บทที่ 4
ผลการศึกษา

การศึกษาการวิเคราะห์ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ โดยใช้แบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ, student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความจำระยะยาว (hyperbolic (long) memory) ความไม่สมมาตร (asymmetry) ของอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์และเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ที่ได้จากแต่ละแบบจำลอง

ในการศึกษาครั้งนี้แบ่งได้เป็น 3 ส่วน ส่วนแรกเป็นศึกษาลักษณะความผันผวน ค่าสถิติเบื้องต้นและทดสอบการแจกแจงของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของแต่ละประเทศ โดยใช้ข้อมูลตัวอย่าง (sample period) ของดัชนีราคาหลักทรัพย์ปิดรายวันในตลาดหลักทรัพย์ของประเทศไทย (SET) อินโดนีเซีย (JSX-Composite) ฟิลิปปินส์ (PSE-Composite) ตั้งแต่วันที่ 31 เดือนมกราคม ปี 1984 ถึง วันที่ 30 เดือนมกราคม ปี 2009 จำนวน 3,914 ข้อมูล ข้อมูลตัวอย่าง (sample period) ของดัชนีราคาหลักทรัพย์ปิดรายวันในตลาดหลักทรัพย์ของมาเลเซีย (KLSE-Composite) ตั้งแต่วันที่ 31 เดือน มกราคม ปี 1982 ถึง วันที่ 30 เดือนมกราคม ปี 2009 จำนวน 4,193 ข้อมูล และใช้ข้อมูลตัวอย่าง (sample period) ของดัชนีราคาหลักทรัพย์ปิดรายวันในตลาดหลักทรัพย์ของสิงคโปร์ (Straits Times) ตั้งแต่วันที่ 31 เดือนสิงหาคม ปี 1999 ถึง วันที่ 30 เดือนมกราคม ปี 2009 จำนวน 2,365 ข้อมูล แล้วทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปอัตราผลตอบแทน

ส่วนที่สองเป็นการศึกษาเพื่อประมาณค่าและเปรียบเทียบความเหมาะสมของแต่ละแบบจำลอง โดยใช้ข้อมูลในปี 1984-2004, 1982-2005, 1999-2007 เพื่อประมาณค่าสำหรับอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของไทย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ มาเลเซียและสิงคโปร์ ตามลำดับ

ส่วนที่สามของการศึกษาเป็นการพยากรณ์และเปรียบเทียบความเหมาะสมของแต่ละแบบจำลอง โดยใช้ข้อมูลส่วนที่เหลือ (ในปี 2005-2009, 2006-2009, 2008-2009) ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของประเทศไทย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ มาเลเซียและสิงคโปร์ ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

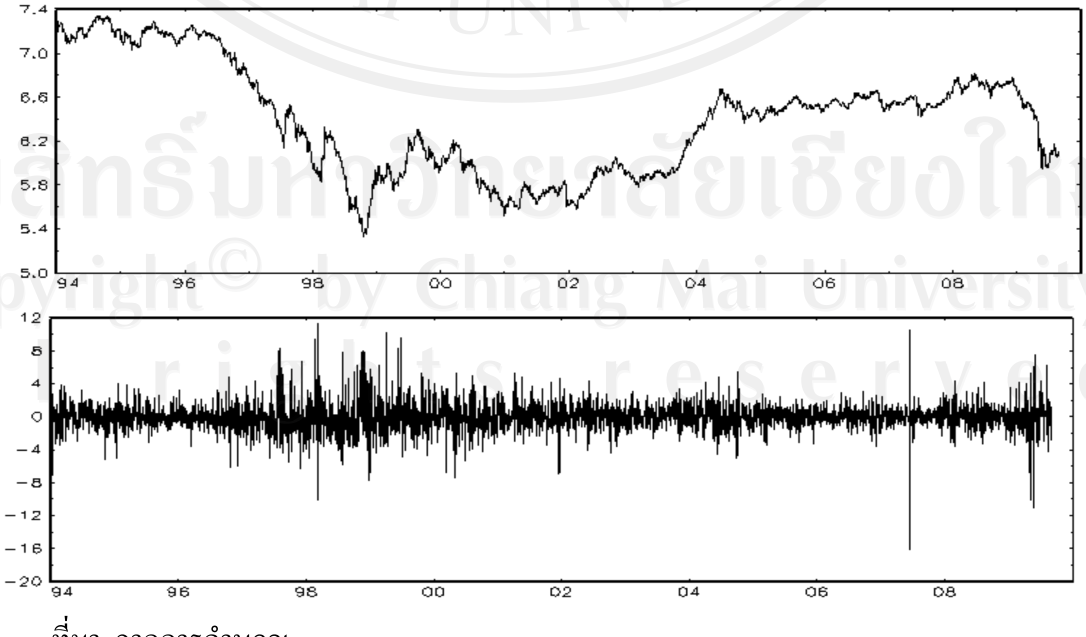
4.1 การศึกษาลักษณะข้อมูลเบื้องต้น

ข้อมูลดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ไทย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย และสิงคโปร์ เป็นข้อมูลราคาปิดรายวันที่ทำการซื้อขายในตลาดหลักทรัพย์ของประเทศไทย (SET) อินโดนีเซีย (JSX-Composite) ฟิลิปปินส์ (PSE-Composite) มาเลเซีย (KLSE-Composite) และสิงคโปร์ (Straits Times) โดยในการศึกษานี้ได้แปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์ ลักษณะข้อมูลเบื้องต้นของอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์ของแต่ละประเทศ มีดังนี้

4.1.1 ลักษณะความผันผวนของราคาและอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ไทย

จากรูป 4.1 พบว่าราคาและอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์มีความผันผวนสูงในช่วงปี 1997 (เกิดวิกฤตเศรษฐกิจในภูมิภาคเอเชีย) และความผันผวนยังคงมีผลต่อเนื่องระยะยาวในเวลาต่อมา ซึ่งความผันผวนของอัตราผลตอบแทนที่สูงแสดงถึงภาวะเศรษฐกิจที่ตกต่ำ

รูปที่ 4.1 ลักษณะความผันผวนของราคาและอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ไทย



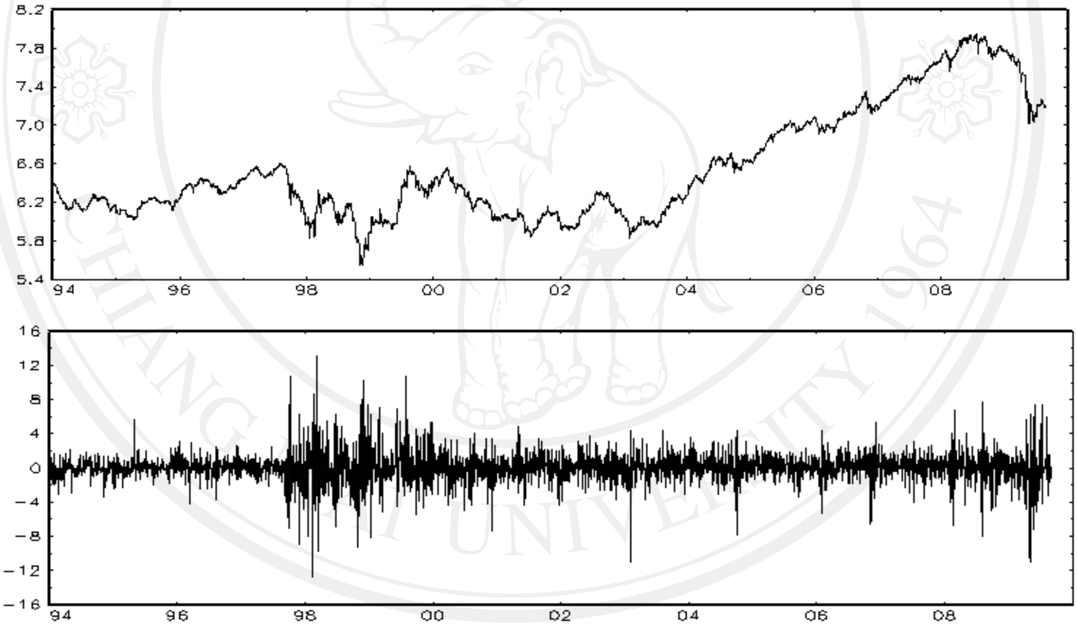
ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.2 ลักษณะความผันผวนของราคาและอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์อินโดนีเซีย

จากรูป 4.2 พบว่าราคาและอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์มีความผันผวนสูงในช่วงปี 1997 (เกิดวิกฤตเศรษฐกิจในภูมิภาคเอเชีย) และความผันผวนยังคงมีผลต่อเนื่องระยะยาวในเวลาต่อมา ซึ่งความผันผวนของอัตราผลตอบแทนที่สูงแสดงถึงภาวะเศรษฐกิจที่ตกต่ำ

รูปที่ 4.2 ลักษณะความผันผวนของราคาและอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์อินโดนีเซีย



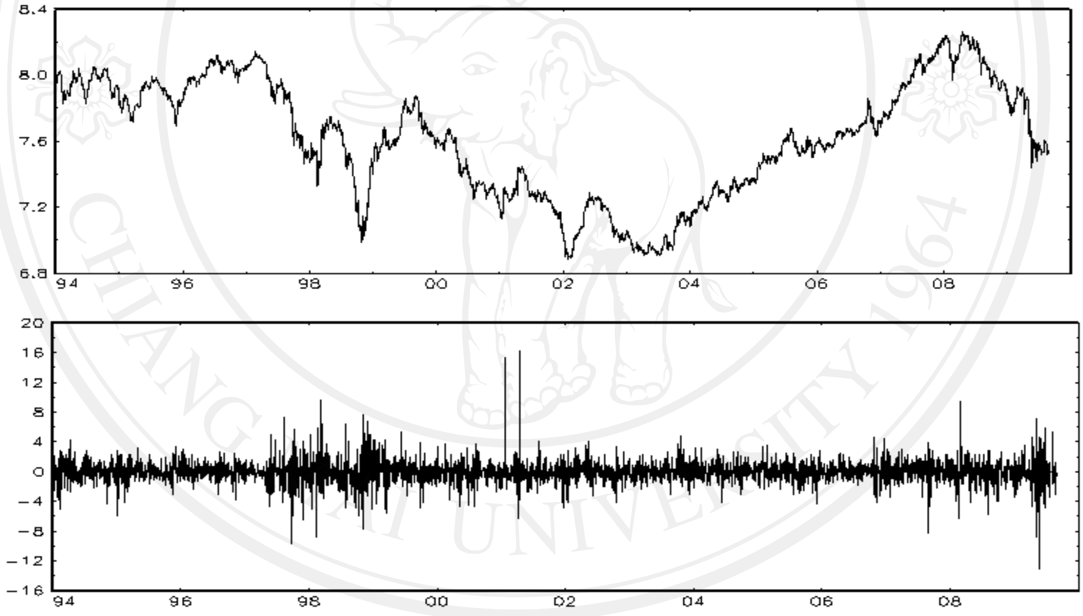
ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.3 ลักษณะความผันผวนของราคาและอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ฟิลิปปินส์

จากรูป 4.3 พบว่าราคาและอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์มีความผันผวนสูงในช่วงปี 1997 (เกิดวิกฤตเศรษฐกิจในภูมิภาคเอเชีย) และความผันผวนยังคงมีผลต่อเนื่องระยะยาวในเวลาต่อมา ซึ่งความผันผวนของอัตราผลตอบแทนที่สูงแสดงถึงภาวะเศรษฐกิจที่ตกต่ำ

รูปที่ 4.3 ลักษณะความผันผวนของราคาและอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ฟิลิปปินส์



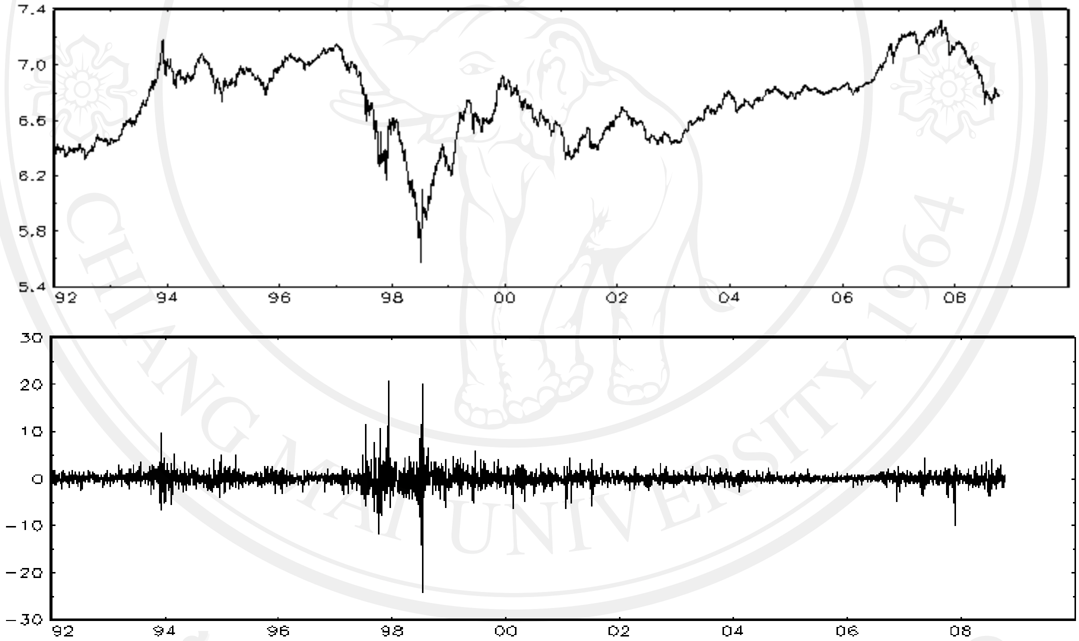
ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.4 ลักษณะความผันผวนของราคาและอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์มาเลเซีย

