บทที่ 5
ผลการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทิศทางและความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้ไฟสาธารณะกับจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตพื้นที่จังหวัดลำพูน โดยอาศัยข้อมูลรายไตรมาส ตั้งแต่ปี พ.ศ.2541-2550 รวม 40 ไตรมาส และใช้โปรแกรม Eviews 5 เป็นเครื่องมือในการศึกษา โดยการศึกษาครั้งนี้แบ่งออกเป็น 4 ส่วนด้วยกัน ดังนี้

ส่วนที่หนึ่ง การทดสอบความนิ่งของปริมาณการใช้ไฟสาธารณะและจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตพื้นที่จังหวัดลำพูน โดยการทดสอบยูนิทรูท (Unit Root)

ส่วนที่สอง การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration)

ส่วนที่สาม การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น ตามแบบจำลองเอเรอร์คอเรคชัน (Error Correction Model : ECM)

ส่วนที่สี่ การทดสอบแนวความคิดเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality)

5.1 ผลการทดสอบ Unit Root ของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

การทดสอบความเป็น Stationary ของตัวแปรที่นำมาทำการศึกษา หรือเรียกว่า Unit Root Test โดยวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) โดยพิจารณาตัวแปรทุกตัวในแบบจำลองว่ามีลักษณะ Stationary [I(0)] หรือ Non-Stationary [I(d); d > 0] และถ้าข้อมูลมีลักษณะเป็น Non-Stationary จะมี Order of Integration เท่าใด

เริ่มแรกนั้นจะทดสอบข้อมูลที่ Order of Integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) คือที่ระดับ level without trend and intercept, level with intercept และ level with trend and intercept

จากนั้นพิจารณาความนิ่งของข้อมูลโดยเปรียบเทียบค่าสถิติ ADF กับค่า MacKinnon Critical ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 ของแบบจำลอง ถ้าค่าสถิติ ADF มีค่ามากกว่าค่า MacKinnon Critical แสดงว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะไม่นิ่ง (Non-Stationary) ซึ่งแก้ไขโดยการทำ differencing ลำดับที่ 1 หรือลำดับถัดไปจนกว่าข้อมูลนั้นจะมีลักษณะนิ่ง (Stationary) โดยแสดงผลการทดสอบที่ได้ ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.1 ผลการทดสอบ Unit Root ของตัวแปรต่างๆ ที่ระดับ Level [I(0)]

Variables	Lag	ADF Test Statistic	1 % Critical Value	Status
Q	3	-0.697988	-3.626784	Non-Stationary
RES	4	-1.771679	-3.626784	Non-Stationary
BUS	0	-0.247147	-3.610453	Non-Stationary
GN	4	0.335571	-3.632900	Non-Stationary
TEU	0	-1.395133	-3.610453	Non-Stationary

ที่มา : จากการคำนวณ

การทดสอบคุณสมบัติ Stationary ของตัวแปรแต่ละตัว พบว่าตัวแปรทุกตัวมีคุณสมบัติเป็น Non-Stationary เนื่องจากค่าสถิติที่ได้จากการคำนวณของตัวแปรในระดับ Level มีค่ามากกว่าค่า MacKinnon Critical ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ดังนั้นจึงต้องนำข้อมูลมาทดสอบที่ Order of Integration เท่ากับ 1 หรือ I(1) ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ผลการทดสอบ Unit Root ของตัวแปรต่างๆ ที่ระดับ I(1)

Variables	Lag	ADF Test Statistic	1 % Critical Value	Status
Q	2	-7.733337	-3.626784	Stationary
RES	2	-6.709461	-3.626784	Stationary
BUS	0	-6.366684	-3.615588	Stationary
GN	1	-7.460229	-3.621023	Stationary
TEU	1	-7.436310	-3.621023	Stationary

ที่มา : จากการคำนวณ

การทดสอบคุณสมบัติ Stationary ของตัวแปรแต่ละตัวที่ Order of Integration เท่ากับ 1 หรือ I(1) พบว่าตัวแปรทุกตัวมีคุณสมบัติเป็น Stationary เนื่องจากค่าสถิติที่ได้จากการคำนวณของตัวแปรในระดับ I(1) มีค่าน้อยกว่าค่า MacKinnon Critical ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จึงสามารถนำตัวแปรทุกตัวไปทำการทดสอบโคอินทิเกรชันได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.2 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration)

ตามวิธีการ Engle and Granger การทดสอบเพื่อดูว่าปริมาณการใช้ไฟสาธารณะกับจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตพื้นที่จังหวัดลำพูนมีความสัมพันธ์ที่มีเสถียรภาพในระยะยาวหรือไม่นั้น สามารถทำได้โดยการประมาณค่าสมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด จากนั้นก็จะทำการทดสอบดูค่าความคลาดเคลื่อนว่ามีคุณสมบัติของความเป็น Stationary หรือไม่ ซึ่งก็คือ I(0) หรือไม่ สามารถทำได้โดยใช้การทดสอบแบบ ADF โดยไม่ต้องใส่ค่าคงที่และ time trend

5.2.1 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว กรณีที่ ปริมาณการใช้ไฟสาธารณะเป็นตัวแปรตาม และจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่อยู่อาศัยเป็นตัวแปรอิสระ ดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 ผลการทดสอบ Cointegration และ Unit Root ของค่าความคลาดเคลื่อน

Dependent Variable	**Independent Variable**	**Coefficient (Standard Error)**	**t-Statistic (Prob.)**	**R^2**	**ADF ของค่าความคลาดเคลื่อน**	**1 % Critical Value**
Q	RES	4.096933 (0.159827)	25.63357 (0.0000)	0.945330	-6.910441*	-2.62724
	C	-33.35498 (1.869448)	-17.84216 (0.0000)			

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ 1. * มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01

2. Q คือ ค่า natural logarithm ของปริมาณการใช้ไฟสาธารณะ

3. RES คือ ค่า natural logarithm ของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่อยู่อาศัย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กรณีที่ปริมาณการใช้ไฟสาธารณะเป็นตัวแปรตาม และจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่อยู่อาศัยเป็นตัวแปรอิสระ เมื่อทำการทดสอบพบว่ามีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว สามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$Q_t = -33.35498+4.096933\ RES_t$$

จากสมการข้างต้นพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร natural logarithm ของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่อยู่อาศัย มีค่าเท่ากับ 4.096933 หมายความว่า ถ้าจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่อยู่อาศัยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ปริมาณการใช้ไฟสาธารณะเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.096933

จากนั้นนำค่าความคลาดเคลื่อนจากสมการที่ประมาณได้มาทดสอบ unit root ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 พบว่ามีความสัมพันธ์ระยะยาว เนื่องจากค่าสถิติที่ได้มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าปริมาณการใช้ไฟสาธารณะ และจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่อยู่อาศัยมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว

5.2.2 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว กรณีที่ ปริมาณการใช้ไฟสาธารณะเป็นตัวแปรตาม และจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทธุรกิจเป็นตัวแปรอิสระ ดังตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 ผลการทดสอบ Cointegration และ Unit Root ของค่าความคลาดเคลื่อน

Dependent Variable	**Independent Variable**	**Coefficient (Standard Error)**	**t-Statistic (Prob.)**	**R^2**	**ADF ของค่าความคลาดเคลื่อน**	**1 % Critical Value**
Q	BUS	1.248233 (0.063355)	19.70220 (0.0000)	0.910835	-2.598917	-2.62561
	C	3.565082 (0.558508)	6.383228 (0.0000)			

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ 1. Q คือ ค่า natural logarithm ของปริมาณการใช้ไฟสาธารณะ

2. BUS คือ ค่า natural logarithm ของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทธุรกิจ

กรณีที่ปริมาณการใช้ไฟสาธารณะเป็นตัวแปรตาม และจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทธุรกิจเป็นตัวแปรอิสระ สามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$Q_t = 3.565082+1.248233\ BUS_t$$

จากสมการข้างต้นพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร natural logarithm ของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทธุรกิจ มีค่าเท่ากับ 1.248233 หมายความว่า ถ้าจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทธุรกิจเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ปริมาณการใช้ไฟสาธารณะเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.248233

จากนั้นนำค่าความคลาดเคลื่อนจากสมการที่ประมาณได้มาทดสอบ unit root ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ระยะยาว เนื่องจากค่าสถิติที่ได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต ซึ่งยอมรับสมมติฐานหลัก แสดงว่าปริมาณการใช้ไฟสาธารณะ และจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทธุรกิจไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.2.3 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว กรณีที่ ปริมาณการใช้ไฟสาธารณะเป็นตัวแปรตาม และจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไรเป็นตัวแปรอิสระ ดังตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 ผลการทดสอบ Cointegration และ Unit Root ของค่าความคลาดเคลื่อน

Dependent Variable	Independent Variable	Coefficient (Standard Error)	t-Statistic (Prob.)	R^2	ADF ของค่าความคลาดเคลื่อน	1 % Critical Value
Q	GN	3.818747 (0.222656)	17.15091 (0.0000)	0.885595	-3.775297*	-2.62561
	C	-11.61010 (1.526244)	-7.606974 (0.0000)			

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ 1. * มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01

2. Q คือ ค่า natural logarithm ของปริมาณการใช้ไฟสาธารณะ

3. GN คือ ค่า natural logarithm ของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร

กรณีที่ปริมาณการใช้ไฟสาธารณะเป็นตัวแปรตาม และจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทประเภทส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร เป็นตัวแปรอิสระ เมื่อทำการทดสอบพบว่ามีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว สามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$Q_t = -11.61010+3.818747\ GN_t$$

จากสมการข้างต้นพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร natural logarithm ของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทประเภทส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร มีค่าเท่ากับ 3.818747 หมายความว่า ถ้าจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ปริมาณการใช้ไฟสาธารณะเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.818747

จากนั้นนำค่าความคลาดเคลื่อนจากสมการที่ประมาณได้มาทดสอบ unit root ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 พบว่ามีความสัมพันธ์ระยะยาว เนื่องจากค่าสถิติที่ได้มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าปริมาณการใช้ไฟสาธารณะ และจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.2.4 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว กรณีที่ ปริมาณการใช้ไฟสาธารณะเป็นตัวแปรตาม และจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าทั้งหมด เป็นตัวแปรอิสระ ดังตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 ผลการทดสอบ Cointegration และ Unit Root ของค่าความคลาดเคลื่อน

Dependent Variable	**Independent Variable**	**Coefficient (Standard Error)**	**t-Statistic (Prob.)**	**R^2**	**ADF ของค่าความคลาดเคลื่อน**	**1 % Critical Value**
Q	TEU	3.701194 (0.130281)	28.40923 (0.0000)	0.955034	-7.534967*	-2.62724
	C	-28.95804 (1.532030)	-18.90175 (0.0000)			

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ 1. * มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01

2. Q คือ ค่า natural logarithm ของปริมาณการใช้ไฟสาธารณะ

3. TEU คือ ค่า natural logarithm ของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าทั้งหมด

กรณีที่ปริมาณการใช้ไฟสาธารณะเป็นตัวแปรตาม และจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าทั้งหมด เป็นตัวแปรอิสระ เมื่อทำการทดสอบพบว่ามีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว สามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$Q_t = -28.95804+3.701194\ TEU_t$$

จากสมการข้างต้นพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร natural logarithm ของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 3.701194 หมายความว่า ถ้าจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าทั้งหมด เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ปริมาณการใช้ไฟสาธารณะเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.701194

จากนั้นนำค่าความคลาดเคลื่อนจากสมการที่ประมาณได้มาทดสอบ unit root ระดับนัยสำคัญที่ 0.01 พบว่ามีความสัมพันธ์ระยะยาว เนื่องจากค่าสถิติที่ได้มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤต ซึ่งปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าปริมาณการใช้ไฟสาธารณะ และจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าทั้งหมด มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

5.3 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้นตามแบบจำลองเอเรอร์คอเรคชัน (Error Correction Model : ECM)

เมื่อทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวแล้วพบว่าตัวแปรที่นำมาทดสอบมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว จากนั้นทำการทดสอบขบวนการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรต้นและตัวแปรตามเพื่อให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

5.3.1 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น กรณีที่ ปริมาณการใช้ไฟสาธารณะเป็นตัวแปรตาม และจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่อยู่อาศัยเป็นตัวแปรอิสระ ดังตารางที่ 5.7

ตารางที่ 5.7 ผลการทดสอบ Error Correction Model

Dependent Variable	Independent Variables	Coefficient (Standard Error)	t-Statistic (Prob.)	Adjusted R^2	Akaike info criterion	Schwarz criterion
D(Q)	D(Q(-1))	0.289270 (0.165481)	1.748054 (0.0895)	0.420626	-2.768918	-2.596541
	D(RES)	0.998365 (0.948340)	1.052750 (0.2999)			
	ERES01(-1)	-0.928109 (0.187728)	-4.943898 (0.0000)			
	C	0.008748 (0.013250)	0.660202 (0.5136)			

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ 1. D(Q) คือ ผลต่างของค่า natural logarithm ของปริมาณการใช้ไฟสาธารณะ

2. D(Q(-1)) คือ ผลต่างของค่า natural logarithm ของปริมาณการใช้ไฟสาธารณะที่มีช่วงเวลา (lag) 1 ช่วงเวลา

3. D(RES) คือ ผลต่างของค่า natural logarithm ของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่อยู่อาศัย

4. ERES01(-1) คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีช่วงเวลา (lag) 1 ช่วงเวลา

จากผลการทดสอบสามารถแสดงเป็นสมการการปรับตัวในระยะสั้นได้ดังนี้

$$D(Q)_t = 0.008748 + 0.289270\ D(Q)_{t-1} + 0.998365\ D(RES)_t - 0.928109 e_{t-1}$$

จากสมการอธิบายได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่อยู่อาศัยซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.998365 จะทำให้เกิดการปรับตัวในระยะสั้น และมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาค่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สัมประสิทธิ์ความคลาดเคลื่อนของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่อยู่อาศัย มีค่าเท่ากับ -0.928109 และมีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง -1 ตามทฤษฎีของ Engle and Granger นั่นหมายความว่า ค่าความคลาดเคลื่อนมีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

5.3.2 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น กรณีที่ ปริมาณการใช้ไฟสาธารณะเป็นตัวแปรตาม และจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไรเป็นตัวแปรอิสระ ดังตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.8 ผลการทดสอบ Error Correction Model

Dependent Variable	Independent Variables	Coefficient (Standard Error)	t-Statistic (Prob.)	Adjusted R^2	Akaike info criterion	Schwarz criterion
D(Q)	D(Q(-1))	0.026339 (0.167881)	-0.156891 (0.8763)	0.254734	-2.517125	-2.344748
	D(GN)	0.375617 (0.568700)	0.660484 (0.5134)			
	EGN03(-1)	-0.384549 (0.103352)	-3.720770 (0.0007)			
	C	0.026435 (0.012752)	2.072991 (0.0458)			

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ 1. D(Q) คือ ผลต่างของค่า natural logarithm ของปริมาณการใช้ไฟสาธารณะ

2. D(Q(-1)) คือ ผลต่างของค่า natural logarithm ของปริมาณการใช้ไฟสาธารณะที่มีช่วงเวลา (lag) 1 ช่วงเวลา

3. D(GN) คือ ผลต่างของค่า natural logarithm ของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร

4. EGN03(-1) คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีช่วงเวลา (lag) 1 ช่วงเวลา

จากผลการทดสอบสามารถแสดงเป็นสมการการปรับตัวในระยะสั้นได้ดังนี้

$$D(Q)_t = 0.026435 - 0.026339\ D(Q)_{t-1} + 0.375617\ D(GN)_t - 0.384549 e_{t-1}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากสมการอธิบายได้ว่า การเปลี่ยนแปลงของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.375617 จะทำให้เกิดการปรับตัวในระยะสั้น และมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณา ค่าสัมประสิทธิ์ความคลาดเคลื่อนของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร มีค่าเท่ากับ -0.384549 และมีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง -1 ตามทฤษฎีของ Engle and Granger นั่นหมายความว่า ค่าความคลาดเคลื่อนมีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

5.3.3 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะสั้น กรณีที่ ปริมาณการใช้ไฟสาธารณะเป็นตัวแปรตาม และจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าทั้งหมด เป็นตัวแปรอิสระ ดังตารางที่ 5.9

ตารางที่ 5.9 ผลการทดสอบ Error Correction Model

Dependent Variable	**Independent Variables**	**Coefficient (Standard Error)**	**t-Statistic (Prob.)**	**Adjusted R^2**	**Akaike info criterion**	**Schwarz criterion**
D(Q)	D(Q(-1))	0.213757 (0.204461)	1.045464 (0.3036)	0.522053	-2.913335	-2.695644
	D(Q(-2))	-0.204174 (0.173845)	-1.174459 (0.2488)			
	D(TEU)	1.443624 (1.024072)	1.409690 (0.1683)			
	ETEU04(-1)	-0.905965 (0.270290)	-3.351824 (0.0021)			
	C	-0.014308 (0.016602)	0.861814 (0.3952)			

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ 1. D(Q) คือ ผลต่างของค่า natural logarithm ของปริมาณการใช้ไฟสาธารณะ

2. D(Q(-1)) คือ ผลต่างของค่า natural logarithm ของปริมาณการใช้ไฟสาธารณะที่มีช่วงเวลา (lag) 1 ช่วงเวลา

3. D(Q(-2)) คือ ผลต่างของค่า natural logarithm ของปริมาณการใช้ไฟสาธารณะที่มีช่วงเวลา (lag) 2 ช่วงเวลา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. D(TEU) คือ ผลต่างของค่า natural logarithm ของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าทั้งหมด

5. ETEU04(-1) คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่มีช่วงเวลา (lag) 1 ช่วงเวลา

จากผลการทดสอบสามารถแสดงเป็นสมการการปรับตัวในระยะสั้นได้ดังนี้

$$D(Q)_t = 0.014308 + 0.213757\ D(Q)_{t-1} - 0.204174\ D(Q)_{t-2} + 1.443624\ D(TEU)_t - 0.905965 e_{t-1}$$

จากสมการอธิบายได้ว่า การเปลี่ยนแปลงของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.443624 จะทำให้เกิดการปรับตัวในระยะสั้น และมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณา ค่าสัมประสิทธิ์ความคลาดเคลื่อนของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าทั้งหมดมีค่าเท่ากับ -0.905965 และมีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง -1 ตามทฤษฎีของ Engle and Granger นั่นหมายความว่า ค่าความคลาดเคลื่อนมีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

5.4 ผลการทดสอบแนวความคิดเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality)

เมื่อทดสอบหาความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งในระยะยาวและในระยะสั้นแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะต้องทดสอบดูว่าตัวแปรใดที่เป็นเหตุ หรือตัวแปรใดที่เป็นผล หรือตัวแปรทั้งสองเป็นตัวกำหนดซึ่งกันและกัน นั่นคือตัวแปรมีความสัมพันธ์กันทั้งสองทิศทาง ตามวิธี Granger Causality

5.4.1 ผลการทดสอบแนวความคิดเป็นเหตุเป็นผล กรณีปริมาณการใช้ไฟสาธารณะ และจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่อยู่อาศัย ตามตารางที่ 5.10

ตารางที่ 5.10 ผลการทดสอบ Granger Causality

สมมติฐานหลัก	ค่าความน่าจะเป็น
RES ไม่เป็นสาเหตุของ Q	0.05194
Q ไม่เป็นสาเหตุของ RES	0.06314

ที่มา : จากการคำนวณ

จากผลการทดสอบพบว่า ในสมมติฐานแรก ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สามารถสรุปได้ว่าจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่อยู่อาศัยเป็นต้นเหตุของปริมาณการใช้ไฟสาธารณะ และในทางกลับกันในสมมติฐานที่ 2 ยอมรับสมมติฐานหลัก สรุปได้ว่า ปริมาณการใช้ไฟสาธารณะไม่เป็นสาเหตุต่อจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่อยู่อาศัย

5.4.2 ผลการทดสอบแนวความคิดเป็นเหตุเป็นผล กรณีปริมาณการใช้ไฟสาธารณะ และจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทธุรกิจ ตามตารางที่ 5.11

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.11 ผลการทดสอบ Granger Causality

สมมติฐานหลัก	ค่าความน่าจะเป็น
BUS ไม่เป็นสาเหตุของ Q	0.05424
Q ไม่เป็นสาเหตุของ BUS	0.50041

ที่มา : จากการคำนวณ

จากผลการทดสอบพบว่า ในสมมติฐานแรก ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 สามารถสรุปได้ว่าจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทธุรกิจเป็นต้นเหตุของปริมาณการใช้ไฟสาธารณะ และในทางกลับกันในสมมติฐานที่ 2 ยอมรับสมมติฐานหลัก สรุปได้ว่า ปริมาณการใช้ไฟสาธารณะไม่เป็นสาเหตุต่อจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทธุรกิจ

5.4.3 ผลการทดสอบแนวความคิดเป็นเหตุเป็นผล กรณีปริมาณการใช้ไฟสาธารณะ และจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร ตามตารางที่ 5.12

ตารางที่ 5.12 ผลการทดสอบ Granger Causality

สมมติฐานหลัก	ค่าความน่าจะเป็น
GN ไม่เป็นสาเหตุของ Q	0.00010
Q ไม่เป็นสาเหตุของ GN	0.21816

ที่มา : จากการคำนวณ

จากผลการทดสอบพบว่า ในสมมติฐานแรก ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 สามารถสรุปได้ว่าจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร เป็นต้นเหตุของปริมาณการใช้ไฟสาธารณะ และในทางกลับกันในสมมติฐานที่ 2 ยอมรับสมมติฐานหลัก สรุปได้ว่า ปริมาณการใช้ไฟสาธารณะไม่เป็นสาเหตุต่อจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.4.4 ผลการทดสอบแนวความคิดเป็นเหตุเป็นผล กรณีปริมาณการใช้ไฟสาธารณะ และจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าทั้งหมด ตามตารางที่ 5.13

ตารางที่ 5.13 ผลการทดสอบ Granger Causality

สมมติฐานหลัก	ค่าความน่าจะเป็น
TEU ไม่เป็นสาเหตุของ Q	0.02035
Q ไม่เป็นสาเหตุของ TEU	0.10523

ที่มา : จากการคำนวณ

จากผลการทดสอบพบว่า ในสมมติฐานแรก ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สามารถสรุปได้ว่าจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าทั้งหมดเป็นต้นเหตุของปริมาณการใช้ไฟสาธารณะ และในทางกลับกันในสมมติฐานที่ 2 ยอมรับสมมติฐานหลัก สรุปได้ว่า ปริมาณการใช้ไฟสาธารณะไม่เป็นสาเหตุต่อจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าทั้งหมด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved