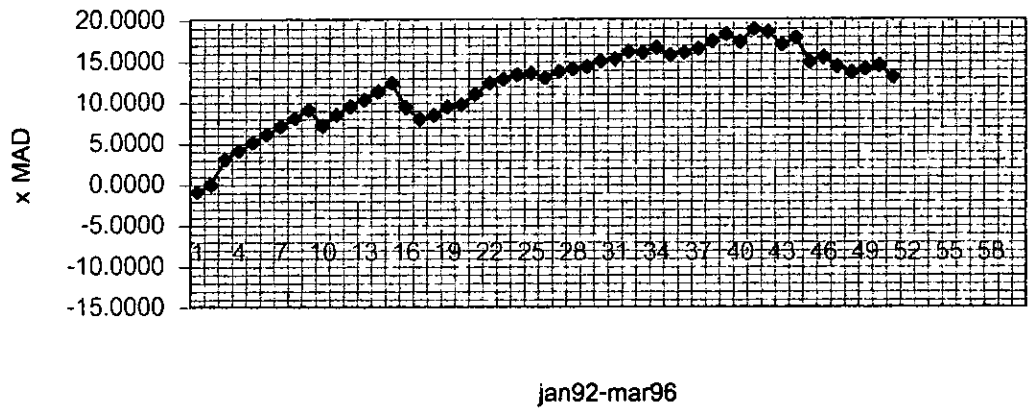
(เอกสารแนบชุดที่ 28)

tracking signal, C-2

sale vs forecast



tracking signal



(เอกสารแนบชุดที่ 29)

alpha= 1.00 EXPONENTIAL SMOOTHING-B3 TRACKING SIGNAL :- JAN92-MAR96
beta= 0.00 MAPE= 11.4084 smoothing constant for jan92-mar96
gamma= 0.97 MPE= -1.4368 reg. multiplicative season index & reg bo from jan92-mar96

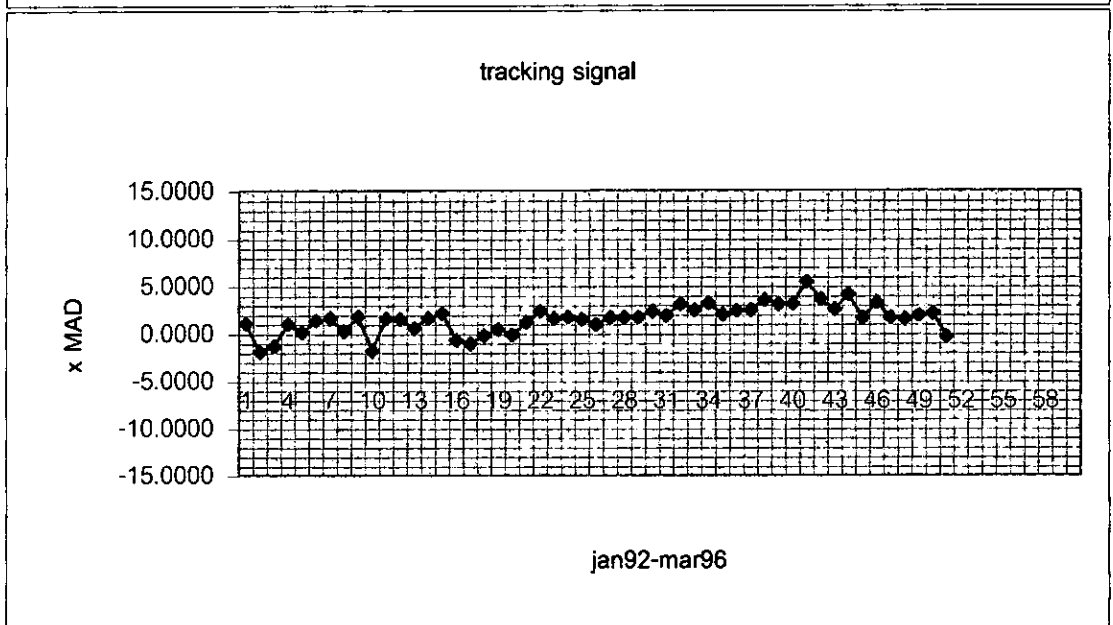
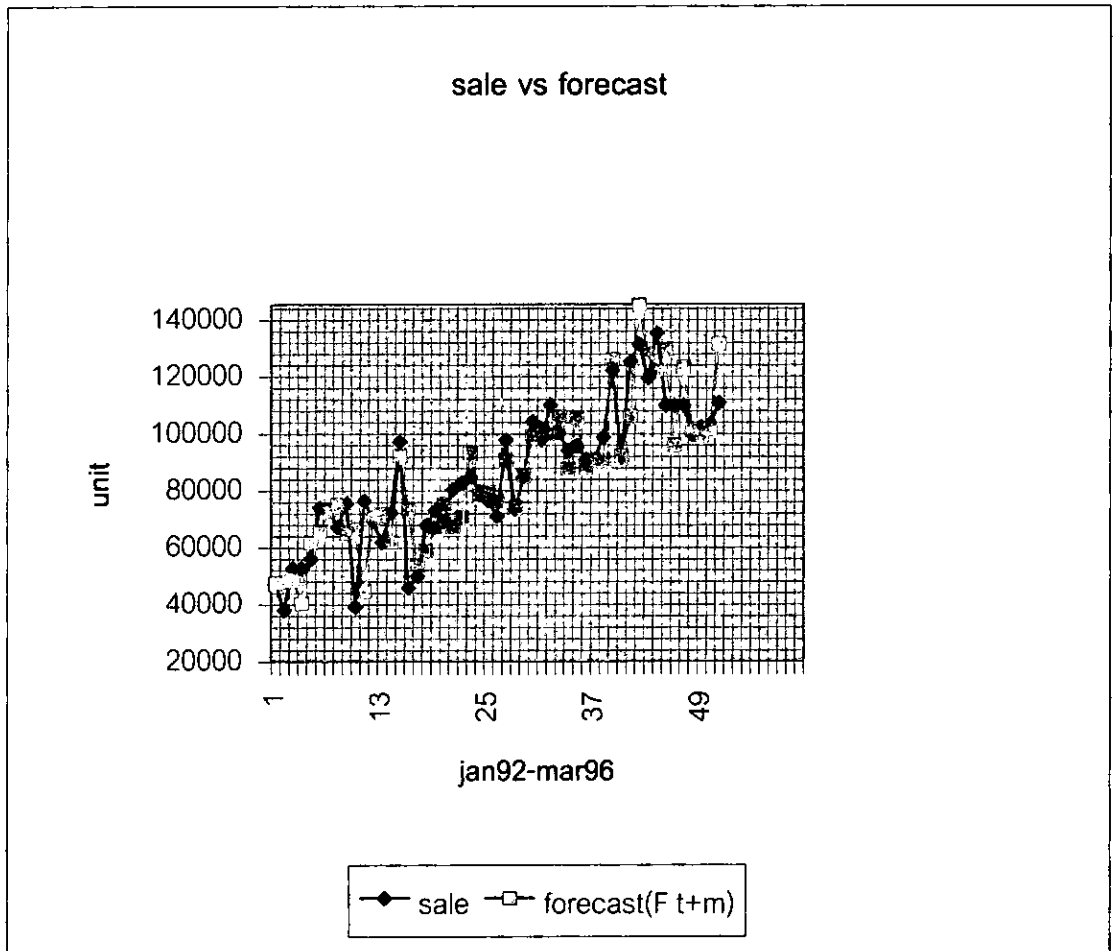
t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	46897	Jan-92	46897	0	0.0097	1.0000
2	37517	Feb-92	47239	-9722	4860.8625	-2.0000
3	52330	Mar-92	48747	3583	4434.8083	-1.3843
4	52442	Apr-92	40047	12395	6424.7421	0.9737
5	55524	May-92	61327	-5803	6300.3620	0.0719
6	73572	Jun-92	65261	8311	6635.5427	1.3208
7	72649	Jul-92	72319	330	5734.8178	1.5859
8	66618	Aug-92	74655	-8037	6022.6134	0.1756
9	74911	Sep-92	64606	10305	6498.4600	1.7485
10	38649	Oct-92	65738	-27089	8557.5203	-1.8377
11	75909	Nov-92	44239	31670	10658.6273	1.4958
12	68859	Dec-92	70091	-1232	9873.1003	1.4900
13	61375	Jan-93	71120	-9745	9863.2505	0.5035
14	71736	Feb-93	61476	10260	9891.5656	1.5393
15	96697	Mar-93	91920	4777	9550.5851	2.0944
16	45443	Apr-93	73108	-27665	10682.7318	-0.7173
17	49485	May-93	53303	-3818	10278.9362	-1.1169
18	67342	Jun-93	58314	9028	10209.4596	-0.2402
19	72672	Jul-93	66308	6364	10007.0592	0.3909
20	68793	Aug-93	74678	-5885	9800.9758	-0.2014
21	79917	Sep-93	66673	13244	9964.9240	1.1310
22	82220	Oct-93	70057	12163	10064.8377	2.3282
23	84498	Nov-93	92722	-8224	9984.7858	1.5233
24	78998	Dec-93	77895	1103	9614.7031	1.6966
25	76022	Jan-94	78982	-2960	9348.4951	1.4283
26	70429	Feb-94	75847	-5418	9197.3047	0.8628
27	97219	Mar-94	90229	6990	9115.5622	1.6374
28	72954	Apr-94	73465	-511	8808.2674	1.6364
29	84555	May-94	84806	-251	8513.1726	1.6637

30	1E+05	Jun-94	98614	5168	8401.6522	2.3009
31	97421	Jul-94	101423	-4002	8259.7404	1.8558
32	1E+05	Aug-94	99610	10170	8319.4470	3.0650
33	99774	Sep-94	105593	-5819	8243.6701	2.3873
34	93568	Oct-94	87155	6413	8189.8183	3.1860
35	95212	Nov-94	105312	-10100	8244.3887	1.9399
36	90500	Dec-94	87596	2904	8096.0384	2.3341
37	90525	Jan-95	90287	238	7883.6576	2.4272
38	98344	Feb-95	90076	8268	7893.7678	3.4714
39	1E+05	Mar-95	125407	-3630	7784.4387	3.0539
40	91300	Apr-95	91734	-434	7600.6846	3.0706
41	1E+05	May-95	105802	18996	7878.6146	5.3733
42	1E+05	Jun-95	144867	-13923	8022.5333	3.5414
43	1E+05	Jul-95	127589	-8412	8031.5883	2.4901
44	1E+05	Aug-95	121522	13175	8148.4800	4.0712
45	1E+05	Sep-95	129239	-19759	8406.4934	1.5958
46	1E+05	Oct-95	95497	13856	8524.9642	3.1990
47	1E+05	Nov-95	122840	-13339	8627.3941	1.6149
48	99180	Dec-95	100546	-1366	8476.1249	1.4825
49	1E+05	Jan-96	98812	3024	8364.8640	1.8637
50	1E+05	Feb-96	101168	1632	8230.2121	2.0926
51	1E+05	Mar-96	130989	-20543	8471.6393	-0.3920

(เอกสารแนบชุดที่ 29)

(เอกสารแนบชุดที่ 29)

tracking signal, B-3



(เอกสารแนบชุดที่ 30)

alfa= 0.97 EXPONENTIAL SMOOTHING-C3 TRACKING SIGNAL :- JAN92-MAR96
beta= 0.08 MAPE= 12.0349 smoothing constant for jan92-mar96
gamma= 0.00 MPE= 1.9114 reg. multiplicative season index from jan92-mar96

t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	46897	Jan-92	46897	0	0.0081	1.0000
2	37517	Feb-92	37517	0	0.1527	-1.8938
3	52330	Mar-92	38506	13824	4608.0893	2.9999
4	52442	Apr-92	32347	20095	8479.7968	3.9999
5	55524	May-92	52087	3437	7471.1962	4.9999
6	73572	Jun-92	56164	17408	9127.3689	5.9999
7	72649	Jul-92	63579	9070	9119.2263	6.9999
8	66618	Aug-92	66612	6	7980.0779	7.9999
9	74911	Sep-92	57757	17154	8999.3741	8.9999
10	38649	Oct-92	59895	-21246	10224.0831	5.8438
11	75909	Nov-92	39670	36239	12589.0581	7.6246
12	68859	Dec-92	66066	2793	11772.7292	8.3905
13	61375	Jan-93	68148	-6773	11388.1282	8.0791
14	71736	Feb-93	58586	13150	11513.9561	9.1329
15	96697	Mar-93	88598	8099	11286.2795	10.0347
16	45443	Apr-93	71249	-25806	12193.7590	7.1716
17	49485	May-93	51047	-1562	11568.3349	7.4243
18	67342	Jun-93	54765	12577	11624.3456	8.4705
19	72672	Jul-93	63201	9471	11510.9890	9.3766
20	68793	Aug-93	72285	-3492	11110.0222	9.4008
21	79917	Sep-93	64568	15349	11311.8944	10.5899
22	82220	Oct-93	68835	13385	11406.1320	11.6759
23	84498	Nov-93	92798	-8300	11271.0673	11.0795
24	78998	Dec-93	77941	1057	10845.4648	11.6117
25	76022	Jan-94	81319	-5297	10623.5229	11.3557
26	70429	Feb-94	75528	-5099	10411.0273	11.0977
27	97219	Mar-94	89307	7912	10318.4607	11.9640
28	72954	Apr-94	72973	-19	9950.6322	12.4043
29	84555	May-94	84451	104	9611.0987	12.8534

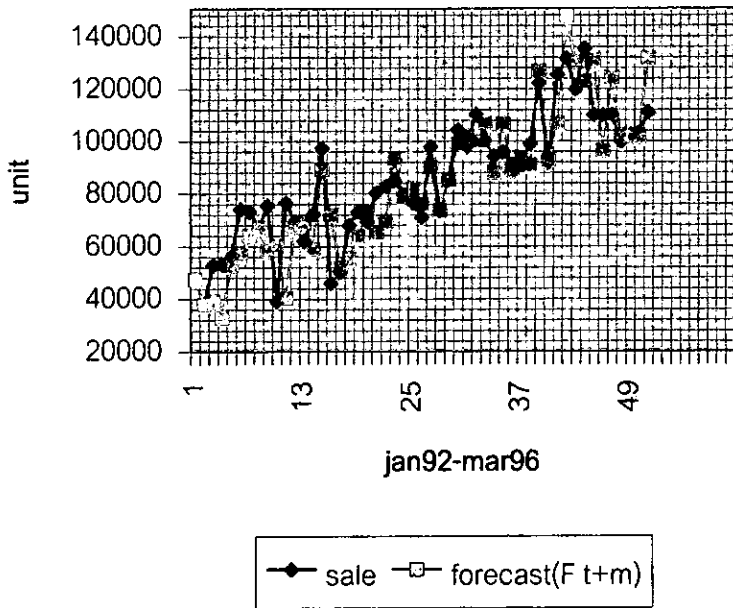
30	103782	Jun-94	98222	5560	9476.0698	13.6233
31	97421	Jul-94	101391	-3970	9298.4520	13.4566
32	109780	Aug-94	99521	10259	9328.4629	14.5130
33	99774	Sep-94	106061	-6287	9236.3094	13.9771
34	93568	Oct-94	87502	6066	9143.0595	14.7831
35	95212	Nov-94	105997	-10785	9189.9855	13.5340
36	90500	Dec-94	87845	2655	9008.4486	14.1014
37	90525	Jan-95	93215	-2690	8837.6834	14.0695
38	98344	Feb-95	90181	8163	8819.9409	15.0234
39	121777	Mar-95	126147	-4370	8705.8386	14.7183
40	91300	Apr-95	92338	-1038	8514.1454	14.9278
41	124798	May-95	106335	18463	8756.8115	16.6226
42	130944	Jun-95	147108	-16164	8933.1662	14.4850
43	119177	Jul-95	129396	-10219	8963.0581	13.2966
44	134697	Aug-95	122277	12420	9041.6222	14.5547
45	109480	Sep-95	130516	-21036	9308.1551	11.8781
46	109353	Oct-95	95897	13456	9398.3360	13.1959
47	109501	Nov-95	123709	-14208	9500.6748	11.5582
48	99180	Dec-95	101013	-1833	9340.9348	11.5596
49	101836	Jan-96	101853	-17	9150.6545	11.7981
50	102800	Feb-96	101139	1661	9000.8626	12.1790
51	110446	Mar-96	131089	-20643	9229.1322	9.6411

(เอกสารแนบชุดที่ 30)

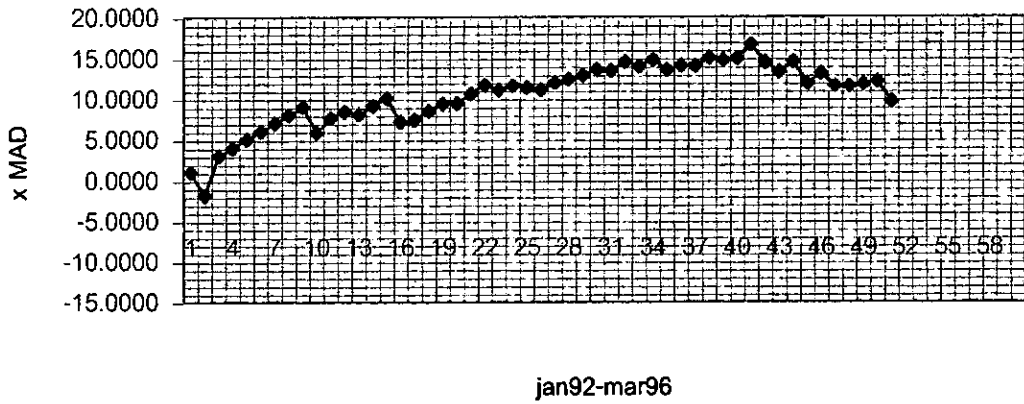
(เอกสารแนบชุดที่ 30)

tracking signal, C-3

sale vs forecast



tracking signal



(เอกสารแนบชุดที่ 31)

SIMPLE REGRESSION SMOOTHING

TRACKING SIGNAL :- JAN99-DEC00

a= 43372.6 b= 1395.01 co-efficient & additive seasonal index calculated from jan99-dec00

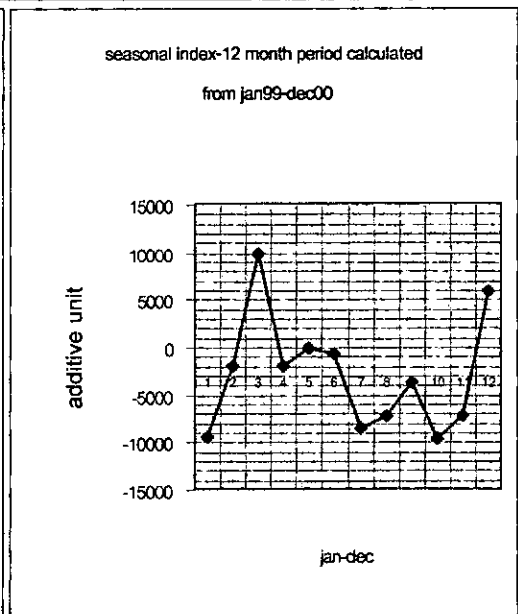
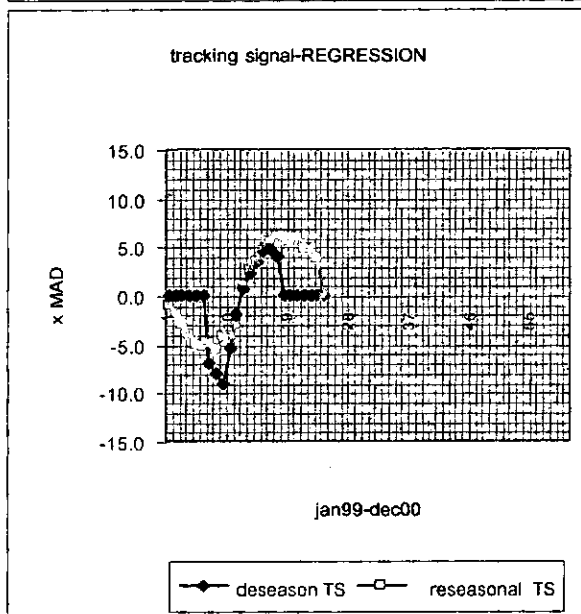
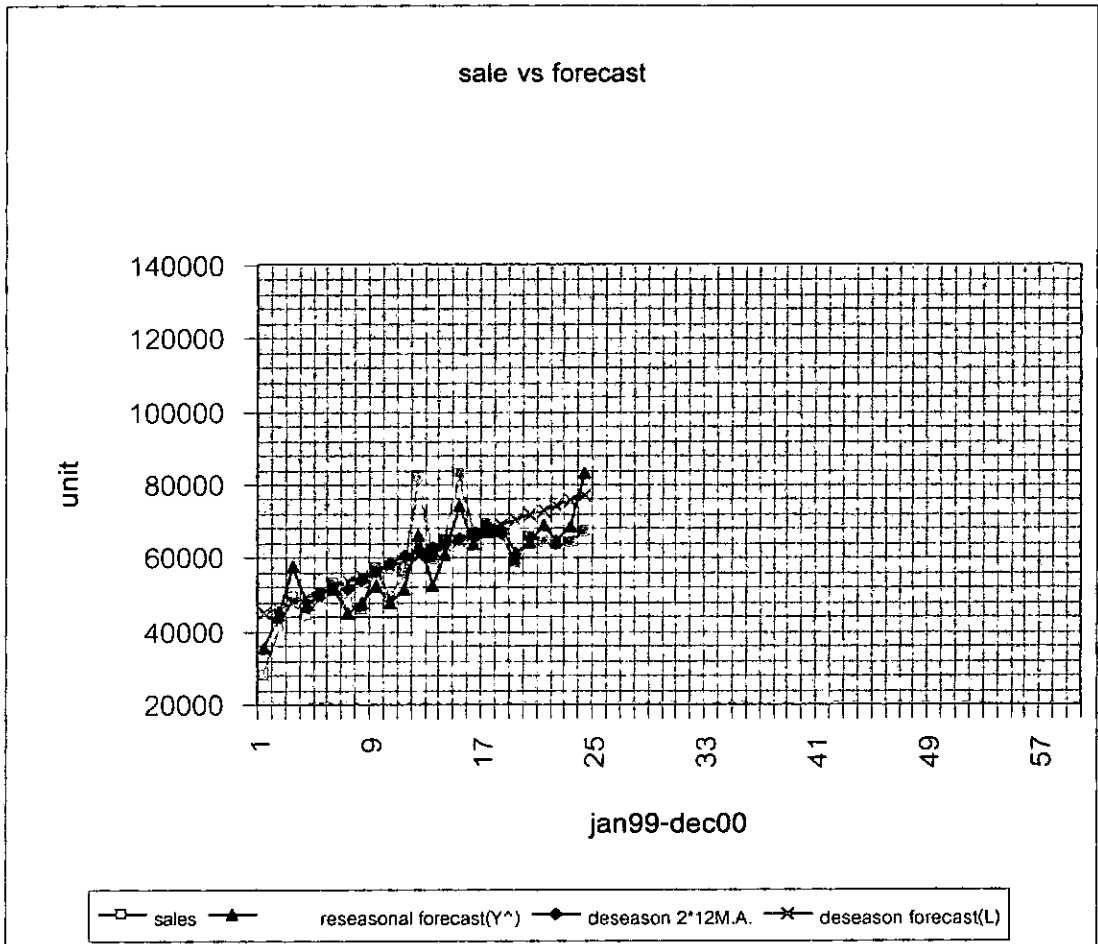
1.deseason=saleที่ไม่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่ไม่มีฤดูกาล: MAPE= 1.547256 MPE= -0.046

2.reseason=saleที่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่มีฤดูกาล:- MAPE= 8.1310 MPE= -1.2014

	deseason				reseasonal						
x	sales	month/yr	2*12M.A. forecast(L)	error	MAD	TS	forecast(Y^)	error	MAD	TS	
1	27718	Jan-99	n/a	44768	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	35209	-7491	7491	-1.0
2	40590	Feb-99	n/a	46163	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	44118	-3528	5510	-2.0
3	48994	Mar-99	n/a	47558	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	57292	-8298	6439	-3.0
4	44243	Apr-99	n/a	48953	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	46948	-2705	5506	-4.0
5	48596	May-99	n/a	50348	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	50173	-1577	4720	-5.0
6	52441	Jun-99	n/a	51743	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	51014	1427	4171	-5.3
7	47378	Jul-99	51200	53138	-1937	277	-7.0	44455	2923	3993	-4.8
8	45721	Aug-99	53513	54533	-1019	370	-8.0	47168	-1447	3675	-5.6
9	56899	Sep-99	55894	55928	-34	332	-9.0	52093	4806	3800	-4.2
10	48623	Oct-99	58206	57323	883	387	-5.4	47533	1090	3529	-4.2
11	55314	Nov-99	59958	58718	1240	465	-1.9	51343	3971	3569	-3.0
12	82024	Dec-99	61365	60113	1253	531	0.7	65910	16114	4615	1.1
13	59440	Jan-00	62398	61508	890	558	2.3	51949	7491	4836	2.6
14	64387	Feb-00	63670	62903	767	573	3.6	60859	3528	4743	3.4
15	82330	Mar-00	64785	64298	487	567	4.5	74032	8298	4980	4.9
16	66393	Apr-00	65689	65693	-4	532	4.7	63688	2705	4837	5.6
17	68490	May-00	66662	67088	-426	526	4.0	66913	1577	4646	6.2
18	66327	Jun-00	66383	68483	-2100	613	0.0	67754	-1427	4467	6.1
19	58272	Jul-00	n/a	69878	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	61195	-2923	4386	5.6
20	65355	Aug-00	n/a	71273	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	63908	1447	4239	6.1
21	64027	Sep-00	n/a	72668	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	68833	-4806	4266	5.0
22	63183	Oct-00	n/a	74063	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	64273	-1090	4121	4.9
23	64113	Nov-00	n/a	75458	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	68084	-3971	4115	3.9
24	66537	Dec-00	n/a	76853	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	82651	-16114	4615	0.0

(เอกสารแนบชุดที่ 31)

tracking signal, simple regression - additive season index



(เอกสารแนบชุดที่ 32)

SIMPLE REGRESSION SMOOTHING

TRACKING SIGNAL :- JAN99-DEC00

a= 43372.6 b= 1395 co-efficient & multiplicative seasonal index calculated from jan99-dec00

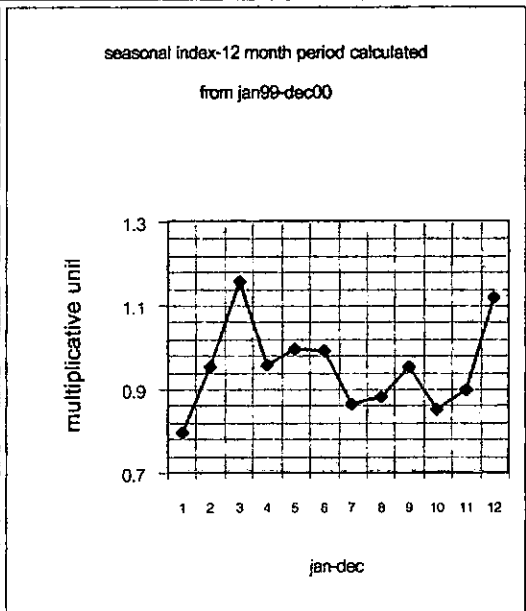
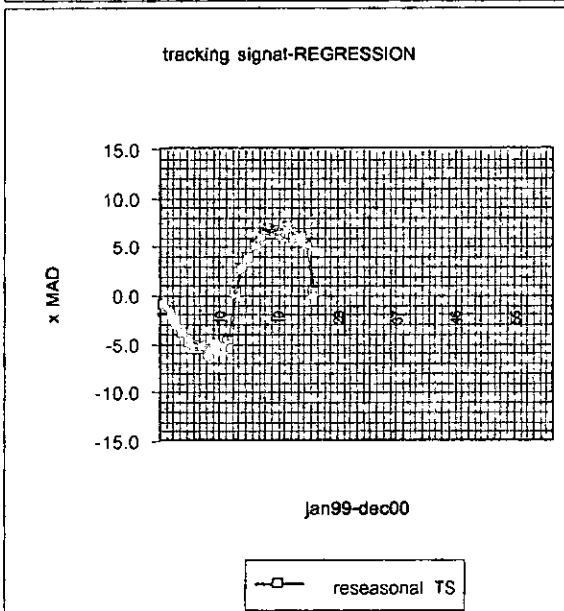
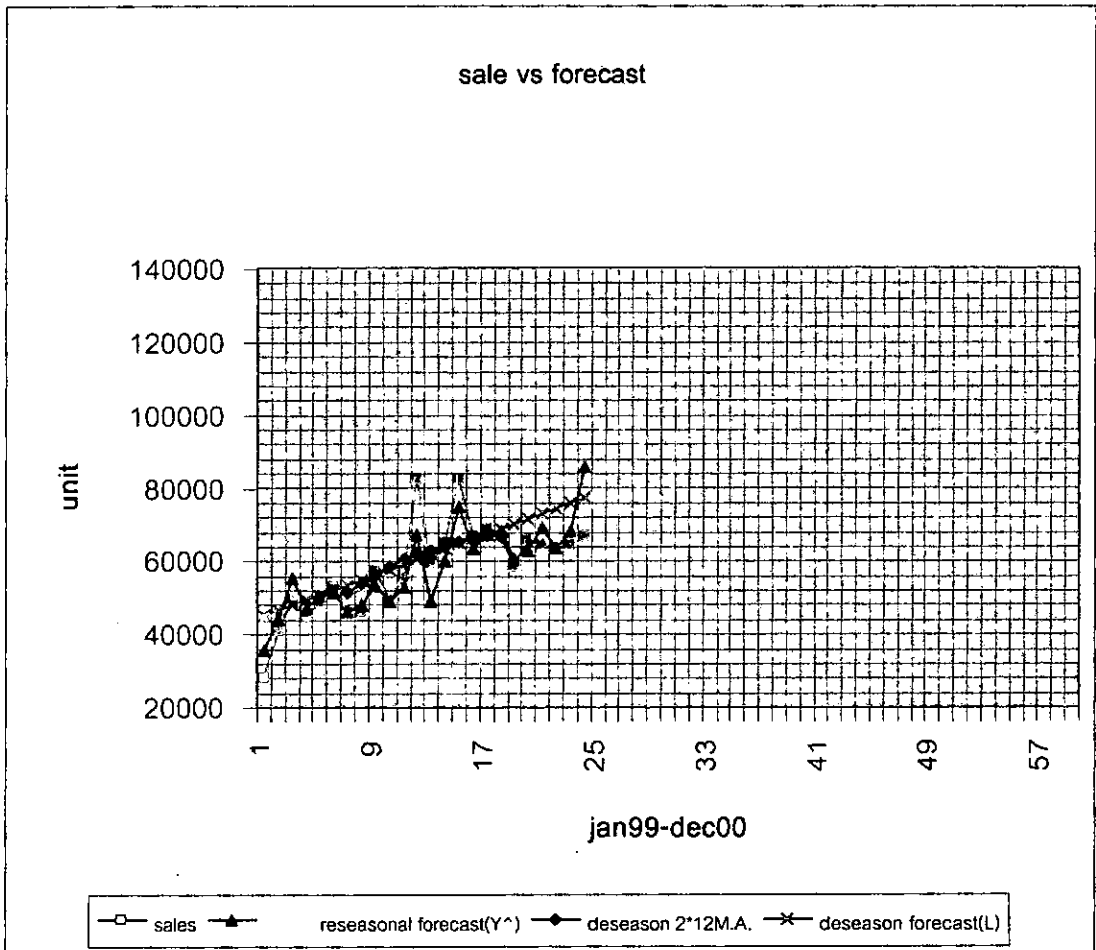
1.deseason=saleที่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่ไม่มีฤดูกาล:- MAPE= 1.547256 MPE= -0.046

2.reseason=saleที่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่มีฤดูกาล:- MAPE= 8.0256 MPE= -1.1340

x	sales	month/yr	deseason				reseasonal				
			2*12M.A.	forecast(L)	error	MAD	TS	forecast(Y^)	error	MAD	TS
1	27718	Jan-99	n/a	44768	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	35490	-7772	7772	-1.0
2	40590	Feb-99	n/a	46163	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	43921	-3331	5552	-2.0
3	48994	Mar-99	n/a	47558	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	54945	-5951	5685	-3.0
4	44243	Apr-99	n/a	48953	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	46859	-2616	4917	-4.0
5	48596	May-99	n/a	50348	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	49998	-1402	4214	-5.0
6	52441	Jun-99	n/a	51743	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	51277	1164	3706	-5.4
7	47378	Jul-99	51200	53138	-1937	277	-7.0	45845	1533	3395	-5.4
8	45721	Aug-99	53513	54533	-1019	370	-8.0	47863	-2142	3239	-6.3
9	56899	Sep-99	55894	55928	-34	332	-9.0	53088	3811	3302	-5.1
10	48623	Oct-99	58206	57323	883	387	-5.4	48763	-140	2986	-5.6
11	55314	Nov-99	59958	58718	1240	465	-1.9	52602	2712	2961	-4.8
12	82024	Dec-99	61365	60113	1253	531	0.7	67034	14990	3964	0.2
13	59440	Jan-00	62398	61508	890	558	2.3	48761	10679	4480	2.6
14	64387	Feb-00	63670	62903	767	573	3.6	59848	4539	4484	3.6
15	82330	Mar-00	64785	64298	487	567	4.5	74285	8045	4722	5.1
16	66393	Apr-00	65689	65693	-4	532	4.7	62883	3510	4646	5.9
17	68490	May-00	66662	67088	-426	526	4.0	66622	1868	4483	6.6
18	66327	Jun-00	66383	68483	-2100	613	0.0	67867	-1540	4319	6.5
19	58272	Jul-00	n/a	69878	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	60288	-2016	4198	6.2
20	65355	Aug-00	n/a	71273	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	62556	2799	4128	7.0
21	64027	Sep-00	n/a	72668	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	68978	-4951	4167	5.7
22	63183	Oct-00	n/a	74063	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	63003	180	3986	6.0
23	64113	Nov-00	n/a	75458	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	67598	-3485	3964	5.2
24	66537	Dec-00	n/a	76853	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	85701	-19164	4598	0.3

(เอกสารแนบชุดที่ 32)

tracking signal, simple regression - multiplicative season index

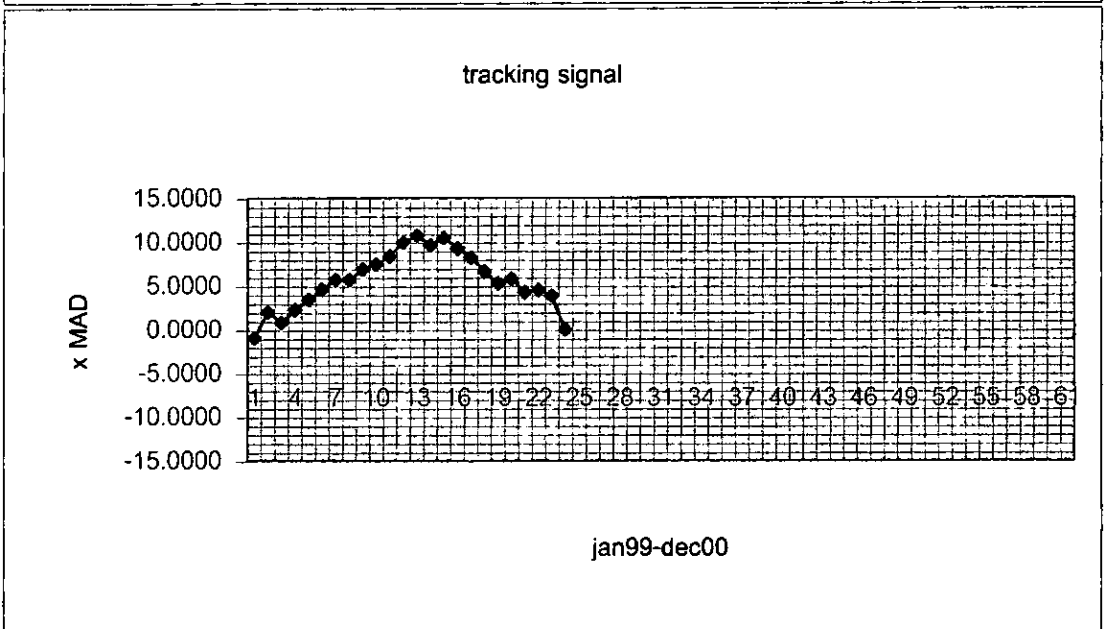
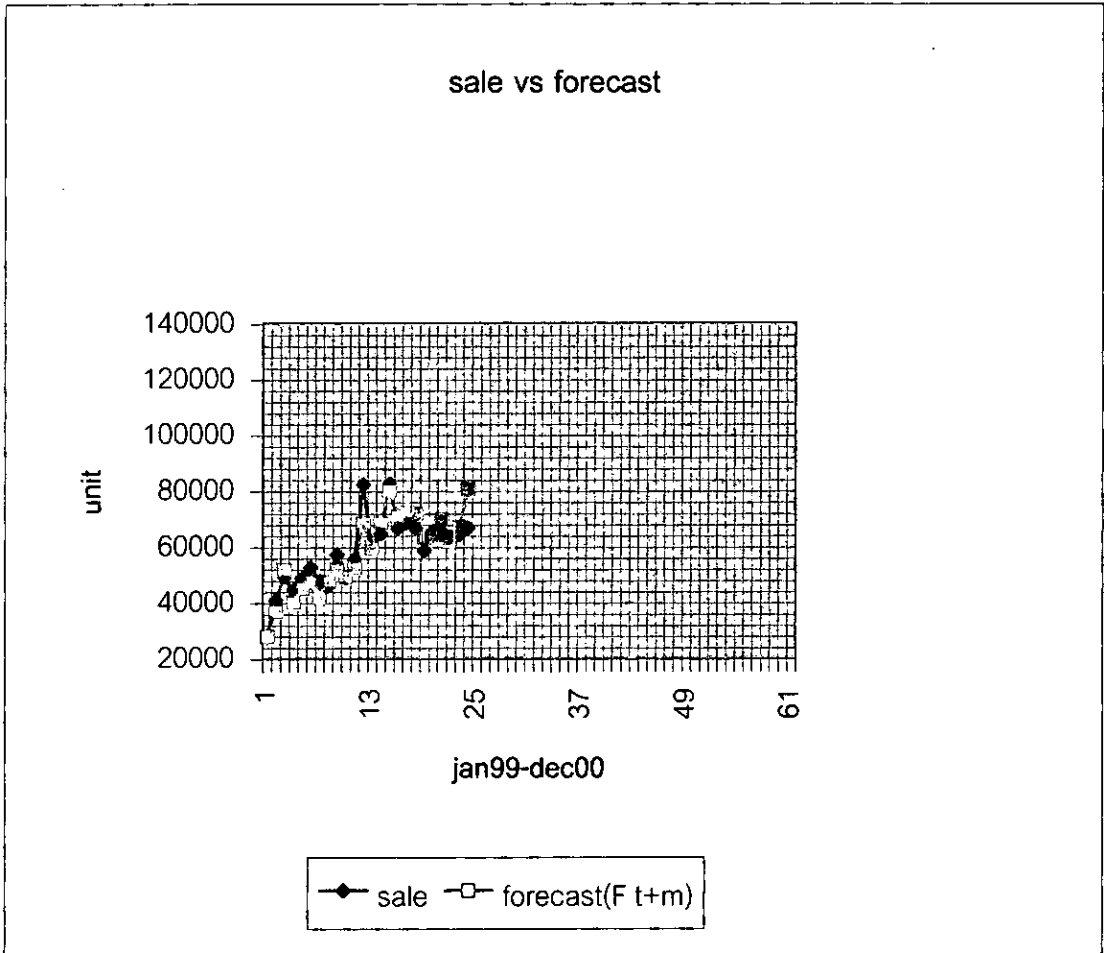


(เอกสารแนบชุดที่ 33)

alpha= 0.38		EXPONENTIAL SMOOTHING-B2		TRACKING SIGNAL :- JAN99-DEC00		
beta= 0		MAPE= 6.6534		smoothing constant for jan99-dec00		
gamma= 0		MPE= 0.3097		regression additive season index & reg bo from jan99-dec00		
t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	27718	Jan-99	27718	0	0.3573	-1.0000
2	40590	Feb-99	36628	3962	1981.3179	1.9996
3	48994	Mar-99	51307	-2313	2091.8410	0.7883
4	44243	Apr-99	40084	4159	2608.6332	2.2265
5	48596	May-99	44889	3707	2828.2238	3.3642
6	52441	Jun-99	47139	5302	3240.5337	4.5723
7	47378	Jul-99	42595	4783	3460.9277	5.6632
8	45721	Aug-99	47125	-1404	3203.8567	5.6793
9	56899	Sep-99	51517	5382	3445.9056	6.8423
10	48623	Oct-99	49002	-379	3139.2126	7.3901
11	55314	Nov-99	52668	2646	3094.3329	8.3522
12	82024	Dec-99	68241	13783	3985.0744	9.9440
13	59440	Jan-00	59517	-77	3684.4522	10.7345
14	64387	Feb-00	68397	-4010	3707.7221	9.5855
15	82330	Mar-00	80047	2283	3612.7511	10.4695
16	66393	Apr-00	70570	-4177	3648.0443	9.2231
17	68490	May-00	72208	-3718	3652.1602	8.1947
18	66327	Jun-00	71636	-5309	3744.2163	6.5752
19	58272	Jul-00	63060	-4788	3799.1357	5.2200
20	65355	Aug-00	63953	1402	3679.2606	5.7710
21	64027	Sep-00	69411	-5384	3760.4380	4.2147
22	63183	Oct-00	62805	378	3606.6876	4.4991
23	64113	Nov-00	66759	-2646	3564.9266	3.8095
24	66537	Dec-00	80321	-13784	3990.7061	-0.0508

(เอกสารแนบชุดที่ 33)

tracking signal, B-2



(เอกสารแนบชุดที่ 34)

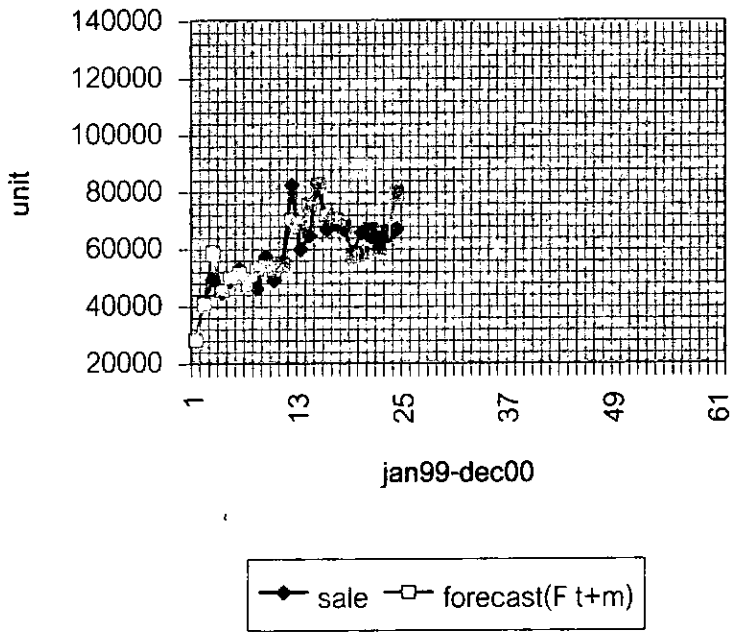
alfa= 0.50 EXPONENTIAL SMOOTHING-C2 TRACKING SIGNAL :- JAN99-DEC00
beta= 0.65 MAPE= 6.3733 smoothing constant for jan99-dec00
gamma= 0.00 MPE= -2.8399 regression additive season index from jan99-dec00

t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	27718	Jan-99	27718	0	0.2019	1.0000
2	40590	Feb-99	40590	0	0.2135	-0.1083
3	48994	Mar-99	58496	-9502	3167.6193	-2.9999
4	44243	Apr-99	45144	-901	2600.9362	-3.9998
5	48596	May-99	49542	-946	2269.9552	-4.9998
6	52441	Jun-99	51374	1067	2069.4742	-4.9686
7	47378	Jul-99	47380	-2	1774.1242	-5.7968
8	45721	Aug-99	52346	-6625	2380.4675	-7.1033
9	56899	Sep-99	54068	2831	2430.5058	-5.7924
10	48623	Oct-99	52079	-3456	2533.0461	-6.9222
11	55314	Nov-99	54213	1101	2402.8251	-6.8393
12	82024	Dec-99	69800	12224	3221.2352	-1.3069
13	59440	Jan-00	67142	-7702	3565.9332	-3.3406
14	64387	Feb-00	75048	-10661	4072.7454	-5.5426
15	82330	Mar-00	82262	68	3805.7448	-5.9136
16	66393	Apr-00	71354	-4961	3877.9510	-7.0828
17	68490	May-00	69907	-1417	3733.1899	-7.7370
18	66327	Jun-00	67414	-1087	3586.1883	-8.3573
19	58272	Jul-00	57373	899	3444.7362	-8.4397
20	65355	Aug-00	57910	7445	3644.7587	-5.9338
21	64027	Sep-00	66396	-2369	3583.9961	-6.6953
22	63183	Oct-00	59720	3463	3578.4873	-5.7380
23	64113	Nov-00	65507	-1394	3483.5036	-6.2945
24	66537	Dec-00	79184	-12647	3865.3325	-8.9448

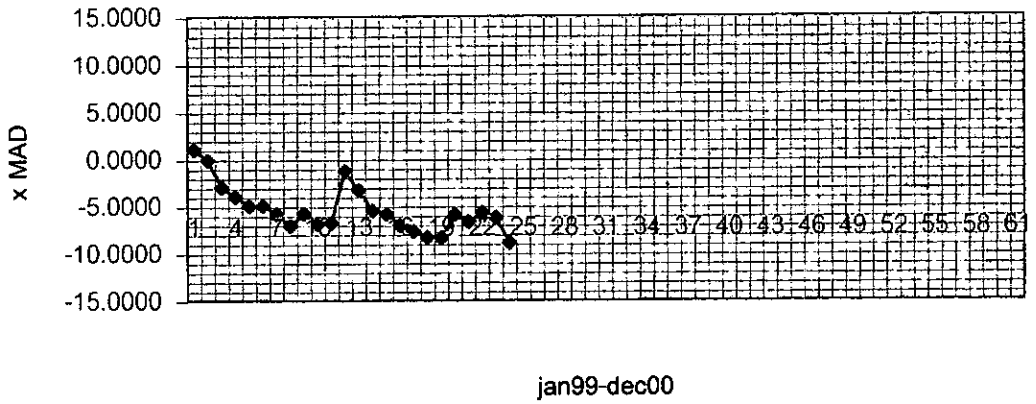
(เอกสารแนบชุดที่ 34)

tracking signal, C-2

sale vs forecast



tracking signal



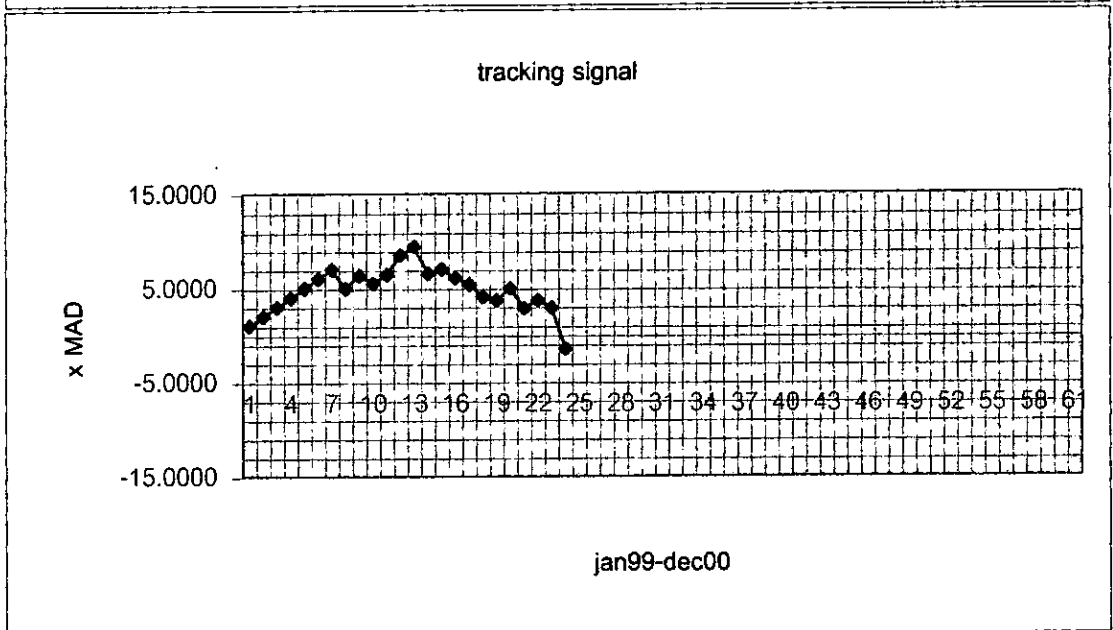
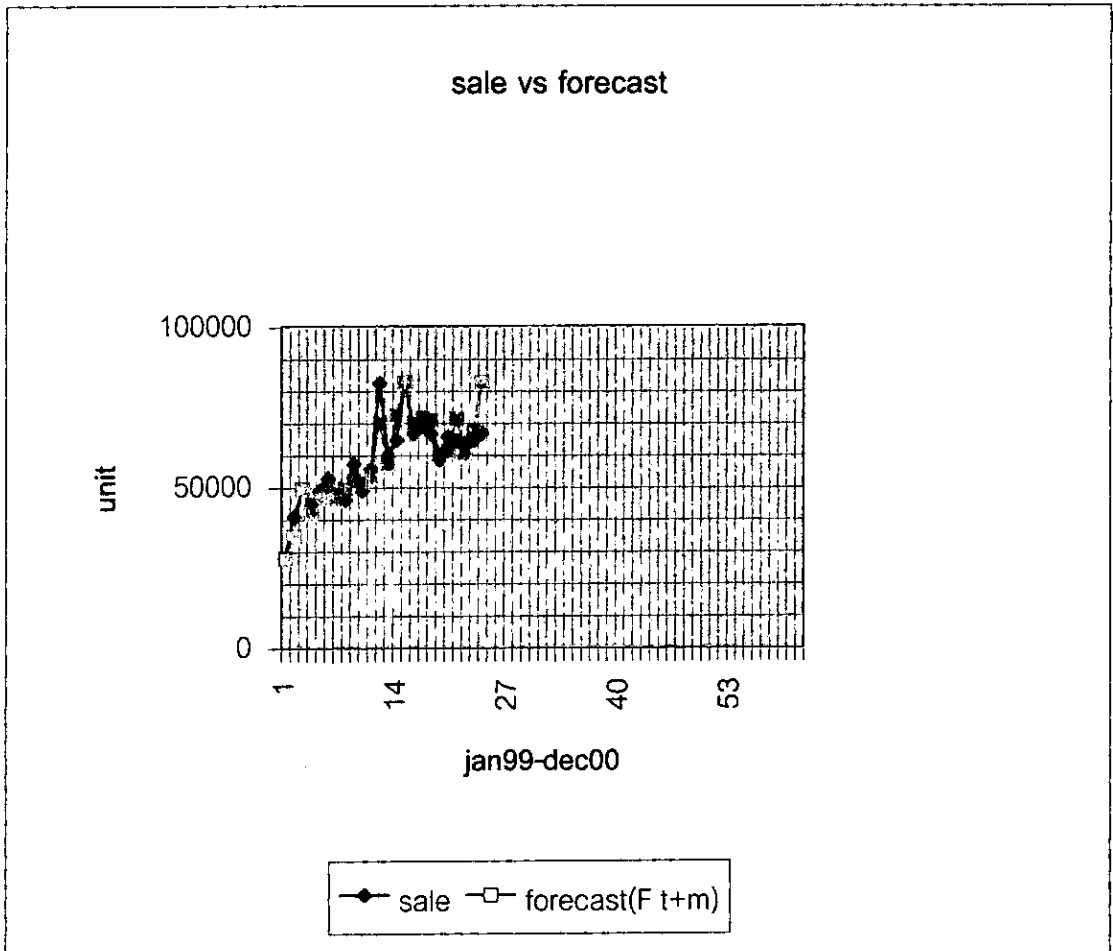
(เอกสารแนบชุดที่ 35)

alfa= 0.74 EXPONENTIAL SMOOTHING-B3 TRACKING SIGNAL :- JAN99-DEC00
beta= 0 MAPE= 6.5085 smoothing constant for jan99-dec00
gamma= 0 MPE= -0.1604 reg. multiplicative season index & reg bo from jan99-dec00

t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	27718	Jan-99	27718	0	0.4427	1.0000
2	40590	Feb-99	34593	5997	2998.7926	2.0000
3	48994	Mar-99	49006	-12	2003.3398	2.9876
4	44243	Apr-99	41931	2312	2080.4648	3.9880
5	48596	May-99	46661	1935	2051.4143	4.9879
6	52441	Jun-99	49376	3065	2220.3121	5.9888
7	47378	Jul-99	46164	1214	2076.5007	6.9880
8	45721	Aug-99	49101	-3380	2239.4800	4.9700
9	56899	Sep-99	51722	5177	2565.8440	6.3554
10	48623	Oct-99	50971	-2348	2544.0996	5.4867
11	55314	Nov-99	53098	2216	2514.2768	6.4331
12	82024	Dec-99	69693	12331	3332.3551	8.5543
13	59440	Jan-00	57139	2301	3253.0422	9.4703
14	64387	Feb-00	71946	-7559	3560.6129	6.5293
15	82330	Mar-00	82183	147	3333.0481	7.0192
16	66393	Apr-00	69517	-3124	3319.9676	6.1060
17	68490	May-00	71106	-2616	3278.5596	5.3851
18	66327	Jun-00	70410	-4083	3323.2555	4.0841
19	58272	Jul-00	59871	-1599	3232.5213	3.7040
20	65355	Aug-00	60928	4427	3292.2505	4.9815
21	64027	Sep-00	70761	-6734	3456.1504	2.7968
22	63183	Oct-00	60135	3048	3437.6189	3.6987
23	64113	Nov-00	66953	-2840	3411.6568	2.8942
24	66537	Dec-00	82282	-15745	3925.5555	-1.4956

(เอกสารแนบชุดที่ 35)

tracking signal, B-3



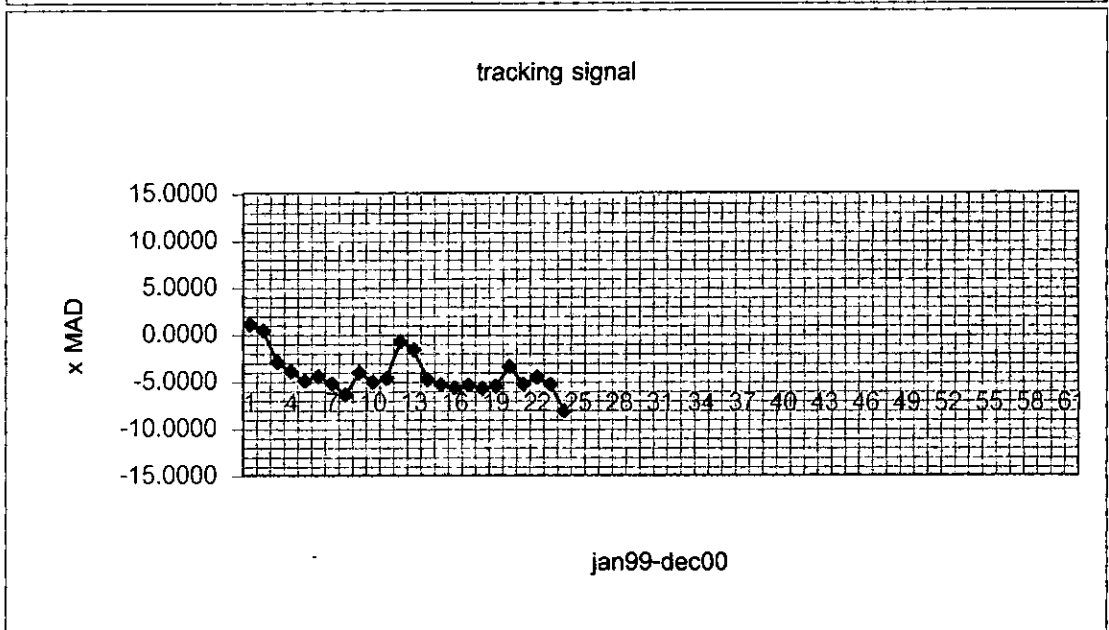
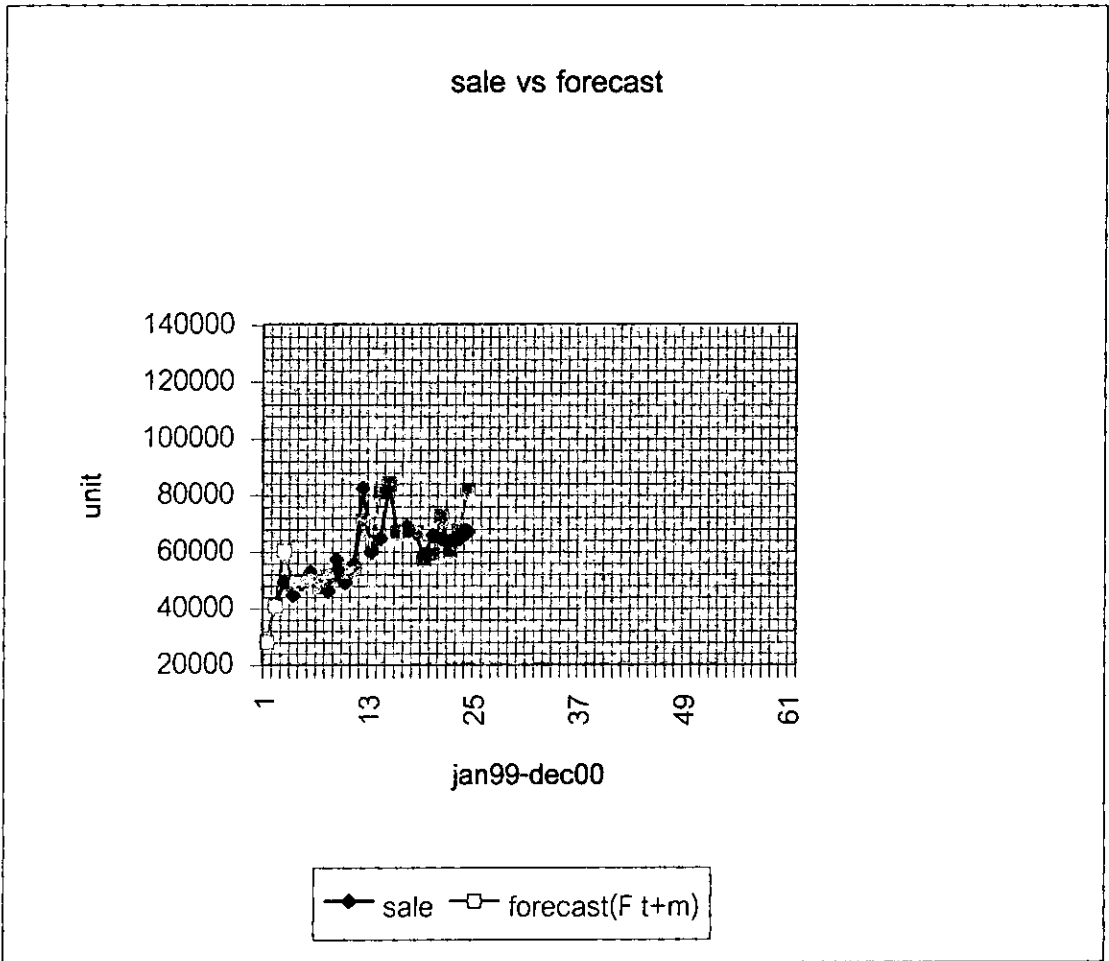
(เอกสารแนบชุดที่ 36)

alfa= 0.61 EXPONENTIAL SMOOTHING-C3 TRACKING SIGNAL :- JAN99-DEC00
beta= 0.95 MAPE= 7.2687 smoothing constant for jan99-dec00
gamma= 0.00 MPE= -2.9070 regression multiplicative season index from jan99-dec00

t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	27718	Jan-99	27718	0	0.4187	1.0000
2	40590	Feb-99	40590	0	0.3567	0.3476
3	48994	Mar-99	60141	-11147	3715.8532	-2.9998
4	44243	Apr-99	48134	-3891	3759.6440	-3.9998
5	48596	May-99	49282	-686	3145.0038	-4.9997
6	52441	Jun-99	50213	2228	2992.2264	-4.5103
7	47378	Jul-99	47422	-44	2571.0032	-5.2662
8	45721	Aug-99	50898	-5177	2896.7885	-6.4612
9	56899	Sep-99	51292	5607	3197.9731	-4.0993
10	48623	Oct-99	51794	-3171	3195.3117	-5.0952
11	55314	Nov-99	53499	1815	3069.8431	-4.7121
12	82024	Dec-99	70618	11406	3764.5328	-0.8127
13	59440	Jan-00	62658	-3218	3722.5133	-1.6864
14	64387	Feb-00	80297	-15910	4593.0820	-4.8308
15	82330	Mar-00	83641	-1311	4374.3076	-5.3722
16	66393	Apr-00	66364	29	4102.6962	-5.7209
17	68490	May-00	66603	1887	3972.3518	-5.4336
18	66327	Jun-00	66466	-139	3759.3748	-5.7784
19	58272	Jul-00	56740	1532	3642.1403	-5.5438
20	65355	Aug-00	58507	6848	3802.4134	-3.5092
21	64027	Sep-00	72188	-8161	4009.9486	-5.3627
22	63183	Oct-00	59933	3250	3975.3920	-4.5919
23	64113	Nov-00	66920	-2807	3924.6020	-5.3666
24	66537	Dec-00	81282	-14745	4375.4401	-8.1835

(เอกสารแนบชุดที่ 36)

tracking signal, C-3



(เอกสารแนบชุดที่ 37)

SIMPLE REGRESSION SMOOTHING

TRACKING SIGNAL :- JAN92-DEC96

a= 50583.5 b= 1242.97 co-efficient & multiplicative seasonal index calculated from jan92-dec94

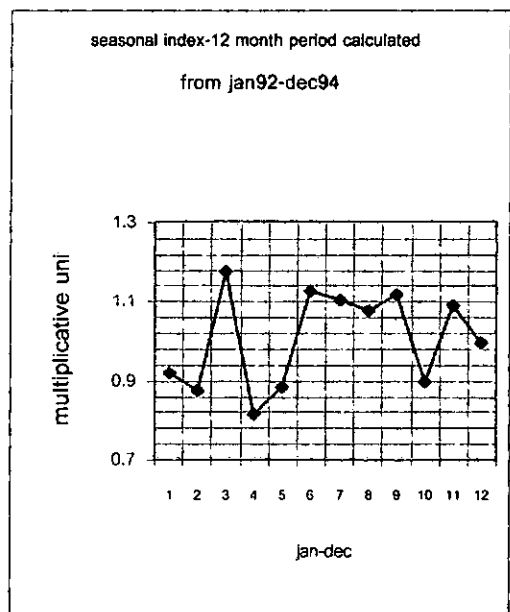
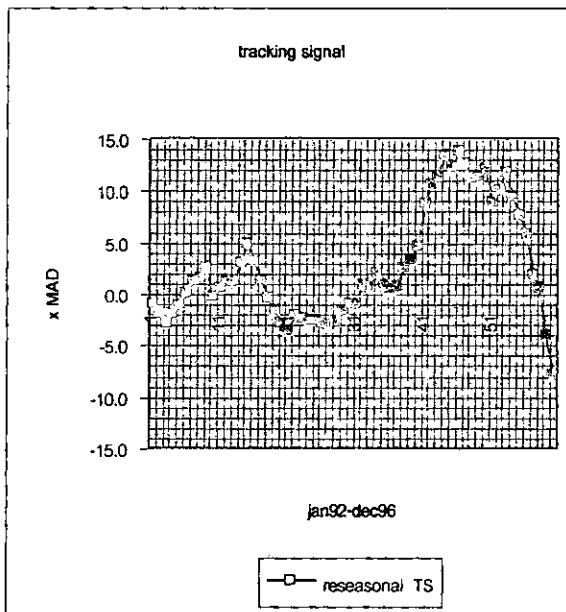
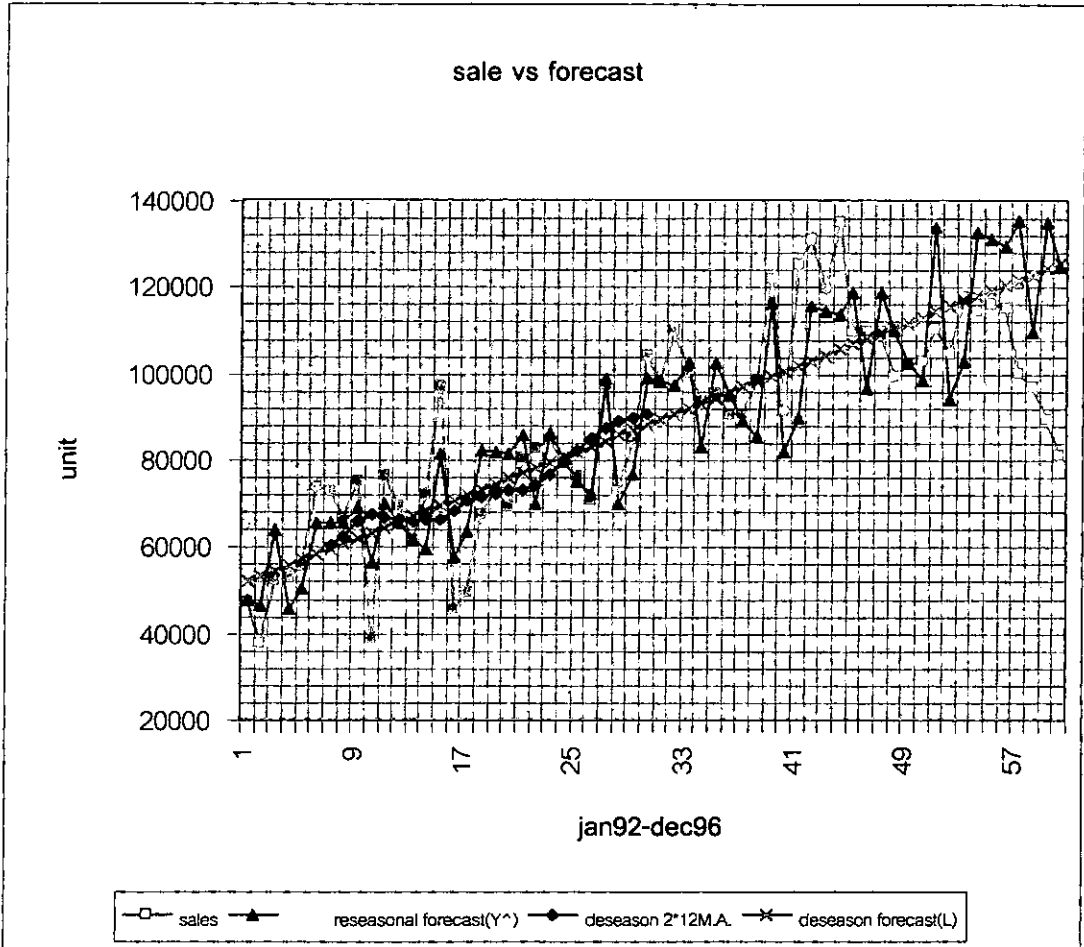
1.deseason=saleที่ไม่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่ไม่มีฤดูกาล:- MAPE= 3.147641 MPE= -0.09

2.reseason =saleที่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่มีฤดูกาล:- MAPE= 12.6950 MPE= -2.983

		deseason	deseason	deseason	deseason	deseason		reseasonal	reseasonal		
x	sales	month/yr	2*12M.A	forecast(L)	error	MAD	TS	forecast(Y [^])	error	MAD	TS
1	46897	Jan-92	n/a	51827	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	47602	-705	705	-1.0
2	37517	Feb-92	n/a	53069	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	46200	-8683	4694	-2.0
3	52330	Mar-92	n/a	54312	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	63648	-11318	6902	-3.0
4	52442	Apr-92	n/a	55555	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	45244	7198	6976	-1.9
5	55524	May-92	n/a	56798	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	50052	5472	6675	-1.2
6	73572	Jun-92	n/a	58041	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	65232	8340	6953	0.0
7	72649	Jul-92	60260	59284	975	139	7.0	65174	7475	7027	1.1
8	66618	Aug-92	62289	60527	1761	342	8.0	65116	1502	6337	1.5
9	74911	Sep-92	65563	61770	3793	726	9.0	68855	6056	6306	2.4
10	38649	Oct-92	67120	63013	4107	1064	10.0	56212	-17563	7431	-0.3
11	75909	Nov-92	66577	64256	2321	1178	11.0	69837	6072	7308	0.5
12	68859	Dec-92	66066	65499	566	1127	12.0	65128	3731	7010	1.1
13	61375	Jan-93	65807	66742	-935	1112	11.3	61302	73	6476	1.2
14	71736	Feb-93	65899	67985	-2087	1182	8.9	59185	12551	6910	2.9
15	96697	Mar-93	66198	69228	-3030	1305	5.7	81128	15569	7487	4.8
16	45443	Apr-93	68222	70471	-2249	1364	3.8	57392	-11949	7766	3.1
17	49485	May-93	70395	71714	-1319	1361	2.9	63196	-13711	8116	1.2
18	67342	Jun-93	71176	72957	-1781	1385	1.5	81996	-14654	8479	-0.5
19	72672	Jul-93	72208	74200	-1992	1417	0.1	81571	-8899	8501	-1.6
20	68793	Aug-93	72764	75443	-2679	1480	-1.7	81162	-12369	8694	-3.0
21	79917	Sep-93	72731	76686	-3955	1598	-4.1	85481	-5564	8545	-3.7
22	82220	Oct-93	73899	77929	-4029	1708	-6.2	69518	12702	8734	-2.1
23	84498	Nov-93	76507	79172	-2665	1750	-7.5	86049	-1551	8422	-2.4
24	78998	Dec-93	79487	80415	-928	1716	-8.2	79959	-961	8111	-2.6
25	76022	Jan-94	82036	81658	378	1662	-8.3	75001	1021	7828	-2.6
26	70429	Feb-94	84775	82901	1874	1670	-7.1	72170	-1741	7593	-2.9
27	97219	Mar-94	87310	84144	3167	1726	-5.0	98607	-1388	7364	-3.2

28	72954	Apr-94	88611	85387	3224	1779	-3.1	69539	3415	7223	-2.8
29	84555	May-94	89530	86630	2900	1818	-1.4	76339	8216	7257	-1.6
30	103782	Jun-94	90455	87873	2583	1843	0.0	98759	5023	7182	-0.9
31	97421	Jul-94	n/a	89116	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	97969	-548	6968	-1.0
32	109780	Aug-94	n/a	90359	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	97208	12572	7143	0.8
33	99774	Sep-94	n/a	91602	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	102108	-2334	6998	0.4
34	93568	Oct-94	n/a	92845	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	82824	10744	7108	1.9
35	95212	Nov-94	n/a	94088	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	102260	-7048	7106	0.9
36	90500	Dec-94	n/a	95331	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	94790	-4290	7028	0.3
37	90525	Jan-95	n/a	96573	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	88701	1824	6887	0.6
38	98344	Feb-95	n/a	97816	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	85155	13189	7053	2.5
39	121777	Mar-95	n/a	99059	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	116087	5690	7018	3.3
40	91300	Apr-95	n/a	100302	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	81686	9614	7083	4.6
41	124798	May-95	n/a	101545	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	89483	35315	7772	8.8
42	130944	Jun-95	n/a	102788	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	115523	15421	7954	10.5
43	119177	Jul-95	n/a	104031	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	114366	4811	7881	11.2
44	134697	Aug-95	n/a	105274	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	113255	21442	8189	13.4
45	109480	Sep-95	n/a	106517	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	118734	-9254	8213	12.2
46	109353	Oct-95	n/a	107760	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	96129	13224	8322	13.7
47	109501	Nov-95	n/a	109003	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	118471	-8970	8335	12.6
48	99180	Dec-95	n/a	110246	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	109622	-10442	8379	11.3
49	101836	Jan-96	n/a	111489	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	102401	-565	8220	11.4
50	102800	Feb-96	n/a	112732	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	98140	4660	8149	12.1
51	110446	Mar-96	n/a	113975	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	133567	-23121	8442	8.9
52	104162	Apr-96	n/a	115218	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	93834	10328	8478	10.1
53	117320	May-96	n/a	116461	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	102627	14693	8596	11.7
54	113987	Jun-96	n/a	117704	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	132286	-18299	8775	9.3
55	115636	Jul-96	n/a	118947	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	130764	-15128	8891	7.5
56	115003	Aug-96	n/a	120190	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	129301	-14298	8987	5.9
57	99786	Sep-96	n/a	121433	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	135361	-35575	9454	1.8
58	96744	Oct-96	n/a	122676	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	109435	-12691	9510	0.5
59	89245	Nov-96	n/a	123919	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	134682	-45437	10119	-4.1
60	80940	Dec-96	n/a	125162	(เอกสารแนบชุดที่ 37)			124453	-43513	10675	-7.9

(เอกสารแนบชุดที่ 37) tracking signal, simple regression-multiplicative season index



(เอกสารแนบชุดที่ 38)

SIMPLE REGRESSION SMOOTHING

TRACKING SIGNAL :- JAN92-DEC96

a= 46266.6 b= 1507.61 co-efficient & multiplicative seasonal index calculated from jan92-dec95

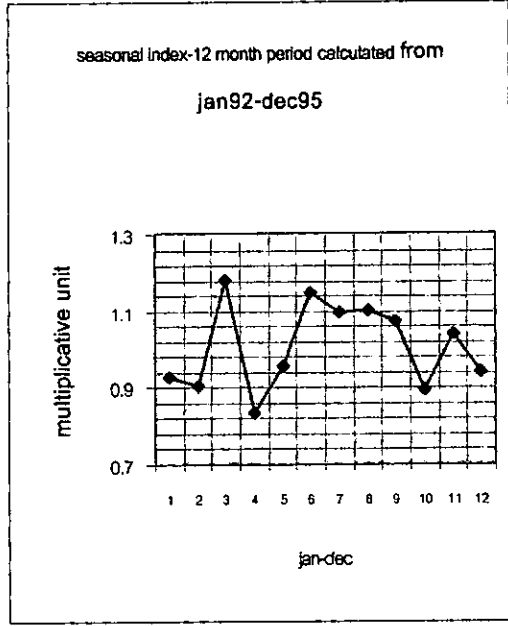
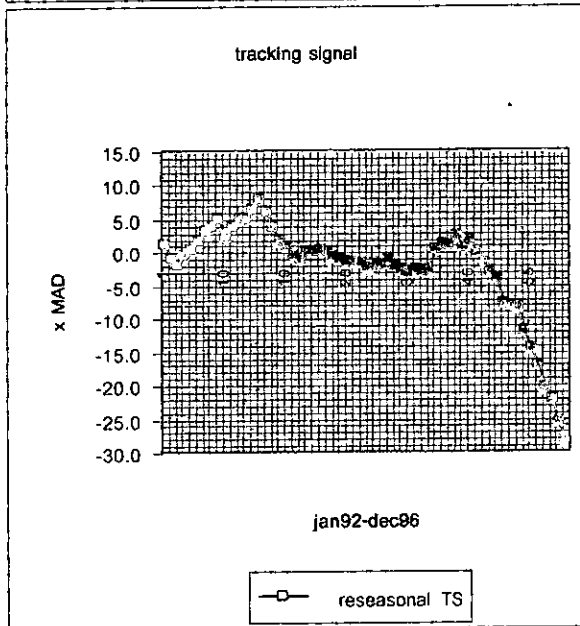
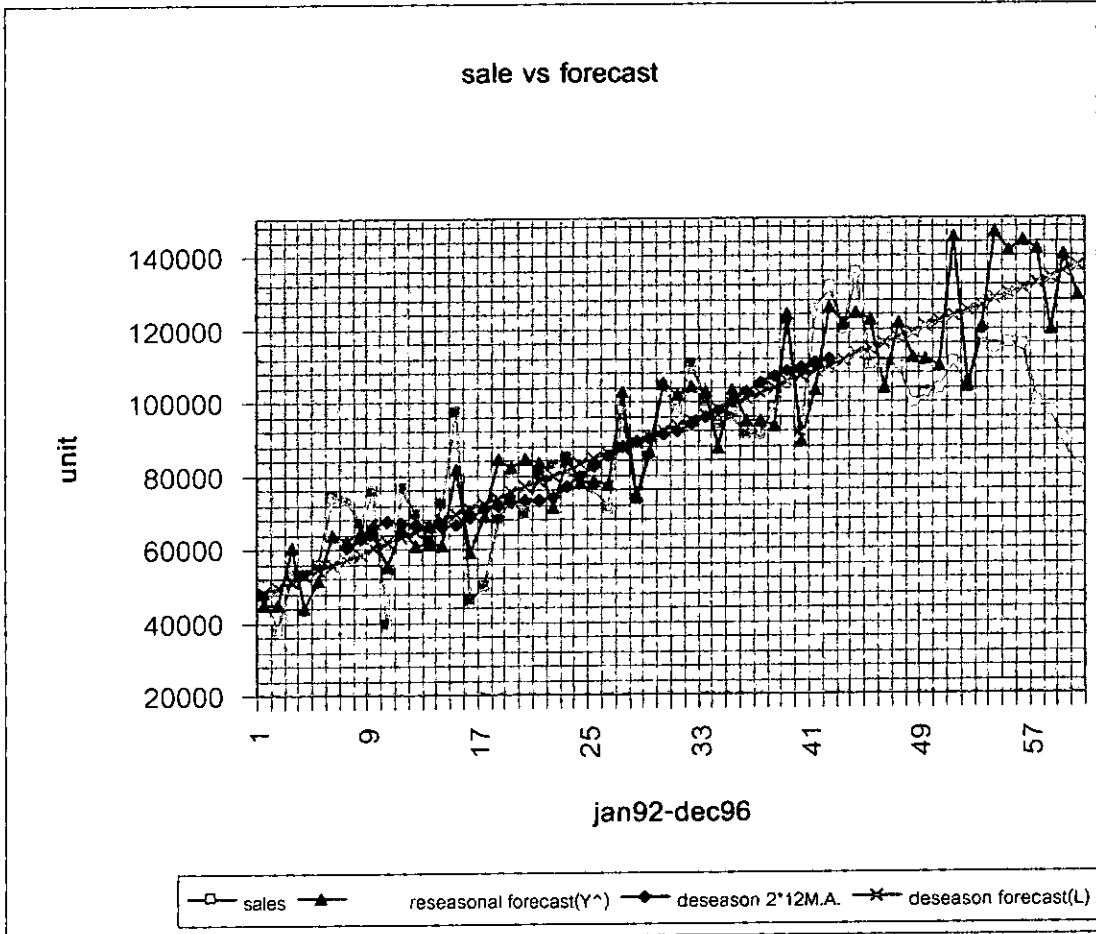
1.deseason=saleที่ไม่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่ไม่มีฤดูกาล:- MAPE= 3.071627 MPE= -0.053

2.reseason=saleที่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่มีฤดูกาล:- MAPE= 13.3592 MPE= -6.4381

x	sales	month/yr	deseason 2*12M.A.	deseason forecast(L)	deseason error	deseason MAD	deseason TS	reseasonal forecast(Y^)	reseasonal error	reseasonal MAD	reseasonal TS
1	46897	Jan-92	n/a	47774	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	44263	2634	2634	1.0
2	37517	Feb-92	n/a	49282	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	44351	-6834	4734	-0.9
3	52330	Mar-92	n/a	50789	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	59818	-7488	5652	-2.1
4	52442	Apr-92	n/a	52297	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	43532	8910	6466	-0.4
5	55524	May-92	n/a	53805	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	51310	4214	6016	0.2
6	73572	Jun-92	n/a	55312	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	63287	10285	6727	1.7
7	72649	Jul-92	60260	56820	3440	491	7.0	62061	10588	7279	3.1
8	66618	Aug-92	62289	58327	3961	925	8.0	64162	2456	6676	3.7
9	74911	Sep-92	65563	59835	5728	1459	9.0	63965	10946	7150	5.0
10	38649	Oct-92	67120	61343	5777	1891	10.0	54754	-16105	8046	2.4
11	75909	Nov-92	66577	62850	3727	2058	11.0	65176	10733	8290	3.7
12	68859	Dec-92	66066	64358	1708	2028	12.0	60565	8294	8290	4.7
13	61375	Jan-93	65807	65865	-58	1877	12.9	61025	350	7680	5.1
14	71736	Feb-93	65899	67373	-1474	1848	12.3	60632	11104	7924	6.3
15	96697	Mar-93	66198	68881	-2683	1904	10.6	81125	15572	8434	7.8
16	45443	Apr-93	68222	70388	-2166	1920	9.4	58591	-13148	8729	6.0
17	49485	May-93	70395	71896	-1501	1896	8.7	68563	-19078	9338	3.6
18	67342	Jun-93	71176	73404	-2228	1914	7.4	83987	-16645	9744	1.7
19	72672	Jul-93	72208	74911	-2703	1956	5.9	81821	-9149	9712	0.8
20	68793	Aug-93	72764	76419	-3655	2040	3.9	84063	-15270	9990	-0.8
21	79917	Sep-93	72731	77926	-5195	2191	1.2	83304	-3387	9676	-1.1
22	82220	Oct-93	73899	79434	-5535	2343	-1.2	70902	11318	9750	0.0
23	84498	Nov-93	76507	80942	-4435	2434	-3.0	83937	561	9351	0.1
24	78998	Dec-93	79487	82449	-2963	2456	-4.2	77590	1408	9020	0.3
25	76022	Jan-94	82036	83957	-1921	2434	-5.0	77787	-1765	8730	0.1
26	70429	Feb-94	84775	85464	-689	2367	-5.4	76913	-6484	8643	-0.7
27	97219	Mar-94	87310	86972	338	2292	-5.5	102433	-5214	8516	-1.3

28	72954	Apr-94	88611	88480	131	2215	-5.6	73651	-697	8237	-1.4
29	84555	May-94	89530	89987	-458	2154	-6.0	85816	-1261	7996	-1.6
30	103782	Jun-94	90455	91495	-1039	2117	-6.6	104687	-905	7760	-1.8
31	97421	Jul-94	91539	93002	-1464	2096	-7.3	101581	-4160	7644	-2.4
32	109780	Aug-94	93306	94510	-1204	2068	-8.0	103965	5815	7587	-1.6
33	99774	Sep-94	95493	96018	-525	2021	-8.5	102644	-2870	7444	-2.1
34	93568	Oct-94	97280	97525	-245	1969	-8.8	87050	6518	7417	-1.2
35	95212	Nov-94	99722	99033	689	1933	-8.6	102698	-7486	7419	-2.2
36	90500	Dec-94	102530	100541	1990	1934	-7.6	94615	-4115	7327	-2.8
37	90525	Jan-95	104568	102048	2520	1950	-6.2	94548	-4023	7238	-3.4
38	98344	Feb-95	106513	103556	2957	1976	-4.6	93194	5150	7183	-2.7
39	121777	Mar-95	107956	105063	2892	2000	-3.1	123740	-1963	7049	-3.0
40	91300	Apr-95	109018	106571	2447	2011	-1.9	88710	2590	6937	-2.7
41	124798	May-95	110271	108079	2192	2016	-0.8	103068	21730	7298	0.4
42	130944	Jun-95	111228	109586	1642	2007	0.0	125387	5557	7257	1.2
43	119177	Jul-95	n/a	111094	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	121341	-2164	7138	0.9
44	134697	Aug-95	n/a	112601	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	123866	10831	7222	2.4
45	109480	Sep-95	n/a	114109	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	121984	-12504	7340	0.7
46	109353	Oct-95	n/a	115617	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	103199	6154	7314	1.5
47	109501	Nov-95	n/a	117124	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	121459	-11958	7413	-0.1
48	99180	Dec-95	n/a	118632	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	111640	-12460	7518	-1.8
49	101836	Jan-96	n/a	120139	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	111310	-9474	7558	-3.0
50	102800	Feb-96	n/a	121647	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	109476	-6676	7540	-3.9
51	110446	Mar-96	n/a	123155	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	145047	-34601	8071	-8.0
52	104162	Apr-96	n/a	124662	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	103769	393	7923	-8.0
53	117320	May-96	n/a	126170	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	120321	-3001	7830	-8.5
54	113987	Jun-96	n/a	127678	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	146086	-32099	8280	-11.9
55	115636	Jul-96	n/a	129185	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	141101	-25465	8592	-14.5
56	115003	Aug-96	n/a	130693	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	143767	-28764	8952	-17.1
57	99786	Sep-96	n/a	132200	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	141324	-41538	9524	-20.4
58	96744	Oct-96	n/a	133708	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	119347	-22603	9749	-22.3
59	89245	Nov-96	n/a	135216	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	140220	-50975	10448	-25.7
60	80940	Dec-96	n/a	136723	(เอกสารแนบชุดที่ 38)			128665	-47725	11069	-28.5

(เอกสารแนบชุดที่ 38) tracking signal, simple regression - multiplicative season index



(เอกสารแนบชุดที่ 39)

SIMPLE REGRESSION SMOOTHING

TRACKING SIGNAL :- JAN92-DEC96

a= 51585.1 b= 1257.9 co-efficient & multiplicative seasonal index calculated from jan92-dec96

1.deseason=saleที่ไม่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่ไม่มีฤดูกาล: MAPE= 4.250466 MPE= -0.32

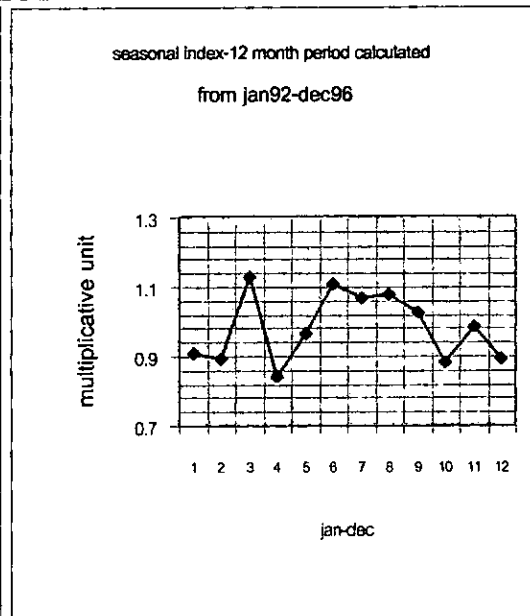
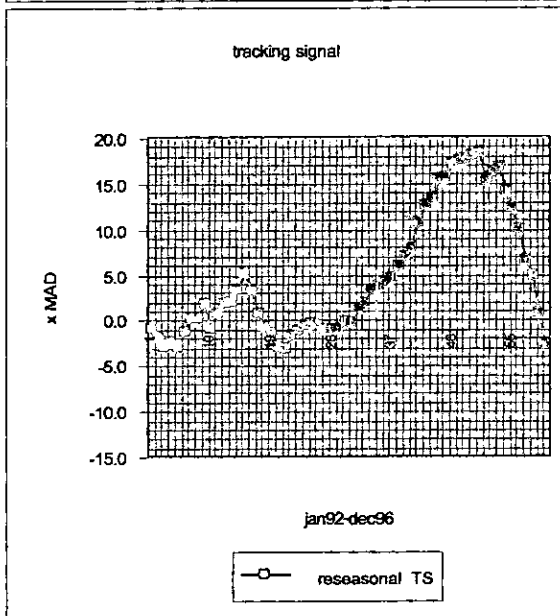
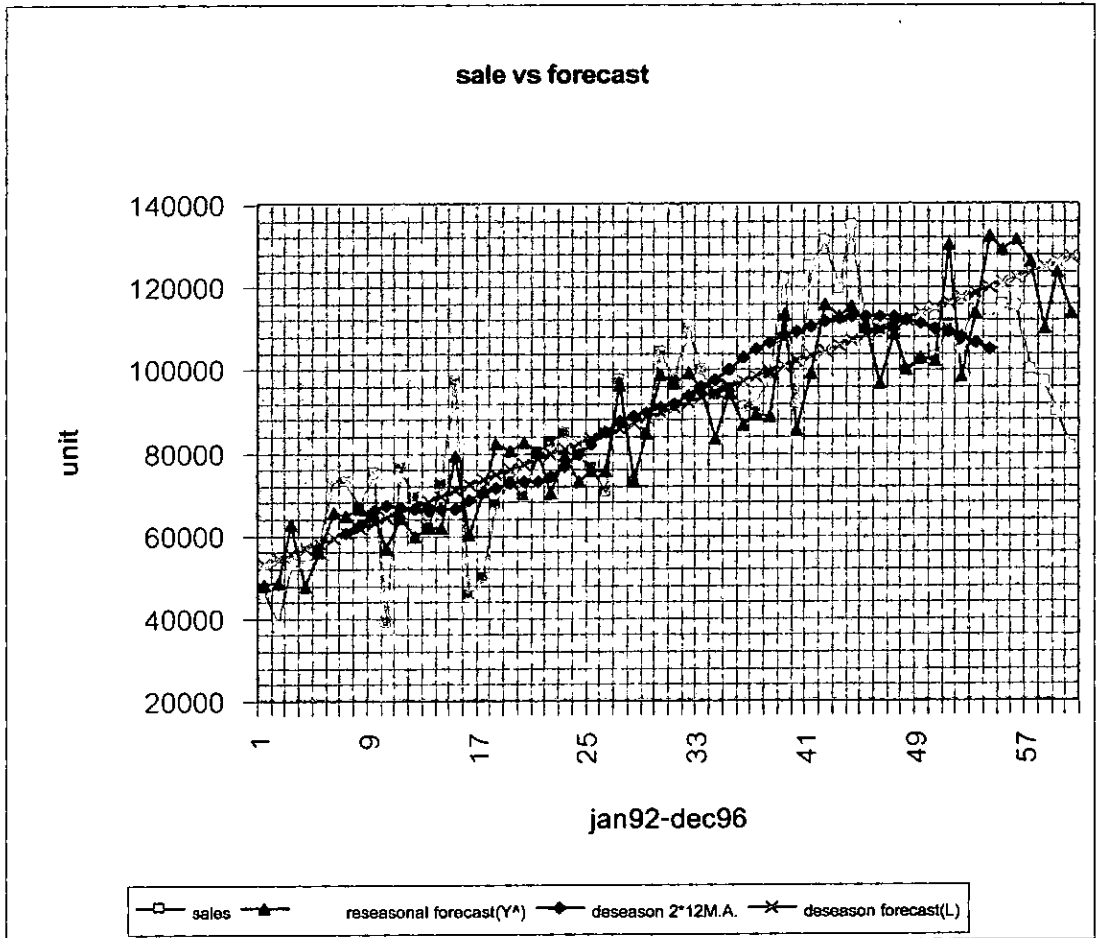
2.reseason=saleที่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่มีฤดูกาล:- MAPE= 11.4492 MPE= -2.1348

x	sales	month/yr	deseason	deseason	deseason	deseason	deseason	reseasonal	reseasonal	reseasonal	reseasonal
			2*12M.A.	forecast(L)	error	MAD	TS	forecast(Y^)	error	MAD	TS
1	46897	Jan-92	n/a	52843	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	47859	-962	962	-1.0
2	37517	Feb-92	n/a	54101	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	48185	-10668	5815	-2.0
3	52330	Mar-92	n/a	55359	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	62206	-9876	7169	-3.0
4	52442	Apr-92	n/a	56617	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	47407	5035	6635	-2.5
5	55524	May-92	n/a	57875	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	55555	-31	5314	-3.1
6	73572	Jun-92	n/a	59132	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	65296	8276	5808	-1.4
7	72649	Jul-92	60260	60390	-131	19	-7.0	64334	8315	6166	0.0
8	66618	Aug-92	62289	61648	640	96	5.3	66265	353	5439	0.1
9	74911	Sep-92	65563	62906	2657	381	8.3	64271	10640	6017	1.8
10	38649	Oct-92	67120	64164	2956	638	9.6	56558	-17909	7207	-0.9
11	75909	Nov-92	66577	65422	1155	685	10.6	64167	11742	7619	0.6
12	68859	Dec-92	66066	66680	-614	679	9.8	59423	9436	7770	1.8
13	61375	Jan-93	65807	67938	-2131	791	5.7	61530	-155	7184	2.0
14	71736	Feb-93	65899	69196	-3297	970	1.3	61629	10107	7393	3.3
15	96697	Mar-93	66198	70454	-4256	1189	-2.5	79168	17529	8069	5.2
16	45443	Apr-93	68222	71711	-3490	1333	-4.9	60046	-14603	8477	3.2
17	49485	May-93	70395	72969	-2574	1406	-6.5	70044	-20559	9188	0.7
18	67342	Jun-93	71176	74227	-3052	1497	-8.1	81964	-14622	9490	-0.8
19	72672	Jul-93	72208	75485	-3277	1591	-9.7	80415	-7743	9398	-1.7
20	68793	Aug-93	72764	76743	-3979	1710	-11.3	82491	-13698	9613	-3.1
21	79917	Sep-93	72731	78001	-5270	1880	-13.1	79693	224	9166	-3.2
22	82220	Oct-93	73899	79259	-5359	2038	-14.7	69863	12357	9311	-1.8
23	84498	Nov-93	76507	80517	-4010	2124	-16.0	78972	5526	9146	-1.2
24	78998	Dec-93	79487	81775	-2288	2131	-17.0	72875	6123	9020	-0.6
25	76022	Jan-94	82036	83033	-996	2085	-17.9	75201	821	8692	-0.5
26	70429	Feb-94	84775	84290	485	2024	-18.2	75073	-4644	8537	-1.1
27	97219	Mar-94	87310	85548	1762	2014	-17.4	96130	1089	8261	-1.0

28	72954	Apr-94	88611	86806	1804	2007	-16.6	72686	268	7975	-1.0
29	84555	May-94	89530	88064	1466	1988	-16.0	84534	21	7701	-1.0
30	103782	Jun-94	90455	89322	1133	1959	-15.7	98632	5150	7616	-0.3
31	97421	Jul-94	91539	90580	959	1927	-15.4	96495	926	7400	-0.2
32	109780	Aug-94	93306	91838	1468	1913	-14.8	98716	11064	7515	1.3
33	99774	Sep-94	95493	93096	2397	1927	-13.4	95115	4659	7428	1.9
34	93568	Oct-94	97280	94354	2927	1957	-11.7	83169	10399	7516	3.3
35	95212	Nov-94	99722	95612	4110	2018	-9.3	93778	1434	7342	3.5
36	90500	Dec-94	102530	96870	5661	2120	-6.2	86327	4173	7254	4.2
37	90525	Jan-95	104568	98127	6441	2236	-3.0	88872	1653	7102	4.5
38	98344	Feb-95	106513	99385	7128	2365	0.2	88517	9827	7174	5.8
39	121777	Mar-95	107956	100643	7313	2492	3.1	113092	8685	7213	7.0
40	91300	Apr-95	109018	101901	7117	2608	5.7	85325	5975	7182	7.8
41	124798	May-95	110271	103159	7112	2717	8.1	99024	25774	7635	10.8
42	130944	Jun-95	111228	104417	6811	2815	10.2	115300	15644	7826	12.5
43	119177	Jul-95	112061	105675	6386	2898	12.1	112576	6601	7798	13.4
44	134697	Aug-95	112718	106933	5785	2964	13.8	114941	19756	8069	15.4
45	109480	Sep-95	112431	108191	4241	2992	15.1	110537	-1057	7914	15.6
46	109353	Oct-95	112495	109449	3047	2993	16.1	96474	12879	8022	16.9
47	109501	Nov-95	112720	110706	2013	2972	16.9	108583	918	7870	17.4
48	99180	Dec-95	111701	111964	-263	2916	17.1	99778	-598	7719	17.7
49	101836	Jan-96	110847	113222	-2375	2905	16.4	102543	-707	7576	17.9
50	102800	Feb-96	109879	114480	-4601	2939	14.6	101961	839	7441	18.3
51	110446	Mar-96	108655	115738	-7083	3020	11.9	130054	-19608	7680	15.2
52	104162	Apr-96	107725	116996	-9270	3140	8.5	97964	6198	7651	16.1
53	117320	May-96	106356	118254	-11898	3305	4.5	113513	3807	7579	16.7
54	113987	Jun-96	104752	119512	-14760	3518	0.0	131968	-17981	7771	14.0
55	115636	Jul-96	n/a	120770	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	128656	-13020	7867	12.2
56	115003	Aug-96	n/a	122028	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	131167	-16164	8015	9.9
57	99786	Sep-96	n/a	123285	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	125959	-26173	8333	6.4
58	96744	Oct-96	n/a	124543	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	109780	-13036	8414	4.8
59	89245	Nov-96	n/a	125801	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	123388	-34143	8851	0.7
60	80940	Dec-96	n/a	127059	#VALUE!	(เอกสารแนบชุดที่ 39)		113230	-32290	9241	-2.8

(เอกสารแนบชุดที่ 39)

tracking signal, simple regression - multiplicative season index



(เอกสารแนบชุดที่ 40)

alfa= 0.89 EXPONENTIAL SMOOTHING-C2 TRACKING SIGNAL :- JAN93-MAR96

beta= 0.13 MAPE= 8.4480 smoothing constant for jan93-mar96

gamma= 0 MPE= -4.6872 regression additive season index from jan93-mar96

t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	61375	Jan-93	61375	0	0.1966	-1.0000
2	71736	Feb-93	71736	0	0.2580	0.4761
3	96697	Mar-93	100483	-3786	1262.2931	-2.9995
4	45443	Apr-93	79270	-33827	9403.5579	-3.9999
5	49485	May-93	68549	-19064	11335.6451	-4.9999
6	67342	Jun-93	66323	1019	9616.2598	-5.7879
7	72672	Jul-93	63533	9139	9548.0732	-4.8721
8	68793	Aug-93	81910	-13117	9994.1708	-5.9671
9	79917	Sep-93	62647	17270	10802.5637	-3.9219
10	82220	Oct-93	80345	1875	9909.8128	-4.0860
11	84498	Nov-93	87774	-3276	9306.7014	-4.7027
12	78998	Dec-93	82259	-3261	8802.8615	-5.3423
13	76022	Jan-94	86742	-10720	8950.3721	-6.4520
14	70429	Feb-94	83225	-12796	9225.0811	-7.6470
15	97219	Mar-94	93466	3753	8860.2494	-7.5384
16	72954	Apr-94	72200	754	8353.5852	-7.9054
17	84555	May-94	91086	-6531	8246.4018	-8.8002
18	103782	Jun-94	100693	3089	7959.8975	-8.7288
19	97421	Jul-94	100738	-3317	7715.5106	-9.4351
20	109780	Aug-94	106974	2806	7470.0143	-9.3696
21	99774	Sep-94	103140	-3366	7274.5950	-10.0841
22	93568	Oct-94	100127	-6559	7242.0706	-11.0350
23	95212	Nov-94	96149	-937	6967.9411	-11.6037
24	90500	Dec-94	88896	1604	6744.4283	-11.7504
25	90525	Jan-95	94342	-3817	6627.3339	-12.5340
26	98344	Feb-95	94569	3775	6517.6117	-12.1659
27	121777	Mar-95	119438	2339	6362.8593	-12.0941
28	91300	Apr-95	96520	-5220	6322.0285	-12.9979
29	124798	May-95	108809	15989	6655.3650	-9.9445

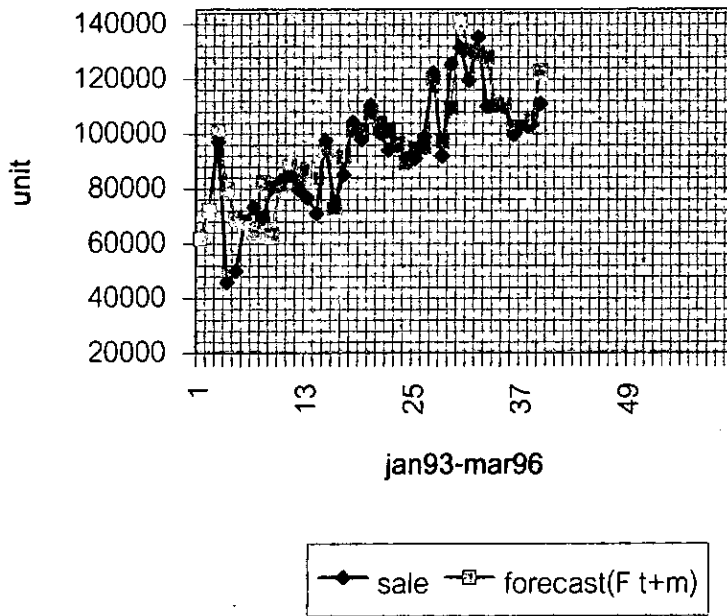
30	130944	Jun-95	140482	-9538	6751.4652	-11.2157
31	119177	Jul-95	129548	-10371	6868.2281	-12.5350
32	134697	Aug-95	128829	5868	6836.9752	-11.7340
33	109480	Sep-95	127397	-17917	7172.7363	-13.6827
34	109353	Oct-95	109305	48	6963.1974	-14.0875
35	109501	Nov-95	109915	-414	6776.0868	-14.5377
36	99180	Dec-95	101870	-2690	6662.5844	-15.1891
37	101836	Jan-96	101646	190	6487.6575	-15.5693
38	102800	Feb-96	104078	-1278	6350.5518	-16.1066
39	110446	Mar-96	122373	-11927	6493.5339	-17.5887

(เอกสารแนบชุดที่ 40)

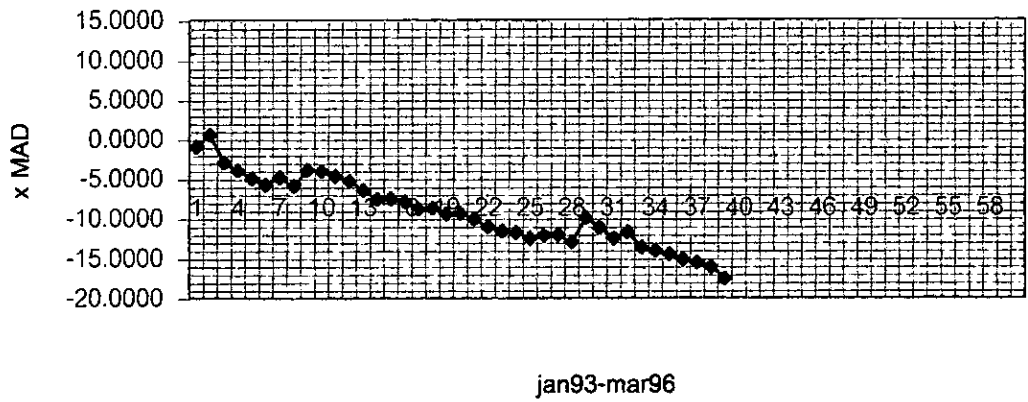
(เอกสารแนบชุดที่ 40)

tracking signal, C-2

sale vs forecast



tracking signal



(เอกสารแนบชุดที่ 41)

alfa= 1.00 EXPONENTIAL SMOOTHING-B3 TRACKING SIGNAL :- JAN93-MAR96
beta= 0.00 MAPE= 7.4458 smoothing constant for jan93-mar96
gamma= 0.98 MPE= -1.4352 reg. multiplicative season index & reg bo from jan93-mar96

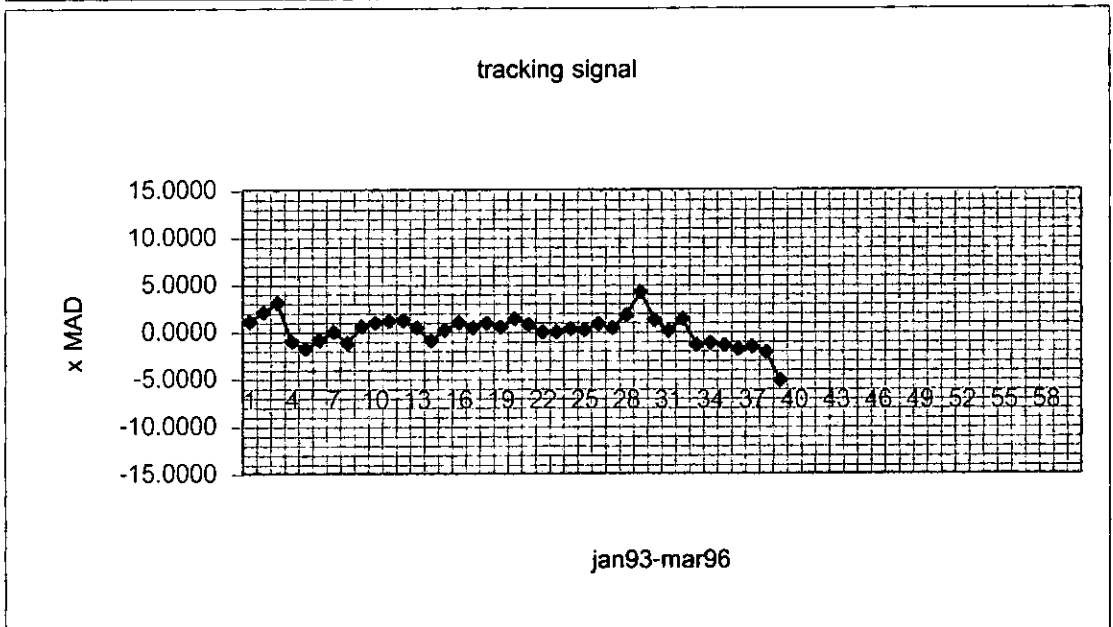
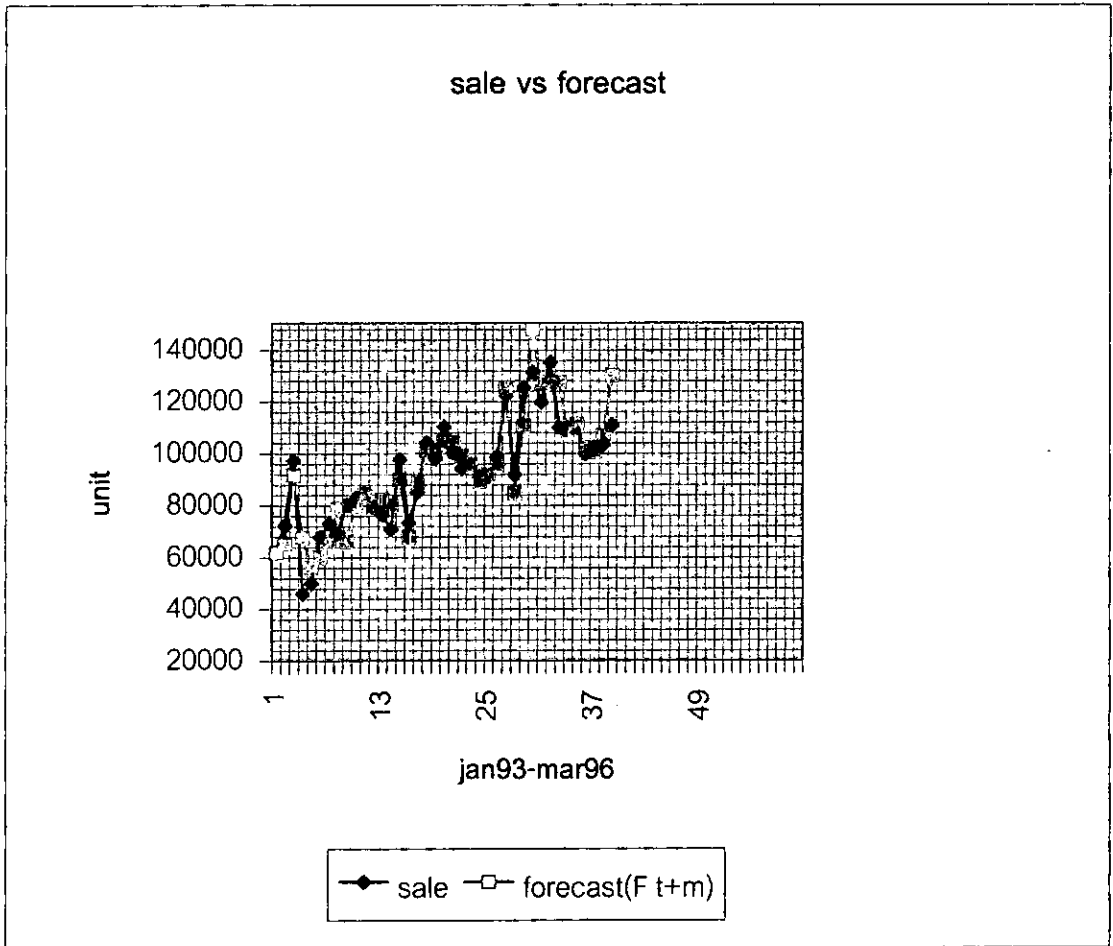
t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	61375	Jan-93	61375	0	0.1621	1.0000
2	71736	Feb-93	64818	6918	3459.0781	2.0000
3	96697	Mar-93	91129	5568	4162.1083	3.0000
4	45443	Apr-93	67020	-21577	8515.7433	-1.0675
5	49485	May-93	55668	-6183	8049.2780	-1.8975
6	67342	Jun-93	59638	7704	7991.7184	-0.9472
7	72672	Jul-93	65849	6823	7824.7875	-0.0954
8	68793	Aug-93	78149	-9356	8016.1323	-1.2602
9	79917	Sep-93	65683	14234	8707.0299	0.4746
10	82220	Oct-93	79238	2982	8134.5045	0.8745
11	84498	Nov-93	83731	767	7464.6864	1.0557
12	78998	Dec-93	78814	184	6857.9821	1.1759
13	76022	Jan-94	81597	-5575	6759.3221	0.3683
14	70429	Feb-94	79897	-9468	6952.8158	-1.0038
15	97219	Mar-94	89505	7714	7003.5327	0.1049
16	72954	Apr-94	67374	5580	6914.5611	0.9132
17	84555	May-94	88379	-3824	6732.7858	0.3698
18	103782	Jun-94	100551	3231	6538.2466	0.8750
19	97421	Jul-94	100499	-3078	6356.1147	0.4159
20	109780	Aug-94	104114	5666	6321.6003	1.3144
21	99774	Sep-94	103763	-3989	6210.5110	0.6957
22	93568	Oct-94	98500	-4932	6152.4054	-0.0994
23	95212	Nov-94	95052	160	5891.8729	-0.0766
24	90500	Dec-94	88609	1891	5725.1868	0.2515
25	90525	Jan-95	91382	-857	5530.4651	0.1054
26	98344	Feb-95	94796	3548	5454.2327	0.7574
27	121777	Mar-95	124138	-2361	5339.6534	0.3316
28	91300	Apr-95	84018	7282	5409.0257	1.6736
29	124798	May-95	110160	14638	5727.2554	4.1364

30	130944	Jun-95	147460	-16516	6086.8947	1.1786
31	119177	Jul-95	126290	-7113	6119.9998	0.0099
32	134697	Aug-95	126902	7795	6172.3564	1.2728
33	109480	Sep-95	126877	-17397	6512.4992	-1.4650
34	109353	Oct-95	107881	1472	6364.2488	-1.2678
35	109501	Nov-95	110764	-1263	6218.5029	-1.5007
36	99180	Dec-95	101640	-2460	6114.1116	-1.9287
37	101836	Jan-96	99967	1869	5999.3870	-1.6540
38	102800	Feb-96	106408	-3608	5936.4657	-2.2794
39	110446	Mar-96	129633	-19187	6276.2122	-5.2130

(เอกสารแนบชุดที่ 41)

(เอกสารแนบชุดที่ 41)

tracking signal, B-3



(เอกสารแนบชุดที่ 42)

alfa= 0.94 EXPONENTIAL SMOOTHING-C3 TRACKING SIGNAL :- JAN93-MAR96
beta= 0.16 MAPE= 8.1566 smoothing constant for jan93-mar96
gamma= 0.00 MPE= -3.7646 reg. multiplicative season index from jan93-mar96

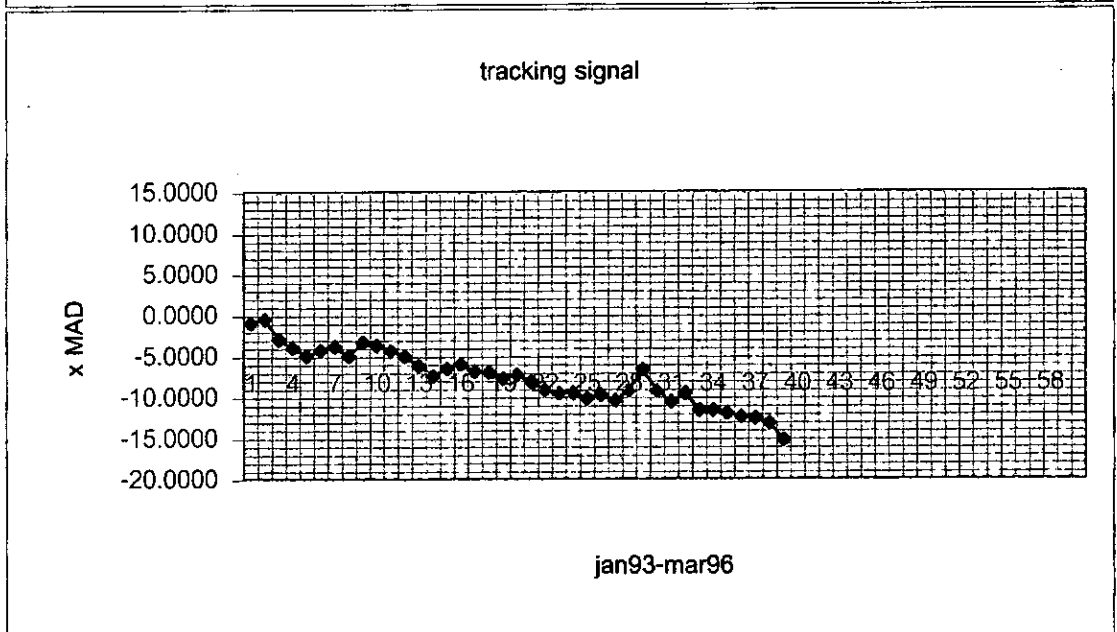
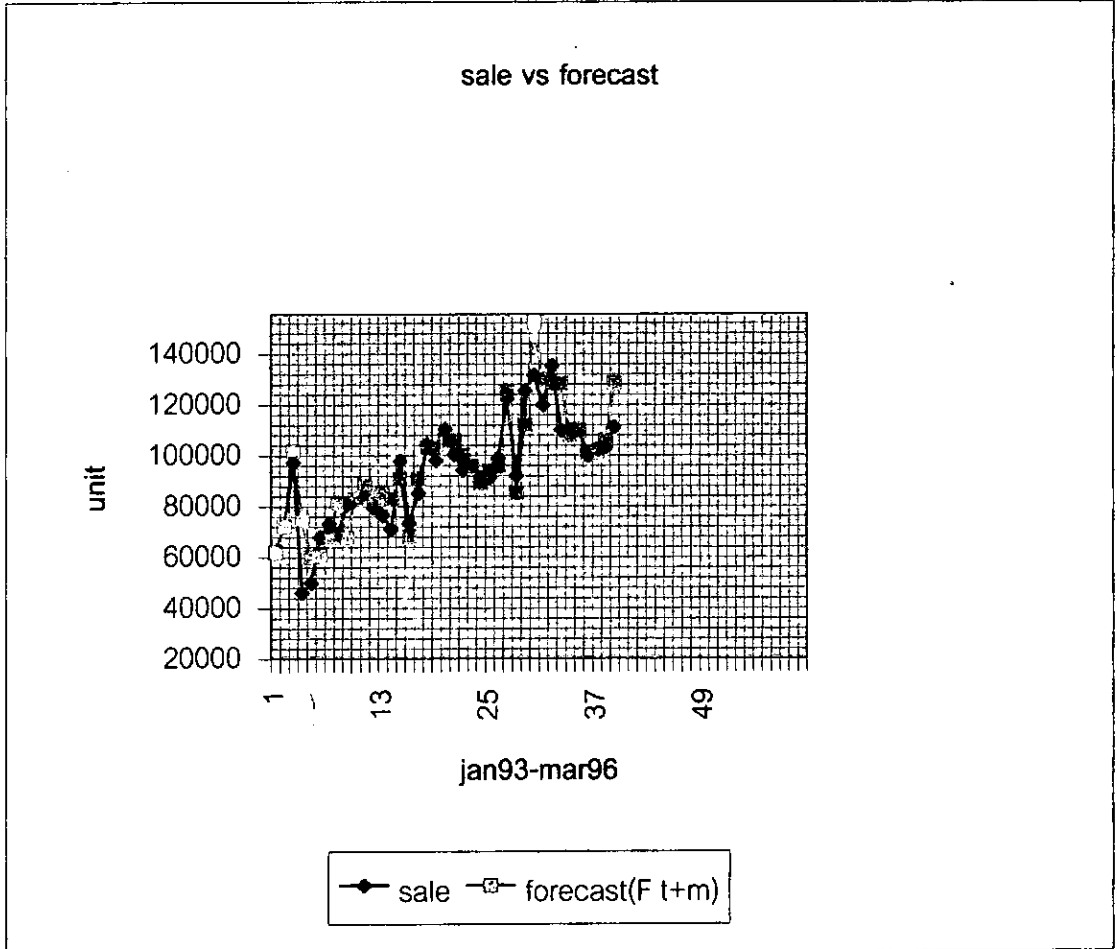
t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	61375	Jan-93	61375	0	0.2746	-1.0000
2	71736	Feb-93	71736	0	0.2143	-0.5619
3	96697	Mar-93	101158	-4461	1487.2351	-2.9998
4	45443	Apr-93	74237	-28794	8313.8022	-4.0000
5	49485	May-93	59563	-10078	8666.7154	-5.0000
6	67342	Jun-93	60478	6864	8366.2501	-4.3591
7	72672	Jul-93	66992	5680	7982.5132	-3.8571
8	68793	Aug-93	80900	-12107	8498.0217	-5.0477
9	79917	Sep-93	67305	12612	8955.1008	-3.3818
10	82220	Oct-93	82273	-53	8064.8911	-3.7616
11	84498	Nov-93	87873	-3375	7638.5412	-4.4134
12	78998	Dec-93	82478	-3480	7291.9648	-5.1004
13	76022	Jan-94	84907	-8885	7414.5078	-6.2144
14	70429	Feb-94	82102	-11673	7718.7102	-7.4818
15	97219	Mar-94	90066	7153	7680.9740	-6.5874
16	72954	Apr-94	67784	5170	7524.0157	-6.0377
17	84555	May-94	90128	-5573	7409.2373	-6.8834
18	103782	Jun-94	102375	1407	7075.7975	-7.0089
19	97421	Jul-94	102142	-4721	6951.8695	-7.8129
20	109780	Aug-94	105448	4332	6820.8867	-7.3278
21	99774	Sep-94	105318	-5544	6760.0731	-8.2138
22	93568	Oct-94	99714	-6146	6732.1573	-9.1608
23	95212	Nov-94	95332	-120	6444.6596	-9.5880
24	90500	Dec-94	88542	1958	6257.7180	-9.5616
25	90525	Jan-95	93421	-2896	6123.2678	-10.2445
26	98344	Feb-95	94847	3497	6022.2585	-9.8357
27	121777	Mar-95	124498	-2721	5900.0015	-10.5007
28	91300	Apr-95	84273	7027	5940.2396	-9.2467
29	124798	May-95	111384	13414	6197.9532	-6.6980

30	130944	Jun-95	151807	-20863 6686.8002	-9.3284
31	119177	Jul-95	129194	-10017 6794.2238	-10.6552
32	134697	Aug-95	127651	7046 6802.0894	-9.6071
33	109480	Sep-95	127773	-18293 7150.3018	-11.6976
34	109353	Oct-95	107497	1856 6994.5820	-11.6927
35	109501	Nov-95	109496	5 6794.8823	-12.0356
36	99180	Dec-95	100585	-1405 6645.1705	-12.5182
37	101836	Jan-96	100807	1029 6493.3696	-12.6525
38	102800	Feb-96	105219	-2419 6386.1429	-13.2436
39	110446	Mar-96	127961	-17515 6671.4884	-15.3025

(เอกสารแนบชุดที่ 42)

(เอกสารแนบชุดที่ 42)

tracking signal, C-3



(เอกสารแนบชุดที่ 43)

SIMPLE REGRESSION SMOOTHING

TRACKING SIGNAL :- JAN00-DEC01

a= 59395.6 b= 795.179 co-efficient & additive seasonal index calculated from jan00-dec01

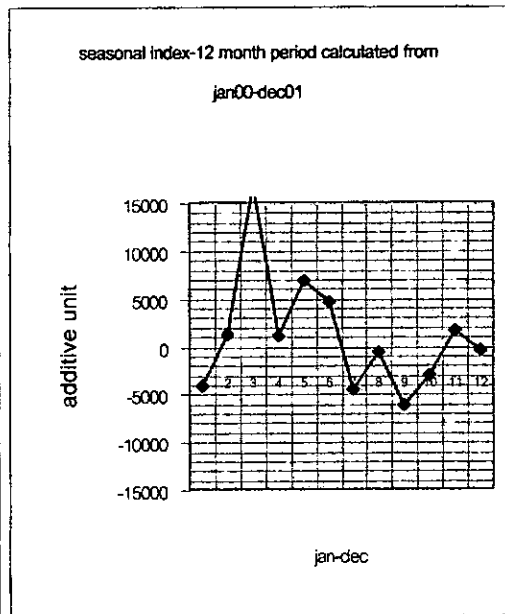
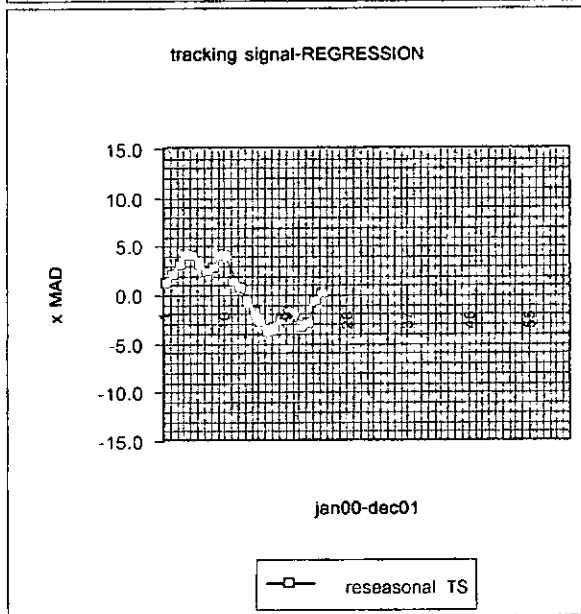
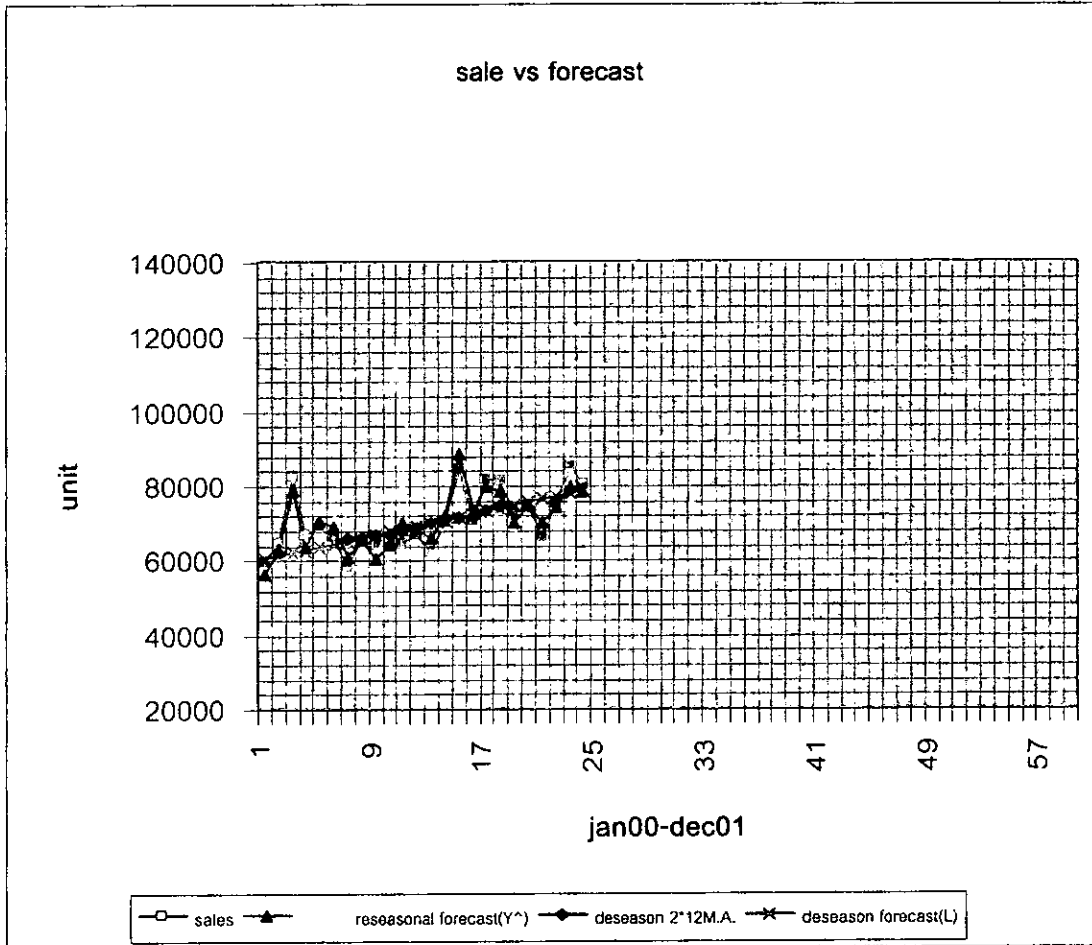
1.deseason=saleที่ไม่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่ไม่มีฤดูกาล MAPE= 0.587339 MPE= -0.004

2.reseason=saleที่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่มีฤดูกาล:- MAPE= 3.7288 MPE= -0.1515

x	sales	month/yr	deseason				reseasonal				
			2*12M.A.	forecast(L)	error	MAD	TS	forecast(Y [^])	error	MAD	TS
1	59440	Jan-00	n/a	60191	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	55950	3490	3490	1.0
2	64387	Feb-00	n/a	60986	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	62247	2140	2815	2.0
3	82330	Mar-00	n/a	61781	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	78571	3759	3129	3.0
4	66393	Apr-00	n/a	62576	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	63559	2834	3055	4.0
5	68490	May-00	n/a	63371	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	70083	-1593	2763	3.8
6	66327	Jun-00	n/a	64167	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	68766	-2439	2709	3.0
7	58272	Jul-00	65845	64962	883	126	7.0	60428	-2156	2630	2.3
8	65355	Aug-00	66171	65757	414	162	8.0	65113	242	2332	2.7
9	64027	Sep-00	66474	66552	-78	153	8.0	60272	3755	2490	4.0
10	63183	Oct-00	66720	67347	-627	200	3.0	64366	-1183	2359	3.8
11	64113	Nov-00	67412	68143	-731	248	-0.6	69800	-5687	2662	1.2
12	66537	Dec-00	68543	68938	-395	261	-2.0	68479	-1942	2602	0.5
13	62003	Jan-01	69721	69733	-12	241	-2.3	65493	-3490	2670	-0.9
14	69649	Feb-01	70676	70528	148	235	-1.7	71789	-2140	2632	-1.7
15	84355	Mar-01	71138	71323	-185	231	-2.5	88114	-3759	2707	-3.0
16	70268	Apr-01	71719	72118	-399	242	-4.1	73102	-2834	2715	-4.1
17	81218	May-01	73087	72914	173	238	-3.4	79625	1593	2649	-3.6
18	80748	Jun-01	74518	73709	809	270	0.0	78309	2439	2637	-2.6
19	72127	Jul-01	n/a	74504	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	69971	2156	2612	-1.8
20	74413	Aug-01	n/a	75299	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	74655	-242	2494	-2.0
21	66060	Sep-01	n/a	76094	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	69815	-3755	2554	-3.5
22	75091	Oct-01	n/a	76889	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	73908	1183	2491	-3.1
23	85030	Nov-01	n/a	77685	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	79343	5687	2630	-0.7
24	79963	Dec-01	n/a	78480	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	78021	1942	2602	0.0

(เอกสารแนบชุดที่ 43)

tracking signal, simple regression - additive season index



(เอกสารแนบชุดที่ 44)

SIMPLE REGRESSION SMOOTHING

TRACKING SIGNAL :- JAN00-DEC01

a= 59395.6 b= 795.18 co-efficient & multiplicative seasonal index calculated from jan00-dec01

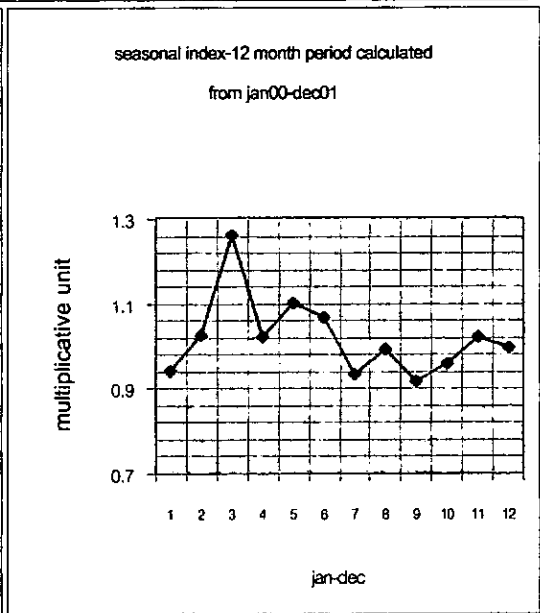
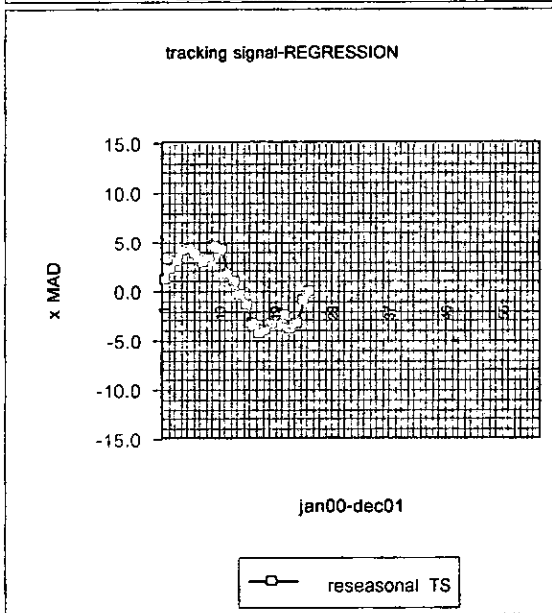
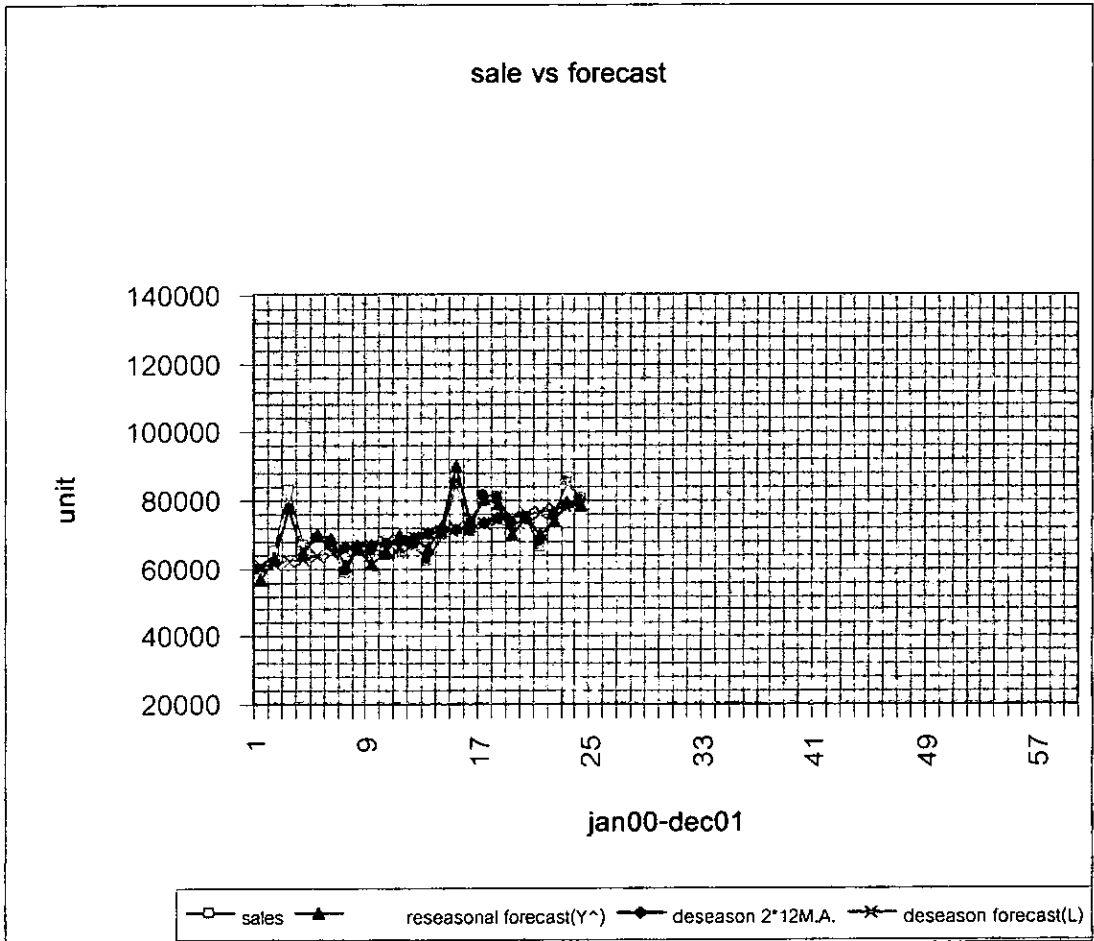
1. deseason=saleที่ไม่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่ไม่มีฤดูกาล: MAPE= 0.587339 MPE= -0.004

2. reseason=saleที่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่มีฤดูกาล:- MAPE= 3.7350 MPE= -0.1775

x	sales	month/yr	deseason				reseasonal				
			2*12M.A	forecast(L)	error	MAD	TS	forecast(Y^)	error	MAD	TS
1	59440	Jan-00	n/a	60191	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	56479	2961	2961	1.0
2	64387	Feb-00	n/a	60986	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	62306	2081	2521	2.0
3	82330	Mar-00	n/a	61781	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	77700	4630	3224	3.0
4	66393	Apr-00	n/a	62576	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	63682	2711	3096	4.0
5	68490	May-00	n/a	63371	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	69540	-1050	2686	4.2
6	66327	Jun-00	n/a	64167	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	68311	-1984	2569	3.6
7	58272	Jul-00	65845	64962	883	126	7.0	60581	-2309	2532	2.8
8	65355	Aug-00	66171	65757	414	162	8.0	65169	186	2239	3.2
9	64027	Sep-00	66474	66552	-78	153	8.0	60902	3125	2337	4.4
10	63183	Oct-00	66720	67347	-627	200	3.0	64478	-1295	2233	4.1
11	64113	Nov-00	67412	68143	-731	248	-0.6	69349	-5236	2506	1.5
12	66537	Dec-00	68543	68938	-395	261	-2.0	68389	-1852	2452	0.8
13	62003	Jan-01	69721	69733	-12	241	-2.3	65433	-3430	2527	-0.6
14	69649	Feb-01	70676	70528	148	235	-1.7	72055	-2406	2518	-1.5
15	84355	Mar-01	71138	71323	-185	231	-2.5	89700	-5345	2707	-3.4
16	70268	Apr-01	71719	72118	-399	242	-4.1	73393	-3125	2733	-4.5
17	81218	May-01	73087	72914	173	238	-3.4	80010	1208	2643	-4.2
18	80748	Jun-01	74518	73709	809	270	0.0	78469	2279	2623	-3.4
19	72127	Jul-01	n/a	74504	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	69479	2648	2624	-2.4
20	74413	Aug-01	n/a	75299	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	74626	-213	2504	-2.6
21	66060	Sep-01	n/a	76094	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	69634	-3574	2555	-3.9
22	75091	Oct-01	n/a	76889	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	73613	1478	2506	-3.4
23	85030	Nov-01	n/a	77685	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	79060	5970	2656	-1.0
24	79963	Dec-01	n/a	78480	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	77855	2108	2633	-0.2

(เอกสารแนบชุดที่ 44)

tracking signal, simple regression - multiplicative season index



(เอกสารแนบชุดที่ 45)

alfa= 0.27 **EXPONENTIAL SMOOTHING-B2 TRACKING SIGNAL :- JAN00-DEC01**

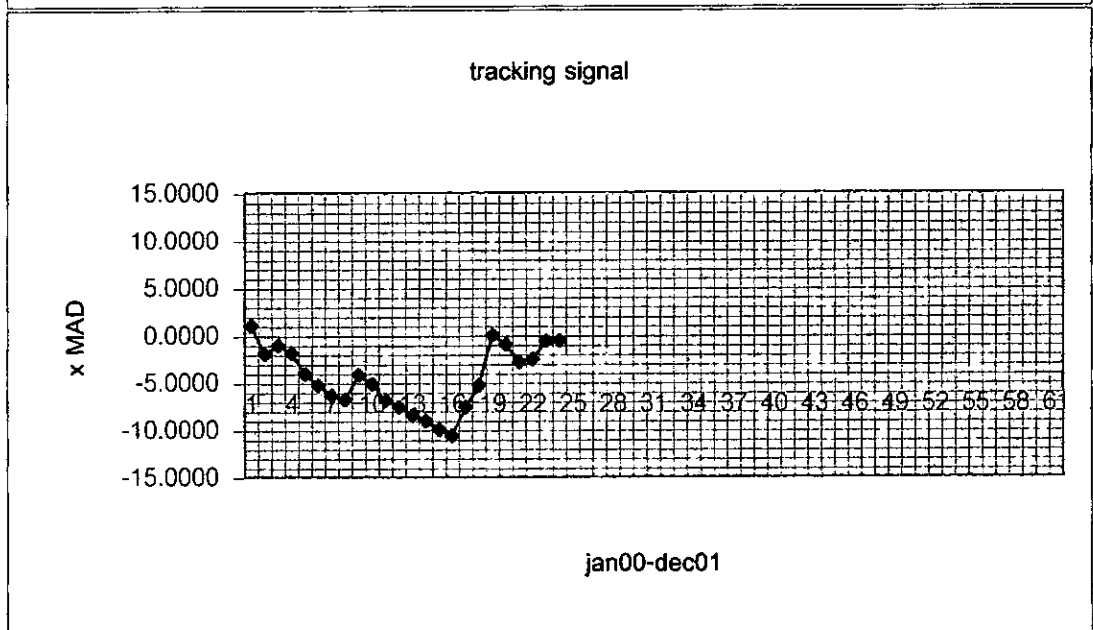
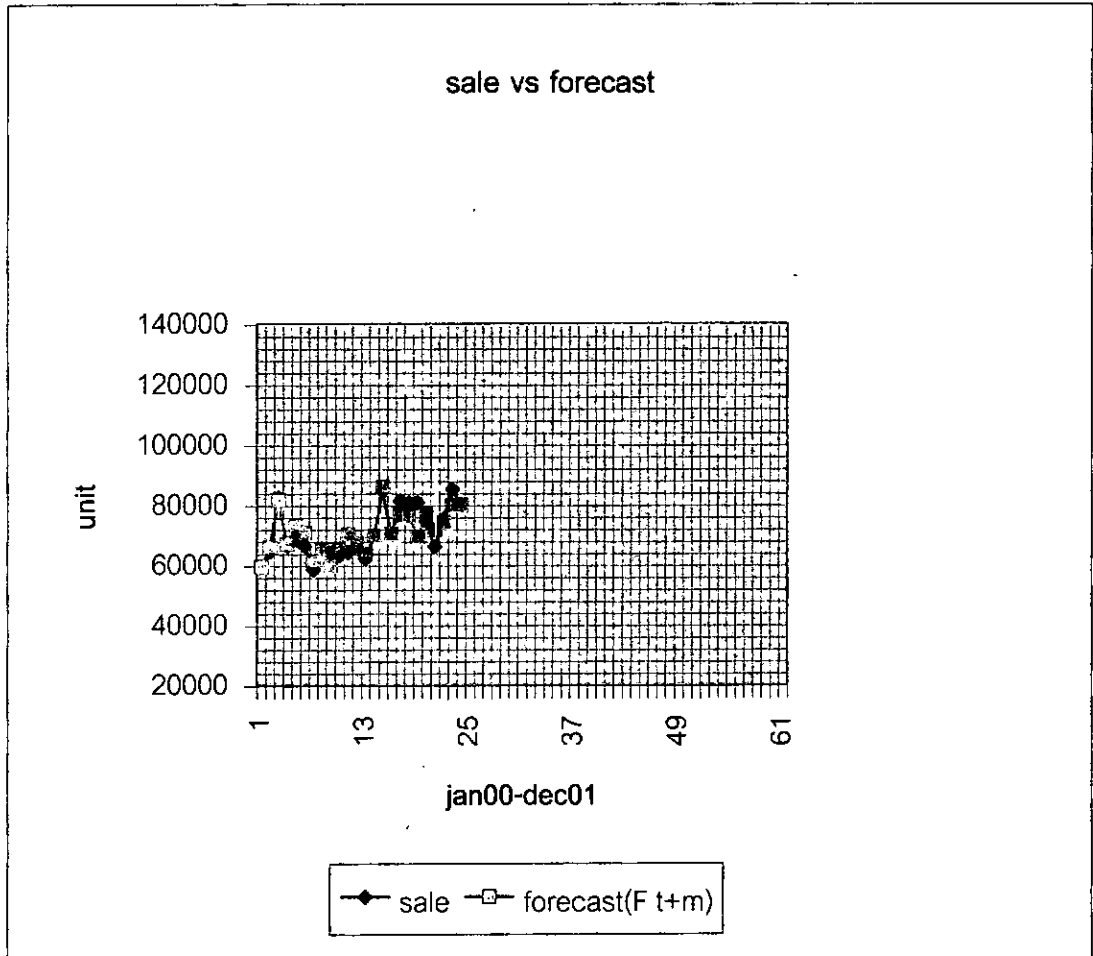
beta= 0.02 **MAPE= 3.7960** **smoothing constant for jan00-dec01**

gamma= 0.00 **MPE= -0.4197** **regression additive season index & reg bo from jan00-dec01**

t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	59440	Jan-00	59440	0	0.1313	1.0000
2	64387	Feb-00	65736	-1349	674.7681	-1.9996
3	82330	Mar-00	81689	641	663.4189	-1.0680
4	66393	Apr-00	66846	-453	610.9261	-1.9020
5	68490	May-00	73241	-4751	1438.9893	-4.1093
6	66327	Jun-00	70610	-4283	1912.9870	-5.3300
7	58272	Jul-00	61061	-2789	2038.0620	-6.3711
8	65355	Aug-00	64922	433	1837.4297	-6.8311
9	64027	Sep-00	60131	3896	2066.2011	-4.1890
10	63183	Oct-00	65229	-2046	2064.2219	-5.1844
11	64113	Nov-00	70054	-5941	2416.6190	-6.8866
12	66537	Dec-00	67038	-501	2257.0059	-7.5957
13	62003	Jan-01	63824	-1821	2223.4665	-8.5293
14	69649	Feb-01	69526	123	2073.4034	-9.0875
15	84355	Mar-01	85782	-1427	2030.3277	-9.9833
16	70268	Apr-01	70275	-7	1903.8979	-10.6501
17	81218	May-01	76687	4531	2058.4071	-7.6497
18	80748	Jun-01	76509	4239	2179.5420	-5.2797
19	80748	Jul-01	69254	11494	2669.8024	-0.0048
20	74413	Aug-01	77041	-2628	2667.7349	-0.9901
21	66060	Sep-01	71477	-5417	2798.6527	-2.8794
22	75091	Oct-01	74064	1027	2718.1048	-2.5870
23	85030	Nov-01	79738	5292	2830.0084	-0.6148
24	79963	Dec-01	79836	127	2717.3820	-0.5935

(เอกสารแนบชุดที่ 45)

tracking signal, B-2



(เอกสารแนบชุดที่ 46)

alfa= 0.09 EXPONENTIAL SMOOTHING-C2 TRACKING SIGNAL :- JAN00-DEC01

beta= 0.90 MAPE= 3.8261 smoothing constant for jan00-dec01

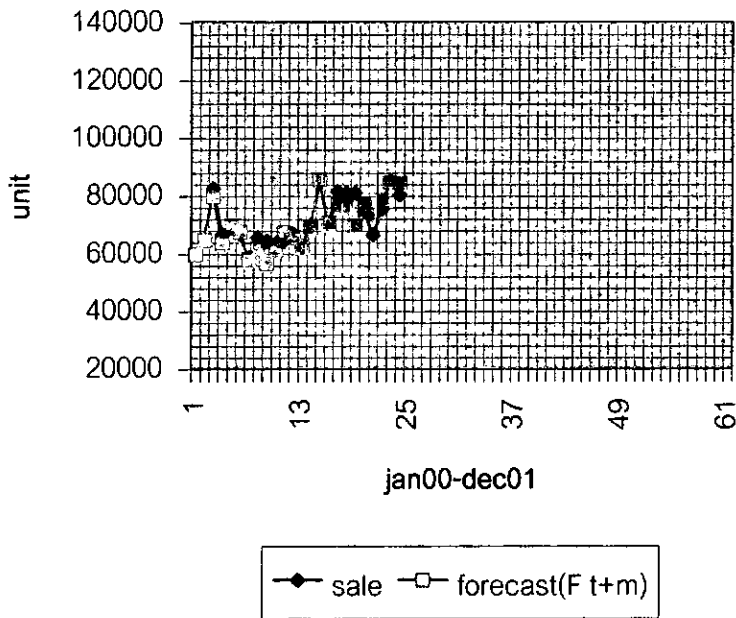
gamma= 0.00 MPE= 1.1115 regression additive season index from jan00-dec01

t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	59440	Jan-00	59440	0	0.1897	1.0000
2	64387	Feb-00	64387	0	0.1680	0.2576
3	82330	Mar-00	79367	2963	987.6919	2.9997
4	66393	Apr-00	63519	2874	1459.2940	3.9998
5	68490	May-00	69431	-941	1355.6197	3.6116
6	66327	Jun-00	67084	-757	1255.8103	3.2960
7	58272	Jul-00	57671	601	1162.2486	4.0784
8	65355	Aug-00	61452	3903	1504.8115	5.7435
9	64027	Sep-00	56322	7705	2193.7065	7.4521
10	63183	Oct-00	61103	2080	2182.3487	8.4440
11	64113	Nov-00	66902	-2789	2237.4661	6.9897
12	66537	Dec-00	65289	1248	2155.0344	7.8363
13	62003	Jan-01	62487	-484	2026.4771	8.0947
14	69649	Feb-01	68783	866	1943.5859	8.8855
15	84355	Mar-01	85311	-956	1877.7684	8.6876
16	70268	Apr-01	70272	-4	1760.6638	9.2631
17	81218	May-01	76864	4354	1913.1904	10.8002
18	80748	Jun-01	76384	4364	2049.3701	12.2122
19	80748	Jul-01	69273	11475	2545.4772	14.3402
20	74413	Aug-01	76848	-2435	2539.9531	13.4127
21	66060	Sep-01	73529	-7469	2774.6747	9.5862
22	75091	Oct-01	78133	-3042	2786.8133	8.4530
23	85030	Nov-01	84267	763	2698.8346	9.0114
24	79963	Dec-01	84091	-4128	2758.3641	7.3205

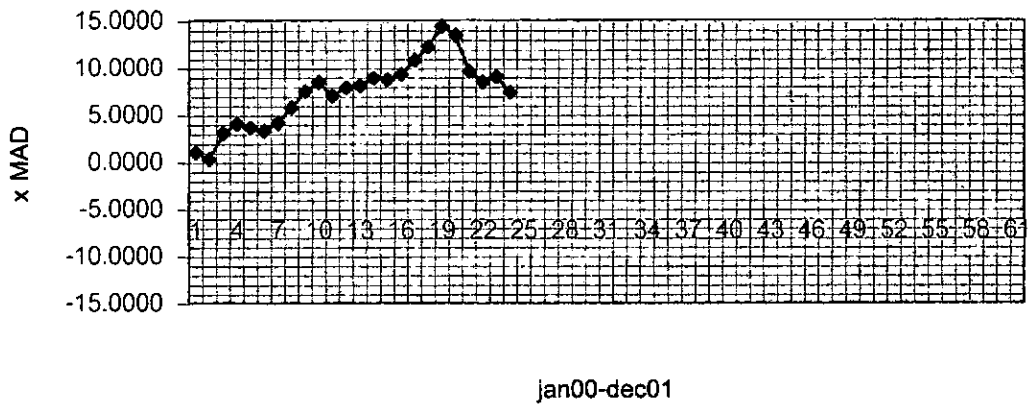
(เอกสารแนบชุดที่ 46)

tracking signal, C-2

sale vs forecast



tracking signal



(เอกสารแนบชุดที่ 47)

alfa= 0.33 EXPONENTIAL SMOOTHING-B3 TRACKING SIGNAL :- JAN00-DEC01

beta= 0.01 MAPE= 3.8352 smoothing constant for jan00-dec01

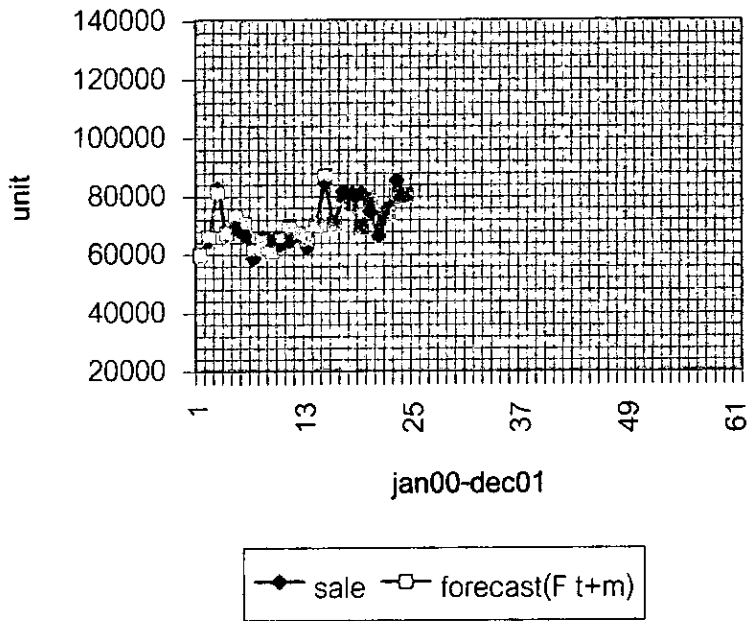
gamma= 0 MPE= -0.3841 reg. multiplicative season index & reg bo from jan00-dec01

t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	59440	Jan-00	59440	0	0.1733	-1.0000
2	64387	Feb-00	65530	-1143	571.6340	-2.0000
3	82330	Mar-00	81199	1131	758.0635	-0.0163
4	66393	Apr-00	66815	-422	673.9758	-0.6440
5	68490	May-00	72765	-4275	1394.2388	-3.3777
6	66327	Jun-00	70056	-3729	1783.3027	-4.7317
7	58272	Jul-00	61007	-2735	1919.1907	-5.8215
8	65355	Aug-00	64627	728	1770.3162	-5.8997
9	64027	Sep-00	60592	3435	1955.2965	-3.5847
10	63183	Oct-00	65319	-2136	1973.3693	-4.6343
11	64113	Nov-00	69465	-5352	2280.5432	-6.3570
12	66537	Dec-00	66734	-197	2106.9471	-6.9745
13	62003	Jan-01	63763	-1760	2080.2411	-7.9100
14	69649	Feb-01	69550	99	1938.7108	-8.4364
15	84355	Mar-01	86591	-2236	1958.5175	-9.4927
16	70268	Apr-01	70220	48	1839.1240	-10.0827
17	81218	May-01	76542	4676	2005.9743	-6.9133
18	80748	Jun-01	76554	4194	2127.5058	-4.5472
19	80748	Jul-01	68985	11763	2634.6346	0.7928
20	74413	Aug-01	78236	-3823	2694.0658	-0.6439
21	66060	Sep-01	71800	-5740	2839.1117	-2.6327
22	75091	Oct-01	73876	1215	2765.2962	-2.2636
23	85030	Nov-01	79747	5283	2874.7694	-0.3396
24	79963	Dec-01	80222	-259	2765.7674	-0.4465

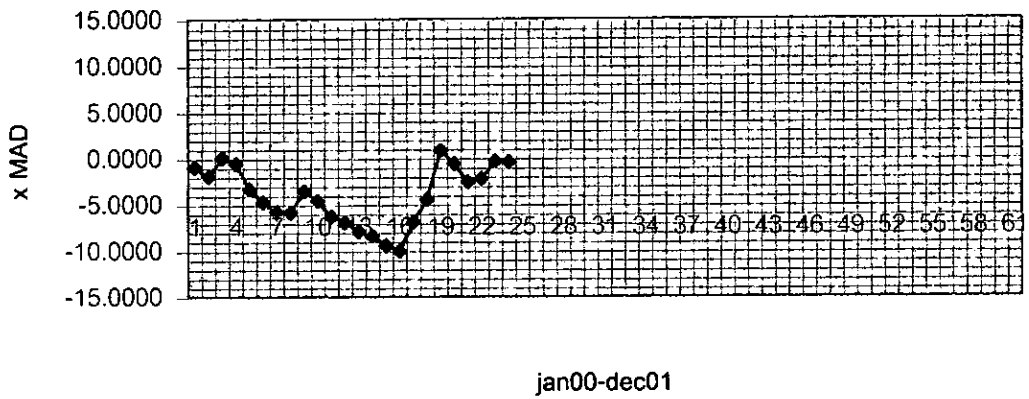
(เอกสารแนบชุดที่ 47)

tracking signal, B-3

sale vs forecast



tracking signal



(เอกสารแนบชุดที่ 48)

alfa= 0.06 EXPONENTIAL SMOOTHING-C3 TRACKING SIGNAL :- JAN00-DEC01

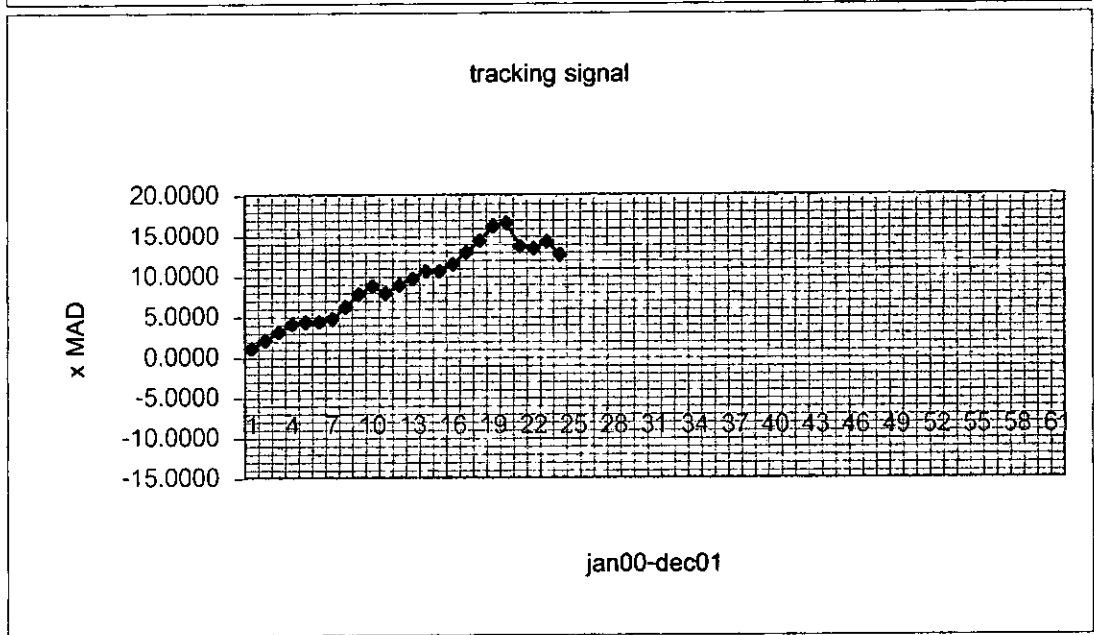
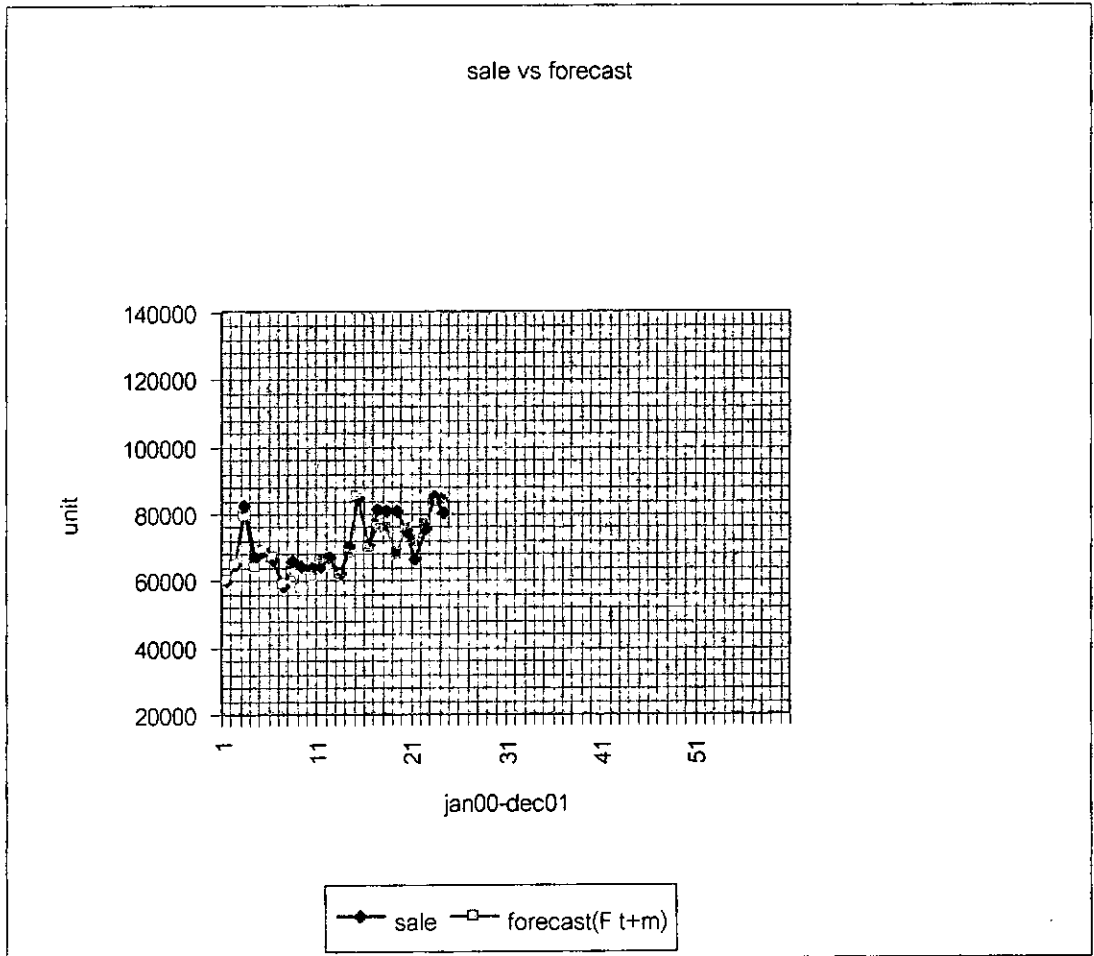
beta= 1.00 MAPE= 3.5273 smoothing constant for jan00-dec01

gamma= 0.00 MPE= 1.7795 reg. multiplicative season index from jan00-dec01

t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	59440	Jan-00	59440	0	0.3314	1.0000
2	64387	Feb-00	64387	0	0.3908	2.0000
3	82330	Mar-00	78855	3475	1158.4676	3.0000
4	66393	Apr-00	63818	2575	1512.6325	4.0000
5	68490	May-00	68976	-486	1307.2718	4.2567
6	66327	Jun-00	66857	-530	1177.6520	4.2756
7	58272	Jul-00	58481	-209	1039.2861	4.6436
8	65355	Aug-00	62063	3292	1320.8315	6.1459
9	64027	Sep-00	57604	6423	1887.7693	7.7027
10	63183	Oct-00	61197	1986	1897.5525	8.7094
11	64113	Nov-00	65875	-1762	1885.2638	7.8314
12	66537	Dec-00	64691	1846	1882.0245	8.8259
13	62003	Jan-01	61954	49	1741.0049	9.5688
14	69649	Feb-01	68188	1461	1720.9783	10.5289
15	84355	Mar-01	85067	-712	1653.7235	10.5265
16	70268	Apr-01	69599	669	1592.1983	11.3536
17	81218	May-01	76006	5212	1805.1139	12.9016
18	80748	Jun-01	75253	5495	2010.1161	14.3196
19	80748	Jul-01	67587	13161	2596.9933	16.1513
20	74413	Aug-01	75046	-633	2498.7713	16.5330
21	66060	Sep-01	71490	-5430	2638.3446	13.6004
22	75091	Oct-01	76502	-1411	2582.5387	13.3481
23	85030	Nov-01	83375	1655	2542.2289	14.2109
24	79963	Dec-01	83614	-3651	2588.4330	12.5467

(เอกสารแนบชุดที่ 48)

tracking signal, C-3



(เอกสารแนบชุดที่ 49)

SIMPLE REGRESSION SMOOTHING

TRACKING SIGNAL :- JAN92-JULY96

a= 47754.4 b= 1434.3 coefficient & additive seasonal index calculated from jan92-july96

1.deseason=saleที่ไม่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่ไม่มีฤดูกาล: MAPE= 3.063077 MPE= -0.101

2.reseason=saleที่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่มีฤดูกาล:- MAPE= 10.2669 MPE= -0.9104

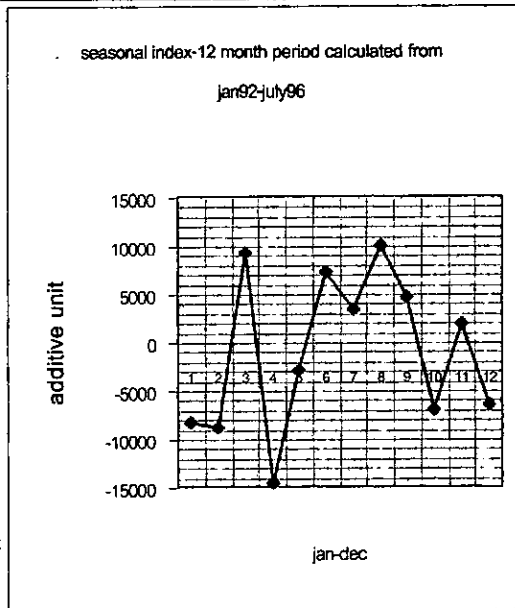
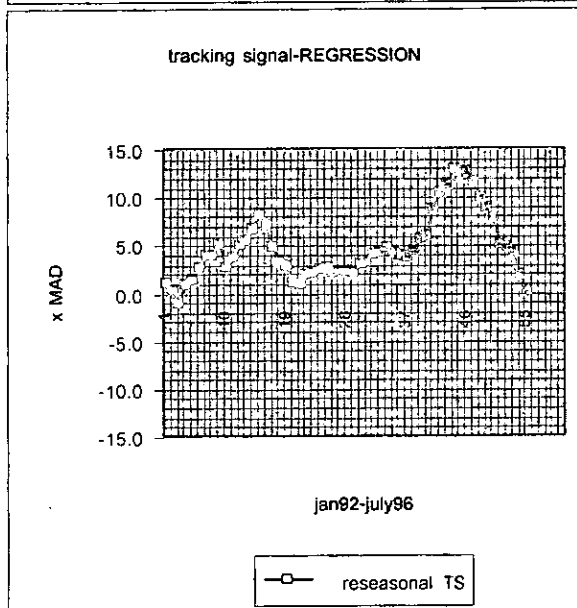
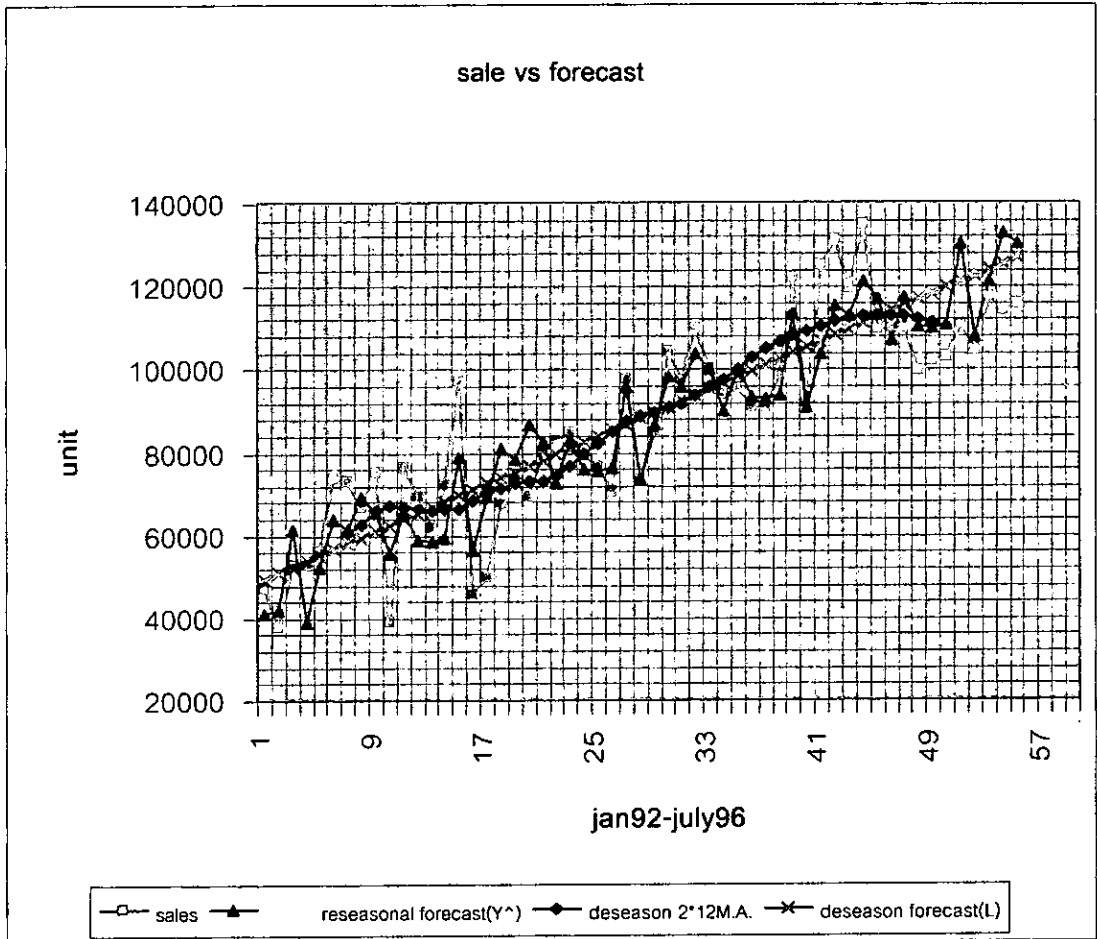
x	sales	month/yr	2*12M.A.	deseason forecast(L)	deseason error	deseason MAD	deseason TS	reseasonal forecast(Y^)	reseasonal error	reseasonal MAD	reseasonal TS
1	46897	Jan-92	n/a	49189	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	40909	5988	5988	1.0
2	37517	Feb-92	n/a	50623	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	41743	-4226	5107	0.3
3	52330	Mar-92	n/a	52057	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	61272	-8942	6385	-1.1
4	52442	Apr-92	n/a	53491	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	38838	13604	8190	0.8
5	55524	May-92	n/a	54926	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	51914	3610	7274	1.4
6	73572	Jun-92	n/a	56360	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	63503	10069	7740	2.6
7	72649	Jul-92	60260	57794	2465	352	7.0	61089	11560	8285	3.8
8	66618	Aug-92	62289	59228	3060	691	8.0	69155	-2537	7567	3.8
9	74911	Sep-92	65563	60663	4900	1158	9.0	65204	9707	7805	5.0
10	38649	Oct-92	67120	62097	5023	1545	10.0	55131	-16482	8672	2.6
11	75909	Nov-92	66577	63531	3046	1681	11.0	65463	10446	8834	3.7
12	68859	Dec-92	66066	64965	1100	1633	12.0	58568	10291	8955	4.8
13	61375	Jan-93	65807	66400	-593	1553	12.2	58120	3255	8517	5.4
14	71736	Feb-93	65899	67834	-1935	1580	10.8	58954	12782	8821	6.7
15	96697	Mar-93	66198	69268	-3070	1680	8.3	78483	18214	9448	8.2
16	45443	Apr-93	68222	70702	-2481	1730	6.7	56049	-10606	9520	7.0
17	49485	May-93	70395	72137	-1742	1730	5.6	69125	-19640	10115	4.7
18	67342	Jun-93	71176	73571	-2395	1767	4.2	80714	-13372	10296	3.3
19	72672	Jul-93	72208	75005	-2797	1821	2.5	78300	-5628	10051	2.8
20	68793	Aug-93	72764	76440	-3675	1914	0.5	86366	-17573	10427	1.0
21	79917	Sep-93	72731	77874	-5142	2068	-2.0	82415	-2498	10049	0.8
22	82220	Oct-93	73899	79308	-5409	2220	-4.3	72342	9878	10041	1.8
23	84498	Nov-93	76507	80742	-4235	2307	-6.0	82674	1824	9684	2.0
24	78998	Dec-93	79487	82177	-2690	2323	-7.1	75779	3219	9415	2.4

25	76022	Jan-94	82036	83611	-1575	2293	-7.9	75331	691	9066	2.6
26	70429	Feb-94	84775	85045	-270	2216	-8.3	76165	-5736	8938	2.0
27	97219	Mar-94	87310	86479	831	2164	-8.1	95694	1525	8663	2.2
28	72954	Apr-94	88611	87914	697	2112	-8.0	73260	-306	8365	2.3
29	84555	May-94	89530	89348	182	2045	-8.2	86336	-1781	8138	2.1
30	103782	Jun-94	90455	90782	-327	1988	-8.6	97925	5857	8062	2.9
31	97421	Jul-94	91539	92216	-677	1946	-9.1	95511	1910	7863	3.2
32	109780	Aug-94	93306	93651	-344	1896	-9.5	103578	6202	7811	4.0
33	99774	Sep-94	95493	95085	408	1851	-9.5	99626	148	7579	4.1
34	93568	Oct-94	97280	96519	761	1819	-9.3	89553	4015	7474	4.7
35	95212	Nov-94	99722	97953	1768	1817	-8.3	99886	-4674	7394	4.2
36	90500	Dec-94	102530	99388	3143	1854	-6.5	92990	-2490	7258	3.9
37	90525	Jan-95	104568	100822	3747	1905	-4.3	92542	-2017	7116	3.7
38	98344	Feb-95	106513	102256	4257	1967	-2.0	93376	4968	7060	4.4
39	121777	Mar-95	107956	103690	4265	2026	0.1	112905	8872	7106	5.6
40	91300	Apr-95	109018	105125	3893	2073	2.0	90471	829	6949	5.9
41	124798	May-95	110271	106559	3712	2113	3.7	103547	21251	7298	8.5
42	130944	Jun-95	111228	107993	3235	2139	5.2	115136	15808	7501	10.4
43	119177	Jul-95	112061	109427	2634	2151	6.4	112722	6455	7476	11.3
44	134697	Aug-95	112718	110862	1856	2144	7.3	120789	13908	7623	12.9
45	109480	Sep-95	112431	112296	136	2099	7.5	116837	-7357	7617	11.9
46	109353	Oct-95	112495	113730	-1235	2081	7.0	106764	2589	7507	12.5
47	109501	Nov-95	112720	115164	-2445	2088	5.8	117097	-7596	7509	11.5
48	99180	Dec-95	111701	116599	-4897	2147	3.3	110201	-11021	7582	9.9
49	101836	Jan-96	110847	118033	-7186	2250	0.0	109753	-7917	7589	8.8
50	102800	Feb-96	n/a	119467	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	110587	-7787	7593	7.8
51	110446	Mar-96	n/a	120901	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	130116	-19670	7830	5.1
52	104162	Apr-96	n/a	122336	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	107682	-3520	7747	4.7
53	117320	May-96	n/a	123770	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	120759	-3439	7666	4.3
54	113987	Jun-96	n/a	125204	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	132348	-18361	7864	1.8
55	115636	Jul-96	n/a	126638	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	129933	-14297	7981	0.0

(เอกสารแนบชุดที่ 49)

(เอกสารแนบชุดที่ 49)

tracking signal, simple regression - additive season index



(เอกสารแนบชุดที่ 50)

SIMPLE REGRESSION SMOOTHING

TRACKING SIGNAL :- JAN92-JULY96

a= 47754.4 b= 1434.3 co-efficient & multiplicative seasonal index calculated from jan92-july96

1.deseason=saleที่ไม่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่ไม่มีฤดูกาล:- MAPE= 3.063077 MPE= -0.101

2.reseason=saleที่มีฤดูกาลเทียบกับค่าพยากรณ์ที่มีฤดูกาล:- MAPE= 10.0636 MPE= -1.6704

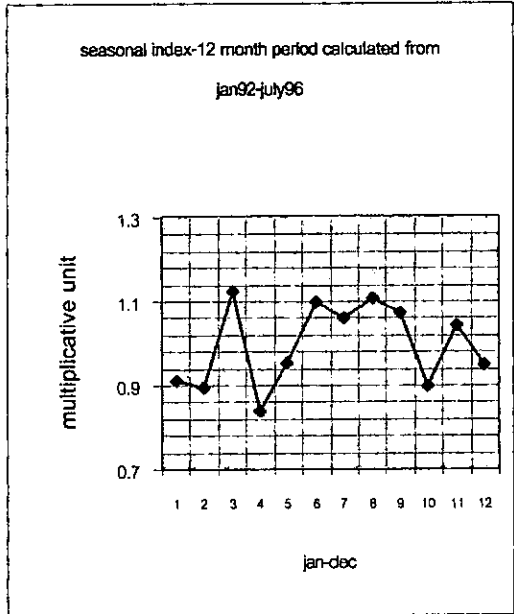
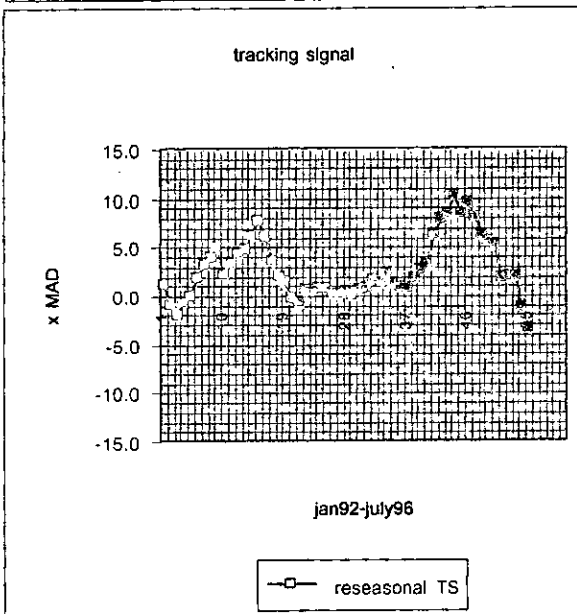
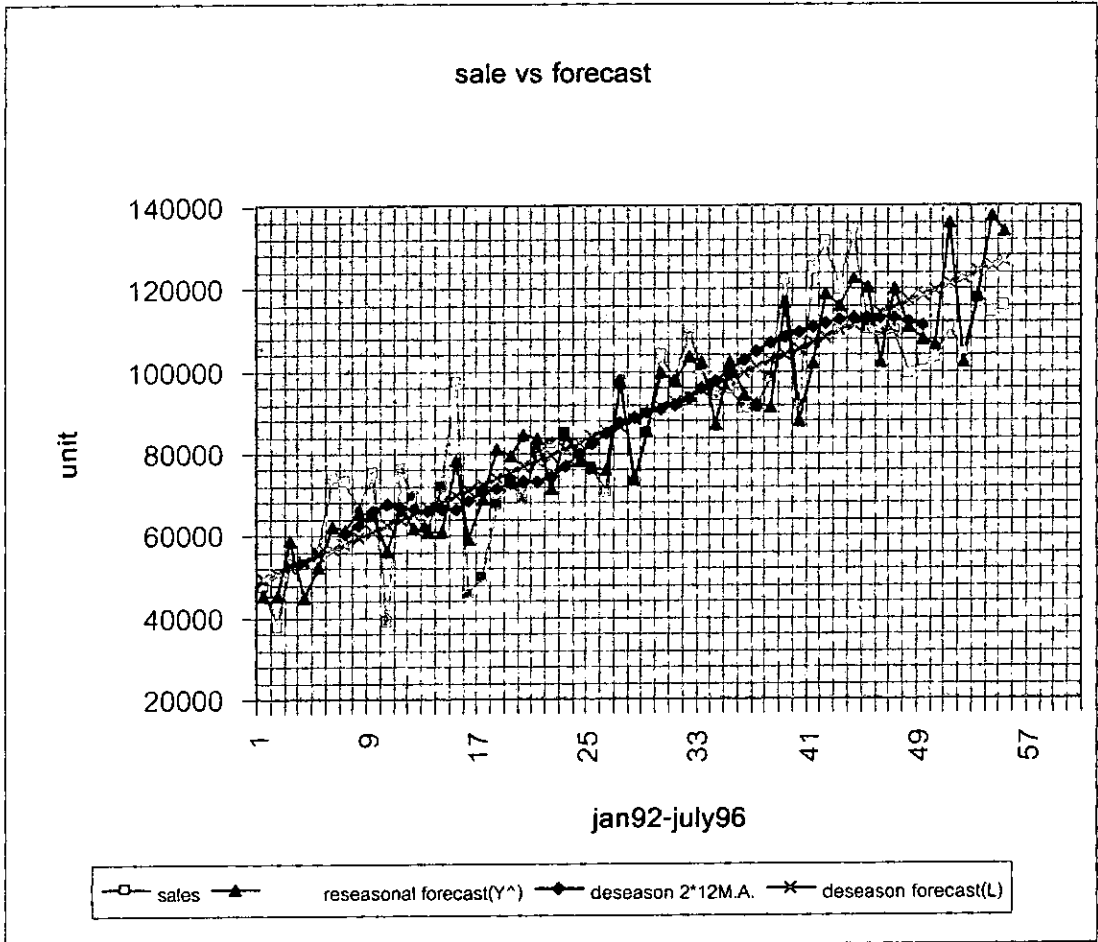
	deseason				reseasonal						
x	sales	month/yr	2*12M.A. forecast(L)	error	MAD	TS	forecast(Y [^])	error	MAD	TS	
1	46897	Jan-92	n/a	49189	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	44738	2159	2159	1.0
2	37517	Feb-92	n/a	50623	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	45044	-7527	4843	-1.1
3	52330	Mar-92	n/a	52057	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	58443	-6113	5266	-2.2
4	52442	Apr-92	n/a	53491	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	44643	7799	5900	-0.6
5	55524	May-92	n/a	54926	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	52314	3210	5362	-0.1
6	73572	Jun-92	n/a	56360	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	61848	11724	6422	1.8
7	72649	Jul-92	60260	57794	2465	352	7.0	61084	11565	7157	3.2
8	66618	Aug-92	62289	59228	3060	691	8.0	65328	1290	6423	3.8
9	74911	Sep-92	65563	60663	4900	1158	9.0	64990	9921	6812	5.0
10	38649	Oct-92	67120	62097	5023	1545	10.0	55733	-17084	7839	2.2
11	75909	Nov-92	66577	63531	3046	1681	11.0	66139	9770	8015	3.3
12	68859	Dec-92	66066	64965	1100	1633	12.0	61432	7427	7966	4.3
13	61375	Jan-93	65807	66400	-593	1553	12.2	60392	983	7429	4.7
14	71736	Feb-93	65899	67834	-1935	1580	10.8	60359	11377	7711	6.0
15	96697	Mar-93	66198	69268	-3070	1680	8.3	77765	18932	8459	7.7
16	45443	Apr-93	68222	70702	-2481	1730	6.7	59007	-13564	8778	5.9
17	49485	May-93	70395	72137	-1742	1730	5.6	68707	-19222	9392	3.5
18	67342	Jun-93	71176	73571	-2395	1767	4.2	80735	-13393	9614	2.0
19	72672	Jul-93	72208	75005	-2797	1821	2.5	79274	-6602	9456	1.3
20	68793	Aug-93	72764	76440	-3675	1914	0.5	84312	-15519	9759	-0.3
21	79917	Sep-93	72731	77874	-5142	2068	-2.0	83429	-3512	9462	-0.7
22	82220	Oct-93	73899	79308	-5409	2220	-4.3	71180	11040	9533	0.5
23	84498	Nov-93	76507	80742	-4235	2307	-6.0	84056	442	9138	0.6
24	78998	Dec-93	79487	82177	-2690	2323	-7.1	77707	1291	8811	0.7
25	76022	Jan-94	82036	83611	-1575	2293	-7.9	76046	-24	8460	0.8
26	70429	Feb-94	84775	85045	-270	2216	-8.3	75673	-5244	8336	0.1
27	97219	Mar-94	87310	86479	831	2164	-8.1	97088	131	8032	0.2

28	72954	Apr-94	88611	87914	697	2112	-8.0	73371	-417	7760	0.1
29	84555	May-94	89530	89348	182	2045	-8.2	85100	-545	7511	0.0
30	103782	Jun-94	90455	90782	-327	1988	-8.6	99622	4160	7400	0.6
31	97421	Jul-94	91539	92216	-677	1946	-9.1	97465	-44	7162	0.6
32	109780	Aug-94	93306	93651	-344	1896	-9.5	103296	6484	7141	1.5
33	99774	Sep-94	95493	95085	408	1851	-9.5	101868	-2094	6988	1.3
34	93568	Oct-94	97280	96519	761	1819	-9.3	86627	6941	6987	2.3
35	95212	Nov-94	99722	97953	1768	1817	-8.3	101974	-6762	6980	1.3
36	90500	Dec-94	102530	99388	3143	1854	-6.5	93982	-3482	6883	0.8
37	90525	Jan-95	104568	100822	3747	1905	-4.3	91700	-1175	6729	0.6
38	98344	Feb-95	106513	102256	4257	1967	-2.0	90987	7357	6745	1.7
39	121777	Mar-95	107956	103690	4265	2026	0.1	116410	5367	6710	2.5
40	91300	Apr-95	109018	105125	3893	2073	2.0	87735	3565	6631	3.1
41	124798	May-95	110271	106559	3712	2113	3.7	101493	23305	7038	6.2
42	130944	Jun-95	111228	107993	3235	2139	5.2	118509	12435	7167	7.9
43	119177	Jul-95	112061	109427	2634	2151	6.4	115655	3522	7082	8.5
44	134697	Aug-95	112718	110862	1856	2144	7.3	122279	12418	7203	10.0
45	109480	Sep-95	112431	112296	136	2099	7.5	120307	-10827	7284	8.4
46	109353	Oct-95	112495	113730	-1235	2081	7.0	102074	7279	7284	9.4
47	109501	Nov-95	112720	115164	-2445	2088	5.8	119891	-10390	7350	7.9
48	99180	Dec-95	111701	116599	-4897	2147	3.3	110257	-11077	7427	6.4
49	101836	Jan-96	110847	118033	-7186	2250	0.0	107354	-5518	7388	5.7
50	102800	Feb-96	n/a	119467	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	106302	-3502	7311	5.2
51	110446	Mar-96	n/a	120901	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	135733	-25287	7663	1.7
52	104162	Apr-96	n/a	122336	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	102099	2063	7555	2.0
53	117320	May-96	n/a	123770	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	117886	-566	7423	1.9
54	113987	Jun-96	n/a	125204	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	137396	-23409	7720	-1.2
55	115636	Jul-96	n/a	126638	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	133846	-18210	7910	-3.4

(เอกสารแนบชุดที่ 50)

(เอกสารแนบชุดที่ 50)

tracking signal, simple regression - multiplicative season index



(เอกสารแนบชุดที่ 51)

alfa= 0.13 EXPONENTIAL SMOOTHING-B2 TRACKING SIGNAL :- JAN92-JULY96

beta= 0.00 MAPE= 10.2790 smoothing constant for jan92-july96

gamma= 0.00 MPE= -3.7246 regression additive season index & reg bo from jan92-july96

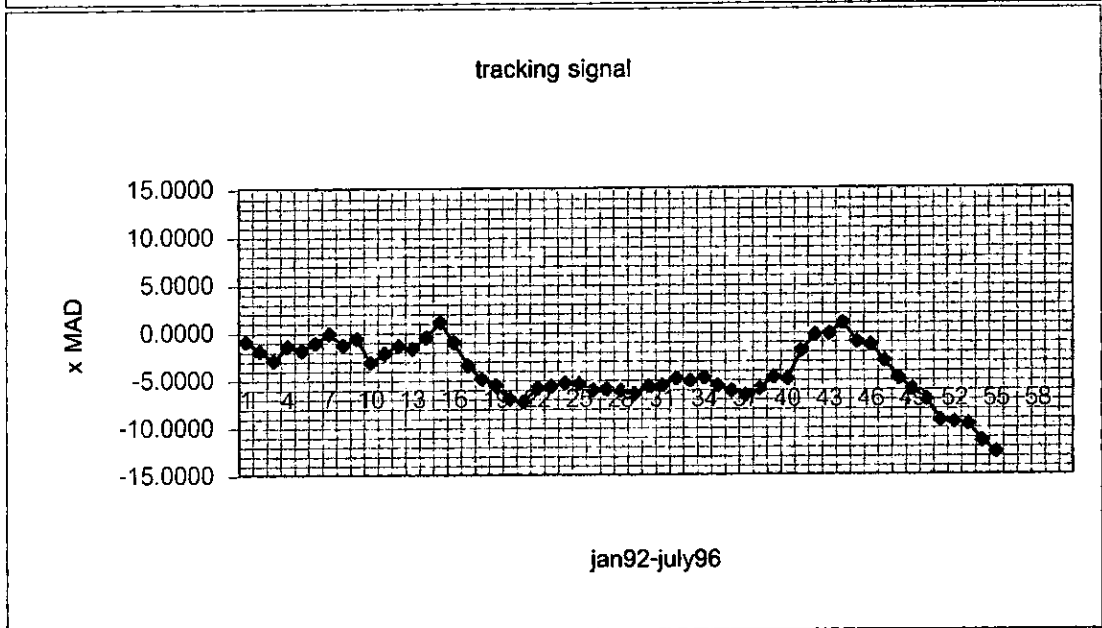
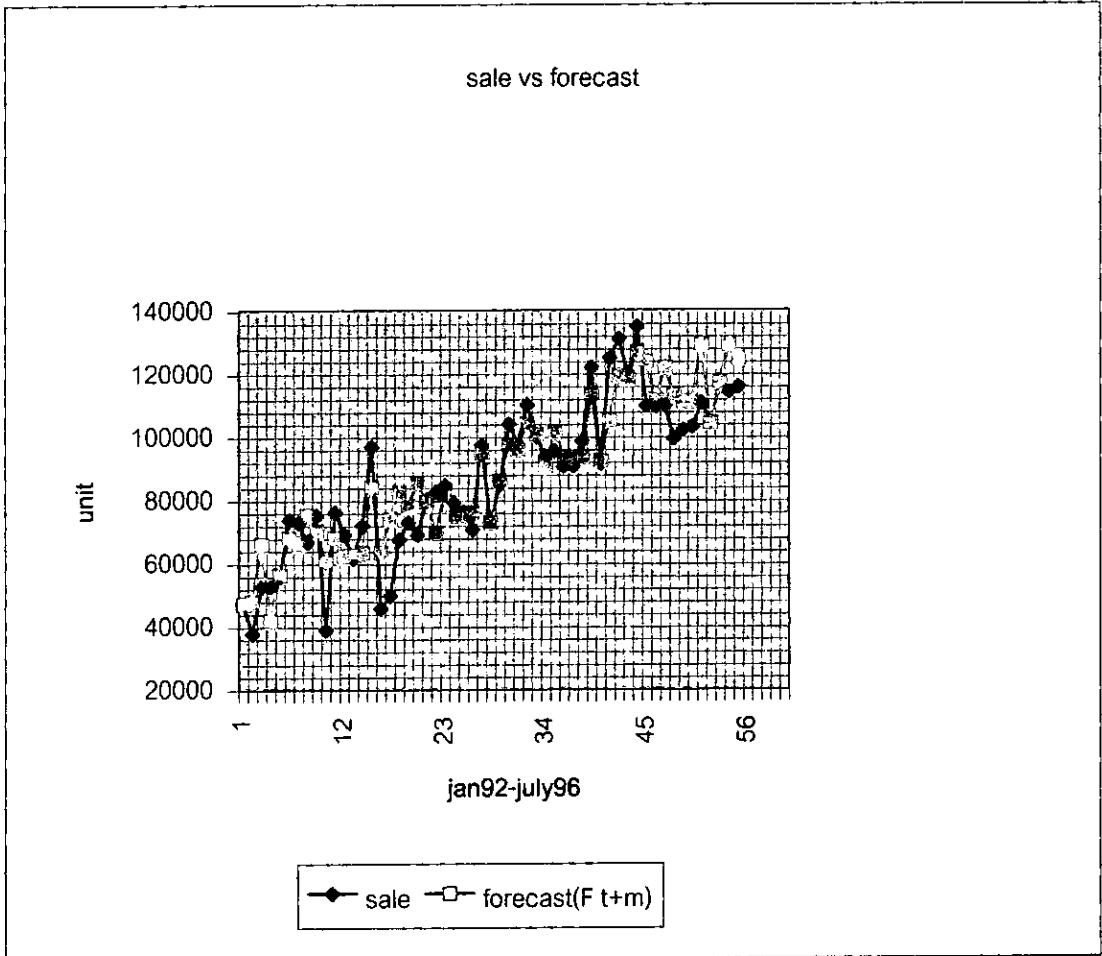
t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	46897	Jan-92	46897	0	0.4647	-1.0000
2	37517	Feb-92	47732	-10215	5107.5345	-2.0000
3	52330	Mar-92	65932	-13602	7939.1249	-3.0000
4	52442	Apr-92	41730	10712	8632.2422	-1.5182
5	55524	May-92	56199	-675	7040.8164	-1.9573
6	73572	Jun-92	67700	5872	6845.9556	-1.1553
7	72649	Jul-92	66049	6600	6810.7815	-0.1923
8	66618	Aug-92	74974	-8356	7003.9033	-1.3800
9	74911	Sep-92	69936	4975	6778.4687	-0.6919
10	38649	Oct-92	60510	-21861	8286.6975	-3.2041
11	75909	Nov-92	68000	7909	8252.3288	-2.2590
12	68859	Dec-92	62133	6726	8125.1571	-1.4666
13	61375	Jan-93	62559	-1184	7591.2545	-1.7257
14	71736	Feb-93	63240	8496	7655.9043	-0.6014
15	96697	Mar-93	83873	12824	8000.4591	1.0274
16	45443	Apr-93	63106	-17663	8604.3881	-1.0975
17	49485	May-93	73886	-24401	9533.6177	-3.5500
18	67342	Jun-93	82303	-14961	9835.1458	-4.9624
19	72672	Jul-93	77944	-5272	9594.9685	-5.6360
20	68793	Aug-93	85325	-16532	9941.8188	-7.1023
21	79917	Sep-93	79224	693	9501.3838	-7.3586
22	82220	Oct-93	69241	12979	9659.4406	-5.8946
23	84498	Nov-93	81261	3237	9380.2002	-5.7250
24	78998	Dec-93	74786	4212	9164.8528	-5.3999
25	76022	Jan-94	74886	1136	8843.7005	-5.4675
26	70429	Feb-94	75868	-5439	8712.7444	-6.1740
27	97219	Mar-94	94689	2530	8483.7393	-6.0424
28	72954	Apr-94	72585	369	8193.9400	-6.2111
29	84555	May-94	85709	-1154	7951.1786	-6.5458

30	103782	Jun-94	97148	6634	7907.2774	-5.7432
31	97421	Jul-94	95596	1825	7711.0783	-5.6526
32	109780	Aug-94	103900	5880	7653.8669	-4.9266
33	99774	Sep-94	100713	-939	7450.3748	-5.1871
34	93568	Oct-94	90518	3050	7320.9636	-4.8622
35	95212	Nov-94	101247	-6035	7284.2120	-5.7152
36	90500	Dec-94	93566	-3066	7167.0506	-6.2364
37	90525	Jan-95	92720	-2195	7032.6721	-6.6677
38	98344	Feb-95	93269	5075	6981.1573	-5.9899
39	121777	Mar-95	113457	8320	7015.4800	-4.7747
40	91300	Apr-95	92105	-805	6860.2236	-5.0002
41	124798	May-95	105077	19721	7173.9073	-2.0325
42	130944	Jun-95	119230	11714	7282.0165	-0.3936
43	119177	Jul-95	118338	839	7132.1792	-0.2843
44	134697	Aug-95	126514	8183	7156.0708	0.8602
45	109480	Sep-95	123626	-14146	7311.4011	-1.0928
46	109353	Oct-95	111714	-2361	7203.7828	-1.4369
47	109501	Nov-95	121740	-12239	7310.9052	-3.0898
48	99180	Dec-95	113253	-14073	7451.7775	-4.9199
49	101836	Jan-96	110976	-9140	7486.2227	-6.1181
50	102800	Feb-96	110622	-7822	7492.9312	-7.1565
51	110446	Mar-96	129133	-18687	7712.4312	-9.3759
52	104162	Apr-96	104270	-108	7566.2011	-9.5714
53	117320	May-96	117333	-13	7423.6796	-9.7569
54	113987	Jun-96	128920	-14933	7562.7398	-11.5520
55	115636	Jul-96	124564	-8928	7587.5673	-12.6909

(เอกสารแนบชุดที่ 51)

(เอกสารแนบชุดที่ 51)

tracking signal, B-2



(เอกสารแนบชุดที่ 52)

alfa= 1.00 EXPONENTIAL SMOOTHING-B3 TRACKING SIGNAL :- JAN93-JULY96
beta= 0.00 MAPE= 8.2517 smoothing constant for jan93-july96
gamma= 1.00 MPE= -1.0891 reg. multiplicative season index & reg bo from jan92-july96

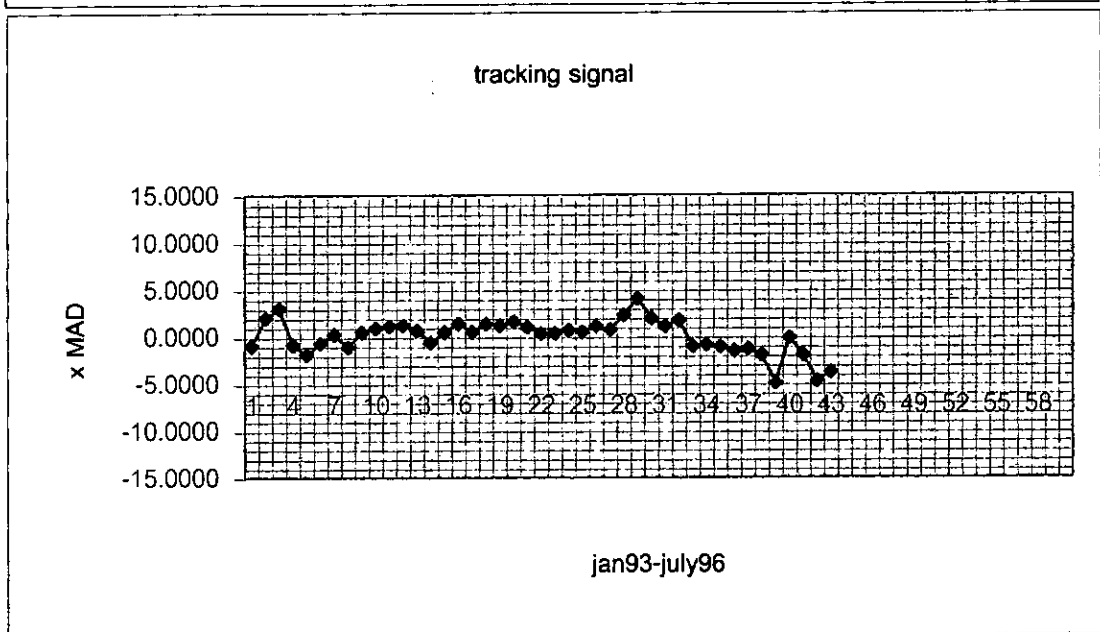
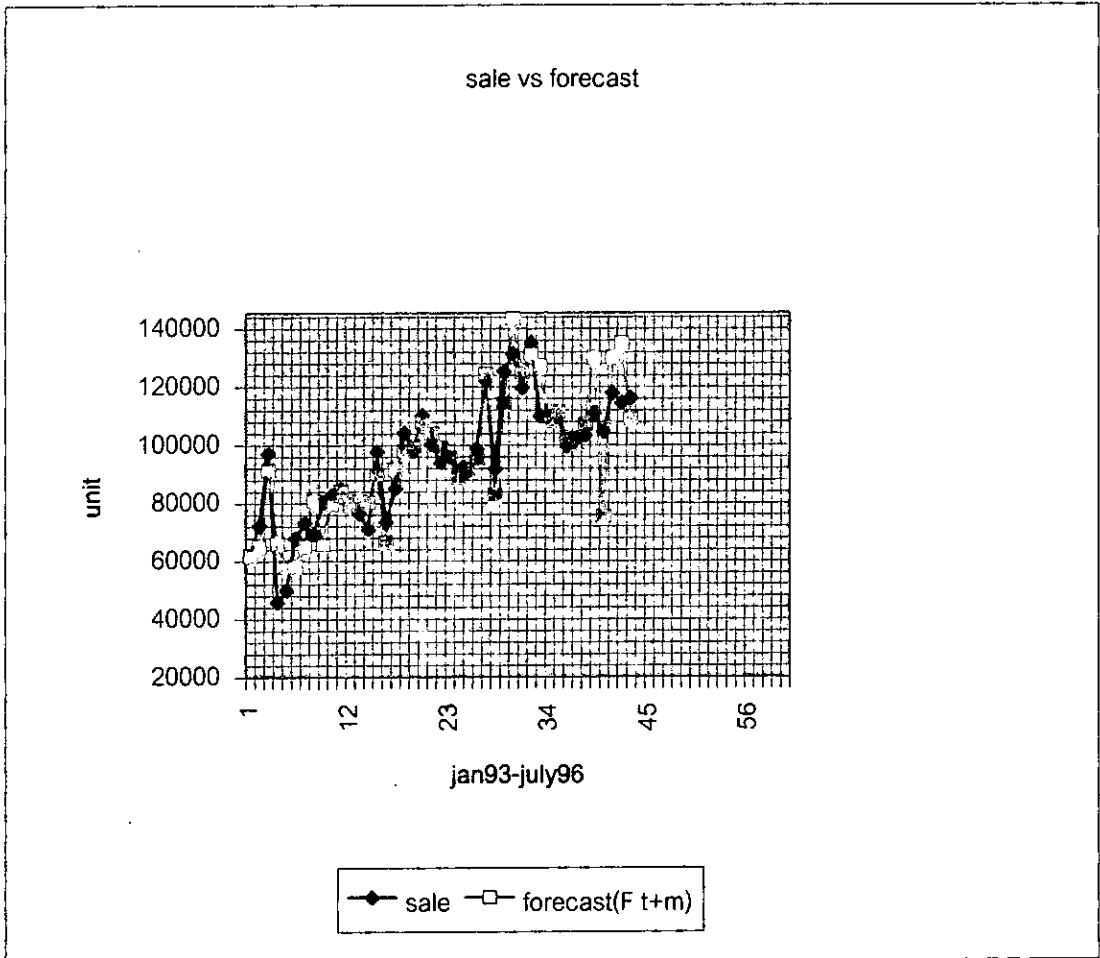
t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	61375	Jan-93	61375	0	0.3014	-1.0000
2	71736	Feb-93	64711	7025	3512.6796	1.9998
3	96697	Mar-93	90931	5766	4263.7911	2.9999
4	45443	Apr-93	65668	-20225	8254.2027	-0.9007
5	49485	May-93	57426	-7941	8191.5766	-1.8770
6	67342	Jun-93	57727	9615	8428.8954	-0.6834
7	72672	Jul-93	64812	7860	8347.6048	0.2515
8	68793	Aug-93	80482	-11689	8765.2237	-1.0940
9	79917	Sep-93	65444	14473	9399.4295	0.5196
10	82220	Oct-93	79194	3026	8762.0922	0.9028
11	84498	Nov-93	83705	793	8037.6607	1.0828
12	78998	Dec-93	78791	207	7385.1161	1.2066
13	76022	Jan-94	80264	-4242	7143.3720	0.6535
14	70429	Feb-94	79810	-9381	7303.1822	-0.6453
15	97219	Mar-94	89307	7912	7343.7749	0.4357
16	72954	Apr-94	66016	6938	7318.3838	1.3852
17	84555	May-94	91300	-6745	7284.6828	0.4656
18	103782	Jun-94	97456	6326	7231.4493	1.3439
19	97421	Jul-94	99036	-1615	6935.8340	1.1683
20	109780	Aug-94	107312	2468	6712.4438	1.5749
21	99774	Sep-94	103496	-3722	6570.0619	1.0424
22	93568	Oct-94	98491	-4923	6495.1815	0.2966
23	95212	Nov-94	95046	166	6219.9878	0.3363
24	90500	Dec-94	88603	1897	6039.8443	0.6604
25	90525	Jan-95	91747	-1222	5847.1321	0.4731
26	98344	Feb-95	94760	3584	5760.0868	1.1025
27	121777	Mar-95	123994	-2217	5628.8497	0.7344
28	91300	Apr-95	82391	8909	5746.0122	2.2699
29	124798	May-95	113890	10908	5924.0130	4.0431

30	130944	Jun-95	143045	-12101	6129.9045	1.9332
31	119177	Jul-95	124546	-5369	6105.3492	1.0617
32	134697	Aug-95	130898	3799	6033.2860	1.7041
33	109480	Sep-95	126629	-17149	6370.1401	-1.0782
34	109353	Oct-95	107923	1430	6224.8464	-0.8736
35	109501	Nov-95	110822	-1321	6084.7479	-1.1109
36	99180	Dec-95	101690	-2510	5985.4564	-1.5487
37	101836	Jan-96	100412	1424	5862.1632	-1.3385
38	102800	Feb-96	106420	-3620	5803.1568	-1.9759
39	110446	Mar-96	129531	-19085	6143.7077	-4.9727
40	104162	Apr-96	74836	29326	6723.2745	-0.1821
41	117320	May-96	129727	-12407	6861.9017	-1.9865
42	113987	Jun-96	134573	-20586	7188.6734	-4.7600
43	115636	Jul-96	108620	7016	7184.6563	-3.7861

(เอกสารแนบชุดที่ 52)

(เอกสารแนบชุดที่ 52)

tracking signal, B-3



(เอกสารแนบชุดที่ 53)

alfa= 0.95 **EXPONENTIAL SMOOTHING-B1** **TRACKING SIGNAL :- JAN96-DEC99**

beta= 0 **MAPE= 13.1543** **smoothing constant for jan96-dec99**
 MPE= 2.3046 **regression bo from SPSS jan96-dec98**

t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	101836	Jan-96	101836	0	0.3400	1.0000
2	102800	Feb-96	99322	3478	1739.3485	2.0000
3	110446	Mar-96	100112	10334	4604.3183	3.0000
4	104162	Apr-96	107415	-3253	4266.4755	2.4751
5	117320	May-96	101810	15510	6515.1189	4.0014
6	113987	Jun-96	114030	-43	5436.4617	4.7874
7	115636	Jul-96	111475	4161	5254.2787	5.7454
8	115003	Aug-96	112914	2089	4858.6688	6.6432
9	99786	Sep-96	112384	-12598	5718.6156	3.4412
10	96744	Oct-96	97902	-1158	5262.5110	3.5195
11	89245	Nov-96	94288	-5043	5242.5135	2.5711
12	80940	Dec-96	86983	-6043	5309.2029	1.4006
13	91313	Jan-97	78728	12585	5868.8951	3.4114
14	86214	Feb-97	88169	-1955	5589.3597	3.2322
15	91619	Mar-97	83797	7822	5738.1737	4.5114
16	91445	Apr-97	88714	2731	5550.2515	5.1563
17	98958	May-97	88794	10164	5821.6433	6.6618
18	105138	Jun-97	95935	9203	6009.4706	7.9849
19	100381	Jul-97	102164	-1783	5787.0002	7.9839
20	85781	Aug-97	97956	-12175	6106.3895	5.5725
21	70736	Sep-97	83875	-13139	6441.2948	3.2429
22	61779	Oct-97	68879	-7100	6471.2191	2.1308
23	51152	Nov-97	59620	-8468	6558.0201	0.8114
24	52827	Dec-97	49061	3766	6441.6841	1.4107
25	46727	Jan-98	50124	-3397	6319.9113	0.9003
26	48955	Feb-98	44383	4572	6252.7021	1.6413
27	63539	Mar-98	46212	17327	6662.8599	4.1408
28	54781	Apr-98	60158	-5377	6616.9475	3.3568
29	48308	May-98	52536	-4228	6534.5536	2.7522

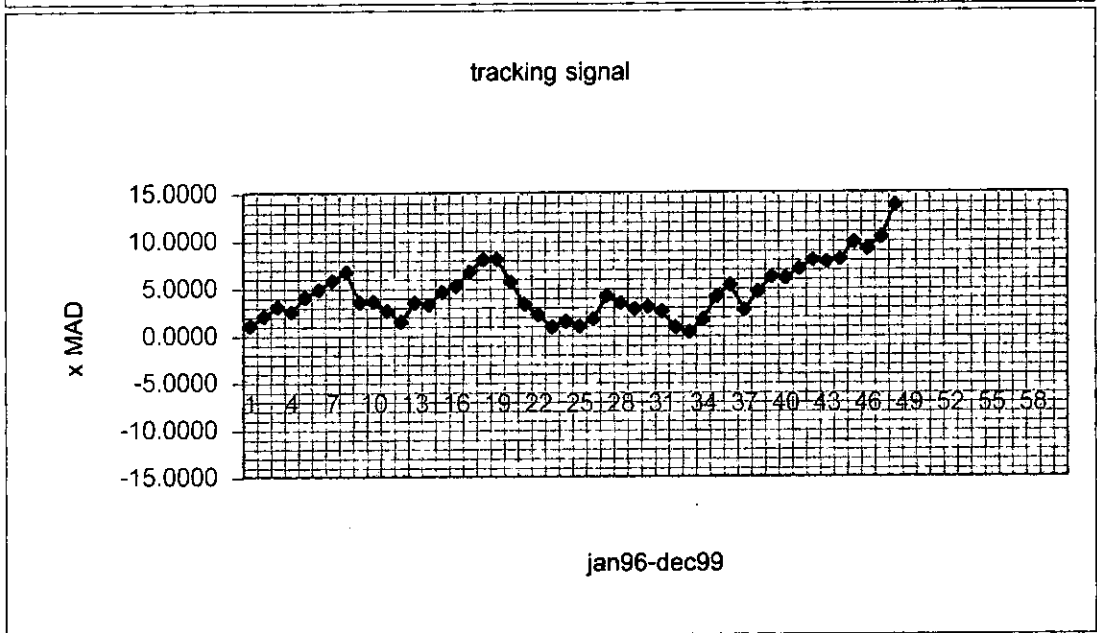
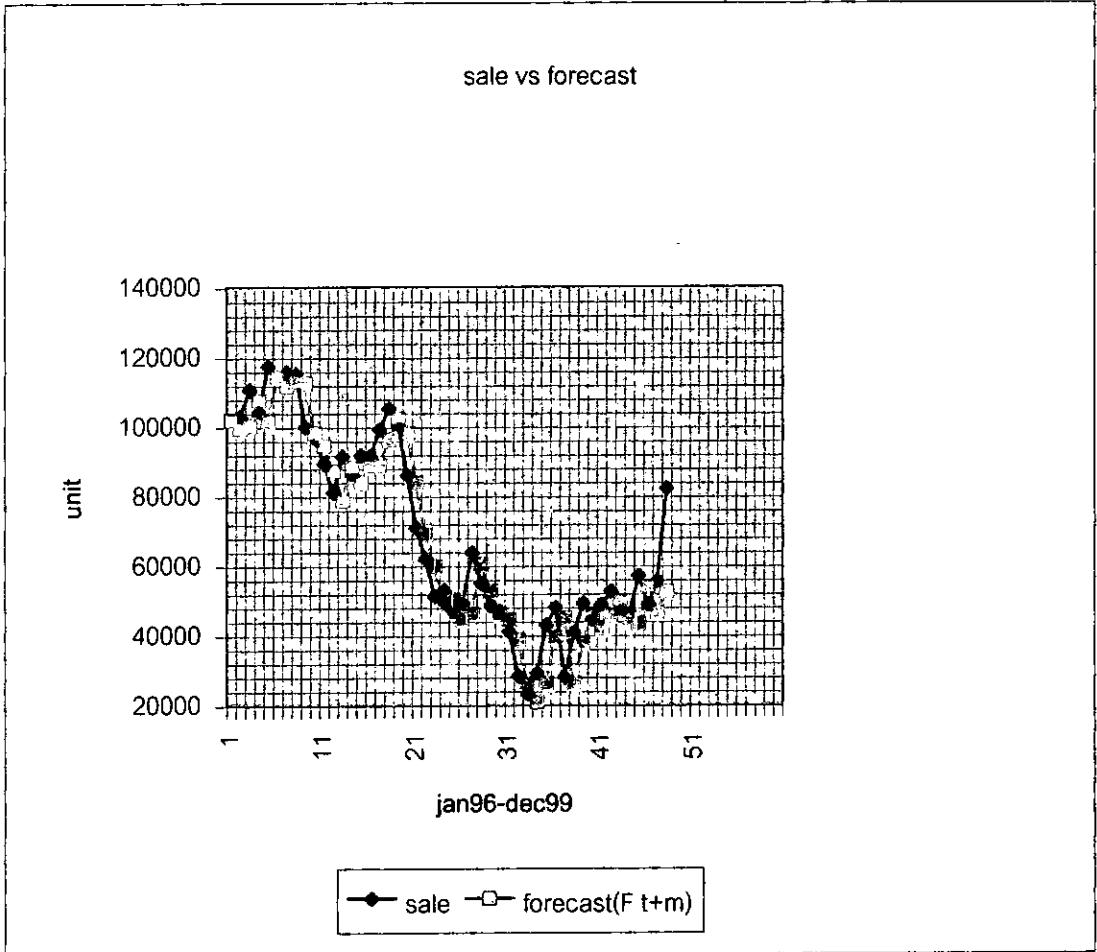
may98LEIกลับขึ้นแต่ทรงตัว)

30	46840	Jun-98	46005	835	6344.5673	2.9662	
31	40884	Jul-98	44284	-3400	6249.5784	2.4673	
32	28098	Aug-98	38540	-10442	6380.5808	0.7802	
33	22997	Sep-98	26106	-3109	6281.4342	0.2976	
34	28995	Oct-98	20638	8357	6342.4774	1.6123	
35	42757	Nov-98	26063	16694	6638.2405	4.0553	
36	47767	Dec-98	39408	8359	6686.0407	5.2766	
37	27718	Jan-99	44835	-17117	6967.9506	2.6066	
38	40590	Feb-99	26059	14531	7166.9652	4.5616	
39	48994	Mar-99	37349	11645	7281.7832	6.0889	
40	44243	Apr-99	45897	-1654	7141.0990	5.9772	
41	48596	May-99	41811	6785	7132.4044	6.9357	
42	52441	Jun-99	45742	6699	7122.0750	7.8863	
43	47378	Jul-99	49592	-2214	7007.9275	7.6988	
44	45721	Aug-99	44974	747	6865.6258	7.9672	aug 99 LEI กลับลงอีก
45	56899	Sep-99	43169	13730	7018.1602	9.7503	sept99 TS เริ่มขึ้นแต่ไม่เป็นB1
46	48623	Oct-99	53698	-5075	6975.9214	9.0818	แล้ว ข้อมูลจากต้นปี99 เป็นB2
47	55314	Nov-99	46362	8952	7017.9567	10.3030	ดูเอกสารแนบชุด 53 ตาม
48	82024	Dec-99	52352	29672	7489.9142	13.6153	ด้วย 33, 45, 54 ตามลำดับ

(เอกสารแนบชุดที่ 53)

(เอกสารแนบชุดที่ 53)

tracking signal, B-1



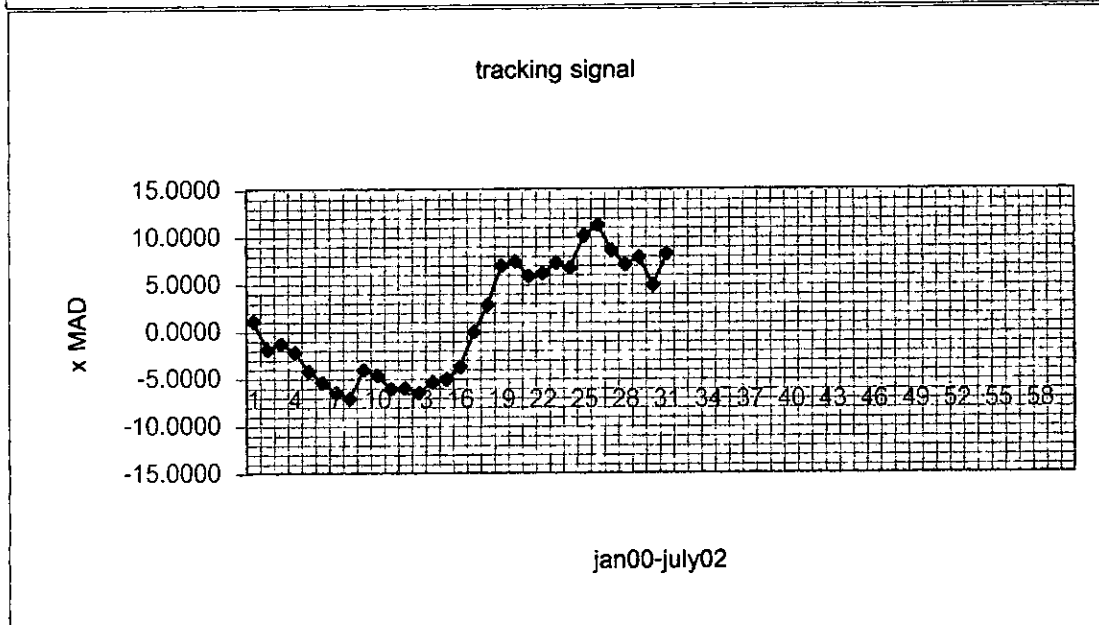
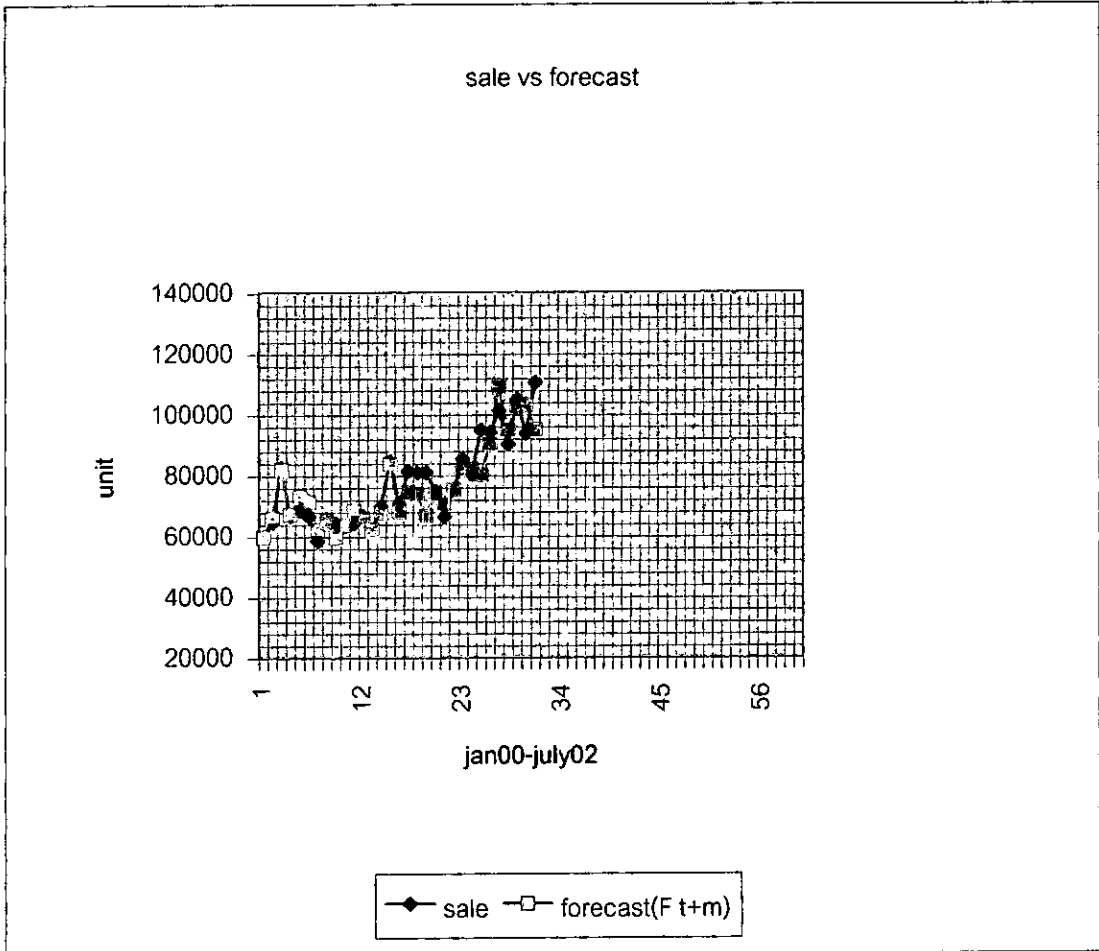
(เอกสารแนบชุดที่ 54)

alfa= 0.10 EXPONENTIAL SMOOTHING-B2 TRACKING SIGNAL :- JAN00-JULY02						
beta= 0.61 MAPE= 5.0081		smoothing constant for jan00-july02				
gamma= 0.00 MPE= 1.0254		regression additive season index & reg bo from jan00-dec01				
t	sale	month/yr	forecast(F t+m)	error	MAD	TS
1	59440	Jan-00	59440	0	0.1313	1.0000
2	64387	Feb-00	65736	-1349	674.7606	-1.9996
3	82330	Mar-00	81844	486	611.9584	-1.4101
4	66393	Apr-00	66828	-435	567.6298	-2.2859
5	68490	May-00	73229	-4739	1401.8097	-4.3059
6	66327	Jun-00	71070	-4743	1958.6707	-5.5032
7	58272	Jul-00	61600	-3328	2154.3115	-6.5484
8	65355	Aug-00	65091	264	1917.9850	-7.2177
9	64027	Sep-00	59433	4594	2215.3515	-4.1751
10	63183	Oct-00	63421	-238	2017.6605	-4.7023
11	64113	Nov-00	68253	-4140	2210.6323	-6.1648
12	66537	Dec-00	65687	850	2097.2875	-6.0924
13	62003	Jan-01	62006	-3	1936.1711	-6.6008
14	69649	Feb-01	67522	2127	1949.7732	-5.4641
15	84355	Mar-01	83410	945	1882.8094	-5.1563
16	70268	Apr-01	67900	2368	1913.1336	-3.8368
17	81218	May-01	74213	7005	2212.6822	-0.1514
18	80748	Jun-01	73576	7172	2488.1912	2.7477
19	80748	Jul-01	66372	14376	3113.8447	6.8123
20	74413	Aug-01	73788	625	2989.3816	7.3049
21	66060	Sep-01	70342	-4282	3050.9558	5.7538
22	75091	Oct-01	75079	12	2912.8428	6.0309
23	85030	Nov-01	81586	3444	2935.9421	7.1566
24	79963	Dec-01	81890	-1927	2893.9226	6.5944
25	94591	Jan-02	79875	14716	3366.7862	10.0390
26	93813	Feb-02	89705	4108	3395.2831	11.1646
27	100953	Mar-02	108753	-7800	3558.4168	8.4608
28	89834	Apr-02	94797	-4963	3608.5962	6.9677

29	104841	May-02	102358	2483	3569.7701	7.7390
30	93430	Jun-02	102975	-9545	3768.9554	4.7973
31	110225	Jul-02	94786	15439	4145.4170	8.0861

(เอกสารแนบชุดที่ 54)

tracking signal, B-2



ภาคผนวก ข

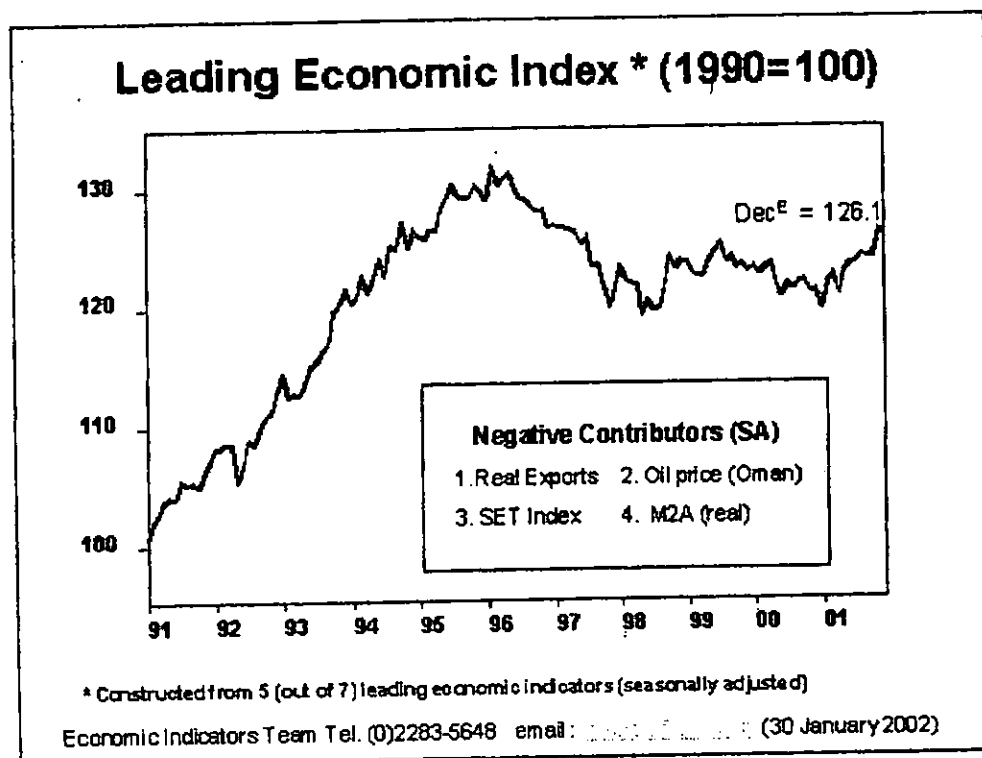
กราฟแสดงดัชนีชี้ภาวะเศรษฐกิจ

(เอกสารแนบชุดที่ 55)

ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ

(ธันวาคม 2544)

การจัดทำดัชนีชี้นำเศรษฐกิจมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือหนึ่งประกอบกับเครื่องมืออื่นๆ ในการประเมินแนวโน้มเศรษฐกิจวิธีการนี้มีประโยชน์ในการดูจุดวกกลับ (Turning-Point) หรือจุดสูงสุด (peak) และต่ำสุด (trough) ของวัฏจักรเศรษฐกิจ และใช้คาดการณ์แนวโน้มเศรษฐกิจ 3-4 เดือนข้างหน้าเป็นสำคัญ อย่างไรก็ตามการตีความดัชนีชี้นำฯ ต้องมีความระมัดระวัง และควรวิเคราะห์ที่แนวโน้มหรือระดับอย่างต่อเนื่องไม่ควรวิเคราะห์ระดับเป็นเดือนต่อเดือนแบบเน้น absolute level เพราะในการสร้างดัชนีชี้นำฯ มีข้อจำกัดทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของข้อมูล

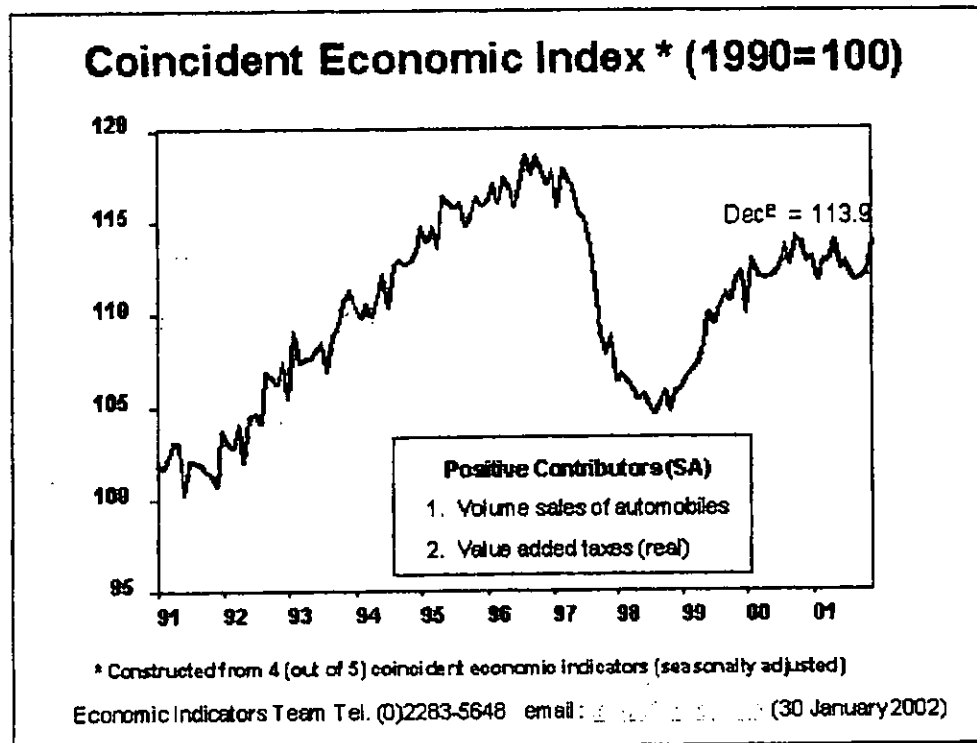


เดือนธันวาคม ค่าประมาณการเบื้องต้นของ ดัชนีชี้นำฯ (LEI) อยู่ที่ระดับ 126.1 เทียบกับ 126.3 ในเดือนก่อนหน้า โดยองค์ประกอบ (หลังปรับฤดูกาล) ที่ส่งผลกระทบต่อ LEI คือ การส่งออก ราคาน้ำมันดิบ (โอมาน) ดัชนีราคาหลักทรัพย์ และปริมาณเงิน M2A (ยังขาดข้อมูลพื้นที่ก่อสร้างที่ได้รับอนุญาต และมูลค่าทุนจดทะเบียนธุรกิจนิติบุคคลรายใหม่) อย่างไรก็ตาม แนวโน้ม LEI โดยรวมยังดีขึ้น โดยตลอดในปี 2544 โดยเฉพาะครึ่งหลังของปี

(เอกสารแนบชุดที่ 56)

ดัชนีพ้องเศรษฐกิจ

(ธันวาคม 2544)



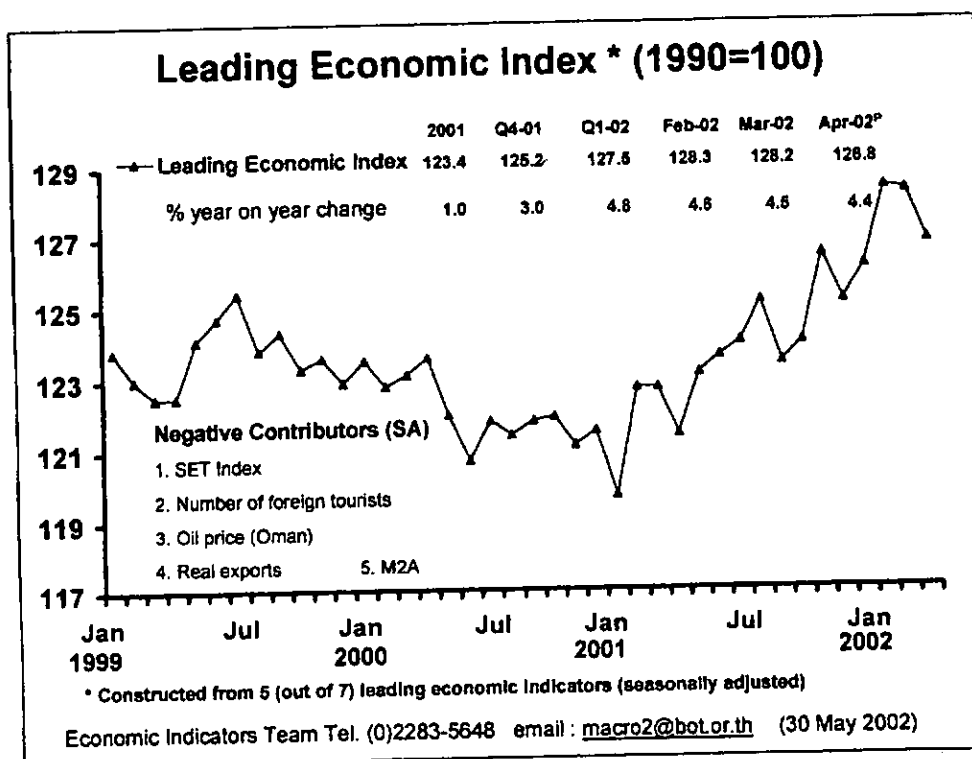
เดือนธันวาคม ค่าประมาณการเบื้องต้นของดัชนีพ้องเศรษฐกิจ (CEI) อยู่ที่ระดับ 113.9 ลดลงจากระยะเดียวกันปีก่อนร้อยละ 1 แต่เพิ่มขึ้นจากเดือนก่อนหน้าร้อยละ 1.5 ตามยอดจำหน่ายรถยนต์ และภาษีมูลค่าเพิ่ม (ยังขาดข้อมูลการเบิกจ่ายเงินจากบัญชีกระแสรายวัน)

(เอกสารแนบชุดที่ 57)

ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ

(เมษายน 2545)

การจัดทำดัชนีชี้นำเศรษฐกิจมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือหนึ่งประกอบกับเครื่องมืออื่นๆ ในการประเมินแนวโน้มเศรษฐกิจ วิธีการนี้มีประโยชน์ในการดูจุดวกกลับ (Turning-Point) หรือจุดสูงสุด (peak) และ ต่ำสุด (trough) ของวัฏจักรเศรษฐกิจ และใช้คาดการณ์แนวโน้มเศรษฐกิจ 3-4 เดือนข้างหน้าเป็นสำคัญ อย่างไรก็ตามการตีความดัชนีชี้นำฯ ต้องมีความระมัดระวัง และควรวิเคราะห์ที่แนวโน้มหรือระดับอย่างต่อเนื่องไม่ควรวิเคราะห์ระดับเป็นเดือนต่อเดือนแบบเน้น absolute level เพราะในการสร้างดัชนีชี้นำฯ มีข้อจำกัดทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของข้อมูล

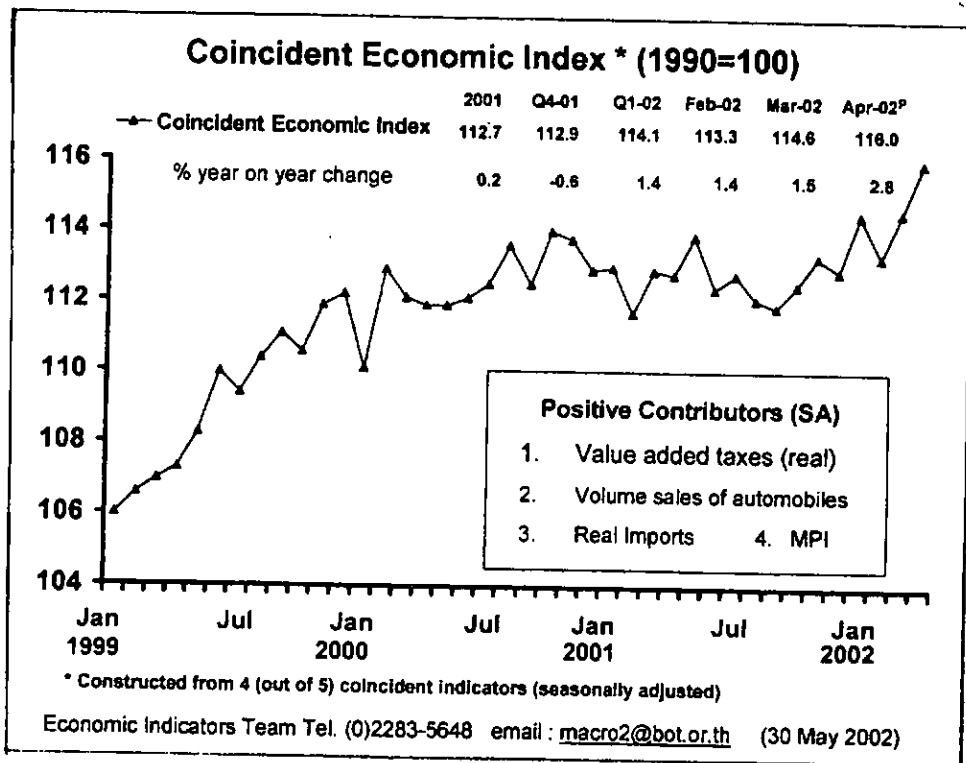


เดือนเมษายน ค่าประมาณการเบื้องต้นของ ดัชนีชี้นำฯ (LEI) อยู่ที่ระดับ 126.8 เทียบกับ 128.2 ในเดือนก่อนหน้าหรือลดลงร้อยละ 1.1 โดยองค์ประกอบ (หลังปรับฤดูกาล) ที่ส่งผลกระทบต่อ LEI คือราคาน้ำมันดิบ (โอมาน) ที่เพิ่มขึ้น และดัชนีราคาหลักทรัพย์ จำนวนนักท่องเที่ยวจากต่างประเทศ การส่งออก ปริมาณเงิน M2A ที่ลดลง (ยังขาดข้อมูลพื้นที่ก่อสร้างที่ได้รับอนุญาต และข้อมูลค่าทุนจดทะเบียนธุรกิจนิติบุคคลรายใหม่)

(เอกสารแนบชุดที่ 58)

ดัชนีพ้องเศรษฐกิจ

(เมษายน 2545)



เดือนเมษายน ค่าประมาณการเบื้องต้นของดัชนีพ้องเศรษฐกิจ (CEI) อยู่ที่ระดับ 116.0 เพิ่มขึ้นจากระยะเดียวกันปีก่อนร้อยละ 2.8 และเพิ่มขึ้นจากเดือนก่อนหน้าร้อยละ 1.2 ตาม ภาษีมูลค่าเพิ่ม ยอดจำหน่ายรถยนต์ การนำเข้า และดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (ยังขาดข้อมูลการ เบิกจ่ายเงินจากบัญชีกระแสรายวัน)

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายวิบูลย์ โรจน์สินวรารังกูร
วัน เดือน ปีเกิด	8 เมษายน 2501
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	ภ.บ. มหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ.2523 บธ.บ. (การจัดการทั่วไป) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช พ.ศ.2537
สถานที่ทำงาน	บริษัทกิฟฟารีน สกายไลน์ แลบบอราทอรี แอนด์ เฮลท์แคร์ จำกัด 38/36-39 ถนนลำลูกกา ตำบลลำลูกกา อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี 12150
ตำแหน่ง	ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการ(ฝ่ายเครื่องสำอาง)