จากรูป 4.4 พบว่าราคาและอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์มีความผันผวนสูงในช่วงปี 1997 (เกิดวิกฤตเศรษฐกิจในภูมิภาคเอเชีย) และความผันผวนยังคงมีผลต่อเนื่องระยะยาวในเวลาต่อมา ซึ่งความผันผวนของอัตราผลตอบแทนที่สูงแสดงถึงภาวะเศรษฐกิจที่ตกต่ำ

รูปที่ 4.4 ลักษณะความผันผวนของราคาและอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์มาเลเซีย



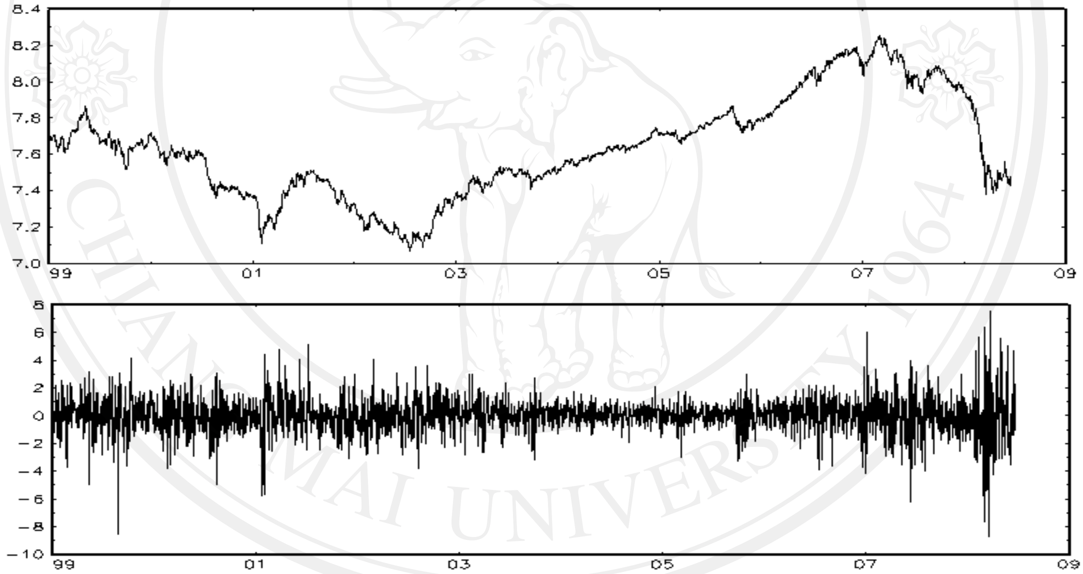
ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.5 ลักษณะความผันผวนของราคาและอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์สิงคโปร์

จากรูป 4.5 พบว่าราคาและอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์มีความผันผวนสูงในช่วงปี 1997 (เกิดวิกฤตเศรษฐกิจในภูมิภาคเอเชีย) และความผันผวนยังคงมีผลต่อเนื่องระยะยาวในเวลาต่อมา ซึ่งความผันผวนของอัตราผลตอบแทนที่สูงแสดงถึงภาวะเศรษฐกิจที่ตกต่ำ

รูปที่ 4.5 ลักษณะความผันผวนของราคาและอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์สิงคโปร์



ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.6 ค่าสถิติเบื้องต้นและการทดสอบการแจกแจงของอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ไทย

จากค่าสถิติเบื้องต้นของอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์แบบรายวัน (daily price index returns) ในตลาดหลักทรัพย์ไทยดังแสดงในตารางที่ 4.1 พบว่าอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์ของไทย มีความเบ้เป็นบวก (positive skewed) นั่นคืออัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์ของไทย มีลักษณะเบ้ขวา การแจกแจงของอัตราผลตอบแทนมีลักษณะโด่งมาก (leptokurtic) เนื่องจากค่าความโด่ง (kurtosis) มีค่ามากกว่า 3 ซึ่งจากค่าความเบ้และความโด่งชี้ให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของแต่ละประเทศไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ

และเมื่อทำการทดสอบการแจกแจงโดยใช้ค่าสถิติ Jarque and Bera พบว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ไทยมิได้มีการแจกแจงแบบปกติ (normal) โดยปฏิเสธสมมติฐานหลัก ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

จากรูปที่ 4.6 แสดงให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ไทยมีความแปรปรวนต่ำ มีการเปลี่ยนแปลงน้อย (ยกเว้นในช่วงวิกฤตเศรษฐกิจในภูมิภาคเอเชียและหลังจากนั้นอีกระยะหนึ่งที่อัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของแต่ละประเทศมีความแปรปรวนสูง)

ตารางที่ 4.1 ค่าสถิติของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ไทย

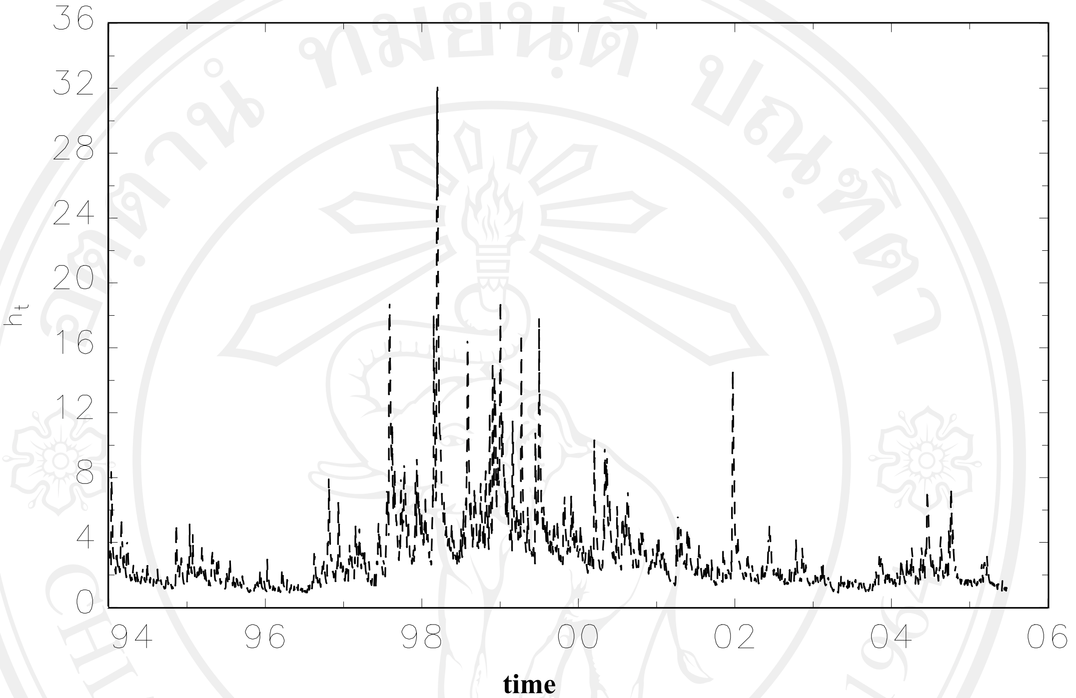
ค่าสถิติ	SET
จำนวนข้อมูล (observation)	3913
ค่าเฉลี่ย (mean)	-0.032
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (median)	0.000
ค่าต่ำสุด (minimum)	-16.063
ค่าสูงสุด (maximum)	11.350
ความแปรปรวน (variance)	2.867
ความเบ้ (skewed)	0.111
ความโด่ง (kurtosis)	10.148
ค่าสถิติ Jarque and Bera	8345.071*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: *หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.6 ลักษณะความแปรปรวนของของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ไทย



ที่มา: จากการคำนวณ

4.1.7 ค่าสถิติเบื้องต้นและการทดสอบการแจกแจงของอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์อินโดนีเซีย

จากค่าสถิติเบื้องต้นของอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์แบบรายวัน (daily price index returns) ในตลาดหลักทรัพย์อินโดนีเซีย ดังแสดงในตารางที่ 4.2 พบว่าอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์อินโดนีเซีย มีความเบ้ติดลบ (negative skewed) นั่นคืออัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์ของอินโดนีเซียมีลักษณะเบ้ซ้าย การแจกแจงของอัตราผลตอบแทนมีลักษณะโด่งมาก (leptokurtic) เนื่องจากค่าความโด่ง (kurtosis) มีค่ามากกว่า 3 ซึ่งจากค่าความเบ้และความโด่งชี้ให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์อินโดนีเซียไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ

และเมื่อทำการทดสอบการแจกแจงโดยใช้ค่าสถิติ Jarque and Bera พบว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์อินโดนีเซียมิได้มีการแจกแจงแบบปกติ (normal) โดยปฏิเสธสมมติฐานหลัก ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากรูปที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ของแต่ละประเทศมีความแปรปรวนต่ำ มีการเปลี่ยนแปลงน้อย (ยกเว้นในช่วงวิกฤตเศรษฐกิจในภูมิภาคเอเชียและหลังจากนั้นอีกระยะหนึ่งที่อัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของแต่ละประเทศมีความแปรปรวนสูง) โดยอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์มาเลเซียมีความแปรปรวนต่ำที่สูง และอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์สิงคโปร์มีความแปรปรวนสูงสุด

ตารางที่ 4.2 ค่าสถิติของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์อินโดนีเซีย

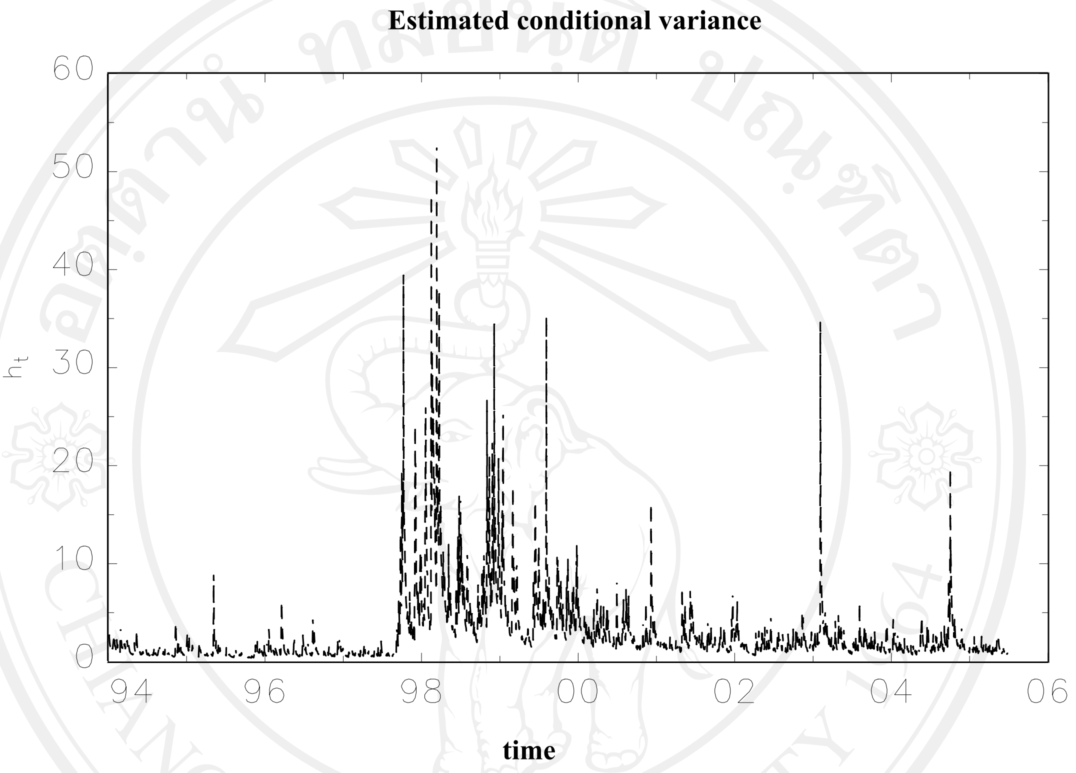
ค่าสถิติ	JSX-Composite
จำนวนข้อมูล (observation)	3913
ค่าเฉลี่ย (mean)	0.021
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (median)	0.000
ค่าต่ำสุด (minimum)	-12.732
ค่าสูงสุด (maximum)	13.128
ความแปรปรวน (variance)	2.692
ความเบ้ (skewed)	-0.154
ความโด่ง (kurtosis)	11.401
ค่าสถิติ Jarque and Bera	11529.24*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: * หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.7 ลักษณะความแปรปรวนของของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์อินโดนีเซีย



ที่มา: จากการคำนวณ

4.1.8 ค่าสถิติเบื้องต้นและการทดสอบการแจกแจงของอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ฟิลิปปินส์

จากค่าสถิติเบื้องต้นของอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์แบบรายวัน (daily price index returns) ในตลาดหลักทรัพย์ฟิลิปปินส์ ดังแสดงในตารางที่ 4.3 พบว่าอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์ฟิลิปปินส์ มีความเบ้เป็นบวก (positive skewed) นั่นคืออัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์ฟิลิปปินส์ มีลักษณะเบ้ขวา การแจกแจงของอัตราผลตอบแทนมีลักษณะโด่งมาก (leptokurtic) เนื่องจากค่าความโด่ง (kurtosis) มีค่ามากกว่า 3 ซึ่งจากค่าความเบ้และความโด่งชี้ให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ฟิลิปปินส์ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ

และเมื่อทำการทดสอบการแจกแจงโดยใช้ค่าสถิติ Jarque and Bera พบว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ฟิลิปปินส์มิได้มีการแจกแจงแบบปกติ (normal) โดยปฏิเสธสมมติฐานหลัก ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากรูปที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ฟิลิปปินส์มีความแปรปรวนต่ำ มีการเปลี่ยนแปลงน้อย (ยกเว้นในช่วงวิกฤตเศรษฐกิจในภูมิภาคเอเชียและหลังจากนั้นอีกระยะหนึ่งที่อัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของแต่ละประเทศมีความแปรปรวนสูง)

ตารางที่ 4.3 ค่าสถิติของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ฟิลิปปินส์

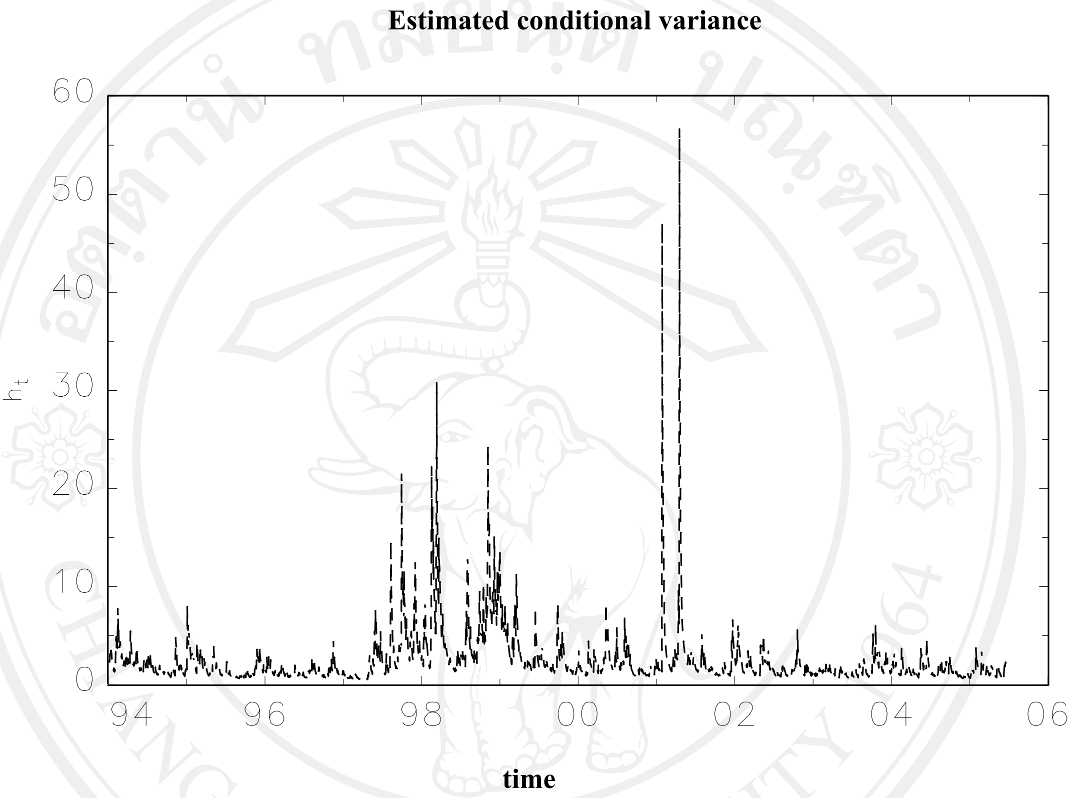
ค่าสถิติ	PSE-Composite
จำนวนข้อมูล (observation)	3913
ค่าเฉลี่ย (mean)	-0.011
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (median)	0.000
ค่าต่ำสุด (minimum)	-13.089
ค่าสูงสุด (maximum)	16.178
ความแปรปรวน (variance)	2.279
ความเบ้ (skewed)	0.308
ความโด่ง (kurtosis)	14.237
ค่าสถิติ Jarque and Bera	20661.74*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: * หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.8 ลักษณะความแปรปรวนของของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ฟิลิปปินส์



ที่มา: จากการคำนวณ

4.1.9 ค่าสถิติเบื้องต้นและการทดสอบการแจกแจงของอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์มาเลเซีย

จากค่าสถิติเบื้องต้นของอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์แบบรายวัน (daily price index returns) ในตลาดหลักทรัพย์มาเลเซีย ดังแสดงในตารางที่ 4.4 พบว่าอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์มาเลเซีย มีความเบ้เป็นบวก (positive skewed) นั่นคืออัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์มาเลเซียมีลักษณะเบ้ขวา การแจกแจงของอัตราผลตอบแทนมีลักษณะโด่งมาก (leptokurtic) เนื่องจากค่าความโด่ง (kurtosis) มีค่ามากกว่า 3 ซึ่งจากค่าความเบ้และความโด่งชี้ให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์มาเลเซียไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ

และเมื่อทำการทดสอบการแจกแจงโดยใช้ค่าสถิติ Jarque and Bera พบว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์มาเลเซียมิได้มีการแจกแจงแบบปกติ (normal) โดยปฏิเสธสมมติฐานหลัก ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากรูปที่ 4.9 แสดงให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ของแต่ละประเทศมีความแปรปรวนต่ำ มีการเปลี่ยนแปลงน้อย (ยกเว้นในช่วงวิกฤตเศรษฐกิจในภูมิภาคเอเชียและหลังจากนั้นอีกระยะหนึ่งที่อัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของแต่ละประเทศมีความแปรปรวนสูง)

ตารางที่ 4.4 ค่าสถิติของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์มาเลเซีย

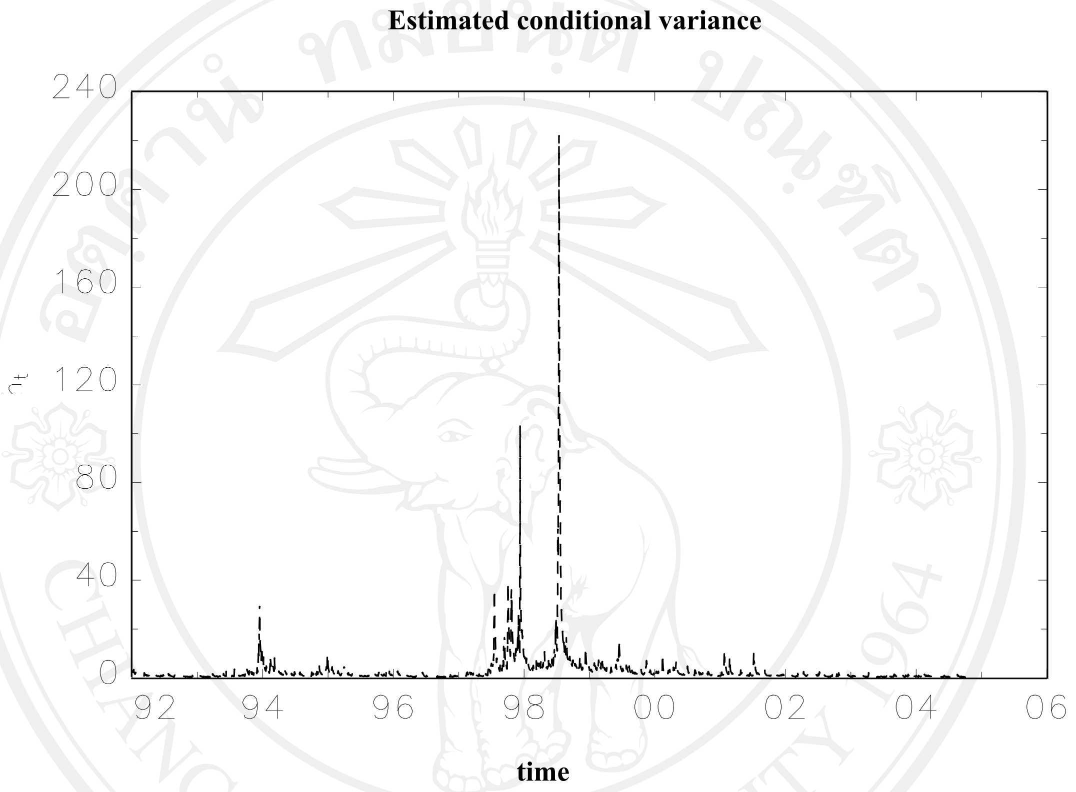
ค่าสถิติ	KLSE-Composite
จำนวนข้อมูล (observation)	4192
ค่าเฉลี่ย (mean)	0.010
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (median)	0.023
ค่าต่ำสุด (minimum)	-24.153
ค่าสูงสุด (maximum)	20.817
ความแปรปรวน (variance)	2.288
ความเบ้ (skewed)	0.426
ความโด่ง (kurtosis)	45.029
ค่าสถิติ Jarque and Bera	308817.6*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: * หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.9 ลักษณะความแปรปรวนของของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์มาเลเซีย



ที่มา: จากการคำนวณ

4.1.10 ค่าสถิติเบื้องต้นและการทดสอบการแจกแจงของอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์สิงคโปร์

จากค่าสถิติเบื้องต้นของอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์แบบรายวัน (daily price index returns) ในตลาดหลักทรัพย์สิงคโปร์ ดังแสดงในตารางที่ 4.5 พบว่าอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์สิงคโปร์ มีความเบ้ติดลบ (negative skewed) นั่นคืออัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาหลักทรัพย์สิงคโปร์มีลักษณะเบ้ซ้าย การแจกแจงของอัตราผลตอบแทนมีลักษณะโด่งมาก (leptokurtic) เนื่องจากค่าความโด่ง (kurtosis) มีค่ามากกว่า 3 ซึ่งจากค่าความเบ้และความโด่งชี้ให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์สิงคโปร์ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ

และเมื่อทำการทดสอบการแจกแจงโดยใช้ค่าสถิติ Jarque and Bera พบว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์สิงคโปร์มิได้มีการแจกแจงแบบปกติ (normal) โดยปฏิเสธสมมติฐานหลัก ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากรูปที่ 4.10 แสดงให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ของแต่ละประเทศมีความแปรปรวนต่ำ มีการเปลี่ยนแปลงน้อย (ยกเว้นในช่วงวิกฤตเศรษฐกิจในภูมิภาคเอเชียและหลังจากนั้นอีกระยะหนึ่งที่อัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของแต่ละประเทศมีความแปรปรวนสูง)

ตารางที่ 4.5 ค่าสถิติของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์สิงคโปร์

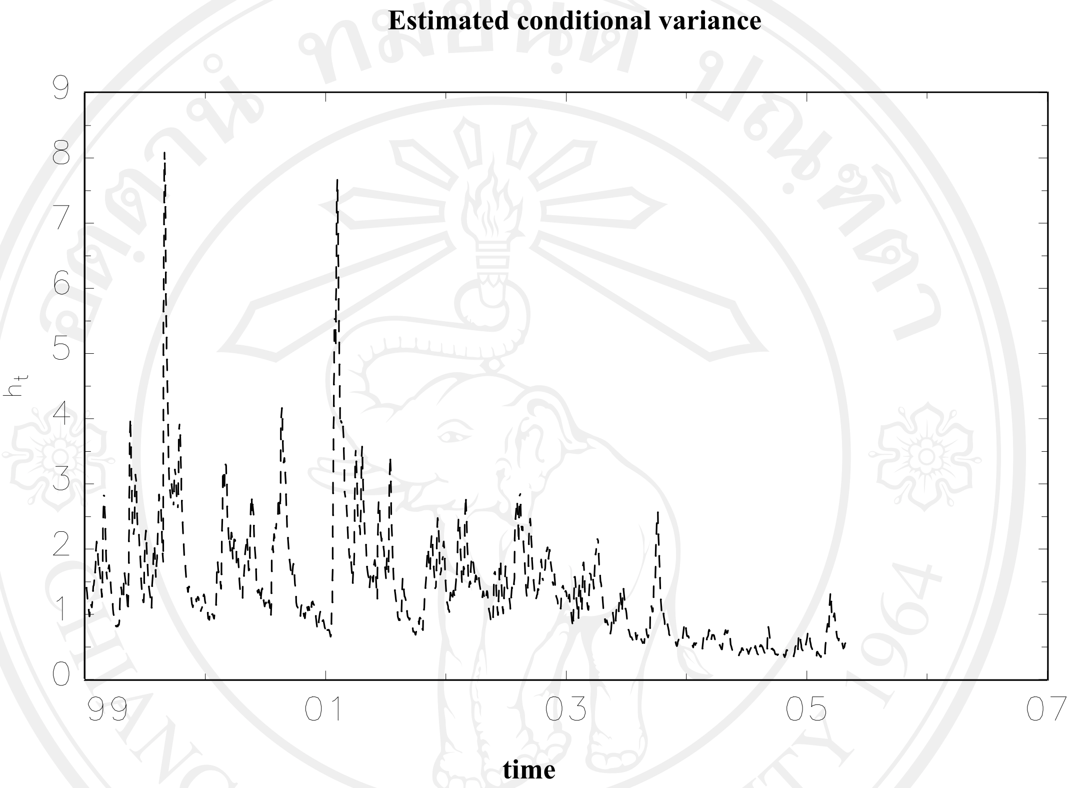
ค่าสถิติ	Straits Time
จำนวนข้อมูล (observation)	2364
ค่าเฉลี่ย (mean)	-0.009
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (median)	0.028
ค่าต่ำสุด (minimum)	-8.696
ค่าสูงสุด (maximum)	7.531
ความแปรปรวน (variance)	1.783
ความเบ้ (skewed)	-0.347
ความโด่ง (kurtosis)	7.433
ค่าสถิติ Jarque and Bera	1985.452*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: *หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.10 ลักษณะความแปรปรวนของของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักสิงคโปร์



ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 การประมาณค่าและการเปรียบเทียบความเหมาะสมจากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (normal), student's t และนอร์มอลอินเวอร์ส เกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ของแต่ละประเทศ

กำหนดให้สัญลักษณ์ต่อไปนี้เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้ในตารางที่ 4.6-4.10 **G-N**, **G-t**, **G-NIG**, **G-NIGb**, **FG-N**, **FG-t**, **FG-NIG**, **FG-NIGb** คือแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีการแจกแจงแบบปกติ (normal), student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) ที่ค่า b=0 และ $b \neq 0$ ตามลำดับ ตัวเลขในวงเล็บคือ ค่า Quasi-Likelihood Standard Errors $Q(10)$ และ $Q^2(10)$ คือ ค่า Ljung-Box tests for up to 20th-order serial correlation in squared returns Skew และ Kurt คือค่าประมาณ skewed และ kurtosis ของส่วนที่เหลือ (residuals) $W_{d=1}$ คือค่า robust Wald test สำหรับใช้ทดสอบ d=1 กับ d<1 ในแบบจำลอง FIGARCH AIC และ SIC คือ ค่า Akaike and Schwartz Information Criteria ค่าวิกฤตของ $\chi^2(10)$ ที่ระดับ 5% และ 1% เท่ากับ 18.3 และ 23.2 ตามลำดับ

4.2.1 อัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ไทย

จากการประมาณค่าจากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบต่างๆ ดังสรุปในส่วนแรกของตารางที่ 4.6 พบว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของไทยไม่มีอัตสหสัมพันธ์ (serial relation) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยใช้ Box-Pierce statistics ของ squared standardized residuals ($Q^2(10)$) ในการทดสอบ

ค่าประมาณพารามิเตอร์ไฮเปอร์โบลิก เดคาย (hyperbolic decay parameter, $\hat{d}$) จากแบบจำลอง FIGARCH มีค่าอยู่ระหว่าง 0.29-0.33 ซึ่งน้อยกว่า 1 และปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0: d =1) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 นั่นคือ อัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของไทย มีลักษณะของความจำระยะยาว (long memory) ในความผันผวน (volatility) ดังนั้นดัชนีราคาหลักทรัพย์ของไทยจึงเป็นดัชนีราคาหลักทรัพย์ที่ควรจับตาดูความเคลื่อนไหวอย่างใกล้ชิด

ผลรวมของค่าประมาณพารามิเตอร์ความผันผวนที่เคลื่อนที่ (volatility dynamics parameter, $\hat{\alpha}$ and $\hat{\beta}$) จากแบบจำลอง GARCH มีค่าประมาณ 0.98 ซึ่งเข้าใกล้หนึ่ง แสดงว่ามีการยึดติดอย่างสูงในแบบจำลอง GARCH (implying very high persistence in GARCH models) ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองอาจเป็นแบบจำลองที่ไม่นิ่ง (non stationary)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลรวมของค่าประมาณพารามิเตอร์ความผันผวนที่เคลื่อนที่ (volatility dynamics parameter, $\hat{\alpha}$ and $\hat{\phi}$) จากแบบจำลอง FIGARCH มีค่าน้อยกว่าหนึ่งแสดงว่าเป็นแบบจำลองที่นิ่ง (stationary model)

ค่าประมาณพารามิเตอร์องศาความอิสระ (degree of freedom parameter, $\hat{\nu}$) จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH มีค่าอยู่ในช่วง 5.0-5.5 และค่าประมาณที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลัก หมายความว่าการแจกแจงอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของไทยมีลักษณะหางอ้วน (fat tailed)

ค่าประมาณพารามิเตอร์สมมาตร (asymmetric parameter, $\hat{b}$) ติดลบและไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0: การแจกแจงสมมาตร) ได้ แสดงว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของไทยมีการแจกแจงที่สมมาตร

ค่าประมาณพารามิเตอร์ความชัน (steepness parameter, $\hat{a}$) จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) มีค่าอยู่ในช่วง 1.18-1.32 และค่าประมาณที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในทั้งแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ผลลัพธ์นี้แสดงให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของไทยมีลักษณะการแจกแจงที่โด่งมาก (leptokurtic)

ค่าประมาณความเบ้ (skewness) ของส่วนที่เหลือ (residuals) ที่ได้จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบต่างๆ เกือบทั้งหมดมีค่าเป็นบวก โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.09-0.15 ยกเว้นค่าที่ได้จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) ที่ค่า $b \neq 0$ ที่ค่าประมาณความเบ้ (skewness) ของส่วนที่เหลือ (residuals) มีค่าติดลบ

ค่าประมาณความโด่ง (kurtosis) ของส่วนที่เหลือ (residuals) ที่ได้จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบต่างๆ มีค่าอยู่ระหว่าง 4.56-5.53

การเปรียบแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ด้วยข้อสมมติที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบต่างๆในส่วนที่ 2 ของตารางที่ 4.6 พบว่าแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) ที่ค่า b=0 เหมาสมกว่าแบบจำลองอื่นๆ เนื่องจากประการแรก ค่า log-likelihood มีค่าสูงที่สุด ประการที่สอง ทั้งค่า AIC และ SIC มีค่าน้อยที่สุด

นอกจากนี้ยังได้ใช้ PITs เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง ในรูปที่ 4.11 แสดงการพลอตกราฟ empical quantile (QQ-plot) ของ PITs ของแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (normal), student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) พบว่าแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) เหมาะสมที่สุด สังเกตได้จากกราฟ QQ-plot ของ PITs จากส่วนที่เหลือ (residuals) ของแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) เกือบจะไม่สามารถแยกความแตกต่าง จากควอนไทล์ (quantile) ของการแจกแจงแบบเอกรูป (uniform distribution)ได้ ดังจะเห็นได้จากกราฟมีลักษณะเกือบเป็นเส้นตรง ซึ่งเป็นสิ่งยืนยันว่าส่วนที่เหลือ (residual) จากแบบจำลอง FIGARCH มีการแจกแจงใกล้เคียงกับการแจกแจงแบบ NIG มากที่สุดซึ่งเมื่อนำค่าประมาณที่ได้ไปประยุกต์ใช้ เช่น ในการคำนวณหามูลค่าความเสี่ยงจะให้ค่าที่มีความถูกต้องสูง ซึ่งเป็นประโยชน์แก่นักลงทุนในการตัดสินใจในหลักทรัพย์หรือกลุ่มหลักทรัพย์ที่ตนถือครองหรือที่กำลังพิจารณาอยู่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.6 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ไทย

	G-N	**G-t**	**G-NIG**	**G-NIGb**	**FG-N**	**FG-t**	**FG-NIG**	**FG-NIGb**
μ	0.0119 (0.0291)	-0.0263 (0.0255)	-0.0326 (0.0252)	-0.0210 (0.0452)	0.0063 (0.0296)	-0.0294 (0.0257)	-0.0326*** (0.0252)	-0.0312 (0.0472)
d	. .	. .	. .	. .	0.3233* (0.0342)	0.2976* (0.0539)	0.3048* (0.0560)	0.3050* (0.0561)
β	0.9112* (0.0065)	0.8920* (0.0139)	0.8918* (0.0144)	0.8918* (0.0144)	0.4305* (0.0812)	0.3132** (0.1820)	0.3553** (0.1730)	0.3557** (0.1734)
α	0.0764* (0.0062)	0.0918* (0.0131)	0.0914 (0.0133)	0.0914 (0.0133)	. .	. .	. .	. .
ϕ	. .	. .	. .	. .	0.2088* (0.0691)	0.1391 (0.1621)	0.1725 (0.1532)	0.1727 (0.1534)
ν	. .	5.0809* (0.5733)	. .	. .	. .	5.5064* (0.6317)	. .	. .
a	. .	. .	1.1884* (0.1763)	1.1884* (0.1763)	. .	. .	1.3204* (0.1998)	1.3212* (0.2001)
b	. .	. .	. .	-0.0087 (0.0373)	. .	. .	. .	-0.0015 (0.0404)
ll	-5382.14	-5313.727	-5309.5	-5306.849	-5361.50	-5302.69	-5296.447	-5296.447
AIC	10774.280	10637.454	10625.698	10625.698	10735.004	10617.371	10604.895	10606.894
SIC	10804.088	10667.262	10661.468	10661.468	10770.775	10653.142	10640.665	10648.626
Skew	0.092	0.148	0.148	-0.020	0.092	0.149	0.153	-0.003
Kurt	4.774	4.826	4.853	5.525	4.561	4.615	4.602	5.271
$Q^2(10)$	12.95	13.29	17.13	12.98	11.43	13.37	13.02	13.02
$W_{d=1}$	.	.	.	.	391.012	169.913	154.064	153.321

ที่มา: จากการคำนวณ

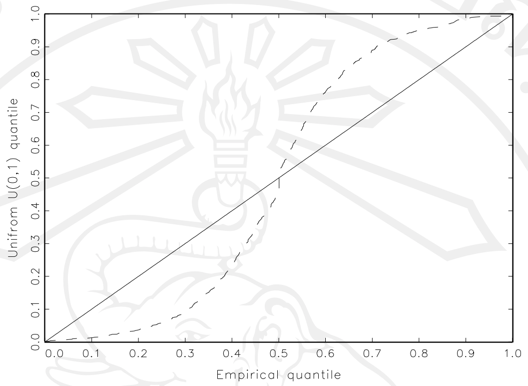
หมายเหตุ: *, **, *** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% , 5% และ 10%

G-N, **G-t**, **G-NIG**, **G-NIGb**, **FG-N**, **FG-t**, **FG-NIG**, **FG-NIGb** คือแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีการแจกแจงแบบ normal, student’s t, NIG ที่ค่า b=0 และ $b \neq 0$ ตามลำดับ ตัวเลขในวงเล็บคือ ค่า Quasi-Likelihood Standard Errors $Q^2(10)$ คือ ค่า Ljung-Box tests for up to 20^{th}-order serial correlation in squared returns Skew และ Kurt คือค่าประมาณ skewed และ kurtosis ของส่วนที่เหลือ (residuals) $W_{d=1}$ คือค่า robust Wald test ค่าวิกฤตของ student’s t ที่ระดับ 5% และ 1% เท่ากับ 1.645 และ 2.326 ค่าวิกฤตของ $\chi^2(10)$ ที่ระดับ 5% และ 1% เท่ากับ 18.3 และ 23.2 ตามลำดับ

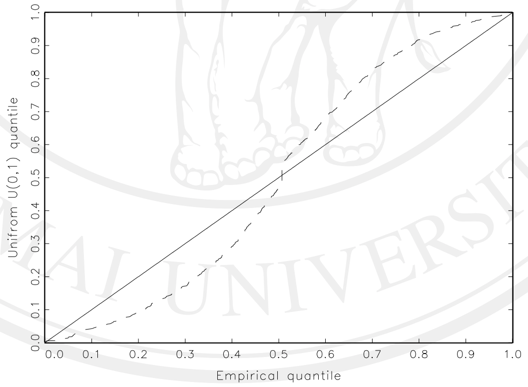
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.11 QQ plot ของ probability integral transforms (PIT) จากแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจง แบบปกติ (normal), student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian) ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ไทย

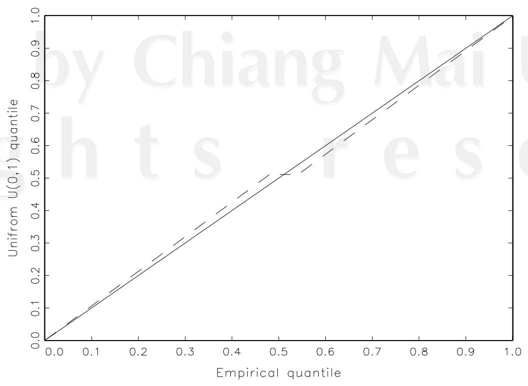
Normal error distribution



Students' t error distribution



NIG error distribution



ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.2 อัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์อินโดนีเซีย

สำหรับอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของอินโดนีเซีย จากการใช้ Box-Pierce statistics ของ squared standardized residuals ($Q^2(10)$) ในการทดสอบมีอัตสหสัมพันธ์ (serial relation) พบว่าไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของอินโดนีเซียไม่มีอัตสหสัมพันธ์ (serial relation)

ค่าประมาณพารามิเตอร์ไฮเปอร์โบลิก เดคาย (hyperbolic decay parameter, $\hat{d}$) จากแบบจำลอง FIGARCH มีค่าอยู่ระหว่าง 0.29-0.33 ซึ่งน้อยกว่า 1 และปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0: d =1) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 นั่นคือ อัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของอินโดนีเซีย มีลักษณะของความจำระยะยาว (long memory) ในความผันผวน (volatility) ดังนั้นดัชนีราคาหลักทรัพย์ของอินโดนีเซียจึงเป็นดัชนีราคาหลักทรัพย์ที่ควรจับตาดูความเคลื่อนไหวอย่างใกล้ชิด

ผลรวมของค่าประมาณพารามิเตอร์ความผันผวนที่เคลื่อนที่ (volatility dynamics parameter, $\hat{\alpha}$ and $\hat{\beta}$) จากแบบจำลอง GARCH มีค่าประมาณ 0.99 ซึ่งเข้าใกล้หนึ่งแสดงว่ามีการยึดติดอย่างสูง(high persistence) ในแบบจำลอง GARCH ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองอาจเป็นแบบจำลองที่ไม่นิ่ง (non stationary)

ผลรวมของค่าประมาณพารามิเตอร์ความผันผวนที่เคลื่อนที่ (volatility dynamics parameter, $\hat{\alpha}$ and $\hat{\phi}$) จากแบบจำลอง FIGARCH มีค่าน้อยกว่าหนึ่ง แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่นิ่ง (stationary model)

ค่าประมาณพารามิเตอร์องศาความอิสระ (degree of freedom parameter, $\hat{\nu}$) จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH มีค่าอยู่ในช่วง 3.5-4.2 และค่าประมาณที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลักแปลว่าการแจกแจงของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์อินโดนีเซียมีลักษณะหางอ้วน (fat tailed)

ค่าประมาณพารามิเตอร์สมมาตร (asymmetric parameter, $\hat{b}$) ติดลบและปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0: การแจกแจงสมมาตร) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 แสดงว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของอินโดนีเซียมีการแจกแจงที่ไม่สมมาตรและเบ้ซ้ายเนื่องจากค่าประมาณพารามิเตอร์สมมาตรมีค่าติดลบ

ค่าประมาณพารามิเตอร์ความชัน (steepness parameter, $\hat{a}$) จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) มีค่าอยู่ในช่วง 0.72-0.86 และค่าประมาณที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในทั้งแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ผลลัพธ์นี้แสดงให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของอินโดนีเซียมีลักษณะการแจกแจงที่โด่งมาก (leptokurtic)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่าประมาณความเบ้ (skewness) ของส่วนที่เหลือ (residuals) ที่ได้จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบต่างๆ มีค่าเป็นบวก โดยมีค่าอยู่ระหว่าง (-0.152)-(-0.263)

ค่าประมาณความโด่ง (kurtosis) ของส่วนที่เหลือ (residuals) ที่ได้จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบต่างๆ มีค่าอยู่ระหว่าง 6.504-7.229 โดยสรุปในส่วนแรกของตารางที่ 4.7

การเปรียบความเหมาะสมแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ด้วยข้อสมมติที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบต่างๆ ในส่วนที่ 2 ของตารางที่ 4.7 พบว่าแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) ที่ค่า b=0 เหมาะสมกว่าแบบจำลองอื่นๆ เนื่องค่า log-likelihood มีค่าสูงและค่า SIC มีค่าน้อยที่สุด

นอกจากนี้ยังได้ใช้ PITs เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง ในรูปที่ 4.12 แสดงการพลอตกราฟ empical quantile (QQ-plot) ของ PITs ของแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (normal), student’s t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) พบว่าแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) เหมาะสมที่สุด สังเกตได้จาก QQ-plot ของ PITs จาก ส่วนที่เหลือ (residuals) ของแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) เกือบจะไม่สามารถแยกความแตกต่างจากควอนไทล์ (quantile) ของการแจกแจงแบบเอกรูป (uniform distribution) ได้ ดังจะเห็นได้จากกราฟมีลักษณะเกือบเป็นเส้นตรง ซึ่งเป็นสิ่งยืนยันว่าส่วนที่เหลือ (error term) จากแบบจำลอง FIGARCH มีการแจกแจงใกล้เคียงกับการแจกแจงแบบ NIG มากที่สุดซึ่งเมื่อนำค่าประมาณที่ได้ไปประยุกต์ใช้ เช่น ในการคำนวณหามูลค่าความเสี่ยงจะให้ค่าที่มีความถูกต้องสูง ซึ่งเป็นประโยชน์แก่นักลงทุนในการตัดสินใจในหลักทรัพย์หรือกลุ่มหลักทรัพย์ที่ตนถือครองหรือที่กำลังพิจารณาอยู่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.7 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์อินโดนีเซีย

	G-N	G-t	G-NIG	G-NIGb	FG-N	FG-t	FG-NIG	FG-NIGb
μ	0.0544** (0.0275)	0.0499* (0.0192)	0.0438* (0.0186)	0.0681* (0.0263)	0.0616 (0.0269)	0.0477 (0.0192)	0.0426 (0.0186)	0.0751 (0.0268)
d	. .	. .	. .	. .	0.3586 (0.0284)	0.3847 (0.0790)	0.3695 (0.0754)	0.3662 (0.0748)
β	0.9061* (0.0042)	0.8504* (0.0158)	0.8503* (0.0163)	0.8503* (0.0163)	0.5485 (0.0140)	0.5316 (0.0386)	0.5251 (0.0369)	0.5225 (0.0365)
α	0.0867* (0.0051)	0.1486* (0.0158)	0.1388* (0.0187)	0.1388* (0.0187)	. .	. .	. .	. .
ϕ	. .	. .	. .	. .	0.4015 (0.0140)	0.4184 (0.0386)	0.4249 (0.0369)	0.4275 (0.0365)
ν	. .	3.6847* (0.2112)	. .	. .	. .	4.2307 (0.3194)	. .	. .
a	. .	. .	0.7227* (0.0894)	0.7217* (0.0861)	. .	. .	0.8427 (0.0990)	0.8648 (0.1020)
b	. .	. .	. .	-0.0333*** (0.0229)	. .	. .	. .	-0.0408 (0.0251)
ll	-4903.360	-4765.899	-4761.005	-4758.006	-4867.897	-4744.216	-4736.991	-4735.777
AIC	9816.720	9541.798	9528.013	9528.013	9747.795	9500.432	9485.982	9485.554
SIC	9846.529	9571.607	9558.783	9563.683	9783.565	9536.203	9521.752	9527.287
Skew	-0.188	-0.249	-0.249	-0.183	-0.263	-0.251	-0.239	-0.152
Kurt	7.081	7.229	7.199	7.209	7.100	6.794	6.786	6.504
$Q^2(10)$	9.64	9.77	-	9.96	11.43	13.37	13.02	13.02
$W_{d=1}$	.	.	.	.	511.109	60.664	69.959	71.858

ที่มา: จากการคำนวณ

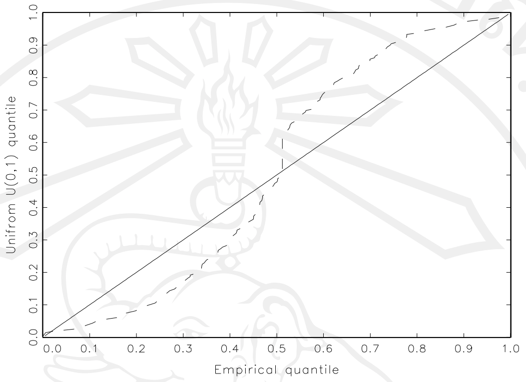
หมายเหตุ: *, **, *** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% , 5% และ 10%

G-N, **G-t**, **G-NIG**, **G-NIGb**, **FG-N**, **FG-t**, **FG-NIG**, **FG-NIGb** คือแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีการแจกแจงแบบ normal, student's t, NIG ที่ค่า b=0 และ $b \neq 0$ ตามลำดับ ตัวเลขในวงเล็บคือ ค่า Quasi-Likelihood Standard Errors $Q^2(10)$ คือ ค่า Ljung-Box tests for up to 20th-order serial correlation in squared returns Skew และ Kurt คือค่าประมาณ skewed และ kurtosis ของส่วนที่เหลือ (residuals) $W_{d=1}$ คือค่า robust Wald test ค่าวิกฤตของ student's t ที่ระดับ 5% และ 1% เท่ากับ 1.645 และ 2.326 ค่าวิกฤตของ $\chi^2(10)$ ที่ระดับ 5% และ 1% เท่ากับ 18.3 และ 23.2 ตามลำดับ

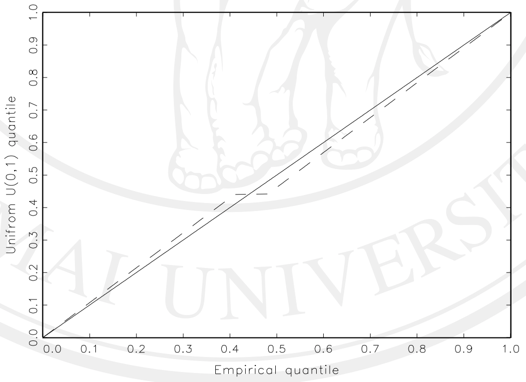
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.12 QQ plot ของ probability integral transforms (PIT) จากแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจง แบบปกติ (normal), student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian) ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์อินโดนีเซีย

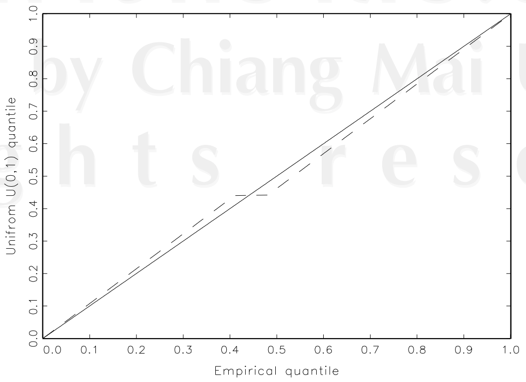
Normal error distribution



Students' t error distribution



NIG error distribution



ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.3 อัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ฟิลิปปินส์

สำหรับอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของฟิลิปปินส์ พบว่าค่า Box-Pierce statistics ของ squared standardized residuals ($Q^2(10)$) ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของฟิลิปปินส์ไม่มีอัตสหสัมพันธ์ (serial relation)

สำหรับอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของฟิลิปปินส์ พบว่าค่าประมาณพารามิเตอร์ไฮเปอร์โบลิก เดคาย (hyperbolic decay parameter, $\hat{d}$) จากแบบจำลอง FIGARCH มีค่าอยู่ระหว่าง 0.27-0.49 ซึ่งน้อยกว่า 1 และปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0: d =1) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 นั่นคือ อัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของฟิลิปปินส์ มีลักษณะของความจำระยะยาว (long memory) ในความผันผวน (volatility) ดังนั้นดัชนีราคาหลักทรัพย์ของฟิลิปปินส์จึงเป็นดัชนีราคาหลักทรัพย์ที่ควรจับตาดูความเคลื่อนไหวอย่างใกล้ชิด

ผลรวมของค่าประมาณพารามิเตอร์ความผันผวนที่เคลื่อนที่ (volatility dynamics parameter, $\hat{\alpha}$ and $\hat{\beta}$) จากแบบจำลอง GARCH มีค่าประมาณ 0.92 ซึ่งเข้าใกล้หนึ่ง แสดงว่ามีการยึดติดอย่างสูง (high persistence) ในแบบจำลอง GARCH ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองอาจเป็นแบบจำลองที่ไม่นิ่ง (non stationary)

ผลรวมของค่าประมาณพารามิเตอร์ความผันผวนที่เคลื่อนที่ (volatility dynamics parameter, $\hat{\alpha}$ and $\hat{\phi}$) จากแบบจำลอง FIGARCH มีค่าน้อยกว่าหนึ่งแสดงว่าเป็นแบบจำลองที่นิ่ง (stationary model)

ค่าประมาณพารามิเตอร์องศาความอิสระ (degree of freedom parameter, $\hat{\nu}$) จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH มีค่าประมาณ 4.3 และค่าประมาณที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แปลว่าการแจกแจงของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ฟิลิปปินส์มีลักษณะหางอ้วน (fat tailed)

ค่าประมาณพารามิเตอร์สมมาตร (asymmetric parameter, $\hat{b}$) ติดลบและปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0: การแจกแจงสมมาตร) แสดงว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของฟิลิปปินส์ มีการแจกแจงที่ไม่สมมาตรและเบ้ซ้ายเนื่องจากค่าประมาณพารามิเตอร์สมมาตรมีค่าติดลบ

ค่าประมาณพารามิเตอร์ความชัน (steepness parameter, $\hat{a}$) จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) มีค่าอยู่ในช่วง 1.10-1.17 และค่าประมาณที่ได้ปฏิเสธสมมติฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในทั้งแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ผลลัพธ์นี้แสดงให้เห็นว่า อัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของฟิลิปปินส์มีการลักษณะแจกแจงที่โด่งมาก (leptokurtic)

ค่าประมาณความเบ้ (skewness) ของส่วนที่เหลือ (residuals) ที่ได้จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบต่างๆ ทั้งหมดมีค่าเป็นบวก โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 1.252-1.70

ค่าประมาณความโด่ง (kurtosis) ของส่วนที่เหลือ (residuals) ที่ได้จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบต่างๆ มีค่าอยู่ระหว่าง 23.45-34.26 โดยสรุปในส่วนแรกของตารางที่ 4.8

การเปรียบแบบความเหมาะสมของจำลอง GARCH และ FIGARCH ด้วยข้อสมมติที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบต่างๆ ในส่วนที่ 2 ของตารางที่ 4.8 พบว่าแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบ student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) ที่ค่า b=0 เหมาะสมกว่าแบบจำลองอื่นๆ เนื่องจากประการแรก ค่า log-likelihood มีค่าสูงที่สุด ประการที่สอง ทั้งค่า AIC และ SIC มีค่าน้อยที่สุด

นอกจากนี้ยังได้ใช้ PITs เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง ในรูปที่ 2 แสดงการพลอตกราฟ empical quantile (QQ-plot) ของ PITs ของแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (normal), student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) พบว่าแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบ student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) เหมาะสมที่สุด สังเกตได้จาก QQ-plot ของ PITs จาก ส่วนที่เหลือ (residuals) ของเกือบจะไม่สามารถแยกความแตกต่างจาก ควอนไทล์ (quantile) ของการแจกแจงแบบเอกรูป (uniform distribution) ได้ ดังจะเห็นได้จากกราฟมีลักษณะเกือบเป็นเส้นตรง ซึ่งเป็นสิ่งยืนยันว่าส่วนที่เหลือ (residual) จากแบบจำลอง FIGARCH มีการแจกแจงใกล้เคียงกับการแจกแจงแบบ NIG มากที่สุดซึ่งเมื่อนำค่าประมาณที่ได้ไปประยุกต์ใช้ เช่น ในการคำนวณหามูลค่าความเสี่ยงจะให้ค่าที่มีความถูกต้องสูง ซึ่งเป็นประโยชน์แก่นักลงทุนในการตัดสินใจในหลักทรัพย์หรือกลุ่มหลักทรัพย์ที่ตนถือครองหรือที่กำลังพิจารณาอยู่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.8 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ฟิลิปปินส์

	G-N	**G-t**	**G-NIG**	**G-NIGb**	**FG-N**	**FG-t**	**FG-NIG**	**FG-NIGb**
μ	0.0005 (0.0305)	-0.0182 (0.0202)	-0.0181 (0.0200)	-0.0084 (0.0307)	0.0221 (0.0295)	-0.0182 (0.0202)	-0.0200 (0.0199)	-0.0162 (0.0304)
d	. .	. .	. .	. .	0.2724 (0.0166)	0.4979 (0.0951)	0.4691 (0.0834)	0.4701 (0.0836)
β	0.7850* (0.0171)	0.7688* (0.0255)	0.7690* (0.0254)	0.7693* (0.0253)	0.2174 (0.1246)	0.4782 (0.1382)	0.4409 (0.1445)	0.4418 (0.1441)
α	0.1355* (0.0093)	0.1823* (0.0246)	0.1756* (0.0221)	0.1754* (0.0221)	. .	. .	. .	. .
ϕ	. .	. .	. .	0.0406 (0.1174)	. .	0.1788 (0.1014)	0.1593 (0.1089)	0.1591 (0.1084)
ν	. .	4.4359* (0.3688)	. .	. .	. .	4.2561 (0.3197)	. .	. .
a	. .	. .	1.1619* (0.1576)	1.1657* (0.1610)	. .	. .	1.1046 (0.1510)	1.1062 (0.1537)
b	. .	. .	. .	-0.0122 (0.0296)	. .	. .	. .	-0.0048 (0.0293)
ll	-4910.743	-4717.570	-4716.941	-4716.880	-4898.154	-4714.427	-4714.980	-4714.970
AIC	9831.486	9445.139	9443.881	9445.760	9808.308	9440.854	9441.960	9443.940
SIC	9861.294	9474.948	9473.690	9481.530	9844.078	9476.625	9477.731	9485.672
Skew	1.252	1.611	1.664	1.683	1.145	1.617	1.691	1.698
Kurt	25.341	32.613	33.775	33.830	23.455	32.624	34.225	34.258
$Q^2(10)$	0.58	0.76	0.76	0.77	0.58	0.77	0.77	0.77
$W_{d=1}$	.	.	.	.	115.442	27.892	40.499	40.212

ที่มา: จากการคำนวณ

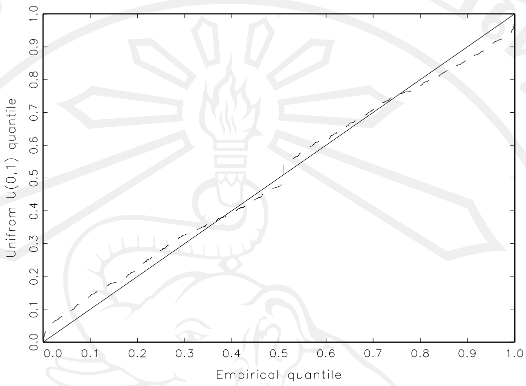
หมายเหตุ: *, **, *** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% , 5% และ 10%

G-N, **G-t**, **G-NIG**, **G-NIGb**, **FG-N**, **FG-t**, **FG-NIG**, **FG-NIGb** คือแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีการแจกแจงแบบ normal, student's t, NIG ที่ค่า b=0 และ $b \neq 0$ ตามลำดับ ตัวเลขในวงเล็บคือ ค่า Quasi-Likelihood Standard Errors $Q^2(10)$ คือ ค่า Ljung-Box tests for up to 20th-order serial correlation in squared returns Skew และ Kurt คือค่าประมาณ skewed และ kurtosis ของส่วนที่เหลือ (residuals) $W_{d=1}$ คือค่า robust Wald test ค่าวิกฤตของ student's t ที่ระดับ 5% และ 1% เท่ากับ 1.645 และ 2.326 ค่าวิกฤตของ $\chi^2(10)$ ที่ระดับ 5% และ 1% เท่ากับ 18.3 และ 23.2 ตามลำดับ

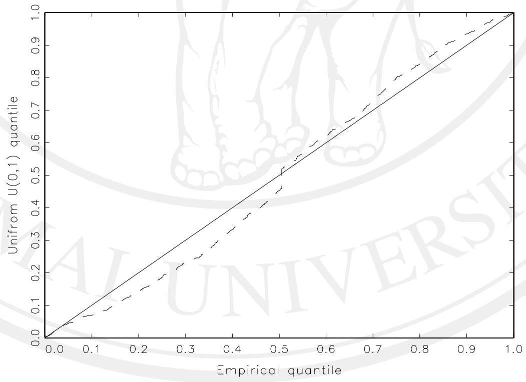
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.13 QQ plot ของ probability integral transforms (PIT) จากแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจง แบบปกติ (normal), student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian) ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ฟิลิปปินส์

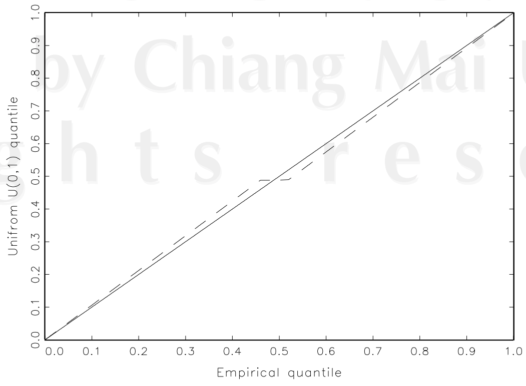
Normal error distribution



Students' t error distribution



NIG error distribution



ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.4 อัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์มาเลเซีย

สำหรับอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของมาเลเซีย จากการทดสอบด้วย Box-Pierce statistics ของ squared standardized residuals ($Q^2(10)$) พบว่าไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของไทยไม่มีอัตสหสัมพันธ์ (serial relation)

สำหรับอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของมาเลเซีย พบว่าค่าประมาณพารามิเตอร์ไฮเปอร์โบลิก เดคาย (hyperbolic decay parameter, $\hat{d}$) จากแบบจำลอง FIGARCH มีค่าอยู่ระหว่าง 0.41-0.43 ซึ่งน้อยกว่า 1 และปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0: d =1) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 นั่นคือ อัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของมาเลเซีย มีลักษณะของความจำระยะยาว (long memory) ในความผันผวน (volatility) ดังนั้นดัชนีราคาหลักทรัพย์ของมาเลเซียจึงเป็นดัชนีราคาหลักทรัพย์ที่ควรจับตาดูความเคลื่อนไหวอย่างใกล้ชิด

ผลรวมของค่าประมาณพารามิเตอร์ความผันผวนที่เคลื่อนที่ (volatility dynamics parameter, $\hat{\alpha}$ and $\hat{\beta}$) จากแบบจำลอง GARCH มีค่าประมาณ 0.98 ซึ่งเข้าใกล้หนึ่ง แสดงว่ามีการยึดติดอย่างสูง (high persistence) ในแบบจำลอง GARCH ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองอาจเป็นแบบจำลองที่ไม่นิ่ง (non stationary)

ผลรวมของค่าประมาณพารามิเตอร์ความผันผวนที่เคลื่อนที่ (volatility dynamics parameter, $\hat{\alpha}$ and $\hat{\phi}$) จากแบบจำลอง FIGARCH มีค่าน้อยกว่าหนึ่งแสดงว่าเป็นแบบจำลองที่นิ่ง (stationary model)

ค่าประมาณพารามิเตอร์องศาความอิสระ (degree of freedom parameter, $\hat{\nu}$) จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH มีค่าอยู่ในช่วง 5.12-5.25 และค่าประมาณที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แปลว่าการแจกแจงของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์มาเลเซียมีลักษณะหางอ้วน (fat tailed)

ค่าประมาณพารามิเตอร์สมมาตร (asymmetric parameter, $\hat{b}$) ติดลบแต่ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0: การแจกแจงสมมาตร) ได้ แสดงว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของมาเลเซียมีการแจกแจงที่สมมาตร

ค่าประมาณพารามิเตอร์ความชัน (steepness parameter, $\hat{a}$) จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) มีค่าอยู่ในช่วง 1.39-1.45 และค่าประมาณที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลัก ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในทั้งแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ผลลัพธ์นี้แสดงให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของมาเลเซียมีลักษณะการแจกแจงที่โด่งมาก (leptokurtic)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่าประมาณความเบ้ (skewness) ของส่วนที่เหลือ (residuals) ที่ได้จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH มีค่าอยู่ระหว่าง (-0.09)-0.080 โดยค่าประมาณความเบ้ (skewed) ของส่วนที่เหลือ (residuals) ที่ได้จากแบบจำลอง GARCH ทั้งหมดและ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติมีค่าติดลบ

ค่าประมาณความโด่ง (kurtosis) ของส่วนที่เหลือ (residuals) ที่ได้จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบต่างๆ มีค่าอยู่ระหว่าง 5.11-5.66 โดยสรุปในส่วนแรกของตารางที่ 4.6

สำหรับอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของประเทศมาเลเซีย จากการเปรียบความเหมาะสมของแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ด้วยข้อสมมติที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบต่างๆ ในส่วนที่ 2 ของแต่ละตารางที่ 4.9 แม้ว่าแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบ student's t จะมีความเหมาะสมกว่าแบบจำลองอื่นๆ เนื่องจากประการแรก ค่า log-likelihood มีค่าสูงที่สุด ประการที่สอง ทั้งค่า AIC และ SIC มีค่าน้อยที่สุด ทั้งนี้ทั้งค่า log-likelihood ค่า AIC และ SIC ต่างมีค่าใกล้เคียงกับแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) ที่ค่า b=0

แต่เมื่อใช้ PITs เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง ดังแสดงรูปที่ 4.14 กราฟ empical quantile (QQ-plot) ของ PITs ของแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) มีความเหมาะสมมากที่สุด สังเกตได้จาก QQ-plot ของ PITs จาก ส่วนที่เหลือ (residuals) ของแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) ไม่สามารถแยกความแตกต่างจากค่าควอนไทล์ (quantile) ของการแจกแจงแบบเอกรูป (uniform distribution) ได้ ดังจะเห็นได้จากกราฟมีลักษณะเป็นเส้นตรง จึงสามารถสรุปได้ว่าสำหรับอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของประเทศมาเลเซียแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) ที่ค่า b=0 เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.9 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์มาเลเซีย

	G-N	G-t	G-NIG	G-NIGb	FG-N	FG-t	FG-NIG	FG-NIGb
μ	0.0535* (0.0202)	0.0290* (0.0159)	0.0278* (0.0158)	0.0573** (0.0257)	0.0468 (0.0199)	0.0267 (0.0159)	0.0255 (0.0157)	0.0493 (0.0254)
d	.	.	.	.	0.4339 (0.0276)	0.4193 (0.0624)	0.4140 (0.0602)	0.4161 (0.0607)
β	0.8666* (0.0070)	0.8519* (0.0133)	0.8554* (0.0133)	0.8553* (0.0133)	0.3381 (0.0723)	0.3761 (0.1735)	0.3811 (0.1706)	0.3862 (0.1685)
α	0.1248* (0.0079)	0.1404* (0.0157)	0.1344* (0.0149)	0.1311* (0.0139)	.	.	.	.
ϕ	.	.	.	.	0.0783 (0.0654)	0.1786 (0.1481)	0.1860 (0.1481)	0.1888 (0.1456)
ν	.	5.1983* (0.5016)	.	.	.	5.2462 (0.4618)	.	.
a	.	.	1.3903* (0.1804)	1.4293* (0.1867)	.	.	1.4329 (0.1868)	1.4566 (0.1902)
b	.	.	.	-0.0487** (0.0345)	.	.	.	-0.0399 (0.0349)
ll	-4966.39	-4899.214	-4899.750	-4898.878	-4943.933	-4878.915	-4880.179	-4879.609
AIC	9942.786	9808.429	9809.500	9809.756	9899.866	9769.829	9772.358	9773.217
SIC	9973.150	9838.793	9839.864	9846.193	9936.302	9806.266	9808.794	9815.727
Skew	-0.087	-0.057	-0.055	-0.085	-0.016	0.015	0.080	0.016
Kurt	5.484	5.658	5.645	5.110	5.463	5.533	5.512	5.514
$Q^2(10)$	8.28606	10.95893	11.01635	11.46799	4.60237	5.31860	5.35517	5.70111
$W_{d=1}$	.	.	.	.	421.842	86.541	94.617	92.681

ที่มา: จากการคำนวณ

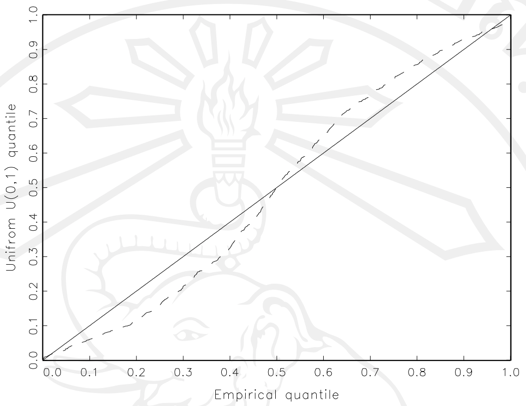
หมายเหตุ: *, **, *** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% , 5% และ 10%

G-N, **G-t**, **G-NIG**, **G-NIGb**, **FG-N**, **FG-t**, **FG-NIG**, **FG-NIGb** คือแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีการแจกแจงแบบ normal, student's t, NIG ที่ค่า b=0 และ $b \neq 0$ ตามลำดับ ตัวเลขในวงเล็บคือ ค่า Quasi-Likelihood Standard Errors $Q^2(10)$ คือ ค่า Ljung-Box tests for up to 20th-order serial correlation in squared returns Skew และ Kurt คือค่าประมาณ skewed และ kurtosis ของส่วนที่เหลือ (residuals) $W_{d=1}$ คือค่า robust Wald test ค่าวิกฤตของ student's t ที่ระดับ 5% และ 1% เท่ากับ 1.645 และ 2.326 ค่าวิกฤตของ $\chi^2(10)$ ที่ระดับ 5% และ 1% เท่ากับ 18.3 และ 23.2 ตามลำดับ

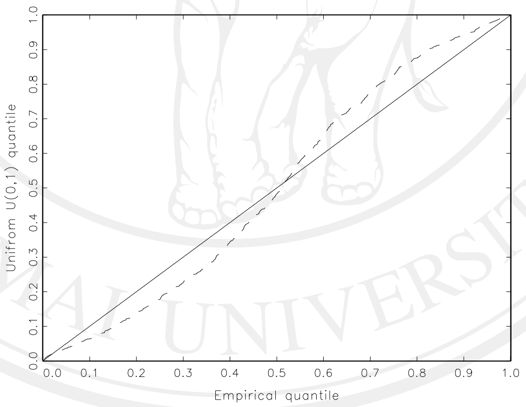
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.14 QQ plot ของ probability integral transforms (PIT) จากแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจง แบบปกติ (normal), student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian) ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์มาเลเซีย

Normal error distribution

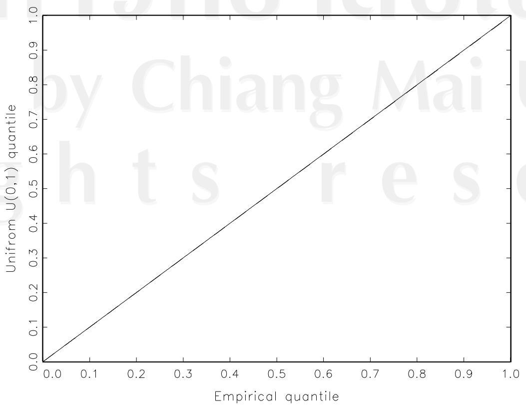


Students' t error distribution



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

NIG error distribution



ที่มา: จากการคำนวณ

4.2.5 อัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์สิงคโปร์

สำหรับอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของสิงคโปร์ พบว่าค่าที่ได้จาก Box-Pierce statistics ของ squared standardized residuals ($Q^2(10)$) ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ได้ แสดงว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของสิงคโปร์ไม่มีอัตสหสัมพันธ์ (serial relation)

สำหรับอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของสิงคโปร์ พบว่าค่าประมาณพารามิเตอร์ไฮเปอร์โบลิก เดคาย (hyperbolic decay parameter, $\hat{d}$) จากแบบจำลอง FIGARCH มีค่าอยู่ระหว่าง 0.34-0.44 ซึ่งน้อยกว่า 1 และปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0: d =1) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 นั่นคือ อัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของสิงคโปร์มีลักษณะของความจำระยะยาว (long memory) ในความผันผวน (volatility) ดังนั้นดัชนีราคาหลักทรัพย์ของสิงคโปร์จึงเป็นดัชนีราคาหลักทรัพย์ที่ควรจับตาดูความเคลื่อนไหวอย่างใกล้ชิด

ผลรวมของค่าประมาณพารามิเตอร์ความผันผวนที่เคลื่อนที่ (volatility dynamics parameter, $\hat{\alpha}$ and $\hat{\beta}$) จากแบบจำลอง GARCH มีค่าประมาณ 0.98 ซึ่งเข้าใกล้หนึ่ง แสดงว่ามีการยึดติดอย่างสูง(high persistence) ในแบบจำลอง GARCH ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองอาจเป็นแบบจำลองที่ไม่นิ่ง (non stationary)

ผลรวมของค่าประมาณพารามิเตอร์ความผันผวนที่เคลื่อนที่ (volatility dynamics parameter, $\hat{\alpha}$ and $\hat{\phi}$) จากแบบจำลอง FIGARCH มีค่าน้อยกว่าหนึ่งแสดงว่าเป็นแบบจำลองที่นิ่ง (stationary model)

ค่าประมาณพารามิเตอร์องศาความอิสระ (degree of freedom parameter, $\hat{\nu}$) จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH มีค่าอยู่ในช่วง 7.04-7.48 และค่าประมาณที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แปลว่าการแจกแจงของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์สิงคโปร์มีลักษณะหางอ้วน (fat tailed)

ค่าประมาณพารามิเตอร์สมมาตร (asymmetric parameter, $\hat{b}$) ติดลบและปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 สำหรับแบบจำลอง FIGARCH และที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สำหรับแบบจำลอง GARCH แสดงว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของสิงคโปร์มีการแจกแจงความแน่น (density distribution) ที่ไม่สมมาตรและเบ้ซ้าย

ค่าประมาณพารามิเตอร์ความชัน (steepness parameter, $\hat{a}$) จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) มีค่าอยู่ในช่วง 2.31-2.56 และค่าประมาณที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลัก ที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในทั้งแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ผลลัพธ์นี้แสดงให้เห็นว่าอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของสิงคโปร์มีลักษณะการแจกแจงที่โด่งมาก (leptokurtic)

ค่าประมาณความเบ้ (skewness) ของส่วนที่เหลือ (residuals) ที่ได้จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบต่างๆ ทั้งหมดมีค่าติดลบ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง (-0.36) - (-0.18)

ค่าประมาณความโด่ง (kurtosis) ของส่วนที่เหลือ (residuals) ที่ได้จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบต่างๆ มีค่าอยู่ระหว่าง 4.21-5.19 โดยสรุปในส่วนแรกของตารางที่ 4.10

สำหรับอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของประเทศสิงคโปร์ การเปรียบแบบความเหมาะสมของจำลอง GARCH และ FIGARCH ด้วยข้อสมมติที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบต่างๆ ดังแสดงในส่วนที่ 2 ของตารางที่ 4.10 และรูปที่ 4.15 ได้ข้อสรุปเช่นเดียวกันกับอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ของประเทศมาเลเซีย นั่นคือแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) มีความเหมาะสมมากที่สุด สังเกตได้จาก QQ-plot ของ PITs จาก ส่วนที่เหลือ (residuals) ของแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) ไม่สามารถแยกความแตกต่างจากค่าควอนไทล์ (quantile) ของการแจกแจงแบบเอกรูป(uniform distribution)ได้ ดังจะเห็นได้จากกราฟมีลักษณะเป็นเส้นตรง ซึ่งเป็นสิ่งยืนยันว่าส่วนที่เหลือ (error term) จากแบบจำลอง FIGARCH มีการแจกแจงแบบ NIG ซึ่งเมื่อนำค่าประมาณที่ได้ไปประยุกต์ใช้ เช่น ในการคำนวณหามูลค่าความเสี่ยงจะให้ค่าที่มีความถูกต้องสูง ซึ่งเป็นประโยชน์แก่นักลงทุนในการตัดสินใจในหลักทรัพย์หรือกลุ่มหลักทรัพย์ที่ตนถือครองหรือที่กำลังพิจารณาอยู่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.10 ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ประมาณค่าได้จากแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์สิงคโปร์

	G-N	**G-t**	**G-NIG**	**G-NIGb**	**FG-N**	**FG-t**	**FG-NIG**	**FG-NIGb**
μ	0.0327 (0.0262)	0.0325*** (0.0238)	0.0378 (0.0607)	0.1467* (0.0510)	0.0338 (0.0258)	0.0360 (0.0236)	0.0353 (0.0236)	0.1604 (0.0527)
d	. .	. .	. .	. .	0.4417 (0.0591)	0.3409 (0.0703)	0.3455 (0.0712)	0.3384 (0.0683)
β	0.9067* (0.0087)	0.9120* (0.0149)	0.9515* (0.0127)	0.9141* (0.0005)	0.5672 (0.0576)	0.3766 (0.1449)	0.3912 (0.1399)	0.3706 (0.1408)
α	0.0871* (0.0093)	0.0782* (0.0142)	0.0169* (0.0055)	0.0761* (0.0065)	. .	. .	. .	. .
ϕ	. .	. .	. .	. .	0.1748 (0.0505)	0.0806 (0.1158)	0.0887 (0.1115)	0.0730 (0.1148)
ν	. .	7.0420* (1.1299)	. .	. .	. .	7.4842 (1.1806)	. .	. .
a	. .	. .	15.5454* (0.0745)	2.3336* (0.5003)	. .	. .	2.3148 (0.4735)	2.5625 (0.5437)
b	. .	. .	. .	-0.2126** (0.0915)	. .	. .	. .	-0.2419 (0.0995)
ll	-2397.040	-2364.393	-2364.393	-2361.742	-2391.981	-2359.333	-2360.123	-2356.432
AIC	4804.080	4738.786	4738.786	4735.484	4795.963	4730.666	4732.246	4726.864
SIC	4830.915	4765.621	4765.621	4767.687	4828.165	4762.868	4764.449	4764.434
Skew	-0.336	-0.353	-0.353	-0.179	-0.349	-0.363	-0.362	-0.177
Kurt	4.953	5.002	5.190	4.334	4.991	5.117	5.104	4.218
$Q^2(10)$	17.61253	18.79372	29.94253	17.92499	17.58898	17.20891	17.19395	17.69829
$W_{d=1}$	.	.	.	.	89.333	87.936	84.507	93.905

ที่มา: จากการคำนวณ

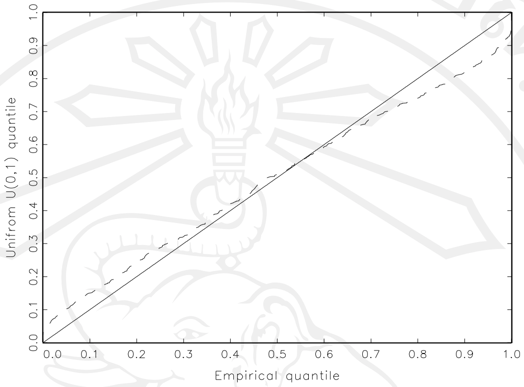
หมายเหตุ: *, **, *** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% , 5% และ 10%

G-N, **G-t**, **G-NIG**, **G-NIGb**, **FG-N**, **FG-t**, **FG-NIG**, **FG-NIGb** คือแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีการแจกแจงแบบ normal, student's t, NIG ที่ค่า b=0 และ $b \neq 0$ ตามลำดับ ตัวเลขในวงเล็บคือ ค่า Quasi-Likelihood Standard Errors $Q^2(10)$ คือ ค่า Ljung-Box tests for up to 20th-order serial correlation in squared returns Skew และ Kurt คือค่าประมาณ skewed และ kurtosis ของส่วนที่เหลือ (residuals) $W_{d=1}$ คือค่า robust Wald test ค่าวิกฤตของ student's t ที่ระดับ 5% และ 1% เท่ากับ 1.645 และ 2.326 ค่าวิกฤตของ $\chi^2(10)$ ที่ระดับ 5% และ 1% เท่ากับ 18.3 และ 23.2 ตามลำดับ

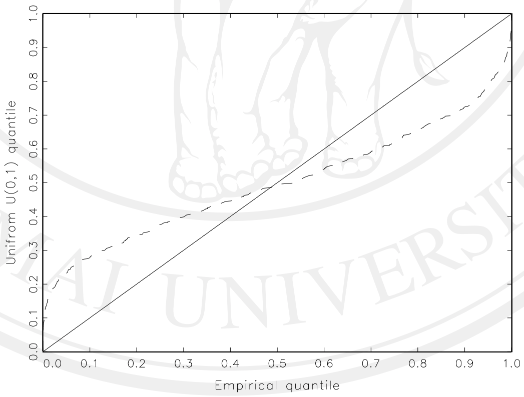
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.15 QQ plot ของ probability integral transforms (PIT) จากแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจง แบบปกติ (normal), student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian) ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์สิงคโปร์

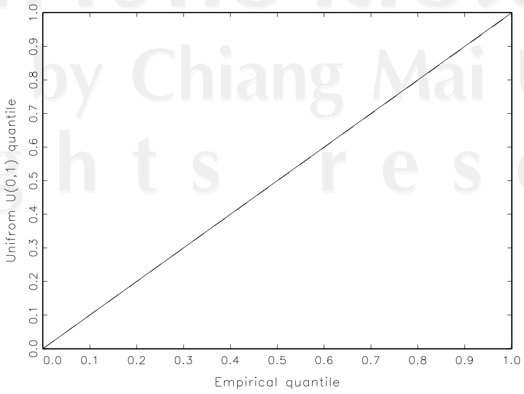
Normal error distribution



Students' t error distribution



NIG error distribution



ที่มา: จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3 การพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงของค่าควอนไทล์ (Quantile Predictions-Value-at-Risk) ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ของแต่ละประเทศ

4.3.1 อัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ไทย

ตารางที่ 4.11 แสดงการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงของค่าควอนไทล์ (Quantile Predictions-Value-at-Risk) ที่ได้จากแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (normal), student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) ล่วงหน้า 1 วันและ 5 วัน ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ของประเทศไทย พบว่าการพยากรณ์ของค่าควอนไทล์จากแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) ทั้งที่ค่า b=0 และค่า b$\neq$0 ต่างมีค่าเข้าใกล้ขนาดระบุ (nominal sizes) มากกว่าแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบอื่นๆซึ่งเป็นการยืนยันว่าแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) มีประสิทธิภาพดีกว่าแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบอื่นๆ

ตารางที่ 4.11 มูลค่าความเสี่ยงที่ได้จากการพยากรณ์ของค่าควอนไทล์ (Quantile Predictions-Value-at-Risk) ของแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (normal), student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน(Normal Inverse Gaussian) ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ไทย

SET Index Returns												
	1-day ahead						5-day ahead					
Nominal	1	5	10	90	95	99	1	5	10	90	95	99
FG-N	0.6 2	22.98	30.24	70.89	80.03	91.05	6.11	18.64	25.23	63.60	69.70	88.58
FG-t	0.39	11.71	21.40	77.99	85.93	96.67	0.34	18.20	26.75	87.44	92.38	97.95
FG-NIG	0.94	4.69	9.39	90.61	95.31	99.06	0.95	0.76	9.52	90.48	95.24	99.05
FG-NIGb	0.94	4.69	9.39	90.61	95.31	99.06	0.95	4.76	9.52	90.48	95.24	99.04

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: กำหนดให้ **G-N**, **G-t**, **G-NIG**, **G-NIGb**, **FG-N**, **FG-t**, **FG-NIG**, **FG-NIGb** แทนแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบ ปกติ, student’s t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน ที่ b=0 และ b$\neq$ ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3.2 อัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์อินโดนีเซีย

ตารางที่ 4.12 แสดงการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงของค่าควอนไทล์ (Quantile Predictions-Value-at-Risk) ที่ได้จากแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (normal), student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) ล่วงหน้า 1 วันและ 5 วัน ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ของประเทศอินโดนีเซีย พบว่าการพยากรณ์ของค่าควอนไทล์จากแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) ทั้งที่ค่า b=0 และค่า b$\neq$0 ต่างมีค่าเข้าใกล้ขนาดระบุ (nominal sizes) มากกว่าแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบอื่นๆซึ่งเป็นการยืนยันว่าแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) มีประสิทธิภาพดีกว่าแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบอื่นๆ

ตารางที่ 4.12 มูลค่าความเสี่ยงที่ได้จากการพยากรณ์ของค่าควอนไทล์ (Quantile Predictions-Value-at-Risk) ของแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (normal), student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน(Normal Inverse Gaussian) ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์อินโดนีเซีย

JSX-Composite Index Returns												
	1-day ahead						5-day ahead					
Nominal	1	5	10	90	95	99	1	5	10	90	95	99
FG-N	0.00	2.55	7.63	94.16	99.39	100.0	0.37	11.97	22.29	73.77	82.06	97.75
FG-t	0.12	1.28	4.82	93.82	97.19	99.82	1.90	12.21	21.02	81.50	90.40	98.75
FG-NIG	0.93	4.65	9.30	90.70	95.35	99.07	0.89	4.42	8.85	91.15	95.57	99.11
FG-NIGb	0.93	4.65	9.30	90.69	95.35	99.07	0.89	4.42	8.85	91.15	95.58	99.12

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: กำหนดให้ **G-N**, **G-t**, **G-NIG**, **G-NIGb**, **FG-N**, **FG-t**, **FG-NIG**, **FG-NIGb** แทนแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบ ปกติ, student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน ที่ b=0 และ b$\neq$ ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3.3 อัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ฟิลิปปินส์

ตารางที่ 4.13 แสดงการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงของค่าควอนไทล์ (Quantile Predictions-Value-at-Risk) ที่ได้จากแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (normal), student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) ล่วงหน้า 1 วันและ 5 วัน ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ของประเทศฟิลิปปินส์ พบว่าการพยากรณ์ของค่าควอนไทล์จากแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) ทั้งที่ค่า b=0 และค่า $b \neq 0$ ต่างมีค่าเข้าใกล้ขนาดระบุ (nominal sizes) มากกว่าแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบอื่นๆซึ่งเป็นการยืนยันว่าแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) มีประสิทธิภาพดีกว่าแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบอื่นๆ

ตารางที่ 4.13 มูลค่าความเสี่ยงที่ได้จากการพยากรณ์ของค่าควอนไทล์ (Quantile Predictions-Value-at-Risk) ของแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (normal), student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน(Normal Inverse Gaussian) ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ฟิลิปปินส์

PSE-Composite Index Returns												
	1-day ahead						5-day ahead					
Nominal	1	5	10	90	95	99	1	5	10	90	95	99
FG-N	0.00	1.41	6.41	94.30	99.43	99.99	0.000	0.91	5.01	97.21	99.79	100.00
FG-t	1.16	6.23	4.97	85.17	91.98	98.24	2.145	8.921	16.91	79.95	86.42	98.17
FG-NIG	0.94	4.70	9.41	90.58	95.29	99.06	0.93	4.68	9.37	90.63	95.31	99.06
FG-NIGb	0.94	4.71	9.42	90.58	95.29	99.06	0.94	4.69	9.38	90.63	95.31	99.06

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: กำหนดให้ **G-N**, **G-t**, **G-NIG**, **G-NIGb**, **FG-N**, **FG-t**, **FG-NIG**, **FG-NIGb** แทนแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบ ปกติ, student’s t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน ที่ b=0 และ $b \neq$ ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3.4 อัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์มาเลเซีย

ตารางที่ 4.14 แสดงการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงของค่าควอนไทล์ (Quantile Predictions-Value-at-Risk) ที่ได้จากแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (normal), student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) ล่วงหน้า 1 วันและ 5 วัน ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ของประเทศมาเลเซีย พบว่าการพยากรณ์ของค่าควอนไทล์จากแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) ทั้งที่ค่า b=0 และค่า $b \neq 0$ ต่างมีค่าเข้าใกล้ขนาดระบุ (nominal sizes) มากกว่าแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบอื่นๆซึ่งเป็นการยืนยันว่าแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) มีประสิทธิภาพดีกว่าแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบอื่นๆ

ตารางที่ 4.14 มูลค่าความเสี่ยงที่ได้จากการพยากรณ์ของค่าควอนไทล์ (Quantile Predictions-Value-at-Risk) ของแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (normal), student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน(Normal Inverse Gaussian) ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์มาเลเซีย

KLSE-Composite Index Returns												
	1-day ahead						5-day ahead					
Nominal	1	5	10	90	95	99	1	5	10	90	95	99
FG-N	0.69	7.41	18.19	85.58	93.76	99.96	0.14	6.84	15.39	87.88	96.38	99.99
FG-t	0.66	7.87	15.18	81.94	90.89	97.68	0.247	7.193	16.88	80.89	86.98	97.02
FG-NIG	1.00	5.00	10.00	90.00	95.00	99.00	1.000	5.000	10.00	90.00	95.00	99.00
FG-NIGb	1.00	5.00	10.00	90.00	95.00	99.00	1.000	5.000	10.00	90.00	95.00	99.00

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: กำหนดให้ **G-N**, **G-t**, **G-NIG**, **G-NIGb**, **FG-N**, **FG-t**, **FG-NIG**, **FG-NIGb** แทนแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบ ปกติ, student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน ที่ b=0 และ $b \neq$ ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3.5 อัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์สิงคโปร์

ตารางที่ 4.15 แสดงการพยากรณ์มูลค่าความเสี่ยงของค่าควอนไทล์ (Quantile Predictions-Value-at-Risk) ที่ได้จากแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (normal), student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) ล่วงหน้า 1 วันและ 5 วัน ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ของประเทศสิงคโปร์ พบว่าการพยากรณ์ของค่าควอนไทล์จากแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) ทั้งที่ค่า b=0 และค่า b$\neq$0 ต่างมีค่าเข้าใกล้ขนาดระบุ (nominal sizes) มากกว่าแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบอื่นๆซึ่งเป็นการยืนยันว่าแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน (Normal Inverse Gaussian (NIG)) มีประสิทธิภาพดีกว่าแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบอื่นๆ

ตารางที่ 4.15 มูลค่าความเสี่ยงที่ได้จากการพยากรณ์ของค่าควอนไทล์ (Quantile Predictions-Value-at-Risk) ของแบบจำลอง FIGARCH ที่ค่าความคลาดคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ (normal), student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน(Normal Inverse Gaussian) ของอัตราผลตอบแทนดัชนีราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์สิงคโปร์

Straits Times Index Returns												
	1-day ahead						5-day ahead					
Nominal	1	5	10	90	95	99	1	5	10	90	95	99
FG-N	0.00	0.83	4.93	97.50	99.92	100.0	0.41	6.18	15.68	89.41	97.86	99.91
FG-t	0.00	0.02	0.26	99.35	99.91	99.99	0.00	0.05	0.63	97.54	99.61	99.98
FG-NIG	1.00	5.000	10.00	90.00	95.00	99.00	1.00	5.00	10.00	90.00	95.00	99.00
FG-NIGb	1.00	5.000	10.00	90.00	95.00	99.00	1.00	5.00	10.00	90.00	95.00	99.00

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: กำหนดให้ **G-N**, **G-t**, **G-NIG**, **G-NIGb**, **FG-N**, **FG-t**, **FG-NIG**, **FG-NIGb** แทนแบบจำลอง GARCH และ FIGARCH ที่ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบ ปกติ, student's t และนอร์มอลอินเวอร์สเกาส์เซียน ที่ b=0 และ b$\neq$ ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved