บทที่ 4
ผลการศึกษา

การศึกษาแบบจำลอง Neural Networks แบบจำลองARIMA และแบบจำลอง GARCH-M มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อสร้างแบบจำลองที่เหมาะสมเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการพยากรณ์ราคาน้ำมันดิบเบรนท์ แล้วทำการเปรียบเทียบแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดของ แบบจำลอง Neural Networks แบบจำลองARIMA และแบบจำลอง GARCH-M ว่าแบบจำลองใดเป็นแบบจำลองที่ให้ความแม่นยำในการพยากรณ์ที่สุด เพื่อจะได้นำแบบจำลองนั้นเป็นแบบแผนสำหรับนักลงทุนตลาดค้าน้ำมันระหว่างประเทศ ต่างๆต่อไป

ในการศึกษานี้แบ่งได้เป็นสองส่วน คือส่วนแรกเป็นการศึกษาเพื่อหารูปแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดของ แบบจำลอง Neural Networks แบบจำลองARIMA และแบบจำลอง GARCH-M ส่วนสองเป็นการนำเอาแบบจำลองที่ดีที่สุดแต่ละแบบจำลอง ทำการพยากรณ์ไปข้างหน้าทีละวันเป็นจำนวน 50 วันแล้วทำการเปรียบเทียบความแม่นยำ

4.1 ผลการศึกษาด้วยแบบจำลองนิวรอลเน็ตเวิร์ค

สำหรับการศึกษาแบบจำลองนิวรอลเน็ตเวิร์ค ได้แบ่งการศึกษาออกเป็นสามส่วน คือส่วนหนึ่งเป็นการทดลองเบื้องต้นด้วย Hidden Layer จำนวน 1 ชั้น ด้วยวิธี Arbitrary เพื่อหาจำนวนนิวรอลที่เหมาะสม ด้วยจำนวนข้อมูลนำเข้า 10 วันย้อนหลัง ส่วนสองเป็นการทดลองปรับเปลี่ยนจำนวนนิวรอลชั้นซ่อนเร้นด้วยวิธี Quadratic Interpolation และส่วนสามเป็นการทดลองปรับเปลี่ยนจำนวนข้อมูลนำเข้าด้วยวิธี Quadratic Interpolation ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.1 ผลการทดลองเบื้องต้นด้วย ชั้นซ่อนเร้นจำนวน 1 ชั้น

ตารางที่ 4.1 MSE จากการทดสอบด้วย Validation Set นิวรอลในชั้นซ่อนเร้นขนาดเล็ก

นิวรอล/Epochs	100	200	300	400	500	600	700	**800**	900	1000
10	19.317	19.317	19.317	19.317	19.317	19.317	19.317	19.317	19.317	19.317
15	12.55	12.55	12.55	12.55	12.55	12.55	12.55	12.55	12.55	12.55
20	12.644	26.312	65.384	30.559	48.136	13.417	13.417	13.417	13.417	13.417
25	12.551	69.06	49.148	49.148	49.148	49.148	49.148	49.148	49.148	49.148
30	64.942	59.913	59.508	59.508	59.508	59.508	59.508	59.508	59.508	59.508
35	12.551	12.551	12.551	12.551	12.551	12.551	12.551	12.551	12.551	12.551
40	12.681	12.214	13.04	11.081	21.451	19.841	19.841	19.841	19.841	19.841
45	12.491	33.802	11.661	6.6366	6.6366	6.6366	6.6366	6.6366	6.6366	6.6366
50	14.869	5.338	5.338	5.338	5.338	5.338	5.338	5.338	5.338	5.338
55	14.242	13.885	26.507	26.507	26.507	26.507	26.507	26.507	26.507	26.507
60	13.914	24.846	8.0451	2.8165	2.8165	2.8165	2.8165	2.8165	2.8165	2.8165
65	64.736	62.663	62.663	62.663	62.663	62.663	62.663	62.663	62.663	62.663
70	13.358	19.291	6.2996	9.5655	9.5655	9.5655	9.5655	9.5655	9.5655	9.5655
75	14.273	6.1588	6.4711	2.3819	1.8342	1.8228	1.8228	1.8228	1.8228	1.8228
80	13.011	13.07	13.349	22.041	22.311	19.8	8.0814	6.8136	6.8136	6.8136
85	2.1129	2.186	2.8267	2.0813	1.8657	1.8998	1.9414	1.9414	1.9414	1.9414
90	6.2024	4.526	2.8843	2.8377	1.8903	1.9739	1.8111	**1.6971**	1.8241	1.8241
95	5.3869	4.888	4.5419	2.283	2.1299	2.18	1.7857	1.7792	1.7792	1.7792

ที่มา: จากการคำนวณด้วย Matlab 6.5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 4.1 เมื่อได้ทำการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นด้วยจำนวนข้อมูลนำเข้า 10 วันย้อนหลัง โดยพิจารณาจากค่า MSE ที่ต่ำที่สุด พบว่าที่จำนวนนิวรอล 90 นิวรอล ให้ค่า MSE ต่ำที่สุดเท่ากับ 1.6971 จากนั้นนำไปพยากรณ์ เปรียบเทียบกับค่าจริง แล้วทำการหาความผิดพลาดในการพยากรณ์จากค่า MAPE ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.191541

ตารางที่ 4.2 MSE จากการทดสอบด้วย Validation Set นิวรอลในชั้นซ่อนเร้นขนาดใหญ่

นิวรอ/Epochs	**100**	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
100	2.7574	2.4264	3.1027	2.4611	1.7881	1.9915	1.8571	1.8571	1.8571	1.8571
200	1.7407	1.8246	1.8246	1.8246	1.8246	1.8246	1.8246	1.8246	1.8246	1.8246
300	**1.7376**	1.7376	1.7376	1.7376	1.7376	1.7376	1.7376	1.7376	1.7376	1.7376
400	1.9275	1.8918	1.8683	1.8683	1.8683	1.8683	1.8683	1.8683	1.8683	1.8683
500	2.0197	2.0197	2.0197	2.0197	2.0197	2.0197	2.0197	2.0197	2.0197	2.0197
600	1.8919	1.8919	1.8919	1.8919	1.8919	1.8919	1.8919	1.8919	1.8919	1.8919
700	1.9467	1.9467	1.9467	1.9467	1.9467	1.9467	1.9467	1.9467	1.9467	1.9467
800	1.8881	1.8881	1.8881	1.8881	1.8881	1.8881	1.8881	1.8881	1.8881	1.8881
900	2.1092	2.1092	2.1092	2.1092	2.1092	2.1092	2.1092	2.1092	2.1092	2.1092
1000	2.0542	2.0542	2.0542	2.0542	2.0542	2.0542	2.0542	2.0542	2.0542	2.0542

ที่มา: จากการคำนวณด้วย Matlab 6.5

จากตารางที่ 4.2 เมื่อได้ทำการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นด้วยจำนวนข้อมูลนำเข้า 10 วันย้อนหลัง โดยพิจารณาจากค่า MSE ที่ต่ำที่สุด พบว่าที่จำนวนนิวรอล 300 นิวรอล ให้ค่า MSE ต่ำที่สุดเท่ากับ 1.7376 จากนั้นนำไปพยากรณ์ เปรียบเทียบกับค่าจริง แล้วทำการหาความผิดพลาดในการพยากรณ์จากค่า MAPE ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.182898

4.1.2 ผลการทดลองหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นด้วยวิธี Quadratic Interpolation

จากจำนวนนิวรอล 90 นิวรอลของจำนวนชั้นซ่อนเร้นขนาดเล็ก และ 300 นิวรอลของจำนวนชั้นซ่อนเร้นขนาดใหญ่ ให้ค่าความคลาดเคลื่อนที่สูง จึงทำการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นด้วยวิธี Quadratic Interpolation โดยกำหนดให้มีจำนวนนิวรอลเพียง 3 ค่าเพื่อหา Unique Solution ของทั้ง 2 ขนาด ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1) จำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นขนาดเล็ก

แบบจำลองที่ 1 ที่มี 70 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น สำหรับข้อมูลนำเข้า 10 ตัว

แบบจำลองที่ 2 ที่มี 75 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น สำหรับข้อมูลนำเข้า 10 ตัว

แบบจำลองที่ 3 ที่มี 80 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น สำหรับข้อมูลนำเข้า 10 ตัว

ตารางที่ 4.3 แสดงการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นด้วยวิธี Quadratic Interpolation

ขั้นที่	จำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้น	MSE	Interpolation	MSE
1	70	6.2996		
	75	1.8228	72	2.8165
	80	6.1836		

ที่มา : จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Matlab 6.5

จากตารางที่ 4.3 แสดงการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นสามจำนวน คือ 70 75 80 นิวรอล ตามลำดับ ในขั้นแรกด้วยวิธี Quadratic Interpolation เพื่อหาจำนวนนิวรอลที่เหมาะสม พบว่า จำนวนนิวรอล 72 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น ให้ค่า MSE เท่ากับ 2.8165 แค่ค่า MSE ยังไม่ใช่ค่าที่ต่ำที่สุด จึงได้ทำการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นที่เหมาะสมต่อไป

ตารางที่ 4.4 แสดงการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นด้วยวิธี Quadratic Interpolation

ขั้นที่	จำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้น	MSE	Interpolation	MSE
2	72	2.8165		
	75	1.86228	79	1.7584
	80	6.8136		

ที่มา : จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Matlab 6.5

จากตารางที่ 4.4 แสดงการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นสามจำนวน คือ 72 75 80 นิวรอล ตามลำดับ ในขั้นสองด้วยวิธี Quadratic Interpolation เพื่อหาจำนวนนิวรอลที่เหมาะสม พบว่า จำนวนนิวรอล 79 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น ให้ค่า MSE เท่ากับ 1.7584 แค่ค่า MSE ยังไม่ใช่ค่าที่ต่ำที่สุด จึงได้ทำการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นที่เหมาะสมต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.5 แสดงการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นด้วยวิธี Quadratic Interpolation

ขั้นที่	จำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้น	MSE	Interpolation	MSE
3	75	1.8228		
	79	1.7584	77	2.462
	80	6.8136		

ที่มา : จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Matlab 6.5

จากตารางที่ 4.5 แสดงการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นสามจำนวน คือ 75 79 80 นิวรอล ตามลำดับ ในขั้นสามด้วยวิธี Quadratic Interpolation เพื่อหาจำนวนนิวรอลที่เหมาะสม พบว่า จำนวนนิวรอล 77 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น ให้ค่า MSE เท่ากับ 2.462 แค่ค่า MSE ยังไม่ใช่ค่าที่ต่ำที่สุด จึงได้ทำการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นที่เหมาะสมต่อไป

ตารางที่ 4.6 แสดงการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นด้วยวิธี Quadratic Interpolation

ขั้นที่	จำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้น	MSE	Interpolation	MSE
4	77	2.462		
	79	1.7584	**79**	**1.7584**
	80	6.8136		

ที่มา : จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Matlab 6.5

จากตารางที่ 4.6 พบว่าเมื่อทำ Quadratic Interpolation ที่จำนวนนิวรอล 79 นิวรอล ให้ค่า MAPE เท่ากับ 1.7584 ซึ่งน่าจะเป็นจำนวนที่ต่ำที่สุด เพราะเมื่อเพิ่มจำนวนนิวรอลเข้าไปทำให้ค่า MSE สูงขึ้น ดังนั้นจึงนำจำนวนนิวรอลที่ 79ไปใช้สำหรับพยากรณ์กับจำนวนข้อมูลนำเข้าต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2) จำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นขนาดใหญ่

แบบจำลองที่ 1 ที่มี 300 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น สำหรับข้อมูลนำเข้า 10 ตัว

แบบจำลองที่ 2 ที่มี 400 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น สำหรับข้อมูลนำเข้า 10 ตัว

แบบจำลองที่ 3 ที่มี 500 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น สำหรับข้อมูลนำเข้า 10 ตัว

ตารางที่ 4.7 แสดงการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นด้วยวิธี Quadratic Interpolation

ขั้นที่	จำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้น	MSE	Interpolation	MSE
1	300	1.8915		
	400	1.7657	379	1.71
	500	2.0806		

ที่มา : จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Matlab 6.5

จากตารางที่ 4.7 แสดงการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นสามจำนวน คือ 300 400 500 นิวรอล ตามลำดับ ในขั้นแรกด้วยวิธี Quadratic Interpolation เพื่อหาจำนวนนิวรอลที่เหมาะสม พบว่า จำนวนนิวรอล 379 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น ให้ค่า MSE เท่ากับ 1.71 แค่ค่า MSE ยังไม่ใช่ค่าที่ต่ำที่สุด จึงได้ทำการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นที่เหมาะสมต่อไป

ตารางที่ 4.8 แสดงการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นด้วยวิธี Quadratic Interpolation

ขั้นที่	จำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้น	MSE	Interpolation	MSE
2	300	1.8915		
	379	1.71	363	1.8564
	400	1.7657		

ที่มา : จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Matlab 6.5

จากตารางที่ 4.8 แสดงการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นสามจำนวน คือ 300 379 400 นิวรอล ตามลำดับ ในขั้นสองด้วยวิธี Quadratic Interpolation เพื่อหาจำนวนนิวรอลที่เหมาะสม พบว่า จำนวนนิวรอล 363 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น ให้ค่า MSE เท่ากับ 1.8564 แค่ค่า MSE ยังไม่ใช่ค่าที่ต่ำที่สุด จึงได้ทำการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นที่เหมาะสมต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.9 แสดงการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นด้วยวิธี Quadratic Interpolation

ขั้นที่	จำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้น	MSE	Interpolation	MSE
3	363	1.8564		
	379	1.71	383	1.8326
	400	1.7657		

ที่มา : จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Matlab 6.5

จากตารางที่ 4.9 แสดงการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นสามจำนวน คือ 363 379 400 นิวรอล ตามลำดับ ในขั้นสามด้วยวิธี Quadratic Interpolation เพื่อหาจำนวนนิวรอลที่เหมาะสม พบว่า จำนวนนิวรอล 383 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น ให้ค่า MSE เท่ากับ 1.8326 แค่ค่า MSE ยังไม่ใช่ค่าที่ต่ำที่สุด จึงได้ทำการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นที่เหมาะสมต่อไป

ตารางที่ 4.10 แสดงการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นด้วยวิธี Quadratic Interpolation

ขั้นที่	จำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้น	MSE	Interpolation	MSE
4	363	1.8564		
	379	1.71	373	1.995
	383	1.8326		

ที่มา : จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Matlab 6.5

จากตารางที่ 4.10 แสดงการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นสามจำนวน คือ 363 379 383 นิวรอล ตามลำดับ ในขั้นแรกด้วยวิธี Quadratic Interpolation เพื่อหาจำนวนนิวรอลที่เหมาะสม พบว่า จำนวนนิวรอล 373 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น ให้ค่า MSE เท่ากับ 1.995 แค่ค่า MSE ยังไม่ใช่ค่าที่ต่ำที่สุด จึงได้ทำการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นที่เหมาะสมต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.11 แสดงการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นด้วยวิธี Quadratic Interpolation

ขั้นที่	จำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้น	MSE	Interpolation	MSE
5	373	1.995		
	379	1.71	**379**	**1.71**
	383	1.8326		

ที่มา : จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Matlab 6.5

จากตารางที่ 4.11 พบว่าเมื่อทำ Quadratic Interpolation ที่จำนวนนิวรอล 379 นิวรอล ให้ค่า MAPE เท่ากับ 1.71 ซึ่งน่าจะเป็นจำนวนที่ต่ำที่สุด เพราะเมื่อเพิ่มจำนวนนิวรอลเข้าไปทำให้ค่า MSE สูงขึ้น ดังนั้นจึงนำจำนวนนิวรอลที่ 379 ไปใช้สำหรับพยากรณ์กับจำนวนข้อมูลนำเข้าต่อไป

4.1.3 ผลการทดลองปรับเปลี่ยนจำนวนข้อมูลนำเข้าด้วยวิธี Quadratic Interpolation

ในการเปลี่ยนจำนวนข้อมูลนำเข้า (Input) แต่ละค่าโดยใช้จำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นที่เหมาะสมที่สุดจากการหาแบบวิธี Quadratic Interpolation ที่จำนวน 79 และ 379 นิวรอล มาทำการฝึกการเรียนรู้ (training)

ซึ่งในการกำหนดจำนวนข้อมูลนำเข้าแต่ลำค่าจะได้มาจากวิธี Quadratic Interpolation โดยเลือกจำนวนข้อมูลนำเข้ามา 3 ค่า เพื่อหา Unique Solution หรือจำนวนข้อมูลนำเข้าที่มีค่า MSE น้อยที่สุดเพื่อนำไปใช้ในการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าจริงต่อไป

1) ผลการเรียนรู้ของจำนวนข้อมูลนำเข้ากับจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นที่ 79 นิวรอล

สำหรับการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นด้วยวิธี Quadratic Interpolation พบว่าจำนวนนิวรอลที่ 79 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้นเหมาะสมสำหรับการนำไปพยากรณ์กับจำนวนข้อมูลนำเข้าค่าต่างๆ

สำหรับการหาจำนวนข้อมูลนำเข้าที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการนำไปพยากรณ์ด้วยจำนวนนิวรอล 79 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น ได้ใช้วิธีการ Quadratic Interpolation เช่นกัน โดยการเลือกจำนวนข้อมูลนำเข้ามา 3 ค่าเพื่อหา Unique Solution แล้วนำไปใช้ในการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าจริงต่อไป โดยได้ทำการเลือกมา 3 ค่าดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบจำลองที่ 1 ที่มี 79 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น สำหรับข้อมูลนำเข้า 30 ตัว
แบบจำลองที่ 2 ที่มี 79 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น สำหรับข้อมูลนำเข้า 40 ตัว
แบบจำลองที่ 3 ที่มี 79 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น สำหรับข้อมูลนำเข้า 50 ตัว

ตารางที่ 4.12 แสดงการหาจำนวนข้อมูลนำเข้าด้วยวิธี Quadratic Interpolation

ขั้นที่	จำนวนข้อมูลนำเข้า	MSE	Interpolation	MSE
1	30	88.625		
	40	80.856	36	130.13
	50	207.32		

ที่มา : จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Matlab 6.5

จากตารางที่ 4.12 แสดงการหาจำนวนข้อมูลนำเข้าสามจำนวน คือ 30 40 50 นิวรอล ตามลำดับ ในขั้นแรกด้วยวิธี Quadratic Interpolation เพื่อหาจำนวนข้อมูลนำเข้าที่เหมาะสม พบว่า จำนวนข้อมูลนำเข้า 36 วันย้อนหลัง ให้ค่า MSE เท่ากับ 130.13 แค่ค่า MSE ยังไม่ใช่ค่าที่ต่ำที่สุด จึงได้ทำการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นที่เหมาะสมต่อไป

ตารางที่ 4.13 แสดงการหาจำนวนข้อมูลนำเข้าด้วยวิธี Quadratic Interpolation

ขั้นที่	จำนวนข้อมูลนำเข้า	MSE	Interpolation	MSE
2	36	130.13		
	40	81.856	41	242.1
	50	207.32		

ที่มา : จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Matlab 6.5

จากตารางที่ 4.13 แสดงการหาจำนวนข้อมูลนำเข้าสามจำนวน คือ 36 40 50 นิวรอล ตามลำดับ ในขั้นสองด้วยวิธี Quadratic Interpolation เพื่อหาจำนวนข้อมูลนำเข้าที่เหมาะสม พบว่า จำนวนข้อมูลนำเข้า 41 วันย้อนหลัง ให้ค่า MSE เท่ากับ 242.1 แค่ค่า MSE ยังไม่ใช่ค่าที่ต่ำที่สุด จึงได้ทำการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นที่เหมาะสมต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.14 แสดงการหาจำนวนข้อมูลนำเข้าด้วยวิธี Quadratic Interpolation

ขั้นที่	จำนวนข้อมูลนำเข้า	MSE	Interpolation	MSE
3	36	130.13		
	40	81.856	38	182.18
	41	242.1		

ที่มา : จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Matlab 6.5

จากตารางที่ 4.14 แสดงการหาจำนวนข้อมูลนำเข้าสามจำนวน คือ 36 40 41 นิวรอลตามลำดับ ในขั้นสามด้วยวิธี Quadratic Interpolation เพื่อหาจำนวนข้อมูลนำเข้าที่เหมาะสม พบว่าจำนวนข้อมูลนำเข้า 38 วันย้อนหลัง ให้ค่า MSE เท่ากับ 182.18 แค่ค่า MSE ยังไม่ใช่ค่าที่ต่ำที่สุด จึงได้ทำการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นที่เหมาะสมต่อไป

ตารางที่ 4.15 แสดงการหาจำนวนข้อมูลนำเข้าด้วยวิธี Quadratic Interpolation

ขั้นที่	จำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้น	MSE	Interpolation	MSE
4	38	182.18		
	40	81.856	39	226.11
	41	242.1		

ที่มา : จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Matlab 6.5

จากตารางที่ 4.15 แสดงการหาจำนวนข้อมูลนำเข้าสามจำนวน คือ 38 40 51 นิวรอลตามลำดับ ในขั้นสี่ด้วยวิธี Quadratic Interpolation เพื่อหาจำนวนข้อมูลนำเข้าที่เหมาะสม พบว่าจำนวนข้อมูลนำเข้า 39 วันย้อนหลัง ให้ค่า MSE เท่ากับ 226.11 แค่ค่า MSE ยังไม่ใช่ค่าที่ต่ำที่สุด จึงได้ทำการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นที่เหมาะสมต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.16 แสดงการหาจำนวนข้อมูลนำเข้าด้วยวิธี Quadratic Interpolation

ขั้นที่	จำนวนข้อมูลนำเข้า	MSE	Interpolation	MSE
5	39	226.11		
	40	81.856	40	81.856
	41	242.1		

ที่มา : จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Matlab 6.5

จากตารางที่ 4.16 พบว่าเมื่อทำ Quadratic Interpolation ที่จำนวนข้อมูลนำเข้า 40 ตัวด้วยจำนวนนิวรอล 79 นิวรอล ในชั้นซ่อนเร้น ให้ค่า MAPE เท่ากับ 81.856 ซึ่งน่าจะเป็นจำนวนที่ต่ำที่สุด เพราะเมื่อเพิ่มจำนวนข้อมูลนำเข้าไป ทำให้ค่า MSE สูงขึ้น ดังนั้นจึงนำจำนวนข้อมูลนำเข้าที่ 40 ตัว ไปใช้สำหรับพยากรณ์เพื่อเปรียบเทียบกับค่าจริงต่อไป

1) ผลการเรียนรู้ของจำนวนข้อมูลนำเข้ากับจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นที่ 379 นิวรอล

สำหรับการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นด้วยวิธี Quadratic Interpolation โดยกำหนดจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นให้มีขนาดใหญ่ขึ้น พบว่าจำนวนนิวรอลที่ 379 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้นเหมาะสมสำหรับการนำไปพยากรณ์กับจำนวนข้อมูลนำเข้าค่าต่างๆ

สำหรับการหาจำนวนข้อมูลนำเข้าที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการนำไปพยากรณ์ด้วยจำนวนนิวรอล 379 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น ได้ใช้วิธีการ Quadratic Interpolation เช่นกัน โดยการเลือกจำนวนข้อมูลนำเข้ามา 3 ค่าเพื่อหา Unique Solution แล้วนำไปใช้ในการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าจริงต่อไป โดยได้ทำการเลือกมา 3 ค่าดังนี้

แบบจำลองที่ 1 ที่มี 379 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น สำหรับข้อมูลนำเข้า 30 ตัว

แบบจำลองที่ 2 ที่มี 379 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น สำหรับข้อมูลนำเข้า 40 ตัว

แบบจำลองที่ 3 ที่มี 379 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น สำหรับข้อมูลนำเข้า 50 ตัว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.17 แสดงการหาจำนวนข้อมูลนำเข้าด้วยวิธี Quadratic Interpolation

ขั้นที่	จำนวนข้อมูลนำเข้า	MSE	Interpolation	MSE
1	30	6.3629		
	40	14.818	44	6.1585
	50	13.712		

ที่มา : จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Matlab 6.5

จากตารางที่ 4.17 แสดงการหาจำนวนข้อมูลนำเข้าสามจำนวน คือ 30 40 50 นิวรอล ตามลำดับ ในขั้นแรกด้วยวิธี Quadratic Interpolation เพื่อหาจำนวนข้อมูลนำเข้าที่เหมาะสม พบว่า จำนวนข้อมูลนำเข้า 44 วันย้อนหลัง ให้ค่า MSE เท่ากับ 6.1585 แค่ค่า MSE ยังไม่ใช่ค่าที่ต่ำที่สุด จึงได้ทำการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นที่เหมาะสมต่อไป

ตารางที่ 4.18 แสดงการหาจำนวนข้อมูลนำเข้าด้วยวิธี Quadratic Interpolation

ขั้นที่	จำนวนข้อมูลนำเข้า	MSE	Interpolation	MSE
2	40	14.818		
	44	6.1585	45	12.827
	50	13.712		

ที่มา : จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Matlab 6.5

จากตารางที่ 4.18 แสดงการหาจำนวนข้อมูลนำเข้าสามจำนวน คือ 40 44 50 นิวรอล ตามลำดับ ในขั้นสองด้วยวิธี Quadratic Interpolation เพื่อหาจำนวนข้อมูลนำเข้าที่เหมาะสม พบว่า จำนวนข้อมูลนำเข้า 45 วันย้อนหลัง ให้ค่า MSE เท่ากับ 12.827 แค่ค่า MSE ยังไม่ใช่ค่าที่ต่ำที่สุด จึงได้ทำการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นที่เหมาะสมต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.19 แสดงการหาจำนวนข้อมูลนำเข้าด้วยวิธี Quadratic Interpolation

ขั้นที่	จำนวนข้อมูลนำเข้า	MSE	Interpolation	MSE
3	40	14.818		
	44	6.1585	43	5.9216
	45	12.827		

ที่มา : จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Matlab 6.5

จากตารางที่ 4.19 แสดงการหาจำนวนข้อมูลนำเข้าสามจำนวน คือ 40 44 45 นิวรอล ตามลำดับ ในขั้นสามด้วยวิธี Quadratic Interpolation เพื่อหาจำนวนข้อมูลนำเข้าที่เหมาะสม พบว่า จำนวนข้อมูลนำเข้า 43 วันย้อนหลัง ให้ค่า MSE เท่ากับ 5.9216 แค่ค่า MSE ยังไม่ใช่ค่าที่ต่ำที่สุด จึงได้ทำการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นที่เหมาะสมต่อไป

ตารางที่ 4.20 แสดงการหาจำนวนข้อมูลนำเข้าด้วยวิธี Quadratic Interpolation

ขั้นที่	จำนวนข้อมูลนำเข้า	MSE	Interpolation	MSE
4	40	14.818		
	43	5.9216	43	5.9216
	44	6.1585		

ที่มา : จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Matlab 6.5

จากตารางที่ 4.20 พบว่าเมื่อทำ Quadratic Interpolation ที่จำนวนข้อมูลนำเข้า 43 ตัวด้วย จำนวนนิวรอล 379 นิวรอล ในชั้นซ่อนเร้น ให้ค่า MAPE เท่ากับ 5.9216 ซึ่งน่าจะเป็นจำนวนที่ต่ำที่สุด เพราะเมื่อเพิ่มจำนวนข้อมูลนำเข้าไป ทำให้ค่า MSE สูงขึ้น ดังนั้นจึงนำจำนวนข้อมูลนำเข้าที่ 43 ตัว ไปใช้สำหรับพยากรณ์เพื่อเปรียบเทียบกับค่าจริงต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.21 ผลการพยากรณ์ด้วยจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นที่ 79 นิวรอล ด้วยจำนวนข้อมูลนำเข้า 10 ตัว

ครั้งที่	วันที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE	ครั้งที่	วันที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE
1	11/8/2006	56.53	54.086	4.323368	26	12/13/2006	62.45	65.902	5.527622
2	11/9/2006	56.19	54.784	2.502225	27	12/14/2006	63.41	64.487	1.69847
3	11/10/2006	58.08	54.382	6.36708	28	12/15/2006	63.47	64.813	2.11596
4	11/13/2006	55.78	57.697	3.436716	29	12/18/2006	63.66	65.266	2.522777
5	11/14/2006	56.8	55.408	2.450704	30	12/19/2006	63.04	64.994	3.099619
6	11/15/2006	56.87	56.22	1.142958	31	12/20/2006	63.98	64.673	1.083151
7	11/16/2006	59.7	57.13	4.304858	32	12/21/2006	62.98	65.696	4.31248
8	11/17/2006	57.21	60.859	6.378256	33	12/22/2006	62.69	64.996	3.678418
9	11/20/2006	57.58	57.909	0.571379	34	12/27/2006	61.3	64.698	5.54323
10	11/21/2006	59.96	56.176	6.310874	35	12/28/2006	59.06	63.296	7.172367
11	11/22/2006	59.09	61.839	4.652225	36	12/29/2006	58.51	60.859	4.014698
12	11/23/2006	60.7	61.326	1.031301	37	1/2/2007	57.89	59.79	3.282087
13	11/24/2006	61.72	61.755	0.056708	38	1/3/2007	56.03	57.89	3.31965
14	11/27/2006	61.52	63.347	2.969766	39	1/4/2007	53.98	54.406	0.789181
15	11/28/2006	61.47	64.05	4.197169	40	1/5/2007	51.99	51.306	1.315638
16	11/29/2006	62.38	64.949	4.118307	41	1/8/2007	51.97	48.648	6.392149
17	11/30/2006	65.09	63.553	2.361346	42	1/9/2007	51.53	49.005	4.900058
18	12/1/2006	65.47	67.319	2.824194	43	1/10/2007	51.26	48.165	6.037846
19	12/4/2006	64.7	67.555	4.412674	44	1/11/2007	50.73	47.508	6.351271
20	12/5/2006	64.32	66.26	3.016169	45	1/12/2007	49	47.494	3.073469
21	12/6/2006	64.3	66.865	3.989114	46	1/15/2007	52.61	46.826	10.99411
22	12/7/2006	63.77	67.07	5.174847	47	1/16/2007	51.33	48.706	5.11202
23	12/8/2006	64.27	66.741	3.844718	48	1/17/2007	51.19	48.132	5.973823
24	12/11/2006	63.17	66.517	5.298401	49	1/18/2007	50.93	47.916	5.917927
25	12/12/2006	63.14	65.79	4.197022	50	1/19/2007	52.39	48.424	7.570147
								MAPE	4.034611
								SD	2.105491

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Matlab 6.5

ตารางที่ 4.22 ผลการพยากรณ์จำนวนนิวรอล 379 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้นด้วยข้อมูลนำเข้า 10 ตัว

ครั้งที่	วันที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE	ครั้งที่	วันที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE
1	11/8/2006	56.53	56.497	0.058376	26	12/13/2006	62.45	63.539	1.743795
2	11/9/2006	56.19	56.559	0.6567	27	12/14/2006	63.41	62.486	1.457183
3	11/10/2006	58.08	56.082	3.440083	28	12/15/2006	63.47	63.397	0.115015
4	11/13/2006	55.78	57.664	3.377555	29	12/18/2006	63.66	63.569	0.142947
5	11/14/2006	56.8	56.078	1.271127	30	12/19/2006	63.04	63.768	1.154822
6	11/15/2006	56.87	56.497	0.655882	31	12/20/2006	63.98	63.156	1.287902
7	11/16/2006	59.7	56.966	4.579564	32	12/21/2006	62.98	63.989	1.602096
8	11/17/2006	57.21	59.391	3.812271	33	12/22/2006	62.69	63.073	0.610943
9	11/20/2006	57.58	57.693	0.196249	34	12/27/2006	61.3	62.838	2.508972
10	11/21/2006	59.96	57.244	4.529686	35	12/28/2006	59.06	61.439	4.028107
11	11/22/2006	59.09	59.743	1.105094	36	12/29/2006	58.51	59.59	1.845838
12	11/23/2006	60.7	59.398	2.144975	37	1/2/2007	57.89	58.995	1.908793
13	11/24/2006	61.72	60.226	2.420609	38	1/3/2007	56.03	58.359	4.156702
14	11/27/2006	61.52	61.441	0.128414	39	1/4/2007	53.98	57.003	5.600222
15	11/28/2006	61.47	61.592	0.198471	40	1/5/2007	51.99	54.773	5.352952
16	11/29/2006	62.38	61.789	0.947419	41	1/8/2007	51.97	53.003	1.987685
17	11/30/2006	65.09	61.739	5.148256	42	1/9/2007	51.53	53.171	3.184553
18	12/1/2006	65.47	64.802	1.020315	43	1/10/2007	51.26	52.557	2.530238
19	12/4/2006	64.7	65.559	1.327666	44	1/11/2007	50.73	51.899	2.304356
20	12/5/2006	64.32	64.599	0.433769	45	1/12/2007	49	51.491	5.083673
21	12/6/2006	64.3	64.221	0.122862	46	1/15/2007	52.61	49.764	5.409618
22	12/7/2006	63.77	64.208	0.686843	47	1/16/2007	51.33	52.852	2.965128
23	12/8/2006	64.27	63.846	0.659717	48	1/17/2007	51.19	52.013	1.607736
24	12/11/2006	63.17	64.223	1.666931	49	1/18/2007	50.93	51.207	0.543884
25	12/12/2006	63.14	63.429	0.457713	50	1/19/2007	52.39	50.982	2.687536
								MAPE	2.057345
								SD	1.653672

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Matlab 6.5

ตารางที่ 4.23 ผลการพยากรณ์ด้วยจำนวนนำเข้าที่ 40 ตัวและจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้น 79 นิวรอล

ครั้งที่	วันที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE	ครั้งที่	วันที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE
1	11/8/2006	56.53	55.654	1.54962	26	12/13/2006	62.45	58.67	6.052842
2	11/9/2006	56.19	55.661	0.941449	27	12/14/2006	63.41	58.655	7.498817
3	11/10/2006	58.08	55.45	4.528237	28	12/15/2006	63.47	58.736	7.458642
4	11/13/2006	55.78	55.54	0.430262	29	12/18/2006	63.66	58.938	7.417531
5	11/14/2006	56.8	55.226	2.771127	30	12/19/2006	63.04	58.867	6.619607
6	11/15/2006	56.87	55.538	2.342184	31	12/20/2006	63.98	58.654	8.324476
7	11/16/2006	59.7	55.146	7.628141	32	12/21/2006	62.98	58.7	6.795808
8	11/17/2006	57.21	55.91	2.27233	33	12/22/2006	62.69	58.579	6.557665
9	11/20/2006	57.58	55.647	3.357068	34	12/27/2006	61.3	58.465	4.624796
10	11/21/2006	59.96	55.42	7.571714	35	12/28/2006	59.06	57.966	1.852354
11	11/22/2006	59.09	55.929	5.349467	36	12/29/2006	58.51	57.069	2.462827
12	11/23/2006	60.7	55.473	8.611203	37	1/2/2007	57.89	55.04	4.92313
13	11/24/2006	61.72	55.759	9.658134	38	1/3/2007	56.03	53.996	3.630198
14	11/27/2006	61.52	56.151	8.727243	39	1/4/2007	53.98	53.912	0.125973
15	11/28/2006	61.47	56.371	8.295103	40	1/5/2007	51.99	53.436	2.781304
16	11/29/2006	62.38	56.316	9.721064	41	1/8/2007	51.97	53.234	2.432172
17	11/30/2006	65.09	56.447	13.27854	42	1/9/2007	51.53	53.228	3.295168
18	12/1/2006	65.47	57.368	12.37513	43	1/10/2007	51.26	53.272	3.925088
19	12/4/2006	64.7	58.755	9.188563	44	1/11/2007	50.73	53.511	5.481963
20	12/5/2006	64.32	59.19	7.975746	45	1/12/2007	49	53.624	9.436735
21	12/6/2006	64.3	59.172	7.975117	46	1/15/2007	52.61	53.364	1.433188
22	12/7/2006	63.77	59.009	7.465893	47	1/16/2007	51.33	53.682	4.582116
23	12/8/2006	64.27	58.906	8.34604	48	1/17/2007	51.19	54.092	5.669076
24	12/11/2006	63.17	58.91	6.743707	49	1/18/2007	50.93	54.249	6.516788
25	12/12/2006	63.14	58.521	7.315489	50	1/19/2007	52.39	54.127	3.315518
								MAPE	5.752647
								SD	3.054859

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Matlab 6.5

ตารางที่ 4.24 ผลการพยากรณ์ด้วยจำนวนนำเข้าที่ 43 ตัวและจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้น 379 นิวรอล

ครั้งที่	วันที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE	ครั้งที่	วันที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE
1	11/8/2006	56.53	56.321	0.369715	26	12/13/2006	62.45	64.297	2.957566
2	11/9/2006	56.19	55.951	0.425343	27	12/14/2006	63.41	64.149	1.165431
3	11/10/2006	58.08	55.771	3.975551	28	12/15/2006	63.47	63.854	0.60501
4	11/13/2006	55.78	57.778	0.014085	29	12/18/2006	63.66	63.212	0.703739
5	11/14/2006	56.8	56.792	0.014085	30	12/19/2006	63.04	63.581	0.588185
6	11/15/2006	56.87	57.099	0.402673	31	12/20/2006	63.98	63.548	0.675211
7	11/16/2006	59.7	57.447	3.773869	32	12/21/2006	62.98	63.342	0.574786
8	11/17/2006	57.21	58.577	2.389442	33	12/22/2006	62.69	63.673	1.568033
9	11/20/2006	57.58	58.278	1.212226	34	12/27/2006	61.3	62.492	1.944535
10	11/21/2006	59.96	57.553	4.014343	35	12/28/2006	59.06	61.262	3.728412
11	11/22/2006	59.09	59.808	1.215096	36	12/29/2006	58.51	58.996	0.830627
12	11/23/2006	60.7	59.647	1.734761	37	1/2/2007	57.89	58.911	1.76369
13	11/24/2006	61.72	60.908	1.315619	38	1/3/2007	56.03	57.869	3.28217
14	11/27/2006	61.52	61.446	0.120286	39	1/4/2007	53.98	56.656	4.957392
15	11/28/2006	61.47	61.511	0.066699	40	1/5/2007	51.99	54.723	5.25678
16	11/29/2006	62.38	62.117	0.421609	41	1/8/2007	51.97	53.077	2.130075
17	11/30/2006	65.09	62.958	3.275465	42	1/9/2007	51.53	52.275	1.44576
18	12/1/2006	65.47	64.437	1.577822	43	1/10/2007	51.26	52.436	2.294187
19	12/4/2006	64.7	66.188	2.299845	44	1/11/2007	50.73	52.44	3.370787
20	12/5/2006	64.32	65.067	1.161381	45	1/12/2007	49	52.095	6.316327
21	12/6/2006	64.3	64.922	0.967341	46	1/15/2007	52.61	50.958	3.140087
22	12/7/2006	63.77	64.803	1.619884	47	1/16/2007	51.33	53.301	3.83986
23	12/8/2006	64.27	64.414	0.224055	48	1/17/2007	51.19	52.327	2.221137
24	12/11/2006	63.17	64.72	2.453696	49	1/18/2007	50.93	53.175	4.408011
25	12/12/2006	63.14	64.441	2.0605	50	1/19/2007	52.39	52.8	0.782592
								MAPE	2.029872
								SD	1.518062

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Matlab 6.5

การเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ราคาน้ำมันดิบเบรนท์ด้วยแบบจำลอง Neural networks

ภายหลังจากที่ได้ทำการศึกษาถึงรูปแบบจำลอง Neural Networks ที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในการพยากรณ์ทั้ง 2 รูปแบบ พร้อมกับนำค่าพยากรณ์ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่าจริงที่เกิดขึ้น สามารถสรุปความแม่นยำของทั้ง 2 แบบจำลองได้ดังนี้

ตารางที่ 4.25 และรูปที่ 4.1 ได้แสดงการเปรียบเทียบความแม่นยำในการพยากรณ์ในราคาน้ำมันดิบเบรนท์ของแบบจำลอง Neural Netoworks ต่อไปนี้

แบบจำลองที่ 1 ที่มี 79 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น สำหรับข้อมูลนำเข้า 40 ตัว

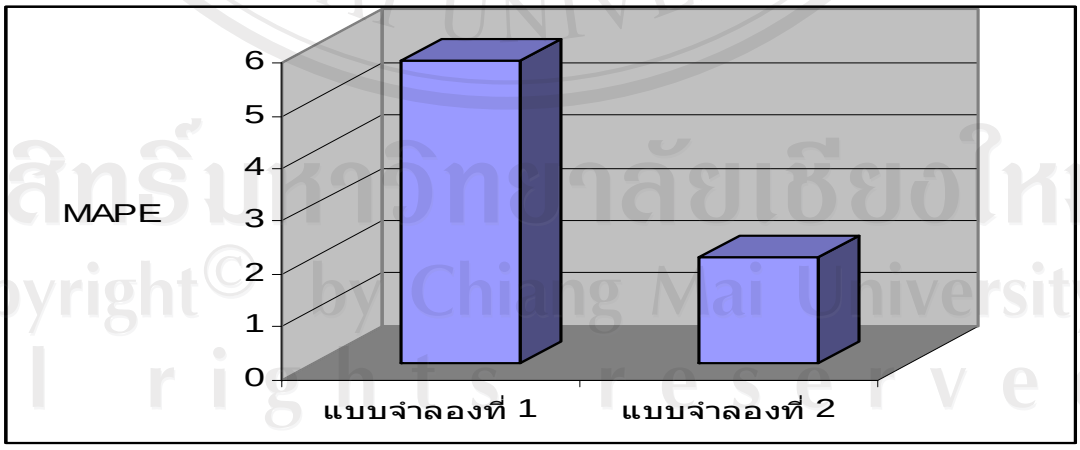
แบบจำลองที่ 2 ที่มี 379 นิวรอลในชั้นซ่อนเร้น สำหรับข้อมูลนำเข้า 43 ตัว

ตารางที่ 4.25 แสดงผลการเปรียบเทียบความแม่นยำในการพยากรณ์ราคาน้ำมันดิบเบรนท์ของแบบจำลอง Neural Networks

แบบจำลอง	Min APE	Max APE	MAPE	SD
แบบจำลองที่ 1	0.125973	13.27854	5.752647	3.054859
แบบจำลองที่ 2	5.6	6.316327	2.029872	1.518062

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

รูปที่ 4.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า MAPE ของแบบจำลอง Neural Networks



ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 4.25 ผลปรากฏว่าเมื่อพิจารณาค่า Mean Absolute Percentage Error (MAPE) ของทั้ง 2 แบบจำลอง แบบจำลองที่ 1 มีค่า MAPE เท่ากับ 5.752647 และแบบจำลองที่ 2 มีค่า MAPE เท่ากับ 2.029872 ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นภาพโดยชัดเจนในรูปที่ 4.1 โดยแบบจำลองที่ 2 ให้ค่า MAPE ที่ต่ำกว่าแบบจำลองที่ 1 หมายความว่า ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ของแต่ละแบบจำลอง จึงสรุปได้ว่าแบบจำลองที่ 2 เป็นแบบจำลอง Neural Networks ที่เหมาะสมที่สุดในการให้ความแม่นยำในการพยากรณ์ราคาน้ำมันดิบเบรนท์จากการพิจารณาค่า MAPE ของแบบจำลองที่ 2 ต่ำกว่าแบบจำลองที่ 1

4.2 ผลการศึกษาด้วยแบบจำลองอารีมา

4.2.1 ผลการทดสอบ Unit Root Test

ในการทดสอบ Unit Root Test ของข้อมูลอนุกรมเวลาก็เพื่อต้องการดูว่าข้อมูลอนุกรมมีความนิ่ง (Stationary) หรือไม่เพื่อหลีกเลี่ยงข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความแปรปรวน (Variance) ที่ไม่คงที่ในแต่ล่ะช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงได้เลือกการทดสอบแบบ Augmented Dickey-Fuller (ADF)

โดยการเปรียบเทียบค่าสถิติ ADF กับค่า MacKinnon Critical ที่ระดับ 1% 5% และ 10% ของข้อมูลอนุกรมเวลา ถ้าค่าสถิติ ADF มีค่ามากกว่าค่า MacKinnon Critical แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีลักษณะไม่นิ่ง (Nonstationary) ซึ่งแก้ไขโดยการหาผลต่างลำดับที่ 1 (1^{st} Differnce) หรือลำดับต่อไปเรื่อยๆ จนกว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีลักษณะนิ่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.26 ผลการทดสอบ Unit Root

At level							
		None		Intercept		Trend and Intercept	
Oil Price (Brent)	lag	ADF test Statistic	% critical value	ADF test Statistic	% critical value	ADF test Statistic	% critical value
Brent	0	0.0518770	1% -2.569451	-1.752415	1% -3.492795	-1.809495	1% -3.975941
			5% -1.941438		5% -2.866922		5% -3.418553
			10% -1.616287		10% -2.569697		10% -3.131788
AT 1st difference							
D(Brent)	0	-23.26524	1% -2.569460	-23.24933	1% -3.442820	-23.2606	1% -3.975976
			5% -1.941439		5% -2.866933		5% -3.418570
			10% -1.616286		10% -2.59703		10% -3.131798
At 2nd difference							
D(Brent,2)	7	-14.65902	1% -2.569531	-14.64465	1% -3.443021	-14.63003	1% -3.976260
			5% -1.941449		5% -3.443021		5% -3.418709
			10% -1.616280		10% -2.569751		10% -3.131880

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลการทดสอบข้อมูลราคาน้ำมันดิบเบรนท์ที่ระดับ Level จากการพิจารณาเปรียบเทียบค่าสถิติ ADF กับค่า MacKinnon Critical ที่ระดับ 1% 5% และ 10% ข้อมูลราคาน้ำมันดิบเบรนท์ปรากฏว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นไม่มีความนิ่ง เนื่องจากค่าสถิติ ADF มีค่ามากกว่า MacKinnon Critical ภายหลังได้ทำการหาผลต่างลำดับที่ 1(1st Difference) แล้วจึงทำการเปรียบเทียบค่าสถิติ ADF กับค่า MacKinnon Critical ที่ระดับ 1% 5% และ 10% ของข้อมูลอนุกรมเวลา พบว่าค่าสถิติ ADF มีค่าน้อยกว่าค่า MacKinnon Critical แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีลักษณะนิ่ง (Stationary) รวมถึงการหาผลต่างลำดับที่ 2 (2nd Differnces) ได้แสดงถึงข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะนิ่ง (Stationary) เนื่องจากค่า ADF มีค่าน้อยกว่าค่า MacKinnon Critical ที่ระดับ 1% 5% และ 1% เช่นกัน

4.2.2 การกำหนดรูปแบบจำลองอารีมา

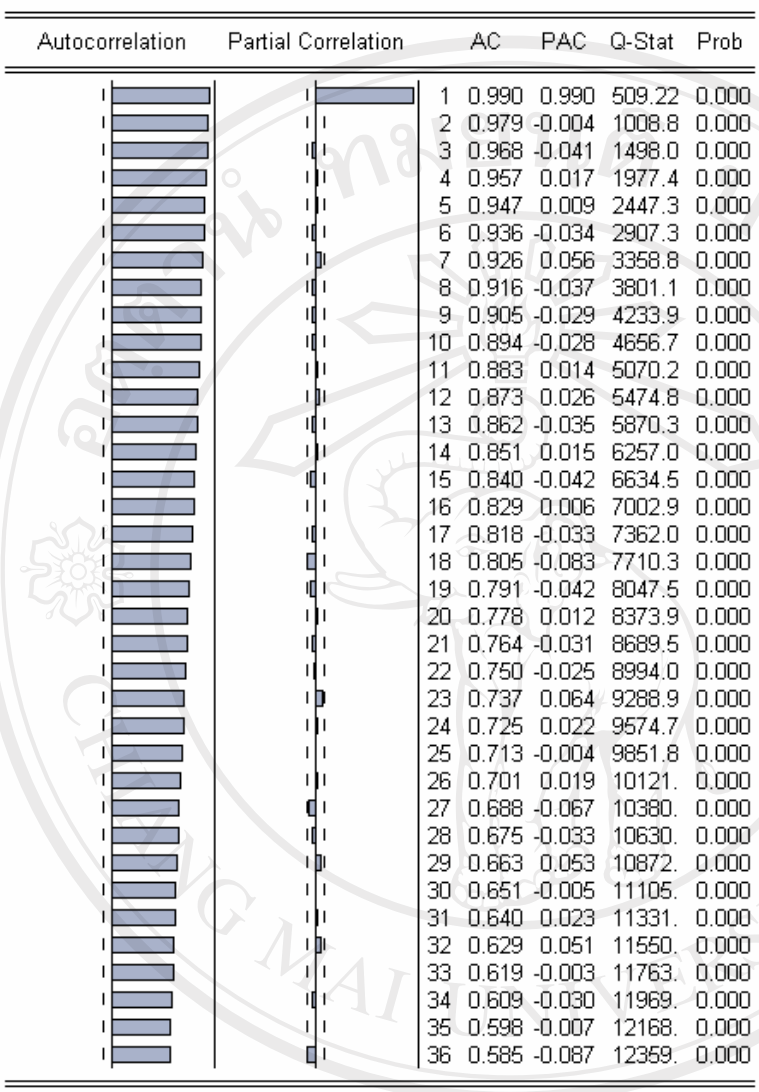
สำหรับการกำหนดรูปแบบของแบบจำลอง ARIMA นั้นจะต้องพิจารณาจาก Correlogram ซึ่งการข้อมูลอนุกรมเวลา ณ ผลต่างลำดับที่ 1 (1st Difference) ข้อมูลมีลักษณะนิ่งแบบ White noise กล่าวคือ ราคาน้ำมันดิบเบรนท์ขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม ซึ่งทำให้ไม่สามารถกำหนดรูปแบบจำลองได้ จึงได้ทำการพิจารณา Correlogram ของผลต่างลำดับที่ 2 (2nd differences) ของราคาน้ำมันดิบเบรนท์ พบว่ามีลักษณะนิ่งและสามารถหารูปแบบจำลองได้ โดยการกำหนดแบบจำลองเพื่อหาว่า Autoregressive AR(p) และ Moving Average MA(q) ซึ่งจะพิจารณาจากค่า Autocorrelation Function (ACF) และ ค่า Partial Autocorrelation (PACF)

ในการสร้างแบบจำลอง ARIMA(p,d,q) จะพิจารณาว่า ACF และ PACF ที่เกินออกมานอกช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% โดยได้ทำการคัดเลือกแบบจำลองที่คิดว่าเหมาะสมมา 5 แบบจำลอง คือ

1) D(Brent,2) MA(1) MA(22)
2) D(Brent,2) MA(1) MA(22) MA(26)
3) D(Brent,2) AR(12) AR(16) MA(12) MA(16)
4) D(Brent,2) AR(3) AR(6) MA(3) MA(6)
5) D(Brent,2) AR(1) A(2) AR(3) MA(2) MA(25)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.2 Correlogram ณ ระดับ Level

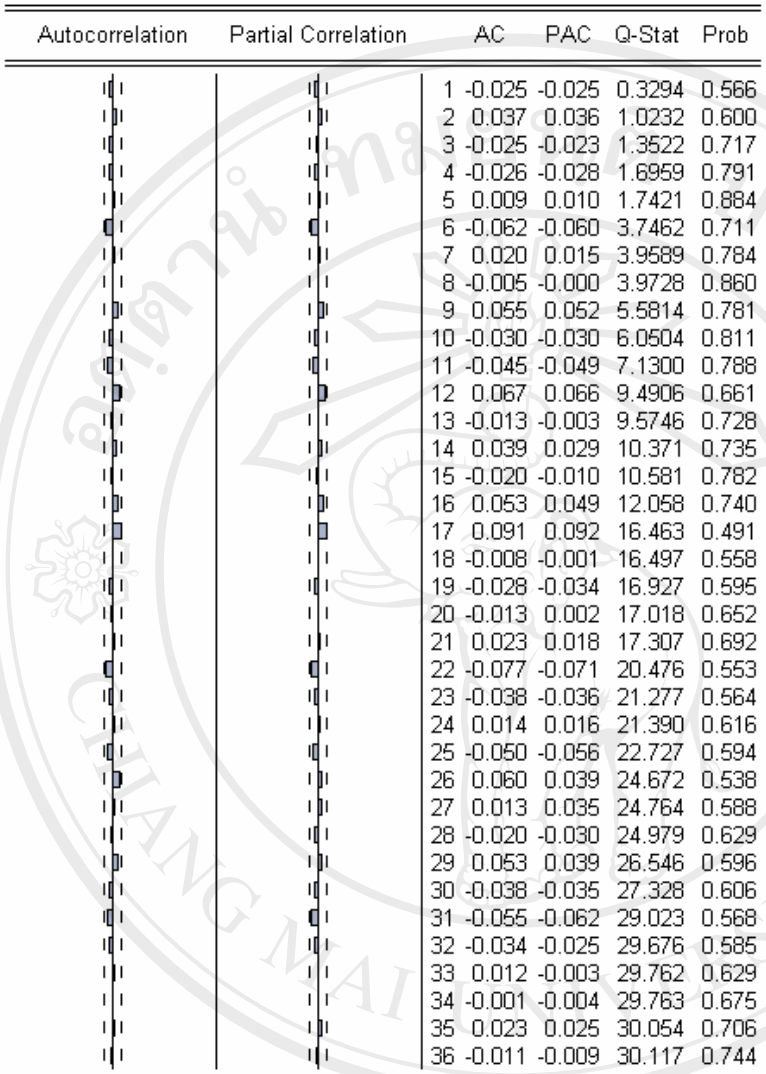


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.990	0.990	509.22	0.000
		2	0.979	-0.004	1008.8	0.000
		3	0.968	-0.041	1498.0	0.000
		4	0.957	0.017	1977.4	0.000
		5	0.947	0.009	2447.3	0.000
		6	0.936	-0.034	2907.3	0.000
		7	0.926	0.056	3358.8	0.000
		8	0.916	-0.037	3801.1	0.000
		9	0.905	-0.029	4233.9	0.000
		10	0.894	-0.028	4656.7	0.000
		11	0.883	0.014	5070.2	0.000
		12	0.873	0.026	5474.8	0.000
		13	0.862	-0.035	5870.3	0.000
		14	0.851	0.015	6257.0	0.000
		15	0.840	-0.042	6634.5	0.000
		16	0.829	0.006	7002.9	0.000
		17	0.818	-0.033	7362.0	0.000
		18	0.805	-0.083	7710.3	0.000
		19	0.791	-0.042	8047.5	0.000
		20	0.778	0.012	8373.9	0.000
		21	0.764	-0.031	8689.5	0.000
		22	0.750	-0.025	8994.0	0.000
		23	0.737	0.064	9288.9	0.000
		24	0.725	0.022	9574.7	0.000
		25	0.713	-0.004	9851.8	0.000
		26	0.701	0.019	10121.	0.000
		27	0.688	-0.067	10380.	0.000
		28	0.675	-0.033	10630.	0.000
		29	0.663	0.053	10872.	0.000
		30	0.651	-0.005	11105.	0.000
		31	0.640	0.023	11331.	0.000
		32	0.629	0.051	11550.	0.000
		33	0.619	-0.003	11763.	0.000
		34	0.609	-0.030	11969.	0.000
		35	0.598	-0.007	12168.	0.000
		36	0.585	-0.087	12359.	0.000

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.3 Correlogram ณ ผลต่างลำดับที่ 1 (1st Difference)

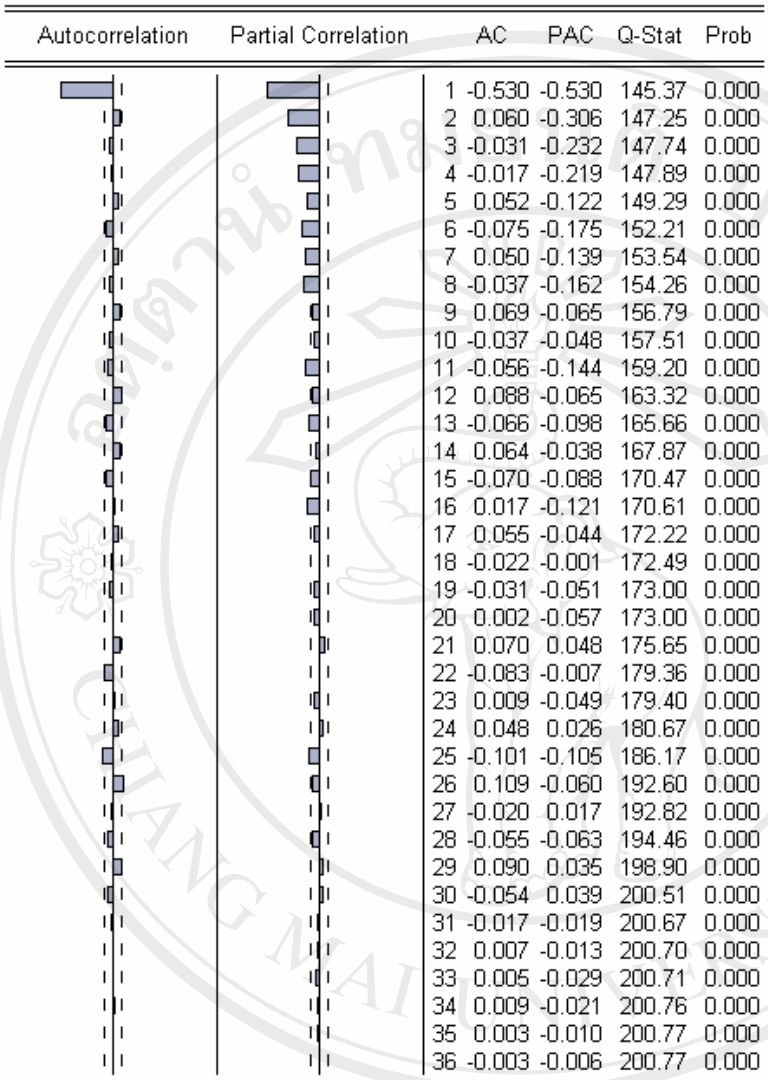


Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.025	-0.025	0.3294	0.566
		2	0.037	0.036	1.0232	0.600
		3	-0.025	-0.023	1.3522	0.717
		4	-0.026	-0.028	1.6959	0.791
		5	0.009	0.010	1.7421	0.884
		6	-0.062	-0.060	3.7462	0.711
		7	0.020	0.015	3.9589	0.784
		8	-0.005	-0.000	3.9728	0.860
		9	0.055	0.052	5.5814	0.781
		10	-0.030	-0.030	6.0504	0.811
		11	-0.045	-0.049	7.1300	0.788
		12	0.067	0.066	9.4906	0.661
		13	-0.013	-0.003	9.5746	0.728
		14	0.039	0.029	10.371	0.735
		15	-0.020	-0.010	10.581	0.782
		16	0.053	0.049	12.058	0.740
		17	0.091	0.092	16.463	0.491
		18	-0.008	-0.001	16.497	0.558
		19	-0.028	-0.034	16.927	0.595
		20	-0.013	0.002	17.018	0.652
		21	0.023	0.018	17.307	0.692
		22	-0.077	-0.071	20.476	0.553
		23	-0.038	-0.036	21.277	0.564
		24	0.014	0.016	21.390	0.616
		25	-0.050	-0.056	22.727	0.594
		26	0.060	0.039	24.672	0.538
		27	0.013	0.035	24.764	0.588
		28	-0.020	-0.030	24.979	0.629
		29	0.053	0.039	26.546	0.596
		30	-0.038	-0.035	27.328	0.606
		31	-0.055	-0.062	29.023	0.568
		32	-0.034	-0.025	29.676	0.585
		33	0.012	-0.003	29.762	0.629
		34	-0.001	-0.004	29.763	0.675
		35	0.023	0.025	30.054	0.706
		36	-0.011	-0.009	30.117	0.744

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.4 Correlogram ณ ผลต่างลำดับที่ 2 (2^{nd} Difference)



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.530	-0.530	145.37	0.000
		2	0.060	-0.306	147.25	0.000
		3	-0.031	-0.232	147.74	0.000
		4	-0.017	-0.219	147.89	0.000
		5	0.052	-0.122	149.29	0.000
		6	-0.075	-0.175	152.21	0.000
		7	0.050	-0.139	153.54	0.000
		8	-0.037	-0.162	154.26	0.000
		9	0.069	-0.065	156.79	0.000
		10	-0.037	-0.048	157.51	0.000
		11	-0.056	-0.144	159.20	0.000
		12	0.088	-0.065	163.32	0.000
		13	-0.066	-0.098	165.66	0.000
		14	0.064	-0.038	167.87	0.000
		15	-0.070	-0.088	170.47	0.000
		16	0.017	-0.121	170.61	0.000
		17	0.055	-0.044	172.22	0.000
		18	-0.022	-0.001	172.49	0.000
		19	-0.031	-0.051	173.00	0.000
		20	0.002	-0.057	173.00	0.000
		21	0.070	0.048	175.65	0.000
		22	-0.083	-0.007	179.36	0.000
		23	0.009	-0.049	179.40	0.000
		24	0.048	0.026	180.67	0.000
		25	-0.101	-0.105	186.17	0.000
		26	0.109	-0.060	192.60	0.000
		27	-0.020	0.017	192.82	0.000
		28	-0.055	-0.063	194.46	0.000
		29	0.090	0.035	198.90	0.000
		30	-0.054	0.039	200.51	0.000
		31	-0.017	-0.019	200.67	0.000
		32	0.007	-0.013	200.70	0.000
		33	0.005	-0.029	200.71	0.000
		34	0.009	-0.021	200.76	0.000
		35	0.003	-0.010	200.77	0.000
		36	-0.003	-0.006	200.77	0.000

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.3 การประมาณค่า และ ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองอารีมา

การประมาณค่าของแบบจำลอง ทั้ง 5 แบบจำลอง จะพิจารณาจากค่า t-statisticในการทดสอบความมีนัยสำคัญ ดังนี้

แบบจำลองอารีมา 1

$$D(Brent,2) = -0.000582 - 0.941183\varepsilon_{t-1} - 0.053270\varepsilon_{t-22} + \varepsilon_t$$

ตารางที่ 4.27 แบบจำลองอารีมา 1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000582	0.000878*	-0.662221	0.5081*
Ma(1)	-0.941183	0.017461*	-53.90165	0.0000*
MA(22)	-0.053270	0.017146*	-3.106933	0.0020*
ค่าสถิติที่สำคัญ				
AdjustedR-squared	0.0500492	Akaikeinfocriterin	3.333118	
Durbin-Watson stat	2.118730	Schwarz Criterion	3.357841	
Q-statistic (63)	57.304 (0.600)	Q-statistic (126)	110.42 (0.803)	

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

หมายเหตุ 1. * นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5%

2. ค่าที่ได้ในวงเล็บ หมายถึง ค่า Probabilty Value ของการทดสอบ Q-statistic

จากสมการในแบบจำลองที่ 1 จะเห็นว่าค่า t-statistic ของสัมประสิทธิค่าคงที่ (Constant Term) มีค่าไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งหมายความว่าค่าคงไม่ขึ้นอยู่กับ ราคาน้ำมันดิบ ณ ปัจจุบัน โดยได้ค่าประมาณสัมประสิทธ์ของค่าคงที่เท่ากับ -0.000582

ค่าสัมประสิทธ์ของความคลาดเคลื่อนในคาบเวลาที่หนึ่ง (ε_{t-1}) เท่ากับ -0.941183 และค่าสัมประสิทธ์ของความคลาดเคลื่อนในคาบเวลาที่ 22 (ε_{t-22}) เท่ากับ -0.053270 โดยทั้งสองคาบเวลามีค่า t-staistic แตกต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่าการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันดิบ ณ ปัจจุบัน ขึ้นอยู่กับ ความคลาดเคลื่อนในคาบเวลาที่ 1 และ 22 ที่ผ่านมาในทิศทางตรงกันข้าม เช่นเหตุการณ์ไม่สงบในตะวันออกกลางที่จะเกิดขึ้นประมาณเดือนละ ครั้ง ค่า Akaike info Criterion เท่ากับ 3.333118 ค่า Schwarz Criterion เท่ากับ 3.357841 และค่า Durwin-Waston stat เท่ากับ 2.1187

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับค่า Q-stat ที่ lag length 63 และ 126 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น white noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

แบบจำลองอารีมา 2

$$D(Brent,2) = -0.000361 - 0.994064\varepsilon_{t-1} - 0.051975\varepsilon_{t-22} + 0.050650\varepsilon_{t-26} + \varepsilon_t$$

ตารางที่ 4.28 แบบจำลองอารีมา 2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000361	0.000415	-0.870933	0.3842
MA(1)	-0.994064	0.010421	-95.39168	0.0000
MA(22)	-0.051975	0.024263	-2.142205	0.0326
MA(26)	0.050650	0.022494	2.251681	0.0248
ค่าสถิติที่สำคัญ				
AdjustedR-squared	0.513208	Akaikeinfocriterin	3.309260	
Durbin-Watson stat	2.054207	Schwarz Criterion	3.342225	
Q-statistic (63)	47.027 (0.889)	Q-statistic (126)	97.159 (0.959)	

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

หมายเหตุ 1. * นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5%

2. ค่าที่ได้ในวงเล็บ หมายถึง ค่า Probabilty Value ของการทดสอบ Q-statistic

จากสมการในแบบจำลองที่ 2 จะเห็นว่าค่า t-statistic ของสัมประสิทธิค่าคงที่ (Constant Term) มีค่าไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งหมายความว่าค่าคงไม่ขึ้นอยู่กับ ราคาน้ำมันดิบ ณ ปัจจุบัน โดยได้ค่าประมาณสัมประสิทธ์ของค่าคงที่เท่ากับ -0.000361

ค่าสัมประสิทธ์ของความคลาดเคลื่อนในคาบเวลาที่หนึ่ง (ε_{t-1}) เท่ากับ -0.994064 ค่าสัมประสิทธ์ของความคลาดเคลื่อนในคาบเวลาที่ 22 (ε_{t-22}) เท่ากับ -0.051975 และประสิทธ์ของความคลาดเคลื่อนในคาบเวลาที่ 26 (ε_{t-26}) เท่ากับ 0.050650 โดยทั้งสามคาบเวลามีค่า t-staistic แตกต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่าการเปลี่ยนแปลงของ ราคาน้ำมันดิบ ณ ปัจจุบัน ขึ้นอยู่กับ ความคลาดเคลื่อนในคาบเวลาที่ 1 และ 22 ที่ผ่านมาในทิศทางตรงกันข้าม เช่น เหตุการณ์ความไม่สงบในตะวันออกกลางที่เกิดขึ้นเดือนละครั้ง ส่วนราคาน้ำมันดิบ ณ ปัจจุบัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ขึ้นอยู่กับ ความคลาดเคลื่อนในคาบเวลาที่ 26 ที่ผ่านมาในทิศทางเดียวกัน เช่นการประกาศภาวะเศรษฐกิจเกี่ยวกับการลงทุนในภาคอุตาสหกรรมของประเทศพัฒนา ค่า Akaike info Criterion เท่ากับ 3.309260ค่า Schwarz Criterion เท่ากับ 3.342225 และค่า Durwin-Waston stat เท่ากับ 2.054207

สำหรับค่า Q-stat ที่ lag length 63 และ 126 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น white noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

แบบจำลองอารีมา 3

$$D(Brent,2) = -0.013828 + 0.252376SER01_{t-12} + 0.627484_{t-16} - 0.272967\varepsilon_{t-12} - 0.688604\varepsilon_{t-16} + \varepsilon_t$$

ตารางที่ 4.29 แบบจำลองอารีมา 3

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001432	0.090368	-0.015847	0.9874
AR(12)	0.486742	0.034035	14.30133	0.0000
AR(16)	-0.512496	0.032331	-15.85152	0.0000
MA(12)	-0.434065	0.026988	-16.08367	0.0000
MA(16)	0.605951	0.025730	23.55006	0.0000
ค่าสถิติที่สำคัญ				
AdjustedR-squared	0.043122	Akaikeinfocriterin	3.998074	
Durbin-Watson stat	3.045403	Schwarz Criterion	4.040284	
Q-statistic (63)	229.87 (0.0000)	Q-statistic (126)	323.05 (0.0000)	

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

หมายเหตุ 1. * นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5%

2. ค่าที่ได้ในวงเล็บ หมายถึง ค่า Probabilty Value ของการทดสอบ Q-statistic

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากสมการในแบบจำลองที่ 3 จะเห็นว่าค่า t-statistic ของสัมประสิทธิค่าคงที่ (Constant Term) มีค่าไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งหมายความว่าค่าคงไม่ขึ้นอยู่กับราคาน้ำมันดิบ ณ ปัจจุบัน โดยได้ค่าประมาณสัมประสิทธ์ของค่าคงที่เท่ากับ -0.001432

ค่าสัมประสิทธ์ของ Brent ในคาบเวลาที่ 12 ($Brent_{t-12}$) มีค่าเท่ากับ 0.486742 และค่าสัมประสิทธ์ ของ Brent ในคาบเวลาที่ 16($Brent_{t-16}$) มีค่าเท่ากับ -0.512496โดยทั้งสองคาบเวลามีค่า t-statistic แตกต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงถึงว่าการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันดิบ ณ ปัจจุบัน ขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของ ราคาน้ำมันดิบในคาบเวลาที่ 12 และในคาบเวลาที่ 16 ที่ผ่านมา ในทิศทางเดียวกัน

ส่วนของ ค่าสัมประสิทธ์ของความคลาดเคลื่อนในคาบเวลาที่ 12 (ε_{t-12}) เท่ากับ -0.0434065 และค่าสัมประสิทธ์ของความคลาดเคลื่อนในคาบเวลาที่ 16 (ε_{t-16}) เท่ากับ 0.60591โดยทั้งสองคาบเวลามีค่า t-staistic แตกต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่าการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันดิบ ณ ปัจจุบัน ขึ้นอยู่กับ ความคลาดเคลื่อนในคาบเวลาที่ 12 และ 16 ที่ผ่านมาในทิศทางตรงกันข้ามค่า เช่นเหตุการณ์ความไม่สงบในตะวันออกกลางที่มักจะเกิดขึ้น Akaike info Criterion เท่ากับ 4.4040284 ค่า Schwarz Criterion เท่ากับ 3.998074 และค่า Durwin-Waston stat เท่ากับ 3.045403

สำหรับค่า Q-stat ที่ lag length 63 และ 126 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานว่างที่ว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น white noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นมีอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่ไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการพยากรณ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบจำลองอารีมา 4

$$D(Brent,2) = 0.020264 + 0.0554246SER01_{t-3} - 0.765353SER01_{t-6} - 0.614898\varepsilon_{t-3} + 0.817752\varepsilon_{t-6} + \varepsilon_t$$

ตารางที่ 4.30 แบบจำลองอารีมา 4

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.004315	0.074736	0.057739	0.9540
AR(3)	0.131283	0.079143	1.658798	0.0978
AR(6)	-0.840633	0.069693	-12.06195	0.0000
MA(3)	-0.210849	0.080825	-2.608718	0.0094
MA(6)	0.833799	0.073378	11.36311	0.0000
ค่าสถิติที่สำคัญ				
AdjustedR-squared	0.045570	Akaikeinfocriterin	3.999692	
Durbin-Watson stat	3.056679	Schwarz Criterion	4.041268	
Q-statistic (63)	210.33 (0.0000)	Q-statistic (126)	303.34 (0.0000)	

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

หมายเหตุ 1. * นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5%

2. ค่าที่ได้ในวงเล็บ หมายถึง ค่า Probabilty Value ของการทดสอบ Q-statistic

จากสมการในแบบจำลองที่ 4 จะเห็นว่าค่า t-statistic ของสัมประสิทธิค่าคงที่ (Constant Term) มีค่าไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งหมายความว่าค่าคงไม่ขึ้นอยู่กับราคาน้ำมันดิบ ณ ปัจจุบัน โดยได้ค่าประมาณสัมประสิทธ์ของค่าคงที่เท่ากับ 0.004315

ค่าสัมประสิทธ์ของ Brent ในคาบเวลาที่ 3 ($Brent_{t-3}$) มีค่าเท่ากับ 0.131283 และค่าสัมประสิทธ์ ของ Brent ในคาบเวลาที่ 6 ($Brent_{t-6}$) มีค่าเท่ากับ -0.840633 โดยทั้งสองคาบเวลามีค่า t-statistic แตกต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงถึงว่าการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันดิบ ณ ปัจจุบันขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของ ราคาน้ำมันดิบในคาบเวลาที่ 12 ที่ผ่านมาในทิศทางเดียวกันและในคาบเวลาที่ 16 ที่ผ่านมาในทิศทางตรงกันข้าม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนของ ค่าสัมประสิทธ์ของความคลาดเคลื่อนในคาบเวลาที่ 3 (ε_{t-3}) เท่ากับ -0.210849 และค่าสัมประสิทธ์ของความคลาดเคลื่อนในคาบเวลาที่ 6 (ε_{t-6}) เท่ากับ 0.833799 โดยทั้งสองคาบเวลามีค่า t-staistic แตกต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่าการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันดิบ ณ ปัจจุบัน ขึ้นอยู่กับ ความคลาดเคลื่อนในคาบเวลาที่ 3 ที่ผ่านมาในทิศทางตรงกันข้าม และคาบเวลาที่ 6 ที่ผ่านมาในทิศทางเดียวกัน เช่นการประกาศภาวะการลงทุนในภาคอุตสาหกรรมของประเทศพัฒนา ค่า Akaike info Criterion เท่ากับ 3.999692 ค่า Schwarz Criterion เท่ากับ 4.04128 และค่า Durwin-Waston stat เท่ากับ 3.056679

สำหรับค่า Q-stat ที่ lag length 63 และ 126 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานว่างที่ว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น white noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นมีอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่ไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการพยากรณ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบจำลองอารีมา 5

$$D(Brent,2) = 0.001279 - 0.754583SER01_{t-1} - 0.464582SER01_{t-2} - 0.251869SER01\varepsilon_{t-3} - 0.139541\varepsilon_{t-22} - 0.090176\varepsilon_{t-25} + \varepsilon_t$$

ตารางที่ 4.31 แบบจำลองอารีมา 5

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001279	0.019802	0.064582	0.94585
AR(1)	-0.754583	0.04086	-17.51325	0.0000
AR(2)	-0.464582	0.050602	-9.181064	0.0000
AR(3)	-0.251869	0.043058	-5.849502	0.0000
MA(22)	-0.139541	0.045358	-3.076450	0.0022
MA(25)	-0.090176	0.045456	-1.983801	0.0478
ค่าสถิติที่สำคัญ				
AdjustedR-squared	0.388782	Akaikeinfocriterin	3.545323	
Durbin-Watson stat	2.112716	Schwarz Criterion	3.594991	
Q-statistic (63)	92.133 (0.0003)	Q-statistic (126)	145.24 (0.066)	

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

หมายเหตุ 1. * นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5%

2. ค่าที่ได้ในวงเล็บ หมายถึง ค่า Probabilty Value ของการทดสอบ Q-statistic

จากสมการในแบบจำลองที่ 5 จะเห็นว่าค่า t-statistic ของสัมประสิทธิค่าคงที่ (Constant Term) มีค่าไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งหมายความว่าค่าคงไม่ขึ้นอยู่กับ D(SER01,2) โดยได้ค่าประมาณสัมประสิทธ์ของค่าคงที่เท่ากับ 0.001279

ค่าสัมประสิทธ์ของ SER01ในคาบเวลาที่ 1 ($SER01_{t-1}$) มีค่าเท่ากับ -0.754583 และค่าสัมประสิทธ์ ของ SER01 ในคาบเวลาที่ 2 ($SER01_{t-2}$) มีค่าเท่ากับ -0.464582 และค่าสัมประสิทธ์ของ SER01 ในคาบเวลาที่ 3 ($SER01_{t-3}$) เท่ากับ -0.251869 โดยทั้งสอมคาบเวลามีค่า t-statistic แตกต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงถึงว่าการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันดิบ ณ ปัจจุบันขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันดิบในคาบเวลาที่ 1 คาบเวลาที่ 2 และคาบเวลาที่ 3 ในที่ผ่านมาทิศทางตรงกันข้าม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนของ ค่าสัมประสิทธ์ของความคลาดเคลื่อนในคาบเวลาที่ 22 (ε_{t-22}) เท่ากับ -0.139541และค่าสัมประสิทธ์ของความคลาดเคลื่อนในคาบเวลาที่ 25 (ε_{t-25}) เท่ากับ -0.090176 โดยทั้งสองคาบเวลามีค่า t-staistic แตกต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่าการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันดิบ ณ ปัจจุบันขึ้นอยู่กับ ความคลาดเคลื่อนในคาบเวลาที่ 22 และคาบเวลาที่ 25 ที่ผ่านมาในทิศทางตรงกันข้าม เช่นเหตุการณ์ความไม่สงบในตะวันออกกลาง ค่า Akaike info Criterion เท่ากับ 3.545323 ค่า Schwarz Criterion เท่ากับ 3.594991 และค่า Durwin-Waston stat เท่ากับ 2.112716

สำหรับค่า Q-stat ที่ lag length 63 และ 126 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานว่างที่ว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น white noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นมีอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่ไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการพยากรณ์

จากการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองทั้ง 5 แบบจำลองเพื่อที่จะนำไปใช้ในการพยากรณ์ต่อไป พบว่าแบบจำลองที่หนึ่ง และแบบจำลองที่สอง มีความเหมาะสมสำหรับนำไปพยากรณ์ต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.32 ผลการพยากรณ์แบบจำลองอารีมา 1

ครั้งที่	วันที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE	ครั้งที่	วันที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE
1	11/8/2006	56.53	56.167266	0.6416636	26	12/13/2006	62.45	62.440875	0.01461328
2	11/9/2006	56.19	56.447449	0.4581787	27	12/14/2006	63.41	62.484514	1.45952631
3	11/10/2006	58.08	56.075541	3.4512062	28	12/15/2006	63.47	63.490883	0.03290088
4	11/13/2006	55.78	58.12486	4.2037673	29	12/18/2006	63.66	63.365289	0.46294565
5	11/14/2006	56.8	55.505164	2.2796395	30	12/19/2006	63.04	63.71206	1.0660843
6	11/15/2006	56.87	56.732002	0.2426541	31	12/20/2006	63.98	63.009103	1.51750061
7	11/16/2006	59.7	56.667445	5.0796572	32	12/21/2006	62.98	63.916526	1.48702237
8	11/17/2006	57.21	59.854764	4.6229073	33	12/22/2006	62.69	62.869645	0.28656377
9	11/20/2006	57.58	57.09188	0.8477272	34	12/27/2006	61.3	62.50352	1.96332939
10	11/21/2006	59.96	57.557561	4.0067351	35	12/28/2006	59.06	60.964688	3.2250021
11	11/22/2006	59.09	60.232655	1.9337532	36	12/29/2006	58.51	58.608306	0.16801838
12	11/23/2006	60.7	59.140803	2.5686953	37	1/2/2007	57.89	58.103932	0.3695495
13	11/24/2006	61.72	60.843846	1.419564	38	1/3/2007	56.03	57.430985	2.50042144
14	11/27/2006	61.52	61.918381	0.6475624	39	1/4/2007	53.98	55.32752	2.49633214
15	11/28/2006	61.47	61.70101	0.375808	40	1/5/2007	51.99	53.192088	2.31214952
16	11/29/2006	62.38	61.678861	1.1239823	41	1/8/2007	51.97	51.192447	1.49615956
17	11/30/2006	65.09	62.698756	3.6737443	42	1/9/2007	51.53	51.300706	0.44496928
18	12/1/2006	65.47	65.893533	0.6469095	43	1/10/2007	51.26	50.878034	0.7451507
19	12/4/2006	64.7	65.00374	0.469463	44	1/11/2007	50.73	50.673217	0.11193057
20	12/5/2006	64.32	64.565901	0.3823097	45	1/12/2007	49	50.120804	2.28735591
21	12/6/2006	64.3	64.516374	0.3365026	46	1/15/2007	52.61	48.363228	8.07217685
22	12/7/2006	63.77	63.908207	0.2167267	47	1/16/2007	51.33	52.349518	1.98620018
23	12/8/2006	64.27	64.469299	0.3101019	48	1/17/2007	51.19	50.940808	0.48679589
24	12/11/2006	63.17	63.144032	0.0411056	49	1/18/2007	50.93	50.789482	0.27590407
25	12/12/2006	63.14	63.26204	0.1932858	50	1/19/2007	52.39	50.533911	3.54282877
								MAPE	1.57970164
								SD	5.001162

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.33 ผลการพยากรณ์แบบจำลองอารีมา 2

ครั้งที่	วันที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE	ครั้งที่	วันที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE
1	11/8/2006	56.53	56.108009	0.746488	26	12/13/2006	62.45	63.095902	1.0342696
2	11/9/2006	56.19	56.368547	0.3177574	27	12/14/2006	63.41	62.364773	1.64836261
3	11/10/2006	58.08	56.11562	3.3822007	28	12/15/2006	63.47	63.317274	0.24062829
4	11/13/2006	55.78	57.957426	3.9035984	29	12/18/2006	63.66	63.31649	0.53960121
5	11/14/2006	56.8	55.703787	1.9299517	30	12/19/2006	63.04	63.523335	0.76671073
6	11/15/2006	56.87	56.703283	0.2931536	31	12/20/2006	63.98	62.9328	1.63676009
7	11/16/2006	59.7	56.654039	5.1021141	32	12/21/2006	62.98	63.764128	1.24504304
8	11/17/2006	57.21	59.620151	4.2128158	33	12/22/2006	62.69	62.961312	0.43278551
9	11/20/2006	57.58	57.181538	0.6920184	34	12/27/2006	61.3	62.465713	1.90165399
10	11/21/2006	59.96	57.513359	4.080454	35	12/28/2006	59.06	61.028081	3.33233911
11	11/22/2006	59.09	60.11619	1.7366555	36	12/29/2006	58.51	58.905583	0.67609722
12	11/23/2006	60.7	59.083706	2.6627593	37	1/2/2007	57.89	58.302476	0.71251754
13	11/24/2006	61.72	60.622282	1.7785468	38	1/3/2007	56.03	57.713076	3.00388563
14	11/27/2006	61.52	61.671122	0.2456464	39	1/4/2007	53.98	55.759266	3.29615913
15	11/28/2006	61.47	61.411924	0.0944814	40	1/5/2007	51.99	53.674356	3.23976622
16	11/29/2006	62.38	61.453661	1.4849953	41	1/8/2007	51.97	51.719213	0.48256289
17	11/30/2006	65.09	62.469845	4.0254287	42	1/9/2007	51.53	51.771144	0.46797021
18	12/1/2006	65.47	65.16962	0.4588073	43	1/10/2007	51.26	51.458483	0.38721083
19	12/4/2006	64.7	65.512441	1.2557091	44	1/11/2007	50.73	51.226605	0.97891817
20	12/5/2006	64.32	64.689213	0.5740257	45	1/12/2007	49	50.620145	3.30641843
21	12/6/2006	64.3	64.245965	0.0840405	46	1/15/2007	52.61	48.911366	7.0302879
22	12/7/2006	63.77	64.224781	0.7131582	47	1/16/2007	51.33	52.549823	2.37642922
23	12/8/2006	64.27	63.662848	0.9446838	48	1/17/2007	51.19	51.262143	0.14093518
24	12/11/2006	63.17	64.185026	1.6068192	49	1/18/2007	50.93	51.100246	0.33427362
25	12/12/2006	63.14	62.991631	0.2349836	50	1/19/2007	52.39	50.77921	3.07461261
								MAPE	1.69694984
								SD	4.819766

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

การเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ราคาน้ำมันดิบเบรนท์ ด้วยแบบจำลอง ARIMA

ภายหลังจากที่ได้ทำการศึกษาถึงรูปแบบจำลอง ARIMA ที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในการพยากรณ์ทั้ง 2 รูปแบบ พร้อมกับนำค่าพยากรณ์ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่าจริงที่เกิดขึ้น สามารถสรุปความแม่นยำของทั้ง 2 แบบจำลองได้ดังนี้

ตารางที่ 4.34 และรูปที่ 4.5 ได้แสดงการเปรียบเทียบความแม่นยำในการพยากรณ์ในราคาน้ำมันดิบเบรนท์ของแบบจำลอง ARIMA ต่อไปนี้

1) D(Brent,2) MA(1) MA(22)

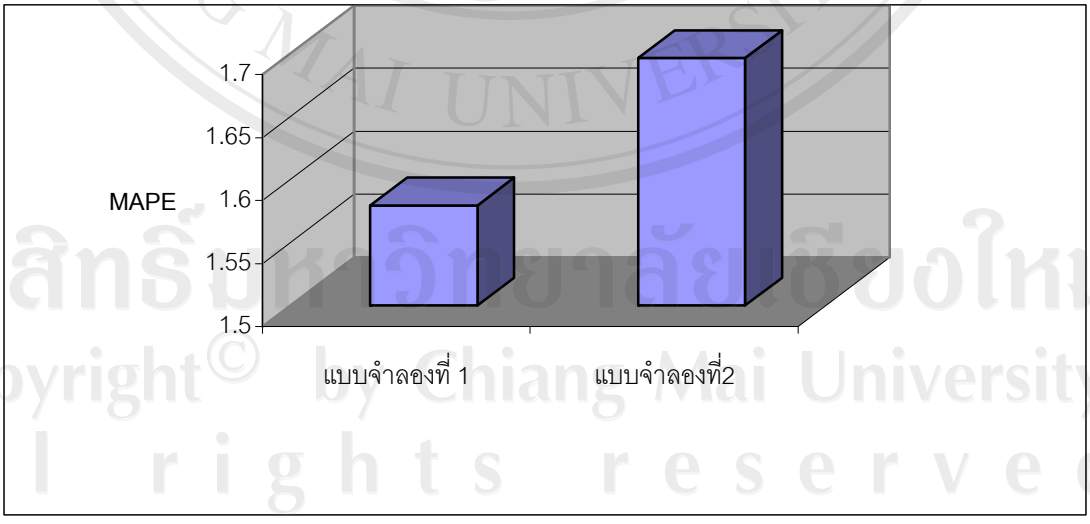
2) D(Brent,2) MA(1) MA(22) MA(26)

ตารางที่ 4.34 แสดงผลการเปรียบเทียบความแม่นยำในการพยากรณ์ราคาน้ำมันดิบเบรนท์ของแบบจำลอง ARIMA

แบบจำลอง	Min APE	Max APE	MAPE	SD
แบบจำลองที่ 1	0.014613	0.084041	1.57970164	5.001162
แบบจำลองที่ 2	8.072177	7.030288	1.69694984	4.819766

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

รูปที่ 4.5 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า MAPE ของแบบจำลอง ARIMA



ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 4.34 ผลปรากฏว่าเมื่อพิจารณาค่า Mean Absolute Percentage Error (MAPE) ของทั้ง 2 แบบจำลอง แบบจำลองที่ 1 มีค่า MAPE เท่ากับ 1.57970164 และแบบจำลองที่ 2 มีค่า MAPE เท่ากับ 1.69694984 ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นภาพโดยชัดเจนในรูปที่ 4.5 โดยแบบจำลองที่ 1 ให้ค่า MAPE ที่ต่ำกว่าแบบจำลองที่ 2 หมายความว่า ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ของแต่ละแบบจำลอง จึงสรุปได้ว่าแบบจำลองที่ 1 เป็นแบบจำลอง ARIMA ที่เหมาะสมที่สุดในการให้ความแม่นยำในการพยากรณ์ราคาน้ำมันดิบเบรนท์จากการพิจารณาค่า MAPE ของแบบจำลองที่ 1 ต่ำกว่าแบบจำลองที่2

4.3 ผลการทดลองแบบจำลองการ์ชเอ็ม

จากการที่ได้ทดสอบความนิ่ง (Stationary) ของข้อมูลอนุกรมเวลาของราคาน้ำมันดิบเบรนท์ พบว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีความนิ่งที่ ผลต่างลำดับที่ 1 (1^{st} Difference) พบว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะนิ่งแบบ White noise ซึ่งไม่สามารถกำหนดรูปแบบจำลองได้ จึงได้ทำการหาผลต่างลำดับที่ 2 (2^{nd} Difference) พบว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่งอีกทั้งยังสมารถกำหนดรูปแบบของแบบจำลองได้

4.3.1 การกำหนดรูปแบบจำลองการ์ชเอ็ม

นั้นจะต้องพิจารณาจาก Correlogram ซึ่งการข้อมูลอนุกรมเวลา ณ ผลต่างลำดับที่ 1 (1^{st} Difference) ข้อมูลมีลักษณะนิ่งแบบ White noise กล่าวคือ ราคาน้ำมันดิบเบรนท์ขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม ซึ่งทำให้ไม่สามารถกำหนดรูปแบบจำลองได้ จึงได้ทำการพิจารณา Correlogram ของผลต่างลำดับที่ 2 (2^{nd} Differences) ของราคาน้ำมันดิบเบรนท์ พบว่ามีลักษณะนิ่งและสามารถหารูปแบบจำลองได้ โดยการกำหนดแบบจำลองเพื่อลำดับของค่าความแปรปรวน (q) และกำลังสองของความคลาดเคลื่อน(p)

ในการสร้างแบบจำลอง GARCH-M (p,q) จะพิจารณาว่า ACF และ PACF ที่เกินออกมานอกช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% โดยได้ทำการคัดเลือกแบบจำลองที่คิดว่าเหมาะสมมา 5 แบบจำลอง คือ

1) D(Brent,2) AR(1) AR(2) AR(3) MA(22) MA(25) และ GARCH-M (1,2)
2) D(Brent,2) AR(1) AR(2) AR(3) MA(22) MA(25) และ GARCH-M (2,2)
3) D(Brent,2) AR(1) AR(2) AR(25) MA(22) และ GARCH-M (1,2)
4) D(Brent,2) AR(1) AR(2) AR(25) MA(22) และ GARCH-M (1,2)
5) D(Brent,2) AR(1) AR(11) และ GARCH-M (1,2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3.2 การประมาณค่า และ ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองการ์ชเอ็ม

การประมาณค่าของแบบจำลอง ทั้ง 5 แบบจำลอง จะพิจารณาจากค่า t-statistic ในการทดสอบความมีนัยสำคัญ ดังนี้

แบบจำลองการ์ชเอ็ม 1

$$D(Brent,2) = 0.094277 - 0.772995SER01_{t-1} - 0.474980SER01_{t-2} - 0.243327SER01_{t-3} - 0.14875\varepsilon_{t-22} - 0.079265\varepsilon_{t-25} - 0.056595\sigma_t^{1/2}$$

$$\sigma_t^2 = 0.245947 + 0.045583\varepsilon_{t-1}^2 + 1.421070\sigma_{t-1}^2 + 0.590210\sigma_{t-2}^2$$

ตารางที่ 4.35 แบบจำลองการ์ชเอ็ม 1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
@SQRT(GARCH)	-0.056595	0.165745	-0.341460	0.7328
C	0.094277	0.274232	0.343784	0.7310
AR(1)	-0.772995	0.046419	-16.65265	0.0000
AR(2)	-0.474980	0.052793	-8.997005	0.0000
AR(3)	-0.243327	0.042954	-5.664884	0.0000
MA(22)	-0.148751	0.043651	-3.407714	0.0007
MA(25)	-0.079265	0.044749	-1.771304	0.0765
Variance Equation				
C	0.245947	0.106020	2.319830	0.0204
RESID(-1)^2	0.045583	0.026134	1.744205	0.0811
GARCH-M(-1)	1.421070	0.251361	5.653510	0.0000
GARCH-M(-2)	0.590210	0.218860	-2.696751	0.0070
ค่าสถิติที่สำคัญ				
AdjustedR-squared	0.382321	Akaikeinfocriterin	3.544654	
Durbin-Watson stat	2.074282	Schwarz Criterion	3.635712	
Q-statistic (63)	53.794 (0.632)	Q-statistic (126)	116.82 (0.590)	

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

หมายเหตุ 1. * นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5%

2. ค่าที่ได้ในวงเล็บ หมายถึง ค่า Probabilty Value ของการทดสอบ Q-statistic

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง GARCH-M ของราคาน้ำมันดิบเบรนท์ พบว่าได้ว่าราคาน้ำมันดิบ ณ ปัจจุบัน(DBrent,2)) ขึ้นอยู่กับราคาน้ำมันดิบในคาบเวลาที่1 คาบเวลาที่ 2 และคาบเวลาที่ 3 ที่ผ่านมา ($Brent_{t-1}$ $Brent_{t-2}$ และ $Brent_{t-3}$) มีค่าเท่ากับ -0.772995 -0.4747980 และ -0.243327 ตามลำดับ อีกทั้งราคาน้ำมันดิบ ณ ปัจจุบัน(D(Brent,2)) ขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ 22 (ε_{t-22})และคาบเวลาที่ 25 (ε_{t-25}) ที่ผ่านมา มีค่าเท่ากับ -0.14875 และ -0.0079265 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจเกิดจากเหตุการณ์ไม่สงบในตะวันออกกลางที่เกิดเดือนละครั้ง ขณะที่เมื่อพิจารณาค่า Prob. Value พบว่า ค่าคงที่ และความเสี่ยงไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่า squared error ในคาบเวลาที่ 1(ε_{t-1}^2) มีค่าเท่ากับ 0.045583 และค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ 1 และคาบเวลาที่ 2 ($\sigma_{t-1}^2, \sigma_{t-2}^2$) มีค่าเท่ากับ 1.421070 และ 0.590210 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตามพบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

สำหรับค่า Q-stat ที่ lag length 63 และ126 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบจำลองการ์ชเอ็ม 2

$$D(Brent,2) = 0.143525 - 0.779524SER01_{t-1} - 0.481134SER01_{t-2} - 0.241823SER01_{t-3} - 0.145877\varepsilon_{t-22} - 0.064785\varepsilon_{t-25} - 0.086825\sigma_t^{1/2}$$

$$\sigma_t^2 = 0.162181 + 0.028687\varepsilon_{t-1}^2 + 2.140062\sigma_{t-1}^2 + 1.829036\sigma_{t-2}^2 + 0.579229\sigma_{t-3}^2$$

ตารางที่ 4.36 แบบจำลองการ์ชเอ็ม 2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
@SQRT(GARCH)	-0.086825	0.165439	-0.524819	0.5997
C	0.143525	0.273477	0.524816	0.5997
AR(1)	-0.779524	0.045340	-17.19281	0.0000
AR(2)	-0.481134	0.054673	-8.800241	0.0000
AR(3)	-0.241823	0.043400	-5.572015	0.0000
MA(22)	-0.145877	0.043719	-3.336688	0.0008
MA(25)	-0.64785	0.046310	-1.398959	0.1618
Variance Equation				
C	0.162181	0.099565	1.628900	0.1033
RESID(-1)^2	0.028687	0.13522	2.121549	0.0339
GARCH-M(-1)	2.140062	0.224597	9.528458	0.0000
GARCH-M(-2)	1.829036	0.360160	-5.078395	0.0000
GARCH-M(-3)	0.579229	0.190319	3.043463	0.0023
ค่าสถิติที่สำคัญ				
AdjustedR-squared	0.380556	Akaikeinfocriterin	3.545948	
Durbin-Watson stat	2.062866	Schwarz Criterion	3.365284	
Q-statistic (63)	61.479 (0.353)	Q-statistic (126)	127.43 (0.327)	

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

หมายเหตุ 1. * นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5%

2. ค่าที่ได้ในวงเล็บ หมายถึง ค่า Probabilty Value ของการทดสอบ Q-statistic

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง GARCH-M ของราคาน้ำมันดิบเบรนท์ พบว่าได้ว่าราคาน้ำมันดิบ ณ ปัจจุบัน(D(Brent,2)) ขึ้นอยู่กับราคาน้ำมันดิบในคาบเวลาที่1 คาบเวลาที่ 2 และคาบเวลาที่ 3 ที่ผ่านมา ($Brent_{t-1}$ $Brent_{t-2}$ และ $Brent_{t-3}$) มีค่าเท่ากับ -0.779524 -0.481134 และ -0.241823 ตามลำดับ อีกทั้งราคาน้ำมันดิบในปัจจุบัน(D(Brent,2)) ขึ้นอยู่ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ 22 (ε_{t-22})และคาบเวลาที่ 25 (ε_{t-25}) มีค่าเท่ากับ -0.145877 และ -0.064785 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจเกิดจากเหตุการณ์ความไม่สงบในตะวันออกกลางที่เกิดเดือนละครั้ง ขณะที่เมื่อพิจารณาค่า Prob. Value พบว่า ค่าคงที่ และความเสี่ยงไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่า squared error ในคาบเวลาที่ 1(ε_{t-1}^2) มีค่าเท่ากับ 0.028687 และค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ 1 และคาบเวลาที่ 2 ($\sigma_{t-1}^2, \sigma_{t-2}^2, \sigma_{t-3}^2$) มีค่าเท่ากับ 2.140062 1.829036 และ 0.579229 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตามพบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

สำหรับค่า Q-stat ที่ lag length 63 และ126 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบจำลองการ์ชเอ็ม 3

$$D(Brent,2) = 0.219843 - 0.726858SER01_{t-1} - 0.320882SER01_{t-2} - 0.066032SER01_{t-25} - 0.137670\varepsilon_{t-22} - 0.138826\sigma_t^{1/2}$$

$$\sigma_t^2 = 0.305691 + 0.070087\varepsilon_{t-1}^2 + 1.378884\sigma_{t-1}^2 + 0.597319\sigma_{t-2}^2$$

ตารางที่ 4.37 แบบจำลองการ์ชเอ็ม 3

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
@SQRT(GARCH)	-0.138826	0.188847	-0.735123	0.4623
C	0.219843	0.303804	0.723634	0.4693
AR(1)	-0.726858	0.048430	-15.00856	0.0000
AR(2)	-0.320882	0.049771	-6.447118	0.0000
AR(25)	-0.066032	0.035860	-1.841393	0.0656
MA(22)	-0.137670	0.044435	-3.098238	0.0019
Variance Equation				
C	0.305691	0.081749	3.739403	0.0002
RESID(-1)^2	0.070087	0.034716	2.018899	0.0435
GARCH-M(-1)	1.378884	0.203010	6.792197	0.0000
GARCH-M(-2)	0.597319	0.165979	-.2598764	0.0003
ค่าสถิติที่สำคัญ				
AdjustedR-squared	0.342675	Akaikeinfocriterin	3.575311	
Durbin-Watson stat	2.067269	Schwarz Criterion	3.660911	
Q-statistic (63)	51.694 (0.739)	Q-statistic (126)	111.06 (0.752)	

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

หมายเหตุ 1. * นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5%

2. ค่าที่ได้ในวงเล็บ หมายถึง ค่า Probabilty Value ของการทดสอบ Q-statistic

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง GARCH-M ของราคาน้ำมันดิบเบรนท์ พบว่าได้ว่าราคาน้ำมันดิบ ณ ปัจจุบัน(D(Brent,2)) ขึ้นอยู่กับราคาน้ำมันดิบในคาบเวลาที่1 คาบเวลาที่ 2 และคาบเวลาที่ 25 ที่ผ่านมา ($Brent_{t-1}$ $Brent_{t-2}$ และ $Brent_{t-25}$) มีค่าเท่ากับ -0.726858 -0.320882 และ -0.066032 ตามลำดับ อีกทั้งราคาน้ำมันดิบ ณ ปัจจุบัน(D(Brent,2)) ขึ้นอยู่กับค่าความคลาด

เคลื่อนที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ 22 (ε_{t-22}) มีค่าเท่ากับ -0.137670 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจมีเหตุการณ์ความไม่สงบในตะวันออกกลางที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ 22 ขณะที่เมื่อพิจารณาค่า Prob. Value พบว่า ค่าคงที่ และความเสี่ยงไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่า squared error ในคาบเวลา ที่ 1(ε_{t-1}^2) มีค่าเท่ากับ 0.070087 และค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ 1 และคาบเวลาที่ 2 ($\sigma_{t-1}^2, \sigma_{t-2}^2$) มีค่าเท่ากับ 1.378884 แล 0.597319 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตามพบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

สำหรับค่า Q-stat ที่ lag length 63 และ126 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบจำลองการ์ชเอ็ม 4

$$D(Brent,2) = 0.250967 - 0.710466SER01_{t-1} - 0.309853SER01_{t-2}$$
$$- 0.070868SER01_{t-25} - 0.139724\varepsilon_{t-22} - 0.154928\sigma_t^{1/2}$$
$$\sigma_t^2 = 0.368909 + 0.113192\varepsilon_{t-1}^2 + 0.707205\sigma_{t-1}^2$$

ตารางที่ 4.38 แบบจำลองการ์ชเอ็ม 4

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
@SQRT(GARCH)	-0.154928	0.204253	-0.758511	0.4481
C	0.250967	0.329450	0.761777	0.4462
AR(1)	-0.710466	0.050088	-14.18438	0.0000
AR(2)	-0.309853	0.047882	-6.471154	0.0000
AR(25)	-0.070868	0.035885	-1.974867	0.0483
MA(22)	-0.139724	0.043018	-3.248063	0.0012
Variance Equation				
C	0.368909	0.215996	1.707946	0.0876
RESID(-1)^2	0.113192	0.050804	2.228007	0.0259
GARCH-M(-1)	0.707205	0.131127	5.33272	0.0000
ค่าสถิติที่สำคัญ				
AdjustedR-squared	0.345500	Akaikeinfocriterin	3.579277	
Durbin-Watson stat	2.095335	Schwarz Criterion	3.656318	
Q-statistic (63)	58.849 (0.481)	Q-statistic (126)	119.51 (0.547)	

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

หมายเหตุ 1. * นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5%

2. ค่าที่ได้ในวงเล็บ หมายถึง ค่า Probabilty Value ของการทดสอบ Q-statistic

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง GARCH-M ของราคาน้ำมันดิบเบรนท์ พบว่าได้ว่าราคาน้ำมันดิบ ณ ปัจจุบัน(D(Brent,2)) ขึ้นอยู่กับราคาน้ำมันดิบในคาบเวลาที่1 คาบเวลาที่ 2 และคาบเวลาที่ 25 ที่ผ่านมา ($Brent_{t-1}$ $Brent_{t-2}$ และ $Brent_{t-25}$) มีค่าเท่ากับ -0.710466 -0.309853 และ -0.070868 ตามลำดับ อีกทั้งราคาน้ำมันดิบ ณ ปัจจุบัน(D(Brent,2)) ขึ้นอยู่กับค่า

ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ 22 (ε_{t-22}) มีค่าเท่ากับ -0.139724 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งในคาบเวลาที่ 22 อาจเกิดจากเหตุการณ์ความไม่สงบในตะวันออกกลาง ทขณะที่เมื่อพิจารณาค่า Prob. Value พบว่า ค่าคงที่ และความเสี่ยงไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่า squared error ในคาบเวลาที่ 1(ε_{t-1}^2) มีค่าเท่ากับ 0.113192 และค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ 1 (σ_{t-1}^2) มีค่าเท่ากับ 0.707205 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตามพบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

สำหรับค่า Q-stat ที่ lag length 63 และ126 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบจำลองการ์ชเอ็ม 5

$$D(Brent,2) = 0.105799 - 0.551820SER01_{t-1} - 0.090344SER01_{t-11} - 0.067656\sigma_t^{1/2}$$

$$\sigma_t^2 = 0.412733 + 0.069329\varepsilon_{t-1}^2 + 1.427331\sigma_{t-1}^2 + 0.671544\sigma_{t-2}^2$$

ตารางที่ 4.39 แบบจำลองการ์ชเอ็ม 5

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
@SQRT(GARCH)	-0.067656	0.237216	-0.285208	0.7755
C	0.105799	0.375861	0.281484	0.7783
AR(1)	-0.551820	0.040863	-13.50416	0.0000
AR(11)	-0.090344	0.034510	-2.617920	0.008
Variance Equation				
C	0.412733	0.085762	4.812513	0.0000
RESID(-1)^2	0.69329	0.028887	2.399998	0.0164
GARCH-M(-1)	1.427331	0.163472	8.731355	0.0000
GARCH-M(-2)	0.671544	0.138827	-4.837291	0.0000
ค่าสถิติที่สำคัญ				
AdjustedR-squared	0.277994	Akaikeinfocriterin	3.681052	
Durbin-Watson stat	2.289226	Schwarz Criterion	3.748077	
Q-statistic (63)	60.013 (0.512)	Q-statistic (126)	114.95 (0.708)	

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

หมายเหตุ 1. * นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5%

2. ค่าที่ได้ในวงเล็บ หมายถึง ค่า Probabilty Value ของการทดสอบ Q-statistic

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง GARCH-M ของราคาน้ำมันดิบเบรนท์ พบว่าได้ว่าราคาน้ำมันดิบ ณ ปัจจุบัน(D(Brent,2)) ขึ้นอยู่กับราคาน้ำมันดิบในคาบเวลาที่1 และคาบเวลาที่ 11 ที่ผ่านมา ($Brent_{t-1}$ $Brent_{t-11}$) มีค่าเท่ากับ -0.551820 และ-0.090344 ขณะที่เมื่อพิจารณาค่า Prob. Value พบว่า ค่าคงที่ และความเสี่ยงไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของแบบจำลองนี้ขึ้นอยู่กับค่า squared error ในคาบเวลา ที่ 1(ε_{t-1}^2) มีค่าเท่ากับ 0.069329 และค่าความแปรปรวนที่เกิดขึ้นในคาบเวลาที่ 1และคาบเวลาที่ 2 ($\sigma_{t-1}^2, \sigma_{t-2}^2$) มีค่าเท่ากับ 1.427331 และ 0.671544 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรตามพบว่ามีเทอม ARCH และ GARCH เกิดขึ้นจริงอย่างมีนัยสำคัญตรงตามสมมติฐานเบื้องต้นที่ให้ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

สำหรับค่า Q-stat ที่ lag length 63 และ126 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณการมีลักษณะเป็น White Noise แปลว่าแบบจำลองที่ได้นั้นปราศจากอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) แสดงว่าเป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมแล้ว

จากการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองทั้ง 5 แบบจำลองเพื่อที่จะนำไปใช้ในการพยากรณ์ต่อไป พบว่าแบบจำลองทั้ง 5 แบบจำลอง มีความเหมาะสมสำหรับนำไปพยากรณ์ต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.40 ผลการพยากรณ์แบบจำลองการ์ชเอ็ม 1

ครั้งที่	วันที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE	ครั้งที่	วันที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE
1	11/8/2006	56.53	56.23515	0.521574	26	12/13/2006	62.45	63.19397	1.191309
2	11/9/2006	56.19	57.01455	1.46743	27	12/14/2006	63.41	62.13419	2.012001
3	11/10/2006	58.08	56.55868	2.619362	28	12/15/2006	63.47	63.08875	0.600682
4	11/13/2006	55.78	58.30288	4.522908	29	12/18/2006	63.66	63.42798	0.364474
5	11/14/2006	56.8	55.8934	1.596117	30	12/19/2006	63.04	64.22781	1.884211
6	11/15/2006	56.87	56.92323	0.093599	31	12/20/2006	63.98	63.32167	1.028966
7	11/16/2006	59.7	56.81256	4.83658	32	12/21/2006	62.98	63.51833	0.854767
8	11/17/2006	57.21	60.35428	5.496033	33	12/22/2006	62.69	63.54765	1.368083
9	11/20/2006	57.58	57.96683	0.671811	34	12/27/2006	61.3	62.20108	1.46996
10	11/21/2006	59.96	57.43042	4.21877	35	12/28/2006	59.06	60.67703	2.737949
11	11/22/2006	59.09	61.1523	3.490104	36	12/29/2006	58.51	58.25913	0.428768
12	11/23/2006	60.7	58.83264	3.07637	37	1/2/2007	57.89	57.29385	1.029796
13	11/24/2006	61.72	61.23881	0.77963	38	1/3/2007	56.03	56.68901	1.176169
14	11/27/2006	61.52	62.98868	2.387314	39	1/4/2007	53.98	54.59796	1.144798
15	11/28/2006	61.47	61.93656	0.759001	40	1/5/2007	51.99	52.83835	1.631751
16	11/29/2006	62.38	62.05983	0.513252	41	1/8/2007	51.97	50.65658	2.527267
17	11/30/2006	65.09	62.96283	3.268032	42	1/9/2007	51.53	50.50944	1.98051
18	12/1/2006	65.47	65.9334	0.707805	43	1/10/2007	51.26	50.60136	1.284898
19	12/4/2006	64.7	66.61543	2.960481	44	1/11/2007	50.73	50.83574	0.208431
20	12/5/2006	64.32	65.53637	1.891118	45	1/12/2007	49	50.43307	2.924636
21	12/6/2006	64.3	64.62251	0.501567	46	1/15/2007	52.61	48.51719	7.779521
22	12/7/2006	63.77	64.12244	0.552669	47	1/16/2007	51.33	52.73757	2.742199
23	12/8/2006	64.27	63.32977	1.46294	48	1/17/2007	51.19	51.64303	0.885
24	12/11/2006	63.17	64.23347	1.683509	49	1/18/2007	50.93	51.09552	0.324991
25	12/12/2006	63.14	62.77014	0.58577	50	1/19/2007	52.39	51.33083	2.021694
								MAPE	1.845332
								SD	5.0969

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

ตารางที่ 4.41 ผลการพยากรณ์แบบจำลองการ์ชเอ็ม 2

ครั้งที่	วันที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE	ครั้งที่	วันที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE
1	11/8/2006	56.53	56.25204	0.491694	26	12/13/2006	62.45	63.23013	1.249199
2	11/9/2006	56.19	57.06115	1.550363	27	12/14/2006	63.41	62.16033	1.970776
3	11/10/2006	58.08	56.58441	2.575055	28	12/15/2006	63.47	63.14809	0.507179
4	11/13/2006	55.78	58.36281	4.630348	29	12/18/2006	63.66	63.43486	0.353667
5	11/14/2006	56.8	55.90317	1.578926	30	12/19/2006	63.04	64.2674	1.947013
6	11/15/2006	56.87	56.93417	0.112839	31	12/20/2006	63.98	63.34442	0.993399
7	11/16/2006	59.7	56.821	4.822441	32	12/21/2006	62.98	63.58535	0.961181
8	11/17/2006	57.21	60.3581	5.50272	33	12/22/2006	62.69	63.49998	1.292049
9	11/20/2006	57.58	57.97645	0.688524	34	12/27/2006	61.3	62.22824	1.514259
10	11/21/2006	59.96	57.48652	4.125213	35	12/28/2006	59.06	60.73924	2.843269
11	11/22/2006	59.09	61.07532	3.359825	36	12/29/2006	58.51	58.25134	0.442079
12	11/23/2006	60.7	58.84465	3.056583	37	1/2/2007	57.89	57.34474	0.941881
13	11/24/2006	61.72	61.2463	0.767503	38	1/3/2007	56.03	56.71321	1.219373
14	11/27/2006	61.52	62.95421	2.331291	39	1/4/2007	53.98	54.61239	1.171531
15	11/28/2006	61.47	62.00088	0.863634	40	1/5/2007	51.99	52.86139	1.676078
16	11/29/2006	62.38	62.10975	0.433231	41	1/8/2007	51.97	50.68297	2.476492
17	11/30/2006	65.09	62.98415	3.235292	42	1/9/2007	51.53	50.55332	1.895356
18	12/1/2006	65.47	65.93641	0.712395	43	1/10/2007	51.26	50.61417	1.259908
19	12/4/2006	64.7	66.64912	3.012558	44	1/11/2007	50.73	50.84017	0.217161
20	12/5/2006	64.32	65.57195	1.946441	45	1/12/2007	49	50.44777	2.954643
21	12/6/2006	64.3	64.6471	0.539805	46	1/15/2007	52.61	48.5484	7.72021
22	12/7/2006	63.77	64.1208	0.5501	47	1/16/2007	51.33	52.7333	2.733866
23	12/8/2006	64.27	63.33522	1.45446	48	1/17/2007	51.19	51.67256	0.942682
24	12/11/2006	63.17	64.24578	1.702989	49	1/18/2007	50.93	51.11916	0.371405
25	12/12/2006	63.14	62.78984	0.554572	50	1/19/2007	52.39	51.32216	2.038255
								MAPE	1.845834
								SD	5.096951

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

ตารางที่ 4.42 ผลการพยากรณ์แบบจำลองการ์ชเอ็ม 3

ครั้งที่	วันที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE	ครั้งที่	วันที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE
1	11/8/2006	56.53	56.34743	0.322956	26	12/13/2006	62.45	63.29692	1.356154
2	11/9/2006	56.19	57.13089	1.674487	27	12/14/2006	63.41	61.90882	2.367413
3	11/10/2006	58.08	56.65275	2.457395	28	12/15/2006	63.47	63.32971	0.221037
4	11/13/2006	55.78	58.35442	4.615305	29	12/18/2006	63.66	63.55805	0.16014
5	11/14/2006	56.8	55.94227	1.510092	30	12/19/2006	63.04	64.45852	2.250184
6	11/15/2006	56.87	56.8531	0.029707	31	12/20/2006	63.98	63.15907	1.283101
7	11/16/2006	59.7	56.29258	5.707575	32	12/21/2006	62.98	63.58022	0.953038
8	11/17/2006	57.21	61.11489	6.825547	33	12/22/2006	62.69	63.47392	1.250468
9	11/20/2006	57.58	57.86956	0.502874	34	12/27/2006	61.3	62.22633	1.511146
10	11/21/2006	59.96	57.30159	4.433631	35	12/28/2006	59.06	60.35119	2.186235
11	11/22/2006	59.09	60.22828	1.926352	36	12/29/2006	58.51	58.20562	0.520209
12	11/23/2006	60.7	59.51848	1.9465	37	1/2/2007	57.89	57.04111	1.466382
13	11/24/2006	61.72	61.24001	0.777697	38	1/3/2007	56.03	56.81432	1.399822
14	11/27/2006	61.52	62.53068	1.642847	39	1/4/2007	53.98	54.94038	1.779139
15	11/28/2006	61.47	62.49434	1.666411	40	1/5/2007	51.99	52.63902	1.248357
16	11/29/2006	62.38	61.87498	0.809593	41	1/8/2007	51.97	50.3571	3.103521
17	11/30/2006	65.09	62.83722	3.461015	42	1/9/2007	51.53	50.62927	1.747961
18	12/1/2006	65.47	66.20629	1.124613	43	1/10/2007	51.26	50.93937	0.625491
19	12/4/2006	64.7	67.02194	3.588789	44	1/11/2007	50.73	51.18241	0.891791
20	12/5/2006	64.32	65.54328	1.901871	45	1/12/2007	49	50.2851	2.622662
21	12/6/2006	64.3	63.89267	0.633495	46	1/15/2007	52.61	48.45085	7.905629
22	12/7/2006	63.77	63.94129	0.268598	47	1/16/2007	51.33	52.74095	2.748773
23	12/8/2006	64.27	63.46531	1.252046	48	1/17/2007	51.19	51.91522	1.416734
24	12/11/2006	63.17	64.35518	1.876183	49	1/18/2007	50.93	51.63528	1.384801
25	12/12/2006	63.14	62.77313	0.581034	50	1/19/2007	52.39	50.2546	4.075963
								MAPE	1.960255
								SD	5.110881

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

ตารางที่ 4.43 ผลการพยากรณ์แบบจำลองการ์ชเอ็ม 4

ครั้งที่	วันที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE	ครั้งที่	วันที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE
1	11/8/2006	56.53	56.35738	0.305365	26	12/13/2006	62.45	63.32065	1.394162
2	11/9/2006	56.19	57.15055	1.70947	27	12/14/2006	63.41	61.91415	2.359015
3	11/10/2006	58.08	56.66879	2.429776	28	12/15/2006	63.47	63.34671	0.194244
4	11/13/2006	55.78	58.38309	4.666711	29	12/18/2006	63.66	63.59339	0.104632
5	11/14/2006	56.8	55.92391	1.542403	30	12/19/2006	63.04	64.47159	2.270922
6	11/15/2006	56.87	56.88166	0.020497	31	12/20/2006	63.98	63.16103	1.280033
7	11/16/2006	59.7	56.34619	5.617769	32	12/21/2006	62.98	63.59821	0.981603
8	11/17/2006	57.21	61.18689	6.951386	33	12/22/2006	62.69	63.53107	1.341634
9	11/20/2006	57.58	57.80974	0.39899	34	12/27/2006	61.3	62.22771	1.513402
10	11/21/2006	59.96	57.28531	4.460781	35	12/28/2006	59.06	60.36422	2.208296
11	11/22/2006	59.09	60.35156	2.134977	36	12/29/2006	58.51	58.22769	0.482494
12	11/23/2006	60.7	59.5213	1.941853	37	1/2/2007	57.89	57.07158	1.413748
13	11/24/2006	61.72	61.28293	0.708159	38	1/3/2007	56.03	56.86059	1.482409
14	11/27/2006	61.52	62.58111	1.724821	39	1/4/2007	53.98	54.94856	1.79429
15	11/28/2006	61.47	62.44369	1.584002	40	1/5/2007	51.99	52.64426	1.258422
16	11/29/2006	62.38	61.8196	0.898361	41	1/8/2007	51.97	50.36829	3.081993
17	11/30/2006	65.09	62.81479	3.495478	42	1/9/2007	51.53	50.66588	1.676916
18	12/1/2006	65.47	66.20091	1.116401	43	1/10/2007	51.26	50.98704	0.532505
19	12/4/2006	64.7	66.97593	3.517672	44	1/11/2007	50.73	51.22426	0.974288
20	12/5/2006	64.32	65.48372	1.809274	45	1/12/2007	49	50.3158	2.685301
21	12/6/2006	64.3	63.88323	0.648177	46	1/15/2007	52.61	48.4597	7.8888
22	12/7/2006	63.77	63.98849	0.342614	47	1/16/2007	51.33	52.80762	2.878669
23	12/8/2006	64.27	63.50467	1.190801	48	1/17/2007	51.19	51.89449	1.376233
24	12/11/2006	63.17	64.41387	1.969091	49	1/18/2007	50.93	51.63849	1.391109
25	12/12/2006	63.14	62.78171	0.567452	50	1/19/2007	52.39	50.31709	3.956688
								MAPE	1.965482
								SD	5.104250

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

ตารางที่ 4.44 ผลการพยากรณ์แบบจำลองการ์ชเอ็ม 5

ครั้งที่	วันที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE	ครั้งที่	วันที่	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE
1	11/8/2006	56.53	56.47431	0.09852	26	12/13/2006	62.45	62.53211	0.131477
2	11/9/2006	56.19	56.83324	1.144768	27	12/14/2006	63.41	62.07173	2.110501
3	11/10/2006	58.08	56.31063	3.046437	28	12/15/2006	63.47	63.33222	0.217082
4	11/13/2006	55.78	58.79514	5.405409	29	12/18/2006	63.66	64.26925	0.957032
5	11/14/2006	56.8	55.81058	1.741932	30	12/19/2006	63.04	63.91046	1.380803
6	11/15/2006	56.87	55.97806	1.568383	31	12/20/2006	63.98	62.85461	1.758969
7	11/16/2006	59.7	57.34158	3.950448	32	12/21/2006	62.98	64.04473	1.690592
8	11/17/2006	57.21	61.02404	6.666747	33	12/22/2006	62.69	63.11093	0.671445
9	11/20/2006	57.58	57.59108	0.019234	34	12/27/2006	61.3	61.92886	1.025869
10	11/21/2006	59.96	56.32829	6.056884	35	12/28/2006	59.06	60.67741	2.738587
11	11/22/2006	59.09	61.1878	3.550174	36	12/29/2006	58.51	57.20758	2.225968
12	11/23/2006	60.7	59.98291	1.181366	37	1/2/2007	57.89	57.10007	1.364535
13	11/24/2006	61.72	60.95226	1.243908	38	1/3/2007	56.03	57.17269	2.039421
14	11/27/2006	61.52	62.84746	2.157777	39	1/4/2007	53.98	54.94942	1.79588
15	11/28/2006	61.47	62.37729	1.475991	40	1/5/2007	51.99	52.038	0.09233
16	11/29/2006	62.38	61.06094	2.114553	41	1/8/2007	51.97	50.05803	3.678986
17	11/30/2006	65.09	62.88085	3.393988	42	1/9/2007	51.53	50.73883	1.535361
18	12/1/2006	65.47	66.58815	1.707883	43	1/10/2007	51.26	51.51187	0.491355
19	12/4/2006	64.7	67.63653	4.538692	44	1/11/2007	50.73	50.8481	0.232801
20	12/5/2006	64.32	64.30496	0.023383	45	1/12/2007	49	50.46271	2.985119
21	12/6/2006	64.3	63.52781	1.200922	46	1/15/2007	52.61	48.0296	8.706333
22	12/7/2006	63.77	64.35825	0.922461	47	1/16/2007	51.33	53.11112	3.469938
23	12/8/2006	64.27	63.28842	1.527273	48	1/17/2007	51.19	52.71519	2.979472
24	12/11/2006	63.17	64.25847	1.723084	49	1/18/2007	50.93	50.48397	0.875771
25	12/12/2006	63.14	63.07872	0.097047	50	1/19/2007	52.39	50.71231	3.202317
								MAPE	2.098304
								SD	5.136724

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

การเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ราคาน้ำมันดิบเบรนท์ ด้วยแบบจำลอง GARCH-M

จากตารางที่ 4.40 ถึงตารางที่ 4.44 ภายหลังจากที่ได้ทำการศึกษาถึงรูปแบบจำลอง GARCH-M ที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในการพยากรณ์ทั้ง 5 รูปแบบ พร้อมกับนำค่าพยากรณ์ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่าจริงที่เกิดขึ้น สามารถสรุปความแม่นยำของทั้ง 5 แบบจำลองได้ดังนี้

ตารางที่ 4.45 และรูปที่ 4.6 ได้แสดงการเปรียบเทียบความแม่นยำในการพยากรณ์ในราคาน้ำมันดิบเบรนท์ของแบบจำลอง GARCH-M ต่อไปนี้

1) D(Brent,2) AR(1) AR(2) AR(3) MA(22) MA(25) และ GARCH-M (1,2)

2) D(Brent,2) AR(1) AR(2) AR(3) MA(22) MA(25) และ GARCH-M (2,2)

3) D(Brent,2) AR(1) AR(2) AR(25) MA(22) และ GARCH-M (1,2)

4) D(Brent,2) AR(1) AR(2) AR(25) MA(22) และ GARCH-M (2,2)

5) D(Brent,2) AR(1) AR(11) และ GARCH-M (1,2)

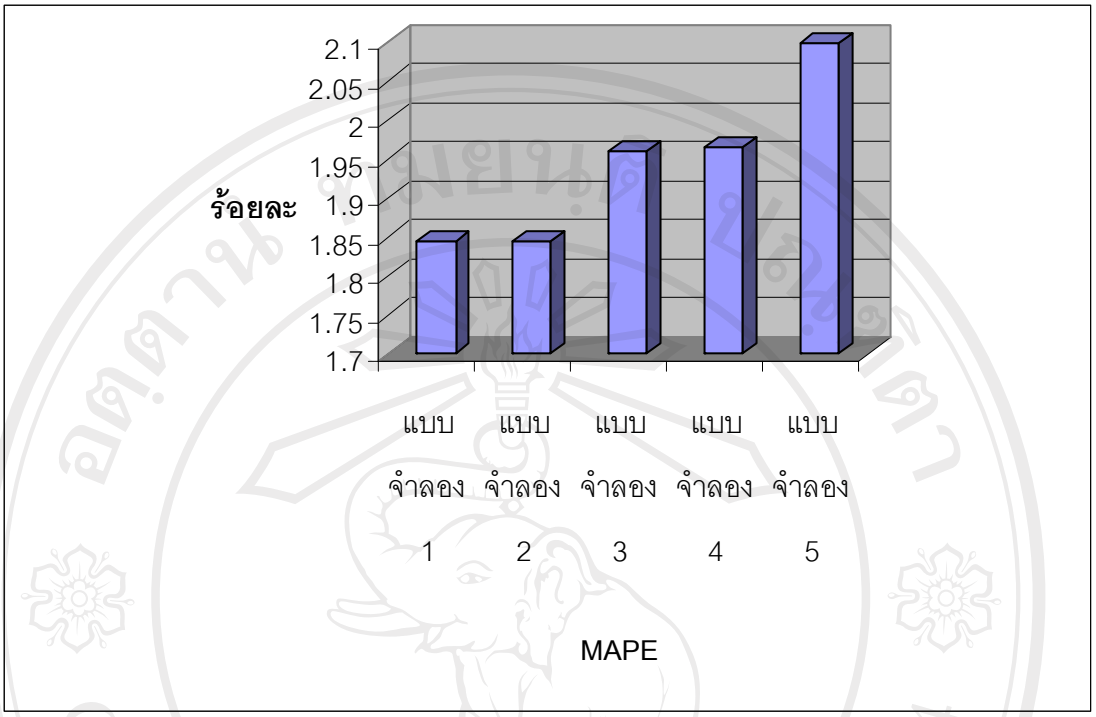
ตารางที่ 4.45 แสดงผลการเปรียบเทียบความแม่นยำในการพยากรณ์ราคาน้ำมันดิบเบรนท์ของแบบจำลอง ARIMA

แบบจำลอง	Min APE	Max APE	MAPE	SD
แบบจำลองที่ 1	0.093599	7.779521	1.845332	5.0969
แบบจำลองที่ 2	0.112839	7.72021	1.84534	5.096951
แบบจำลองที่ 3	0.029707	7.905629	1.960255	5.110881
แบบจำลองที่ 4	0.020497	7.8888	1.9654882	5.10425
แบบจำลองที่ 5	0.019234	8.706333	2.098304	5.136724

ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.6 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า MAPE ของแบบจำลอง GARCH-M



ที่มา: จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม Eviews 5.1

จากตารางที่ 4.45 และรูปที่ 4.6 ผลปรากฏว่าเมื่อพิจารณาค่า Mean Absolute Percentage Error (MAPE) ของทั้ง 5 แบบจำลอง คือ 1.845332 1.845834 1.960255 1.965482 และ 2.098304 ตามลำดับ ซึ่งหมายถึงความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ของแต่ละแบบจำลอง จึงสรุปได้ว่าแบบจำลองที่ 1 เป็นแบบจำลอง GARCH-M ที่เหมาะสมที่สุด ในการให้ความแม่นยำในการพยากรณ์ราคาน้ำมันดิบเบรนท์จากการพิจารณาค่า MAPE ของแบบจำลองที่ 1 ต่ำมีค่าต่ำสุด

4.4 ผลการเปรียบเทียบความแม่นยำระหว่างแบบจำลอง Neural Networks แบบจำลอง ARIMA และแบบจำลอง GARCH-M

สำหรับการศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวเพื่อพยากรณ์ราคาน้ำมันดิบเบรนท์ เพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมที่จะไปใช้ในการพยากรณ์ ด้วยแบบจำลอง Neural Networks แบบจำลอง ARIMA และแบบจำลอง GARCH-M มีข้อสรุปดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.4.1 ผลการศึกษาที่ได้จากแบบจำลอง Neural Networks

จากการพยากรณ์โดยใช้แบบจำลอง Neural Networks เริ่มต้นจาการหาจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้น (Hidden layer) ที่เหมาะสมที่สุดด้วยวิธี Quadratic Interpolation โดยใช้ข้อมูลนำเข้า (Input) ย้อนหลัง 10 วัน พบว่าแบบจำลองที่มีจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นจำนวน 79 นิวรอลและ 379 นิวรอล ให้ค่า MSE ต่ำที่ 1.7584 และ 1.71 ตามลำดับ

หลังจากนั้นได้ทำการหาจำนวนข้อมูลนำเข้าที่เหมาะสมด้วยจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้นที่ 79 นิวรอลและ 379 นิวรอล จากวิธี Quadatric Interpolation พบว่าที่จำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้น 79 ของข้อมูลนำเข้า 40 ตัวให้ค่า MSE ต่ำสุดเท่ากับ 81.856 และที่จำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้น 379 นิวรอล ของข้อมูลนำเข้า 43 ตัวให้ค่า MSE ต่ำสุดเท่ากับ 5.9216 จึงนำแบบจำลองทั้ง 2 แบบจำลอง นำไปสู่การพยากรณ์ล่วงหน้าทีละ 1 วัน จำนวน 50 วัน เปรียบเทียบกับค่าจริงที่เกิดขึ้น

เมื่อพิจารณาค่า MAPE ที่ได้จากการพยากรณ์ทั้ง 2 แบบจำลอง คือแบบจำลองที่มีจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้น 79 ของข้อมูลนำเข้า 40 ตัวให้ค่า MAPE เท่ากับ 5.752647 และจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้น 379 นิวรอล ของข้อมูลนำเข้า 43 ตัวให้ค่า MAPE เท่ากับ 2.029872

จึงสรุปได้ว่าแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับการนำไปพยากรณ์นั้นคือแบบจำลองที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์น้อยที่สุด หมายถึงแบบจำลองที่ให้ความแม่นยำในการพยากรณ์ที่ดีกว่า ซึ่งก็คือแบบที่มีจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้น 379 นิวรอล ของข้อมูลนำเข้า 43 ตัว เพราะให้ค่า MAPE ต่ำที่สุด

4.4.2 ผลการศึกษาที่ได้จากแบบจำลอง ARIMA

จากข้อมูลอนุกรมเวลาของราคาปิดรายวันของน้ำมันดิบเบรนท์ ได้ทดสอบความนิ่ง (Stationary) ของข้อมูลเพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าแปรปรวน (Variance) ไม่คงที่เมื่อเวลาผ่านไป ด้วย Unit Root Test ผลปรากฏว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะไม่นิ่ง จึงทำการหาผลต่างของข้อมูลอนุกรมเวลา พบว่ามีลักษณะนิ่งที่ผลต่างลำดับที่ 1 (Frist Difference) ณ ระดับค่า Lag Leangth ลำดับที่ 0 และเมื่อทำการหาผลต่างลำดับที่ 2 (Second Difference) ข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะนิ่ง ณ ระดับค่า Lag Leangth ลำดับที่ 7 เช่นกัน

หลังจากนั้นจึงพิจารณา Correlogram ณ ผลต่างลำดับที่ 2 ของข้อมูลอนุกรเวลาเพื่อสร้างแบบจำลองที่เหมาะสมมา 5 แบบจำลอง โดยมีเกณฑ์การพิจารณาจากค่า Akaike Information Criterion และ Schwarz Criterion ที่ต่ำที่สุด อีกทั้งค่า Durbin-Wastson statistics ที่เข้าใกล้ 2 และ ค่า Adjust R-Squared ที่สูงที่สุด แต่เมื่อนำแบบจำลองทั้ง 5 แบบจำลองมาตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองด้วยวิธี Q_{LB} Statistic เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) พบว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบจำลองเพียง 2 แบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการพยากรณ์ล่วงหน้าทีละ 1 วัน จำนวน 50 วัน คือ

แบบจำลองที่ 1 D(SER01,2) MA(1) MA(22)

แบบจำลองที่ 2 D(SER01,2) MA(1) MA(22) MA(26)

สำหรับการหาแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดของแบบจำลอง ARIMA ได้ทำการเปรียบเทียบผลพยากรณ์ของทั้ง 2 แบบจำลอง ด้วยค่า MAPE โดยแบบจำลองที่ 1 เท่ากับ 1.57970464 แบบจำลองที่ 2 เท่ากับ 1.69694984 ซึ่งค่า MAPE ที่ต่ำจะแสดงให้เห็นถึงความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ หรือความสามารถในการพยากรณ์อย่างแม่นยำ จึงสรุปได้ว่าแบบจำลองที่ 1 ของแบบจำลอง ARIMA เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการนำไปใช้ในการพยากรณ์ เนื่องจากให้ค่า MAPE ต่ำสุด

4.4.3 ผลการศึกษาที่ได้จากแบบจำลอง GARCH-M

สำหรับผลการศึกษาเพื่อหารูปแบบจำลอง GARCH-M สำหรับการนำไปใช้ในการพยากรณ์ราคาน้ำมันดิบเบรนท์ ได้ผลดังนี้

ข้อมูลอนุกรมเวลาของราคาน้ำมันดิบเบรนท์มีความนิ่ง (Stationary) ที่ผลต่างลำดับที่ 1 และเมื่อทำการหาผลต่างลำดับที่ 2 ข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะนิ่งเช่นกัน จึงได้ทำการหารูปแบบของแบบจำลองจาก Correlogram ณ ผลต่างลำดับที่ 2 โดยการพิจารณาเกณฑ์คัดเลือกแบบจำลองจากค่า Akaike Information Criterion และ Schwarz Criterion ที่ต่ำที่สุด อีกทั้งค่า Durbin-Wastson statistics ที่เข้าใกล้ 2 และ ค่า Adjust R-Squared ที่สูงที่สุด แต่เมื่อนำแบบจำลองทั้ง 5 แบบจำลองมาตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองด้วยวิธี Q_{LB} Statistic เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาอัตสหสัมพันธ์ (Autocorrelation) พบว่าแบบจำลองทั้ง 5 แบบจำลอง สามารถนำไปใช้ในการพยากรณ์ราคาน้ำมันดิบเบรนท์ล่วงหน้าทีละ 1 วัน จำนวน 50 วัน ได้ ดังนี้

1) D(Brent,2) AR(1) AR(2) AR(3) MA(22) MA(25) และ GARCH-M (1,2)
2) D(Brent,2) AR(1) AR(2) AR(3) MA(22) MA(25) และ GARCH-M (1,3)
3) D(Brent,2) AR(1) AR(2) AR(25) MA(22) และ GARCH-M (1,2)
4) D(Brent,2) AR(1) AR(2) AR(25) MA(22) และ GARCH-M (1,1)
5) D(Brent,2) AR(1) AR(11) และ GARCH-M (1,2)

สำหรับการหาแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดของแบบจำลอง GARCH-M ได้ทำการเปรียบเทียบผลพยากรณ์ของทั้ง 5 แบบจำลอง ด้วยค่า MAPE โดยแบบจำลองที่ 1 เท่ากับ 1.845332

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบจำลองที่ 2 เท่ากับ 1.845894 แบบจำลองที่ 3 เท่ากับ 1.960255 แบบจำลองที่ 4 เท่ากับ 1.965482 และแบบจำลองที่ 5 เท่ากับ 2.098304 ซึ่งค่า MAPE ที่ต่ำจะแสดงให้เห็นถึงความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ หรือความสามารถในการพยากรณ์อย่างแม่นยำ จึงสรุปได้ว่าแบบจำลองที่ 1 ของแบบจำลอง GARCH-M เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการนำไปใช้ในการพยากรณ์ เนื่องจากให้ค่า MAPE ต่ำสุด

4.4.4 การเปรียบเทียบความแม่นยำในการพยากรณ์ราคาน้ำมันดิบเบรนท์ระหว่าง แบบจำลอง Neural Networks ARIMA และ GARCH-M

จากการศึกษารูปแบบจำลองสำหรับการพยากรณ์ราคาน้ำมันดิบ ด้วยแบบจำลอง Neural Networks ARIMA และ GARCH-M ได้ทำการเลือกรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการนำไปพยากรณ์ของแต่ละแบบจำลอง ดังนี้

แบบจำลอง Neural Networks คือ ที่มีจำนวนนิวรอลในชั้นซ่อนเร้น 379 นิวรอล ของข้อมูลนำเข้า 43 ตัว

แบบจำลอง ARIMA คือ D(SER01,2) MA(1) MA(22)

แบบจำลองGARCH-M คือ D(SER01,2) AR(1)AR(2) AR(3) MA(22) MA(25) และ GARCH-M (1,2)

ตารางที่ 4.46 แสดงค่า MAPE ของแบบจำลองนิวรอลเน็ตเวิร์ค แบบจำลองอารีมา และแบบจำลอง การ์ชเอ็ม

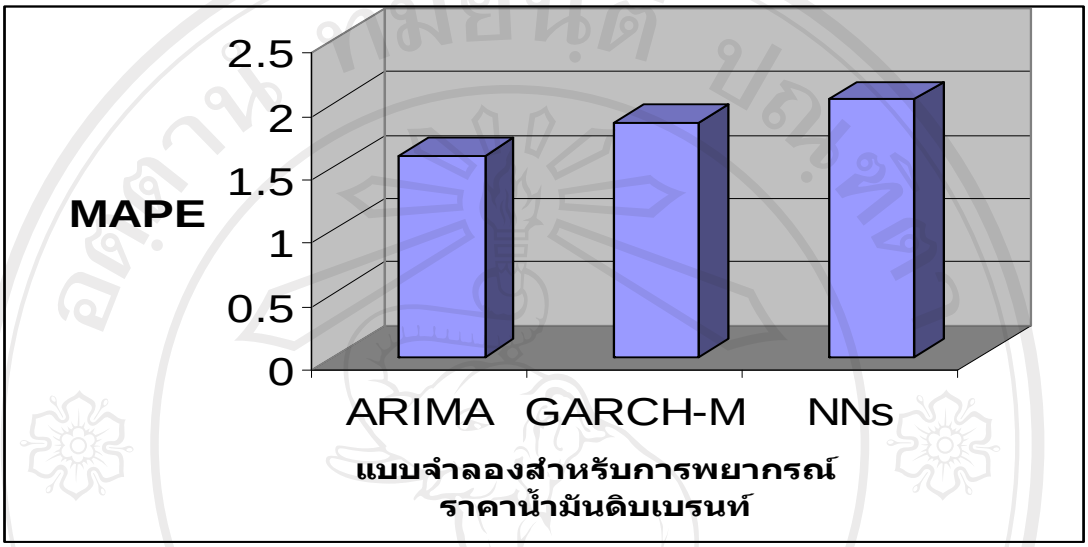
แบบจำลอง	นิวรอลเน็ตเวิร์ค	อารีมา	การ์ชเอ็ม
MAPE	2.029872	1.579072	1.845332

ที่มา: จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Excel 2003

ตารางที่ 4.46 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการพยากรณ์ หรือ MAPE ของแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดของแบบจำลองนิวรอลเน็ตเวิร์ค ซึ่งให้ค่า MAPE เท่ากับ 2029872 แบบจำลองอารีมา ให้ค่า MAPE เท่ากับ 1.579072 และแบบจำลองการ์ชเอ็ม ให้ค่า MAPE เท่ากับ 1.845332 เมื่อพิจารณาค่า MAPE ที่ต่ำที่สุดซึ่งแสดงถึงความแม่นยำในการพยากรณ์ของแบบจำลอง พบว่าแบบจำลองอารีมาให้ความแม่นยำที่สุด รองมา คือแบบจำลองการ์ชเอ็ม และสุดท้าย คือ แบบจำลองนิวรอลเน็ตเวิร์ค ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบความแม่นยำในการพยากรณ์ราคาน้ำมันดิบเบรนท์ระหว่างแบบจำลอง ARIMA GARCH-M และ Neural Networks



ที่มา: จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Excel 2003

จากรูปที่ 4.6 แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าค่า MAPE ที่ได้จากการพยากรณ์ราคาน้ำมันดิบซึ่งเปรียบเทียบกับค่าจริงที่เกิดขึ้น ของแบบจำลอง Neural Networks ARIMA และ GARHC-M โดยที่แบบจำลอง ARIMA ให้ค่า MAPE ต่ำที่สุด ซึ่งหมายถึงแบบจำลอง ARIMA ได้ให้ความแม่นยำในการพยากรณ์ราคาน้ำมันดิบที่ดีกว่าแบบจำลอง GARCH-M และ แบบจำลอง Neural Networks นั้นเอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved