การคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารทางอากาศระหว่างประเทศของประเทศไทย

นางสาวอัญมณี ทะเสนฮด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A FORECAST OF INTERNATIONAL AIR PASSENGERS FROM/TO THAILAND

Miss Unyamanee Tasenhod

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Civil Engineering
Department of Civil Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University
Academic Year 2009

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารทางอากาศระหว่างประเทศของประเทศไทย
โดย	นางสาวอัญมณี ทะเสนฮด
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาโนช โลหเตปานนท์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกษม ชูจารุกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มาโนช โลหเตปานนท์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ อนุกัลย์ อิศรเสนา ณ อยุธยา)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อัญมณี ทะเสนฮด : การคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารทางอากาศระหว่างประเทศของประเทศไทย. (A FORECAST OF INTERNATIONAL AIR PASSENGERS FROM/TO THAILAND) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผศ.ดร.มาโนช โลหเตปานนท์, 182 หน้า.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ในการคาดการณ์แนวโน้มปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศในอนาคตแยกตามภูมิภาคโดยท่าอากาศยานหลักหรือท่าอากาศยานสากลกรุงเทพ ครอบคลุม 8 ภูมิภาคและท่าอากาศยานภูมิภาคที่มีการบริการเที่ยวบินระหว่างอย่างต่อเนื่องยาวนาน คือ ท่าอากาศยานภูเก็ตและท่าอากาศยานเชียงใหม่ เทคนิคในการพยากรณ์ คือ เทคนิคอนุกรมเวลาและเทคนิค Causal Method โดยเทคนิคอนุกรมเวลาใช้ตรวจจับแบบแผนการเคลื่อนไหวข้อมูลในระดับรวม พบว่าข้อมูลปีล่าสุดมีผลต่อค่าพยากรณ์สูงมากนอกจากนี้รูปแบบแนวโน้มผู้โดยสารมีลักษณะเชิงเส้นและเชิงเส้นโค้ง และเทคนิค Causal Method ใช้ปัจจัยที่มีอิทธิพลในการพยากรณ์โดยใช้เทคนิคการถดถอยในการวิเคราะห์ข้อมูลประเภท Panel ซึ่งเป็นการตรวจสอบลักษณะเฉพาะของประเทศในภูมิภาคพบว่าแบบจำลอง Fixed-effect มีความน่าเชื่อถือมากกว่าแบบจำลอง Random-effect สำหรับขนาดพารามิเตอร์ของตัวแปร real GDP per capita มีค่าสูงกว่าตัวแปรจำนวนประชากร ในการคัดเลือกแบบจำลองการพยากรณ์ซึ่งพิจารณาจากผลการทดสอบหลังการพยากรณ์และการเปรียบเทียบค่าวัดความถูกต้องพบว่าแบบจำลอง Least Square Dummy Variable (LSDV) มีความเหมาะสมมากกว่าเทคนิคอนุกรมเวลาและผลการทดสอบส่วนใหญ่พบว่าตลาดในเอเชียให้ค่าพยากรณ์ที่ต่ำกว่าความเป็นจริงแต่ไม่แปรผันตามเวลา ขณะที่ทวีปออสเตรเลียและทวีปยุโรปให้ค่าพยากรณ์ที่ดีมากกว่าภูมิภาคอื่น

การตรวจสอบผลลัพธ์การพยากรณ์จากผู้ประกอบการในอุตสาหกรรม พบว่า ควรมีการปรับอัตราการเติบโตเฉลี่ยเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้นอกจากนี้ผลกระทบจากความไม่สงบทางการเมืองจะส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางของผู้โดยสารค่อนข้างมากแม้ว่าจะเป็นระยะสั้นก็ตาม นอกจากนี้การทำการบินระหว่างประเทศแบบประจำยังพบว่าท่าอากาศยานหลักครองสัดส่วนผู้โดยสารที่สูงมาก แนวโน้มการเติบโตมีความมั่นคงสูงและแปรปรวนน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับท่าอากาศยานภูมิภาค

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนิสิต.....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

5170671021 : MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEYWORDS: INTERNATIONAL AIRLINE INDUSTRY / AIR PASSENGER FORECASTING

UNYAMANEE TASENHOD: A FORECAST OF INTERNATIONAL AIR PASSENGERS FROM/TO THAILAND. THESIS ADVISOR: ASST.PROF.MANOJ LOHATEPANONT,Sc.D., 182 pp.

The objective of this thesis is to forecast international air passengers by region. The focused airports for this study are Suvarnabhumi International Airport, which covers 8 regions, and 2 regional airports--Phuket and Chiang Mai--both of which continuously service international traffic. The forecasting techniques employed are time-series analysis and causal methods. Time-series analysis captures the pattern of change and causal method captures the factors affecting the number of passengers. From the results of time-series method, this study found that recent values have significant effects over the forecasted number of passengers. There are 2 patterns of passenger growth: linear and non-linear trends. The results from the causal method, which incorporated panel data, show that the fixed-effect model is better than the random-effect model and that the impact of real GDP per capita was higher than that of population. The results indicate that the least square dummy variable (LSDV) is a better model than the time series model excluding Europe and 2 regional airports.

The test model results found that almost all regions indicates under-estimation but time-invariant and more accuracy in AUS and EU region. The evaluation of experts found that the baseline growth rate should be higher especially in Southeast Asia region. Comparing the growth rate of passenger between the major airport and regional airports this study found that the traffic of major airports are more stable than the regional airports.

Department:..Civil..Engineering.. Student's Signature.....

Field of Study:..Civil..Engineering.. Advisor's Signature .....

Academic Year: .....2009.....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มาโนช โลหเตปานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นอย่างสูงที่กรุณาให้คำปรึกษา ให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่งแก่ผู้เขียนมาโดยตลอด นอกจากนั้นผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกษม ชูจารุกุล ซึ่งเป็นประธานกรรมการและ รองศาสตราจารย์ อนุกัลย์ อิศรเสนา ณ อยุธยา ซึ่งเป็นกรรมการที่ให้คำปรึกษาและชี้แนะประเด็นที่สำคัญที่ควรพิจารณาในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้อันมีค่าให้แก่ผู้เขียนจนเป็นผลให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ผู้เขียนขอขอบพระคุณศูนย์สารสนเทศและสถิติการขนส่งทางอากาศ ส่วนความตกลงและเจรจาสิทธิการบิน สังกัดกรมการขนส่งทางอากาศ และฝ่ายแผนพัฒนาท่าอากาศยาน สังกัดบริษัทท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ที่อำนวยความสะดวกและอนุเคราะห์ข้อมูลในการทำวิจัยนี้เป็นอย่างดีรวมถึงบุคลากรจากบริษัทท่าอากาศยานไทย (จำกัด) มหาชนและกรมการขนส่งทางอากาศและสายการบินต่างๆ ที่สละเวลาอันมีค่าในการตอบแบบสอบถามในงานวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์และขอขอบคุณรุ่นพี่ เพื่อน และน้อง ๆ ที่เป็นกำลังใจและช่วยสนับสนุนข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ในการทำวิจัย

สุดท้าย ผู้เขียนขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ ที่ช่วยสนับสนุน เป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง นอกจากนี้ ผู้เขียนขอขอบพระคุณพี่สาว และพี่ชาย ที่ให้คำปรึกษาสำหรับผู้เขียน ถ้าหากผู้เขียนไม่ได้รับการสนับสนุนจากครอบครัวที่อบอุ่นแห่งนี้ ผู้เขียนคงไม่สามารถมาถึงจุดนี้ได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ญ

สารบัญภาพ..... ฏ

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย..... 2

1.3 ขอบเขตการวิจัย..... 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 2

1.5 วิธีดำเนินงานวิจัย..... 3

1.6 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิจัย..... 4

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยที่ผ่านมา..... 5

2.1 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา..... 5

2.1.1 วิธีแยกส่วนประกอบ..... 5

2.1.2 วิธีปรับให้เรียบ..... 6

2.1.3 วิธีของ Box และ Jenkins..... 8

2.1.4 ค่าวัดความถูกต้องของเทคนิคอนุกรมเวลา..... 8

2.2 วิธี Causal Method..... 9

2.2.1 การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคถดถอยแบบดั้งเดิม..... 12

2.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลประเภท Panel..... 14

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 21

2.3.1 การพยากรณ์ด้วยเทคนิคอนุกรมเวลา..... 21

2.3.2 การพยากรณ์วิธี Causal Method..... 23

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 วิธีการศึกษา..... 28
3.1 ความรู้พื้นฐานของอุตสาหกรรมการบิน..... 28
3.1.1 ท่าอากาศยานพาณิชย์..... 30
3.1.2 สายการบิน..... 31
3.2 การวิเคราะห์ตลาดการบินระหว่างประเทศ..... 32
3.2.1 ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ..... 34
3.2.2 ประเทศจีน..... 35
3.2.3 ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้..... 36
3.2.4 ภูมิภาคเอเชียใต้..... 36
3.2.5 ประเทศอินเดีย..... 37
3.2.6 ภูมิภาคเอเชียตะวันออกกลาง..... 38
3.2.7 ทวีปออสเตรเลีย..... 39
3.2.8 ทวีปยุโรป..... 40
3.3 สภาพการณ์ปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตการบินระหว่างประเทศ..... 40
3.4 ขั้นตอนการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศ..... 44
3.4.1 การบรรเทาปัญหาความไม่แน่นอนในอนาคต..... 46
3.4.2 แบบจำลองการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารในตลาดการบิน..... 48
บทที่ 4 ผลการศึกษา..... 52
4.1 การพัฒนาแบบจำลองการพยากรณ์ 52
4.1.1 ผลลัพธ์เทคนิคอนุกรมเวลา..... 52
4.1.2 ผลลัพธ์แบบจำลองการถดถอย..... 55
4.2 การตรวจสอบแบบจำลองการพยากรณ์..... 63
4.2.1 การคัดเลือกแบบจำลอง..... 63
4.2.2 การตรวจสอบผลลัพธ์แบบจำลองการพยากรณ์..... 66
4.3 การตรวจสอบผลลัพธ์แบบจำลองการพยากรณ์..... 74
4.4 การสร้างทางเลือกแบบจำลองการพยากรณ์..... 79
4.4.1 Baseline Growth Scenario..... 80

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 4 (ต่อ) ..... หน้า
4.4.2 High Growth Scenario 80
4.4.3 Low Growth Scenario 80
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ..... 94
5.1 สรุปผลการวิจัย..... 94
5.2 ข้อเสนอแนะ..... 95
รายการอ้างอิง..... 96
ภาคผนวก..... 100
ภาคผนวก ก..... 101
ภาคผนวก ข..... 113
ภาคผนวก ค..... 115
ภาคผนวก ง..... 124
ภาคผนวก จ..... 128
ภาคผนวก ฉ..... 132
ภาคผนวก ช..... 134
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 182

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	สรุปข้อดีและข้อด้อยของวิธีพยากรณ์.....	12
2.2	ขั้นตอนการประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลประเภท Panel.....	20
3.1	การพยากรณ์ของบริษัท Boeing ปี 2009-2028.....	43
3.2	การพยากรณ์ของบริษัท Airbus ปี 2009-2028.....	44
4.1	รายละเอียดข้อมูลในการพัฒนาแบบจำลองพยากรณ์.....	53
4.2	รายละเอียดแบบจำลองพยากรณ์ด้วยวิธีวิเคราะห์แนวโน้ม.....	54
4.3	รายละเอียดค่าวัดความถูกต้องด้วยวิธีปรับให้เรียบ.....	55
4.4	รายละเอียดแบบจำลองการพยากรณ์แบบจำลอง Fixed-Effect.....	59
4.5	รายละเอียดแบบจำลองการพยากรณ์แบบจำลอง Random-Effect.....	60
4.6	ผลการทดสอบ Hausman Test.....	61
4.7	รายละเอียดแบบจำลอง Paise Winsten ของประเทศจีนและประเทศอินเดีย....	62
4.8	การคัดเลือกแบบจำลองการพยากรณ์.....	64
4.9	ผลการทดสอบแบบจำลองการพยากรณ์ภูมิภาค NEA.....	67
4.10	ผลการทดสอบแบบจำลองการพยากรณ์ภูมิภาค SEA.....	68
4.11	ผลการทดสอบแบบจำลองการพยากรณ์ภูมิภาค SA.....	69
4.12	ผลการทดสอบแบบจำลองการพยากรณ์ภูมิภาค MEA.....	70
4.13	ผลการทดสอบแบบจำลองการพยากรณ์ภูมิภาค AUS.....	71
4.14	ผลการทดสอบแบบจำลองการพยากรณ์ภูมิภาค EU.....	71
4.15	ผลการทดสอบแบบจำลองการพยากรณ์ประเทศจีน.....	72
4.16	ผลการทดสอบแบบจำลองการพยากรณ์ประเทศอินเดีย.....	72
4.17	ผลการทดสอบแบบจำลองการพยากรณ์ท่าอากาศยานภูเก็ต.....	73
4.18	ผลการทดสอบแบบจำลองการพยากรณ์ท่าอากาศยานเชียงใหม่.....	73
4.19	ค่ากลางอัตราการเติบโตของภูมิภาค NEA.....	75
4.20	ค่ากลางอัตราการเติบโตของภูมิภาค SEA.....	75
4.21	ค่ากลางอัตราการเติบโตของภูมิภาค MEA	76
4.22	ค่ากลางอัตราการเติบโตของภูมิภาค AUS	76
4.23	ค่ากลางอัตราการเติบโตของภูมิภาค EU	77

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.24	ค่ากลางอัตราการเติบโตของภูมิภาค CHN…….……..	77
4.25	ค่ากลางอัตราการเติบโตของภูมิภาค IND…..…….……..	78
4.26	ค่ากลางอัตราการเติบโตของภูมิภาค HKT…….……..	78
4.27	ค่ากลางอัตราการเติบโตของภูมิภาค CNX…….……..	79
4.28	ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารภูมิภาค NEA แยกตามแนวทางการเติบโต……..	82
4.29	ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารภูมิภาค SEA แยกตามแนวทางการเติบโต……..	83
4.30	ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารภูมิภาค SA แยกตามแนวทางการเติบโต…….	85
4.31	ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารภูมิภาค MEA แยกตามแนวทางการเติบโต……..	86
4.32	ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารภูมิภาค AUS แยกตามแนวทางการเติบโต……..	87
4.33	ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารภูมิภาค EU แยกตามแนวทางการเติบโต…….	88
4.34	ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารประเทศจีน แยกตามแนวทางการเติบโต……..	89
4.35	ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารประเทศอินเดีย แยกตามแนวทางการเติบโต……	90
4.36	ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารท่าอากาศยานภูเก็ต แยกตามแนวทางการเติบโต	91
4.37	ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารท่าอากาศยานเชียงใหม่ แยกตามแนวทางการเติบโต…….	92

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	การประมาณค่าพารามิเตอร์วิธี Pooled OLS ที่ให้ค่าประมาณเอนเอียง.....	17
2.2	การประมาณค่าพารามิเตอร์วิธี With-in Effect ที่ให้ค่าประมาณไม่เอนเอียง…..	18
3.1	สัดส่วนตลาดผู้โดยสาร ณ ท่าอากาศยานสากลกรุงเทพ……..	33
3.2	สัดส่วนตลาดผู้โดยสาร ณ ท่าอากาศยานสากลภูเก็ต……..	33
3.3	สัดส่วนตลาดผู้โดยสาร ณ ท่าอากาศยานสากลเชียงใหม่……	34
3.4	แนวโน้มปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ...	35
3.5	แนวโน้มปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศประเทศจีน……	35
3.6	แนวโน้มปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้……	36
3.7	แนวโน้มปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศภูมิภาคเอเชียใต้……	37
3.8	แนวโน้มปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศประเทศอินเดีย……..	38
3.9	แนวโน้มปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศภูมิภาคเอเชียตะวันออกกลาง……..	38
3.10	แนวโน้มปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศทวีปออสเตรเลีย……	39
3.11	แนวโน้มปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศทวีปยุโรป……...	40
3.14	ระบบการพยากรณ์เชิงปริมาณ……...	45
3.15	กระบวนการพยากรณ์……	45
4.1	ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารตามแนวทางการเติบโตภูมิภาค NEA……...	82
4.2	ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารตามแนวทางการเติบโตภูมิภาค SEA……...	83
4.3	ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารตามแนวทางการเติบโตภูมิภาค SA……..	85
4.4	ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารตามแนวทางการเติบโตภูมิภาค MEA……..	86
4.4	ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารตามแนวทางการเติบโตภูมิภาค AUS……...	87
4.5	ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารตามแนวทางการเติบโตภูมิภาค EU…….....	88
4.6	ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารตามแนวทางการเติบโตภูมิภาค CHN……..	89
4.7	ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารตามแนวทางการเติบโตภูมิภาค IND…….....	90
4.8	ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารตามแนวทางการเติบโตภูมิภาค HKT……...	92
4.9	ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารตามแนวทางการเติบโตภูมิภาค CNX……..	93

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การขนส่งทางอากาศมีความสำคัญกับประเทศไทยนับตั้งแต่อดีตและมีข้อได้เปรียบจากข้อจำกัดการขนส่งชนิดอื่น ธุรกิจการบินสามารถแบ่งประเภทการขนส่งได้เป็นการขนส่งผู้โดยสาร และการขนส่งสินค้า ปริมาณการจราจรทางอากาศที่ครองสัดส่วนสูงสุด คือ การขนส่งผู้โดยสารและเป็นการขนส่งที่มีความสำคัญที่สุดในแง่ของปริมาณจราจรรวมถึงรายได้จากการประกอบการ การขนส่งผู้โดยสารหากพิจารณาตามประเภทของความตกลงด้านการบินได้เป็นการบินระหว่างประเทศและการบินภายในประเทศ ความแตกต่างของการบิน 2 ประเภทนี้มีปัจจัยหลัก คือ การบินระหว่างประเทศนั้นมีความจำกัดมากกว่ามากเนื่องจากขึ้นอยู่กับความตกลงของประเทศคู่สัญญาเป็นสำคัญและความมีเสถียรภาพทางเศรษฐกิจและการเมืองระหว่างประเทศด้วย ขณะที่การบินภายในประเทศขึ้นอยู่กับนโยบายของรัฐบาลในประเทศนั้นเอง

ประเทศไทยกับการบินพาณิชย์ระหว่างประเทศเริ่มขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2490 โดยทำการบินจากกรุงเทพไปยังเมืองสำคัญในทวีปเอเชียและยุโรป และได้ขยายจุดบินไปยังเมืองต่างๆ ทั่วโลกใน 5 ทวีปในปัจจุบัน (บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา, 2548) ความเติบโตเห็นได้ชัดเจนจากการขยายจุดบิน ปริมาณการจราจรทางอากาศที่เพิ่มขึ้นต่อเนื่องซึ่งเป็นตัวชี้วัดถึงการเติบโตที่ดี รัฐบาลไทยมีนโยบายเพิ่มความสามารถการรองรับปริมาณจราจรทางอากาศที่สูงต่อเนื่องขึ้นทุกวันด้วยการก่อสร้างท่าอากาศยานสากลกรุงเทพแห่งใหม่ ดังนั้นการศึกษาแนวโน้มปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศอันประกอบด้วยคุณลักษณะการเดินทางทางอากาศ ปัจจัยที่ส่งผลกระทบและการประเมินปัจจัยในอนาคตข้อมูลเหล่านี้สามารถนำมาประกอบพิจารณาร่วมกันในการคาดการณ์การเดินทางอากาศในอนาคตอันเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการวางแผนเตรียมการรองรับให้สอดคล้องกับการบินระหว่างประเทศที่มีการเติบโต เปลี่ยนแปลงและพัฒนาอย่างมากในระยะเวลาข้างหน้า

การศึกษานี้จะวิเคราะห์ในระดับภูมิภาคเพื่อผลการวิเคราะห์ที่มีความละเอียดถูกต้องมากกว่าการวิเคราะห์ในระดับรวม การทำการบินเป็นกิจกรรมหนึ่งซึ่งมีความอ่อนไหวต่อสภาพแวดล้อมได้ง่ายและในการวิเคราะห์บางครั้งไม่สามารถแสดงผลในทางปริมาณได้ ปัจจัยดังกล่าว ยกตัวอย่างเช่น การเจริญเติบโตด้านเทคโนโลยีของอากาศยานและความสะดวกสบายในการเดินทางที่เพิ่มขึ้นจากการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสำรองที่นั่งและการเปลี่ยนเที่ยวบินที่สะดวกขึ้นล้วนเป็นปัจจัยหลักต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการจราจรทางอากาศ (จินตนา ธนันชัย, 2540) ความเปลี่ยนแปลงที่ว่านั้นอาจมีมากน้อยแตกต่างกันขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของ

ตลาดการบิน เช่น จุดประสงค์การเดินทาง (ธุรกิจ/ท่องเที่ยว) ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ เป็นต้น ดังนั้นในกระบวนการวิจัยอาจมีความจำเป็นในการใช้เทคนิคการวิเคราะห์หลายรูปแบบร่วมกัน

หากมองในภาพรวมเห็นได้ว่าการบินระหว่างประเทศได้รับการพัฒนาและเจริญเติบโตย่างต่อเนื่องมาโดยตลอดกว่า 60 ปีและมีการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมการบิน ดังนั้นในงานศึกษานี้จึงทำการศึกษาการเติบโตของตลาดการบินของแต่ละภูมิภาคโดยพิจารณาจากรูปแบบการเคลื่อนไหว ความสัมพันธ์กับปัจจัยที่มีอิทธิพลเพื่อพัฒนาแบบจำลองนอกจากนี้หากสามารถประเมินสภาพปัจจุบันเข้าร่วมกับแบบจำลองจะสามารถสะท้อนคุณลักษณะของตลาดการบินในอนาคตได้ดียิ่งขึ้น ผลลัพธ์ที่ได้มาสามารถนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของการวางแผนงานเกี่ยวกับการบินระหว่างประเทศได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. พยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศด้วยวิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณ
2. ใช้เทคนิคพยากรณ์ร่วมในการสร้างทางเลือกอัตราการเติบโตผู้โดยสารระหว่างประเทศ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ทำการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารทางอากาศระหว่างประเทศโดยแบ่งตามท่าอากาศยานของประเทศไทยที่รองรับเที่ยวบินระหว่างประเทศ 3 ท่าอากาศยาน คือ ท่าอากาศยานสากลสุวรรณภูมิ ท่าอากาศยานสากลภูเก็ตและท่าอากาศยานเชียงใหม่โดยท่าอากาศยานสากลสุวรรณภูมิศึกษา 8 ภูมิภาค คือ เอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เอเชียใต้ เอเชียตะวันออกกลาง ทวีปออสเตรเลีย ทวีปยุโรป ประเทศจีนและประเทศอินเดีย การศึกษามุ่งเน้นศึกษาเฉพาะการขนส่งผู้โดยสารขาออก (Departure) และขาเข้า (Arrival) ในเที่ยวบินประจำระหว่างประเทศ (International Schedule Flight) เนื่องจากการทำการบินในการขนส่งผู้โดยสารระหว่างประเทศแบบประจำมีกำหนดเป็นธุรกิจการขนส่งทางอากาศที่ทำรายได้หลักให้กับประเทศและมีการทำความตกลงการเดินอากาศระหว่างประเทศเป็นแก่นสำคัญซึ่งแตกต่างจากธุรกิจการขนส่งทางอากาศประเภทอื่น

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงลักษณะการเติบโตของผู้โดยสารในตลาดการบินระหว่างประเทศ
2. ทราบถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศ

3. สามารถคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารในอนาคต
4. เป็นข้อมูลของงานวิจัยในอนาคต

1.5 วิธีดำเนินงานวิจัย

1. <u>การรวบรวมข้อมูล</u> ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศรายปีของท่าอากาศยานสากลกรุงเทพ ท่าอากาศยานภูเก็ต และท่าอากาศยานเชียงใหม่ หน่วยงานที่บันทึกข้อมูลได้แก่ บริษัททำอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) และกรมการขนส่งทางอากาศ โดยบริษัททำอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) บันทึกสถิติในเที่ยวบินประจำและเที่ยวบินไม่ประจำขณะที่กรมการขนส่งทางอากาศบันทึกแยกเที่ยวบินประจำ ดังนั้นแหล่งข้อมูลหลักมาจากกรมการขนส่งทางอากาศ นอกจากข้อมูลปริมาณผู้โดยสารทางอากาศแล้วยังมีข้อมูลที่สำคัญในงานวิจัยนี้ ได้แก่
    ก. ข้อมูลด้านปัจจัยที่มีอิทธิพล ได้แก่ รายได้ต่อหัวประชากรที่แท้จริง (Real GDP per Capita) และจำนวนประชากร (Population Size)
    ข. ข้อมูลด้านสายการบินและการทำการบิน ได้แก่ จำนวนสายการบินและจำนวนจุดบิน จากกรมการขนส่งทางอากาศและรายงานสถิติประจำปีของบริษัททำอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
2. <u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u> ในการวิเคราะห์ทางสถิติใช้โปรแกรม Stata และโปรแกรม SPSS เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ แบ่งเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้
    ก. การพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารทางอากาศ ประกอบด้วย เทคนิคอนุกรมเวลา (Time Series Analysis) และวิธี Causal Method
        - การวิเคราะห์อนุกรมเวลา ได้แก่ วิธีปรับให้เรียบอย่างง่ายและวิธีวิเคราะห์แนวโน้ม ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ ได้แก่ ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศรายปี
        - การวิเคราะห์ข้อมูลประเภท Panel ประกอบด้วย แบบจำลองการถดถอยเชิงเส้นสำหรับข้อมูลประเภท Panel (Linear Regression Models for Panel Data)
    ข. การตรวจสอบค่าพยากรณ์ของแบบจำลองด้วยวิธีสำรวจความคิดเห็นของบุคลากรในอุตสาหกรรมการบินระหว่างระเทศโดยการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการวิเคราะห์ทางสถิติเบื้องต้น ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐานและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค. การศึกษาแบ่งตามภูมิภาคของโลก สำหรับท่าอากาศยานสากลกรุงเทพ ประกอบด้วย ทวีปเอเชียแบ่งเป็น 4 ภูมิภาคและ 2 ประเทศ และการบินระหว่างทวีปแบ่งเป็น 2 ทวีป

ง. การศึกษาแยกตามท่าอากาศยานของไทยที่รองรับเที่ยวบินระหว่างประเทศอย่างต่อเนื่องและมีความมั่นคงด้านการบริการของสายการบิน ประกอบด้วย ท่าอากาศยานสากลกรุงเทพ ท่าอากาศยานสากลภูเก็ตและท่าอากาศยานสากลเชียงใหม่

1.6 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิจัย

โครงสร้างของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ประกอบด้วย 5 บท มีรายละเอียดดังนี้

บทที่ 1 ประกอบด้วยความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์งานวิจัย ขอบเขตงานวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ วิธีการดำเนินงานวิจัย และลำดับขั้นตอนงานวิจัย

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยที่ผ่านมา ประกอบด้วย เทคนิคการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารทางอากาศ ประกอบด้วย การวิเคราะห์อนุกรมเวลาและวิธี Causal Method การศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารทางอากาศ

บทที่ 3 วิธีการศึกษา ประกอบด้วย ความรู้พื้นฐานของการบินระหว่างประเทศ การศึกษาตลาดการบินระหว่างประเทศ สภาพปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตของการบินระหว่างประเทศและขั้นตอนการพยากรณ์ผู้โดยสารทางอากาศระหว่างประเทศ

บทที่ 4 ผลการศึกษา ประกอบด้วย ผลการพยากรณ์จากเทคนิคอนุกรมเวลาและวิธี Causal Method การทดสอบแบบจำลองพยากรณ์ การประเมินผลการพยากรณ์ด้วยเทคนิคอ้างอิงจากเทคนิคเดลฟายและการสร้างทางเลือกการพยากรณ์

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาของบทนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ เทคนิคการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารทางอากาศด้วยวิธีอนุกรมเวลา วิธี Causal Methodและเทคนิคเดลฟาย และงานวิจัยเกี่ยวกับการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารที่ผ่านมาในต่างประเทศ โดยเทคนิคการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารทางอากาศสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ วิธีใช้วิจารณญาณของผู้พยากรณ์ (Subjective) หรือการพยากรณ์เชิงคุณภาพและการวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Objective) หรือการพยากรณ์เชิงปริมาณ (อนุกัลย์ อิศรเสนา ณ อยุธยา, 2547) หัวข้อต่อไปเป็นการแสดงรายละเอียด เกี่ยวกับเทคนิคการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสาร ประกอบด้วย การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time-series Analysis) วิธี Causal Method และเทคนิคเดลฟาย รายละเอียดแสดงดังหัวข้อต่อไปนี้

2.1 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา

การวิเคราะห์อนุกรมเวลา หมายถึง การศึกษาหารูปแบบการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาที่กำหนด จากรูปแบบที่ได้จะนำไปใช้ในการพยากรณ์ ข้อสมมติของการวิเคราะห์อนุกรมเวลา ได้แก่ แผนแบบการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาในอนาคตไม่ต่างจากแผนแบบการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาในอดีต (ทรงศิริ แต้สมบัติ, 2549) เทคนิคอนุกรมเวลาเป็นการพยากรณ์จากอนุกรมเวลาของมันเองจึงเหมาะกับการพยากรณ์ระยะสั้นและสภาพตลาดการบินที่ไม่มีปัจจัยอื่นๆ ทั้งที่เป็นนโยบายในองค์กรหรือนอกองค์กรเข้ามาเกี่ยวข้อง ข้อดี คือ ประหยัดต้นทุนในการวิเคราะห์วิธีการพยากรณ์ที่ใช้กัน ประกอบด้วย วิธีแยกส่วนประกอบ วิธีปรับให้เรียบและวิธีของ Box และ Jenkins มีรายละเอียดดัง

2.1.1 วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method)

ค่าพยากรณ์ในอนาคตได้จากการรวมค่าวัดส่วนประกอบของอนุกรมเวลา ได้แก่ ค่าแนวโน้ม (Trend; T) ค่าฤดูกาล (Seasonal) ค่าวัฏจักร (Cyclical) และค่าวัดเหตุการณ์ที่ปกติ (Irregular) การรวมอาจจะอยู่ในรูปแบบการบวก (Additive) หรือรูปแบบการคูณ (Multiplicative) วิธีแยกส่วนประกอบเป็นวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่เน้นการแยกแต่ละส่วนประกอบของอนุกรมเวลาออกจากกันและอธิบายแต่ละส่วนประกอบในเทอมของสมการหรือแผนแบบ จากแต่ละส่วนที่แยกออกมาได้จะทำให้เห็นลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาแต่ละส่วนและนำไปสร้าง

สมการพยากรณ์เพื่อใช้ในการพยากรณ์ต่อไป สำหรับอนุกรมเวลาที่มีขนาดไม่ใหญ่มาก อิทธิพลของวัฏจักรมักจะแฝงอยู่กับแนวโน้ม (ทรงศิริ แต้สมบัติ, 2549) กล่าวคือ ส่วนประกอบของแนวโน้มมีส่วนของวัฏจักรอยู่ด้วย หากเป็นอนุกรมเวลาขนาดใหญ่จะพิจารณาวัฏจักรเป็นอีกส่วนประกอบหนึ่ง ข้อดีของวิธีนี้ คือ มีการคำนวณน้อยและไม่ซับซ้อน ส่วนข้อเสีย คือ ต้องกำหนดรูปแบบอนุกรมเวลาก่อนการวิเคราะห์ว่ามีส่วนประกอบใดบ้าง อย่างไรก็ตามสำหรับอนุกรมเวลาที่เป็นข้อมูลรายปีและขนาดข้อมูลไม่ใหญ่มากส่วนใหญ่แล้วส่วนประกอบจะเป็นค่าแนวโน้ม (Trend) ในการคำนวณหาค่าแนวโน้มจะใช้หลักการของการวิเคราะห์ความถดถอยโดยให้ตัวแปรอิสระ คือ เวลา (t) และตัวแปรตาม คือ แนวโน้มซึ่งแสดงถึงแนวโน้มของตัวแปรหรือข้อมูลอนุกรมเวลาที่สนใจในอนาคต ยกตัวอย่างรูปแบบแนวโน้มดังสมการที่ (2.1) ถึงสมการที่ (2.2)

ก. กรณีแนวโน้มเส้นตรง $T = a + bt$ (2.1)

ข. กรณีเอกซ์โปเนนเชียล $T = e^{a+bt}$ (2.2)

ความหมายของอัตราการเติบโตเฉลี่ยของแนวโน้มเส้นตรงจะแสดงถึงอัตราการเพิ่มในแต่ละปีจากขนาดพารามิเตอร์ของตัวแปรเวลา (b) ขณะที่แนวโน้มเอกซ์โปเนนเชียลอัตราอัตราการเติบโตที่คงที่แสดงจากขนาดพารามิเตอร์ b โดยทั่วไปการนำเทคนิคการวิเคราะห์แนวโน้มมาใช้ในการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารสามารถใช้เป็นการวิเคราะห์เบื้องต้นเนื่องจากมีความง่ายในการคำนวณและการตีความ นอกจากนี้รูปแบบการเคลื่อนไหวสามารถวิเคราะห์เบื้องต้นเกี่ยวกับสภาพตลาดที่พยากรณ์ว่ามีลักษณะการเติบโตในลักษณะใดโดยเฉพาะตลาดที่มีรูปแบบเอกซ์โปเนนเชียลนั้นมีแนวโน้มว่าตลาดกำลังเติบโตรวดเร็วเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.2 **วิธีปรับให้เรียบ** (Smoothing Method)

ค่าพยากรณ์ในอนาคตเป็นค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของค่าสังเกตในอดีตส่วนหนึ่งหรือทั้งหมด วิธีปรับให้เรียบจะมีชื่อเรียกที่ต่างกันเมื่อน้ำหนักที่ให้กับค่าสังเกตมีแบบที่ต่างกันและจำนวนค่าสังเกตที่นำมาเฉลี่ยต่างกัน เป็นวิธีการที่คำนวณได้ง่ายแต่ความน่าเชื่อถือขึ้นอยู่กับค่าพยากรณ์ก่อนหน้าซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของค่าพยากรณ์ปีถัดไป วิธีปรับให้เรียบเป็นวิธีการสร้างสมการพยากรณ์จากค่าสังเกตในอนุกรมเวลาบางส่วนหรือทั้งหมดโดยให้ค่าน้ำหนักกับค่าสังเกตในอนุกรมเวลาบางส่วนหรือทั้งหมดต่างกัน วิธีปรับให้เรียบเหมาะกับกรณีที่ลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลามีแผนแบบที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา โดยทุกครั้งที่มีค่าสังเกตใหม่เข้ามาจะนำค่าสังเกตดังกล่าวไปปรับสมการพยากรณ์ดังนั้นความน่าเชื่อถือของการพยากรณ์จะขึ้นอยู่กับค่าพยากรณ์ล่วงหน้าด้วย (ทรงศิริ แต้สมบัติ, 2549) วิธีปรับให้เรียบ ประกอบด้วย วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่

อย่างง่ายและการปรับให้เรียบเอกซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing) โดยการปรับให้เรียบเอกซ์โปเนนเชียลแบ่งตามลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

2.1.2.1 วิธีปรับให้เรียบเอกซ์โปเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential Smoothing; SES)

เหมาะสำหรับอนุกรมเวลาที่การเคลื่อนไหวเป็นแบบไม่มีแนวโน้ม ค่าพยากรณ์ได้จากค่าสังเกตในอนุกรมเวลาทั้งหมด น้ำหนักที่ให้กับแต่ละค่าสังเกตไม่เท่ากัน โดยน้ำหนักที่ให้กับค่าสังเกตล่าสุดมากที่สุดและลดลงแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล สำหรับ α ที่มีค่ามากค่าน้ำหนักจะลดลงอย่างรวดเร็ว ส่วนค่า α ที่มีค่าน้อยค่าน้ำหนักจะลดลงช้า หมายความว่าจะใช้ α สูงเมื่อต้องการถ่วงน้ำหนักให้กับค่าล่าสุดมากกว่าค่าก่อนหน้า เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนไหวคงที่ หรือเป็นข้อมูลที่ไม่มีแนวโน้มที่มีรูปแบบ $Y_t = \beta_0 + \varepsilon_t$ ค่าน้ำหนักขึ้นอยู่กับค่าปรับให้เรียบ (Smoothing Constant) แทนด้วย α ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 สมการช่วงเวลาล่วงหน้า *t* เป็น

$$\hat{Y}_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)\hat{Y}_{t-1} \text{ สำหรับ } t=1,2,\ldots \qquad (2.3)$$

2.2.2.2 วิธีปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลดับเบิ้ล (Double Exponential Smoothing; DES)

เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีการเคลื่อนไหวแนวโน้มเส้นตรงที่มีรูปแบบ $Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \varepsilon_t$ วิธีนี้ยังคงหลักการของเทคนิคเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบง่าย คือ ให้ความสำคัญแก่ข้อมูลแต่ละตัวไม่เท่ากัน แต่เพิ่มค่าคงที่สำหรับปรับให้เรียบ 2 ค่า ได้แก่ α และ γ โดย α เป็นค่าปรับให้เรียบสำหรับส่วนประกอบแนวโน้ม $\hat{T}_t$ และ γ เป็นค่าปรับให้เรียบสำหรับค่าความลาดชัน $\hat{\beta}_1$ มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1สมการพยากรณ์ p ช่วงเวลาล่วงหน้า t เป็น

$$\hat{Y}_t = \hat{T}_t + p\hat{\beta}_t \text{ สำหรับ p=1,2,...} \qquad (2.4)$$

โดยที่

$$\hat{T}_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)\hat{Y}_{t-1} \qquad (2.5)$$

และ

$$\hat{\beta}_t = \gamma\left(\hat{T}_t - \hat{T}_{t-1}\right) + (1-\gamma)\hat{\beta}_{t-1} \qquad (2.6)$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าปรับให้เรียบ α และ γ ที่เหมาะสมในสมการพยากรณ์คือค่าค่าปรับให้เรียบที่ทำให้ค่าผลรวมกำลังสองของค่าคลาดเคลื่อน หรือ SSE (Sum Square of Error) มีค่าต่ำที่สุด ขนาดของค่า α และ γ อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.0 ค่าต่ำต้องการถ่วงน้ำหนักของข้อมูลในอนุกรมเวลาเท่าๆ กัน สำหรับค่า α และ γ สูงเพื่อต้องการถ่วงน้ำหนักให้กับค่าล่าสุดมากกว่าค่าก่อนหน้า ค่า α และ γ

2.2.2.3 วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Moving Average)

วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายเป็นวิธีการให้น้ำหนักของค่าในอดีตเป็นค่าเฉลี่ย ค่าน้ำหนักไม่ได้ลดหลั่นแบบวิธีเอกซ์โปเนนเชียล โดยค่าน้ำหนักหรือ *k* ที่มีค่าน้อยหมายถึงอนุกรมเวลามีความไหวตัวเพิ่มขึ้น ค่า *k* มากอนุกรมเวลามีการเคลื่อนไหวแบบสม่ำเสมอมากขึ้น

2.1.3 วิธีของ Box และ Jenkins

วิธีของ Box และ Jenkins เป็นการวิเคราะห์เพื่อหารูปแบบ ARMA (Autoregressive – Moving Average Model) ที่เหมาะสมให้กับอนุกรมเวลา โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบออโต (Autocorrelation Function; ACF) แทนด้วย r_k และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนแบบออโต (Partial Autocorrelation Function; PACF) แทนด้วย r_{kk} ที่ช่วงเวลาห่าง k เป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบ รูปแบบ ARMA สามารถเขียนในรูปแบบ ARMA (p,q) ซึ่งเป็นรูปแบบที่ระบุว่าค่าพยากรณ์ในอนาคตขึ้นกับค่าสังเกต (Observed Value) ค่าพยากรณ์ (Forecast Value) และ/หรือค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ในช่วงเวลาก่อนหน้าที่เวลาใดบ้าง อย่างไรก็ตามการคำนวณค่า r_k และ r_{kk} ต้องใช้อนุกรมเวลาขนาดใหญ่ซึ่งควรมีขนาดไม่น้อยกว่า 50 เพื่อให้ค่าที่คำนวณได้มีความน่าเชื่อถือ(ทรงศิริ แต้สมบัติ, 2549) ในงานวิจัยนี้จึงไม่ได้กล่าวถึงเทคนิคนี้

2.1.4 ค่าวัดความถูกต้องของเทคนิคอนุกรมเวลา

ความถูกต้องของแบบจำลองสามารถแสดงจากฟังก์ชั่นของค่าคลาดเคลื่อน (ทรงศิริ แต้สมบัติ, 2549) ในงานศึกษานี้เลือกใช้ค่าวัดความถูกต้อง 3 ค่า มีรายละเอียดดังนี้

ก. ค่าเฉลี่ยสัมบูรณ์ของค่าคลาดเคลื่อน (Mean Absolute Deviation; MAD) เป็นค่าวัดที่เหมาะสมกับการเปรียบเทียบระหว่างเทคนิคการพยากรณ์ ดังสมการ

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^{n}|e_t|}{n} = \frac{\sum_{t=1}^{n}\left|Y_t - \hat{Y}_t\right|}{n} \qquad (2.7)$$

ข. ค่าเฉลี่ยกำลังสองค่าคลาดเคลื่อน (Mean Square Error; MSE) เป็นค่าวัดที่เหมาะสมเมื่อค่าคลาดเคลื่อนไม่มีขนาดใหญ่จนเกินไป ดังสมการ

$$RMSE = \frac{\sum_{t=1}^{n}\sqrt{e_i^2}}{n} = \frac{\sum_{t=1}^{n}\sqrt{\left(Y_i - \hat{Y}\right)^2}}{n} \qquad (2.8)$$

ค. ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ค่าคลาดเคลื่อน (Mean Average Percent Error; MAPE) เป็นค่าวัดที่เหมาะสมเมื่ออนุกรมเวลาหลายๆ อนุกรมเวลาและใช้เทคนิคเดียวกันพยากรณ์ เนื่องจากไม่มีหน่วยและเป็นตัวชี้วัดทั่วไปในการเปรียบเทียบเทคนิคการพยากรณ์ ดังสมการ

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^{n}\left|e_t / Y_t\right|}{n} \times 100 \qquad (2.9)$$

2.2 วิธี Causal Method

วิธี Causal Method เป็นกระบวนการที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผู้โดยสารทางอากาศกับชุดของปัจจัยที่มีอิทธิพลซึ่งเป็นปัจจัยทางด้านอุปทาน (Supply Side) อันประกอบด้วย ราคาโดยสาร ราคาต่อหน่วย ความจุ-ความถี่การบริการ หรือปัจจัยทางด้านอุปสงค์ (Demand Side) เช่น รายได้ รายได้เฉลี่ย จำนวนประชากรหรือพฤติกรรมของผู้โดยสาร ตัวแบบสมการวิเคราะห์จากเทคนิคของสถิติทั้งในด้านคุณสมบัติของตัวประมาณค่า (Property) และความถูกต้อง (Accuracy) การพยากรณ์ด้วยวิธีนี้มีความน่าเชื่อถือมากกว่าวิธีอนุกรมเวลา เนื่องจากการคำนึงถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยกับปริมาณผู้โดยสารทางอากาศมากกว่าวิธีที่คำนึงถึงเพียงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณผู้โดยสารเอง William และ Richard (2007) ได้กล่าวถึงปัจจัยทางเศรษฐกิจและประชากรศาสตร์ที่มีผลต่อปริมาณการเดินทางทางอากาศ ดังนี้

ก. ปัจจัยทางเศรษฐกิจมหภาคและประชากรศาสตร์ อุปสงค์ของการเดินทางทางอากาศสอดคล้องปัจจัยเศรษฐกิจมหภาคและวัฏจักรทางธุรกิจ ปัจจัยที่มีอิทธิพล เช่น Real GDP และ Real income หรือบางการศึกษาเลือกใช้ Real GDP per capita ที่มีการสะท้อนการประมาณค่าอัตราการเติบโตของประชากร นอกจากนี้ระดับการจ้างงานหรืออัตราการว่างงานที่ใช้เป็นตัววัดความเชื่อมั่นในการบริโภคซึ่งเป็นปัจจัยชี้นำกิจกรรมทางเศรษฐกิจในอนาคต อย่างไรก็ตามปัจจัยข้างต้นมีค่าสหสัมพันธ์ต่อกันสูงผู้วิเคราะห์มักเลือกใช้บางปัจจัยในการสร้างแบบจำลองเศรษฐมิติ

ข. ตลาดการบิน ราคาค่าโดยสารเป็นปัจจัยสำคัญในการอธิบายถึงผลกระทบต่ออุปสงค์โดยราคาที่ต่ำลงคนจะเดินทางสูงขึ้นโดยราคาแท้จริง (Real Fare) หรือราคาต่อหน่วยที่แท้จริง (Real Yield) ที่ปรับอัตราเงินเฟ้อเป็นค่าที่ใช้พยากรณ์โดยทั่วไป ปัจจัยของตลาดการบินที่ควรมีผลในการพยากรณ์ ประกอบด้วย (1). สายการบินต้นทุนต่ำหรือสายการบินใหม่ควรจะพิจารณาสมมติฐานของเวลาและสถานที่ที่สายการบินเสนอหรือขยายการบริการและมีส่วนสำคัญในการคาดการณ์ (2). การเปลี่ยนแปลงของท่าอากาศยานที่แข่งขัน (3). การรวมตัวกัน (Consolidation) ในอุตสาหกรรมมีผลในด้านการลดลงอย่างมากของการปฏิบัติการของสายการบิน (4). ภาษีและค่าธรรมเนียม มีผลต่อต้นทุนของผู้โดยสารและต้นทุนการปฏิบัตการของสายการบิน

หากพิจารณาการวิเคราะห์แบบแยกส่วนของตลาดผู้โดยสาร (Market Segmentation) ในการขนส่งทางอากาศของสายการบินสามารถแบ่งประเภทผู้โดยสารได้เป็น 3 ประเภทซึ่งจุดประสงค์ในการแยกส่วนของตลาดผู้โดยสารเพื่อเป็นการวิเคราะห์ความต้องการของประเภทผู้โดยสารที่ถูกต้อง (Stephen Shaw, 1999)

ก. แบ่งตามวัตถุประสงค์การเดินทาง สามารถแบ่งเป็นการเดินทางเพื่อการท่องเที่ยว (Leisure) และเพื่อธุรกิจ (Business) ความแตกต่างคือความอ่อนไหวต่อปัจจัยที่มีอิทธิพลและความถี่การเดินทางโดยการเดินทางเพื่อธุรกิจอาจมีจำนวนการเดินทางหลายครั้งต่อปีและองค์กรเป็นผู้ตัดสินใจเลือกสายการบินขณะที่การเดินทางเพื่อการท่องเที่ยวมีความถี่การเดินทางเฉลี่ยต่อปีน้อยกว่ามากและเป็นผู้ตัดสินใจเลือกสายการบินด้วยตัวเอง

ข. แบ่งตามระยะทางการบิน คือ การบินระยะสั้น (Short Haul) ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ การบริการในท่าอากาศยานขณะที่การบินระยะไกล (Long Haul) ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ การบริการบนเครื่องเพื่อความพึงพอใจของผู้โดยสารบนเครื่อง (In-flight experience) เช่น ที่นั่ง อาหาร

ค. แบ่งตามต้นทาง/ประเทศของผู้โดยสาร เช่น คุณลักษณะด้านสังคม-วัฒนธรรมและเศรษฐกิจของผู้โดยสารจากแต่ละภูมิภาคที่มีความแตกต่างกัน เช่น ผู้โดยสารจากยุโรปตะวันตกและอเมริกาเหนือกับผู้โดยสารจากประเทศกำลังพัฒนา

นอกจากนี้ Christophe Bontemps (2004) ได้เสนอว่าในการศึกษาความต้องการการเดินทางทางอากาศมีปัจจัยสำคัญที่ควรพิจารณา ประกอบด้วย

ก. เศรษฐกิจเป็นปัจจัยหลักและมีความสำคัญมากยิ่งขึ้นในอนาคต ประโยชน์ของการใช้ตัวแปร GDP เป็นวิธีการลดข้อมูลเนื่องจากค่า GDP อ้างอิงจากสมมติฐานและมีความสัมพันธ์กับปัจจัยอื่น

ข. ประชากรศาสตร์ (Demographics) เช่น อัตราการเติบโตของประชากร

ค. การเมืองตามภูมิศาสตร์ (Geopolitical) หมายถึง การก่อตั้งกลุ่มการค้า เช่น สหภาพยุโรป ความไม่มั่นคงทางการเมือง ตลาดเกิดใหม่และมีศักยภาพสูง เป็นต้น

ง. ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศและความก้าวหน้าของความตกลงเป็นปัจจัยหลัก เช่น การผ่อนปรนกฎเกณฑ์ทางการบิน (Deregulation) หรือการเปิดการบินเสรี (Open Sky)

จ. การปฏิบัติการบินที่เปลี่ยนแปลง (Airline Behavior) เช่น การเข้ามาสายการบินต้นทุนต่ำ

ในอดีตพบว่าการพยากรณ์ระยะยาวมักจะไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่เกิดจากสาเหตุต่างๆ ดังนี้

ก. สมมติฐานความสัมพันธ์นั้นไม่คงที่หรือถูกละเมิดในอนาคต

ข. ช่วงความเชื่อมั่นกระจายอย่างมาก

ค. ปัจจัยที่ไม่ได้คาดการณ์ไม่สามารถรวมอยู่ในแบบจำลองได้

การแก้ไข คือ การปรับแก้จากผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีการตรวจจับสภาพปัจจุบันและประเมินปัจจัยที่เกี่ยวข้องโดยที่เหตุการณ์ที่ส่งผลระยะสั้นสามารถละทิ้งได้ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยที่อาจจะมีผลต่อการเปลี่ยนพฤติกรรมการเดินทางของผู้โดยสาร (แยกตามวัตถุประสงค์การเดินทาง) เช่น ผู้โดยสารเพื่อธุรกิจปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรม คือ เทคโนโลยีเพื่อธุรกิจ ได้แก่ การประชุมผ่านทาง Video Conference อินเตอร์เนทความเร็วสูง เป็นต้น และผู้โดยสารเพื่อการท่องเที่ยวปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรม คือ ความมั่นใจด้านความปลอดภัย เป็นต้น

จากข้อดีและข้อด้อยของแต่ละเทคนิค Christhophe Bontemps (2004) ได้สรุปไว้ในตารางที่ 2.1 โดยให้ข้อแนะนำแนวทางการพยากรณ์ ดังนี้

ก. ควรใช้วิธีการหลากหลายในการพยากรณ์

ข. แบ่งแยกตลาดการบินในการพยากรณ์เมื่อสถานการณ์ของตลาดแตกต่างกัน

ค. ควรสร้างช่วงความเชื่อมั่นและวิเคราะห์ความอ่อนไหวร่วมด้วย

ง. พึงระลึกเสมอว่าการพยากรณ์อยู่บนพื้นฐานของสมมติฐานและข้อมูล

ตารางที่ 2.1 สรุปข้อดีและข้อด้อยของวิธีพยากรณ์ตาม Christophe Bontemps (2004)

		วิธีวิเคราะห์เชิงคุณภาพ		เทคนิคอนุกรมเวลา	วิธีเศรษฐมิติ (การถดถอย)
		ข้อคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ	การสำรวจตลาด		
ความถูกต้อง	0-1 ปี	ดี	ดี	ดี	ดี
	1-5 ปี	พอใช้	ดี/พอใช้	พอใช้	ดี
	>5 ปี	ไม่ดี	พอใช้/ไม่ดี	ไม่ดี	พอใช้/ไม่ดี
ข้อมูลสามารถหาได้		ดี	ไม่ดี	ดี	ดี
ช่วงความมั่นใจ		ไม่มี	ไม่มี	มี	มี
ต้นทุน		ต่ำมาก	สูงมาก	ต่ำ	สูง

จากข้างต้นจะเห็นว่ามีการกล่าวถึงประเด็นของความเปลี่ยนแปลงของการปฏิบัติการการบินในภาพรวมของอุตสาหกรรมการบิน คือ พฤติกรรมของสายการบินโดยเริ่มต้นจากการเปลี่ยนแปลงในประเทศสหรัฐที่เป็นแม่แบบของการผ่อนปรนกฎเกณฑ์ทางการบินที่ส่งผลต่อโครงสร้างของราคาโดยสารเนื่องจากต้นทุนที่ลดต่ำลง การเพิ่มจำนวนผู้แข่งขันในตลาดมีผลในแง่ของการปรับกลยุทธ์ของสายการบิน ความคิดนี้แผ่ขยายไปทั่วโลกและเริ่มมีการเข้ามาของสายการบินต้นทุนต่ำ คือ Southwest Airlines และ Ryan Air มีผลกระทบต่อภาพรวมของอุตสาหกรรม คือ ราคาโดยสารที่ต่ำลงเนื่องจากสายการบินต้นทุนต่ำมีตัวแบบเศรษฐกิจ (Business Model) คือ การใช้อรรถประโยชน์สูงสุด ปฏิบติการบินแบบ point-to-point และการใช้ฝูงบินขนาดเดียวซึ่งมีผลดีในด้านต้นทุนการซ่อมบำรุงลดต่ำลง การทำการบินกับท่าอากาศยานรอง (โดยทั่วไปท่าอากาศยานรองเป็นท่าอากาศยานที่มีอรรถประโยชน์ต่ำ ไม่ใช่ท่าอากาศยานหลักในภูมิภาค ค่าธรรมเนียมลงจอดต่ำ ความคับคั่งทางการจราจรทางอากาศต่ำ) หลีกเลี่ยงท่าอากาศยานศูนย์กลางที่มีค่าธรรมเนียมการขึ้นและลงจอดสูงกว่าแต่สามารถรักษาความใกล้ของจุดหมายผู้เดินทาง นอกจากนี้ค่า Yield Passenger ลดลงต่อเนื่องความเปลี่ยนแปลงดังที่กล่าวมาเป็นการกระตุ้นการเพิ่มการเดินทางทางอากาศโดยเฉพาะท่าอากาศยานรอง

2.2.1 การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคถดถอยแบบดั้งเดิม

การพยากรณ์ด้วยวิธี Causal Method มีแนวทางในการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยตัวแบบสมการถดถอยด้วยเทคนิคกำลังสองน้อยที่สุดมีการพิจารณาความเหมาะสมของตัวแบบสมการ ค่าวัดความเหมะสมของรูปแบบการถดถอย (ลดาวัลย์ พิทยประเสริฐกุล, 2539) มีหลักการพิจารณา ดังนี้

ก. ค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (Coefficient of Determination; R^2) และค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนดปรับแล้ว (Adjusted Coefficient of Determination; $\bar{R}^2$) โดยค่า R^2 เป็นค่าวัดว่าตัวแปรอิสระมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามมากน้อยเพียงใด ค่า R^2 และค่า $\bar{R}^2$ เป็นค่าที่ไม่มีหน่วย สมการถดถอยที่เหมาะสมจะเป็นค่าที่ให้ค่า R^2 สูงเมื่อไม่พิจารณาจำนวนตัวแปรอิสระในรูปแบบและให้ค่า $\bar{R}^2$ สูงเมื่อพิจารณาจำนวนตัวแปรอิสระในรูปแบบ

ข. การทดสอบสมมติฐาน แยกเป็น 2 ส่วน คือ F-Test และ T-Test ซึ่ง F-Test เป็นการทดสอบนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์การถดถอยทุกตัวพร้อมกันว่ามีอย่างน้อยหนึ่งตัวแปรอิสระจากกลุ่มตัวแปรอิสระมีส่วนในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม ตัวทดสอบสถิติ คือ $F_{critical} > F_{\alpha, (I, n-1-i)}$ สำหรับ T-Test เป็นค่าที่ใช้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระนั้นๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ตัวทดสอบสถิติ คือ $t_{critical} > t_{\alpha/2, (n-1-i)}$ ผลการเปรียบเทียบทำให้ทราบค่าประมาณของตัวประมาณค่ามีความน่าเชื่อถือหรือไม่

ค. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error; S.E.) เป็นตัวชี้วัดการกระจายของตัวแปรตามรอบเส้นถดถอย ถ้าหากมีค่ามากแสดงว่าสมการถดถอยที่ใช้ในการประมาณมีความคลาดเคลื่อนสูง แต่ในบางกรณีไม่สามารถเปรียบเทียบสมการถดถอยที่อยู่ในรูปแบบเส้นตรงกับสมการในรูปแบบลอการิทึม เพราะว่าข้อมูลในรูปลอการิทึมจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยกว่าจึงได้มีการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนช่วยในการประกอบการตัดสินใจ

ง. สัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (Coefficient of Variance; CV.) เป็นตัวเลขที่แสดงถึงความสามารถในการประมาณสมการถดถอย คำนวณจากการนำค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานหารด้วยค่าเฉลี่ยของตัวแปรตาม

จ. ค่าเดอร์บิน-วัตสัน (Durbin-Watson: D.W.) เป็นค่าที่ใช้ในการทดสอบอัตสหสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation) ใช้เพื่อทดสอบว่าสมการถดถอยในแบบจำลองมีปัญหาอัตตสหสัมพันธ์หรือไม่ เพราะอาจทำให้ค่าประมาณของ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวประมาณค่าเอนเอียงได้ (Bias) ค่าที่ได้จากการทดสอบจะมีค่าระหว่าง 0 ถึง 4 และควรมีค่าเข้าใกล้ 2 สามารถทดสอบได้จากการเปิดตารางสถิติเดอร์บิน-วัตสัน แสดงในภาคผนวก

นอกจากการพิจารณาความเหมาะสมตัวแบบสมการที่ได้กล่าวข้างต้นแล้ว ในการวิเคราะห์แบบถดถอยด้วยเทคนิคกำลังสองน้อยที่สุดมีสมมติฐานเบื้องต้นของความคลาดเคลื่อนดังนี้

1. ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติและมีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์
2. ค่าคลาดเคลื่อนความแปรปรวนคงที่
3. ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงที่เป็นอิสระกัน

ลักษณะข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์แบบถดถอยมีสิ่งที่ควรพึงระวัง คือ ข้อมูลของตัวแปรตามและตัวแปรอิสระที่รวบรวมมานั้นอาจทำให้ตัวแบบสมการผลิตค่าคลาดเคลื่อนที่ไม่ได้เป็นไปตามสมมติฐาน โดยเฉพาะข้อมูลแบบอนุกรมเวลา (Time Series Data) อาจได้รับอิทธิพลตามแนวโน้มตามกาลเวลาแทรกปนเข้ามาและตัวแบบสมการประสบปัญหาของความคลาดเคลื่อนไม่เป็นอิสระต่อกันซึ่งมักเกิดขึ้นในกรณีของข้อมูลอนุกรมเวลา หรือข้อมูลแบบภาคตัด (Cross-Section Data) ที่มีความแตกต่างของชุดข้อมูลที่รวบรวมแบบภาคตัดในเวลาเดียวกัน (ไพฑูรย์ ไกรพรศักดิ์, 2546) ยกตัวอย่างเช่น ทำให้เกิดความผันแปรของข้อมูลส่งผลให้ความแปรปรวนมีค่าไม่คงที่ ดังนั้นจึงต้องมีการทดสอบหลังการสร้างแบบจำลองเพื่อให้ตัวแบบสมการมีผลลัพธ์ที่ดีและน่าเชื่อถือ ดังนั้นในงานศึกษานี้จึงได้นำข้อมูลประเภท Panel มาประยุกต์ใช้และจะกล่าวถึงในลำดับถัดไป

2.2.2 **การวิเคราะห์ข้อมูลประเภท** Panel

อ้างถึง ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์ (2548) กล่าวว่า ข้อดีของข้อมูลแบบ Panel Data คือ มีประเภทข้อมูล 2 ประเภทในชุดข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลภาคตัดขวางซึ่งสะท้อนถึงความหลากหลายระหว่างกลุ่มในชุดข้อมูล และข้อมูลอนุกรมเวลาที่สะท้อนถึงความเปลี่ยนแปลงในแต่ละกลุ่มของช่วงเวลา ดังนั้นการวิเคราะห์ด้วยข้อมูล Panel Data จึงมีข้อได้เปรียบของการวิเคราะห์ข้อมูลภาคตัดขวางหรือข้อมูลอนุกรมเวลาเพียงประเภทใดประเภทหนึ่ง นอกจากนี้ Alan Duncan (2009) กล่าวว่าข้อดี คือ จำนวนข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนเท่าตัวและความสามารถในการควบคุมปัญหาความเอนเอียงจากการรวมของข้อมูลอนุกรมเวลา (Aggregation Bias) ซึ่งพฤติกรรมของ

ภาพรวมไม่สามารถใช้แสดงแทนพฤติกรรมที่ถูกต้องในระดับย่อย (Micro Level) ลำดับต่อไปแสดงถึงขั้นตอนการประมาณค่าพารามิเตอร์

รูปแบบทั่วไป คือ $$Y_{it} = \alpha_i + x_{it}'\beta + \nu_{it} \quad (2.10)$$

เมื่อ $i = 1,\ldots,N$ และ $t = 1,\ldots,T$ ในสมการที่ (2.10) ได้รวมผลกระทบของกลุ่ม (Group effect) ไว้ในค่า α_i ซึ่งคุณลักษณะของ α_i ที่แตกต่างกันเป็นแนวทางของการประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลประเภท Panel เนื่องจากว่าข้อมูลประเภท Panel นั้นในทางปฏิบัติค่า *t* ของแต่ละกลุ่มอาจมีการเข้าหรือออกจาก Panel แตกต่างกันซึ่งก่อให้เกิดปัญหาในการประมาณค่าดังนั้นค่าเวลา (*t*) ในงานศึกษานี้จะเป็นระยะเวลาเดียวกันทั้งหมดในทุกกลุ่ม *i*

วิธีประมาณค่าพารามิเตอร์สามารถวิเคราะห์จากแบบจำลอง Fixed effect และแบบจำลอง Random effect ความแตกต่างบทบาทของตัวแปรหุ่น

2.2.2.1 <u>การประมาณค่าแบบจำลอง Fixed-Effect</u> (Hun Myoung Park, 2008)

แบบจำลอง Fixed effect การประมาณค่าพารามิเตอร์ใช้เทคนิคการถดถอยแบบดั้งเดิม (Ordinary Least Square; OLS) ในที่นี้จะกล่าวถึงการประมาณค่าพารามิเตอร์ 2 รูปแบบ คือ (1).Least Squares Dummy Variable (LSDV) และ (2).Within effect ในลำดับแรกจะอธิบายการประมาณค่าแบบ Pooled OLS ซึ่งใช้เป็นเทคนิคในการอ้างอิงความสามารถในการประมาณค่าของแบบจำลอง Fixed-Effect วิธี Pool OLS มีสมมติฐานคือ ค่า α_i ในสมการที่ (2.10) มีค่าคงที่และมีค่าเดียว นั่นคือ $\alpha = \alpha_i$ สำหรับทุก *i*=1,…,N ดังนั้นการประมาณค่าโดยการใช้เทคนิคการถดถอยแบบดั้งเดิมจะให้ค่าประมาณที่คงเส้นคงวา (Consistent) และมีประสิทธิภาพ (Efficient) แสดงการประมาณค่าดังสมการที่ (2.11) ถึงสมการที่ (2.16)

$$\hat{\alpha} = \bar{y} - \hat{\beta}\bar{x} \quad (2.11)$$

$$\hat{\beta} = \frac{\frac{1}{NT}\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}\tilde{x}_{it}\tilde{y}_{it}}{\frac{1}{NT}\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}\tilde{x}_{it}^{2}} \quad (2.12)$$

เมื่อ $\bar{x} = (1/NT)\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T} x_{it}$ (2.13) และ $\tilde{x}_{it} = x_{it} - \bar{x}$ (2.14)

$\bar{y} = (1/NT)\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T} y_{it}$ (2.15) และ $\tilde{y}_{it} = y_{it} - \bar{y}$ (2.16)

แบบจำลอง Fixed effect ประกอบด้วย 2 เทคนิคในการประมาณค่าพารามิเตอร์ ดังนี้

ก. แบบจำลอง With-in Effect ในกรณีที่ α_i มีค่าคงที่แต่มีค่าไม่เท่ากันในแต่ละกลุ่ม วิธี Pooled OLS จะให้ค่าการประมาณที่เอนเอียง (Bias) เนื่องจากการกำหนดแบบจำลองผิดพลาด (Alan Duncan, 2009) ดังแสดงในภาพที่ 2.1 ดังนั้นจึงมีวิธี Within-groups ที่ให้ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์มีคุณสมบัติ Consistent และ Efficient ดังแสดงขั้นตอนการประมาณค่าในสมการที่ (2.17) ถึงสมการที่ (2.22) วิธีนี้มีความเหมาะสมเมื่อข้อมูลมีหลายกลุ่มหรือหลายเวลา และเนื่องจากระดับความเป็นอิสระมีขนาดใหญ่จึงให้ค่า MSE และค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานต่ำเกินไปซึ่งต้องมีการปรับแก้เพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้อง คือ $se_k^* = se_k \sqrt{\frac{df_{error}^{Within}}{df_{error}^{LSDV}}} = se_k \sqrt{\frac{nT-k}{nT-n-k}}$

กำหนดให้ $$x_{it}^* = x_{it} - \bar{x}_i \quad (2.17)$$

$$y_{it}^* = y_{it} - \bar{y}_i \quad (2.18)$$

เฉลี่ยสมการที่ (2.18) ด้วยค่า T จะได้

$$\bar{y}_i = \alpha_i + \bar{x}_i' \beta + \bar{\nu}_i \quad (2.19)$$

นำสมการที่ (2.18) ลบด้วยสมการที่ (2.19) ได้สมการที่ (2.20)

$$y_{it} - \bar{y}_i = (\alpha_i - \alpha_i) + \left(x_{it} - \bar{x}_i \right)' \beta + \left(\nu_{it} - \bar{\nu}_i \right) \quad (2.20)$$

หรือ $$y_{it}^* = x_{it}^{*'} \beta + \nu_{it}^* \quad (2.21)$$

จากสมการที่ (2.21) สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยเทคนิคการถดถอยดังแสดงในสมการที่ (2.22) และในภาพที่ 2.2 แสดงการประมาณค่าด้วยแบบจำลอง With-in Effect ที่ให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ไม่เอนเอียง

$$\hat{\beta}^{WG} = \frac{\frac{1}{NT} \sum_{i=1}^{N} \sum_{t=1}^{T} \tilde{x}_{it}^* \tilde{y}_{it}^*}{\frac{1}{NT} \sum_{i=1}^{N} \sum_{t=1}^{T} \tilde{x}_{it}^{*2}} \quad (2.22)$$

ข้อจำกัดของวิธี Within-Effect คือ คุณลักษณะรูปแบบที่ไม่เปลี่ยนตามเวลา (Time-invariant) หรือ z_i ถูกรวมอยู่ในผลกระทบที่คงที่ (Fixed Effect) เนื่องจากการใช้ค่าผลต่าง

(Differenced) ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ พารามิเตอร์ของแบบจำลองนี้ไม่ได้แสดงผลกระทบของกลุ่มอย่างในแบบจำลอง LSDV ดังนั้นจึงต้องทำการคำนวณพารามิเตอร์ของตัวแปรหุ่นจากสมการ $d_g^* = \bar{y}_{g^*} - \beta' \bar{x}_{g^*}$

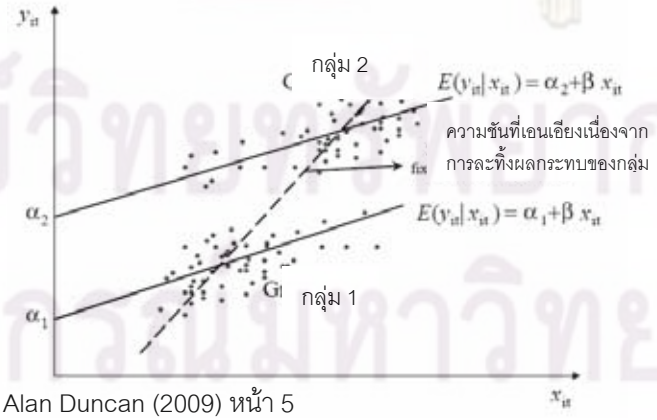
ข. แบบจำลอง LSDV (Least Square Dummy Variable) มีสมมติฐาน คือ ความต่างระหว่างกลุ่มสามารถคำนวณด้วยผลต่างของพจน์ค่าตัดแกน Y ด้วยการสร้างตัวแปรหุ่นกลุ่ม (Group-Specific dummy variable) หรือ $d_{gi} = 1$ (g=i) แบบจำลองประมาณค่าโดยเทคนิคถดถอยแบบดั้งเดิม ข้อจำกัดของวิธีนี้ คือ มีความยุ่งยากเมื่อจำนวนข้อมูลมีขนาดใหญ่การทดสอบผลกระทบของกลุ่มมีสมมติฐานว่าง คือ $H_0 = \mu_1 = \ldots = \mu_{n-1} = 0$ (จำนวนตัวแปรหุ่นเท่ากับ n-1 เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาพหุสัมพันธ์แบบสมบูรณ์) ค่าสถิติทดสอบ คือ F Test ซึ่งเป็นการทดสอบการเปลี่ยนแปลงของ Goodness of fit หรือ R^2 แสดงในสมการ (2.23)

$$\frac{(e'e - e'e_{LSDV})/(n-1)}{(e'e_{LSDV})/(nT-n-k)} = \frac{(R^2_{LSDV} - R^2_{Pool})/(n-1)}{(1-R^2_{LSDV})/(nT-n-k)} \sim F(n-1, nT-n-k) \qquad (2.23)$$

รูปแบบของสมการทั่วไปของแบบจำลอง LSDV แสดงในสมการที่ (2.24) และ (2.25)

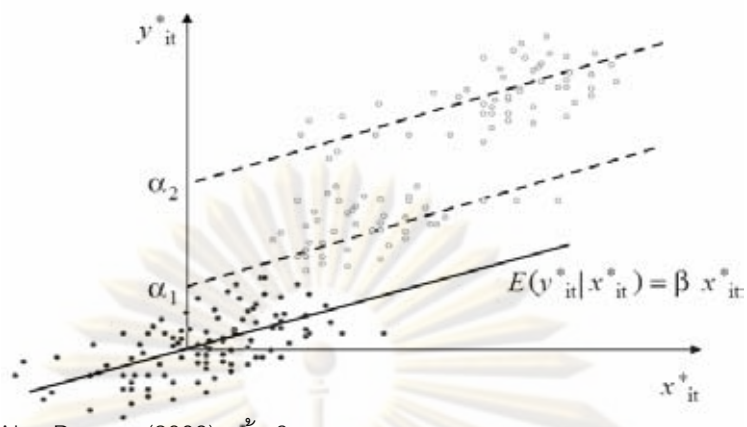
$$Y_{it} = \alpha_i + x_{it}'\beta + \nu_{it} \qquad (2.24)$$

$$Y_{it} = \alpha_1 d_{1it} + \alpha_2 d_{2it} + \ldots + \alpha_N d_{Nit} + x_{it}'\beta + \nu_{it} \qquad (2.25)$$



ที่มา Alan Duncan (2009) หน้า 5

ภาพที่ 2.1 การประมาณค่าพารามิเตอร์วิธี Pooled OLS ที่ให้ค่าประมาณแบบเอนเอียง



ที่มา Alan Duncan (2009) หน้า 6

ภาพที่ 2.2 การประมาณค่าพารามิเตอร์วิธี With-in Effect ที่ให้ค่าประมาณไม่เอนเอียง

2.2.2.2 <u>แบบจำลอง Random Effect</u> (Hun Myoung Park, 2008)

แบบจำลอง Fixed effect ให้ค่าประมาณที่ดีเมื่อลักษณะเฉพาะระหว่างกลุ่มนั้นสามารถเลื่อน (Shift) ได้ด้วยตัวมันเอง แต่ถ้าความต่างดังกล่าวไม่สามารถเลื่อนได้ แบบจำลอง Random Effect จึงเป็นวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์โดยการกำหนดให้ μ_i คือ ผลกระทบแบบสุ่มของกลุ่ม (Specific Group Effect) ที่มีคุณสมบัติ $\mu_i \sim IID\left(0,\sigma_\mu^2\right)$ แบบจำลองนี้เหมาะสมกับกลุ่มที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างของประชากร เทคนิคประมาณค่า คือ วิธี GLS เนื่องจากความซับซ้อนของโครงสร้างความคลาดเคลื่อนมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลอง Fixed effect

แบบจำลอง Random Effect ก่อนทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยแบบจำลองนี้ต้องหาเมตริกซ์ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อน (Ω) ซึ่งมีส่วนประกอบ คือ ความแปรปรวนตัวแปรหุ่นกลุ่ม (σ_μ^2) และความแปรปรวนค่าส่วนเหลือ (σ_ν^2)

$$\underset{T\times T}{\Omega} = \begin{bmatrix} \sigma_\mu^2+\sigma_\nu^2 \ldots \sigma_\mu^2 \ldots \sigma_\mu^2 \\ \sigma_\mu^2 \ldots \sigma_\mu^2+\sigma_\nu^2 \ldots \sigma_\mu^2 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots \\ \sigma_\mu^2 \ldots \sigma_\mu^2 \ldots \sigma_\mu^2+\sigma_\nu^2 \end{bmatrix}$$

โดย $Cov\left(w_{it},w_{js}\right) = E\left(w_{it},w_{js}\right) = \sigma_\mu^2+\sigma_\nu^2$ และ $w_{it} = \mu_i + \nu_{it}$ (2.26)

เมื่อ $i=j$ และ $t=s$ และเท่ากับ σ_μ^2 เมื่อ $i=j$ และ $t\neq s$

โดยทั่วไป Ω ไม่ทราบค่าต้องคำนวณค่า $\hat{\theta}$ โดยใช้ค่าประมาณของ σ_μ^2 และ σ_ν^2 ค่า σ_ν^2 ประมาณค่าจากค่า Sum Square Error จากค่าคลาดเคลื่อนของแบบจำลอง Within Effect คำนวณดังสมการ (2.7)

$$\sigma_v^2 = \frac{SSE_{within}}{nT-n-k} = \frac{e'e_{within}}{nT-n-k} = \frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{t=1}^{T}\left(\nu_{it} - \bar{\nu}_{i*}\right)^2}{nT-n-k} \qquad (2.27)$$

ค่า σ_μ^2 ประมาณค่าจากแบบจำลอง Between Effect (Group Mean Regression) คำนวณดังสมการ (2.28)

$$\hat{\sigma}_\mu^2 = \hat{\sigma}_{between}^2 - \frac{\hat{\sigma}_v^2}{T} \text{ เมื่อ } \hat{\sigma}_{between}^2 = \frac{SSE_{between}}{n-K} \qquad (2.28)$$

จะได้ $\hat{\theta} = 1 - \sqrt{\frac{\hat{\sigma}_v^2}{T\hat{\sigma}_\mu^2 + \hat{\sigma}_v^2}}$

แปลงค่าตัวแปรต่างๆ ด้วย $\hat{\theta}$ และประมาณค่าด้วยเทคนิคถดถอยแบบธรรมดา ด้วยสมการทั่วไป คือ $y_{it}^* = \alpha^* + x_{it}^*\beta^* + \nu_{it}^*$ (2.29)

เมื่อ $y_{it}^* = y_{it} - \hat{\theta}\bar{y}_{i*}$ (2.30)

$x_{it}^* = x_{it} - \hat{\theta}\bar{x}_{i*}$ (2.31)

$\alpha^* = 1 - \hat{\theta}$ (2.32)

การทดสอบทางสถิติ คือ LM Test หรือ Langrange Multiplier จากการทดสอบสมติฐานว่าง คือ ความแปรปรวนของผลกระทบกลุ่มเป็นศูนย์ หรือ $H_0 : \sigma_\mu^2 = 0$ โดยแบบจำลอง Random Effect มีความน่าเชื่อถือเมื่อ $LM > \chi_1^2$ หรือหมายถึงความแปรปรวนของผลกระทบกลุ่มไม่เป็นศูนย์

ตารางที่ 2.2 แสดงรายละเอียดของการทดสอบข้อมูล (Data Examination) ประเภท Panel ซึ่งการทดสอบของแบบจำลอง Fixed-effect เกี่ยวกับผลกระทบของกลุ่มสามารถทดสอบได้จากสมการที่ (2.33) โดยทดสอบค่า $\hat{\alpha}_i$ ภายใต้สมมติฐานว่าง $\alpha_1 = \alpha_2 = \ldots = \alpha_N$ และการทดสอบสมมติฐานนี้ คือ การเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลอง Pooled OLS และแบบจำลอง Fixed Effect ซึ่งใช้ทดสอบความมีนัยสำคัญของกลุ่มตัวแปรหุ่นวัดจากค่า R^2 ที่เปลี่ยนแปลง แสดงในสมการที่ (2.33)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.2 ขั้นตอนการประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลประเภท

หัวข้อ	แบบจำลอง Fixed Effect	แบบจำลอง Random Effect
-ฟังก์ชั่นตัวแบบสมการ	$y_{it} = (\alpha + \mu_t) + X'_{it}\beta + \nu_{it}$	$y_{it} = \alpha + X'_{it}\beta + (\mu_t + \nu_{it})$
-ค่าตัดแกน Y	แปรผันตามกลุ่มและ/หรือเวลา	คงที่
-ความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อน	คงที่	แปรผันตามกลุ่มและ/หรือเวลา
-ความชัน	คงที่	คงที่
-วิธีประมาณค่าพารามิเตอร์	LSDV, Within effect	GLS,FGLS
-การทดสอบสมมติฐาน	Incremental F test	Breusch-Pagan LM Test

หมายเหตุ $\nu_{it} \sim IID(0, \sigma_\nu^2)$

ที่มา Hun Myoung Park (2008) หน้า 4

ค่าสถิติทดสอบของแบบจำลอง Fixed Effect คือ Incremental F test แสดงในสมการ (2.33)

$$F = \frac{\left[\left(R_{DV}^2 - R_p^2\right)/N - 1\right]}{\left[\left(1 - R^2\right)/NT - N - k\right]} \sim F_{N-1,NT-N-k} \qquad (2.33)$$

การทดสอบพารามิเตอร์ของแบบจำลอง Random-Effect คือ การทดสอบสมมติฐานความแปรปรวนของผลกระทบของกลุ่มมีค่าเท่ากับศูนย์หรือไม่ ดังนี้

$$H_0 : \sigma_\mu^2 = 0$$
$$H_A : \sigma_\mu^2 \neq 0$$

ค่าสถิติทดสอบแบบจำลอง Random Effect คือ Langrange Multiplier (LM Test) คิดค้นโดย Baltagi มีการกระจายแบบ χ^2 และระดับความอิสระ เท่ากับ 1 แสดงในสมการที่ (2.34)

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)}\left[\frac{\sum\left(\sum \mu_{it}\right)^2}{\sum\sum \mu_{it}^2} - 1\right]^2 \sim \chi^2(1) \qquad (2.34)$$

2.2.2.3 <u>การคัดเลือกแบบจำลอง</u>

การทดสอบของ Hausman ใช้ในการทดสอบความมีนัยสำคัญของตัวประมาณค่ากับตัวประมาณค่าทางเลือก ในส่วนนี้เป็นการทดสอบผลกระทบของกลุ่ม μ_i ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวถดถอยอื่นในแบบจำลองด้วยสมมติฐานว่าง (H_0) ว่าแบบจำลอง Random-Effect มีความถูกต้อง การทดสอบเริ่มจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของค่าประมาณพารามิเตอร์ทั้ง 2 วิธีมี

ขั้นตอนแสดงดังสมการที่ (2.35) ถึงสมการที่ (2.39) ภายใต้สมมติฐานว่างนี้สามารถประมาณค่าความแปรปรวนของค่าต่างระหว่างพารามิเตอร์จากการประมาณที่ Efficient กับผลต่างของมันจากพารามิเตอร์ที่ไม่ Efficient ได้ดังนี้

$$\mathrm{var}\left(\hat{\beta}_{GLS}-\hat{\beta}_{LSDV}\right)=\mathrm{var}\left(\hat{\beta}_{GLS}\right)+\mathrm{var}\left(\hat{\beta}_{LSDV}\right)-\mathrm{cov}\left(\hat{\beta}_{GLS},\hat{\beta}_{LSDV}\right)-\mathrm{cov}\left(\hat{\beta}_{GLS},\hat{\beta}_{LSDV}\right) \quad (2.35)$$

$$\mathrm{var}\left(\hat{\beta}_{GLS}-\hat{\beta}_{LSDV}\right)=\mathrm{var}\left(\hat{\beta}_{GLS}\right)-\mathrm{var}\left(\hat{\beta}_{LSDV}\right)=\sum \quad (2.36)$$

และ $\hat{\sum}$ คือ เมตริกซ์ความแปรปรวนของค่าต่างของพารามิเตอร์ในแบบจำลอง LSDV กับแบบจำลอง Random-effect

การทดสอบ Hausman แสดงได้จากสถิติทดสอบของ Wald Statistics ดังสมการที่ (2.38) ถึงสมการที่ (2.39)

จาก $$\sum=\mathrm{var}\left(\hat{\beta}_{LSDV}-\hat{\beta}_{GLS}\right)=\mathrm{var}\left(\hat{\beta}_{LSDV}\right)-\mathrm{var}\left(\hat{\beta}_{GLS}\right) \quad (2.38)$$

จะได้ $$W=\left(\hat{\beta}_{LSDV}-\hat{\beta}_{GLS}\right)'\hat{\sum}^{-1}\left(\hat{\beta}_{LSDV}-\hat{\beta}_{GLS}\right)\sim\chi_k^2 \quad (2.39)$$

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 การพยากรณ์โดยวิธีอนุกรมเวลา

การศึกษาของ Howard Grubb และ Alexina Mason (2001) เป็นการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารของท่าอากาศยานในสหราชอาณาจักรโดยวิธีปรับให้เรียบเอกซ์โปเนนเชียลของ Holt-Winters แบบปรับปรุงด้วยแนวโน้มแบบ Damp พบว่า

1. ผลการพยากรณ์ในช่วงหลังการพยากรณ์เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่น คือ Box-Jenkins และวิธีเศรษฐมิติมีค่าค่อนข้างสูงเนื่องจากอัตราการเติบโตสูงในเวลาล่าสุดดังนั้นจึงปรับแนวโน้มแบบ Damp ซึ่งเหมาะสมกับแนวโน้มอัตราการเติบโตที่ลดลงเรื่อยๆ ขนาดพารามิเตอร์ คือ α เท่ากับ 0.5 และ ϕ เท่ากับ 0.98 ซึ่งให้ค่าผลลัพธ์ที่มีความแปรปรวนน้อยที่สุด
2. วิธี Univariate ซึ่งเป็นการวิเคราะห์โดยใช้ตัวแปรตามเพียงตัวแปรเดียว มีข้อดี คือ ไม่ต้องอิงกับการประมาณค่าตัวแปรภายนอก (Exogenous Variable) หมายถึง ตัวแปรอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตาม ซึ่งตัวแปรแทรกซ้อนนี้นักวิจัยต้องพยายามควบคุม หรือขจัดอิทธิพล

ของตัวแปรแทรกซ้อนหรือตัวแปรภายนอกให้หมดไป หรือให้เหลือน้อยที่สุดซึ่งมักจะแฝงอยู่ในความไม่แน่นอน

การศึกษาของ Elton Fernandes และ Ricardo Rodrigues Pacheo ได้กล่าวถึงข้อดีของวิธีอนุกรมเวลา คือ สามารถใช้ได้ง่ายและการประมาณค่าไม่ได้ขึ้นกับตัวแปรนอกที่มีความไม่แน่นอนซึ่งมีผลต่อความถูกต้องของแบบจำลองในอนาคตด้วยโดยเฉพาะถ้าการคาดการณ์ห่างไกลจากความจริง กรณีการพยากรณ์อุปสงค์การเดินทางทางอากาศภายในประเทศพบว่าในปี 2000-2002 ความสัมพันธ์ของภาคส่วนของการขนส่งทางอากาศและตัวแปร Socio-Economics มีการเปลี่ยนแปลงโดยค่าที่พยากรณ์อยู่เหนือกว่าช่วงความมั่นใจด้านบวก (Optimistic)

การศึกษาของ Index International Group (2002) ทำการศึกษาแผนแม่บทของระบบท่าอากาศยานภูมิภาคในประเทศไทย และได้พยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศของไทยในช่วงปี 1982ถึงปี 2001 ด้วยวิธีวิเคราะห์แนวโน้ม ตัวแปรอิสระ คือ เวลา (t) สมมติฐานในการพยากรณ์ คือ ความต่อเนื่องในนโยบายสนับสนุนอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวของรัฐบาล รวมถึงความมีเสถียรภาพทางการเมืองและเศรษฐกิจต้องคงที่ พบว่า

ก. ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ ปริมาณผู้โดยสารอยู่ในอันดับสามรองจากท่าอากาศยานสากลกรุงเทพและท่าอากาศยานสากลภูเก็ต มีปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศประมาณร้อยละ 22 ของผู้โดยสารทั้งหมด ตลาดที่สำคัญคือประเทศเพื่อนบ้านที่ติดกับทางภาคเหนือของประเทศไทยได้แก่ พม่า ลาว และจีนตอนใต้ อัตราการเติบโตในอนาคตคาดว่าจะยังคงเติบโตอย่างต่อเนื่อง คือ จะฟื้นตัวในช่วงระยะสั้นและจะเติบโตสูงขึ้นอีกในระยะกลางและระยะยาวและมีความเป็นไปได้ที่จะกลายเป็นศูนย์กลางการบินในอนุภูมิภาคดังกล่าวอีกด้วย

ข. ท่าอากาศยานนานาชาติภูเก็ต ปริมาณผู้โดยสารในอันดับสองรองจากท่าอากาศยานสากลกรุงเทพและมีการเติบโตที่แปรปรวนน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับท่าอากาศยานสากลภูมิภาคอื่นๆ อัตราการเติบโตในอนาคตจะยังคงเติบโตอย่างต่อเนื่องแต่อยู่ในอัตราที่ลดลงเล็กน้อยเนื่องจากอัตราการเติบโตที่รวดเร็วมากในอดีต

ค. ท่าอากาศยานนานาชาติหาดใหญ่ เป็นท่าอากาศยานที่มีปริมาณผู้โดยสารในอันดับสี่ รองรับเที่ยวบินไปยังกัวลาลัมเปอร์และสิงคโปร์ ได้รับผลกระทบอย่างสูงจากการพัฒนาโครงข่ายเส้นทางคมนาคมของประเทศไทยกับกรุงกัวลาลัมเปอร์

อย่างไรก็ตามคาดการณ์ว่าอัตราการเติบโตจะค่อยๆ ฟื้นตัวในระยะสั้น และจะเติบโตสูงขึ้นในระยะกลางและระยะยาว

2.3.2 **การพยากรณ์วิธี** Causal Method

การศึกษาของ Adib Kanafani และคณะ (1979) ศึกษาการวิเคราะห์ความต้องการการเดินทางทางอากาศของตลาดการบินระหว่างประเทศจำนวน 12 ตลาด ได้แก่ แอตแลนติกเหนือ แอตแลนติกกลาง แอตแลนติกใต้ อเมริกาเหนือ-อเมริกาใต้ อเมริกาเหนือ-อเมริกากลาง ยุโรป-แอฟริกาเหนือ ยุโรป-แอฟริกาใต้ ภาคพื้นยุโรป ยุโรป-ตะวันออกไกล/ออสเตรเลีย แปซิฟิกเหนือและแปซิฟิกกลาง แปซิฟิกใต้ และภาคพื้นตะวันออกไกล/ออสเตรเลีย ช่วงระยะเวลาที่พิจารณา คือ ปี 1970 ถึง 1976 และกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรราคาเป็นรูปแบบเอกซ์โปเนนเชียล ตัวแปรด้านอุปสงค์ (Demand Variables) คือ รายได้ต่อหัว (Income) ใช้เป็นตัวแปรอธิบายความต้องการของผู้เดินทางที่ไม่ใช่เพื่อธุรกิจ ตัวแปรสินค้าส่งออก-สินค้านำเข้า (Trade) ใช้เป็นตัวแปรอธิบายความต้องการของผู้เดินทางเพื่อธุรกิจ การกำหนดฟังก์ชั่น (Model Specification) ของค่าความยืดหยุ่นของราคาจะไม่คงที่เมื่อเวลาผ่านไป มีค่าเท่ากับ ($a_4.yield$) ขณะที่ค่าความยืดหยุ่นของตัวแปร income เท่ากับ a_2 และค่าความยืดหยุ่นของตัวแปร trade เท่ากับ a_3 แบบจำลองแสดงดังสมการ

$$T = a_1.(income)^{a_2}.(trade)^{a_3}.\exp[a_4(yield)]$$

ขนาดพารามิเตอร์สะท้อนถึงคุณลักษณะของตลาดการบิน ขนาดพารามิเตอร์ของ α_2 แสดงถึงความสำคัญของการเดินทางที่ไม่ใช่เพื่อธุรกิจ (Non-Business Traveler) ค่าความยืดหยุ่นด้านราคามีค่าน้อยกว่า 1.0 และตัวแบบสมการเหล่านี้เหมาะสมที่จะนำมาพยากรณ์ในระยะสั้นและพบปัญหาด้านความจำกัดข้อมูลในตลาดตะวันออกกลาง จากแบบจำลองพบว่าปริมาณผู้โดยสารมีความอ่อนไหวต่อปัจจัยที่มีอิทธิพลมากเห็นได้จากพารามิเตอร์สูงๆ และมีค่าคงที่ติดลบมากโดยเฉพาะตัวแปร yield มีความหมาย คือ ค่าความยืดหยุ่นจะต่ำมากหากค่า yield ต่ำและเพิ่มขึ้นตามค่าของ yield ขนาดพารามิเตอร์อยู่ในช่วงประมาณ -0.3 ถึง -0.2 สมการที่แตกต่างกันได้ทดสอบด้วยค่าสถิติทดสอบและการทดสอบความสม่ำเสมอ (Consistency) หากมีข้อมูลน้อยควรทำการ Recalibration คือ มีการปรับแบบจำลองเมื่อมีข้อมูลใหม่เข้ามา ภูมิภาคที่ไม่สามารถวิเคราะห์ทางสถิติได้พบปัญหาของการขัดแย้งกับแนวโน้มในอดีตหรือไม่มีข้อมูลของปัจจัยที่มีอิทธิพล คุณลักษณะของตลาด สะท้อนจากขนาดพารามิเตอร์ของตัวแปรที่ใช้อธิบาย

พบว่า ผู้โดยสารประเภทนักท่องเที่ยวมีความอ่อนไหวสูงกว่าผู้โดยสารประเภทนักธุรกิจและได้อธิบายผลการประมาณค่าตามตลาดระหว่างประเทศ (เฉพาะที่เกี่ยวข้องกับประเทศไทย) ดังนี้

ก. EU-FarEast/Aus อธิบายได้ดังนี้ เป็นตลาดการบินระยะไกลเชื่อมต่อระหว่าง 2 ทวีปซึ่งมีการขยายขนาดและทำการบินในหลายประเทศ อัตราการเติบโตค่อนข้างสูง ปริมาณจราจรหลัก คือ ผู้โดยสารระหว่างประเทศอังกฤษ อินเดีย ออสเตรเลียและผู้โดยสารเดินทางเพื่อการพักผ่อนจากประเทศญี่ปุ่น ดังนั้นปัจจัยด้านรายได้จึงมีนัยสำคัญสูง ช่วงเวลาการพยากรณ์ดังกล่าวอยู่ในช่วงอัตราเงินเฟ้อสูง อัตราการเติบโตของรายได้จึงต่ำและค่า yield ต่ำลงอย่างมาก จึงแนะนำว่าการพยากรณ์อัตราเงินเฟ้อที่มีความน่าเชื่อถือจะส่งผลที่ดีต่อการพยากรณ์ในอนาคต

ข. North Pacific-Mid Pacific อธิบายว่า ผู้โดยสารหลักเดินทางระหว่างอเมริกา-แคนาดา-ญี่ปุ่น ตัวแปรใช้แบบรวม (Composite value) โดยที่ความยืดหยุ่นของรายได้สูงมาก คือ +4.8 และความยืดหยุ่นด้านราคาสูงมากเช่นกัน คือ อยู่ในช่วงระหว่าง -2.5 ถึง -1.7 แต่ผลลัพธ์ดังกล่าวไม่เป็นตามคาดหมาย (Expectation) เนื่องจากมีผู้โดยสารประเภทธุรกิจมีส่วนสำคัญแต่ปัจจัย trade กลับไม่มีนัยสำคัญจึงแนะนำให้มีการศึกษาเพิ่มเติมและพบว่าข้อมูลปี 1972 ที่ผิดปกตินั้นยังหาเหตุผลตอบไม่ได้ คือ ปริมาณจราจรทางอากาศเพิ่มขึ้นสูงมากทั้งที่ค่า real yield ก็เพิ่มในช่วงนั้น

ค. Local Far East/Australia อธิบายได้ดังนี้ ตลาดครอบคลุมพื้นที่ทางตะวันออกของอินเดียจนถึงญี่ปุ่นและครอบคลุมไปถึงออสเตรเลียและนิวซีแลนด์โดยปริมาณ RPK ต่ำ คือ 8.5 พันล้านเนื่องจากส่วนใหญ่เป็นตลาดการบินระยะกลาง ปัจจัยหลักเป็นปัจจัยด้านความจุ (Capacity) ค่าความยืดหยุ่นมีขนาด +0.8 แต่ปัจจัยรายได้ค่าความยืดหยุ่นมีขนาดเล็ก (เมื่อเปรียบเทียบกับภูมิภาคอื่น) คือ +0.62 เหตุผลคือเป็นช่วงเวลาอัตราเงินเฟ้อสูง (CPI เพิ่มจาก 100-200) อีกเหตุผลหนึ่ง คือ รายได้เป็นข้อมูลของประเทศญี่ปุ่นที่เป็นแหล่งก่อให้เกิดการเดินทางสำคัญ (Traffic Generate) ปัจจัยราคาเลือกใช้เส้นทางญี่ปุ่น-ไทย ในชั้นประหยัดเนื่องจากเป็นเส้นทางที่ไม่มีราคาให้เลือกที่มีนัยสำคัญและเนื่องจากขนาดพารามิเตอร์ปัจจัยความจุมีขนาดใหญ่ซึ่งบ่งชี้ว่าควรได้รับการพัฒนาด้านการรองรับจราจร ค่าความยืดหยุ่นราคาค่อนข้างต่ำ

คือ ระหว่าง -0.2 ถึง -0.27 แม้ว่าช่วงดังกล่าวราคาโดยสารจะเพิ่มขึ้นสูงเป็น 2 เท่าแต่เนื่องจากอัตราเงินเฟ้อสูงจึงมีผลให้ราคาตั๋วโดยสารที่แท้จริงลดลง

การศึกษาของ James Fox (2005) ศึกษาการไหลของผู้โดยสาร (Air Passenger Flow) ในตลาดการบินระหว่างประเทศ 3 ภูมิภาคด้วยข้อมูลแบบภาคตัดขวาง แบ่งเป็นตลาดการบินระหว่างภูมิภาคประเทศในแถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียน ตลาดสหภาพยุโรปและตลาดกลุ่มประเทศอื่นๆ จากผลการศึกษาแสดงว่าค่า GDP ของภาคส่วนการบริการของคู่ประเทศทำการบิน (Country-Pair) และเลือกใช้แบบจำลอง Gravity มีสมมติฐาน คือ ไม่มีข้อจำกัดด้านอุปทาน ยกตัวอย่าง เช่น มีที่นั่งเพียงพอในการรองรับปริมาณจากการพยากรณ์ พบว่าประเทศในสหภาพยุโรปมีขนาดค่าสัมประสิทธิ์สูงกว่าประเทศในแถบเมดิเตอร์เรเนียน ส่วนปัจจัยจำนวนประชากรไม่มีนัยสำคัญต่อการไหลของปริมาณผู้โดยสาร และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่นในประเทศที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวมีค่าสูงและมีนัยสำคัญ เช่น ประเทศไซปรัส เป็นต้น

สมการ $$\log(F_{ij}) = \beta_1 + \alpha_2 \log(P_i) + \alpha_3 \log(A_j) + \alpha_4 \log(D_{ij}) + \alpha_5 \delta$$

เมื่อ F_{ij} ปริมาณการไหลของผู้โดยสารทางอากาศระหว่างประเทศ/ภูมิภาค *i* และ *j* P_i คือ Production Factor ของประเทศ/ภูมิภาค *i* (คาดหวังเป็นทิศทางบวก) A_j คือ Attraction Factor ของประเทศ/ภูมิภาค *j* (คาดหวังเป็นทิศทางบวก) D_{ij} คือ ระยะทางระหว่างประเทศ/ภูมิภาค *i* และ *j* (คาดหวังเป็นทิศทางลบ) ใช้เป็นตัวแทนของราคาและเวลาในการเดินทาง δ ตัวแปรแบบ Binary (0/1) ใช้สำหรับการตรวจจับความสัมพันธ์ที่เฉพาะเจาะจง เช่น ประเทศท่องเที่ยว (คาดหวังมีค่าบวกสูงขึ้นจากค่าในแบบจำลองปกติที่มีเพียงตัวแปร P_i A_j และ D_{ij} เมื่อเป็นประเทศท่องเที่ยวและคาดหวังมีค่าลบต่ำลงเมื่อเป็นประเทศที่มีภาวะสงคราม) $\alpha_1 \ldots \alpha_5$ คือ พารามิเตอร์

การสร้างทางเลือก ขึ้นอยู่กับทางเลือกการเติบโตของค่า GDP โดย High Scenario มีสมมติฐาน คือ (1) Full Trade Integration Scenario และสามารถแก้ปัญหาความขัดแย้งในภูมิภาคได้ ประมาณการเติบโตสูงกว่าการคาดการณ์ของ World Bank (ปี 2005-2015) ที่ระดับ +1.0% (2) Medium Scenario มีสมมติฐาน คือ การเจรจาด้านการค้าและการแก้ปัญหาในภูมิภาคอยู่ในช่วงดำเนินการและ (3) Low Scenario มีสมมติฐาน คือ ความขัดแย้งทางการเมืองยังคงนิ่งคือไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีและประมาณว่าการเติบโตต่ำกว่าการคาดการณ์ของ World Bank ที่ระดับ -1.0%

การศึกษาของ Richard C.Cline และคณะ (1998) ศึกษาความต้องการการเดินทางทางอากาศของสาธารณรัฐคีร์กิซ มีตัวแปรที่มีอิทธิพล คือ ค่า GDP per capita และเลือกใช้รูปแบบความสัมพันธ์แบบลอก-ลิเนียร์ ค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 1.1 การสร้างทางเลือกของการพยากรณ์กำหนดจากการเติบโตของอุตสาหกรรมที่มีส่วนสำคัญของเศรษฐกิจประเทศประกอบด้วย อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ และการค้าระหว่างประเทศแต่ผลลัพธ์จากการพยากรณ์พบว่าระยะเวลาในการศึกษาเป็นช่วงหลังการล่มสลายของสหภาพโซเวียตได้ไม่นาน การคาดการณ์การเติบโตของเศรษฐกิจจึงไม่มีความน่าเชื่อถือ ทางเลือกการพยากรณ์อ้างอิงจากการเติบโตทางเศรษฐกิจของการคาดการณ์จาก World Bank เนื่องจากอยู่หลังช่วงล่มสลายของโซเวียตไม่นาน แสดงดังนี้ (1) Baseline Scenario อ้างอิงจากการเติบโตช่วงปี 1990 การตกต่ำจะอยู่ถึงปี 1995 และจะเติบโตปีละ 3% หลังจากนั้นซึ่งสอดคล้องกับการคาดการณ์ของธนาคารโลก (2) Slow Growth สมมติฐานจากการฟื้นตัวใช้เวลานานกว่า Baseline การตกต่ำอยู่ถึงช่วงปี 1995-1996 และถึงปี 1997 อัตราเติบโตที่แท้จริงไม่ได้กลับเข้าสภาพเดิมจนถึงปี 2000 อัตราเพิ่มขึ้นปีละ 2% หลังจากนั้น (3) Strong recovery สมมติฐาน คือ อัตราเติบโตต่อเนื่องอย่างมั่นคงจาก 3% (ปี 1995) เป็น 6% (ปี 1998) และจะยังคงเติบโตในระดับนี้จนค่า GDP จะกลับไปสู่ระดับในปี 1991 ภายในปี 2003 และจะเติบโตลดลงในระดับ 4% หลังจากนั้น

ตัวแปรรายได้รวบรวมจาก 34 ประเทศทั่วโลกเพื่อสะท้อนความต่างของขนาดกิจกรรมการบินและระดับการพัฒนา ค่าคลาดเคลื่อน (Error Term) ส่วนใหญ่เกิดจากความต่างขององค์ประกอบในเศรษฐกิจของแต่ละประเทศ (Composition of Economics) เช่น ประเทศที่มีการท่องเที่ยว (Tourism-Oriented) สามารถคาดการณ์ว่าเกิดการเดินทางที่สัมพันธ์กับค่า GDP สูงกว่าประเทศที่มีแหล่งทรัพยากรเป็นหลักทางเศรษฐกิจ (Resource-Extraction Based Economies)

สมการ คือ $$Ln(Passenger/N) = -10.664 + 1.1043Ln(GDP/N)$$

เมื่อ GDP คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (หน่วย ล้านดอลลาร์สหรัฐ) และ N คือ จำนวนประชากร ความหมายของตัวแบบสมการ คือ เมื่อ ค่า GDP per capita เติบโต 1% แล้วจำนวนผู้โดยสารต่อคน จะเติบโตขึ้น 1.1%

การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลจริงในปี 1995-1996 พบว่า มีการฟื้นตัวมากกว่าที่คาดการณ์ไว้ขณะที่ค่า GDP กลับตกต่ำลงกว่าที่

คาดการณ์ในปี 1994 แต่ในปี 1995 เริ่มฟื้นตัวแสดงถึงสภาพเศรษฐกิจแบบ Transition ที่มีความน่าเชื่อถือน้อยกว่าประเทศที่มีเศรษฐกิจที่มีความมั่นคง เช่น ประเทศในยุโรป อัตราการเติบโตของอุตสาหกรรมแตกต่างกันและมีความจำเป็นในการขนส่งทางอากาศไม่เท่ากัน การเชื่อมโยงระหว่าง GDP รวมกับปริมาณจราจรทางอากาศจึงเอาแน่เอานอนไม่ได้ จึงมีคำแนะนำว่าควรจะใช้ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจราจรทางอากาศกับข้อมูลทางเศรษฐกิจในระดับภาคส่วน อย่างไรก็ตามเนื่องจากความจำกัดของข้อมูลการใช้ค่า GDP รวมสามารถตรวจจับการฟื้นตัวจากการตกต่ำอย่างรวดเร็วของปริมาณจราจรทางอากาศได้

การศึกษาของ Seraj Y. และคณะ (2001) ศึกษาความต้องการการเดินทางทางอากาศระหว่างประเทศของประเทศซาอุดิอาระเบียด้วยวิธีเศรษฐมิติ ประเทศซาอุดิอาระเบียมีข้อได้เปรียบ คือ ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ที่อยู่ติดกับทะเลแดงและอ่าวเปอร์เซีย มีความสัมพันธ์ที่ดีกับนานาประเทศโดยอยู่ใน 20 อันดับแรกของประเทศที่ผลิตผู้โดยสารประเภทธุรกิจและมีความดึงดูดสูงต่อแรงงานต่างชาติ จากแบบจำลองที่คัดเลือกแล้ว พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพล คือ จำนวนประชากร (Population Size หน่วยล้านคน) และค่าใช้จ่ายรวม (Total Expenditure หน่วยพันล้าน SR) โดยมีความสัมพันธ์เชิงเส้นด้านบวกและขนาดพารามิเตอร์เท่ากับ 0.395 และ 0.021 ตามลำดับ

<u>สรุป</u> เทคนิคการพยากรณ์แต่ละเทคนิคมีข้อดีและข้อจำกัดในตัวเอง การเลือกใช้ของผู้ศึกษาจึงขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ความจำกัดด้านต้นทุนและเวลา โดยทั่วไปเทคนิคอนุกรมเวลามีต้นทุนต่ำ แบบจำลองเข้าใจง่ายแต่มีข้อจำกัด คือ เพิกเฉยต่อปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ เทคนิค Causal Method เป็นวิธีที่นิยมใช้ทั่วไปเนื่องจากความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง มีข้อจำกัด คือ ความมั่นคงของความสัมพันธ์ในอนาคต ในงานศึกษานี้จึงนำเทคนิคการพยากรณ์มาใช้ร่วมกันในลักษณะของการลบข้อด้อยของเทคนิคอื่นซึ่งมีความคาดหวังว่าผลลัพธ์ของแบบจำลองจะมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีการศึกษา

อุตสาหกรรมการบินพาณิชย์นานาชาติของไทยมีบทบาทสำคัญทั้งในด้านการคมนาคมและด้านการค้าและการบริการระดับนานาชาติ อิทธิพลและปัจจัยที่จะส่งผลต่อความเติบโตของอุตสาหกรรมประเภทนี้จึงมีความสำคัญที่ต้องทำการศึกษาและในการวิเคราะห์โดยแบ่งตามภูมิภาคของโลกเนื่องจากความแตกต่างกันตามคุณลักษณะของแต่ละภูมิภาค เนื้อหาของบทนี้ ประกอบด้วย ความรู้พื้นฐานของอุตสาหกรรมการบิน การวิเคราะห์ตลาดการบินระหว่างประเทศของไทย สภาพการณ์ปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตของตลาดการบินระหว่างประเทศ และขั้นตอนการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศ แสดงรายละเอียดดัง

3.1 ความรู้พื้นฐานของอุตสาหกรรมการบิน

ในปี พ.ศ.2490 ประเทศไทยเข้าเป็นสมาชิกขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization; ICAO) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลง คือ มีการกำหนดให้กิจการบินพลเรือนไทยเป็นระบบสากล เช่น การก่อตั้งหน่วยงานตามระบบสากล ได้แก่ หน่วยงานสื่อสารการบินและการควบคุมการจราจรทางอากาศ เป็นต้น และบริษัทเดินอากาศจำกัดได้ทำการบินระหว่างประเทศกับประเทศใกล้เคียง เช่น ย่างกุ้ง กัลกัตตา เวียงจันทน์ พนมเปญ ปีนัง สิงคโปร์ ฮ่องกง ไทเป และโตเกียว การดำเนินกิจการทางการบินเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วทั้งด้านจำนวนเครื่องบินและขนาดเครื่องบินที่ใหญ่ขึ้นมาก รัฐบาลจึงได้ประกาศใช้พระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 และเพิ่มบทบัญญัติให้มีคณะกรรมการการบินพลเรือนขึ้น ต่อมาปี 2502 บริษัทเดินอากาศไทย จำกัดและบริษัท Scandinavian Airlines System (SAS) ได้ร่วมหุ้นจัดตั้งบริษัทการบินไทย จำกัด และได้ทำการบินระหว่างประเทศในปี พ.ศ.2503 ต่อมารัฐบาลได้ซื้อหุ้นทั้งหมดจากบริษัท SAS และในปีพ.ศ.2531 บริษัทเดินอากาศไทย จำกัด ได้รวมกับบริษัทการบินไทย จำกัด โดยใช้ชื่อว่า บริษัทการบินไทย จำกัด ให้บริการขนส่งทางอากาศทั้งในประเทศและต่างประเทศ (บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา, 2548)

สำหรับการทำการบินระหว่างประเทศว่าด้วยอนุสัญญาชิคาโก ปี พ.ศ.2487 ได้ยึดกฎหมายระหว่างประเทศซึ่งถือเป็นหลักพื้นฐานในการอนุญาตการทำการบินระหว่างประเทศ คือ หลักอำนาจอธิปไตย (Sovereignty) ที่รับรองว่ารัฐทุกรัฐมีอำนาจอธิปไตยเหนือดินแดนของตน ดังนั้นการทำการบินระหว่างประเทศทั้งแบบประจำและแบบไม่ประจำต้องได้รับอนุญาตจากรัฐที่เกี่ยวข้องก่อนการทำการบิน รัฐแต่ละรัฐจึงตกลงจัดทำความตกลงว่าด้วยบริการเดินอากาศ

ระหว่างกัน โดยมีการกำหนดรายละเอียดของการทำการบินทั้งในเรื่องความจุความถี่การบริการเส้นทางบิน การกำหนดสายการบินที่กำหนด และสิทธิรับขนการจราจร (ทศพร ลีพึงธรรม, 2547)

ปัจจุบันประเทศไทยส่วนใหญ่ดำเนินข้อตกลงแบบกำหนดความจุความถี่ล่วงหน้าและได้นำนโยบายการเปิดเสรีตามลำดับ (Gradual Liberalization) มาใช้เพิ่มมากขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ.2531 สามารถเพิ่มจำนวนความตกลงด้านการบินจาก 37 ฉบับเป็น 98 ฉบับส่วนใหญ่เป็นประเทศในทวีปเอเชีย นอกจากนี้ความตกลงระดับพหุภาคีมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้นโดยประเทศไทยเป็นแกนนำในการเปิดแนวทางการเปิดเสรีการขนส่งทางอากาศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ซึ่งจะเป็นกรอบพื้นฐานสำหรับการขยายความร่วมมือในการเปิดเสรีด้านการบินต่อไป (กรมการขนส่งทางอากาศ, 2550) จากข้างต้นลักษณะเฉพาะของการบินระหว่างประเทศสามารถสรุปได้ดังนี้

ก. ความตกลงการเดินอากาศระหว่างประเทศเป็นแก่นสำคัญ

ข. การขนส่งทางอากาศใช้เทคโนโลยีและเงินลงทุนมหาศาล

ค. ภาวะทางเศรษฐกิจและการเมืองระหว่างประเทศเป็นปัจจัย สำคัญ

ประเภทการขนส่งผู้โดยสารทางอากาศ สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท (วันทิยา เจริญยิ่ง, 2531) ดังนี้

ก. การบินขนส่งผู้โดยสารแบบประจำ การบินขนส่งผู้โดยสารและสินค้าแบบประจำ หมายถึง การบินขนส่งให้บริการต่อสาธารณชนเพื่อค่าตอบแทน (Revenue) โดย ทำการบินตามเส้นทางที่ประกาศไว้ในตารางบินที่แน่นอนทั้งในเส้นทางระหว่างประเทศ

ข. การบินขนส่งผู้โดยสารแบบไม่ประจำ การบินขนส่งผู้โดยสารและสินค้าแบบไม่ประจำ หมายถึง การให้บริการขนส่งผู้โดยสาร สินค้าและไปรษณียภัณฑ์โดยไม่มีกำหนดตารางการบินที่แน่นอน การให้บริการเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้บริการโดยมีเส้นทางบินซึ่งรัฐบาลไทยมีการพิจารณาอนุญาตเป็นรายกรณีและมีระดับการควบคุมกำกับดูแลน้อยกว่าการบริการแบบประจำ

อุปทานสำคัญในการทำการบิน คือ ท่าอากาศยานและสายการบิน สำหรับประเทศไทยมีท่าอากาศยานหลัก คือ ท่าอากาศยานสากลกรุงเทพ รองลงมา คือ ท่าอากาศยานภูเก็ตและสายการบินที่ครองสัดส่วนการขนส่งผู้โดยสารสูงสุด คือ บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) หัวข้อถัดไปจะแสดงรายละเอียดของอุปทานหลักในการขนส่งทางอากาศ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.1.1 ท่าอากาศยานพาณิชย์

ท่าอากาศยานพาณิชย์ที่รองรับเที่ยวบินระหว่างประเทศแบ่งตามผู้ดูแลได้ 2 ประเภท ดังนี้

3.1.1.1 ท่าอากาศยานนานาชาติ

ท่าอากาศยานนานาชาติทั้งหมด 6 แห่ง ประกอบด้วย (1) ท่าอากาศยานกรุงเทพ (2) ท่าอากาศยานเชียงใหม่ (3) ท่าอากาศยานหาดใหญ่ (4) ท่าอากาศยานภูเก็ตและ (5) ท่าอากาศยานเชียงราย และ (6) ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ อยู่ในความดูแลของบริษัทท่าอากาศยานไทย (จำกัด) ความสำคัญของท่าอากาศยานนานาชาติเปรียบได้กับประตูเข้าสู่ประเทศที่สร้างความประทับใจให้แก่ผู้โดยสารที่เดินทางมายังประเทศไทย ดังนั้นรัฐบาลไทยและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงมีความพยายามในการก่อสร้างปรับปรุงท่าอากาศยานให้มีความทันสมัย ความสะดวกสบาย ความปลอดภัยรวมถึงความสง่างามเพื่อดึงดูดผู้โดยสารจากทั่วโลกเดินทางมายังประเทศไทย (ท่าอากาศยานไทย, 2541)

3.1.1.2 ท่าอากาศยานภายในประเทศ

ท่าอากาศยานภายในประเทศเป็นท่าอากาศยานที่ให้บริการขนส่งทางอากาศภายในประเทศทั้งหมด 26 แห่ง อยู่ในความดูแลของกรมการขนส่งทางอากาศ จากการเติบโตของอุตสาหกรรมการบินและการสนับสนุนของรัฐบาลท่าอากาศยานภายในประเทศจึงเริ่มเปิดให้บริการเที่ยวบินระหว่างประเทศในหลายท่าอากาศยาน

3.1.1.3 ระบบท่าอากาศยานของไทย

ท่าอากาศยานหลัก คือ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ รองรับผู้โดยสารระหว่างประเทศมากกว่าร้อยละ 95 ความสามารถการรองรับ คือ อาคารผู้โดยสาร (Terminal) รองรับ 45 ล้านคนต่อปี ในระยะการพัฒนาระยะแรก ทางวิ่ง (Runway) รองรับเที่ยวบิน 72 เที่ยวบินต่อชั่วโมง ดึงดูดสายการบินและผู้เดินทางด้วยการเป็นจุดเปลี่ยนถ่ายผู้โดยสารหรือสินค้าที่สำคัญเพื่อเดินทางเชื่อมต่อระหว่างยุโรปและเอเชียตะวันออก

ท่าอากาศยานภูมิภาค คือ ท่าอากาศยานนานาชาติที่รองรับเที่ยวบินระหว่างประเทศที่อยู่ในจุดยุทธศาสตร์ที่จะพัฒนาเป็นศูนย์กลางทางการบินในระดับอนุภูมิภาค คือ ท่าอากาศยานเชียงใหม่ ท่าอากาศยานที่มีความดึงดูดเนื่องจากเป็นแหล่งท่องเที่ยวระดับโลก คือ ท่าอากาศยานภูเก็ต รองรับเที่ยวบินจากเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ ยุโรปและออสเตรเลีย อย่างไรก็

ตามท่าอากาศยานหาดใหญ่ที่รองรับการเดินทางจากสิงคโปร์และมาเลเซียมายังจังหวัดเศรษฐกิจของภาคใต้ได้หยุดทำการบินในปี 2550 เนื่องจากการประสบปัญหาขาดทุน

3.1.2 **สายการบิน**

สายการบินเป็นองค์ประกอบสำคัญในการขนส่งทางอากาศ และในตลาดการบินระหว่างประเทศของไทยปัจจุบันได้เพิ่มจำนวนมากขึ้นอย่างมากและการเข้ามาของสายการบินต้นทุนต่ำในภูมิภาคเอเชียส่งผลกระตุ้นความต้องการการเดินทางทางอากาศมากขึ้น บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) ทำการบินไปยัง 62 จุดบิน (การบินไทย, 2551) และสายการบินเอกชนของไทยปัจจุบันได้ทำการบินไปยังจุดบินสำคัญในทวีปเอเชีย สำหรับสายการบินต่างชาติที่เข้ามาทำการบินในปัจจุบันมีจำนวน 93 สายการบินทำการบินมายังท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ[1] ประเทศที่มีจำนวนสายการบินมากที่สุด คือ ประเทศจีนมีจำนวน 4 สายการบิน จำนวนสายการบินต้นทุนต่ำที่เพิ่มเข้ามาในตลาดการบินเพิ่มมากขึ้นตั้งแต่ปี 2547 และในปี 2552 มีสายการบินต้นทุนต่ำจำนวน 8 สายการบินเป็นสายการบินจากภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ถึง 5 สายการบิน

การเข้ามาในตลาดของสายการบินต้นทุนต่ำเกิดจากแนวทางการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์และรูปแบบการให้บริการเพื่อสามารถแข่งขันและอยู่รอดในตลาดได้โดยรูปแบบการบริการแตกต่างจากรูปแบบสายการบินดั้งเดิม คือ เน้นการทำให้ต้นทุนการให้บริการของสายการบินต่ำที่สุด เพื่อให้สามารถกำหนดอัตราค่าโดยสารต่ำมากๆ ได้ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญกระตุ้นให้มีผู้โดยสารเข้ามาใช้บริการเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้สายการบินต้นทุนต่ำประสบความสำเร็จอย่างมาก (สุภาพรรณ เพ็งผ่อง, 2547)

การศึกษาของ Mercer Management Consulting (2003) ได้ศึกษาผลกระทบของสายการบินต้นทุนต่ำในภูมิภาคยุโรป สรุปได้ดังนี้ คือ สายการบินต้นทุนต่ำมีข้อได้เปรียบในแง่ของต้นทุนการปฏิบัติการ (Operating Cost) ส่งผลให้มีความจุเพิ่มขึ้น อรรถประโยชน์สูงขึ้น ต้นทุนแรงงานต่ำกว่า ค่าธรรมเนียมอากาศยานถูกกว่าจากการทำการบินกับท่าอากาศยานรองเป็นหลัก และทำการขายตรงผ่านทางเวบไซต์ ในแง่การแข่งขันพบว่าสามารถครองสัดส่วนในตลาดของสายการบินหลักสำหรับผู้โดยสารชั้นธุรกิจ และสายการบินเช่าเหมาลำสำหรับผู้เดินทางในวันหยุดหรือการท่องเที่ยวแบบ Package มากขึ้น แนวโน้มในอนาคตสายการบินต้นทุนต่ำจึงมีอิทธิพลที่จะกระตุ้นการเดินทางทางอากาศสูงขึ้นโดยเฉพาะในท่าอากาศยานรอง

---

[1] รายละเอียดของสายการบินที่ทำการบินในปี 2009 แสดงในภาคผนวก จ

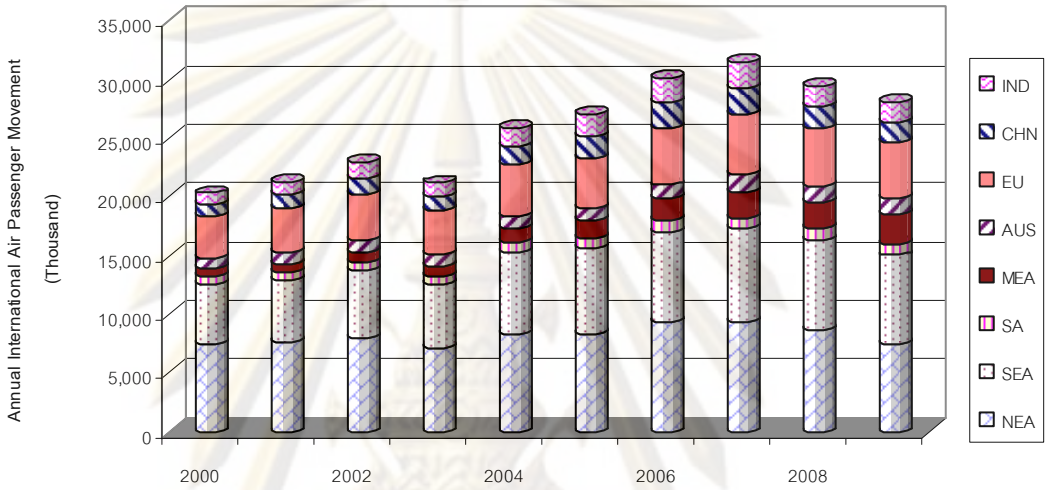
สายการบินต้นทุนต่ำในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เติบโตขึ้นมากเนื่องจากสายการบินแห่งชาติมีความจุไม่เพียงพอกับความต้องการการเดินทางและมาตรฐานการบริการต่ำ ซึ่งผู้โดยสารมีความเห็นว่าคุณภาพการบริการไม่แตกต่างกันและสภาพแวดล้อมทางการบินมีความเหมาะสมเนื่องจากลักษณะการกระจายตัวของประชากร มีจำนวนประชากรสูงและการเติบโตทางเศรษฐกิจที่รวดเร็ว ในประเทศที่มีรายได้ต่ำและโครงสร้างพื้นฐานทางบกยังมีน้อยได้รับการกระตุ้นอย่างมาก เช่น ประเทศมาเลย์เซีย เป็นต้น ขณะที่ในประเทศสหรัฐอเมริกาและยุโรปพบว่าสายการบินดั้งเดิมต้องสูญเสียส่วนแบ่งผู้โดยสารแก่สายการบินต้นทุนต่ำอย่างมีนัยสำคัญและกำลังเกิดขึ้นกับตลาดการบินภายในประเทศของภูมิภาคเอเชีย (Yu-Chun Chang และคณะ, 2007)

3.2 การวิเคราะห์ตลาดการบินระหว่างประเทศ

ท่าอากาศยานที่รองรับการบินระหว่างประเทศของไทยมีท่าอากาศยานสากลกรุงเทพ (ในอดีตคือ ท่าอากาศยานดอนเมืองและปัจจุบัน คือ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ) เป็นท่าอากาศยานหลัก จากภาพที่ 3.1 แสดงสัดส่วนปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศโดยแบ่งตามภูมิภาค ประกอบด้วย ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ (แทนด้วยตัวย่อ NEA) เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (แทนด้วยตัวย่อ SEA) เอเชียใต้ (แทนด้วยตัวย่อ SA) เอเชียตะวันออกกลาง (แทนด้วยตัวย่อ MEA) ทวีปออสเตรเลีย (แทนด้วยตัวย่อ AUS) ทวีปยุโรป (แทนด้วยตัวย่อ EU) ประเทศจีน (แทนด้วยตัวย่อCHN) และประเทศอินเดีย (แทนด้วยตัวย่อ IND) เห็นได้ว่าแนวโน้มปริมาณผู้โดยสารเพิ่มขึ้นต่อเนื่องในทุกปีแต่หลังปี 2007 แนวโน้มเริ่มตกต่ำลงเป็นผลกระทบจากการถดถอยทางเศรษฐกิจและความไม่สงบในประเทศไทย (บริษัทท่าอากาศยานไทย, 2553) ตลาดหลัก คือ ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และมีตลาดการบินระหว่างทวีปที่สำคัญ คือ ทวีปยุโรปที่มีผู้โดยสารต่อปีมากกว่า 4 ล้านคน เห็นได้ว่าการครองสัดส่วนผู้โดยสารภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เพิ่มมากขึ้นขณะที่ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือลดต่ำลง

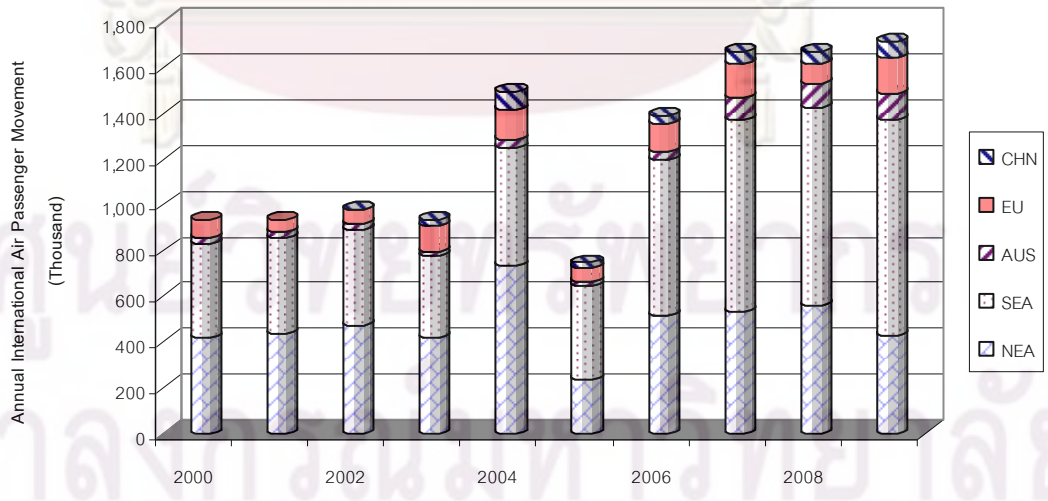
ท่าอากาศยานภูเก็ต รองรับเที่ยวบินประจำระหว่างประเทศจากหลายภูมิภาค คือ ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ ประกอบด้วย ประเทศจีน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ ไต้หวัน และฮ่องกง ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ประกอบด้วย ประเทศสิงคโปร์ อินโดนีเซียและมาเลเซีย ทวีปยุโรป ประกอบด้วย สวีเดน ฟินแลนด์ และออสเตรีย และประเทศออสเตรเลีย จังหวัดภูเก็ตมีการท่องเที่ยวเป็นเศรษฐกิจหลักและเป็นแรงผลักดันการเติบโตทางเศรษฐกิจในอนาคตเช่นเดียวกับท่าอากาศยานเชียงใหม่และมีอัตราการเติบโตที่มีแนวโน้มมั่นคงกว่าท่าอากาศยานภูมิภาคอื่น

(Index, 2000) จากภาพที่ 3.2 (สัญลักษณ์ของแต่ละภูมิภาคแทนด้วยอักษรย่อเช่นเดียวกับท่าอากาศยานสากลกรุงเทพ) เห็นได้ชัดเจนว่าตลาดเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สามารถครองสัดส่วนได้เพิ่มขึ้นอย่างมากหลังปี 2005 โดยภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือมีสัดส่วนที่ลดต่ำลงเช่นเดียวกับแนวโน้มโดยรวมที่ผู้โดยสารได้เพิ่มขึ้นอย่างมากตั้งแต่ปี 2004 หากเปรียบเทียบจากแนวโน้มช่วงปี 2000-2003 ยกเว้นปี 2005 ที่ท่าอากาศยานได้รับผลกระทบอย่างมากจากเหตุการณ์สึนามิ



ที่มา จากการคำนวณ

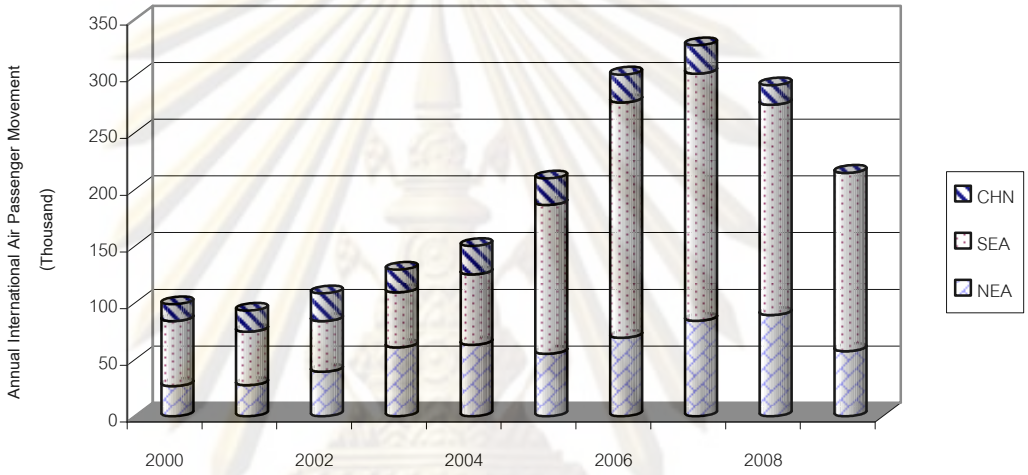
ภาพที่ 3.1 สัดส่วนตลาดผู้โดยสาร ณ ท่าอากาศยานสากลกรุงเทพ



ที่มา จากการคำนวณ

ภาพที่ 3.2 สัดส่วนตลาดผู้โดยสาร ณ ท่าอากาศยานสากลภูเก็ต

ท่าอากาศยานเชียงใหม่ รองรับเที่ยวบินประจำระหว่างประเทศจากประเทศจีน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ ไต้หวัน ฮ่องกง ลาว พม่าและสิงคโปร์ การท่องเที่ยวมีอิทธิพลอย่างมากต่อการเติบโตของปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศและยังคงเป็นอุตสาหกรรมที่กระตุ้นการเติบโตเศรษฐกิจในจังหวัดเชียงใหม่ต่อไปมีตลาดสำคัญคือกลุ่มประเทศเพื่อนบ้านและประเทศจีนตอนใต้ (Index, 2000) จากภาพที่ 3.3 (สัญลักษณ์ของแต่ละภูมิภาคแทนด้วยอักษรย่อเช่นเดียวกับท่าอากาศยานสากลกรุงเทพ) เห็นได้ชัดเจนว่าตลาดเอเชียตะวันออกเฉียงใต้สามารถครองสัดส่วนผู้โดยสารเพิ่มขึ้นมากขณะที่ประเทศจีนและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือครองสัดส่วนต่ำลง



ที่มา จากการคำนวณ

ภาพที่ 3.3 สัดส่วนตลาดผู้โดยสาร ณ ท่าอากาศยานสากลเชียงใหม่

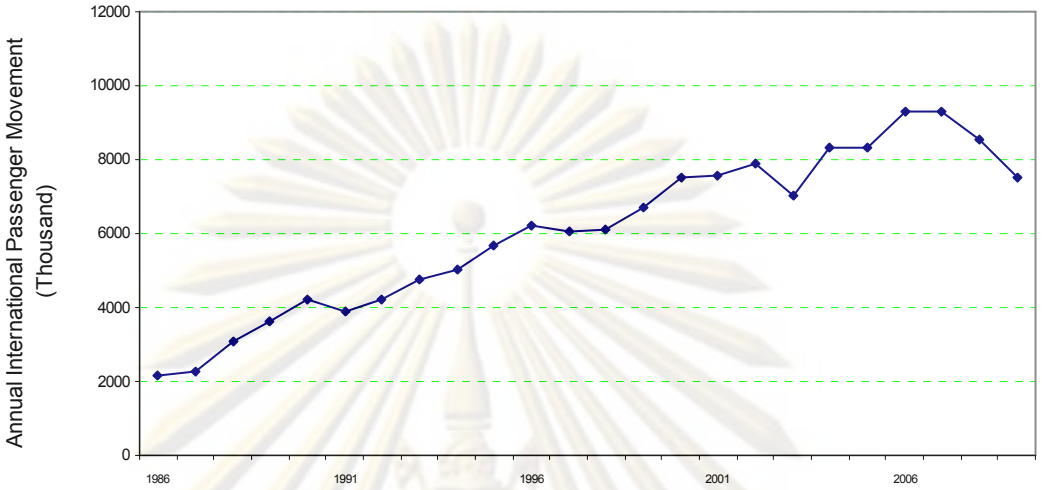
หัวข้อต่อไปจะกล่าวถึงรายละเอียดของตลาดผู้โดยสารระหว่างประเทศเมื่อแยกตามภูมิภาคทั้ง 8 ภูมิภาคของท่าอากาศยานสากลกรุงเทพ

3.2.1 ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ

ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ ประกอบด้วย 4 ประเทศ คือ ฮ่องกง ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และไต้หวันเป็นตลาดการบินที่มีความสำคัญมากเนื่องจากเป็นตลาดการบินที่ใหญ่ที่สุดของไทย จำนวนประชากรทั้งภูมิภาคมากกว่า 200 ล้านคน มีรายได้เฉลี่ยต่อหัวสูงและเป็นตลาดนักท่องเที่ยวสำคัญของไทย แนวโน้มการเติบโตของผู้โดยสารแสดงในภาพที่ 3.4 พบว่า

- ตลาดผู้โดยสารมีอัตราการเพิ่มค่อนข้างคงที่ คือ ประมาณปีละ 200,000 คนต่อปี

- ตลาดนักท่องเที่ยวมีความอ่อนไหวง่ายต่อเหตุการณ์อย่างเห็นได้ชัดจากปริมาณผู้โดยสารที่ลดลงในปี 2546 ปี 2548 และปี 2551

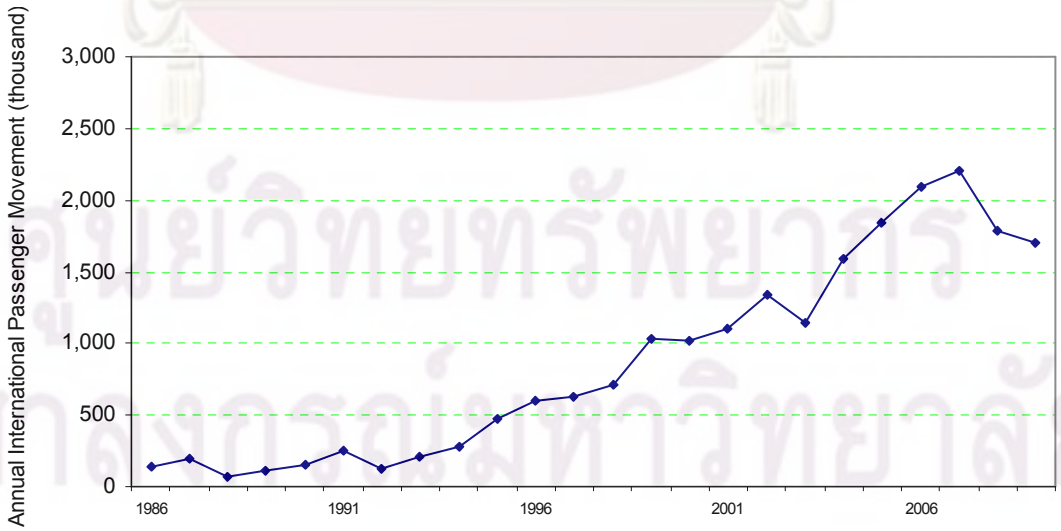


ที่มา จากการคำนวณ

ภาพที่ 3.4 แนวโน้มปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ

3.2.2 ประเทศจีน

ตลาดประเทศจีนเป็นตลาดขนาดใหญ่และมีศักยภาพสูง คือ มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง จำนวนประชากรสูงมาก พื้นที่ประเทศมีขนาดใหญ่ซึ่งหมายถึงจำนวนจุดบินที่มากขึ้นด้วยและรัฐบาลจีนมีแผนการพัฒนาด้านการบินอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน จากภาพที่ 3.5 พบว่า อัตราการเพิ่มที่รวดเร็วของผู้โดยสารประเทศจีน คือ เพิ่มเฉลี่ยปีละ 14.6%

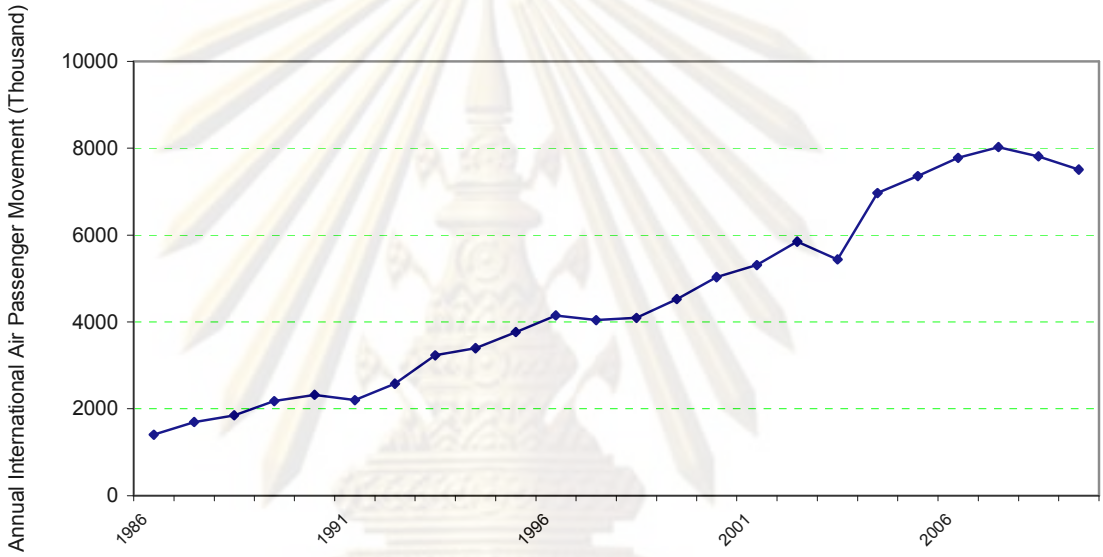


ที่มา จากการคำนวณ

ภาพที่ 3.5 แนวโน้มปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศของประเทศจีน

3.2.3 ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ประกอบด้วย 9 ประเทศ คือ กัมพูชา อินโดนีเซีย ลาว มาเลย์เซีย พม่า ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ เวียดนามและบรูไน เป็นตลาดที่มีความสำคัญในแง่ของปริมาณผู้โดยสารเป็นลำดับที่สอง คือ ครอบครองสัดส่วนผู้โดยสารมากกว่า 10 ล้านคนต่อปี มีจำนวนประชากรรวมมากกว่า 500 ล้านคนและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของสายการบินเนื่องจากการเข้ามาของสายการบินต้นทุนต่ำดังเช่นในรายงานประจำปี 2551 ของบริษัทการบินไทยที่ต้องมีการปรับกลยุทธ์ มีอัตราการเติบโตค่อนข้างสูงตั้งแต่ปี 2547 แสดงในภาพที่ 3.6 พบว่า



ที่มา จากการคำนวณ

ภาพที่ 3.6 แนวโน้มปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

- ตลาดการบินเติบโตดี อัตราการเพิ่มประมาณปีละ 300,000 คนต่อปี
- การเข้ามาของสายการบินต้นทุนต่ำ โดยเฉพาะในตลาดหลัก คือ สิงคโปร์และมาเลเซีย ส่งผลให้ปริมาณผู้โดยสารเพิ่มมากขึ้นและการแข่งขันของสายการบินทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น
- มีความก้าวหน้าการเปิดเสรีการบินกับประเทศไทย

3.2.4 ภูมิภาคเอเชียใต้

ภูมิภาคเอเชียใต้เป็นตลาดการบินที่มีอัตราการเติบโตที่รวดเร็วในปัจจุบัน เป็นตลาดขนาดเล็ก คือ ผู้โดยสารประมาณ 1 ล้านคนแต่มีจำนวนประชากรโดยรวมสูง คือ มากกว่า 350

ล้านคน ประเทศที่นำมาวิเคราะห์ คือ ประเทศ บังคลาเทศ เนปาล ปากีสถานและศรีลังกา จากภาพที่ 3.7 พบว่า

- ตลาดการบินเติบโตดีหลังปี 1995 มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยจากปี 1986-2009 เท่ากับร้อยละ 3.9

ที่มา จากการคำนวณ

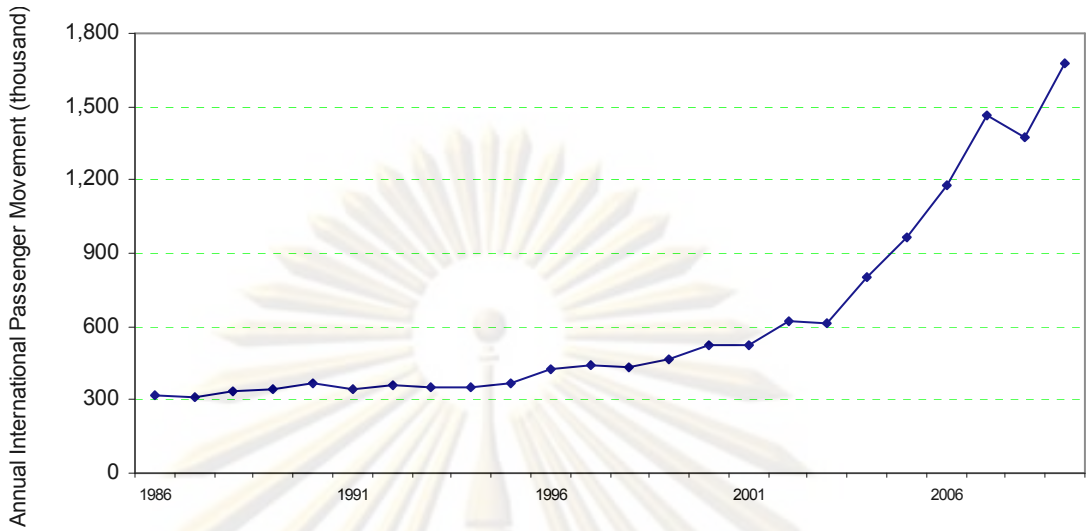
ภาพที่ 3.7 แนวโน้มปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศของภูมิภาคเอเชียใต้

3.2.5 ประเทศอินเดีย

ประเทศอินเดีย ในงานวิจัยนี้การแยกวิเคราะห์ประเทศอินเดียออกจากภูมิภาคเอเชียใต้เนื่องจากรูปแบบการเติบโตทั้งด้านปริมาณผู้โดยสารและการเติบโตทางเศรษฐกิจที่แตกต่างกัน และนอกจากนี้ประเทศไทยได้ดำเนินการด้านความตกลงการเปิดเสรีการบินกับอินเดีย ทำให้การขยายตลาดการบินสามารถเพิ่มขึ้นได้อีกมากในอนาคต จากภาพที่ 3.8 พบว่า

- ตลาดการบินเติบโตรวดเร็วมากหลังปี 1995 อัตราการเติบโตลี่ยค่อนข้างสูง เท่ากับ ร้อยละ 11.6
- ปัจจัยผลักดันสำคัญ คือ การเติบโตทางเศรษฐกิจที่รวดเร็วและการพัฒนาอุตสาหกรรมการบินของอินเดีย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

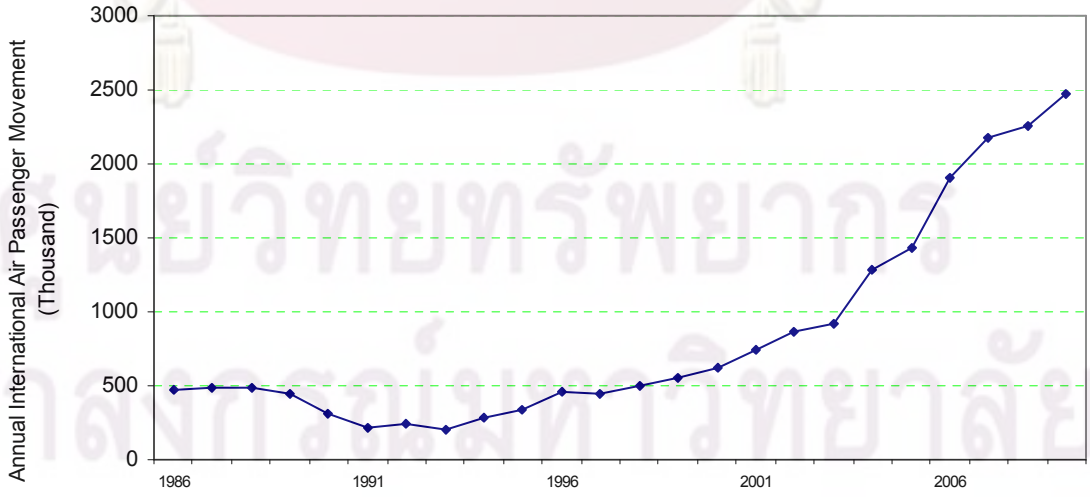


ที่มา จากการคำนวณ

ภาพที่ 3.8 แนวโน้มปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศอินเดีย

3.2.6 ภูมิภาคเอเชียตะวันออกกลาง

ภูมิภาคเอเชียตะวันออกกลางเป็นตลาดการบินที่มีอัตราการเติบโตอย่างรวดเร็วแม้จำนวนประชากรต่ำ คือ ประชากรโดยรวมประมาณ 20 ล้านคนแต่เป็นภูมิภาคที่มีรายได้เฉลี่ยต่อหัวสูง โดยมีตลาดหลัก คือ ประเทศรอบอ่าวเปอร์เซีย (Gulf State) ซึ่งหลังสงครามอ่าวเปอร์เซียครั้งที่ 1 ในปี 1991 ปริมาณผู้โดยสารของตลาดนี้มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์และกาตาร์เป็นตลาดที่มีสัดส่วนปริมาณผู้โดยสารมากที่สุด



ที่มา จากการคำนวณ

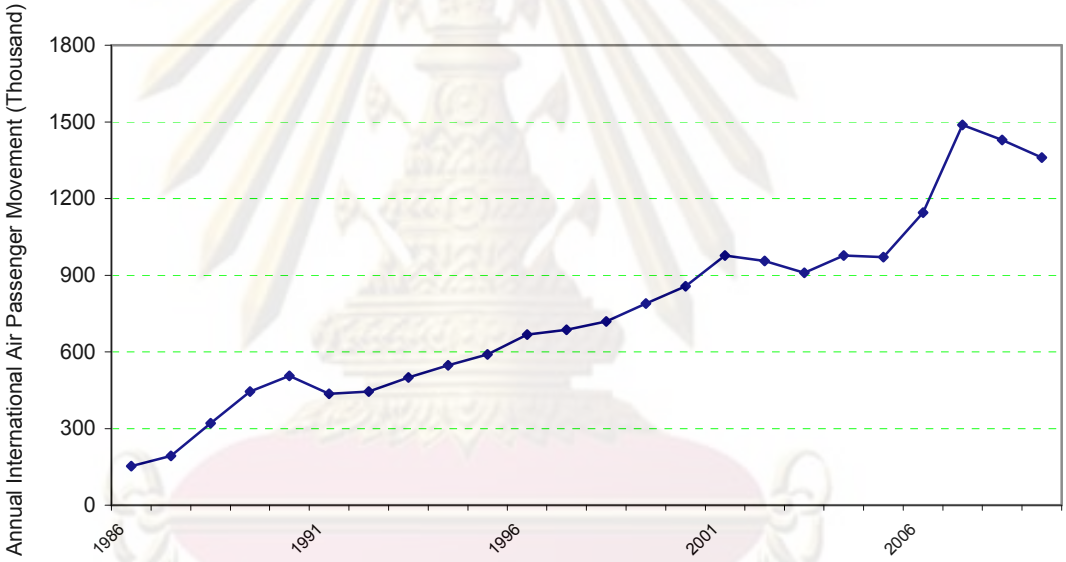
ภาพที่ 3.9 แนวโน้มปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศของภูมิภาคเอเชียตะวันออกกลาง

จากภาพที่ 3.9 พบว่า

- ตลาดการบินเติบโตรวดเร็วมาก อัตราการเติบโตเฉลี่ยจากปี 1991-2009 เพิ่มค่อนข้างสูงเท่ากับร้อยละ 14.5
- ปัจจัยผลักดันสำคัญ คือ ความมั่นคงทางเศรษฐกิจ ประชากรมีรายได้สูงและการพัฒนาอุตสาหกรรมการบินของภูมิภาค

3.2.7 **ทวีปออสเตรเลีย**

ทวีปออสเตรเลีย ประกอบด้วย ประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ในอดีตมีอัตราการเติบโตค่อนข้างสูง คือ ช่วงปี 1991-2001 แต่เติบโตช้าลงในปัจจุบัน คือ หลังปี 2001 ท่าอากาศยานที่รองรับการบินภูมิภาคนี้ คือ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและท่าอากาศยานภูเก็ต



ที่มา จากการคำนวณ

ภาพที่ 3.10 แนวโน้มปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศของทวีปออสเตรเลีย

จากภาพที่ 3.10 พบว่า

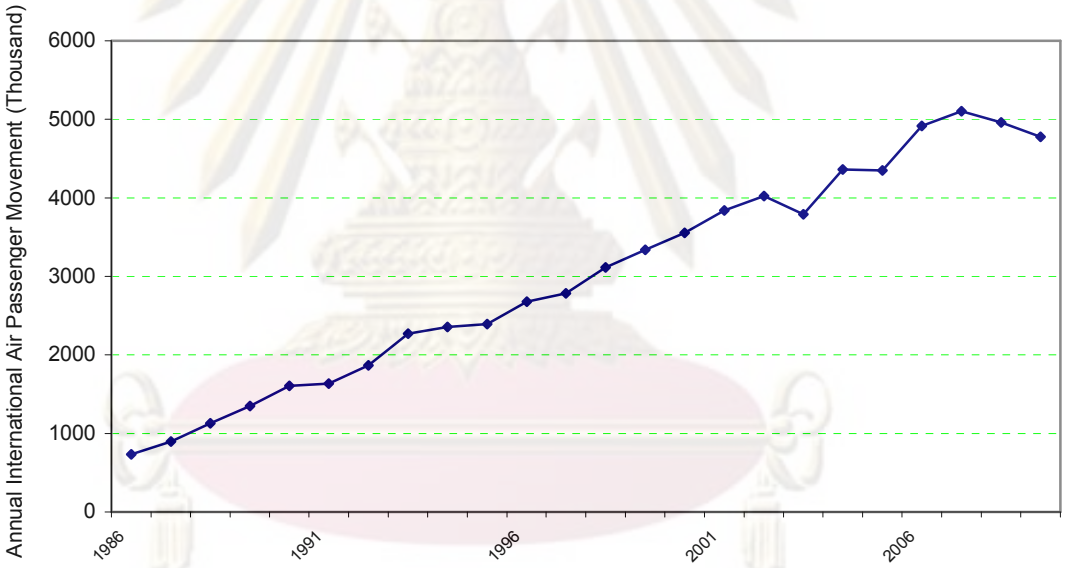
- ตลาดการบินมีการเปลี่ยนแปลงไม่ผันผวน คือ อัตราการเพิ่มค่อนข้างคงที่ (จากปี 1986-2009) คือ เพิ่มประมาณปีละ 50,000 คนต่อปี
- ตลาดนักท่องเที่ยวมีความสำคัญและมีความอ่อนไหวง่ายต่อเหตุการณ์เห็นได้ชัดจากปริมาณผู้โดยสารที่ลดลงในปี 2546 ปี 2548 และปี 2551

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.8 ทวีปยุโรป

ทวีปยุโรปเป็นตลาดการบินระหว่างทวีปที่สำคัญที่สุดในแง่ของปริมาณผู้โดยสาร และเป็นตลาดขนาดใหญ่ คือ มีจำนวนประชากรมากกว่า 300 ล้านคน มีอัตราการเติบโตค่อนข้างคงที่และตลาดใหม่ที่มีแนวโน้มการเติบโตรวดเร็ว คือ กลุ่มประเทศสแกนดิเนเวีย ขณะที่ยุโรปตะวันออกส่วนมากได้ยกเลิกเส้นทางบินไปแล้ว ประเทศที่นำมาวิเคราะห์ คือ ออสเตรีย เดนมาร์ก ฟินแลนด์ฝรั่งเศส เยอรมนี กรีซ อิตาลี เนเธอร์แลนด์ รัสเซีย สวีเดน สวิตเซอร์แลนด์และอังกฤษ จากภาพที่ 3.11 พบว่า

- ปริมาณผู้โดยสารมีการเปลี่ยนแปลงไม่ผันผวน คือ มีอัตราการเพิ่มค่อนข้างคงที่ ประมาณปีละ 190,000 คนต่อปี
- ตลาดนักท่องเที่ยวสำคัญของประเทศไทยซึ่งมีความอ่อนไหวง่ายต่อเหตุการณ์ เห็นได้ชัดจากจากปริมาณผู้โดยสารที่ลดลงในปี 2546 ปี 2548 และปี 2551



ที่มา จากการคำนวณ

ภาพที่ 3.11 แนวโน้มปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศของทวีปยุโรป

3.3 สภาพการณ์ปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตการบินระหว่างประเทศ

ระดับและทิศทางการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจโลกเป็นปัจจัยพื้นฐานต่อการเติบโตปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมรายงานที่เกี่ยวข้องกับการบินระหว่างประเทศของประเทศไทยจากองค์กรทั้งในประเทศและต่างประเทศ แสดงรายละเอียดดังนี้

การศึกษาของ Index International Group (2003) ทำการศึกษาแผนแม่บทของระบบท่าอากาศยานในประเทศไทย พบว่า แนวโน้มของอุตสาหกรรมการบินนั้นบริษัทการบินไทยมีข้อได้เปรียบในด้านสิทธิการบินจากรัฐบาลและมีอิทธิพลในตลาดการบิน เศรษฐกิจของประเทศยังไม่มีความแน่นอนและยังขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของเศรษฐกิจของเอเชียอย่างมาก การบริหารการบินของระบบท่าอากาศยานยังคงเป็นรูปแบบ Hub and Spoke โดยมีท่าอากาศยานศูนย์กลาง คือ ท่าอากาศยานสากลกรุงเทพ ความก้าวหน้าของความตกลงด้านการเดินอากาศมีผลดีต่อเศรษฐกิจของประเทศและประเทศจีนจะเป็นตลาดที่มีศักยภาพในระยะยาว

รายงานประจำปีของบริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) พบว่า ช่วงเวลาปี 2001 ถึงปี 2006 (การบินไทย, 2551) อุตสาหกรรมการบินประสบวิกฤตการณ์ต่างๆ แต่ได้กลับสู่ภาวะปกติและมีแนวโน้มขยายตัวอย่างต่อเนื่องโดยมีภูมิภาคเอเชียที่มีเศรษฐกิจเข้มแข็งขึ้นและเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะประเทศจีน อินเดีย รัสเซียและตะวันออกกลางเป็นตัวกระตุ้น การแข่งขันในอุตสาหกรรมการบินยังดำเนินไปอย่างรุนแรงเนื่องจากการขยายตัวของสายการบินต้นทุนต่ำและผลกระทบจากราคาน้ำมันที่ยังคงอยู่ในระดับสูงซึ่งปัจจัยที่จะส่งผลกระทบ ประกอบด้วย สภาวะของอุตสาหกรรมการการท่องเที่ยวของประเทศไทย ราคาน้ำมันที่สูงขึ้นต่อเนื่อง และการเปิดเสรีการบินอย่างเต็มรูปแบบ (หมายถึง การทำการบินโดยไม่มีข้อจำกัดด้านความจุความถี่ของเที่ยวบินสำหรับการขนส่งการจราจรเสรีภาพข้อที่ 3 และ 4 ส่วนเสรีภาพข้อที่ 5 มีนโยบายให้สายการบินต่างประเทศเข้ามาให้บริการแข่งขันกับสายการบินของไทยได้ทุกเส้นทางในระดับหนึ่ง และมีนโยบายที่จะเปิดเสรีให้ทำการขนส่งเต็มที่ต่อไปในอนาคต)

ในรายงานประจำปี 2551 ของบริษัทได้แยกตลาดการบินในเอเชียเป็น 7 โซน ประกอบด้วย (1) Northern Routes พบว่า ยังเติบโตต่อเนื่องและมีนัยสำคัญทางกำไรของบริษัท (2) Southern Routes คือ มาเลย์เซีย สิงคโปร์ บรูไน อินโดนีเซีย พบว่า มีการแข่งขันอย่างสูงจากสายการบินต้นทุนต่ำ ได้แก่ สายการบิน Thai Air Asia สายการบิน Jet Star และสายการบิน Tiger Air (3) โซน Indochina มีการเติบโตอย่างมากและมีศักยภาพสูงโดยเฉพาะประเทศเวียดนาม (4) Western Routes ประกอบด้วย พม่า เอเชียใต้และอินเดีย มีการเติบโตอย่างมากโดยเฉพาะการบินในภูมิภาคตะวันตกของอินเดีย (5) Middle east มีการทำการบินไปยัง 3 ปลายทางหลัก คือ ดูไบ คูเวตและมัสกัต และจากปัญหาทางการเมืองในปากีสถานจึงได้ควบรวมเที่ยวบิน กรุงเทพ-การาจี รวมกับเที่ยวบิน กรุงเทพ-มัสกัต เป็นเที่ยวบิน กรุงเทพ-การาจี-มัสกัต ทั้งสองทิศทาง (6) เส้นทางบินอเมริกาเหนือ ทำการลดเที่ยวบินเนื่องจากการขาดกำไรและต้นทุน

ราคาน้ำมันสูงและ (7) เส้นทางยุโรป ยังสามารถเติบโตได้และได้รับประโยชน์จากการทำการบินกับกลุ่มสายการบิน Star Alliance

รายงานประจำปีบริษัทท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (2009) ภาพรวมการเติบโตและรายงานด้านสถิติปริมาณจราจรทางอากาศ พบว่า

- นโยบายการเปิดเสรีทางด้านการบินและการขยายตัวทางเศรษฐกิจและการค้าระหว่างประเทศ ส่งผลให้ธุรกิจสายการบินต้นทุนต่ำเติบโตอย่างรวดเร็วทั้งจำนวนสายการบินและความถี่ของเที่ยวบิน และด้วยจำนวนประชากรที่มีรายได้ปานกลางที่เพิ่มขึ้นของจีนและอินเดีย จะทำให้สายการบินต้นทุนต่ำในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกมีการขยายตัวได้อีกมากในอนาคต
- เทคโนโลยีด้านการสื่อสารได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็ว สามารถทำการจองเที่ยวบินได้ด้วยตนเองอย่างรวดเร็วและมีราคาถูกลง
- ปัจจัยภายในประเทศ คือ สถานการณ์ความไม่สงบในภาคใต้ การประท้วงปิดท่าอากาศยาน ส่งผลกระทบต่อการเดินทางเข้ามาประเทศไทยของนักท่องเที่ยวต่างชาติ
- การเติบโตในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิกสูงกว่าภูมิภาคอื่นๆ ในโลกเนื่องจากหลายประเทศในภูมิภาคเริ่มพัฒนาการขนส่งทางอากาศ และการเติบโตทางเศรษฐกิจที่รวดเร็วของประเทศจีนและอินเดีย

รายงานสถิติด้านปริมาณจราจรทางอากาศ มีรายละเอียดดังนี้

- <u>ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ</u> พบว่า การเดินทางเพิ่มขึ้นและการเติบโตของปริมาณจราจรทางอากาศของสายการบินราคาประหยัด แต่มีปัจจัยด้านลบของภาวะเศรษฐกิจโลกที่ส่งผลกระทบในวงกว้าง รวมทั้งเหตุการณ์ไม่สงบภายในประเทศส่งผลให้ปริมาณจราจรทางอากาศเติบโตได้ไม่เต็มที่
- <u>ท่าอากาศยานเชียงใหม่</u> พบว่า มีการลดลงอย่างมากของปริมาณจราจรทางอากาศระหว่างประเทศมีสาเหตุจากการลดเที่ยวบินแบบประจำของสายการบิน Bangkok Airways สายการบิน China Airlines และการยกเลิกเที่ยวบินทั้งหมดของ Tiger Airways

นอกจากนี้มี 2 องค์กรที่ผลิตอากาศยานรายใหญ่ของโลก คือ Boeing และ Airbus ได้ทำการพยากรณ์อัตราการเติบโตของตลาดผู้โดยสารในอีก 20 ปีข้างหน้า (ปี 2009-2028) แสดงรายละเอียดของการคาดการณ์ในตารางที่ 3.1 และตารางที่ 3.2

Airbus (2009) มองภาพรวมว่าอุตสาหกรรมการบินมีความไม่แน่นอนแต่มีสัญญาณว่าจะฟื้นตัวเร็วๆ นี้ โดยอัตราการเติบโตเฉลี่ยอยู่ที่ 4.7% ต่อปีและในตลาดขนาดใหญ่ คือ จีนและอินเดีย จะเติบโตที่ระดับ 7.9% เนื่องจากการกระตุ้นจากการเติบโตทางเศรษฐกิจในระยะยาว แนวโน้มการเติบโตของจำนวนประชากร ผลประโยชน์จากการเดินทางที่มีความสะดวกสบายมากขึ้นในราคาที่ใกล้เคียงกับประเภทการเดินทางอื่น

ตารางที่ 3.1 การพยากรณ์อัตราการเติบโตปริมาณผู้โดยสารทางอากาศของบริษัท Boeing ปี 2009-2028

ภูมิภาค	อัตราการเติบโต (%)	มุมมอง
เอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ	4.3	-การขยายท่าอากาศยาน (Narita), เสรีการบินญี่ปุ่น-เกาหลีใต้, การขยายสายการบินต้นทุนต่ำของสายการบินหลัก
ยุโรป	4.1	-ความแข็งแกร่งของโครงข่ายการบินระยะไกลเพิ่มขึ้นซึ่งได้รับผลกระทบจากปัจจัยความประหยัดน้อยลง
อเมริกาเหนือ	3.2	-เกิด Consolidate ผลดี คือ ความประหยัดทางขนาด (economies of scale) การปรับปรุงรายได้และต้นทุนจากการลดการบริการซ้ำ (redundant service) และความจุส่วนเกิน (excess capacity)
โอเชียเนีย	5.1	-เปิดน่านฟ้าเสรีกับอเมริกา ปี 2008 ค่า yield ตกต่ำในตลาดการบินระหว่างประเทศ การเจรจาการค้ารอบใหม่กับอาเซียนและนิวซีแลนด์
อาเซียน	6.6	-เติบโตแบบพลวัตน์ การขยายสายการบินต้นทุนต่ำอย่างรวดเร็วและราคาโดยสารลดลงอย่างมากและการปรับโครงสร้างของสายการบินในภูมิภาคเพื่อให้แข่งขันได้ดุดันยิ่งขึ้น และจะก่อตั้งตลาดเดี่ยวในปี 2015
ตะวันออกกลาง	6.6	-โครงสร้างพื้นฐานที่ทันสมัยและแผนการรองรับที่ดี ความเป็นหนึ่งเดียวของการขยายตัวทางเศรษฐกิจและเริ่มมีสายการบินต้นทุนต่ำ 6 สายการบิน
จีน	7.8	-มุมมองต่อประเทศจีนและประเทศอินเดียคล้ายคลึงกัน คือ มีการผสมผสานของการพัฒนาทางเศรษฐกิจขั้นสูงและตลาดเสรี ประชากรชั้นกลางคาดการณ์ว่าจะเติบโตทั้งด้านจำนวนและกำลัง (Power) และการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานขนาดใหญ่
อินเดีย	7.5	

ที่มา Boeing (2009)

ตารางที่ 3.2 การพยากรณ์อัตราการเติบโตปริมาณผู้โดยสารทางอากาศของบริษัท Airbus ปี 2009-2028

ภูมิภาค	อัตราการเติบโต (%)	มุมมอง
เอเชีย	6.0	-ศักยภาพของสายการบินต้นทุนต่ำ ทำการบินใหม่ในเวลาอันรวดเร็ว 14% ครองสัดส่วนผู้โดยสารถึง 40% ในตลาดภายในประเทศแต่ยังไม่มีในประเทศจีนและญี่ปุ่นและคาดว่าจะเพิ่มขึ้นในศักยภาพตลาดระหว่างประเทศ
ยุโรป	3.3	-สายการบินต้นทุนต่ำได้รับการกระตุ้นและเริ่มอิ่มตัว (การทำการบินแนวโน้มการรวมและโตในตลาดที่มีอยู่)
อเมริกาเหนือ	5.6	-ตลาดอิ่มตัว
ตะวันออกกลาง	6.9	-ภูมิภาคที่มีอัตราการเติบโตรวดเร็วที่สุด
ประเทศจีน-เอเชีย	7.1	-สะท้อนจากการมองเศรษฐกิจในแง่ดีในระยะยาว
อินเดีย	5.8	-คาดการณ์ว่าเติบโตดี

ที่มา Airbus (2009)

3.4 ขั้นตอนการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศ

ขั้นตอนการพยากรณ์ในงานวิจัยนี้อ้างอิงจากระบบการพยากรณ์เชิงปริมาณ (วิชิต หลอจีระชุณห์กุล และ จิราวัลย์ จิตรถเวล, 2548) ที่แสดงในภาพที่ 3.12 และแสดงคำอธิบายดังนี้

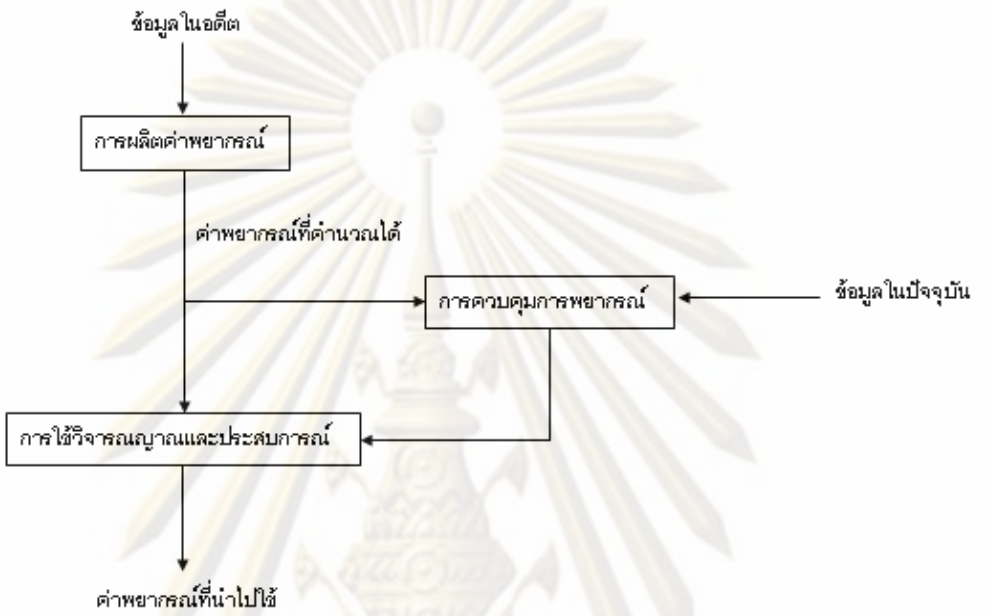
ขั้นตอนที่หนึ่ง การผลิตค่าพยากรณ์เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคพยากรณ์ต่างๆ

ขั้นตอนที่สอง การควบคุมการพยากรณ์เป็นส่วนของการติดตามความคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์ และส่งสัญญาณเตือนเพื่อปรับปรุงตัวแบบพยากรณ์ในกรณีที่ตัวแบบพยากรณ์อยู่ในสภาพเกินเลยขีดควบคุม

ขั้นตอนที่สาม การใช้วิจารณญาณและประสบการณ์ประกอบกับความคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์ที่ได้จากขั้นตอนที่สองมาปรับค่าพยากรณ์ซึ่งจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังเนื่องจากค่าพยากรณ์ที่คำนวณไว้ในขั้นตอนที่หนึ่งจะกลายเป็นค่าพยากรณ์เชิงวิจารณญาณซึ่งเป็นสาเหตุใหญ่ที่จะนำความเอนเอียง (Bias) เข้ามาสู่ค่าพยากรณ์โดยมีหลักการเบื้องต้นของการใช้วิจารณญาณ ดังนี้

- ในกรณีที่สภาพแวดล้อมไม่มีการเปลี่ยนแปลงอาจไม่มีความจำเป็นในการใช้วิจารณญาณ
- กรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงสำคัญเกิดขึ้นการใช้วิจารณญาณอาจมีความจำเป็น

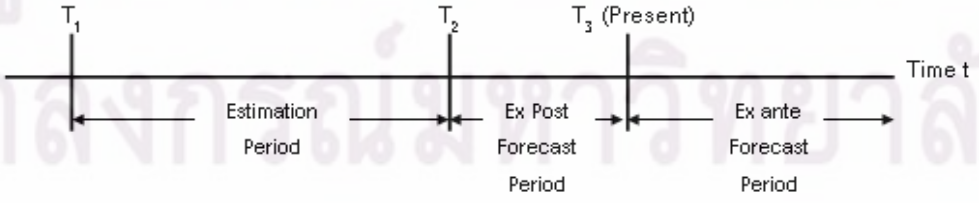
- สามารถวิเคราะห์เบื้องต้นจากขั้นตอนที่สองซึ่งจะกี่ยวข้องการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนว่าสภาพแวดล้อมอาจมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นแล้ว
- ขั้นตอนทั้งสามมีความพึ่งพิงต่อกัน



ที่มา วิชิต หลอจีระชุณห์กุล และ จิราวัลย์ จิตรถเวล (2548): หน้า 6

ภาพที่ 3.12 ระบบการพยากรณ์เชิงปริมาณ

กระบวนการสร้างแบบจำลอง แสดงในภาพที่ 3.13 ประกอบด้วย ขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง คือ การกำหนดโครงสร้างแบบจำลอง (Specification) และตรวจสอบค่าสถิติหลังสร้างแบบจำลอง (Diagnostic Check) เช่น รูปแบบค่าคลาดเคลื่อน ค่าสถิติทดสอบของค่าประมาณพารามิเตอร์ ขั้นตอนการประเมินแบบจำลอง (Evaluation) คือขั้นตอนการวัดความสามารถของแบบจำลองและทำความเข้าใจคุณสมบัติการพยากรณ์ได้ดีขึ้นซึ่งสามารถวัดได้ด้วยค่าพยากรณ์หลังการสร้างแบบจำลอง (Ex Post Forecast) (Robert S. Pindyck และ Daniel L. Rubinfield,1998)



ที่มา Robert S. Pindyck และ Daniel L. Rubinfield (1998): หน้า 203

ภาพที่ 3.13 กระบวนการพยากรณ์

ความหมายและการนำไปใช้ของประเภทการพยากรณ์ (Rob J Hyndman, 2008) ได้กล่าวถึงความต่างมาจากสมมติฐานสิ่งที่ทราบค่า (Known) เมื่อทำการพยากรณ์

Ex ante Forecast ถูกพยากรณ์ขึ้นเมื่อข้อมูลที่หาได้มาจากค่าล่วงหน้า

Ex post Forecast ถูกพยากรณ์ขึ้นเมื่อข้อมูลทราบค่า (Known) และไม่ใช้ข้อมูลที่ใช้สร้างแบบจำลองพยากรณ์ หมายถึง สามารถตั้งสมมติฐานความรู้ของตัวแปรที่มีอิทธิพลแต่ไม่สามารถตั้งสมมติฐานของข้อมูลที่จะพยากรณ์ การพยากรณ์นี้ใช้ในการทดสอบความสามารถของแบบจำลอง การเปรียบเทียบการประเมินสามารถแยกแหล่งของความไม่แน่นอน เช่น ความอ่อนแอของการพยากรณ์ตัวแปรที่มีอิทธิพลหรือมาจากความสามารถของแบบจำลอง

3.4.1 การบรรเทาปัญหาความไม่แน่นอนในอนาคต

ผลเสียของการคาดการณ์ที่ไม่เป็นไปตามการคาดการณ์อาจอยู่ในรูปแบบของต้นทุนที่รัฐต้องรับภาระสูงขึ้นมาก ดังกรณีที่เคยเกิดขึ้นแล้ว เช่น Ata M. Khan (1989) ได้ยกตัวอย่าง ผลเสียของการพยากรณ์ที่สูงเกินความเป็นจริง (Overestimated) เช่น ท่าอากาศยาน Mirabel รัฐมอนทรีออล ประเทศแคนาดา จากการคาดการณ์ปริมาณจราจรที่ไม่เกิดขึ้นจริงซึ่งส่งผลเสีย คือ รัฐมีต้นทุนที่สูงเกินไปจากการคาดการณ์ความจุที่เกินจริง และท่าอากาศยาน Dulles รัฐวอชิงตัน ประเทศสหรัฐอเมริกาที่ไม่ได้คำนึงถึงผลกระทบของขนาดอากาศยานและการแข่งขันจากท่าอากาศยานอื่นซึ่งมีผลถึงการใช้งานได้ไม่เต็มที่เนื่องจากไม่สามารถให้บริการในตลาดที่ได้พยากรณ์ไว้

สำหรับตัวอย่าง การพยากรณ์ต่ำกว่าความเป็นจริง (Under-estimated) เช่น ผลกระทบจากการผ่อนปรนกฎเกณฑ์ทางการบินในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าปริมาณจราจรทางอากาศค่าจริงสูงกว่าที่ค่าคาดการณ์ไว้มากซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบควบคุมความจุของการจราจร คือ เกิดความล่าช้าจากความแออัดของปริมาณจราจรทางอากาศ นอกจากนี้ยังต้องเพิ่มมาตรการด้านความปลอดภัยที่เป็นผลจากความไม่สมดุลของปริมาณจราจรทางอากาศและความสามารถด้านการรองรับของพื้นที่อาคารผู้โดยสารหลักในท่าอากาศยานด้วย

หน่วยงาน Department of Transport (DFT, 2000) ของสหราชอาณาจักรได้กล่าวถึงแหล่งที่มาของความไม่แน่นอนจากการพยากรณ์ในอนาคต 3 แหล่งหลัก ประกอบด้วย

1. ค่าในอนาคตของตัวแปรอธิบาย การใช้วิจารณญาณถูกใช้เมื่อจะต้องพิจารณาความเป็นไปได้ในอนาคต สมมติฐานของ Baseline Scenario ตั้งอยู่บนพื้นฐานการพยากรณ์ขององค์กรเองและองค์กรอื่นๆ ที่เป็นไปได้ อย่างไรก็ตาม

การสร้างสมมติฐานต้องอยู่บนพื้นฐานของการใช้วิจารณญาณที่มีหลักสำคัญบนข้อมูลทางสถิติที่ดีที่สุดที่หาได้

2. การกำหนดความสัมพันธ์ทางสถิติและความมั่นคงของความสัมพันธ์เมื่อเวลาผ่านไปขึ้นกับความสามารถของแบบจำลองที่คัดเลือก การเติบโตของการเดินทางที่เปลี่ยนแปลงในอนาคตซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้ไม่สามารถจับต้องได้จากข้อมูลในเป็นอดีตแต่มีความจำเป็นที่ต้องใช้วิจารณญาณว่าควรมีการพัฒนาอย่างไรในอนาคต

3. การละทิ้งปัจจัยที่อาจส่งผลอย่างมีนัยสำคัญในอนาคต ปัญหาที่พบได้มากในแบบจำลองการพยากรณ์ก็คือ ความสัมพันธ์ที่อยู่บนพื้นฐานของพฤติกรรมในอดีตนั้นไม่เสมอไปที่จะถูกต้องในการทำนายพฤติกรรมในอนาคต ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงในด้านนโยบายหรือแนวคิดที่ส่งผลกระทบต่ออุปสงค์ได้ โดยธรรมชาติเป็นสิ่งที่คาดการณ์ได้ยากแต่มีความเป็นไปได้ที่จะคาดการณ์เวลาที่จะเกิดขึ้นและลักษณะผลกระทบที่ควรจะเป็น โดยถ้าเป็นผลกระทบระยะสั้นไม่มีความจำเป็นที่จะต้องพิจารณา

การประเมินสถานการณ์ปัจจุบันด้วยการทำสำรวจโดยตรงในงานศึกษานี้ได้และทำการสอบถามจากบุคลากรของสายการบินที่มีประสบการณ์ในอุตสาหกรรมสามารถจะบ่งชี้ได้ถึงปัจจัยที่มีความน่าจะเป็นในการส่งผลกระทบต่อการเติบโตของตลาดผู้โดยสารระหว่างและการนำภาพรวมที่เห็นพ้องต้องกันมาสรุปประเด็นที่ควรพิจารณา

ในการศึกษาของ J. Scott Armstrong และ Fred Collopy (1998) ได้กล่าวว่าแนวทางการรวมแบบจำลองพยากรณ์ในอนาคตในสถานการณ์ที่ทราบการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่งเกิดขึ้นการใช้วิจารณญาณเพื่อปรับแก้สถานะในปัจจุบันจะเพิ่มความถูกต้องซึ่งต้องเป็นการใช้โดยไม่มีความเอนเอียงด้วย และการใช้วิจารณญาณควรเป็นในลักษณะของ Input มากกว่าการแก้ไขแบบจำลอง ถ้าสถานการณ์มีการเปลี่ยนแปลงน้อย มีความมั่นคงทางแนวโน้ม วิธี Extrapolation เป็นวิธีที่เหมาะสมนอกจากนี้ข้อมูลถือเป็นปัจจัยสำคัญทั้งในแง่ข้อมูลที่หาได้และคุณภาพของข้อมูลซึ่งควรคำนึงถึงถ้าหากมีการปรับค่าพยากรณ์หรือปรับแบบจำลอง

เนื่องจากแนวโน้มที่ลดต่ำลงหลังปี 2007 ในงานศึกษานี้จึงนำผลของการพยากรณ์ไปสอบถามความเห็นของบุคลากรในอุตสาหกรรมการบินระหว่างประเทศของประเทศไทยเพื่อนำความเห็นผู้เชี่ยวชาญมาพิจารณาร่วมกับการพยากรณ์ที่มีการสะท้อนสภาพความจริงในปัจจุบันมากขึ้นเนื่องจากความจำกัดของแบบจำลองที่อ้างอิงตามความสัมพันธ์ในอดีต

3.4.2 แบบจำลองการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารในตลาดการบิน

ข้อมูลในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลทุติยภูมิจากศูนย์สารสนเทศน์และสถิติการขนส่งทางอากาศ กรมขนส่งทางอากาศ โดยผู้วิจัยได้ทำการรวมผู้โดยสารระหว่างประเทศเที่ยวบินประจำในระดับท่าอากาศยาน (Airport Level) และทำการจัดกลุ่มข้อมูลเป็นข้อมูลระดับประเทศ (Country Level) ในแต่ละภูมิภาคซึ่งเป็นระดับในการวิเคราะห์ของงานวิจัยนี้ แสดงรายละเอียดด้านล่าง

3.4.2.1 ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศรายปีเที่ยวบินประจำ คือ ผลรวมจำนวนผู้โดยสารจากเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคมในแต่ละปี การคำนวณปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศได้จากการรวมผู้โดยสารที่เดินทางขาออก (Departure) และผู้โดยสารขาเข้า (Arrival) ระหว่างท่าอากาศยานของต่างประเทศกับท่าอากาศยานในประเทศไทย

ลักษณะข้อมูลผู้โดยสาร คือ ผู้โดยสารขาเข้า (Arrival) และขาออก (Departure) ไม่นับรวมผู้โดยสารผ่าน (Transit) เนื่องจากไม่ได้เป็นผู้โดยสารที่มีจุดเริ่มต้นและ/หรือจุดปลายทางเป็นท่าอากาศยานในประเทศไทยขณะที่ผู้โดยสารผ่านแบบ Transfer มีการเปลี่ยนเที่ยวบินการนับจำนวนจึงเป็นการนับแบบ Double-Count (นับรวมขาเข้าและขาออก)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเดินทางทางอากาศระหว่างประเทศในงานวิจัยนี้ปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์ในแบบจำลอง คือ ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมหภาคและประชากรศาสตร์ร่วมกับการประเมินสถานการณ์ภาพรวมจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญมาประยุกต์ใช้

3.4.2.2 ขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง (Model Development)

กำหนดให้สมการทั่วไป คือ สมการเชิงเส้นสำหรับตลาดผู้โดยสารที่มีอัตราเติบโตเฉลี่ยแบบปกติ ประกอบด้วย ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทวีปออสเตรเลียและทวีปยุโรป

กำหนดให้ $PAX_{it} = \alpha + \beta_1 RGDP_{it} + \beta_2 POP_{it} + \mu_{it}$ (3.1)

เมื่อ PAX_{it} = ปริมาณผู้โดยสารรายปีของประเทศ *i* ณ เวลา *t* (ปีที่ *t*) ที่เดินทางเข้า/ออก ณ ท่าอากาศยานของประเทศไทย

GDP_{it} = Real GDP per capita ($2000) ของประเทศ *i* ณ เวลา *t*

POP_{it} = จำนวนประชากรของประเทศ *i* ณ เวลา *t*

นอกจากนี้สมการเชิงเส้นโค้งสำหรับกรณีที่ตลาดกำลังเติบโตรวดเร็วอ้างอิงจากอัตราส่วนของการเติบโตผู้โดยสารต่อการเติบโตปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงกว่า 1.0 ประกอบด้วย

ภูมิภาคเอเชียใต้ เอเชียตะวันออกกลาง ประเทศจีนและประเทศอินเดีย แสดงดังสมการที่ (3.2) และสมการที่ (3.3)

$$PAX_{it} = \alpha.GDP_{it}^{\beta_1} POP_{it}^{\beta_2}.\mu^{it} \qquad (3.2)$$

$$PAX_{it} = \exp(\alpha + \beta_1 RGDP_{it} + \beta_2 POP_{it} + \mu_{it}) \qquad (3.3)$$

ในสมการที่ (3.2) ขนาดพารามิเตอร์ของตัวแปรอิสระแสดงถึงค่าความยืดหยุ่นของปริมาณผู้โดยสารต่อปัจจัยอิสระ (เมื่อปัจจัยอิสระตัวอื่นคงที่) มีค่าคงที่ขณะที่สมการที่ (3.3) ค่าความยืดหยุ่นมีค่าไม่คงที่ คือ มีค่าเท่ากับ $\beta_i \times X_i$ ดังนั้นรูปแบบความสัมพันธ์นี้จะเหมาะสมกับตลาดการบินที่มีการเติบโตเพิ่มสูงขึ้นอย่างมากในระยะหลัง การวิเคราะห์ในระดับภูมิภาค ค่า *i* หมายถึง ลำดับประเทศในภูมิภาค (Country) และ t คือ ลำดับเวลานับจากปี 1985 (1986-2001)

โครงสร้างตัวแบบสมการของข้อมูลแบบ Panel ของภูมิภาค ดังนี้

$$y_{it} = \begin{bmatrix} y_{11} \\ y_{12} \\ y_{13} \\ \vdots \\ y_{1T} \\ y_{21} \\ y_{22} \\ \vdots \\ y_{nT} \end{bmatrix}, \beta = \begin{bmatrix} \alpha \\ \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix}, x_{it} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11,1} & X_{11,2} \dots X_{11,k} \\ 1 & X_{12,1} & X_{12,2} \dots X_{12,k} \\ 1 & X_{13,1} & X_{13,2} \dots X_{13,k} \\ \vdots & \vdots & \\ 1 & X_{1T,1} & X_{1T,2} \dots X_{1T,k} \\ 1 & X_{21,1} & X_{21,1} \dots X_{21,k} \\ 1 & X_{21,2} & X_{22,2} \dots X_{22,k} \\ \vdots & \vdots & \\ 1 & X_{nT,1} & X_{nT,2} \dots X_{nT,k} \end{bmatrix}, u_i = \begin{bmatrix} u_1 \\ u_1 \\ u_1 \\ \vdots \\ u_1 \\ u_2 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_n \end{bmatrix}, \nu_{it} = \begin{bmatrix} \nu_{11} \\ \nu_{12} \\ \nu_{13} \\ \vdots \\ \nu_{1T} \\ \nu_{21} \\ \nu_{22} \\ \vdots \\ \nu_{nT} \end{bmatrix}$$

ปัจจัยที่มีอิทธิพล ประกอบด้วย ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ คือ รายได้เฉลี่ยของประชากรโดยใช้ค่า Real GDP per capita (หน่วย ดอลลาร์สหรัฐ) เป็นตัวแทนรายได้เฉลี่ย ปีฐาน คือ ปี 2000

ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ประกอบด้วย จำนวนประชากร (หน่วย ล้านคน)

เนื่องจากปัจจัยด้านอุปทาน คือ ราคาค่าโดยสารนั้นพบอุปสรรคในการรวบรวมข้อมูลคือ มีข้อจำกัดโดยไม่มีข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือเพียงพอในการใช้เป็นตัวแทนดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงไม่ได้นำปัจจัยดังกล่าวเข้ารวมไว้ในการพัฒนาแบบจำลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.2.3 การตรวจสอบแบบจำลองพยากรณ์ (Model Validation)

ในงานศึกษานี้เลือกใช้การพยากรณ์แบบ Ex post Forecasting ที่ทราบข้อมูลจริงทั้งด้านตัวแปรอิสระและข้อมูลจริงของตัวแปรตาม ข้อมูลที่ใช้ คือ ข้อมูลหลังการสร้างแบบจำลองพยากรณ์และจำนวนข้อมูลการพยากรณ์ขึ้นอยู่กับจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่หาได้ ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความสามารถของแบบจำลองที่คัดเลือกแล้วและสามารถบ่งชี้แหล่งที่มาของความคลาดเคลื่อนที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 3.3 ยกตัวอย่างเช่น ค่าความคลาดเคลื่อนแปรผันตามเวลาหรือไม่ซึ่งหากแปรผันตามมีความเป็นไปได้ว่าตลาดผู้โดยสารมีปัจจัยที่มีอิทธิพลมีขาดอิทธิพลเพิ่มมากขึ้น/ลดต่ำลงหรือปัจจัยที่ไม่ได้รวมในแบบจำลองมีผลกระทบ ตัวชี้วัดความถูกต้องแสดงจากค่า MAPE เนื่องจากความง่ายในการทำความเข้าใจและตีความเนื่องจากผลดังกล่าวจะต้องนำไปแสดงต่อผู้เชี่ยวชาญในขั้นตอนของการตรวจสอบผลลัพธ์แบบจำลองการพยากรณ์ (Evaluate Forecasting Model)

3.2.2.4 การสร้างทางเลือกการพยากรณ์ (Creating Scenario)

ในงานวิจัยนี้มีแนวทางในการสร้างทางเลือกการพยากรณ์ตามทางเลือกการเติบโตของตัวแปรอิสระในแบบจำลองและความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่ได้จากการตอบแบบสอบถาม สำหรับการคาดการณ์ทางเลือกการเติบโตของตัวแปร GDP_{it} มีแนวทางจากงานศึกษาที่ผ่านมา เช่น ในงานศึกษาของ Hong Jiang Liling Ren และ R. John Hansman กล่าวว่าจากผลการวิเคราะห์แนวโน้มของประเทศจีนพบว่าเติบโตร้อยละ 8.9 ในทศวรรษที่ผ่านมาและมีแนวโน้มลดต่ำลงในอนาคต ค่าดังกล่าวหากมองในระยะยาวคือการมองในมุมที่ดี (Optimistic) ดังนั้นจึงใช้เป็น High Projection สำหรับค่า Low Projection อ้างอิงจากความแปรปรวนเดียวกับความต่างของ High Projection กับ Baseline Projection เท่ากับ 8.9-7.2=1.7% ดังนั้นคาดการณ์เติบโตร้อยละ 5.5 เป็นต้นหรือในงานศึกษาของ James Fox คาดการณ์ว่าช่วงความน่าจะเป็น คือ ± 1% จากค่ากลางที่คาดการณ์ (Baseline Projection)

อย่างไรก็ตาม ช่วงปี 2009 มีวิกฤตการณ์ต่างๆ คือ ภาวะเศรษฐกิจถดถอย การล้มละลายของสายการบิน ความไม่สงบทางการเมืองส่งผลกระทบต่อปริมาณการเดินทางทางอากาศระหว่างประเทศอย่างมีนัยสำคัญดังนั้นทั้งผลการทดสอบแบบจำลองและผลการประเมินจากบุคลากรในสายการบินและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะนำไปพิจารณาร่วมกับผลลัพธ์การพยากรณ์เพื่อสร้างทางเลือกการเติบโตในอนาคต

<u>สรุป</u> วิธีการศึกษาแนวโน้มตลาดการบินผู้โดยสารระหว่างประเทศ สามารถอ้างอิงจากแนวโน้มในอดีตได้บางส่วน สภาพการณ์ปัจจุบันมีผลกระทบหรือไม่ขึ้นอยู่กับลักษณะผลกระทบว่ามีขนาดใหญ่และใช้ระยะเวลาฟื้นตัวมากเพียงใด การเปลี่ยนแปลงที่เพิ่งเกิดขึ้นไม่สามารถใช้การวิเคราะห์แนวโน้มหาคำตอบได้จากความจำกัดของข้อมูล แนวทางแก้ไขในงานศึกษานี้เลือกใช้ คือ การสำรวจโดยตรง (Direct Survey) และกลุ่มเป้าหมาย คือ บุคลากรในสายงานที่เกี่ยวข้องกับการทำการบินระหว่างประเทศ ความไม่แน่นอนในอนาคตเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้เสมอโดยเฉพาะธุรกิจการบินที่มีความอ่อนไหวสูง การสร้างทางเลือกที่น่าจะเป็นจึงเป็นแนวทางการรองรับความไม่แน่นอนดังกล่าวซึ่งในงานวิจัยนี้ทางเลือกจะขึ้นอยู่กับ (Based on) สมมติฐานการเติบโตของตัวแปรอิสระและปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ ที่ได้จากการสำรวจที่คาดว่าน่าจะส่งผลกระทบในอนาคประชากร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารที่มีระดับการวิเคราะห์ คือ ระดับภูมิภาค ระยะเวลาในการพยากรณ์ คือ การพยากรณ์ในระยะกลาง การวิเคราะห์พิจารณาท่าอากาศยาน 3 แห่งที่มีการทำการบินอย่างต่อเนื่องและมีความมั่นคงในแง่การบริการของสายการบิน ประกอบด้วย ท่าอากาศยานสากลสุวรรณภูมิ ท่าอากาศยานสากลเชียงใหม่และท่าอากาศยานสากลภูเก็ตโดยในงานศึกษานี้พิจารณาเฉพาะการขนส่งผู้โดยสารในเที่ยวบินประจำ ในบทนี้ถูกแบ่งเป็น 4 หัวข้อ คือ (1) การพัฒนาแบบจำลองการพยากรณ์ (Model Developing) (2) การตรวจสอบแบบจำลองการพยากรณ์ (Model Validation) (3) การตรวจสอบผลลัพธ์แบบจำลองการพยากรณ์ (Evaluate Forecasting Model) และ (4) การสร้างทางเลือกแนวทางการเติบโตปริมาณผู้โดยสาร (Creating Scenario) โดยได้แสดงรายละเอียดเรียงตามลำดับขั้นตอนดังนี้

4.1 การพัฒนาแบบจำลองพยากรณ์

ในงานศึกษานี้เทคนิคการพยากรณ์ที่ใช้พัฒนาแบบจำลองเลือกใช้ 2 เทคนิค คือ เทคนิคอนุกรมเวลาและเทคนิคการถดถอยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความน่าเชื่อถือของ 2 เทคนิคที่มีข้อดีและข้อจำกัด จำนวนข้อมูลในการสร้างแบบจำลองพยากรณ์ คือ ร้อยละ 70 ของข้อมูลทั้งหมด ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดข้อมูลในการพัฒนาแบบจำลองพยากรณ์

4.1.1 ผลลัพธ์เทคนิคอนุกรมเวลา

เนื่องจากข้อมูลทุติยภูมิเป็นข้อมูลรายปีโดยมีจำนวนข้อมูลระหว่าง 16-23 ปี ดังนั้นเทคนิคที่ใช้จึงเป็นเทคนิคการปรับให้เรียบและการวิเคราะห์แนวโน้ม ลักษณะข้อมูลที่เหมาะสมกับเทคนิคปรับให้เรียบ คือ อนุกรมเวลาที่มีการเคลื่อนไหวแบบขึ้นลงมากกว่าการวิเคราะห์แนวโน้มที่ข้อมูลส่วนใหญ่จะกระจายรอบๆ เส้นแนวโน้ม การพิจารณารูปแบบการเคลื่อนไหวสามารถแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ (1) แนวโน้มเชิงเส้นตรง ประกอบด้วย ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทวีปยุโรป ทวีปออสเตรเลีย (2) แนวโน้มเชิงเส้นโค้ง ประกอบด้วย ภูมิภาคเอเชียใต้ ประเทศจีน ประเทศอินเดีย เอเชียตะวันออกกลาง อย่างไรก็ตามแนวโน้มที่พิจารณาจากการกระจายจะต้องผ่านการวิเคราะห์ทางสถิติก่อนจึงสามารถยืนยันได้ว่าแนวโน้มเป็นไปตามการคาดการณ์ไว้หรือไม่

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดข้อมูลในการพัฒนาแบบจำลองพยากรณ์

ภูมิภาค	รายชื่อประเทศ	ระยะเวลาในการวิเคราะห์	
		การพัฒนาแบบจำลอง[1]	การทดสอบแบบจำลอง[2]
เอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ (NEA)	ญี่ปุ่น ฮ่องกง เกาหลีใต้และไต้หวัน	1986-2001	2002-2008
ประเทศจีน (CHN)	-	1986-2001	2002-2008
เอเชียตะวันออกเฉียงใต้(SEA)	กัมพูชา อินโดนีเซีย ลาว มาเลย์เซีย พม่า ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์และเวียดนาม	1986-2001	2002-2008
เอเชียใต้ (SA)	บังคลาเทศ เนปาล ปากีสถานและศรีลังกา	1986-2001	2002-2008
ประเทศอินเดีย (IND)	-	1986-2001	2002-2008
เอเชียตะวันออกกลาง (MEA)	บาห์เรน จอร์แดน คูเวต โอมาน ยูเออีและอิสราเอล	1986-2001	2002-2008
ทวีปออสเตรเลีย (AUS)	ออสเตรเลียและนิวซีแลนด์	1986-2001	2002-2008
ทวีปยุโรป (EU)	ออสเตรีย เดนมาร์ก ฝรั่งเศส เยอรมนี กรีซ อิตาลี เนเธอร์แลนด์ สวีเดน สวิตเซอร์แลนด์ อังกฤษและฟินแลนด์	1986-2001	2002-2008
ท่าอากาศยานภูเก็ต (HKT)	ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ ไต้หวัน ฮ่องกง จีน มาเลย์เซีย สิงคโปร์ เยอรมนี ฟินแลนด์และออสเตรเลีย	1986-2001	2002-2008
ท่าอากาศยานเชียงใหม่ (CNX)	จีน พม่า ลาว ฮ่องกงและสิงคโปร์	1986-2001	2002-2008

หมายเหตุ 1. สำหรับแบบจำลองเทคนิคอนุกรมเวลาการวิเคราะห์เริ่มตั้งแต่ปี 1986 ขณะที่เทคนิคการถดถอยขึ้นกับช่วงเวลาที่ประเทศในภูมิภาคเริ่มทำการบินอย่างต่อเนื่อง

2. สำหรับแบบจำลองเทคนิคอนุกรมเวลาการวิเคราะห์เริ่มตั้งแต่ปี 2002

4.1.1.1 <u>การวิเคราะห์แนวโน้ม</u> เป็นการนำเทคนิคการถดถอยมาใช้โดยมีตัวแปรอิสระ คือ เวลา (t) และค่าสถิติ t แสดงถึงความน่าเชื่อถือของค่าประมาณพารามิเตอร์ ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4.2

สมการเส้นแนวโน้มที่เลือกใช้คัดเลือกจากการพิจารณาแผนภาพการเคลื่อนไหวของปริมาณผู้โดยสาร ประกอบด้วย 2 รูปแบบ คือ

แนวโน้มเชิงเส้น สำหรับภูมิภาค NEA CHN SEA AUS EU และ HKT

แนวโน้มเชิงเอกซ์โปเนนเชียล สำหรับภูมิภาค SA MEA IND และ CNX

สมการเส้นแนวโน้มต้องทำการทดสอบทางค่าสถิติ คือ *t*-value และ F-test โดยค่า R^2 แสดงถึง Goodness of fit ของการประมาณ

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดแบบจำลองพยากรณ์ด้วยวิธีวิเคราะห์แนวโน้ม

ภูมิภาค	ตัวแบบสมการ[1]	ค่าสถิติทดสอบ
NEA (*t*-value)	Y_t=1,902.736+380.209*t* (12.555) (24.259)	R^2=0.977, F=588.498, n=16
CHN (*t*-value)	Y_t=-42.746+46.308*t* (-0.844) (8.855)	R^2=0.849, F=78.413, n=16
SEA (*t*-value)	Y_t=1,201.016+292.526*t* (12.702) (29.916)	R^2=0.985, F=894.947, n=16
SA (*t*-value)	$Y_t=393.075e^{0.032t}$ (144.822) (7.489)	R^2=0.800, F=56.086, n=16
IND (*t*-value)	$Y_t=352.130e^{0.032t}$ (186.443) (10.220)	R^2=0.882, F=104.443, n=16
MEA (*t*-value)	$Y_t=120.301e^{0.104t}$ (64.653) (13.629)	R^2=0.930, F=185.746, n=16
AUS (*t*-value)	Y_t=158.083+46.202*t* (5.393) (15.242)	R^2=0.943, F=232.322, n=16
EU (*t*-value)	Y_t=537.991+195.859*t* (-5.696) (15.923)	R^2=0.993, F=1,888.960, n=16
HKT (*t*-value)	$Y_t=64.011t^{0.994}$ (8.016) (16.441)	R^2=0.951, F=270.301, n=16
CNX (*t*-value)	$Y_t=6.35t^{1.225}$ (3.851) (8.89)	R^2=0.878, F=79.038, n=13

[1] ค่าในวงเล็บคือ ค่าสถิติ *t*

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ขนาดพารามิเตอร์ *t* ของทุกภูมิภาคมีทิศทางบวกแสดงถึงการเพิ่มปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศในทุกปีและค่าสถิติทดสอบให้ค่าที่ดีในทุกภูมิภาคเห็นได้จากค่า *t*-value ที่มีค่ามากขนาดพารามิเตอร์เมื่อเรียงจากขนาดเล็กไปใหญ่แบ่งตามรูปแบบแนวโน้ม มีดังนี้

แนวโน้มเชิงเส้น	AUS<CHN<EU<SEA<NEA
แนวโน้มเชิงเส้นโค้ง (แบบเอกซ์โปเนนเชียล)	IND<SA<MEA
แนวโน้มแบบกำลัง	HKT<CNX

4.1.1.2 <u>เทคนิคการปรับให้เรียบ</u> ผลการวิเคราะห์ของเทคนิคการปรับให้เรียบ คือ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) ค่าน้ำหนักที่เลือกใช้ ประกอบด้วย 2 และ 3 ปี ซึ่งผลลัพธ์การพยากรณ์พบว่าค่าน้ำหนักที่เหมาะสม เท่ากับ 2 ปีในทุกภูมิภาค (ค่าน้ำหนักที่ให้ค่า RMSE ต่ำที่สุด) ซึ่งมีเพียงภูมิภาค SA ที่ค่าวัดความถูกต้องหรือค่า RMSE มีค่าใกล้เคียงกัน แสดงรายละเอียดแบบจำลองการพยากรณ์ในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดค่าวัดความถูกต้องด้วยวิธีปรับให้เรียบ

ภูมิภาค	ค่าวัดความถูกต้อง (RMSE)	
	k=2	*k*=3
NEA	717.480	875.449
CHN	109.869	127.050
SEA	441.607	633.924
SA	50.105	51.283
IND	31.818	37.919
ME	68.774	88.449
AUS	109.869	120.878
EU	321.213	414.484
HKT	122.302	153.852
CNX	24.387	26.846

<u>สรุป</u> เทคนิคการปรับให้เรียบที่ค่าน้ำหนัก *k*=2 เหมาะสมกับทุกภูมิภาคซึ่งผลลัพธ์ในขั้นตอนนี้เป็นเพียงการพยากรณ์ด้วยค่าของตัวเองซึ่งไม่ได้กล่าวถึงผลกระทบของปัจจัยอื่นๆ หัวข้อต่อไปจะเป็นการพยากรณ์โดยใช้ตัวแปรที่มีอิทธิพลในการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศ

4.1.2 ผลลัพธ์แบบจำลองการถดถอย

แบบจำลองการถดถอยที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประเภท Panel แสดงรายละเอียดของพารามิเตอร์ตัวแปรหุ่น จากแบบจำลอง LSDV เรียงตามลำดับภูมิภาค ดังนี้

1. ภูมิภาค NEA วิเคราะห์ข้อมูลปี 1986-2001 (t_d=1,2,3,…,16 ปี) จำนวน 4 ประเทศ (i=1,2,3,4 ประเทศ) ประกอบด้วย ญี่ปุ่น ฮ่องกง เกาหลีใต้และไต้หวัน

2. ภูมิภาค SEA วิเคราะห์ข้อมูลปี 1992-2003 (t_d=1,2,…,12 ปี) จำนวน 8 ประเทศ (i=1,2,…,8 ประเทศ) ประกอบด้วย กัมพูชา อินโดนีเซีย ลาว มาเลย์เซีย พม่า ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ และเวียดนาม

3. ภูมิภาค SA วิเคราะห์ข้อมูลปี 1986-2001 (t_d=1,2,…,16 ปี) จำนวน 4 ประเทศ (i=1,2,3,4) ประกอบด้วย บังคลาเทศ เนปาล ปากีสถานและศรีลังกา

4. ภูมิภาค MEA ข้อมูลปี 1994-2004 (t_d=1,2,3,…,11 ปี) จำนวน 6 ประเทศ (i =1,2,…,6) ประกอบด้วย บาห์เรน จอร์แดน คูเวต โอมาน ยูเออีและอิสราเอล

5. ภูมิภาค AUS ข้อมูลปี 1986-2001 (t_d=1,2,3,…,16 ปี) จำนวนประเทศเท่ากับ 2 ประเทศ ประกอบด้วย ออสเตรเลียและนิวซีแลนด์

6. ภูมิภาค EU ข้อมูลปี 1993-2003 (t_d=1,2,3,…,11 ปี) จำนวนประเทศเท่ากับ 11 ประเทศ ประกอบด้วย ออสเตรีย เดนมาร์ก ฝรั่งเศส เยอรมนี กรีซ อิตาลี เนเธอร์แลนด์ สวีเดน สวิตเซอร์แลนด์ อังกฤษและฟินแลนด์

7. HKT ข้อมูลปี ข้อมูลปี 1993-2003 (t_d=1,2,3,…,11 ปี) จำนวนประเทศเท่ากับ 6 ประเทศ ประกอบด้วย มาเลย์เซีย สิงคโปร์ ญี่ปุ่น ไต้หวัน ฮ่องกงและเยอรมนี

8. CNX ข้อมูลปี 1995-2004 (t_d=1,2,3,…,10 ปี) จำนวน 4 ประเทศ (i =1,2,3,4) ประกอบด้วย พม่า ลาว สิงคโปร์และจีน

รายละเอียดของพารามิเตอร์ตัวแปร Real GDP per capita (GDP_{it}) คือ ค่า Real GDP per capita (หน่วย ดอลลาร์สหรัฐ (ปี 2000)) ของประเทศลำดับที่ i ในภูมิภาค ณ เวลา t ตัวแปรนี้เป็นตัวสะท้อนถึงกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสะท้อนถึงอัตราการเติบโตของประชากรร่วมด้วย

รายละเอียดของพารามิเตอร์ตัวแปร Population (POP_{it}) คือ จำนวนประชากร (หน่วยล้านคน) ของประเทศลำดับที่ i ในภูมิภาค ณ เวลา t ตัวแปรนี้สะท้อนถึงจำนวนของประชากรต่อปริมาณการเดินทางทางอากาศ

4.1.2.1 <u>แบบจำลอง Fixed effect</u> การสร้างแบบจำลองประเภทนี้มีสมมติฐานว่าหน้าที่ของตัวแปรหุ่นแฝงอยู่ในค่าตัดแกน Y และมีค่าคงที่ในแต่ละกลุ่ม วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ คือ วิธี LSDV (Least Square Dummy Variable) กำหนดด้วยการสร้างจำนวนตัวแปรหุ่นซึ่งสามารถอธิบายได้ตามค่าประมาณพารามิเตอร์ตัวแปรหุ่น ($d_i, i = 1,2,3,\ldots,n$) การทดสอบสถิติ คือ ค่า F-test แสดงในตารางที่ 4.4 พบว่า ค่า F-test ให้ค่าที่มากกว่าค่าวิกฤตดังนั้นแบบจำลอง Fixed-effect ให้ค่าประมาณตามสมมติฐานการถดถอย สำหรับค่าประมาณ μ_i คือค่า d_i^* โดย d_1 คือ ค่า Constant ในแบบจำลองนั่นเอง ค่า μ_i เป็นค่าที่ชี้วัดถึงลักษณะเฉพาะของแต่ละประเทศในภูมิภาค ฟังก์ชั่นสมการที่เหมาะสมกับภูมิภาคส่วนใหญ่ คือ ฟังก์ชั่นเชิงเส้นซึ่งเหมาะสมกับตลาดที่อัตราการเติบโตของปริมาณผู้โดยสารใกล้เคียงกับอัตราการเติบโตของตัวแปร

อิสระ สำหรับฟังก์ชั่นเชิงเส้นโค้ง คือ ฟังก์ชั่นลอก-ลิเนียร์ จะต้องทำการเปลี่ยนรูปให้อยู่ในรูปของความสัมพันธ์เชิงเส้น ดังนี้

ฟังก์ชั่นลอก-ลิเนียร์ $\ln Y_t = \ln(d_i^*) + \beta_1 \ln GDP_{it} + \beta_2 \ln POP_{it} + \ln(e_{it})$

สำหรับฟังก์ชั่นลอก-ลิเนียร์ ค่าพารามิเตอร์สามารถแสดงถึงค่ายืดหยุ่นของตัวแปรอิสระที่มีค่าคงที่ใช้สำหรับภูมิภาคเอเชียใต้ เอเชียตะวันออกกลางและท่าอากาศยานสากลเชียงใหม่

รายละเอียดแบบจำลองการพยากรณ์ LSDV แสดงในตารางที่ 4.4 และอธิบายเรียงตามลำดับภูมิภาค ดังนี้

(ก) NEA ฟังก์ชั่นแบบจำลองที่เหมาะสม คือ ฟังก์ชั่นเชิงเส้น ค่าสถิติทดสอบของแบบจำลอง พบว่า ค่าสถิติ *t* มีค่าที่ดีในทุกประเทศ และความหมายของแบบจำลอง คือ หากรายได้เฉลี่ยเพิ่มขึ้นทุก 1 ดอลลาร์จะมีการเดินทางเพิ่ม 0.1 ครั้งและจำนวนประชากรที่เพิ่มทุก 1 ล้านคนจะมีการเดินทางเพิ่ม 107 ครั้งหรือคิดเป็นอัตรา 0.00017 ต่อคน

(ข) SEA ฟังก์ชั่นแบบจำลองที่เหมาะสม คือ ฟังก์ชั่นเชิงเส้น ค่าสถิติทดสอบของแบบจำลอง พบว่า ค่าสถิติ *t* มีค่าที่ดีในหลายประเทศยกเว้นประเทศอินโดนีเซียมีค่าต่ำกว่าประเทศอื่น ความหมายของแบบจำลอง คือ หากรายได้เฉลี่ยเพิ่มขึ้นทุก 1 ดอลลาร์จะมีการเดินทางเพิ่ม 0.14 ครั้งและจำนวนประชากรเพิ่มทุก 1 ล้านคนจะมีการเดินทางเพิ่ม 12.5 ครั้งหรือคิดเป็นอัตรา 0.0000125 ครั้งต่อคน

(ค) SA ฟังก์ชั่นแบบจำลองที่เหมาะสม คือ ฟังก์ชั่นลอก-ลิเนียร์ ค่าสถิติทดสอบของแบบจำลอง พบว่า ค่าสถิติ *t* มีค่ามากในหลายประเทศยกเว้นประเทศบังคลาเทศ ความหมายของแบบจำลอง คือ หากรายได้เฉลี่ยเติบโตขึ้นทุก 1% อัตราการเติบโตของปริมาณผู้โดยสารเพิ่มขึ้น 1.14 % และจำนวนประชากรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ขนาดพารามิเตอร์ของรายได้เฉลี่ยแสดงถึงความสัมพันธ์ของการเติบโตการเดินทางทางอากาศเติบโตเร็วกว่าอัตราการเติบโตรายได้เฉลี่ยเล็กน้อยซึ่งสอดคล้องกับสภาพตลาดกำลังเติบโตแม้ว่าปัจจุบันจำนวนสายการบินที่ทำการบินค่อนข้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับภูมิภาคอื่น

(ง) MEA ฟังก์ชั่นแบบจำลองที่เหมาะสม คือ ฟังก์ชั่นลอก-ลิเนียร์ ค่าสถิติทดสอบของแบบจำลอง พบว่า ค่าสถิติ *t* มีค่ามากในหลายประเทศยกเว้นประเทศจอร์แดน ความหมายของแบบจำลอง คือ หากรายได้เฉลี่ยเติบโตขึ้นทุก 1% อัตราการเติบโตของการเดินทางเพิ่ม 2% และหากจำนวนประชากรเติบโตขึ้นทุก 1% อัตราการเติบโตของการเดินทางเพิ่ม 1.8% นอกจากนี้ขนาดพารามิเตอร์ของตัวแปรหุ่นมีค่าต่ำมากในทุกประเทศนั่นคือปริมาณผู้โดยสารอ่อนไหวต่อปัจจัยที่มีอิทธิพลสูง

(จ) AUS ฟังก์ชั่นแบบจำลองที่เหมาะสม คือ ฟังก์ชั่นเชิงเส้น ค่าสถิติทดสอบของแบบจำลอง พบว่า ค่าสถิติ *t* มีค่ามากและรายได้เฉลี่ยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ความหมายของแบบจำลอง คือ จำนวนประชากรเพิ่มทุก 1 ล้านคนจะมีการเดินทางเพิ่ม 196.4 ครั้งหรือคิดเป็นอัตรา 0.0001964 ครั้งต่อคน โดยเฉลี่ยแล้วอัตราการเติบโตของประชากรในภูมิภาคนี้ค่อนข้างต่ำแต่มีความสอดคล้องกับสภาพตลาดที่ค่อนข้างนิ่งแล้ว

(ฉ) EU ฟังก์ชั่นแบบจำลองที่เหมาะสม คือ ฟังก์ชั่นเชิงเส้น ค่าสถิติทดสอบของแบบจำลอง พบว่า ค่าสถิติ *t* มีค่ามากในทุกประเทศยกเว้นประเทศกรีซ ความหมายของแบบจำลองคือ หากรายได้เฉลี่ยเพิ่มขึ้นทุก 1 ดอลลาร์จะมีการเดินทางเพิ่ม 0.009 ครั้งและจำนวนประชากรเพิ่มทุก 1 ล้านคนจะมีการเดินทางเพิ่ม 64.8 ครั้งหรือคิดเป็นอัตรา 0.0000648 ครั้งต่อคน เห็นได้ว่าขนาดพารามิเตอร์ของรายได้เฉลี่ยมีขนาดใหญ่กว่ามากแต่หากเปรียบเทียบขนาดพารามิเตอร์กับภูมิภาคอื่นมีค่าต่ำกว่าค่อนข้างมาก

(ช) HKT ฟังก์ชั่นแบบจำลองที่เหมาะสม คือ ฟังก์ชั่นเชิงเส้น ค่าสถิติทดสอบมีค่าต่ำสำหรับประเทศมาเลย์เซียและญี่ปุ่น ความหมายของแบบจำลอง คือ หากรายได้เฉลี่ยเพิ่มขึ้นทุก 1 ดอลลาร์จะมีการเดินทางเพิ่ม 0.014 ครั้ง

(ญ) CNX ฟังก์ชั่นแบบจำลองที่เหมาะสม คือ ฟังก์ชั่นลอก-ลิเนียร์ค่าสถิติทดสอบมีค่าที่ดีในทุกประเทศและขนาดพารามิเตอร์ของรายได้เฉลี่ยมีค่าสูงมากเท่ากับ 6.6 โดยทั่วไปอยู่ในระดับที่สูงเกินจริงและขนาดพารามิเตอร์ของตัวแปรหุ่นก็มีขนาดต่ำมากโดยเฉพาะประเทศพม่าและประเทศจีน คือ -24.1 และ -44.2 ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดแบบจำลองการพยากรณ์แบบจำลอง Fixed-Effect

ภูมิภาค[1]	ขนาดพารามิเตอร์													ค่าสถิติทดสอบ
	d_1^*	d_2^*	d_3^*	d_4^*	d_5^*	d_6^*	d_7^*	d_8^*	d_9^*	d_{10}^*	d_{11}^*	GDP_{it}	POP_{it}	
NEA[2]	15,613.86	14,861.61	10,516.97	13,168.97	-	-	-	-	-	-	-	0.106	107.004	$R_a^2 = 0.959, RMSE = 149.9,$
(t-value)	(-5.94)	(5.51)	(6.35)	(5.89)								(8.21)	(4.47)	$F = 294.65, n = 64$
SEA[3]	110.68	-2,356.5	6.04	-146.2	-351.5	-756.1	-935.3	-554.8	-	-	-	0.14	12.5	$R_a^2 = 0.977, RMSE = 87.5,$
(t-value)	(3.06)	(-5.58)	(-2.7)	(-4.45)	(-5.33)	(-6.25)	(-4.42)	(-4.63)				(11.96)	(5.64)	$F = 439.1, n = 96$
SA[4]	-1.476	0.369	-0.626	-1.359	-	-	-	-	-	-	-	1.143	-	$R_a^2 = 0.752, RMSE = 0.123,$
(t-value)	(-2.10)	(5.52)	(-8.13)	(-12.33)								(9.22)		$F = 48.9, n = 64$
MEA[5]	-14.3	-13.8	-17.1	-15.6	-17.1	-18.3	-	-	-	-	-	2.016	1.765	$R_a^2 = 0.945, RMSE = 0.164,$
(t-value)	(-5.87)	(0.47)	(-12.94)	(-4.71)	(-9.29)	(-10.35)						(7.90)	(9.37)	$F = 159.17, n = 66$
AUS[6]	-3001.926	-644.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	196.364	$R_a^2 = 0.978, RMSE = 39.043,$
(t-value)	(-17.81)	(17.46)											(20.75)	$F = 699.42, n = 32$
EU[7]	-583.9	-388.6	3224.7	-4139.9	-649.9	-3,141.0	-812.7	-653.3	-426.7	-2,951.2	-422.1	0.01	56.2	$R_a^2 = 0.922, RMSE = 58.755,$
(t-value)	(-6.04)	(-3.95)	(-4.52)	(-4.28)	(-1.44)	(-4.57)	(-2.84)	(-2.63)	(4.73)	(-4.230	(4.00)	(2.66)	(4.93)	$F = 118.69, n = 121$
HKT[8]	65.645	-34.124	-439.075	7.568	-243.895	269.506	-	-	-	-	-	0.014	65.645	$R_a^2 = 0.873, RMSE = 29.125,$
(t-value)	(4.62)	(-2.02)	(-5.36)	(-2.00)	(-5.36)	(-6.22)						(4.79)	(4.62)	$F = 75.42, n = 66$
CNX[9]	-24.096	-9.067	-5.88	-44.208	-	-	-	-	-	-	-	-	6.596	$R_a^2 = 0.82, RMSE = 0.356,$
(t-value)	(-6.09)	(6.58)	(-7.10)	(-6.11)									(6.50)	$F = 45.94, n = 40$

หมายเหตุ 1. ค่าในวงเล็บ หมายถึง ค่า *t*-value

2. ภูมิภาค NEA จำนวนสมาชิก 4 ประเทศ ประกอบด้วย ญี่ปุ่น (d^*_1) ฮ่องกง (d^*_2) เกาหลีใต้ (d^*_3) และไต้หวัน (d^*_4)

3. ภูมิภาค SEA จำนวนสมาชิก 8 ประเทศ ประกอบด้วย กัมพูชา (d^*_1) อินโดนีเซีย (d^*_2) ลาว (d^*_3) มาเลย์เซีย (d^*_4) พม่า (d^*_5) ฟิลิปปินส์ (d^*_6) สิงคโปร์ (d^*_7) และเวียดนาม (d^*_8)

4. ภูมิภาค SA จำนวนสมาชิก 4 ประเทศ ประกอบด้วย บังคลาเทศ (d^*_1) เนปาล (d^*_2) ปากีสถาน (d^*_3) และศรีลังกา (d^*_4)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. ภูมิภาค MEA จำนวนสมาชิก 6 ประเทศ ประกอบด้วย บาห์เรน (d^*_1) จอร์แดน (d^*_2) คูเวต (d^*_3) โอมาน (d^*_4) ยูเออี (d^*_5) และอิสราเอล (d^*_6)
6. ภูมิภาค AUS จำนวนสมาชิก 2 ประเทศ ประกอบด้วย ออสเตรเลีย (d^*_1) และนิวซีแลนด์ (d^*_2)
7. ภูมิภาค EU จำนวนสมาชิก 11 ประเทศ ประกอบด้วย ออสเตรีย (d^*_1) เดนมาร์ก (d^*_2) ฝรั่งเศส (d^*_3) เยอรมนี (d^*_4) กรีซ (d^*_5) อิตาลี (d^*_6) เนเธอร์แลนด์ (d^*_7) สวีเดน (d^*_8) สวิตเซอร์แลนด์ (d^*_9) อังกฤษ (d^*_{10}) และฟินแลนด์ (d^*_{11})
8. ภูมิภาค HKT จำนวนสมาชิก 6 ประเทศ ประกอบด้วย มาเลย์เซีย (d^*_1) สิงคโปร์ (d^*_2) ญี่ปุ่น (d^*_3) ไต้หวัน (d^*_4) ฮ่องกง (d^*_5) และ เยอรมนี (d^*_6)
9. ภูมิภาค CNX จำนวนสมาชิก 4 ประเทศ ประกอบด้วย พม่า (d^*_1) ลาว (d^*_2) สิงคโปร์ (d^*_3) และ จีน (d^*_4)

4.1.2.2 <u>แบบจำลอง Random Effect</u> แบบจำลองมีแนวคิดจากค่าประมาณของ μ_i จึงแสดงถึงลักษณะเฉพาะของแต่ละประเทศที่มีผลต่อค่าคลาดเคลื่อน ผลลัพธ์ของแบบจำลอง Random Effect แสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดแบบจำลองการพยากรณ์แบบจำลอง Random-Effect

ภูมิภาค	ตัวแปร				ค่าสถิติทดสอบ
	θ	α	GDP_i	POP_i	
NEA	0.655	11.191	0.122	-20.918	$R_a^2 = 0.827, Wald\left(\chi_2^2\right) = 204.41, n = 64$
(z-value)		(0.07)	(14.30)	(-8.91)	$, \sigma_\mu = 101.877, \sigma_\nu = 149.905$
SEA	0.776	101.953	0.102	1.586	$R_a^2 = 0.610, Wald\left(\chi_2^2\right) = 217.16, n = 96$
(z-value)		(1.40)	(14.61)	(2.01)	$, \sigma_\mu = 110.101, \sigma_\nu = 87.475$
SA	0.808	0.910	0.669	-	$R_a^2 = 0.591, Wald\left(\chi_1^2\right) = 26.36, n = 64,$
(z-value)		(1.18)	(5.14)		$\sigma_\mu = 0.157, \sigma_\nu = 0.123$
MEA	0.914	-11.178	1.567	1.569	$R_a^2 = 0.80, Wald\left(\chi_2^2\right) = 165.51, n = 66,$
(z-value)		(-6.02)	(7.92)	(9.59)	$\sigma_\mu = 0.564, \sigma_\nu = 0.161$
AUS	0.00	-66.183	-	32.002	$R_a^2 = 0.937, Wald\left(\chi_2^2\right) = 98.29, n = 32,$
(z-value)		(-1.60)		(9.91)	$\sigma_\mu = 0, \sigma_\nu = 39.042$
EU	0.823	-267.918	0.015	6.861	$R_a^2 = 0.238, Wald\left(\chi_2^2\right) = 64.62, n = 121$
(z-value)		(-3.50)	(5.47)	(5.92)	$, \sigma_\mu = 98.315, \sigma_\nu = 58.755$
HKT	0.896	-17.800	0.007	-	$R_a^2 = 0.28, Wald\left(\chi_2^2\right) = 8.41, n = 66,$
(z-value)		(-0.29)	(2.90)		$\sigma_\mu = 83.907, \sigma_\nu = 29.125$
CNX	0.880	0.291	-	1.353	$R_a^2 = 0.547, Wald\left(\chi_1^2\right) = 1.05, n = 40,$
(z-value)		(1.02)		(1.13)	$\sigma_\mu = 0.932, \sigma_\nu = 0.356$

จากตารางที่ 4.5 รูปแบบสมการในแต่ละภูมิภาคอิงตามแบบจำลอง LSDV พบว่า ขนาดพารามิเตอร์ GDP_{it} ใกล้เคียงกับแบบจำลอง Fixed-effect ในภูมิภาค NEA และ SEA แต่ขนาดพารามิเตอร์ของ POP_{it} แตกต่างกันในทุกภูมิภาค สำหรับการทดสอบทางสถิติ พบว่า ค่า $Wald\left(\chi_k^2\right) > \chi_k^2$ หมายถึง ปฏิเสธสมมติฐานว่างหรือ μ_i มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยค่า σ_μ มีค่ามากกว่า σ_ν ในทุกภูมิภาคและค่า R_a^2 มีค่าระหว่าง 0.6-0.9 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าแบบจำลอง LSDV หากเปรียบเทียบตามรายภูมิภาค

4.1.2.3 <u>การคัดเลือกแบบจำลองการพยากรณ์</u> ในการทดสอบของ Hausman ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบ Hausman Test

ภูมิภาค	ค่าสถิติทดสอบ	หมายเหตุ
NEA	W = -140.75	-มีค่าติดลบหมายถึงการ fit model ไม่อยู่ในสมมติฐานความเป็น Asymptotic ของการทดสอบ Hausman (ความแปรปรวนของแบบจำลองทางเลือกน้อยกว่าแบบจำลองที่ efficient)
SEA	W = 55.10< $\chi_2^2 = 5.99$	
SA	W = -141.08	
MEA	W = -18.93	
AUS	W = 341.44< $\chi_1^2 = 3.84$	
EU	W = 18.63< $\chi_2^2 = 5.99$	
HKT	W = 18.97< $\chi_1^2 = 3.84$	
CNX	W = 41.92< $\chi_1^2 = 3.84$	

ผลการทดสอบส่วนใหญ่พบว่า $W\left(\chi_k^2\right) > \chi_k^2$ ดังนั้น แบบจำลอง Fixed-Effect จึงมีความน่าเชื่อถือมากกว่าขณะที่ภูมิภาคที่ให้ค่าสถิติเป็นค่าลบซึ่งไม่สามารถตีความได้ดังนั้นจึงใช้การเปรียบเทียบค่าวัดความเหมาะสมและพิจารณาค่าประมาณของพารามิเตอร์ว่ามีความสมเหตุสมผลต่อสภาพตลาดหรือไม่ พบว่า

(1) ภูมิภาค NEA แบบจำลอง Random Effect ให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแปร POP_{it} เป็นลบดังนั้นแบบจำลอง Fixed-effect ที่ให้ค่าประมาณเป็นบวกน่าจะมีความเหมาะสมมากกว่า

(2) ภูมิภาค SA แบบจำลอง Random Effect ให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแปร เท่ากับ 0.666 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสภาพตลาดกำลังเติบโตดังนั้นแบบจำลอง Fixed-effect ที่ให้ค่าประมาณเท่ากับ 1.1 น่าจะมีความเหมาะสมมากกว่า

(3) ภูมิภาค MEA แบบจำลอง Random Effect ให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแปรใกล้เคียงกับแบบจำลอง Fixed-effect ดังนั้นจึงเปรียบเทียบจากค่าสถิติทดสอบและพบว่าแบบจำลอง LSDV มีความเหมาะสมมากกว่า คือ R_a^2 สูงกว่า

สำหรับประเทศจีนและประเทศอินเดีย การประมาณค่าพารามิเตอร์ในงานศึกษานี้เลือกใช้แบบจำลอง Prais-Winsten ซึ่งเป็นแบบจำลองการถดถอยของข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยเทคนิคการถดถอยแบบทั่วไปที่ใช้การประมาณค่าแบบจำลองเพื่อแก้ปัญหาสหสัมพันธ์ของค่าคลาดเคลื่อนและถูกกำหนดให้อยู่ในกระบวนการ 1st Autoregressive หรือ AR(1) แบบจำลองทั่วไปแสดงในสมการ (4.1) คือ

$$Y_t = \beta_0 + \beta_{1t} X_{1t} + \rho\varepsilon_{t-1} + \mu_t \qquad (4.1)$$

เมื่อ $\varepsilon_t = \rho\varepsilon_{t-1} + \mu_t$ กำหนดให้ μ_t เป็นตัวแปรความคลาดเคลื่อนที่ไม่มีปัญหาสหสัมพันธ์ข้ามเวลาแล้วและการประมาณค่า ρ จะถูกดำเนินการอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งได้ผลการประมาณการของค่า $\hat{\rho}$ ที่ได้ออกมานั้นให้ค่าใกล้เคียงกันมาก รายละเอียดของแบบจำลอง Prais Winsten แสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 รายละเอียดแบบจำลอง Prais Winsten ของประเทศจีนและประเทศอินเดีย

แบบจำลอง	รายละเอียด
CHN (ประเทศจีน)	ข้อมูลการวิเคราะห์ปี 1986-2001
สมการ	$PAX_t = -423.567 + 1.462 gdp_{it} + 0.426 e_{t-1}$
(*t*-value)	(-4.08) (9.28)
ค่าทดสอบทางสถิติ	$R_a^2 = 0.835, RMSE = 34.07, F = 76.77, n = 16, dw. = 1.78$
ค่าวัดความถูกต้อง	$MAD = 77.825, MSE = 8{,}991.234, MAPE = 24\%$
IND (ประเทศอินเดีย)	ข้อมูลการวิเคราะห์ปี 1986-2001
สมการ	$PAX_t = 158.438 \exp(0.0025 \times gdp) + 0.361(e_{t-1})$
(*t*-value)	(59.09) (10.66)
ค่าทดสอบทางสถิติ	$R_a^2 = 0.989, RMSE = 0.04186, F = 1376.83, n = 16, dw. = 1.80$
ค่าวัดความถูกต้อง	$MAD = 16.182, MSE = 319.866, MAPE = 4.1\%$

(ก) CHN ในแบบจำลองพยากรณ์นั้นตัวแปร POP_t ไม่มีนัยสำคัญขนาดพารามิเตอร์ของตัวแปร GDP_t มีค่าสูงมาก คือ 1.462 หมายถึงทุกๆ การเพิ่มของรายได้เฉลี่ย 1 ดอลลาร์สหรัฐจำนวนการเดินทางจะเพิ่มขึ้น 1.462 ครั้ง

(ข) IND ในแบบจำลองพยากรณ์นั้นตัวแปร POP_t ไม่มีนัยสำคัญเช่นเดียวกับภูมิภาค CHN ขนาดพารามิเตอร์ของ GDP_t มีค่าสูงมากซึ่งให้ค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ $0.002 \times GDP_t$ หมายถึงอัตราการเติบโตของตัวแปร GDP_t ทุก 1% อัตราการเติบโตผู้โดยสารจะเพิ่มขึ้นเท่ากับ $0.002GDP_t\%$ ฟังก์ชั่นดังกล่าวเป็นฟังก์ชั่นที่มีอัตราการเติบโตจะเพิ่มมากขึ้นในทุกปีซึ่งแตกต่างจากภูมิภาคอื่นชี้ให้เห็นถึงสภาพการเติบโตอย่างรวดเร็วของตลาดผู้โดยประเทศแนวคิดและทฤษฎี

4.2 การตรวจสอบแบบจำลองการพยากรณ์

การตรวจสอบแบบจำลองการพยากรณ์เป็นขั้นตอนสำคัญที่ใช้ตรวจสอบความสามารถของแบบจำลองการพยากรณ์โดยข้อมูลที่นำมาตรวจสอบเป็นข้อมูลนอกช่วงเวลาการพัฒนาแบบจำลอง (Out of Sample) ผลที่ได้เป็นการวัดความสามารถของแบบจำลอง การแบ่งช่วงข้อมูลในการทดสอบคือร้อยละ 30 จากจำนวนข้อมูลทั้งหมดโดยขั้นตอนแรกทำการคัดเลือกแบบจำลองการพยากรณ์แสดงในหัวข้อถัดไป

4.2.1 การคัดเลือกแบบจำลอง

แบบจำลองที่คัดเลือกแล้วนำผลการทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลองมาเปรียบเทียบกันด้วยตัวชี้วัด MAD MSE และ MAPE ที่ให้ค่าต่ำกว่านอกจากนี้จะพิจารณาความเหมาะสมของแบบจำลองร่วมด้วย สรุปการคัดเลือกเรียงตามภูมิภาคในตารางที่ 4.8 และอธิบายเหตุผลของการคัดเลือกแบบจำลองพยากรณ์ ดังต่อไปนี้

ภูมิภาค NEA ค่าวัดความถูกต้องของแบบจำลอง Moving Average ให้ค่าที่ต่ำกว่าแบบจำลองอื่นชัดเจน (ค่า MAD MSE และ MAPE สูง) ขณะที่แบบจำลอง Linear Trend และ LSDV ให้ค่าวัดความถูกต้องใกล้เคียงกันอย่างไรก็ตามหากพิจารณาการนำแบบจำลองพยากรณ์ไปใช้ในอนาคตจะเห็นได้ว่าแบบจำลอง LSDV สามารถนำการทดสอบความอ่อนไหวของปริมาณผู้โดยสารจากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอิสระมาวิเคราะห์ร่วมได้ดังนั้นสำหรับภูมิภาคนี้จึงเลือกแบบจำลอง LSDV ในการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารในอนาคต

ภูมิภาค SEA ค่าวัดความถูกต้องของแบบจำลองทั้ง 3 วิธีอยู่ในลักษณะเดียวกับภูมิภาค NEA ดังนั้นสำหรับภูมิภาคนี้จึงเลือกแบบจำลอง LSDV ในการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารในอนาคตเช่นกัน

ภูมิภาค SA ค่าวัดความถูกต้องของแบบจำลองทั้ง 3 วิธีมีค่าใกล้เคียงกันดังนั้นสำหรับภูมิภาคนี้จึงเลือกแบบจำลอง LSDV ในการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารในอนาคต

ภูมิภาค MEA และภูมิภาค AUS ค่าวัดความถูกต้องของแบบจำลอง LSDV มีค่าสูงกว่าแบบจำลองอื่นอย่างชัดเจนดังนั้นจึงเลือกแบบจำลอง LSDV ในการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารในอนาคต

ภูมิภาค EU ค่าวัดความถูกต้องของแบบจำลอง Linear Trend มีค่าสูงกว่าแบบจำลองอื่นอย่างชัดเจนจึงเลือกแบบจำลอง Linear Trend ในการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารในอนาคต

ภูมิภาค CHN ค่าวัดความถูกต้องของแบบจำลอง Prais Winsten มีค่าสูงกว่าแบบจำลองอื่นอย่างเห็นได้ชัดเจนจึงเลือกแบบจำลอง Prais Winsten ในการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารในอนาคต

ภูมิภาค IND ค่าวัดความถูกต้องของแบบจำลองทั้ง 3 วิธีมีค่าใกล้เคียงกันจึงเลือกแบบจำลอง Prais Winsten ในการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารในอนาคต

ภูมิภาค HKT และภูมิภาค CNX ค่าวัดความถูกต้องของแบบจำลอง Linear Trend และ LSDV ให้ค่าวัดความถูกต้องใกล้เคียงกันอย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาปริมาณผู้โดยสารในบางประเทศของ 2 ท่าอากาศยานช่วงหลังการสร้างแบบจำลองพยากรณ์พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากเกิดจากซึ่งมีผลต่อค่าวัดความถูกต้องในระดับประเทศมีค่าที่ต่ำมากดังนั้นสำหรับ 2 ภูมิภาคนี้จึงเลือกแบบจำลอง Power Trend ในการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารในอนาคต

ตารางที่ 4.8 การคัดเลือกแบบจำลองการพยากรณ์

ภูมิภาค	ค่าวัดความถูกต้อง			แบบจำลองที่คัดเลือก
	MAD	RMSE	MAPE	
NEA				LSDV
Moving Average	618.627	717.480	0.122	
Linear Trend	222.411	270.329	0.049	
LSDV	253.527	279.653	0.057	
SEA				LSDV
Moving Average	441.607	495.732	0.119	
Linear Trend	139.886	168.659	0.039	
LSDV	258.546	338.544	0.053	
SA				LSDV
Moving Average	36.739	50.105	0.066	
Exponential Trend	30.232	36.579	0.060	
LSDV	33.391	39.149	0.066	

ตารางที่ 4.8 **(ต่อ)** การคัดเลือกแบบจำลองการพยากรณ์

ภูมิภาค	ค่าวัดความถูกต้อง			แบบจำลองที่คัดเลือก
	MAD	RMSE	MAPE	
MEA				LSDV
Moving Average	56.766	68.774	0.150	
Exponential Trend	25.986	32.182	0.104	
LSDV	25.857	33.276	0.040	
AUS				LSDV
Moving Average	90.416	101.440	0.166	
Linear Trend	41.062	52.283	0.102	
LSDV	26.254	32.801	0.038	
EU				LSDV
Moving Average	303.199	321.213	0.141	
Linear Trend	59.366	77.653	0.028	
LSDV	218.16	237.256	0.075	
CHN				Prais-Winsten
Moving Average	92.327	109.869	0.381	
Linear Trend	72.993	90.317	0.373	
Prais-Winsten	63.074	82.905	0.284	
IND				Prais-Winsten
Moving Average	24.559	31.818	0.058	
Exponential Trend	17.855	21.501	0.046	
Prais-Winsten	16.182	17.885	0.041	
HKT				Power Trend
Moving Average	108.936	122.302	0.224	
Power Trend	53.251	65.59	0.092	
LSDV	65.896	79.035	0.090	
CNX				Power Trend
Moving Average	20.974	24.387	0.266	
Power Trend	7.850	9.849	0.130	
LSDV	5.415	6.368	0.117	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.2 การตรวจสอบแบบจำลองการพยากรณ์

จากแบบจำลองที่คัดเลือกแล้วในหัวข้อ 4.2.1 นำสมการของแบบจำลองไปตรวจสอบด้วยการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารจากข้อมูลตัวแปรอิสระนอกช่วงการพยากรณ์ซึ่งจะอธิบายผลการตรวจสอบแบบจำลองจากค่า $MAPE_{ภูมิภาค}$ (สำหรับแบบจำลอง LSDV) และค่า $PE_{ภูมิภาค}$ หรือค่า Percent Error ระดับภูมิภาค (สำหรับแบบจำลองอนุกรมเวลา) ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 4.9 ถึงตารางที่ 4.18 แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ แบบจำลองพยากรณ์แสดงในสมการที่ (4.2)

$$PAX_{it} = -15{,}613.86d(Japan) + 14{,}861.61(HongKong) + 10{,}516.97(SouthKorea) + 13{,}168.97(Taiwan) + 0.1065gdp_{it} + 107.004pop_{it} \quad (4.2)$$

ผลการทดสอบแบบจำลองพยากรณ์พบว่า ค่า $MAPE_{ภูมิภาค}$มีค่าระหว่าง 8%-28% ซึ่งมีความน่าเชื่อถือระดับที่ดีโดยเฉพาะช่วงแรก (ปี 2002-2004) เขตเศรษฐกิจที่มีค่าคลาดเคลื่อนสูง คือ ฮ่องกงและไต้หวันซึ่งแบบจำลองให้ค่าพยากรณ์สูงเกินจริง โดยปีที่มีค่า $MAPE_{ภูมิภาค}$ น้อยที่สุด คือ ปี 2004 และปีที่มีค่ามากที่สุด คือ ปี 2008 และเมื่อพิจารณาค่า $MAPE_{ภูมิภาค}$พบว่า ไม่แปรผันตามเวลา ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรหุ่นแสดงถึงการเปรียบเทียบของปริมาณผู้โดยสารเมื่อขนาดปัจจัยที่มีอิทธิพลเท่ากัน เรียงลำดับจากน้อยไปมากได้ดังนี้

ญี่ปุ่น < เกาหลีใต้ < ไต้หวัน < ฮ่องกง

ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แบบจำลองพยากรณ์แสดงในสมการที่ (4.3)

$$PAX_{it} = 110.68(Cambodia) - 2{,}356.5(Indonesia) + 6.04(Laos) - 146.2(Malaysia) - 351.5(Myanmar) - 756.1(Philippines) - 935.3(Singapore) - 554.8(VietNam) + 0.14gdp_{it} + 12.5pop_{it} \quad (4.3)$$

ผลการทดสอบแบบจำลองพยากรณ์ พบว่า ค่า $MAPE_{ภูมิภาค}$ มีช่วงแคบคือมีค่าประมาณ 30% หมายถึงแบบจำลองมีความน่าเชื่อถือระดับปานกลาง โดยทั่วไปแบบจำลองให้ค่าพยากรณ์ที่ต่ำเกินจริงยกเว้นประเทศอินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์และสิงคโปร์ ประเทศที่มีค่าพยากรณ์ที่ต่ำเกินจริงเป็นกลุ่มประเทศที่ตลาดผู้โดยสารกำลังเติบโตในระยะหลัง ประกอบด้วย เวียดนาม ลาว กัมพูชา มาเลย์เซีย อย่างไรก็ตาม ปี 2008 (ปีที่เศรษฐกิจโลกชะลอตัวและประเทศไทยประสบปัญหาการเมืองภายใน) ค่า $MAPE_{ภูมิภาค}$ มีค่าต่ำสุด คือ 29.3% หากเปรียบเทียบปริมาณผู้โดยสารเมื่อขนาดปัจจัยที่มีอิทธิพลเท่ากัน เรียงลำดับจากน้อยไปมากได้ดังนี้

อินโดนีเซีย < สิงคโปร์ < ฟิลิปปินส์ < เวียดนาม < พม่า < มาเลย์เซีย < ลาว < กัมพูชา

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบแบบจำลองการพยากรณ์ภูมิภาค NEA

ภูมิภาค	รายละเอียด	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ญี่ปุ่น	ค่าจริง	2,445.082	2,220.512	2,540.308	2,628.501	2,787.946	2,960.948	2,780.331
	ค่าพยากรณ์	1,947.659	2,025.506	2,140.605	2,216.296	2,300.698	2,393.818	2,554.735
	PE (%)	20.3	8.8	15.7	15.7	17.5	19.2	8.1
ฮ่องกง	ค่าจริง	2,479.2	2,286.1	2,922.3	2,701.1	2,947.1	2,591.2	2,421.0
	ค่าพยากรณ์	2,634.102	2,702.998	2,909.565	3,107.321	3,309.109	3,494.284	3,687.375
	PE (%)	0.9	-2.0	2.9	-24.3	-9.7	-35.7	-54.8
เกาหลีใต้	ค่าจริง	1,363.609	1,352.282	1,708.991	1,684.064	2,071.505	1,979.036	1,628.406
	ค่าพยากรณ์	1,260.597	1,318.745	1,392.959	1,454.003	1,576.982	1,681.259	1,674.389
	PE (%)	7.6	2.5	18.5	13.7	23.9	15.0	-2.8
ไต้หวัน	ค่าจริง	1,538.171	1,546.954	1,724.384	1,399.949	1,670.97	1,412.281	1,281.879
	ค่าพยากรณ์	1,524.606	1,577.559	1,674.234	1,740.573	1,833.029	1,917.051	1,984.301
	PE (%)	-6.2	-18.2	0.4	-15.0	-12.3	-34.9	-52.3
$MAPE_{ภูมิภาค}$		8.8	7.9	9.4	17.2	15.8	26.2	28.1

ภูมิภาคเอเชียใต้ แบบจำลองพยากรณ์แสดงในสมการที่ (4.4)

$$PAX_{it} = \exp(-1.476(Bangladesh) + 0.369(Nepal) - 0.626(Pakis\tan) + 1.359(SriLanka)).gdp_{it}^{1.143} \quad (4.4)$$

ผลการทดสอบแบบจำลองพยากรณ์ พบว่า ค่า $MAPE_{ภูมิภาค}$ มีช่วงกว้างมาก คือ ระหว่าง 7%-25% ซึ่งถือได้ว่ามีความน่าเชื่อถือระดับที่ดีโดยทั่วไปแบบจำลองพยากรณ์ให้ค่าพยากรณ์ต่ำกว่าความเป็นจริง ยกเว้น ประเทศปากีสถาน โดยปีที่มีค่า $MAPE_{ภูมิภาค}$ น้อยที่สุด คือ ปี 2002 และปีที่มีค่ามากที่สุด คือ ปี 2006 ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรหุ่นเปรียบเทียบปริมาณผู้โดยสารเมื่อขนาดปัจจัยที่มีอิทธิพลเท่ากันเรียงลำดับจากน้อยไปมากได้ดังนี้

บังคลาเทศ < ศรีลังกา < ปากีสถาน < เนปาล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบแบบจำลองการพยากรณ์ภูมิภาค SEA

ภูมิภาค	รายละเอียด	2004	2005	2006	2007	2008
กัมพูชา	ค่าจริง	549.072	585.978	657.56	722.577	669.912
	ค่าพยากรณ์	329.646	338.122	345.345	338.542	345.033
	PE (%)	40.0	42.3	47.5	53.1	48.5
อินโดนีเซีย	ค่าจริง	358.899	387.084	347.192	403.606	500.982
	ค่าพยากรณ์	464.794	505.211	546.001	588.076	630.955
	PE (%)	-29.5	-30.5	-57.3	-45.7	-25.9
ลาว	ค่าจริง	201.525	222.201	251.004	279.36	282.037
	ค่าพยากรณ์	133.329	137.215	141.352	144.891	148.752
	PE (%)	33.8	38.2	43.7	48.1	47.3
มาเลย์เซีย	ค่าจริง	1,465.399	1,542.265	1,861.977	1,626.333	1,529.324
	ค่าพยากรณ์	986.559	1,015.339	1,046.561	1,079.723	1,109.961
		32.7	34.2	43.8	33.6	27.4
พม่า	ค่าจริง	462.672	464.416	489.544	523.643	448.812
	ค่าพยากรณ์	364.043	381.738	398.084	414.070	430.423
	PE (%)	21.3	17.8	18.7	20.9	4.1
ฟิลิปปินส์	ค่าจริง	448.682	448.526	431.808	508.421	546.166
	ค่าพยากรณ์	430.406	456.106	482.936	509.240	536.955
	PE (%)	4.1	-1.7	-11.8	-0.2	1.7
สิงคโปร์	ค่าจริง	3,307.972	3,463.130	3,771.98	2,832.949	2,582.913
	ค่าพยากรณ์	2,869.896	3,038.688	3,212.079	3,365.425	3,507.003
	PE (%)	13.2	12.3	14.8	-18.8	-35.8
เวียดนาม	ค่าจริง	791.485	846.567	988.838	1,061.233	1,184.34
	ค่าพยากรณ์	539.675	559.744	580.013	594.693	614.954
	PE (%)	31.8	33.9	41.3	44.0	48.1
$MAPE_{ภูมิภาค}$		29.4	29.9	38.1	32.7	29.3

ตารางที่ 4.11 ผลการทดสอบแบบจำลองการพยากรณ์ภูมิภาค SA

ภูมิภาค	รายละเอียด	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bangladesh	ค่าจริง	148.883	166.806	199.198	221.349	227.32	235.935	217.296
	ค่าพยากรณ์	149.773	155.126	162.837	174.434	183.283	191.328	199.616
	PE (%)	0.6	7.0	18.3	21.2	19.4	18.9	8.1
Nepal	ค่าจริง	142.692	168.27	178.32	188.884	226.132	227.587	229.437
	ค่าพยากรณ์	129.750	136.925	143.668	151.875	159.477	167.252	175.338
	PE (%)	9.1	18.6	19.4	19.6	29.5	26.5	23.6
Pakistan	ค่าจริง	186.097	203.623	211.445	192.261	185.441	201.126	177.918
	ค่าพยากรณ์	196.739	203.804	213.376	221.201	232.048	241.851	251.811
	PE (%)	5.7	-0.1	-0.9	-15.1	-25.1	-20.2	-41.5
Sri Lanka	ค่าจริง	181.4	208.317	228.552	224.073	225.097	234.576	195.475
	ค่าพยากรณ์	159.848	161.250	163.423	163.572	163.362	165.314	169.041
	PE (%)	11.9	22.6	28.5	27.0	27.4	29.5	13.5
$MAPE_{ภูมิภาค}$		6.8	12.1	16.8	20.7	25.4	23.8	21.7

ภูมิภาคเอเชียตะวันออกกลาง แบบจำลองพยากรณ์แสดงในสมการที่ (4.5)

$$PAX_{it} = \exp(-14.3(Bahrein) - 13.8(Jordan) - 17.1(Kuweit) - 15.6(Oman) - 17.1(UAE) - 18.3(Israel)).\ gdp_{it}^{2.016} POP_{it}^{1.765} \quad (4.5)$$

ผลการทดสอบแบบจำลองพยากรณ์ พบว่า ค่า $MAPE_{ภูมิภาค}$ มีค่าระหว่าง 18%-50% ซึ่งถือได้ว่ามีความน่าเชื่อถือระดับที่ไม่ค่อยดีนัก ประเทศที่มีค่าคลาดเคลื่อนสูง คือ บาห์เรน โอมาน คูเวต แบบจำลองพยากรณ์ให้ค่าพยากรณ์ใน 2 ลักษณะ คือ (1).ให้ค่าพยากรณ์ที่สูงเกินจริง ประกอบด้วย คูเวตและยูเออี โดยเฉพาะประเทศคูเวตค่าพยากรณ์ให้ค่ามากกว่าความเป็นจริงอย่างมากและ (2).ให้ค่าพยากรณ์ต่ำกว่าความเป็นจริง ประกอบด้วย บาห์เรน จอร์แดน โอมาน และอิสราเอล โดยปีที่มีค่า $MAPE_{ภูมิภาค}$ น้อยที่สุด คือ ปี 2005 และปีที่มีค่า $MAPE_{ภูมิภาค}$ มากที่สุด คือ ปี 2008 ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรหุ่น เรียงลำดับจากน้อยไปมากได้ดังนี้

อิสราเอล < ยูเออี < คูเวต < โอมาน < บาห์เรน < จอร์แดน

ตารางที่ 4.12 ผลการทดสอบแบบจำลองการพยากรณ์ภูมิภาค MEA

ภูมิภาค	รายละเอียด	2005	2006	2007	2008
Bahrein	ค่าจริง	138.252	159.053	161.762	201.826
	ค่าพยากรณ์	97.869	110.935	124.370	138.164
	PE (%)	29.2	30.2	23.1	31.5
Jordan	ค่าจริง	93.212	92.315	103.592	103.277
	ค่าพยากรณ์	76.892	84.329	93.529	104.373
	PE (%)	17.5	8.6	9.7	1.1
Kuwait	ค่าจริง	89.623	100.51	85.32	65.239
	ค่าพยากรณ์	104.521	114.258	123.035	132.201
	PE (%)	-16.6	-13.7	-44.2	-102.6
Oman	ค่าจริง	60.65	117.518	93.945	130.282
	ค่าพยากรณ์	55.579	57.854	60.068	62.211
	PE (%)	8.4	5.1	36.1	52.2
UAE	ค่าจริง	660.26	890.908	1,070.342	1,111.41
	ค่าพยากรณ์	801.796	938.723	1,128.494	1,352.312
	PE (%)	-21.4	-5.4	-5.4	-21.7
Israel	ค่าจริง	154.334	167.467	174.736	153.385
	ค่าพยากรณ์	136.073	152.523	170.668	191.913
	PE (%)	11.8	8.9	2.3	25.1
$MAPE_{ภูมิภาค}$		17.5	19.6	20.1	39.0

ทวีปออสเตรเลีย แบบจำลองพยากรณ์แสดงในสมการที่ (4.6)

$$PAX_{it} = -3001.926(Australia) - 644.72(NewZealand) + 196.364POP_{it} \quad (4.6)$$

ผลทดสอบแบบจำลองพยากรณ์ พบว่า ค่า $MAPE_{ภูมิภาค}$ มีค่าระหว่าง 7%-25% ถือได้ว่ามีความน่าเชื่อถือโดยรวมในระดับที่ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับภูมิภาคอื่นๆ โดยปีที่มีค่า $MAPE_{ภูมิภาค}$ น้อยที่สุด คือ ปี 2002 และปีที่มีค่ามากที่สุด คือ ปี 2005 ค่า $MAPE_{ภูมิภาค}$ไม่แปรผัน

ตามเวลาโดยประเทศนิวซีแลนด์มีความคลาดเคลื่อนค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศออสเตรเลีย

ตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบแบบจำลองการพยากรณ์ภูมิภาค AUS

ภูมิภาค	รายละเอียด	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Australia	ค่าจริง	851.144	795.704	890.619	878.956	1,013.352	1,315.125	1,294.739
	ค่าพยากรณ์	860.945	907.090	953.432	1,002.916	1,052.989	1,103.650	1,154.901
	PE (%)	-1.2	-14.0	-7.1	-14.1	-3.9	16.1	10.8
New Zealand	ค่าจริง	128.772	132.436	119.499	114.833	160.651	172.856	134.499
	ค่าพยากรณ์	129.346	142.699	152.910	160.568	169.208	178.045	187.077
	PE (%)	-0.5	-7.8	-28.0	-39.8	-5.3	-3.0	-39.1
$MAPE_{ภูมิภาค}$		6.7	11.1	16.0	24.8	7.4	7.8	15.3

ทวีปยุโรป แบบจำลองพยากรณ์แสดงในสมการที่ (4.7)

$$PAX_t = 856{,}639 + 179{,}859t \qquad (4.7)$$

ข้อมูลในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลผู้โดยสารรายปีโดยประเทศทางยุโรปตะวันออกได้ถูกตัดออกไปจากแบบจำลองเนื่องจากยกเลิกเส้นทางบิน แบบจำลอง คือ ฟังก์ชั่นแนวโน้มเชิงเส้น การทดสอบแบบจำลองพบว่า ค่า $PE_{ภูมิภาค}$ มีค่าต่ำและส่วนใหญ่มีค่าติดลบซึ่งถือได้ว่ามีความน่าเชื่อถือระดับที่ดี โดยปีที่มีค่า $PE_{ภูมิภาค}$ น้อยที่สุด คือ ปี 2002 เพียงร้อยละ 0.1 และปีที่มีค่ามากที่สุด คือ ปี 2008 มีค่าเท่ากับร้อยละ 18.3

ตารางที่ 4.14 ผลการทดสอบแบบจำลองการพยากรณ์ภูมิภาค EU

ภูมิภาค	รายละเอียด	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
EU	ค่าจริง	3,908.485	3,704.295	4,256.033	4,249.04	4,792.693	4,407.948	4,220.521
	ค่าพยากรณ์	3,914.242	4,094.101	4,273.960	4,453.819	4,633.678	4,813.537	4,993.396
	$PE_{ภูมิภาค}$ (%)	-0.1	-10.5	-0.4	-4.8	3.3	-9.2	-18.3

ประเทศจีน แบบจำลองพยากรณ์แสดงในสมการที่ (4.8)

$$PAX_t = -423.567 + 1.462gdp_{it} + 0.426e_{t-1} \qquad (4.8)$$

แบบจำลองการถดถอยแบบ Prais Winsten พบว่าค่า $PE_{ภูมิภาค}$ ส่วนใหญ่มีทิศทางบวกยกเว้นปี 2003 (ปีที่เกิดเหตุการณ์การระบาดของโรคทางเดินหายใจเฉียบพลันรุนแรง) และปี 2007-2008 (ปีที่เป็นช่วงเศรษฐกิจถดถอยในปัจจุบัน) โดยค่า $PE_{ภูมิภาค}$ อยู่ระหว่างช่วง -35% ถึง 11% โดยค่า $PE_{ภูมิภาค}$ ในด้านบวกมีช่วงไม่กว้างนัก คือ 6%-11% และค่า $PE_{ภูมิภาค}$ ไม่แปรผันตามเวลา

ตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบแบบจำลองการพยากรณ์ประเทศจีน

ภูมิภาค	รายละเอียด	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
CHN	ค่าจริง	1,341.999	1,150.017	1,592.778	1,846.129	2,093.275	2,200.761	1,779.637
	ค่าพยากรณ์	1,194.783	1,405.211	1,425.966	1,732.038	1,973.189	2,220.209	2,411.076
	$PE_{ภูมิภาค}$ (%)	11.0	-22.2	10.5	6.2	5.7	-0.9	-35.5

ประเทศอินเดีย แบบจำลองพยากรณ์แสดงในสมการที่ (4.9)

$$PAX_t = 158.438\exp(0.0025 \times gdp) + 0.361(e_{t-1}) \qquad (4.9)$$

แบบจำลองการถดถอยแบบ Prais Winsten พบว่าค่า $PE_{ภูมิภาค}$ มีทิศทางบวกทั้งหมด หมายถึง ค่าพยากรณ์ต่ำกว่าความเป็นจริงและมีช่วงของค่า $PE_{ภูมิภาค}$ กว้างมาก คือ 1% ถึง 33% แต่ไม่แปรผันตามเวลา

ตารางที่ 4.16 ผลการทดสอบแบบจำลองการพยากรณ์ประเทศอินเดีย

ภูมิภาค	รายละเอียด	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
IND	ค่าจริง	620.844	610.536	802.306	964.697	1,176.067	1,465.095	1,373.861
	ค่าพยากรณ์	529.265	602.928	621.565	733.438	847.483	982.355	1,148.856
	$PE_{ภูมิภาค}$ (%)	14.8	1.2	22.5	24.0	27.9	32.9	16.4

ท่าอากาศยานสากลภูเก็ต แบบจำลองพยากรณ์แสดงในสมการที่ (4.10)

$$PAX_t = 64.011t^{0.994} \qquad (4.10)$$

ข้อมูลในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลผู้โดยสารรายปี แบบจำลอง คือ ฟังก์ชั่นแนวโน้มแบบกำลัง พบว่า ค่า $PE_{ภูมิภาค}$ ส่วนใหญ่มีทิศทางบวกโดยปีที่มีทิศทางลบคือ ช่วงที่เกิดเหตุการณ์

ของการระบาดโรคทางเดินหายใจเฉียบพลันรุนแรงและภัยพิบัติสึนามิ ค่า $PE_{ภูมิภาค}$ อยู่ในทิศทางบวกมีช่วงค่อนข้างกว้าง คือ 6%-21% และไม่แปรผันตามเวลา

ท่าอากาศยานสากลเชียงใหม่ แบบจำลองพยากรณ์แสดงในสมการที่ (4.11)

$$PAX_t = 6.354\,t^{1.225} \qquad (4.11)$$

ข้อมูลในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลผู้โดยสารรายปีของประเทศที่ทำการบิน ประกอบด้วย ประเทศสิงคโปร์ ลาว พม่า จีนและประเทศอื่นๆ แบบจำลอง คือ ฟังก์ชั่นแนวโน้มแบบกำลัง พบว่า ค่า $PE_{ภูมิภาค}$ ส่วนใหญ่มีทิศทางบวกและมีช่วงกว้าง คือ 16%-38% เห็นได้ว่าการพยากรณ์ให้ค่าที่ต่ำกว่าความเป็นจริงอย่างไรก็ตามหลังปี 2008 มีแนวโน้มลดต่ำลงซึ่งมีเหตุจากการลดเที่ยวบินของสายการบินหลัก จำนวนสายการบินมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ หลังปี 2007

ตารางที่ 4.17 ผลการทดสอบแบบจำลองการพยากรณ์ท่าอากาศยานภูเก็ต

ภูมิภาค	รายละเอียด	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
HKT	ค่าจริง	986.403	937.372	1,501.642	752.412	1,399.408	1,687.683	1,698.644
	ค่าพยากรณ์	1,069.239	1,131.734	1,194.208	1,256.661	1,319.095	1,381.511	1,443.909
	$PE_{ภูมิภาค}$ (%)	-8.4	-20.7	20.5	-67.0	5.7	18.1	15.0

ตารางที่ 4.18 ผลการทดสอบแบบจำลองการพยากรณ์ท่าอากาศยานเชียงใหม่

ภูมิภาค	รายละเอียด	2004	2005	2006	2007	2008
CNX	ค่าจริง	150.171	209.794	304.367	327.089	291.782
	ค่าพยากรณ์	161.170	175.386	189.817	204.453	219.284
	$PE_{ภูมิภาค}$ (%)	-7.3	16.4	37.6	37.5	24.8

<u>สรุป</u> ภาพรวมของผลลัพธ์การทดสอบแบบจำลอง พบว่า ทวีปยุโรปให้ค่าการทดสอบที่ดีที่สุด รองลงมา คือ ทวีปออสเตรเลีย ขณะที่ภูมิภาคที่อยู่ในช่วงการเติบโตรวดเร็ว คือ SEA IND และ MEA ให้ผลการทดสอบค่า $MAPE_{ภูมิภาค}$ค่อนข้างสูง ชี้ให้เห็นถึงสภาพตลาดที่ยังไม่นิ่งและมีการเปลี่ยนแปลง คือ ตลาดในเอเชียส่วนใหญ่เริ่มมีอัตราการเติบโตที่สูงกว่าอัตราการเติบโตเฉลี่ยในอดีต อย่างไรก็ตามหลังปี 2007 กลับพบว่าภูมิภาค NEA และ EU ปริมาณผู้โดยสารมีแนวโน้มลดลง ดังนั้นสิ่งที่พบในขั้นตอนนี้จึงต้องนำไปพิจารณาร่วมกับการตรวจสอบแบบจำลองพยากรณ์จากผู้เชี่ยวชาญในตลาดการบินระหว่างประเทศในประเทศไทยก่อนทำการสร้าง

ทางเลือกการเติบโตของผู้โดยสารระหว่างประเทศในอนาคต สำหรับท่าอากาศยานภูมิภาคนั้นส่วนใหญ่ให้ค่าพยากรณ์ที่ต่ำกว่าความเป็นจริง

4.3 การตรวจสอบผลลัพธ์แบบจำลองพยากรณ์

การตรวจสอบผลลัพธ์เป็นขั้นตอนที่เพิ่มเข้ามาเนื่องจากผลลัพธ์ของหัวข้อที่ 4.2.2 ดังนั้นจึงดำเนินการสำรวจโดยตรงด้วยวิธีการออกแบบสอบถามมีกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมการบินระหว่างประเทศซึ่งคัดเลือกจากสายการบินที่ครองสัดส่วนผู้โดยสารระหว่างประเทศของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิสูงสุดและไล่ลำดับลงมา รายละเอียดผู้เชี่ยวชาญและหน่วยงานแสดงในภาคผนวก ฉ

ขั้นตอนที่หนึ่ง การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับข้อคิดเห็นต่อผลลัพธ์จากแบบจำลองผู้วิจัย

ขั้นตอนที่สอง การจัดเรียงคำตอบของผู้เชี่ยวชาญและสรุปข้อคิดเห็นภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญ

แบบสอบถามมี 2 รูปแบบ คือ รูปแบบภาษาอังกฤษและภาษาไทย ประเด็นที่นำไปสอบถามมี 2 ประเด็น คือ (1) อัตราการเติบโตเฉลี่ย (ปีต่อปี) ที่ได้จากการพยากรณ์และ (2) อัตราการเติบโตที่มีความเป็นไปได้ในอนาคต การแสดงคำตอบของผู้เชี่ยวชาญจะมีช่องสำหรับการอธิบายต่อคำตอบดังกล่าว รายละเอียดของแบบสอบถามแสดงในภาคผนวก ช

ผู้ศึกษาได้ทำการส่งแบบสอบถามไปยังผู้เชี่ยวชาญในครั้งแรกจำนวน 40 หน่วยงาน และได้รับการตอบรับจำนวน 15 หน่วยงาน คิดเป็นร้อยละ 40 ระยะเวลาในการทำแบบสอบถามรอบแรก เท่ากับ 4 เดือนซึ่งเป็นระยะยาวนานกว่าที่คาดการณ์ไว้มากมีเหตุผลมาจากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญมองว่าเป็นการยากในการให้คำตอบที่แน่นอน (Exactly) และภาระหน้าที่การงานของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านในช่วงเวลาที่ทำการสำรวจ คือ ช่วงปลายปี 2009 ถึงต้นปี 2010 ที่เป็นช่วงเวลาของการจัดทำสรุปแผนงานต่างๆ ของสายการบินและเป็นช่วงที่อุตสาหกรรมการบินมีความผันผวนสูง ในการสำรวจความคิดเห็นประกอบด้วยชุดแบบสอบถาม 10 ชุด โดยชุดแบบสอบถามที่ 3 คือ ภูมิภาคเอเชียใต้ไม่มีผู้ตอบ ส่วนต่อไปเป็นการสรุปรายละเอียดทางสถิติของคำตอบของผู้เชี่ยวชาญแสดงตามลำดับชุดแบบสอบถาม โดยในแต่ละชุดประกอบด้วยตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐานและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเติบโตเฉลี่ย (Baseline Growth) ค่ากลางอัตราการเติบโตต่ำสุด (Low Growth) และค่ากลางอัตราการเติบโตสูงสุด (High Growth)

ชุดที่ 1 ผลจากการสัมภาษณ์ในชุดแบบสอบถามที่ 1 ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 7 ท่าน เป็นดังนี้

ตารางที่ 4.19 ค่ากลางอัตราการเติบโตของภูมิภาค NEA

ปี	Baseline (%)			High Growth (%)			Low Growth (%)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่ามัธยฐาน	S.D.	ค่าเฉลี่ย	ค่ามัธยฐาน	S.D.	ค่าเฉลี่ย	ค่ามัธยฐาน	S.D.
2010	5.2	5.0	2.4	7.1	7.0	2.8	4.3	4.4	0.8
2011	5.9	5.5	3.2	7.2	6.2	4.2	5.3	5.0	1.8
2012	6.5	5.2	4.4	7.8	5.4	6.0	5.9	5.2	3.0
2013	4.2	4.2	0.7	5.2	4.6	2.0	4.4	4.2	0.5
2014-2018	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.

หมายเหตุ No. หมายถึง ไม่มีความเห็น

สรุป ความคิดเห็นต่อแนวโน้มการเติบโตตลาดผู้โดยสารภูมิภาค NEA คือ ปรับค่ากลางเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 0.5 เนื่องจากในอนาคตตลาดประเทศไต้หวันน่าจะเติบโตมากขึ้นกว่าเดิม

ชุดที่ 2 ผลจากการสัมภาษณ์ชุดแบบสอบถามที่ 2 ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 4 ท่าน เป็นดังนี้

ตารางที่ 4.20 ค่ากลางอัตราการเติบโตของภูมิภาค SEA

ปี	Baseline (%)			High Growth (%)			Low Growth (%)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่ามัธยฐาน	S.D.	ค่าเฉลี่ย	ค่ามัธยฐาน	S.D.	ค่าเฉลี่ย	ค่ามัธยฐาน	S.D.
2010	6.4	5.3	2.2	8.5	10.0	2.6	5.5	5.0	1.3
2011	4.7	4.7	0.5	No.	No.	No.	No.	No.	No.
2012	4.4	4.4	0.1						
2013	4.5	4.5	0.7						
2014-2018	No.	No.	No.						

หมายเหตุ No. หมายถึง ไม่มีความเห็น

สรุป ความคิดเห็นต่อแนวโน้มการเติบโตตลาดผู้โดยสารภูมิภาค SEA คือ ปรับเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 1.4 ซึ่งถือได้ว่าเป็นค่าค่อนข้างสูงและสอดคล้องกับผลลัพธ์การทดสอบแบบจำลองพยากรณ์ที่ส่วนใหญ่ให้ค่าพยากรณ์ที่ต่ำกว่าค่าจริง

ชุดที่ 3 ผลจากการสัมภาษณ์ชุดแบบสอบถามที่ 4 ภูมิภาค MEA จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 3 ท่าน เป็นดังนี้

ตารางที่ 4.21 ค่ากลางอัตราการเติบโตของภูมิภาค MEA

ปี	Baseline (%)			High Growth (%)			Low Growth (%)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่ามัธยฐาน	S.D.	ค่าเฉลี่ย	ค่ามัธยฐาน	S.D.	ค่าเฉลี่ย	ค่ามัธยฐาน	S.D.
2010	10.9	12.0	3.52	17.5	17.5	3.54	9.5	9.5	0.71
2011	12.5	12.5	0.71	17.5	17.5	3.54	9.5	9.5	0.71
2012	12.4	12.4	0.57	17.5	17.5	3.54	9.5	9.5	0.71
2013	12.4	12.4	0.49	17.8	17.8	3.18	9.3	9.3	1.06
2014	No.	No.	No.	12.8	12.8	3.89	6.8	6.8	2.47
2015	No.	No.	No.	13.0	13.0	4.24	6.5	6.5	2.12
2016	No.	No.	No.	13.0	13.0	4.24	6.5	6.5	2.12
2017	No.	No.	No.	13.3	13.3	4.60	6.3	6.3	1.77
2018	No.	No.	No.	13.3	13.3	4.60	6.3	6.3	1.77

หมายเหตุ No. หมายถึง ไม่มีความเห็น

สรุป ความคิดเห็นต่อแนวโน้มการเติบโตตลาดผู้โดยสารภูมิภาค MEA คือ มีการปรับเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.5 ซึ่งช่วงอัตราการเติบโตในช่วง 5 ปีแรกอยู่ระหว่าง 9.5-17.5 และเติบโตลดน้อยลงในช่วง 5 ปีหลัง คือ 6.5-13.0

ชุดที่4 ผลจากการสัมภาษณ์ชุดแบบสอบถามที่ 5 ทวีปออสเตรเลีย จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 2 ท่าน เป็นดังนี้

ตารางที่ 4.22 ค่ากลางอัตราการเติบโตของภูมิภาค AUS

ปี	Baseline (%)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่ามัธยฐาน	S.D.
2010	2.8	2.8	0.7
2011	4.7	4.7	3.3
2012	4.7	4.7	3.3
2014-2018	No.	No.	No..

หมายเหตุ No. หมายถึง ไม่มีความเห็น

สรุป ความคิดเห็นต่อแนวโน้มการเติบโตตลาดผู้โดยสารภูมิภาค AUS คือ มีการปรับขึ้นร้อยละ 1.8 ซึ่งมีค่าสูงเกินไปเนื่องจากตลาดค่อนข้างนิ่งแล้ว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชุดที่ 5 ผลจากการสัมภาษณ์ชุดแบบสอบถามที่ 6 ทวีปยุโรป จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 4 ท่าน เป็นดังนี้

ตารางที่ 4.23 ค่ากลางอัตราการเติบโตของภูมิภาค EU

ปี	Baseline (%)			High Growth (%)			Low Growth (%)		
	ค่าเฉลี่ย	ค่ามัธยฐาน	S.D.	ค่าเฉลี่ย	ค่ามัธยฐาน	S.D.	ค่าเฉลี่ย	ค่ามัธยฐาน	S.D.
2010	2.2	2.3	0.4	2.5	2.5	0.7	1.3	1.3	0.4
2011	2.6	2.4	0.8	3.6	3.6	2.0	1.9	1.9	0.2
2012	3.1	3.1	1.3	No.	No.	No.	No.	No.	No.
2014-2018	No.	No.	No.				No.	No.	No.

หมายเหตุ No. หมายถึง ไม่มีความเห็น

สรุป ความคิดเห็นต่อแนวโน้มการเติบโตตลาดผู้โดยสารภูมิภาค EU คือ มีการปรับเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย คือ ร้อยละ 0.5-1.0

ชุดที่ 6 ผลจากการสัมภาษณ์ชุดแบบสอบถามที่ 7 ประเทศจีน จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 3 ท่าน เป็นดังนี้

ตารางที่ 4.24 ค่ากลางอัตราการเติบโตของภูมิภาค CHN

ปี	อัตราการเติบโตเฉลี่ย		
	ค่าเฉลี่ย (G%)	ค่ามัธยฐาน (G%)	ค่า S.D.
2010	8.1	9.7	2.7
2011-2018	No.	No.	No.

หมายเหตุ No. หมายถึง ไม่มีความเห็น

สรุป ความคิดเห็นต่อแนวโน้มการเติบโตตลาดผู้โดยสารภูมิภาค CHN ไม่ปรับแก้ในปีแรกและมีสมมติฐานเกี่ยวกับความมั่นคงทางการเมือง ตารางที่ 2 และตารางที่ 3 ไม่แสดง เนื่องจากช่วงของอัตราการเติบโตมีความเห็นตรงกันว่าคาดการณ์ได้ยาก สถานการณ์มีความไม่แน่นอนอยู่มากแม้ว่าเศรษฐกิจโลกมีแนวโน้มที่จะฟื้นตัวแต่ปัญหาความไม่สงบของการเมืองภายในประเทศของไทยยังเอาแน่เอานอนไม่ได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชุดที่ 7 ผลจากการสัมภาษณ์ชุดแบบสอบถามที่ 8 ประเทศอินเดีย จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 3 ท่าน เป็นดังนี้

ตารางที่ 4.25 ค่ากลางต่ออัตราการเติบโตของภูมิภาค IND

ปี	อัตราการเติบโตเฉลี่ย		
	ค่าเฉลี่ย (G%)	ค่ามัธยฐาน (G%)	ค่า S.D.
2010	7.5	10.7	5.6
2011	13.2	13.2	2.5
2012	16.2	16.2	5.4
2013	16.5	16.5	4.9
2014-2018	No.	No.	No.

หมายเหตุ No. หมายถึง ไม่มีความเห็น

สรุป ความคิดเห็นต่อแนวโน้มการเติบโตตลาดผู้โดยสารภูมิภาค IND มีการปรับเพิ่มขึ้นค่อนข้างสูง คือ ร้อยละ 2 ถึงร้อยละ 4 ตารางที่ 2 และตารางที่ 3 ไม่แสดงเนื่องจากช่วงของอัตราการเติบโตมีฉันทามติ คือ ไม่มีความเห็นในการคาดการณ์ช่วงของอัตราการเติบโต

ชุดที่ 8 ผลจากการสัมภาษณ์ชุดแบบสอบถามที่ 9 ท่าอากาศยานสากลภูเก็ต จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 3 ท่าน เป็นดังนี้

ตารางที่ 4.26 ค่ากลางอัตราการเติบโตของภูมิภาค HKT

ปี	Baseline (%)		High Growth (%)		Low Growth (%)	
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ค่าเฉลี่ย	S.D.
2010	2.5	2.12	5.0	0.0	2.0	No.
2011	2.5	No.	4.0	No.	1.0	No.
2012	3.5	No.	5.5	No.	2.5	No.
2013-2018	No.	No.	No.	No.	No.	No.

หมายเหตุ No. หมายถึง ไม่มีความเห็น

สรุป ความคิดเห็นต่อแนวโน้มการเติบโตตลาดผู้โดยสารภูมิภาค HKT มีการปรับลดลงร้อยละ 1.0 และช่วงอัตราการเติบโตมีการเสนอที่ร้อยละ 2.0 ถึงร้อยละ 5.0

ชุดที่ 9 ผลจากการสัมภาษณ์ชุดแบบสอบถามที่ 10 ท่าอากาศยานสากลเชียงใหม่ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 2 ท่าน เป็นดังนี้

สรุป ความคิดเห็นต่อแนวโน้มการเติบโตตลาดผู้โดยสารภูมิภาค CNX มีการปรับเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.0 ถึงร้อยละ 10.0 ซึ่งเป็นช่วงค่อนข้างกว้างนอกจากนี้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยังมี

ค่าที่สูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับภูมิภาคอื่นดังนั้นค่าที่ควรจะนำไปใช้สำหรับภูมิภาคนี้ต้องใช้อย่างระมัดระวัง

ตารางที่ 4.27 ค่ากลางอัตราการเติบโตของภูมิภาค CNX

ปี	Baseline (%)	
	ค่าเฉลี่ย	S.D.
2010	7.0	4.2
2011	15.0	14.1
2012	15.5	13.4
2013-2018	No.	No.

หมายเหตุ No. หมายถึง ไม่มีความเห็น

<u>สรุป</u> ความคิดเห็นต่อแนวโน้มการเติบโตตลาดผู้โดยสารภูมิภาค CNX มีการปรับเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.0 ถึงร้อยละ 10.0 ซึ่งเป็นช่วงค่อนข้างกว้างนอกจากนี้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานยังมีค่าที่สูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับภูมิภาคอื่นดังนั้นค่าที่ควรจะนำไปใช้สำหรับภูมิภาคนี้ต้องใช้อย่างระมัดระวัง

ภาพรวมการสัมภาษณ์สามารถสรุปประเด็น ได้ดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความเห็นต่อค่าพยากรณ์ว่าเชื่อถือได้เพียงระยะใกล้เนื่องจากมีปัจจัยของความไม่แน่นอนเข้ามาเกี่ยวข้องต่อการวางแผนของสายการบินสูงและระยะเวลาอาจจะวางแผนล่วงหน้าในระยะไตรมาศหรือระยะเวลา 1 ปีข้างหน้าขึ้นอยู่กับผลกระทบของสถานการณ์
2. การพยากรณ์จากผู้เชี่ยวชาญในระยะไกลคาดการณ์มีความเห็นตรงกันว่าไม่สามารถคาดการณ์ตัวเลขที่แน่นอนได้จากปัจจัยของสภาพการณ์ปัจจุบันที่มีความไม่แน่นอนสูง
3. ปัจจัยที่มีผลกระทบในอนาคตมีความเห็นตรงกันว่า ประกอบด้วย การฟื้นตัวทางเศรษฐกิจและความมั่นคงทางการเมือง ยกตัวอย่างเช่น ประเทศที่มีรายได้สูงผลกระทบทางเศรษฐกิจไม่ส่งผลมากนักและนโยบายของรัฐบาลบางประเทศให้ความเข้มงวดในความปลอดภัยของประชาชนอย่างมากโดยเฉพาะประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ

4.4 การสร้างทางเลือกการพยากรณ์

การสร้างทางเลือกแบบจำลองการพยากรณ์เป็นผลลัพธ์สุดท้ายที่จะใช้ในการคาดการณ์ผู้โดยสารในอนาคตซึ่งงานศึกษานี้นำเสนอทางเลือกการเติบโตจาก 2 แนวทาง

ประกอบด้วย (1) แบบจำลองพยากรณ์ 3 ทางเลือก คือ ทางเลือกการเติบโตแบบปกติ (Baseline Growth Scenario) ทางเลือกการเติบโตสูงกว่าปกติ (High Growth Scenario) และทางเลือกการเติบโตแบบต่ำกว่าปกติ (Low Growth Scenario) และ (2) จากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ หัวข้อต่อไปแสดงรายละเอียดของทางเลือกการเติบโตตามแบบจำลองพยากรณ์

4.4.1 Baseline Growth Scenario

แนวทางการเติบโตแบบปกติ มีสมมติฐานดังต่อไปนี้

- อัตราการเติบโตของตัวแปร GDP_{it} คำนวณจากปริมาณค่า Real GDP per capita ตามการคาดการณ์ของหน่วยงาน United States Department of Agriculture ประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Department of Agriculture, 2008) และตัวแปร POP_{it} คำนวณอัตราการเติบโตจากจำนวนประชากรตามการคาดการณ์แบบ Medium Variant ของหน่วยงาน Population Division องค์การสหประชาชาติ (United Nations, 2009) แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ข
- มีความมั่นคงทางการเมืองในประเทศ
- มีความต่อเนื่องนโยบายส่งเสริมการบินระหว่างประเทศ

4.4.2 High Growth Scenario

แนวทางการเติบโตแบบสูงกว่าปกติ มีสมมติฐานดังต่อไปนี้

- อัตราการเติบโตของตัวแปร GDP_{it} เติบโตสูงกว่าการคาดการณ์ของหน่วยงาน USDA ประเทศสหรัฐอเมริกาโดยความแปรปรวนอาจแตกต่างกันขึ้นอยู่กับค่าพยากรณ์ที่ได้ให้ค่าอัตราการเติบโตที่มีความเป็นเหตุเป็นผลหรือไม่ และจำนวนประชากรเติบโตตามการคาดการณ์แบบ High Variant ขององค์การสหประชาชาติ (United Nations, 2009) แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ข
- มีความมั่นคงทางการเมืองในประเทศ
- ความต่อเนื่องนโยบายส่งเสริมการบินระหว่างประเทศมีความก้าวหน้า

4.4.3 Low Growth Scenario

แนวทางการเติบโตแบบต่ำกว่าปกติ มีสมมติฐานดังต่อไปนี้

- อัตราการเติบโตของตัวแปร GDP_{it} เติบโตต่ำกว่าตามการคาดการณ์ของหน่วยงาน USDA ประเทศสหรัฐอเมริกาโดยความแปรปรวนอาจแตกต่างกันขึ้นอยู่กับค่าพยากรณ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่ได้ให้ค่าอัตราการเติบโตมีความเป็นเหตุเป็นผลหรือไม่ และจำนวนประชากรเติบโตตามการคาดการณ์แบบ Low Variant ขององค์การสหประชาชาติ (United Nations, 2009) แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ข

- การเมืองในประเทศยังไม่มีเสถียรภาพ
- นโยบายส่งเสริมการบินระหว่างประเทศไม่มีความก้าวหน้า

ตารางที่ 4.28 ถึงตารางที่ 4.37 แสดงค่าการพยากรณ์และอัตราการเติบโตแยกตามแนวทางการเติบโตของแต่ละภูมิภาคและภาพที่ 4.1 ถึงภาพที่ 4.10 แสดงค่าพยากรณ์ผู้โดยสารระหว่างประเทศเรียงตามภูมิภาคแยกตามทางเลือกการเติบโตโดยสัญลักษณ์ของเส้นแนวโน้มต่างๆ ได้แสดงโดยเรียงลำดับต่อไปนี้

Actual หมายถึง ปริมาณผู้โดยสารจริง (หน่วยพันคน)

Project_BS หมายถึง ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสาร (หน่วยพันคน) ของแบบจำลองพยากรณ์ตามแนวทาง Baseline Growth Scenario

Project_HS หมายถึง ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสาร (หน่วยพันคน) ของแบบจำลองพยากรณ์ตามแนวทาง High Growth Scenario

Project_LS หมายถึง ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสาร (หน่วยพันคน) ของแบบจำลองพยากรณ์ตามแนวทาง Low Growth Scenario

OP_BS หมายถึง ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสาร (หน่วย พันคน) ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญของแนวทาง Baseline Growth Scenario

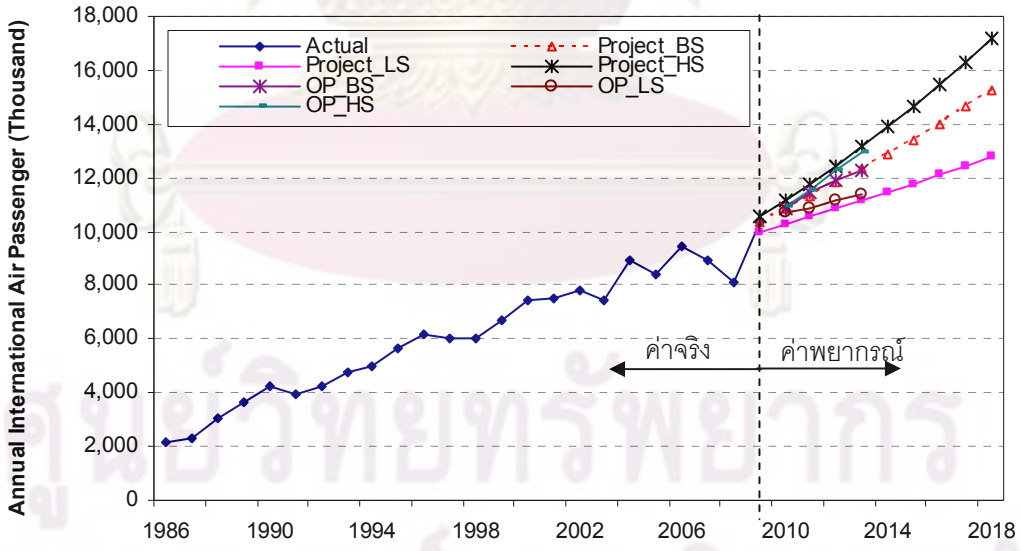
OP_HS หมายถึง ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสาร (หน่วย พันคน) ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญของแนวทาง High Growth Scenario

OP_LS หมายถึง ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสาร (หน่วย พันคน) ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญของแนวทาง Low Growth Scenario

จากตารางที่ 4.28 ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 4.4 ขณะที่แนวทางการเติบโตสูงกว่าปกติ เท่ากับร้อยละ 5.6 เพิ่มขึ้นจากอัตราการเติบโตเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 1.2 การเลือกใช้ความแปรปรวนของอัตราการเติบโตของตัวแปร GDP_{it} เท่ากับ $\pm$1.0% จากการคาดการณ์ของหน่วยงาน USDA มีเหตุผลจากแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความเห็นว่าตลาด NEA มีการเติบโตค่อนข้างจะนิ่งแล้วและอัตราการเติบโตสูงสุดคาดว่าไม่เกินร้อยละ 7

ตารางที่ 4.28 ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารภูมิภาค NEA แยกตามแนวทางการเติบโต

Year	Baseline		Low Growth		High Growth	
	Volume	Growth (%)	Volume	Growth (%)	Volume	Growth (%)
2009	10,361.82		9,984.75		10,536.48	
2010	10,832.72	4.5	10,255.89	2.7	11,149.13	5.8
2011	11,305.62	4.4	10,536.38	2.7	11,789.24	5.7
2012	11,797.75	4.4	10,826.66	2.8	12,458.35	5.7
2013	12,311.90	4.4	11,127.21	2.8	13,158.13	5.6
2014	12,849.49	4.4	11,438.18	2.8	13,889.96	5.6
2015	13,418.37	4.4	11,760.17	2.8	14,655.78	5.5
2016	14,010.08	4.4	12,100.18	2.9	15,464.02	5.5
2017	14,629.59	4.4	12,448.90	2.9	16,306.79	5.4
2018	15,278.35	4.4	12,810.40	2.9	17,189.74	5.4
Average Growth Rate (%)		4.4		2.8		5.6



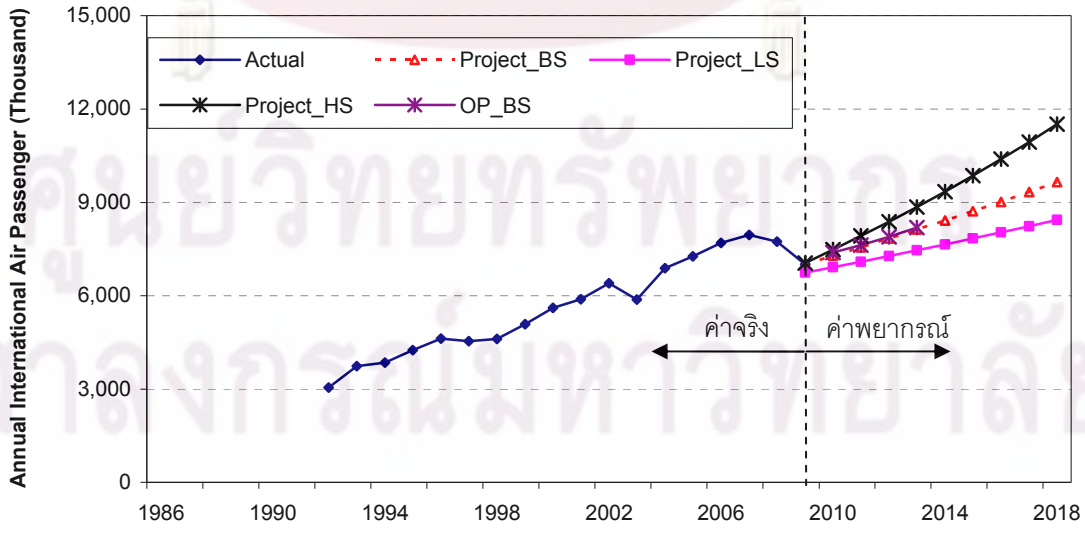
ภาพที่ 4.1 ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารตามแนวทางการเติบโตภูมิภาค NEA

จากตารางที่ 4.29 ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยประมาณร้อยละ 3.6 ขณะที่แนวทางการเติบโตสูงกว่าปกติ ความแปรปรวนของอัตราการเติบโตของตัวแปร GDP_{it} เท่ากับ +2.0% จากการคาดการณ์ของหน่วยงาน USDA ซึ่งให้ผลการพยากรณ์เติบโต

เท่ากับร้อยละ 5.6 การเลือกใช้ค่าแปรปรวนดังกล่าวเนื่องจากแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นว่าตลาด SEA มีแนวโน้มการเติบโตที่ดีและจากผลการตรวจสอบแบบจำลองส่วนใหญ่ค่าพยากรณ์ในระดับประเทศมีค่าต่ำกว่าความเป็นจริง ขณะที่แนวทางการเติบโตแบบต่ำกว่าปกติจะเติบโตเท่ากับร้อยละ 2.5 เกิดจากอัตราการเติบโตตัวแปร GDP_{it} เติบโตต่ำกว่าการคาดการณ์ร้อยละ 1.0

ตารางที่ 4.29 ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารภูมิภาค SEA แยกตามแนวทางการเติบโต

Year	Baseline		Low Growth		High Growth	
	Volume	Growth (%)	Volume	Growth (%)	Volume	Growth (%)
2009	7,015.49		6,739.31		7,052.31	
2010	7,287.75	3.9	6,916.42	2.6	7,479.63	6.1
2011	7,561.53	3.8	7,096.32	2.6	7,922.09	5.9
2012	7,842.42	3.7	7,279.09	2.6	8,380.50	5.8
2013	8,130.13	3.7	7,464.79	2.6	8,855.72	5.7
2014	8,424.52	3.6	7,653.50	2.5	9,348.65	5.6
2015	8,716.31	3.5	7,845.29	2.5	9,860.23	5.5
2016	9,020.13	3.5	8,040.25	2.5	10,391.46	5.4
2017	9,332.65	3.5	8,238.44	2.5	10,943.40	5.3
2018	9,654.59	3.4	8,439.96	2.4	11,517.16	5.2
Average Growth Rate (%)		3.6		2.5		5.6



ภาพที่ 4.2 ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารตามแนวทางการเติบโตภูมิภาค SEA

ภูมิภาคเอเชียใต้ อัตราการเติบโตเฉลี่ยเติบโตประมาณร้อยละ 3.8 ขณะที่แนวทางการเติบโตสูงกว่าปกติจะเติบโตเท่ากับร้อยละ 5.3 เพิ่มขึ้นเท่ากับ ร้อยละ 1.3 และอัตราเติบโตต่ำกว่าปกติ เท่ากับ ร้อยละ 2.7 ลดลงร้อยละ 1.3 เช่นกันช่วงการเติบโตดังกล่าวเกิดจากอัตราการเติบโตตัวแปร GDP_{it} ใช้ค่าแปรปรวนเท่ากับ $\pm$1.0% จากการคาดการณ์ของหน่วยงาน USDA

ภูมิภาคเอเชียตะวันออกกลาง อัตราการเติบโตเฉลี่ยค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับภูมิภาคอื่น คือ เติบโตประมาณร้อยละ 10.1 และอัตราดังกล่าวจะค่อยๆ ลดต่ำลง ขณะที่แนวทางการเติบโตสูงกว่าปกติ เติบโตเท่ากับร้อยละ 12.5 เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.2 ความแปรปรวนของตัวแปร GDP_{it} เท่ากับ $\pm$1.0% เหตุผลเนื่องจากแบบจำลองพยากรณ์ขนาดพารามิเตอร์ตัวแปร GDP_{it} มีความยืดหยุ่นสูง ($\varepsilon = 2.0$) และผลลัพธ์การพยากรณ์ของช่วงอัตราการเติบโตสอดคล้องกับความเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วย

ภูมิภาคทวีปออสเตรเลีย อัตราการเติบโตเฉลี่ย คือ เติบโตประมาณร้อยละ 3 ขณะที่แนวทางการเติบโตสูงกว่าปกติเติบโตเท่ากับร้อยละ 3.8 เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.8 อัตราการเติบโตแปรผันตามอัตราการเติบโตของประชากรตามการคาดการณ์ขององค์การสหประชาชาติและอัตราเติบโตต่ำกว่าปกติ เท่ากับ ร้อยละ 2.4 ช่วงอัตราการเติบโตปริมาณผู้โดยสารของภูมิภาคนี้มีช่วงแคบกว่าภูมิภาคอื่น คือ เติบโตในช่วงร้อยละ 2.4-3.8

ภูมิภาคทวีปยุโรป อัตราการเติบโตเฉลี่ยประมาณร้อยละ 3.1 ซึ่งปริมาณผู้โดยสารจะเพิ่มขึ้นปีละประมาณ 200,000 คน เนื่องจากข้อจำกัดของแบบจำลองวิเคราะห์แนวโน้มในงานศึกษานี้จึงไม่ได้เสนอแนวทางของอัตราการเติบโตแบบสูงกว่าปกติและต่ำกว่าปกติ

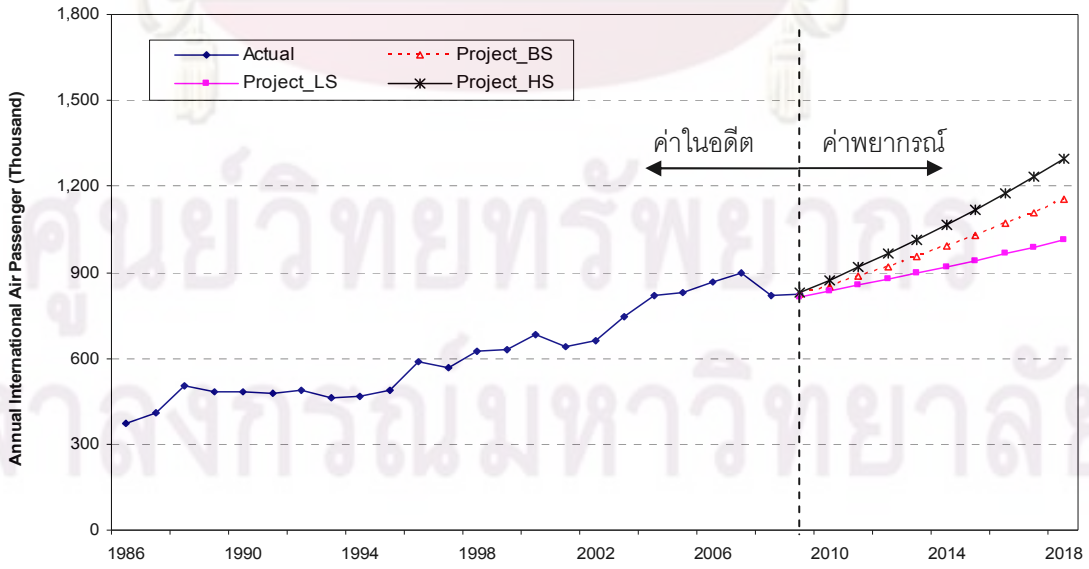
ประเทศจีน อัตราการเติบโตเฉลี่ยต่ำกว่าในอดีตเล็กน้อย คือ เติบโตประมาณร้อยละ 9.0 (อัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจ เท่ากับ ร้อยละ 7.5) โดยปริมาณผู้โดยสารจะเพิ่มขึ้นปีละประมาณ 230,000-400,000 คนต่อปี ขณะที่แนวทางการเติบโตสูงกว่าปกติเติบโต เท่ากับร้อยละ 10 เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.0 และอัตราการเติบโตต่ำกว่าปกติเติบโต เท่ากับ ร้อยละ 8.0 โดยความแปรปรวนของตัวแปร GDP_t เท่ากับ $\pm$1.0 จากการคาดการณ์ของหน่วยงาน USDA ความแปรปรวนที่เลือกใช้ดังกล่าวเนื่องจากอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจของจีนมีแนวโน้มสูงมากแล้วในอดีตซึ่งคาดการณ์ว่าอัตราการเติบโตของตัวแปร GDP_t ไม่เกินร้อยละ 8.5 ต่อปี

ประเทศอินเดีย อัตราการเติบโตเฉลี่ยสูงกว่าในอดีต คือ เติบโตเฉลี่ยประมาณร้อยละ 14.0 (อัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจ เท่ากับ ร้อยละ 6.1) และอัตราเติบโตดังกล่าวค่อยๆ สูงขึ้น ขณะที่แนวทางการเติบโตสูงกว่าปกติเติบโตเท่ากับร้อยละ 20 เพิ่มขึ้นร้อยละ 6.0 โดยความแปรปรวนของอัตราการเติบโตตัวแปร GDP_t เท่ากับ $\pm$1.0% จากการคาดการณ์ของหน่วยงาน USDA เลือกใช้ค่าดังกล่าวเนื่องจากแบบจำลองให้ค่าอัตราการเติบโตของผู้โดยสารไม่สูงมาก

เกินไปเนื่องจากแบบจำลองพยากรณ์จะให้ค่าพยากรณ์ที่มีอัตราการเติบโตเพิ่มขึ้นในทุกปี อัตราการเติบโตมีค่าสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับภูมิภาคอื่นซึ่งสอดคล้องกับความมีศักยภาพของตลาดประเทศอินเดียและยังเป็นตลาดใหม่ที่มีความเป็นไปได้ที่จะเติบโตต่อไป

ตารางที่ 4.30 ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารภูมิภาค SA แยกตามแนวทางการเติบโต

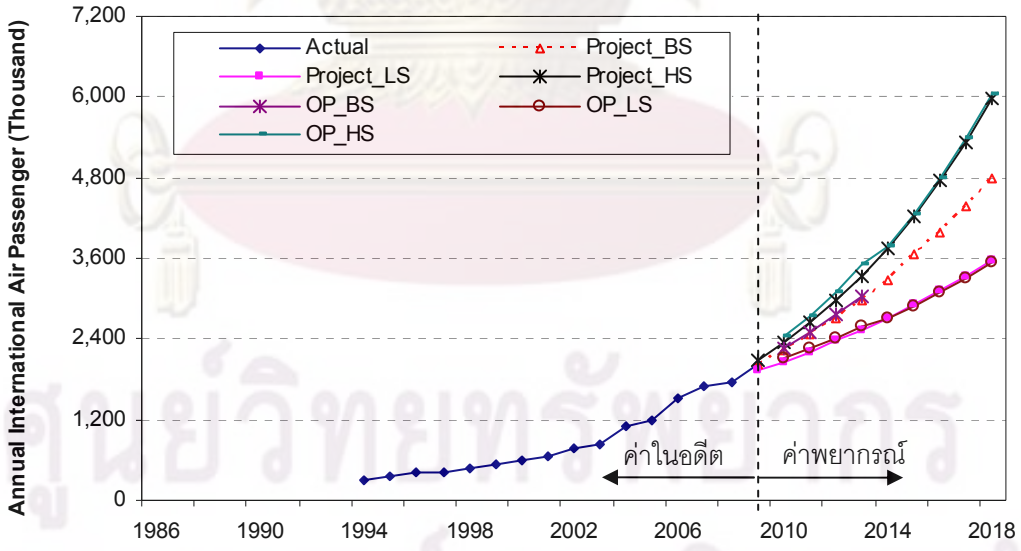
Year	Baseline		Low Growth		High Growth	
	Volume	Growth (%)	Volume	Growth (%)	Volume	Growth (%)
2009	821.56		812.30		830.47	
2010	852.62	3.8	832.37	2.5	872.47	5.1
2011	884.95	3.8	852.96	2.5	916.64	5.1
2012	918.60	3.8	874.08	2.5	963.08	5.1
2013	953.65	3.8	895.75	2.5	1,011.93	5.1
2014	990.19	3.8	917.97	2.5	1,063.31	5.1
2015	1,028.28	3.8	940.76	2.5	1,117.35	5.1
2016	1,067.96	3.9	964.15	2.5	1,174.19	5.1
2017	1,109.25	3.9	988.13	2.5	1,233.98	5.1
2018	1,152.23	3.9	1,012.74	2.5	1,296.87	5.1
Average Growth Rate (%)		3.8		2.5		5.1



ภาพที่ 4.3 ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารตามแนวทางการเติบโตภูมิภาค SA

ตารางที่ 4.31 ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารภูมิภาค MEA แยกตามแนวทางการเติบโต

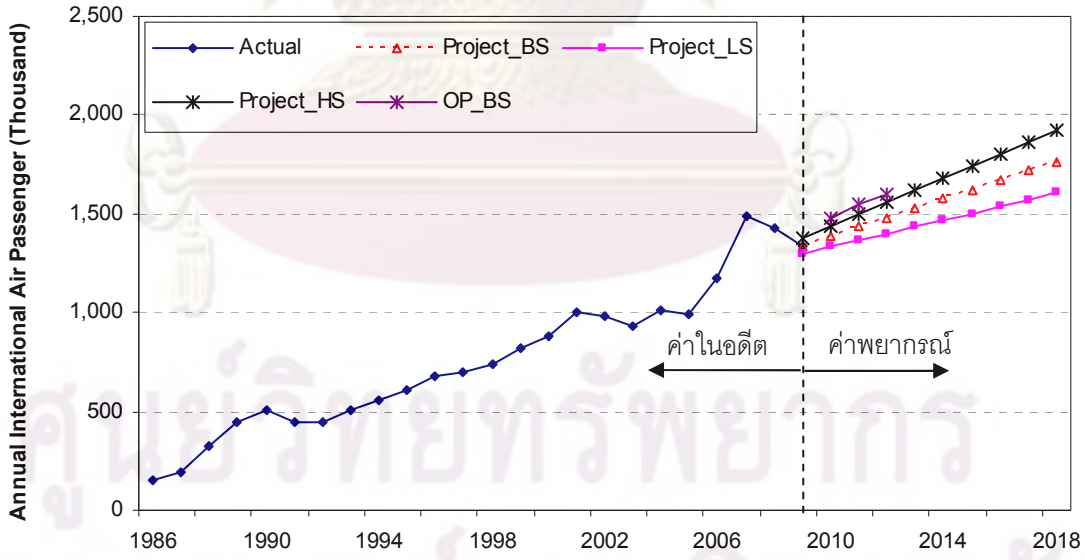
Year	Baseline		Low Growth		High Growth	
	Volume	Growth (%)	Volume	Growth (%)	Volume	Growth (%)
2009	2012.03		2,156.24		2,312.33	
2010	2229.65	10.8	2,308.50	7.1	2,610.11	12.9
2011	2455.85	10.1	2,472.04	7.1	2,943.80	12.8
2012	2704.05	10.1	2,647.62	7.1	3,317.54	12.7
2013	2975.82	10.1	2,836.00	7.1	3,735.90	12.6
2014	3274.45	10.0	3,038.03	7.1	4,204.00	12.5
2015	3645.49	11.3	3,254.57	7.1	4,727.49	12.5
2016	3998.75	9.7	3,486.56	7.1	5,312.67	12.4
2017	4380.97	9.6	3,735.00	7.1	5,966.50	12.3
2018	4794.40	9.4	4,000.91	7.1	6,696.74	12.2
Average Growth Rate (%)		10.1		7.1		12.5



ภาพที่ 4.4 ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารตามแนวทางการเติบโตภูมิภาค MEA

ตารางที่ 4.32 ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารภูมิภาค AUS แยกตามแนวทางการเติบโต

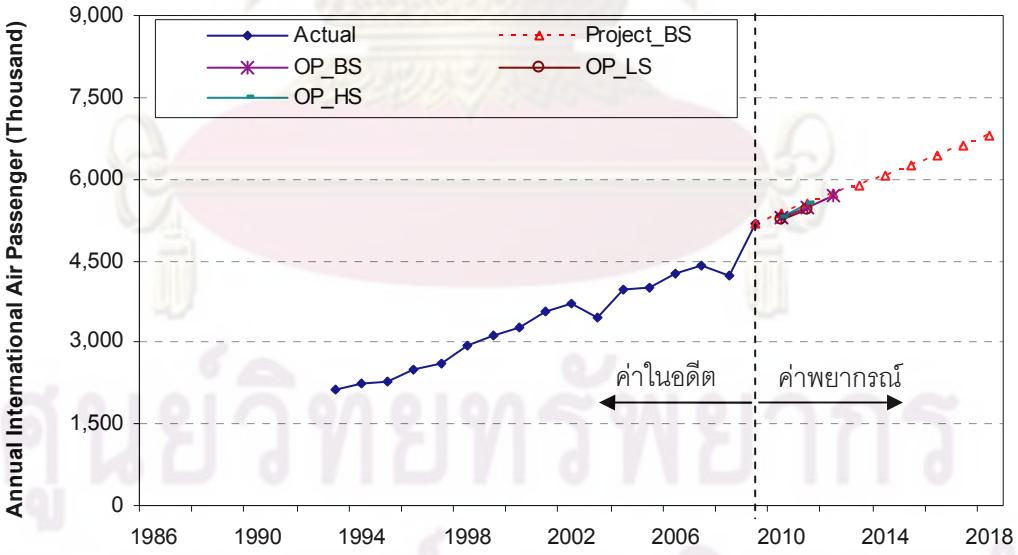
Year	Baseline		High Growth		Low Growth	
	Volume	Growth (%)	Volume	Growth (%)	Volume	Growth (%)
2009	1338.935		1379.999	4.4	1297.72	2.6
2010	1386.396	3.5	1440.711	4.4	1331.93	2.6
2011	1433.858	3.4	1501.422	4.2	1366.13	2.6
2012	1481.319	3.3	1562.134	4.0	1400.33	2.5
2013	1528.780	3.2	1622.846	3.9	1434.53	2.4
2014	1576.241	3.1	1683.558	3.7	1468.74	2.4
2015	1623.702	3.0	1744.270	3.6	1502.94	2.3
2016	1671.163	2.9	1804.981	3.5	1537.14	2.3
2017	1718.624	2.8	1865.693	3.4	1571.34	2.2
2018	1766.086	2.8	1926.405	3.3	1605.55	2.2
Average Growth Rate (%)		3.1		3.8		2.4



ภาพที่ 4.5 ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารตามแนวทางการเติบโตภูมิภาค AUS

ตารางที่ 4.33 ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารภูมิภาค EU แยกตามแนวทางการเติบโต

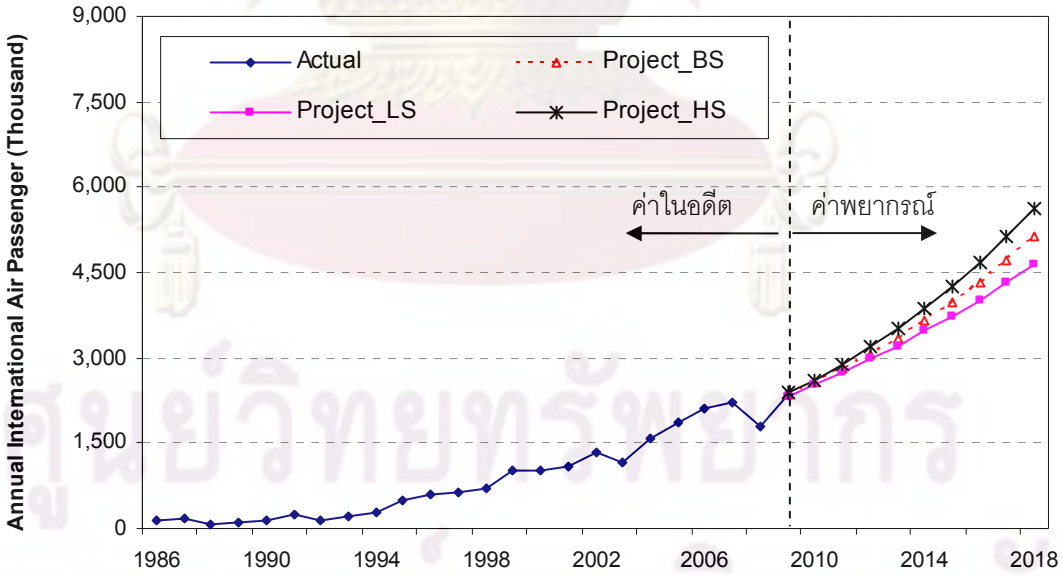
Year	Baseline	
	Volume	Growth (%)
2009	5173.255	
2010	5353.114	3.5
2011	5532.973	3.4
2012	5712.832	3.3
2013	5892.691	3.1
2014	6072.55	3.1
2015	6252.409	3.0
2016	6432.268	2.9
2017	6612.127	2.8
2018	6791.986	2.7
Average Growth Rate (%)		3.1



ภาพที่ 4.6 ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารตามแนวทางการเติบโตภูมิภาค EU

ตารางที่ 4.34 ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารประเทศจีน แยกตามแนวทางการเติบโต

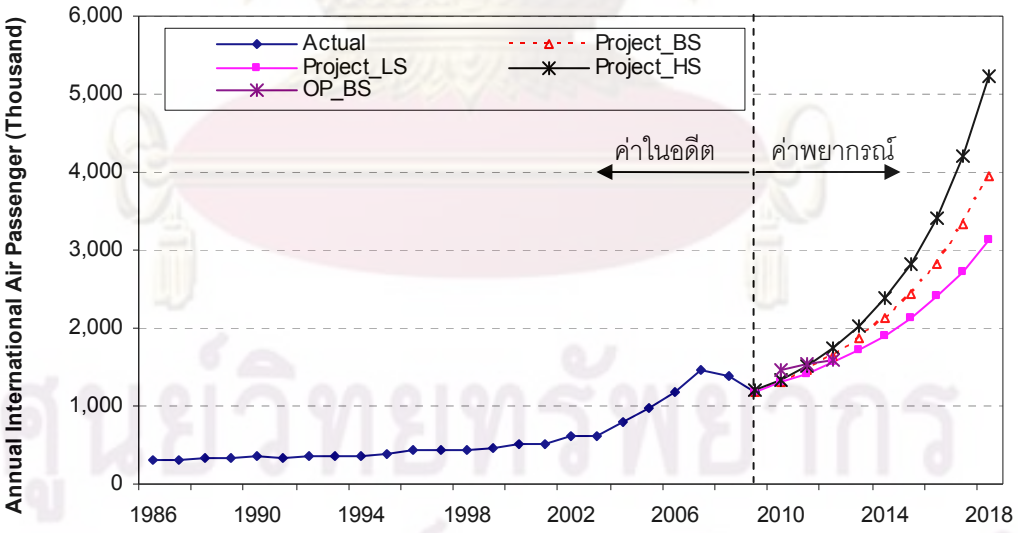
Year	Baseline		Low Growth		High Growth	
	Volume	Growth (%)	Volume	Growth (%)	Volume	Growth (%)
2009	2,345.012		2,316.918		2,373.107	
2010	2,571.397	9.7	2,541.127	8.2	2,601.667	10.7
2011	2,814.081	9.4	2,750.63	8.2	2,880.779	10.7
2012	3,074.682	9.3	2,973.751	8.1	3,183.615	10.5
2013	3,355.081	9.1	3,211.375	8.0	3,512.192	10.3
2014	3,657.274	9.0	3,464.444	7.9	3,868.699	10.2
2015	3,983.415	8.9	3,733.963	7.8	4,255.508	10.0
2016	4,335.765	8.8	4,021.001	7.7	4,675.196	9.9
2017	4,716.616	8.8	4,326.696	7.6	5,130.558	9.7
2018	5,128.443	8.7	4,652.261	7.5	5,624.626	9.6
Average Growth Rate (%)		9.1		7.9		10.1



ภาพที่ 4.7 ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารตามแนวทางการเติบโตภูมิภาค CHN

ตารางที่ 4.35 ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารประเทศอินเดีย แยกตามแนวทางการเติบโต

Year	Baseline		Low Growth		High Growth	
	Volume	Growth (%)	Volume	Growth (%)	Volume	Growth (%)
2009	1,190.066		1,171.045		1,207.012	
2010	1,317.154	10.7	1,295.838	8.2	1,338.872	11.5
2011	1,467.702	11.4	1,415.077	9.2	1,518.26	13.4
2012	1,646.866	12.2	1,553.97	9.8	1,740.891	14.7
2013	1,861.227	13.0	1,716.609	10.5	2,020.097	16.0
2014	2,119.119	13.9	1,908.107	11.2	2,374.206	17.5
2015	2,436.788	15.0	2,134.894	11.9	2,828.739	19.1
2016	2,831.756	16.2	2,405.116	12.7	3,419.736	20.9
2017	3,327.765	17.5	2,729.159	13.5	4,198.833	22.8
2018	3,957.581	18.9	3,120.367	14.3	5,241.178	24.8
Average Growth Rate (%)		14.3		11.6		18.7



ภาพที่ 4.8 ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารตามแนวทางการเติบโตภูมิภาค IND

เนื่องจากข้อจำกัดของแบบจำลองวิเคราะห์แนวโน้มท่าอากาศยานภูเก็ตและท่าอากาศยานเชียงใหม่จึงไม่มีการเสนอทางเลือกการเติบโตแบบสูงกว่าปกติและต่ำกว่าปกติโดยท่าอากาศยานภูเก็ต อัตราการเติบโตเฉลี่ย คือ เติบโตประมาณร้อยละ 3.6 หรือปริมาณผู้โดยสาร

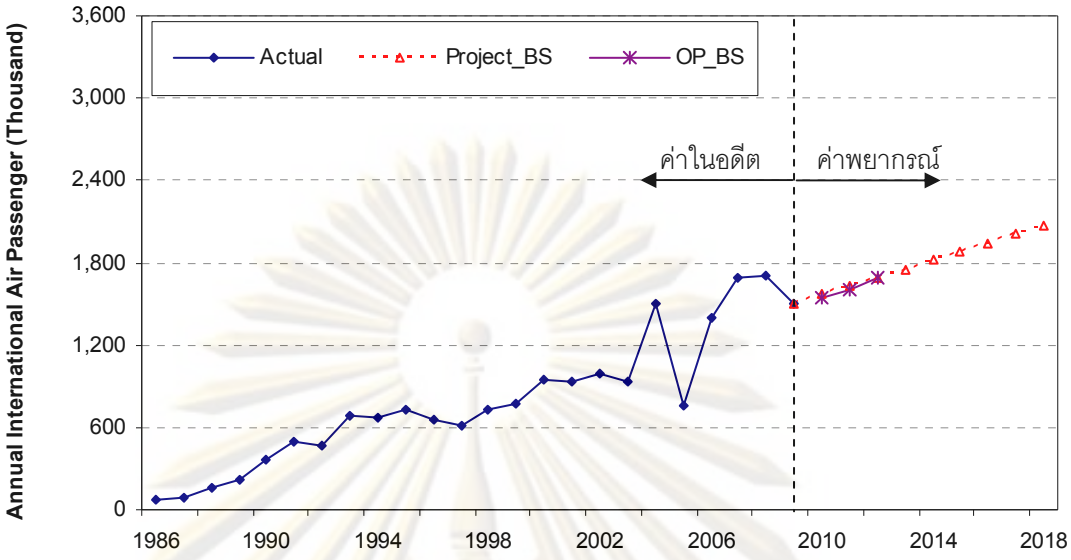
เพิ่มขึ้นปีละประมาณ 60,000 คน และท่าอากาศยานเชียงใหม่ อัตราการเติบโตเฉลี่ยเติบโตประมาณร้อยละ 5.3 หรือปริมาณผู้โดยสารเพิ่มขึ้นปีละประมาณ 15,000 คนโดยอัตราการเติบโตเฉลี่ยสูงกว่าท่าอากาศยานภูเก็ต

ท่าอากาศยานภูเก็ตและท่าอากาศยานเชียงใหม่ยังคงเติบโตต่อเนื่องจากแนวโน้มที่เติบโตได้ดีเช่นในอดีต และความแปรปรวนปีต่อปีมีสูงกว่าผู้โดยสารท่าอากาศยานสุวรรณภูมิเนื่องจากการเพิ่มและลดลงจำนวนเที่ยวบินของสายการบินโดยท่าอากาศยานภูเก็ตมีแนวโน้มมั่นคงมากกว่าท่าอากาศยานเชียงใหม่ในแง่ของการปฏิบัติการของสายการบิน

ตารางที่ 4.36 ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารท่าอากาศยานภูเก็ต แยกตามแนวทางการเติบโต

Year	Baseline	
	Volume	Growth (%)
2009	1,506.290	
2010	1,568.655	4.1
2011	1,631.004	4.0
2012	1,693.339	3.8
2013	1,755.659	3.7
2014	1,817.966	3.5
2015	1,880.259	3.4
2016	1,942.540	3.3
2017	2,004.807	3.2
2018	2,067.063	3.6
Average Growth Rate (%)		3.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

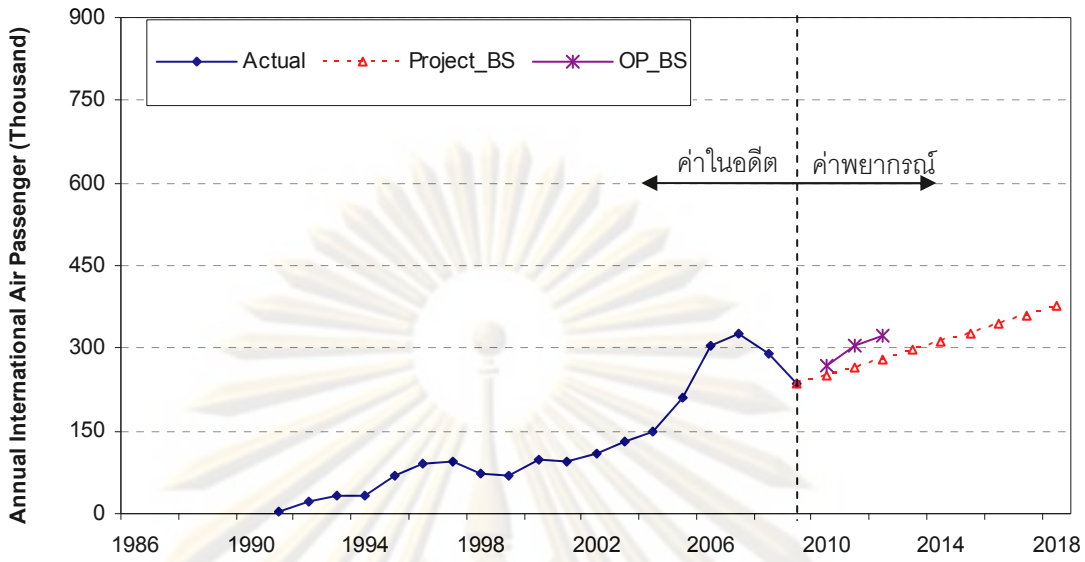


ภาพที่ 4.9 ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารตามแนวทางการเติบโตภูมิภาค HKT

ตารางที่ 4.37 ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารท่าอากาศยานเชียงใหม่ แยกตามแนวทางการเติบโต

Year	Baseline	
	Volume	Growth (%)
2009	249.4992	
2010	264.8685	6.2
2011	280.4035	5.9
2012	296.0985	5.6
2013	311.9479	5.4
2014	327.9467	5.1
2015	344.0904	4.9
2016	360.3745	4.7
2017	376.7951	4.6
2018	393.3483	4.4
Average Growth Rate (%)		5.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 4.10 ค่าพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารตามแนวทางการเติบโตภูมิภาค CNX

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศของไทยพบว่ามีแนวโน้มเติบโตอย่างต่อเนื่องในภาพรวมและเมื่อแยกวิเคราะห์ในระดับตลาดพบว่า คุณลักษณะของตลาดที่แตกต่างกันทั้งด้านความอ่อนไหวต่อปัจจัยที่มีอิทธิพล สภาพตลาดและปัจจัยที่มีอิทธิพลในอนาคต ดังนั้นการสร้างทางเลือกการเติบโตจึงขึ้นกับปัจจัยหลายส่วน ประกอบด้วย แบบจำลองการพยากรณ์ ผลการทดสอบแบบจำลองและความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อสร้างแนวทางการเติบโตที่มีความเป็นเหตุเป็นผล

5.1 สรุปผลการวิจัย

อัตราการเติบโตในอนาคตมีแนวโน้มที่ลดลงจากอดีตในตลาดที่ค่อนข้างนิ่ง คือ ออสเตรเลียและยุโรป และตลาดกำลังเติบโตซึ่งส่วนใหญ่เป็นตลาดในเอเชียแนวโน้มการเติบโตของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และประเทศอินเดียมีแนวโน้มที่สูงกว่าในอดีตจากปัจจัยบวกของศักยภาพของตลาดทั้งด้านอุปทานและอุปสงค์ ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือและประเทศจีนยังมีความอ่อนไหวต่อเหตุการณ์ความไม่สงบในประเทศไทยสูงดังนั้นสมมติฐานของการเติบโตปกตินั้นความมั่นคงทางการเมืองมีผลอย่างมากสำหรับภูมิภาคนี้

ผลการทดสอบ มี 3 แนวทาง คือ (1) เติบโตตามค่าเฉลี่ยในอดีต ประกอบด้วย ทวีปยุโรปและทวีปออสเตรเลีย (2) เติบโตสูงกว่าค่าเฉลี่ยในอดีต ประกอบด้วย ภูมิภาคส่วนใหญ่ในทวีปเอเชียและ (3) เติบโตต่ำกว่าค่าเฉลี่ยในอีต คือ ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ และจากการสอบถามความคิดเห็นของบุคลากรในอุตสาหกรรมการบินระหว่างประเทศพบว่าส่วนใหญ่ไม่ต้องปรับแก้มาก นอกจากนี้ภาวะเศรษฐกิจถดถอยส่งผลต่อในอีก 1 ปีข้างหน้าและมีสมมติฐานร่วมกัน คือ ความมั่นคงทางการเมืองในประเทศ

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเติบโตของปริมาณผู้โดยสารเห็นได้ว่าตัวแปร GDP_{it} มีนัยสำคัญในภูมิภาคส่วนใหญ่และมีขนาดพารามิเตอร์ต่อหน่วยสูงกว่าตัวแปร POP_{it} ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร GDP_{it} จึงส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณผู้โดยสารมากกว่า และจากผลดังที่กล่าวมาการประเมินผลกระทบจากภาวะเศรษฐกิจถดถอยในช่วงปี 2008-2009 ที่ได้จากการสอบถามความคิดเห็นของบุคลากรรวมถึงการคาดการณ์ขององค์กรต่างประเทศคาดการณ์ว่าสามารถฟื้นตัวในปี 2010 โดยอัตราการเติบโตน่าจะเป็นบวกหลังจากปี 2008-2009 มีอัตราการเติบโตที่ติดลบในหลายภูมิภาค

5.2 ข้อเสนอแนะ

ปัญหาและอุปสรรคในงานวิจัยนี้ คือ ข้อมูล ทั้งข้อมูลด้านตัวแปรราคาซึ่งเป็นราคาโดยสารระหว่างประเทศที่จะใช้เป็นตัวแทนที่มีความน่าเชื่อถือค่อนข้างยากและในการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเมื่อแยกตามตลาดแล้วพบว่ามีจำนวนข้อมูลจำนวนน้อยเกินไปที่จะวิเคราะห์ใช้เทคนิคเดลฟายในการสรุปผลซึ่งมีอุปสรรค คือ อัตราการตอบรับน้อยและใช้เวลาเป็นอย่างมากในการตอบแบบสอบถาม นอกจากนี้รูปแบบของแบบสอบถามการใช้คำถามเปิดให้ผู้เชี่ยวชาญได้มีอิสระในการตอบเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการหลีกเลี่ยงการชี้นำอย่างไรก็ตามเห็นได้ว่าผลการทดสอบแบบจำลองการพยากรณ์ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลางถึงดี โดยภูมิภาคเอเชียตะวันออกกลางจะต้องมีการนำไปใช้อย่างระมัดระวังเนื่องจากในอดีตมีความแปรปรวนสูงทั้งด้านปัจจัยที่มีอิทธิพลและปริมาณผู้โดยสาร ขนาดความยืดหยุ่นของพารามิเตอร์จัดจัดได้ว่ามีความยืดหยุ่นสูงมาก สำหรับตลาดทวีปออสเตรเลียและยุโรปมีความน่าเชื่อถือมากที่สุด สำหรับตลาดในเอเชียมีลักษณะการเติบโตที่สูงกว่าในอดีตเป็นผลมาจากหลายๆ ประเทศในภูมิภาคเริ่มมีการพัฒนาด้านการบินดังนั้นผู้ศึกษาขอเสนอแนะการศึกษาถึงโอกาศของประเทศไทยในการครองความเป็นศูนย์กลางในอุตสาหกรรมการบินเนื่องจากแนวโน้มการเติบโตในทวีปเอเชียมีแนวโน้มที่ดีมาก เศรษฐกิจของประเทศในภูมิภาคอยู่ในช่วงกำลังเติบโต มีศักยภาพในแง่ของจำนวนประชากรสูง และประเทศไทยมีความพร้อมด้านท่าอากาศยานที่ทันสมัย มีความสามารถการรองรับที่ดีไม่ว่าจะเป็นท่าอากาศยานหลัก คือ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ และท่าอากาศยานภูมิภาคที่มีแนวโน้มการเติบโตที่ดีแม้ว่าค่อนข้างมีความแปรปรวนสูง นอกจากนี้ด้านสายการบินมีทางเลือกมากยิ่งขึ้น เช่น สายการบินต้นทุนต่ำที่รองรับตลาดผู้โดยสารรายได้ปานกลางสามารถเสนอการบริการทางการบินมากกว่าในอดีตมากและยังมีความได้เปรียบที่ตั้งภูมิศาสตร์สามารถดึงดูดสายการบินขนาดใหญ่จากภูมิภาคอื่นอีกด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

การบินไทย, บริษัท. รายงานประจำปี 2551 บริษัทการบินไทย. [ออนไลน์]. 2552. แหล่งที่มา: http://www.thaiair.com/About_Thai/Investor_Relations/doc/Annual_Report_2006_E.pdf[2552, พฤษภาคม 15]

การขนส่งทางอากาศ, กรม. ใน บทความน่ารู้: ความตกลงหลายฝ่าย (พหุภาคี). [ออนไลน์]. 2550. แหล่งที่มา: http://www.aviation.go.th/rbm/47-multiateralAgr.pdf[2551, มิถุนายน 28]

จินตนา ธนันชัย. อุตสาหกรรมการบินที่เปลี่ยนไป. จุลสารการท่องเที่ยว 16 (มกราคม-มีนาคม 2540) : 45-54.

ทรงศิริ แต้สมบัติ. การพยากรณ์เชิงปริมาณ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549.

ทศพร ลีพึ่งธรรม. ใน บทความน่ารู้: ประเทศไทยกับการเปิดเสรีการขนส่งทางอากาศ. [ออนไลน์]. 2547. แหล่งที่มา: http://www.aviation.go.th/rbm/knowledge.htmL[2551, มิถุนายน 28]

ท่าอากาศยานไทย, บริษัท. 19 ปีการท่าอากาศยานแห่งประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: ท่าอากาศยานไทย , 2541.

ท่าอากาศยานไทย, บริษัท.รายงานประจำปี 2552 บริษัทท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน). [ออนไลน์]. 2553. แหล่งที่มา: http://www2.airportthai.co.th/airportnew/main/pdf/annual_report_2008/AOT_TH.pdf[2553, กุมภาพันธ์ 2]

บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา. อุตสาหกรรมการบินและการจำหน่ายตั๋วเงิน.พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: เพรส แอนด์ ดีไซน์, 2548.

ไพฑูรย์ ไกรพรศักดิ์. เศรษฐมิติเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. โครงการตำรา ลำดับ 52. กรุงเทพ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

ลดาวัลย์ พิทยประเสริฐกุล. การพยากรณ์ความต้องการของแม่พิมพ์ด้วยวิธีเศรษฐมิติเพื่อการตัดสินใจในการกำหนดลักษณะโรงงาน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

วันทิยา เจริญยิ่ง. การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับรูปแบบการขนส่งทางอากาศภายในประเทศของไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

วิชิต หลอจีระชุณห์กุล และ จิราวัลย์ จิตรถเวล. เทคนิคการพยากรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพ: โครงการส่งเสริมเอกสารวิชาการสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.2548.

ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงศ์. การประมาณค่าความยืดหยุ่นปริมาณจราจรเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดโดยใช้ข้อมูลแบบ Panel Data. ใน การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 10. หน้า 89-94. 2-5 พฤษภาคม 2548 ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร, 2548.

สุภาพรรณ เพ็งผ่อง. ใน บทความน่ารู้: Low Cost Airline เป็นทางรอดของสายการบินจริงหรือ. [ออนไลน์]. 2547. แหล่งที่มา: http://www.aviation.go.th/rbm/lowcostairline.pdf[2552, มีนาคม 9]

อนุกัลย์ อิศรเสนา ณ อยุธยา. การพยากรณ์ปริมาณจราจรทางอากาศ. กรุงเทพมหานคร, 2547. (อัดสำเนา)

ภาษาอังกฤษ

Abed, S. Y., Ba-Fail, A. O. and Jasimuddin, S. M. An econometric analysis of international air travel demand in Saudi Arabia. Journal of Air Transport Management. 7,3 (May 2001): 143-148.

Agricultural, United States Department. Real Per Capita Income (2000 Dollars) Projection.[Online]. 2008. Available from: http://www.ers.usda.gov/Data/macroeconomics/#BaselineMacroTables.[2009, May 24]

Airbus, Company. Global Market Forecast 2009-2028. [Online]. 2009. Available from: http://www.airbus.com/en/gmf2009/appli.htm?onglet=&page=, [2010, January 11]

Armstrong, J. S., Collopy, F. Integration of Statistical Methods and Judgment for Time Series Forecasting: Principles from Empirical Research. Forecasting with Judgment, (1998): 269-293.

Boeing, Company. Current Market Outlook 2009-2028. [Online]. 2009. Available from: http://www.boeing.com/commercial/cmo/index.html [2010, January 11]

Bontemps, C. Air Transport Demand Forecast. [Online]. 2004. Available from: www.recherche.enac.fr/leea [2009, July 23]

Cavalli-Sforza, V. and Ortolano, L. Delphi Forecasting of Land Use: Transportation Interactions. Journal of Transportation Engineering. 110 (May 1984): 324-329

Cline,R. C., Ruhl, T. A., Gosling, G.D. and Gillen, D.W. Air transportation demand forecasts in emerging market economies: a case study of the Kyrgyz Republic in the former Soviet Union, Journal of Air Transport Management. 4,1 (January 1998): 11-23

Duncan, A. Cross-Section and Panel Data Econometrics: An Introduction to Panel Data Analysis. [Online]. 2009. Available from: http://www.nottingham.ac.uk/~lezad/courses/cspd6.pdf [2009, June 25]

Fernandes, E. and Pacheo, R.R. Air Transportation Analysis: Passenger Demand in Brazil. [Online]. 2009. Available from: http://www.aerlines.nl/issue_33/33_Fernandes_Air_Transport_Analysis.pdf. [2009, June 22]

Fox J. Euro Mediterranean Transport Project Mediterranean Transport Infrastructure Network: Technical Note 14 MEDA Passenger Forecasting Framework. Dar Al Handasah Consultants, 2005.

Grubb, H. and Mason, A. Long lead-time forecasting of UK air passengers by Holt–Winters methods with damped trend. International Journal of Forecasting. 17 (2001): 71–82.

Hong, J., Liling, R. and Hansman, R. J. Market and Infrastructure Analysis of Future Air Cargo Demand in China. [Online]. 2003. Available from: http://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/35819/ChinaCargo.pdf?sequence=1[2010, January 14]

Hun, M.P. Linear Regression Models for Panel Data Using SAS, Stata, Limdep and SPSS. [Online]. 2009. Available from: http://www.indiana.edu/~statmath/stat/all/panel/panel.pdf[2009, August 2]

Index International Group, Company. AAT Regional Airport System Master Plan Study in Thailand: Executive Summary. Bangkok: Airports of Thailand. 2002.

Kanafani, A. and Behbehani, R. Demand Analysis for International Air Travel. Transportation Research Record 732 (1979): 5-14.

Khan, M. A. Realistic Planning for Transportation: A Flexible Approach. Long Range Planning. 22,5 (1989): 128-136.

Mason, K.J. and Alamdari, F. EU network carriers, low cost carriers and consumer behavior: A Delphi study of future trends. Journal of Air Transport Management 13 (2007): 299–310

Mercer Management, Company. Impact of Low Cost Airlines: Summary of Mercer Study. [Online]. 2006. Available from: www.ahp-monitor.pt/?data=download_file.obj&fid=298 -[2009, May 24]

Morley, J. and Kerman, L. G. The Prediction of Air Travel and Aircraft Technology to The Year 2000 Using The Delphi Method, Transportation Research. 10, 1 (February 1976): 1-8.

Shaw, S. Airline Marketing and Management. 4th Edition. Hampshire: Ashgate, 1999.

United Nations, Organization. World Popuation Prospects: The 2008 revision. [Online]. 2009. Available from: http://esa.un.org/unpp/[2009, May 28]

William, S. and Richard, G. Airport Aviation Activity Forecasting.[Online]. 2007. Available from: http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/acrp/acrp_syn_002.pdf [2009, May 24]

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

สถิติรายได้ต่อหัวประชากรที่แท้จริงและจำนวนประชากรของภูมิภาค

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.1 รายได้ต่อหัวประชากรที่แท้จริง (Real GDP per capita, $2000) **ของประเทศภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ**

ปี	ฮ่องกง	ญี่ปุ่น	เกาหลีใต้	ไต้หวัน
1986	15,031.3	27,555.6	4,878.1	6,320.8
1987	16,796.5	28,644.6	5,360.9	7,052.2
1988	17,993.5	30,379.5	5,864.0	7,522.1
1989	18,348.9	31,855.8	6,159.4	8,048.3
1990	18,882.8	33,551.5	6,615.3	8,431.0
1991	19,617.0	34,555.9	7,161.7	8,975.5
1992	20,567.8	34,777.3	7,498.1	9,589.0
1993	21,443.4	34,752.1	7,869.9	10,153.9
1994	22,107.1	34,871.6	8,449.2	10,798.7
1995	22,384.7	35,454.7	9,125.5	11,394.0
1996	22,740.1	36,366.9	9,664.6	12,017.6
1997	23,515.9	36,845.9	10,016.9	12,703.3
1998	22,174.0	35,971.6	9,247.1	13,162.8
1999	22,737.8	35,893.9	10,041.7	13,811.5
2000	24,833.4	36,851.0	10,806.8	14,503.9
2001	24,745.4	36,854.0	11,139.9	14,092.0
2002	25,041.9	36,899.2	11,848.9	14,646.5
2003	25,650.7	37,395.1	12,156.8	15,059.3
2004	27,556.3	38,375.5	12,672.9	15,882.8
2005	29,373.2	39,068.2	13,146.6	16,424.4
2006	31,071.2	39,917.0	13,744.8	17,086.6
2007	32,746.8	40,802.6	14,322.1	17,667.7
2008	34,385.9	41,632.4	15,037.9	18,391.6

ที่มา http://www.ers.usda.gov/Data/Macroeconomics/Data/HistoricalRealPerCapitaIncomeValues.xls

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.2 จำนวนประชากร (ล้านคน) ของประเทศในภูมิภาคเอเชีย-ตะวันออกเฉียงเหนือ

ปี	ฮ่องกง	ญี่ปุ่น	เกาหลีใต้	ไต้หวัน
1986	5.6	121.4	41.2	19.5
1987	5.6	122.0	41.6	19.7
1988	5.7	122.5	42.0	20.0
1989	5.7	123.0	42.4	20.2
1990	5.8	123.4	42.9	20.4
1991	5.8	123.9	43.3	20.6
1992	5.9	124.4	43.7	20.8
1993	6.0	124.8	44.2	21.0
1994	6.1	125.1	44.6	21.2
1995	6.3	125.4	45.1	21.4
1996	6.5	125.7	45.5	21.5
1997	6.5	126.0	46.0	21.7
1998	6.6	126.3	46.3	21.9
1999	6.6	126.6	46.6	22.1
2000	6.7	126.8	47.0	22.3
2001	6.7	127.1	47.4	22.4
2002	6.7	127.4	47.6	22.5
2003	6.8	127.6	47.9	22.6
2004	6.8	127.7	48.0	22.7
2005	6.8	127.8	48.1	22.8
2006	7.0	127.7	48.7	23.0
2007	7.1	127.7	49.1	23.2
2008	7.3	128.4	48.3	23.1

ที่มา http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2007/02/weodata/index.aspx

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.3 รายได้ต่อหัวประชากรที่แท้จริง (Real GDP per capita, $2000) **ของประเทศภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้**

ปี	กัมพูชา	อินโดนีเซีย	ลาว	มาเลเซีย	พม่า	ฟิลิปปินส์	สิงคโปร์	เวียตนาม
1986	197.0	484.4	210.3	2,070.3	128.8	786.8	10,896.0	202.4
1987	199.3	500.9	201.4	2,129.7	133.1	802.0	11,765.3	205.0
1988	215.1	523.2	191.6	2,285.7	146.8	837.1	12,792.1	210.9
1989	214.4	560.6	212.9	2,436.2	149.8	868.8	13,603.7	220.7
1990	209.1	600.5	220.8	2,597.2	149.5	874.2	14,389.9	227.1
1991	216.9	642.9	223.5	2,781.0	158.9	849.8	14,938.8	235.9
1992	221.9	677.7	232.2	2,959.9	168.4	834.9	15,462.7	251.5
1993	220.3	714.8	239.1	3,178.4	173.4	834.9	16,944.9	266.8
1994	221.4	756.0	251.5	3,393.0	177.7	852.8	18,327.0	285.2
1995	230.4	805.9	261.7	3,644.6	186.8	872.7	19,061.2	302.0
1996	236.4	853.1	272.4	3,922.5	193.5	902.8	19,887.5	325.0
1997	247.3	879.0	284.3	4,121.0	204.1	929.0	20,841.6	346.4
1998	251.6	751.9	288.2	3,738.1	209.2	904.8	20,121.5	361.4
1999	273.6	746.4	301.6	3,885.4	229.2	916.8	21,072.6	373.8
2000	293.3	771.7	315.6	4,144.4	247.6	952.0	22,660.8	394.3
2001	303.8	789.8	325.6	4,076.1	220.8	949.3	21,735.2	416.5
2002	314.0	812.8	336.5	4,172.2	227.0	971.1	21,974.3	441.0
2003	330.2	840.8	347.5	4,316.1	223.6	986.5	22,099.0	468.3
2004	349.3	872.4	360.6	4,539.9	251.4	1,026.7	23,533.5	499.0
2005	382.1	909.6	376.6	4,688.3	279.1	1,058.0	24,622.4	535.0
2006	402.3	947.4	394.0	4,855.9	296.5	1,095.5	25,738.2	571.9
2007	419.0	992.9	407.9	5,035.6	309.6	1,138.6	26,719.6	607.1
2008	439.8	1,038.0	423.7	5,195.6	323.4	1,177.3	27,633.3	643.7

ที่มา http://www.ers.usda.gov/Data/Macroeconomics/Data/HistoricalRealPerCapitaIncomeValues.xls

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.4 จำนวนประชากร (ล้านคน) ของประเทศในภูมิภาคเอเชีย-ตะวันออกเฉียงใต้

ปี	กัมพูชา	อินโดนีเซีย	ลาว	มาเลเซีย	พม่า	ฟิลิปปินส์	สิงคโปร์	เวียตนาม
1986	7.5	168.3	3.7	16.1	37.8	56.0	2.7	60.9
1987	7.7	172.0	3.8	16.5	38.5	57.4	2.8	62.3
1988	8.0	175.6	3.9	16.9	39.3	58.7	2.8	63.5
1989	8.2	179.1	4.0	17.4	40.0	60.1	2.9	64.8
1990	8.5	179.8	4.1	18.1	40.8	61.5	3.0	66.0
1991	8.8	182.9	4.2	18.3	41.6	63.0	3.1	67.2
1992	9.0	186.0	4.3	18.8	42.3	64.4	3.2	68.5
1993	9.3	189.1	4.5	19.6	43.1	65.9	3.3	69.6
1994	10.9	192.2	4.6	20.1	43.9	67.5	3.4	70.8
1995	11.2	195.3	4.7	20.7	44.7	68.4	3.5	72.0
1996	11.6	198.3	4.8	21.2	45.6	70.0	3.7	73.2
1997	11.9	201.4	4.9	21.7	46.4	71.6	3.8	74.3
1998	12.2	204.4	5.0	22.2	48.2	73.1	3.9	75.5
1999	12.5	207.4	5.2	22.7	49.1	74.7	4.0	76.6
2000	12.7	205.1	5.3	23.5	50.1	76.3	4.0	77.6
2001	12.9	207.9	5.4	24.0	50.1	77.9	4.1	78.7
2002	13.2	210.7	5.5	24.5	52.2	79.5	4.2	79.7
2003	13.4	213.6	5.7	25.0	53.2	81.1	4.2	80.9
2004	13.6	216.4	5.8	25.5	54.3	83.6	4.2	82.0
2005	13.9	219.2	5.9	26.0	55.4	85.3	4.3	83.2
2006	14.1	222.1	6.1	26.4	56.5	87.0	4.4	84.4
2007	13.4	224.9	6.1	26.8	57.6	88.6	4.6	85.2
2008	13.7	227.8	6.3	27.3	58.8	90.3	4.7	86.3

ที่มา http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2007/02/weodata/index.aspx

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.5 รายได้ต่อหัวประชากรที่แท้จริง (Real GDP per capita, $2000) **ของประเทศในภูมิภาคเอเชียใต้**

ปี	บังคลาเทศ	เนปาล	ปากีสถาน	ศรีลังกา
1986	243.0	161.4	388.7	526.2
1987	247.2	160.1	401.4	527.6
1988	247.8	168.1	419.2	533.0
1989	249.4	171.0	427.7	537.6
1990	259.2	174.5	434.8	564.7
1991	263.0	181.0	444.9	584.1
1992	272.0	183.7	469.5	603.1
1993	280.1	186.0	468.3	636.1
1994	287.0	196.3	474.2	662.5
1995	296.3	198.2	485.4	691.4
1996	304.9	203.7	495.6	709.9
1997	315.8	209.3	488.0	747.8
1998	326.3	210.3	488.0	775.2
1999	335.9	214.6	493.6	800.8
2000	349.1	222.4	501.0	840.3
2001	360.4	229.2	496.8	818.4
2002	368.9	222.7	502.5	841.3
2003	380.4	224.4	518.2	881.9
2004	396.0	227.1	540.7	919.7
2005	408.7	227.2	574.2	965.5
2006	426.2	227.0	599.6	1,007.7
2007	441.9	229.4	622.5	1,050.5
2008	457.8	233.9	646.1	1,094.8

ที่มา http://www.ers.usda.gov/Data/Macroeconomics/Data/HistoricalRealPerCapitaIncomeValues.xls

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.6 จำนวนประชากร (ล้านคน) ของประเทศในภูมิภาคเอเชียใต้

ปี	บังคลาเทศ	เนปาล	ปากีสถาน	ศรีลังกา
1986	103.0	17.1	97.5	15.6
1987	105.4	17.6	100.1	15.8
1988	107.9	18.0	102.7	15.9
1989	110.5	18.4	105.4	16.1
1990	113.0	18.9	108.4	16.3
1991	115.7	19.4	110.8	16.4
1992	118.3	19.9	114.1	16.6
1993	121.0	20.4	117.0	16.9
1994	123.6	20.9	120.0	17.1
1995	126.3	21.4	123.0	17.3
1996	118.9	21.9	126.0	17.5
1997	121.4	22.4	129.0	17.7
1998	123.9	23.0	132.1	17.9
1999	126.4	22.0	135.1	18.2
2000	128.9	22.3	137.5	18.5
2001	131.5	22.5	140.4	18.7
2002	134.0	22.7	143.2	19.0
2003	136.6	22.9	146.8	19.2
2004	139.2	23.1	149.7	19.4
2005	141.8	23.4	152.5	19.6
2006	144.4	23.6	155.4	19.8
2007	147.1	24.1	158.3	19.9
2008	149.8	24.8	161.2	20.1

ที่มา http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2007/02/weodata/index.aspx

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.7 รายได้ต่อหัวประชากรที่แท้จริง (Real GDP per capita, $2000) **ของประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกกลาง**

ปี	บาห์เรน	อิสราเอล	จอร์แดน	คูเวต	โอมาน	ยูเออี
1986	8,538.2	13,946.2	2,115.6	14,235.0	7,233.6	19,352.7
1987	9,113.9	14,713.8	2,102.9	14,743.0	6,738.5	18,200.9
1988	9,442.9	14,771.3	1,995.7	12,712.5	6,890.0	19,979.9
1989	9,178.1	14,651.0	1,668.6	15,353.7	6,870.1	22,771.3
1990	9,285.0	15,069.6	1,559.3	12,958.3	7,130.8	22,187.2
1991	10,031.9	15,396.5	1,426.6	27,089.9	7,490.2	22,206.6
1992	10,414.8	15,669.1	1,591.4	17,127.7	7,696.7	21,498.3
1993	11,441.7	16,129.5	1,616.2	21,933.7	7,931.0	21,503.8
1994	11,118.8	16,839.2	1,656.0	22,746.9	7,931.1	22,365.8
1995	11,268.4	17,611.8	1,726.8	22,009.0	7,906.9	24,155.8
1996	11,463.1	18,144.7	1,697.2	20,502.3	7,859.5	26,113.3
1997	11,570.6	18,311.4	1,690.6	19,895.0	8,062.8	26,214.1
1998	11,882.5	18,548.9	1,682.2	19,735.0	7,995.0	26,135.8
1999	12,157.2	18,695.7	1,677.4	18,711.5	7,702.2	26,838.0
2000	12,569.4	19,766.9	1,692.6	18,685.0	7,842.4	29,796.1
2001	12,918.9	19,398.6	1,728.1	17,491.7	8,140.1	31,658.4
2002	13,369.8	18,875.6	1,773.9	17,498.2	8,010.5	32,433.8
2003	14,099.5	18,928.4	1,794.5	18,566.7	7,843.6	35,543.2
2004	14,627.5	19,505.6	1,880.9	19,255.3	7,821.3	37,951.4
2005	15,269.5	20,264.0	1,964.8	19,690.9	7,912.8	40,060.1
2006	15,963.5	21,039.4	2,011.7	19,968.1	7,992.9	42,213.8
2007	16,604.1	21,826.5	2,071.4	20,102.2	8,061.8	43,905.5
2008	17,198.1	22,699.2	2,139.3	20,214.4	8,119.5	45,583.3

ที่มา http://www.ers.usda.gov/Data/Macroeconomics/Data/HistoricalRealPerCapitaIncomeValues.xls

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.8 จำนวนประชากร (ล้านคน) ของประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกกลาง

ปี	บาห์เรน	อิสราเอล	จอร์แดน	คูเวต	โอมาน	ยูเออี
1986	0.4	4.2	2.8	1.8	1.6	1.4
1987	0.4	4.2	2.9	1.9	1.7	1.5
1988	0.5	4.3	3.0	2.0	1.7	1.8
1989	0.5	4.4	3.1	2.1	1.8	1.9
1990	0.5	4.5	3.5	2.1	1.6	1.8
1991	0.5	4.7	3.7	1.4	1.8	1.9
1992	0.5	4.8	3.8	1.4	1.9	2.0
1993	0.5	5.0	4.0	1.5	2.0	2.1
1994	0.6	5.2	4.1	1.5	2.1	2.2
1995	0.6	5.4	4.3	1.6	2.1	2.4
1996	0.6	5.5	4.4	1.7	2.1	2.4
1997	0.6	5.7	4.6	2.2	2.1	2.6
1998	0.6	5.8	4.8	2.3	2.2	2.8
1999	0.7	6.0	4.9	2.3	2.4	3.0
2000	0.7	6.1	4.8	2.2	2.4	3.2
2001	0.7	6.2	4.9	2.3	2.5	3.5
2002	0.7	6.3	5.1	2.4	2.5	3.8
2003	0.7	6.5	5.2	2.5	2.5	4.0
2004	0.7	6.6	5.4	2.8	2.5	4.3
2005	0.7	6.7	5.5	3.0	2.6	4.7
2006	0.7	6.9	5.6	3.1	2.6	5.0
2007	0.8	7.0	5.8	3.2	2.6	4.5
2008	0.8	7.2	5.9	3.3	2.7	4.8

ที่มา http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2007/02/weodata/index.aspx

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.9 รายได้ต่อหัวประชากรที่แท้จริง (Real GDP per capita, $2000) **ของประเทศในทวีปยุโรป**

ปี	ออสเตรีย	เดนมาร์ก	ฟินแลนด์	ฝรั่งเศส	เยอรมนี	กรีซ	อิตาลี	เนเธอร์-แลนด์	สวีเดน	สวิต	อังกฤษ
1986	17,439.9	24,631.2	17,356.9	17,101.9	18,133.3	8,542.8	14,410.8	16,733.6	20,761.7	29,682.6	17,740.8
1987	17,708.1	24,607.6	18,036.0	17,458.7	18,437.8	8,330.4	14,842.0	16,862.8	21,360.7	29,690.7	18,466.2
1988	18,218.5	24,894.3	18,833.0	18,184.8	19,034.6	8,680.5	15,426.9	17,192.4	21,789.3	30,367.0	19,359.9
1989	18,922.5	24,916.8	19,737.8	18,761.5	19,542.9	8,967.2	15,868.9	17,891.1	22,225.1	31,406.2	19,711.5
1990	19,571.7	25,116.3	19,649.1	19,194.5	19,987.7	8,879.7	16,180.7	18,498.7	22,273.8	32,234.1	19,759.5
1991	19,975.0	25,330.4	18,319.3	19,290.0	20,316.9	9,046.6	16,404.3	18,774.4	21,856.4	31,588.2	19,433.0
1992	20,186.0	25,401.1	17,615.0	19,425.7	20,538.0	9,044.2	16,501.9	19,018.4	21,350.0	31,210.6	19,409.1
1993	20,083.3	25,317.5	17,330.9	19,173.2	20,241.2	8,850.1	16,302.7	19,036.8	20,837.3	30,784.1	19,797.1
1994	20,506.6	26,613.1	17,941.2	19,513.8	20,719.9	8,986.6	16,618.1	19,513.4	21,542.4	30,703.0	20,583.6
1995	20,694.4	26,487.1	18,649.6	19,875.6	21,066.1	9,049.8	17,063.9	19,957.2	22,998.5	31,109.7	21,109.2
1996	21,073.5	27,002.1	19,316.5	20,013.4	21,212.7	9,243.9	17,222.6	20,472.7	23,257.8	31167.8	21,619.0
1997	21,385.4	27,690.4	20,468.0	20,376.5	21,575.2	9,559.2	17,537.2	21,154.2	23,810.4	31706.2	22,203.9
1998	22,199.9	28,271.6	21,438.9	21,014.6	21,968.4	9,864.1	17,829.9	21,941.0	24,664.3	32527.4	22,858.0
1999	22,746.5	28,921.9	22,113.9	21,599.1	22,367.7	10,185.3	18,109.7	22,669.4	25,773.0	32841.5	23,446.5
2000	23,891.1	29,644.7	23,198.8	22,372.1	23,109.3	10,618.8	18,620.5	23,299.1	26,846.6	33858.8	24,246.1
2001	24,008.4	29,928.4	23,393.0	22,662.7	23,398.3	11,047.1	18,907.9	23,469.8	27,078.1	34004.1	24,733.0
2002	24,238.8	29,973.3	23,848.7	22,807.4	23,379.5	11,439.1	18,953.5	23,449.0	27,569.2	33880.6	25,162.7
2003	24,379.5	30,075.3	24,367.2	22,953.6	23,319.3	11,947.6	18,978.3	23,099.1	27,923.2	33549.0	25,755.0
2004	24,870.0	30,684.3	25,211.9	23,376.8	23,491.6	12,420.2	19,191.1	23,295.2	28,875.8	34057.9	26,517.7
2005	25,317.2	31,603.6	25,994.9	23,687.8	23,747.1	12,849.4	19,196.5	23,522.9	29,604.8	34509.4	26,953.7
2006	25,950.7	32,270.4	26,925.4	24,120.5	24,458.8	13,279.8	19,558.5	23,984.5	30,620.2	35307.1	27,621.7
2007	26,473.3	32,842.0	27,631.2	24,542.5	25,182.9	13,680.0	19,944.8	24,382.0	31,427.0	35,756.3	28,299.9
2008	26,990.5	33,412.3	28,289.8	24,977.7	25,786.3	14,063.0	20,264.9	24,758.1	32,193.1	36,269.0	28,984.0

ที่มา http://www.ers.usda.gov/Data/Macroeconomics/Data/HistoricalRealPerCapitaIncomeValues.xls

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.10 จำนวนประชากร (ล้านคน) ของประเทศในทวียุโรป

ปี	ออสเตรีย	เดนมาร์ก	ฟินแลนด์	ฝรั่งเศส	เยอรมนี	กรีซ	อิตาลี	เนเธอร์แลนด์	สวีเดน	สวิต	อังกฤษ
1986	7.6	5.1	4.9	55.5	76.2	10.0	56.6	14.6	8.4	6.5	56.7
1987	7.6	5.1	4.9	55.8	76.2	10.0	56.6	14.7	8.4	6.6	56.8
1988	7.6	5.1	4.9	56.1	76.7	10.0	56.6	14.8	8.5	6.6	56.9
1989	7.6	5.1	5.0	56.4	77.5	10.1	56.6	14.8	8.5	6.7	57.1
1990	7.7	5.1	5.0	56.7	79.0	10.2	56.7	15.0	8.6	6.8	57.2
1991	7.8	5.1	5.0	57.0	80.0	10.2	56.7	15.1	8.6	6.8	57.4
1992	7.8	5.2	5.0	57.2	81.0	10.3	56.8	15.1	8.7	6.9	57.6
1993	7.9	5.2	5.1	57.5	81.3	10.5	56.8	15.2	8.7	7.0	57.7
1994	7.9	5.2	5.1	57.7	81.5	10.6	56.8	15.3	8.8	7.0	57.9
1995	7.9	5.2	5.1	57.8	81.8	10.7	56.8	15.4	8.8	7.1	58.0
1996	8.0	5.3	5.1	59.6	82.0	10.7	56.8	15.5	8.9	7.1	58.2
1997	8.0	5.3	5.1	59.8	82.1	10.8	56.9	15.6	8.9	7.1	58.3
1998	8.0	5.3	5.2	60.0	82.0	10.9	56.9	15.7	8.9	7.1	58.5
1999	8.0	5.3	5.2	60.3	82.2	10.9	56.9	15.8	8.9	7.2	58.7
2000	8.0	5.3	5.2	60.7	82.3	11.0	57.0	15.9	8.9	7.2	58.9
2001	8.0	5.3	5.2	61.1	82.4	11.0	57.2	16.0	8.9	7.2	59.1
2002	8.1	5.4	5.2	61.5	82.5	11.0	57.4	16.1	8.9	7.2	59.3
2003	8.1	5.4	5.2	61.9	82.5	11.1	57.4	16.2	9.0	7.2	59.6
2004	8.2	5.4	5.2	62.3	82.5	11.1	57.4	16.3	9.0	7.3	59.8
2005	8.2	5.4	5.2	62.7	82.4	11.1	58.1	16.3	9.0	7.3	60.2
2006	8.2	5.4	5.2	63.0	82.3	11.1	58.3	16.3	9.1	7.3	60.5
2007	8.3	5.4	5.3	63.4	82.2	11.2	58.4	16.6	9.1	7.3	60.8
2008	8.3	5.5	5.3	63.7	82.1	11.2	58.6	16.7	9.2	7.3	61.0

ที่มา http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2007/02/weodata/index.aspx

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.11 รายได้ต่อหัวประชากร (Real GDP per capita, $2000) และจำนวนประชากร (ล้านคน) ของประเทศในทวีปออสเตรเลีย

ปี	รายได้ต่อหัวประชากร		จำนวนประชากร	
	ออสเตรเลีย	นิวซีแลนด์	ออสเตรเลีย	นิวซีแลนด์
1986	15,017.2	11,816.4	16.0	3.3
1987	15,589.9	11,833.6	16.3	3.3
1988	15,962.1	11,768.0	16.6	3.3
1989	16,302.4	11,797.2	16.8	3.4
1990	16,052.0	11,732.0	17.1	3.4
1991	15,873.1	11,450.0	17.3	3.5
1992	16,241.2	11,439.1	17.5	3.5
1993	16,676.8	12,045.7	17.7	3.6
1994	17,180.9	12,531.0	17.9	3.6
1995	17,693.0	12,870.7	18.1	3.7
1996	18,131.4	13,121.5	18.3	3.7
1997	18,718.6	13,113.0	18.5	3.8
1998	19,498.7	13,002.4	18.7	3.8
1999	20,019.2	13,501.8	19.0	3.8
2000	20,221.5	13,646.2	19.2	3.9
2001	20,796.7	13,958.3	19.4	3.9
2002	21,256.3	14,441.0	19.7	3.9
2003	21,851.3	14,796.4	19.9	4.0
2004	22,302.1	15,283.0	20.1	4.1
2005	22,667.3	15,419.9	20.4	4.1
2006	23,163.2	15,639.2	20.7	4.1
2007	23,682.51	15892.09	20.908	4.2
2008	24242.6	16191.75	21.169	4.2

ที่มา http://www.ers.usda.gov/Data/Macroeconomics/Data/ProjectedRealPerCapitaIncomeValues.xls
และ http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2007/02/weodata/index.aspx

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

ช่วงอัตราการเติบโตของปัจจัยที่มีอิทธิพลในอนาคต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 อัตราการเติบโตแยกตามทางเลือกอัตราการเติบโตของตัวแปรอิสระ

ภูมิภาค	ประเทศ	Baseline (%)		High Growth (%)		Low Growth (%)	
		Real GDP per capita	POP	Real GDP per capita	POP	Real GDP per capita	POP
NEA	Hong Kong	4.7	0.8	5.7	1.1	3.7	0.6
	Japan	2.2	0.0	3.2	0.03	1.2	-0.4
	South Korea	4.5	0.2	5.5	0.4	3.5	-0.1
	Taiwan	4.3	0.2	5.3	0.4	3.3	-0.1
SEA	Indonesia	4.5	1.0	6.5	1.30	3.5	0.70
	Malaysia	3.3	1.5	5.3	1.70	2.3	1.20
	Philippines	3.1	1.7	5.1	2.00	2.1	1.40
	Vietnam	5.9	1.2	7.9	4.20	4.9	0.90
	Myanmar	4.2	0.8	6.2	1.00	3.2	0.50
	Cambodia	4.0	1.7	6.0	2.00	3.0	1.50
	Laos	4.0	1.6	6.0	1.90	3.0	1.30
	Singapore	3.1	0.9	5.1	1.10	2.1	0.70
SA	Bangladesh	3.3	-	4.3	-	2.3	-
	Pakistan	3.1	-	4.1	-	2.1	-
	Nepal	2.8	-	3.8	-	1.8	-
	Sri Lanka	4.1	-	5.1	-	3.1	-
MEA	Bahrain	3.0	1.6	4.0	1.80	1.0	1.30
	Israel	3.2	1.4	4.2	1.60	2.2	1.20
	Jordon	2.6	1.9	3.6	2.20	1.6	1.60
	Kuwait	0.7	2.1	1.7	2.30	-0.3	1.80
	Oman	0.7	1.9	1.7	2.20	-0.3	1.60
	UAE	3.2	2.2	4.2	2.50	2.2	2.00
AUS	Australia	-	1.1	-	1.3	-	0.8
	New Zealand	-	0.4	-	0.6	-	0.1
CHN	China	7.5	-	8.5	-	6.5	-
IND	India	6.1	-	7.1	-	5.1	-

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

สถิติผู้โดยสารระหว่างประเทศแยกตามประเทศ

ตารางที่ ค.1 ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศท่าอากาศยานสากลกรุงเทพ
ตารางที่ ค.2 ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศท่าอากาศยานสากลเชียงใหม่
ตารางที่ ค.3 ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศท่าอากาศยานสากลภูเก็ต
ตารางที่ ค.4 ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศท่าอากาศยานสากลหาดใหญ่
ตารางที่ ค.5 ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศท่าอากาศยานอื่น ๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.1 ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศท่าอากาศยานสากลกรุงเทพ

Year	Country (หน่วย พันคน)				Total
	Japan	Hong Kong	South Korea	Taiwan	
1986	322.215	1572.037	87.742	168.606	2150.6
1987	420.889	1503.931	99.69	252.268	2276.778
1988	793.761	1796.862	136.915	340.508	3068.046
1989	996.626	1964.508	156.454	514.888	3632.476
1990	1186.961	2048.574	249.247	734.444	4219.226
1991	1062.816	1888.977	288.521	673.556	3913.87
1992	1163.9	1897.02	377.157	792.433	4230.51
1993	1159.469	2107.335	504.938	987.318	4759.06
1994	1279.956	2110.002	623.994	990.003	5003.955
1995	1459.546	2294.416	718.93	1187.849	5660.741
1996	1651.746	2525.951	815.603	1208.836	6202.136
1997	1754.766	2341.543	739.248	1157.909	5993.466
1998	1863.33	2379.94	561.073	1230.426	6034.769
1999	2025.34	2519.756	760.642	1390.46	6696.198
2000	2239.183	2578.584	1014.431	1633.008	7465.206
2001	2296.021	2484.625	1110.422	1594.088	7485.156
2002	2445.082	2479.244	1363.609	1538.171	7826.106
2003	2220.512	2286.073	1352.282	1546.954	7405.821
2004	2540.308	2922.335	1708.991	1724.384	8896.018
2005	2628.501	2701.146	1684.064	1399.949	8413.66
2006	2787.946	2947.059	2071.505	1670.97	9477.48
2007	2960.948	2591.225	1979.036	1412.281	8943.49
2008	2780.331	2420.961	1628.406	1281.879	8111.577

ที่มา จากการคำนวณ

ตารางที่ ค.1 ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศท่าอากาศยานสากลกรุงเทพ (ต่อ)

Year	Country (หน่วย พันคน)								Total
	Cambodia	Indonesia	Laos	Malaysia	Myanmar	Philippines	Singapore	Viet Nam	
1992	88.275	125.302	51.36	537.162	90.303	188.059	1,684.61	289.6	3,054.671
1993	180.826	214.423	68.104	652.669	129.276	196.724	2,013.292	282.979	3,738.293
1994	203.267	259.304	82.679	561.523	186.065	209.247	2018.711	338.512	3,859.308
1995	220.207	265.318	92.358	732.325	249.777	239.72	2,105.489	353.028	4,258.222
1996	271.726	263.831	97.255	811.436	331.269	273.762	2,229.171	352.114	4,630.564
1997	205.309	266.29	104.785	829.304	314.643	277.748	2,199.407	343.607	4,541.093
1998	230.807	221.302	112.446	833.727	304.81	271.914	2,253.602	391.316	4,619.924
1999	319.538	270.713	119.924	900.932	308.044	288.07	2,486.686	393.793	5,087.7
2000	405.547	312.96	143.155	1,007.092	327.305	308.944	2,646.941	457.274	5,609.218
2001	456.882	304.403	147.609	994.229	327.442	322.638	2,767.577	567.172	5,887.952
2002	492.17	340.959	159.942	1,062.272	342.15	368.65	2,953.623	684.092	6,403.858
2003	451.326	293.995	167.74	1,029.357	357.52	375.921	2,525.753	683.227	5,884.839
2004	549.072	358.899	201.525	1,465.399	462.672	448.682	3307.972	791.485	7,585.706
2005	585.978	387.084	222.201	1,542.265	464.416	448.526	3,463.13	846.567	7,960.167
2006	657.56	347.192	251.004	1,861.977	489.544	431.808	3,771.98	988.838	8,799.903
2007	722.577	403.606	279.36	1,626.333	523.643	508.421	2,832.949	1,061.233	7,958.122
2008	669.912	500.982	282.037	1,529.324	448.812	546.166	2,582.913	1,184.34	7,744.486

ที่มา จากการคำนวณ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.1 ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศท่าอากาศยานสากลกรุงเทพ (ต่อ)

Year	Country (หน่วย พันคน)				Total
	Bangladesh	Nepal	Pakistan	Sri Lanka	
1986	111.359	87.769	104.414	69.907	373.449
1987	109.068	98.441	124.348	76.376	408.233
1988	147.192	120.551	139.646	96.974	504.363
1989	145.078	122.537	122.625	94.456	484.696
1990	145.54	121.513	121.609	94.659	483.321
1991	146.157	120.927	127.228	81.933	476.245
1992	153.08	113.048	134.172	86.239	486.539
1993	140.932	118.887	114.373	85.102	459.294
1994	134.819	120.939	118.454	90.565	464.777
1995	154.922	130.277	105.95	96.646	487.795
1996	154.82	142.215	192.902	98.759	588.696
1997	143.34	153.794	172.109	99.156	568.399
1998	163.479	172.235	169.032	119.44	624.186
1999	172.405	187.252	152.085	117.435	629.177
2000	183.16	200.781	163.931	134.494	682.366
2001	184.854	188.732	136.179	132.073	641.838
2002	148.883	142.692	186.097	181.4	659.072
2003	166.806	168.27	203.623	208.317	747.016
2004	199.198	178.32	211.445	228.552	817.515
2005	221.349	188.884	192.261	224.073	826.567
2006	227.32	226.132	185.441	225.097	863.99
2007	235.935	227.587	201.126	234.576	899.224
2008	217.296	229.437	177.918	195.475	820.126

ที่มา จากการคำนวณ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.1 ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศท่าอากาศยานสากลกรุงเทพ (ต่อ)

Year	Country (หน่วย พันคน)			Country (หน่วย พันคน)	Country (หน่วย พันคน)
	AUS	New Zealand	Total	China	India
1986	143.009	9.257	104.414	145.745	319.384
1987	177.426	15.657	124.348	190.057	314.523
1988	254.404	66.688	139.646	74.973	334.11
1989	355.183	88.977	122.625	106.358	344.535
1990	395.917	109.837	121.609	157.144	368.827
1991	342.868	102.363	127.228	255.501	342.347
1992	420.256	27.843	134.172	101.201	362.375
1993	468.68	38.867	114.373	202.997	350.589
1994	505.947	53.520	118.454	287.452	352.178
1995	559.651	52.392	105.95	362.634	371.9
1996	606.581	67.817	192.902	498.619	428.426
1997	632.82	60.840	172.109	491.76	444.832
1998	688.863	49.074	169.032	538.962	435.126
1999	766.097	53.652	152.085	744.305	466.297
2000	802.632	81.223	163.931	730.885	514.941
2001	903.829	100.932	136.179	733.533	516.745
2002	851.144	128.772	186.097	1368.899	620.844
2003	795.704	132.436	203.623	1193.579	610.708
2004	890.619	119.499	211.445	1698.536	803.462
2005	878.956	114.833	192.261	1891.228	965.15
2006	1013.352	160.651	185.441	2154.548	1176.067
2007	1315.125	172.856	201.126	2200.761	1465.095
2008	1294.739	134.499	177.918	1779.637	1373.861

ที่มา จากการคำนวณ

ตารางที่ ค.1 ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศท่าอากาศยานสากลกรุงเทพ (ต่อ)

Year	Country (หน่วย พันคน)						Total
	Bahrein	Jordan	Kuwait	Oman	UAE	Israel	
1994	30.804	44.910	38.600	29.863	116.863	47.599	308.639
1995	34.276	43.810	44.114	34.719	143.356	67.514	367.789
1996	40.574	43.535	54.178	34.655	167.561	80.010	420.513
1997	36.786	41.645	47.566	35.506	178.128	74.577	414.208
1998	47.542	43.609	49.848	50.021	206.202	76.526	473.748
1999	50.009	38.813	60.663	56.520	225.408	90.650	522.063
2000	49.001	36.110	58.498	61.060	278.925	106.207	589.801
2001	55.524	33.672	57.755	59.793	329.498	133.124	669.366
2002	63.730	42.426	69.882	61.056	419.299	120.839	777.232
2003	88.414	64.068	61.563	44.367	462.986	102.597	823.995
2004	119.524	99.848	86.694	54.413	592.002	155.945	1108.426
2005	138.252	93.212	89.623	60.650	660.260	154.334	1196.331
2006	159.053	92.315	100.510	117.518	890.908	167.467	1527.771
2007	161.762	103.592	85.320	93.945	1070.342	174.736	1689.697
2008	201.826	103.277	65.239	130.282	1111.41	153.385	1765.419

ที่มา จากการคำนวณ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.1 ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศท่าอากาศยานสากลกรุงเทพ (ต่อ)

Year	Country (หน่วย พันคน)											Total
	Austria	Denmark	France	Germany	Greece	Italy	Netherland	Sweden	Switzerland	UK	Finland	
1993	52.659	132.402	297.942	500.756	57.695	245.568	248.763	68.7	133.31	381.804	46.986	2166.585
1994	70.719	126.025	274.902	564.772	58.864	240.152	255.3711	65.14601	150.609	404.936	46.959	2258.455
1995	67.577	138.273	288.764	554.281	36.923	246.448	241.817	66.388	151.6571	438.954	55.748	2286.83
1996	68.713	138.85	331.801	671.738	43.708	255.59	239.06	73.212	188.446	450.588	58.188	2519.894
1997	68.559	139.176	356.449	700.883	52.886	266.77	248.085	74.334	192.362	466.855	64.251	2630.61
1998	87.422	167.744	366.568	781.439	74.488	260.51	287.565	75.933	233.084	558.956	76.605	2970.314
1999	97.083	212.456	372.739	779.67	60.332	284.879	261.549	92.254	291.319	644.994	75.635	3172.910
2000	109.544	214.534	358.007	864.019	57.047	277.97	312.856	106.931	290.417	688.368	82.503	3362.196
2001	125.209	263.859	361.956	901.522	75.056	229.887	362.917	132.098	295.485	780.578	91.7190	3620.286
2002	150.172	300.534	434.4	871.871	78.64	207.213	366.801	152.902	323.142	748.490	133.122	3767.287
2003	170.462	273.583	407.22	831.653	63.179	152.465	336.738	194.932	304.707	699.921	134.009	3568.869
2004	191.67	314.047	446.769	1004.316	76.154	215.483	378.27	196.144	301.782	817.611	154.492	4096.738
2005	179.083	331.181	382.674	1014.669	64.578	230.721	393.183	191.122	271.906	818.336	173.553	4051.006
2006	224.158	391.403	396.966	1079.864	81.145	236.705	410.409	270.534	264.635	811.2	209.681	4376.7
2007	222.861	382.159	393.744	1078.856	90.58	260.857	407.285	269.575	270.552	798.602	232.877	4407.948
2008	221.838	366.656	383.052	1014.037	82.307	235.274	391.749	268.589	254.692	753.755	248.572	4220.521

ที่มา จากการคำนวณ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.2 ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศของท่าอากาศยานเชียงใหม่

Year	Country (หน่วย พันคน)				Total
	Myanmar	Laos	Singapore	China	
1995	0.847	2.855	18.016	17.483	39.201
1996	6.441	3.72	19.623	17.282	47.066
1997	5.831	4.292	20.83	15.789	46.742
1998	4.327	2.451	19.515	13.076	39.369
1999	3.265	6.265	27.491	14.345	51.366
2000	5.283	6.700	30.18	14.835	56.998
2001	5.757	7.538	28.622	18.611	60.528
2002	6.28	8.797	29.372	24.513	68.962
2003	12.624	11.293	24.377	20.066	68.36
2004	9.346	24.169	28.494	25.072	87.081
2005	7.606	25.967	83.262	23.510	140.345
2006	11.282	19.492	96.390	24.501	151.665
2007	8.608	23.916	96.756	24.924	154.204
2008	3.36	23.380	58.186	17.197	102.123

ที่มา จากการคำนวณ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.3 ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศของท่าอากาศยานภูเก็ต

Year	Country (หน่วย พันคน)						Total
	Malaysia	Singapore	Japan	Taiwan	Hong Kong	Germany	
1993	115.698	246.567	34.227	153.549	65.406	22.116	637.563
1994	76.492	264.184	69.325	135.945	77.100	10.266	633.312
1995	117.824	230.363	73.520	150.961	80.366	16.57	669.604
1996	116.497	217.063	53.398	96.780	80.631	32.597	596.966
1997	116.381	218.141	39.516	95.223	74.020	28.462	571.743
1998	125.021	233.309	51.419	153.407	63.964	38.933	666.053
1999	121.942	247.631	61.046	176.725	65.956	45.357	718.657
2000	144.429	264.094	77.74	271.100	70.291	63.630	891.284
2001	133.884	281.729	74.254	275.135	91.087	41.225	897.314
2002	138.681	280.143	81.215	302.219	90.911	40.548	933.717
2003	104.418	250.048	62.212	241.245	117.688	48.267	823.878
2004	187.025	325.063	75.914	248.088	279.043	61.902	1177.035
2005	122.368	285.599	36.805	20.652	73.370	26.278	565.072
2006	228.923	451.074	60.755	62.835	115.593	54.217	973.397
2007	304.055	530.440	12.343	80.821	223.159	76.499	1227.317
2008	317.439	543.472	9.015	50.641	182.189	82.351	1185.107

ที่มา จากการคำนวณ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

รายชื่อสายการบินที่ทำการบินระหว่างประเทศ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง.1 รายชื่อสายการบินที่ทำการบินระหว่างประเทศ

ลำดับ	สายการบิน	IATA Code	ประเทศ/เขตเศรษฐกิจ
1	Aeroflot Soviet Airline	SU	รัสเซีย
2	Aerosvit Airline	VV	ยูเครน
3	Air Arabia	G9	ยูเออี
4	Air Asia	AK	มาเลเซีย
5	Air Astana	KC/4L	คาซักสถาน
6	Air Berlin	AB	เยอรมนี
7	Air China	CA	จีน
8	Air France	AF	ฝรั่งเศส
9	Air India Express	IX	อินเดีย
10	Air Macau	NX	มาเก๊า
11	Air Madagasgar	MD	มาดากัสการ์
12	All Nippon Airways	NH	ญี่ปุ่น
13	Asina Airlines	OZ	เกาหลีใต้
14	Austrian Airlines	OS	ออสเตรีย
15	Bangkok Airways	PG	ไทย
16	Best Air	5Q	บังคลาเทศ
17	Biman Bangladesh Airlines	BG	บังคลาเทศ
18	Blue Panorama Airlines SPA	BV	อิตาลี
19	British Airways	BA	อังกฤษ
20	Cathay Pacific Airways	CX	ฮ่องกง
21	Cebu Pacific	5J	ฟิลิปปินส์
22	China Airlines	CI	ไต้หวัน
23	Druk Air	KB	ภูฏาน
24	Egypt Air	MS	อียิปต์
25	El Al Israel Airlines	LY	อิสราเอล
26	Emirates	EK	ยูเออี
27	Ethiopian Airlines	ET	อียิปต์
28	Etihad Airways	EY	ยูเออี
29	EVA Air	BR	ไต้หวัน
30	Finn Air	AY	ฟินแลนด์

ที่มา ข้อมูลทุติยภูมิ กรมการขนส่งทางอากาศ (COMMERCIAL AIR TRANSPORT STATISTICS INTERNATIONAL AIR TRANSPORT STATISTICS REPORT CLASSIFIED BY AIRLINES)

ตารางที่ ง.1 รายชื่อสายการบินที่ทำการบินระหว่างประเทศ (ต่อ)

ลำดับ	สายการบิน	IATA Code	ประเทศ/เขตเศรษฐกิจ
31	Garuda	GA	อินโดนีเซีย
32	Gulf Air	GF	บาห์เรน/โอมาน/ยูเออี
33	Hong Kong Express Airways	VO	ฮ่องกง
34	Hong Kong Airlines	HX	ฮ่องกง
35	Indian Airlines	IC	อินเดีย
36	Indonesia AirAsia	QZ	อินโดนีเซีย
37	Iran Air	IR	อิหร่าน
38	JALWAYs	JO	ญี่ปุ่น
39	Jeju Air	7C	เกาหลีใต้
40	Japan Airlines	JL	ญี่ปุ่น
41	Jet Airways	9W	อินเดีย
42	Jetstar Asia	3K	สิงคโปร์
43	Jetstar Airwaysr	JQ	ออสเตรเลีย
44	Jin Air	LJ	เกาหลีใต้
45	Kenya Airways LTD.	KQ	เคนยา
46	King Fisher Airlines	IT	อินเดีย
47	KLM Royal Dutch Airlines	KL	เนเธอร์แลนด์
48	Korean Air	KE	เกาหลีใต้
49	Kuwait Airways	KU	คูเวต
50	Lao Aviation	QV	ลาว
51	LTU International	LT	เยอรมนี
52	Lufthansa German Airlines	LH	เยอรมนี
53	Mahan Air	W5	อิหร่าน
54	Malaysia Airlines	MH	มาเลเซีย
55	My travel Airways	VZ	อังกฤษ
56	Myanmar Airways	8M	พม่า
57	Northwest Orient Airlines	NW	สหรัฐอเมริกา
58	Oman Air	WY	โอมาน
59	Orient Express Air	OX	ไทย
60	P.B. Air	9Q	ไทย
61	Pakistan International Airlines	PK	ปากีสถาน

ที่มา ข้อมูลทุติยภูมิ กรมการขนส่งทางอากาศ (COMMERCIAL AIR TRANSPORT STATISTICS INTERNATIONAL AIR TRANSPORT STATISTICS REPORT CLASSIFIED BY AIRLINES)

ตารางที่ ง.1 รายชื่อสายการบินที่ทำการบินระหว่างประเทศ (ต่อ)

ลำดับ	สายการบิน	IATA Code	ประเทศ/เขตเศรษฐกิจ
62	Philippine Airlines	PR	ฟิลิปปินส์
63	Qantas Airways	QF	ออสเตรเลีย
64	Qatar Airways	QR	กาตาร์
65	Royal Brunei Airlines	BI	บรูไน
66	Royal Jordanian	RJ	จอร์แดน
67	Royal Nepal Airlines	RA	เนปาล
68	Scandinavian Airlines System	SK	สวีเดน/นอร์เวย์/เดนมาร์ก
69	Shanghai Airlines	FM	จีน
70	Shenzhen Airlines	ZH	จีน
71	Siberia Airlines	S7	รัสเซีย
72	Siem Reap Airways	FT	กัมพูชา
73	Singapore Airlines	SQ	สิงคโปร์
74	Sri Lankan Airlines	UL	ศรีลังกา
75	Swiss International Airline	LX	สวิตเซอร์แลนด์
76	Thai Air Asia	FD	ไทย
77	Thai Airways	TG	ไทย
78	Tiger Airways	TR	สิงคโปร์
79	Transaero Airlines	UN	รัสเซีย
80	Turkish Airlines	TK	ตุรกี
81	Turkmenistan	T5	เคติร์กเมนิสถาน
82	United Airlines	UA	สหรัฐอเมริกา
83	Uzbekistan Airlines	HY	อุซเบกิสถาน
84	Vergin Blues Airlines	DJ	ออสเตรเลีย
85	Vietnam Airlines	VN	เวียดนาม
86	Vladivostok Air	XF	รัสเซีย
87	Xiamen Airlines	MF	จีน
88	XL Airways France	SE	ฝรั่งเศส
89	Dragonair	KA	ฮ่องกง
90	Condor Flugdienst	DE	เยอรมนี
91	Edelweiss Air	KA	ฮ่องกง
92	Firefly	FY	มาเลเซีย
93	Silkair	MI	สิงคโปร์

ที่มา ข้อมูลทุติยภูมิ กรมการขนส่งทางอากาศ (COMMERCIAL AIR TRANSPORT STATISTICS INTERNATIONAL AIR TRANSPORT STATISTICS REPORT CLASSIFIED BY AIRLINES)

ภาคผนวก จ

เสรีภาพทางการบินและรูปแบบการแลกเปลี่ยนสิทธิการบิน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

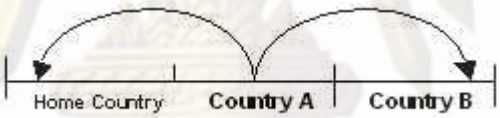
เสรีภาพทางการบินและรูปแบบการแลกเปลี่ยนสิทธิการบิน

1. เสรีภาพทางการการบิน

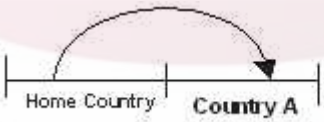
เสรีภาพทางการบินเป็นข้อตกลงการบริการเดินอากาศระหว่าง 2 ประเทศหรือมากกว่า 2 ประเทศในการลงนามอนุสัญญาชิคาโก ในปี พ.ศ.2487 ปัจจุบันมีทั้งหมด 8 ข้อจากเดิมมี 5 ข้อ ดังนี้

เสรีภาพที่ 1 สิทธิที่สายการบินคู่สัญญาสามารถบินข้ามอาณาเขตของประเทศอีกฝ่ายหนึ่งได้ ยกตัวอย่าง สายการบินนอร์ทเวสต์บินข้ามอาณาเขตประเทศไอซ์แลนด์เพื่อบินไปยังปลายทางประเทศนอร์เวย์

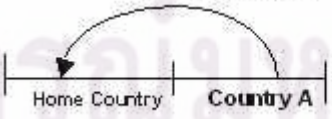
เสรีภาพที่ 2 สิทธิที่สายการบินคู่สัญญาสามารถแวะลงในดินแดนของประเทศอีกฝ่ายหนึ่งได้โดยไม่ได้มีวัตถุประสงค์ทางการค้า ยกตัวอย่าง สายการบินนอร์ทเวสต์บินไปยังปลายทางประเทศนอร์เวย์แต่ลงจอดในอาณาเขตประเทศไอซ์แลนด์เพื่อเติมน้ำมัน



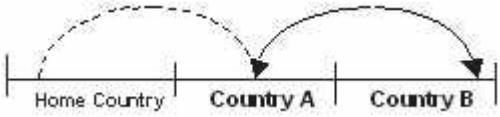
เสรีภาพที่ 3 สิทธิที่สายการบินคู่สัญญาสามารถรับขนจราจรจากประเทศของตนเองไปยังประเทศคู่สัญญาอีกฝ่ายหนึ่งได้ ยกตัวอย่าง สายการบินนอร์ทเวสต์รับขนผู้โดยสารจากสหรัฐอเมริกาบินไปยังประเทศนอร์เวย์



เสรีภาพที่ 4 สิทธิที่สายการบินคู่สัญญาสามารถรับขนจราจรจากประเทศคู่สัญญาอีกฝ่ายมายังประเทศของตนเอง ยกตัวอย่าง สายการบินนอร์ทเวสต์รับขนผู้โดยสารจากประเทศนอร์เวย์บินไปยังสหรัฐอเมริกา



เสรีภาพที่ 5 สิทธิที่สายการบินคู่สัญญาสามารถรับขนจราจรระหว่างประเทศคู่สัญญาอีกฝ่ายหนึ่งกับประเทศที่สาม ยกตัวอย่าง สายการบินนอร์ทเวสต์รับขนผู้โดยสารจากประเทศไอซ์แลนด์ไปยังปลายทางประเทศนอร์เวย์



นอกจากนี้ ยังมีเสรีภาพทางการบินอื่นๆที่ยังไม่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป คือ

เสรีภาพที่ 6 สิทธิการรับขนจราจรระหว่างประเทศคู่สัญญากับประเทศที่สามโดยผ่านประเทศตนเอง ยกตัวอย่าง สายการบินนอร์ทเวสต์บินจากประเทศนอร์เวย์ไปยังสหรัฐอเมริกาและบินมายังประเทศไอซ์แลนด์

เสรีภาพที่ 7 สิทธิการรับขนจราจรระหว่างประเทศคู่สัญญากับประเทศที่สามโดยมิได้มีจุดเริ่มต้นจากประเทศตนเอง ยกตัวอย่าง สายการบินนอร์ทเวสต์บินจากประเทศนอร์เวย์ไปยังประเทศไอซ์แลนด์โดยไม่ลงจอดในสหรัฐอเมริกา

เสรีภาพที่ 8 สิทธิการรับขนจราจรในเส้นทางภายในประเทศของประเทศคู่สัญญา (กาโบตาจ) ยกตัวอย่าง สายการบินนอร์ทเวสต์ทำการบินระหว่างเมือง 2 เมืองในประเทศนอร์เวย์หรือประเทศไอซ์แลนด์

หมายเหตุ มีเพียงเสรีภาพที่ 1–5 ที่ได้รับการรับรองอย่างเป็นทางการตามกฎหมายระหว่างประเทศ ที่มา http://www.thaiair.com/About_Thai/Public_Information/aviation_knowledge/air_freedom_th.htm

2. รูปแบบการแลกเปลี่ยนสิทธิการบิน (Traffic Rights)

การแลกเปลี่ยนสิทธิการบินเป็นการตกลงระหว่างรัฐกับรัฐโดยทำความตกลงเป็นสองฝ่าย มี 3 รูปแบบ คือ

1. ความตกลงแบบกำหนดความจุความถี่ล่วงหน้า (Capacity redetermination) เป็นรูปแบบความตกลงที่อยู่ในความควบคุมของรัฐมากที่สุด คือ รัฐจะเป็นผู้กำหนด

- เส้นทางบิน
- จำนวนสายการบินในเส้นทาง
- ความจุและความถี่ของเที่ยวบิน
- ควบคุมอัตราค่าโดยสารและระวางสินค้า

2. ความตกลงแบบเบอร์มิวด้า (Bermuda I) เป็นรูปแบบที่รัฐให้อิสระแก่สายการบินในการ กำหนดความจุความถี่เองแต่ยังคงอยู่ในเงื่อนไขที่รัฐแทรกแซงได้ โดยรัฐจะเป็นผู้กำหนด
   - เส้นทางบิน
   - จำนวนสายการบินในเส้นทาง
   - ควบคุมอัตราค่าโดยสารและระวางสินค้า

3. ความตกลงแบบเปิดน่านฟ้าเสรี (Open Skies) รูปแบบความตกลงที่รัฐให้สายการบินมีอิสระในการเสนอบริการโดยไม่กำหนดเงื่อนไข ทั้งในเรื่องจำนวนสายการบิน เส้นทางบิน ความจุความถี่ และอัตราค่าระวางและค่าโดยสาร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฉ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและหน่วยงานสังกัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ จ.1 รายชื่อและรายละเอียดของผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อ	หน่วยงาน
1. คุณ นธี เกตุมโนรมย์	สายการบิน ANA
2. คุณกนกนุช ลออเอก	สายการบินบางกอกแอร์เวย์ส
3. คุณณัฐนันท์ ชัยพัฒน์พรกุล	สายการบินบางกอกแอร์เวย์ส
4. คุณหทัยชนก พรรัตนนธ์	สายการบินบริติช แอร์เวย์ส
5. คุณภาวนา วงศ์พาที	กรมการขนส่งทางอากาศ
6. คุณวิสุทธิศักดิ์ มัจฉาชีพ	สายการบินเอธิฮัด
7.คุณชาญชัย หวังยืนยง	สายการบินเจแปน แอร์ไลน์
8. คุณสมบัติ ละมุล	สายการบินมาเลย์เซียน แอร์ไลน์
9. คุณธนะพัฒน์ ลิ้มสุขล้ำ	สายการบินเอเชียน่า
10. คุณ ปิยวิทย์ สุทธิอรรถศิลป์	สายการบินไชน่า แอร์ไลน์
11.คุณ ธนา ฉัตรนิรมล	สายการบินแอร์ อินเดีย
12. คุณรัตนา ปั้นสุวรรณ	สายการบินรอยัล จอร์ดาเนียน
13. คุณนิติพร วังโพคะกุล	สายการบินไชน่า เซาท์เทิร์น
14. คุณยงยุทธ ลุจินตานนท์	สายการบินคาเธย์ แปซิฟิก
15. คุณ นันธิยา วงศ์โรจน์อารี	สายการบินฟินน์ แอร์
16. Mr.Do Khoi Nguyen	สายการบินเวียดนาม แอร์ไลน์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ช

แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย 2 ส่วน

ส่วนที่หนึ่ง แบบสอบถามภาษาไทย จำนวน 10 ชุดแบบสอบถาม

ส่วนที่สอง แบบสอบถามภาษาอังกฤษ จำนวน 3 ชุดแบบสอบถาม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ “การคาดการณ์ผู้โดยสารทางอากาศระหว่างประเทศของประเทศไทย” ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลรอบแรกด้วยวิธีการสัมภาษณ์และทำการตอบแบบสอบถาม การใช้เทคนิคเดลฟายแบบปรับปรุงดังกล่าวนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผลลัพธ์ของการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศได้สะท้อนถึงผลกระทบสภาพการณ์ปัจจุบันและอนาคตที่มีผลกระทบต่อปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศในภาพรวมซึ่งในงานวิจัยนี้ศึกษาทั้งหมด 3 ท่าอากาศยาน ประกอบด้วย ท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ ท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่และท่าอากาศยานนานาชาติภูเก็ต เนื่องจากแบบจำลองที่พัฒนาโดยผู้วิจัยวิทยานิพนธ์นั้นได้ตระหนักเฉพาะความสำคัญในด้านสถิติซึ่งเป็นข้อมูลในอดีตและไม่สามารถนำการประเมินสภาพการณ์ปัจจุบันและในอนาคตร่วมพิจารณาในการคาดการณ์อนาคตได้ ดังนั้นกระบวนการของเทคนิคเดลฟายจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะส่งผลให้งานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์ครบถ้วนซึ่งคำตอบและข้อคิดเห็นในแบบสอบถามฉบับนี้จะนำไปปรับปรุงเพื่อออกแบบแบบสอบถามในรอบที่สองต่อไป

แบบสอบถามการศึกษาผลกระทบของสภาพการณ์ปัจจุบันและอนาคตต่อปริมาณผู้โดยสารในตลาดการบินระหว่างประเทศในอนาคตในส่วนของท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ ประกอบด้วย 8 ภูมิภาค (จากภูมิภาคที่ทำการศึกษาทั้งหมด 8 ภูมิภาค) คือ

1. เอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ (Northeast Asia; NEA) ประกอบด้วย 4 ประเทศ คือ ญี่ปุ่น ฮ่องกง เกาหลีใต้และไต้หวัน

2. เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Southeast Asia; SEA) ประกอบด้วย 8 ประเทศ คือ กัมพูชา อินโดนีเซีย ลาว มาเลย์เซีย พม่า ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์และเวียดนาม

3. เอเชียใต้ (South Asia; SA) ประกอบด้วย 4 ประเทศ คือ บังคลาเทศ เนปาล ปากีสถานและศรีลังกา

4. เอเชียตะวันออกกลาง (Middle East Asia; MEA) ประกอบด้วย 6 ประเทศ คือ บาห์เรน จอร์แดน คูเวต โอมาน ยูเออีและอิสราเอล

5. ประเทศจีน (China; CHN)

6. ประเทศอินเดีย (India; IND)

7. ทวีปออสเตรเลีย (Australia Continent; AUS) ประกอบด้วย 2 ประเทศ คือ ออสเตรเลียและนิวซีแลนด์

8. ทวีปยุโรป (Europe Continent; EU) ประกอบด้วย 11 ประเทศ คือ ออสเตรีย เดนมาร์ก ฝรั่งเศส เยอรมนี กรีซ อิตาลี เนเธอร์แลนด์ สวีเดน สวิตเซอร์แลนด์ อังกฤษและฟินแลนด์

รายละเอียดของชุดแบบสอบถาม ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 คือ ส่วนของรายละเอียดแบบจำลองที่ใช้ในการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศในอนาคต ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1.1 <u>ขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง</u> ประกอบด้วย สมการของแบบจำลอง ค่าสถิติทดสอบและค่าวัดความเหมาะสมโดยจำนวนข้อมูลในการสร้างแบบจำลองมาจากร้อยละ 70 ของจำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 ขั้นตอนการตรวจสอบแบบจำลอง ประกอบด้วย ค่าวัดความถูกต้องของข้อมูลที่มีอยู่หลังจากขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง มาจากข้อมูลร้อยละ 30 ของจำนวนข้อมูลทั้งหมด ซึ่งมีความสำคัญ คือ สามารถตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบจำลองและสามารถสะท้อนถึงผลกระทบอื่นๆ ที่ไม่ได้พิจารณาในแบบจำลอง

1.3 ขั้นตอนการสร้างค่าพยากรณ์ เป็นขั้นตอนในการพิจารณาร่วมกันระหว่างขั้นตอนการสร้างแบบจำลองและผลลัพธ์ของขั้นตอนการตรวจสอบเพื่อการพยากรณ์ค่ากลาง (Base Scenario) ของปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศในอนาคตซึ่งช่วงเวลาการพยากรณ์ระหว่างปี 2009-2018

ส่วนที่ 2 คือ ส่วนของการประเมินผลกระทบภาพรวมของสภาพการณ์ปัจจุบันและในอนาคตต่อปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศในอนาคตจากผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

2.1 ขั้นตอนการปรับแก้ เป็นการ**แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อผลลัพธ์**ในขั้นตอนข้อ 1.3 ของผู้วิจัยว่า**มีค่าสูงหรือต่ำเกินไปหรือไม่**เนื่องจากแบบจำลองของผู้วิจัยเน้นความสำคัญในแง่สถิติเป็นหลักซึ่งผู้เชี่ยวชาญจะมีการ**ระบุถึงเหตุผลที่เลือกคำตอบและแสดงค่าปรับแก้โดยระบุเป็นตัวเลขหรือระบุเป็นช่วง** หากผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าค่ากลางของผู้วิจัยยังมีค่าที่ไม่เหมาะสม

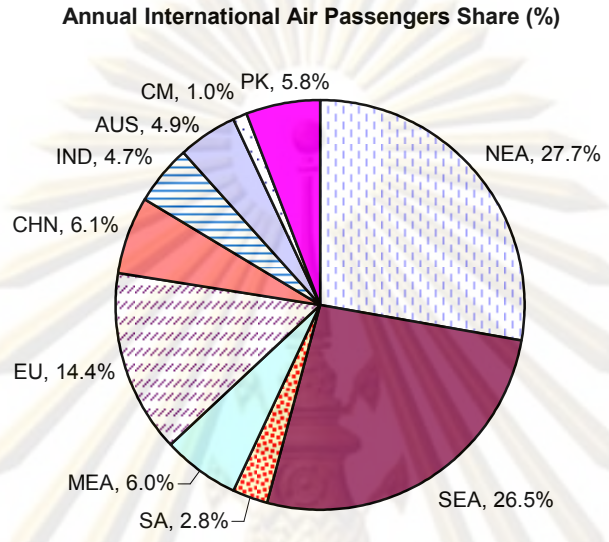
2.2 ขั้นตอนการสร้างช่วงของความเป็นไปได้ เพื่อบรรเทา**ปัญหาของความไม่แน่นอนในอนาคต** การแสดงคำตอบเพียงค่ากลางของการพยากรณ์นั้นอาจไม่ครอบคลุมความเป็นไปได้ของปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศในอนาคตทั้งหมด ดังนั้น**ผู้เชี่ยวชาญจึงแสดงข้อคิดเห็นต่อภาพรวมการเติบโต**อีก 2 ทางเลือก (Scenario) ประกอบด้วย

2.2.1 ทางเลือกแบบการเติบโตที่ดีที่สุด (High Scenario) หมายถึง สภาพการณ์ที่ภูมิภาคมีอัตราการเติบโตสูงที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (Reflecting a consistent set of circumstances generates higher growth)

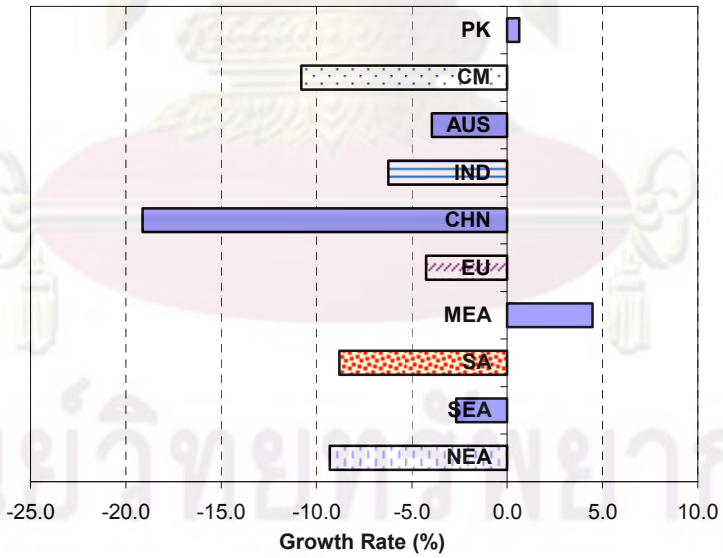
2.2.2 ทางเลือกแบบการเติบโตที่ต่ำที่สุด (Low Scenario) หมายถึง สภาพการณ์ที่ภูมิภาคที่อัตราการเติบโตต่ำที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (Reflecting a consistent set of circumstances generates lower growth)

2.2.3 คำตอบของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญทุกคน เข้าด้วยกันและนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแยกแยะข้อมูลให้อยู่ในหมวดเดียวกันและในแบบสอบถามรอบต่อไปจะเพิ่มรายงานความคิดเห็นของกลุ่มเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้ทราบความเหมือนหรือความแตกต่างคำตอบของตนเองกับคำตอบของกลุ่มโดยคำตอบที่เป็นฉันทามติ คือ ผู้เชี่ยวชาญมีข้อคิดเห็นที่ตรงกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 ในแต่ละคำถาม

รูปที่ 1 และรูปที่ 2 แสดงภาพรวมปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศในภูมิภาคที่ทำการศึกษาในปี 2008 ประกอบด้วย ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ประกอบด้วย 8 ภูมิภาค คือ NEA, SEA, SA, MEA, EU, AUS, CHN และ IND) และท่าอากาศยานภูมิภาค คือ ท่าอากาศยานภูเก็ตและท่าอากาศยานเชียงใหม่**โดยชุดแบบสอบถามของท่านประกอบด้วยภูมิภาค**

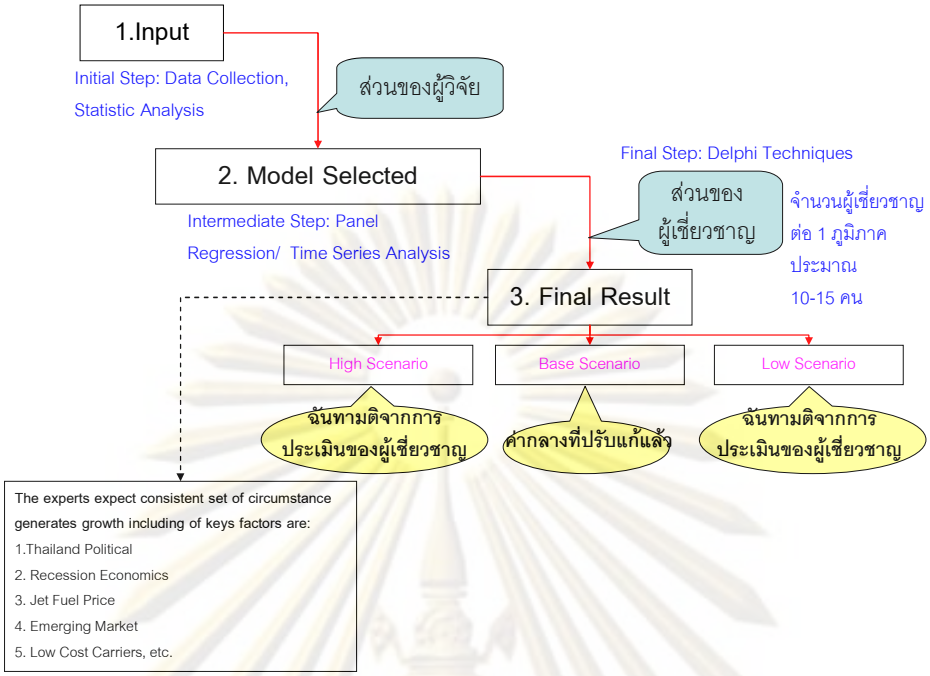


รูปที่ 1 สัดส่วนปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศแยกตามภูมิภาคการวิเคราะห์

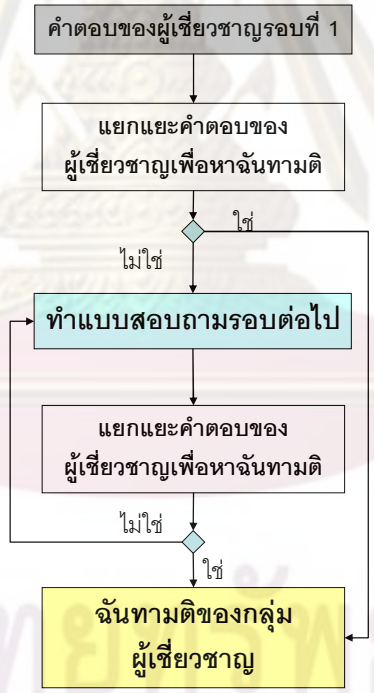


รูปที่ 2 อัตราการเติบโตของปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศแยกตามภูมิภาคปี 2008

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ขั้นตอนการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารระหว่างประเทศ



รายละเอียดขั้นตอนสุดท้าย (ขั้นตอนการประเมินจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามชุดที่ 1 ท่าอากาศยานสากลสุวรรณภูมิ (ส่วนของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ)

ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ

1. ข้อมูลปี 1986-2001 (t=1,2,3,…,16 ปี) จำนวน 4 ประเทศ* (i=1,2,3,4 ประเทศ) ประกอบด้วย ญี่ปุ่น (d^*_1) ฮ่องกง (d^*_2) เกาหลีใต้ (d^*_3) และไต้หวัน (d^*_4)

แบบจำลอง	รายละเอียด
สมการ	$-15{,}613.86d_1^* + 14{,}861.61d_2^* + 10{,}516.97d_3^* + 13{,}168.97d_4^* + 0.1065gdp_{it} + 107.004pop_{it}$
ค่าทดสอบทางสถิติ	$R_a^2 = 0.959, RMSE = 149.9, F = 294.65, n = 64$
ค่าวัดความถูกต้อง	$MAD = 124.294, MSE = 22{,}471.4, MAPE = 22.2\%$

* ค่าในวงเล็บแทนลำดับของตัวแปรหุ่นในแบบจำลอง

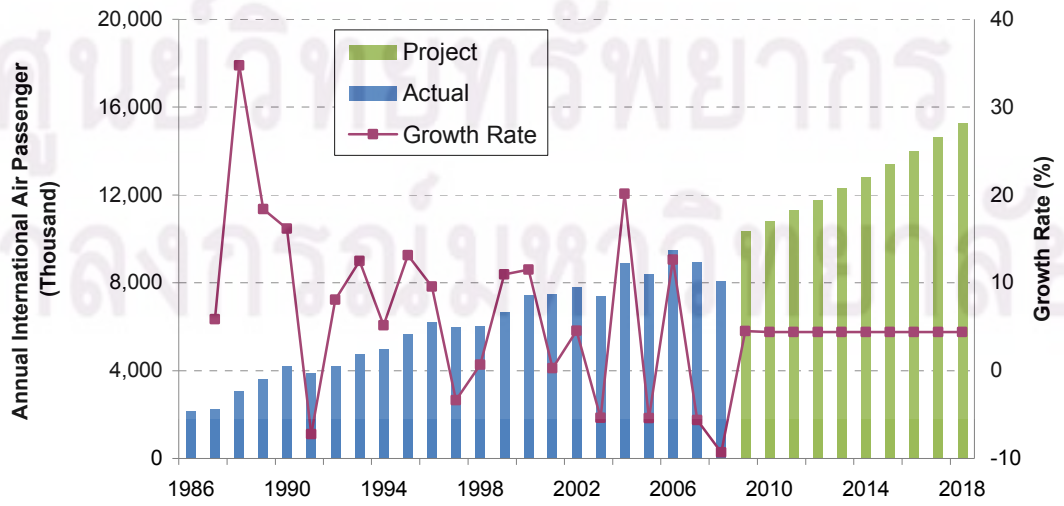
2. ขั้นตอนการตรวจสอบแบบจำลอง ข้อมูลปี 2002-2008 (t_v=1,2,3,…,7 ปี)

ข้อมูล	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
2.1 ค่าจริง (พันคน)	7,826.106	7,405.821	8,896.018	8,413.660	9,477.480	8,943.490	8,111.577
2.2 ค่าพยากรณ์ (พันคน)	7,366.964	7,624.808	8,117.362	8,518.193	9,019.817	9,486.412	9,900.801
2.3ค่าวัดความถูกต้อง							
MAD (พันคน)	192.214	169.018	194.664	347.266	376.470	568.184	560.104
MSE (พันคน^2)	70,551.4	53,478.9	65,579.3	125,960.9	159,826.6	370,154.1	537,552.5
MAPE (%)	8.8	7.9	9.4	17.2	15.8	26.2	28.1

3. ขั้นตอนการพยากรณ์ ค่าพยากรณ์ปี 2009-2018 (t_f=1,2,3,…,10 ปี)

ข้อมูล	2009	2010	2011	2012	2013
ค่าพยากรณ์ (พันคน)	10,361.816	10,832.716	11,305.617	11,797.747	12,311.899
อัตราการเติบโต (%)	4.5	4.5	4.4	4.4	4.4

ข้อมูล	2014	2015	2016	2017	2018
ค่าพยากรณ์ (พันคน)	12,849.493	13,418.373	14,010.079	14,629.591	15,278.351
อัตราการเติบโต (%)	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4



ส่วนที่ 2 ส่วนของผู้เชี่ยวชาญ: การประเมินความเหมาะสมของผลลัพธ์แบบจำลอง

แบบสอบถามส่วนที่ 2 ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนของการประเมินความเหมาะสมของผลลัพธ์จากแบบจำลองและส่วนของการสร้างช่วงความเป็นไปได้ของอัตราการเติบโตตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อ	รายละเอียด (ช่วงปี 2009-2013)									
	2009		2010		2011		2012		2013	
	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้
1. การปรับแก้อัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาแสดงความคิดเห็นต่ออัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลองโดยเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือก (a). (b). หรือ (c). และแสดงค่าปรับแก้สำหรับการเลือกคำตอบข้อ (b) พร้อมระบุทิศทางการเติบโต									
(1.1) อัตราการเติบโตจากแบบจำลอง (%)	4.5%		4.4%		4.4%		4.4%		4.4%	
(a). ไม่ต้องปรับแก้										
(b). ควรปรับแก้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										
(1.2) อัตราการเติบโตที่ปรับแก้แล้ว (%)										
2. การสร้างช่วงอัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาประมาณการช่วงอัตราการเติบโตที่น่าจะเป็นไปได้**ในความคิดเห็นของท่าน**หรือเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือกเลือกสำหรับการเลือกคำตอบข้อ (c)									
(a). ค่าสูงที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(b). ค่าต่ำที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										

คำอธิบายข้อคิดเห็น	ปี	เหตุผล
1. อัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลอง	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
2. อัตราการเติบโตสูงสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
3. อัตราการเติบโตต่ำสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
4. ไม่มีความเห็น	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามส่วนที่ 2 (ต่อ)

หัวข้อ	รายละเอียด (ช่วงปี 2014-2018)									
	2014		2015		2016		2017		2018	
	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้
1. การปรับแก้อัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาแสดงความคิดเห็นต่ออัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลองโดยเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือก (a). (b). หรือ (c). และแสดงค่าปรับแก้สำหรับการเลือกคำตอบข้อ (b) พร้อมระบุทิศทางการเติบโต									
(1.1) อัตราการเติบโตจากแบบจำลอง (%)	4.4%		4.4%		4.4%		4.4%		4.4%	
(a). ไม่ต้องปรับแก้										
(b). ควรปรับแก้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										
(1.2) อัตราการเติบโตที่ปรับแก้แล้ว (%)										
2. การสร้างช่วงอัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาประมาณการช่วงอัตราการเติบโตที่น่าจะเป็นไปได้**ในความคิดเห็นของท่าน**หรือเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือกเลือกสำหรับการเลือกคำตอบข้อ (c)									
(a). ค่าสูงที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(b). ค่าต่ำที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										

คำอธิบายข้อคิดเห็น	ปี	เหตุผล
1. อัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลอง	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
2. อัตราการเติบโตสูงสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
3. อัตราการเติบโตต่ำสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
4. ไม่มีความเห็น	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....

ชื่อ-สกุล.....

หน่วยงาน.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามชุดที่ 2 ท่าอากาศยานสากลสุวรรณภูมิ (ส่วนของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้)

ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

1. ข้อมูลปี 1992-2003 (t=1,2,...,12 ปี) จำนวน 8 ประเทศ* (i=1,2,...,8 ประเทศ) ประกอบด้วย กัมพูชา (d^*_1) อินโดนีเซีย (d^*_2) ลาว (d^*_3) มาเลย์เซีย (d^*_4) พม่า (d^*_5) ฟิลิปปินส์ (d^*_6) สิงคโปร์ (d^*_7) และเวียดนาม (d^*_8)

แบบจำลอง	รายละเอียด
สมการ	$110.68d_1^* - 2{,}356.5d_2^* + 6.04d_3^* - 146.2d_4^* - 351.5d_5^* - 756.1d_6^* - 935.3d_7^* - 554.8d_8^* + 0.14gdp_{it} + 12.5pop_{it}$
ค่าทดสอบทางสถิติ	$R_a^2 = 0.977, RMSE = 87.5, F = 439.1, n = 96$
ค่าวัดความถูกต้อง	$MAD = 69.3, MSE = 7{,}651.8, MAPE = 20.9\%$

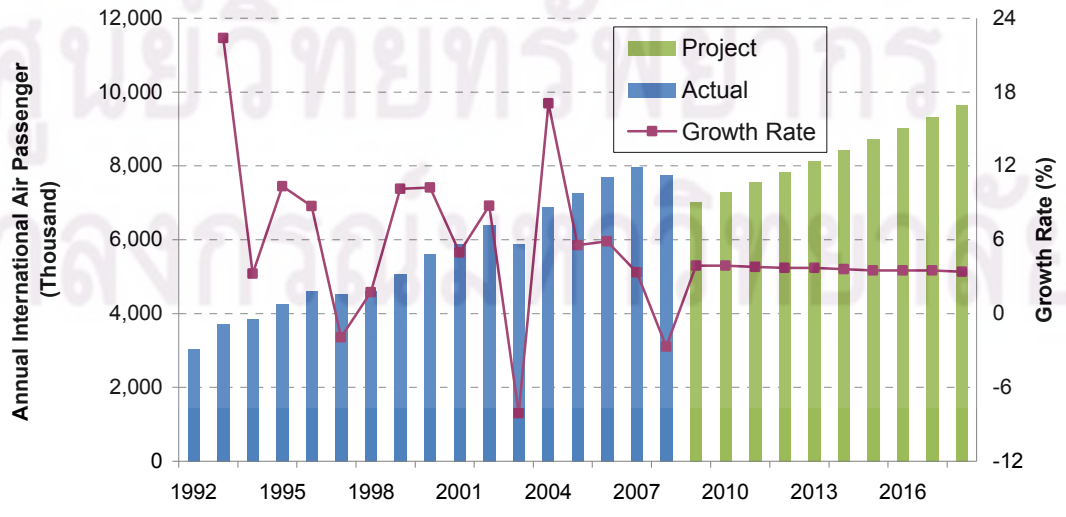
* ค่าในวงเล็บแทนลำดับของตัวแปรหุ่นในแบบจำลอง

2. ขั้นตอนการตรวจสอบแบบจำลอง ข้อมูลปี 2004-2008 (t_v=1,2,3,4,5 ปี)

ข้อมูล	2004	2005	2006	2007	2008
2.1 ค่าจริง (พันคน)	7,585.706	7,960.167	8,799.903	7,958.122	7,744.486
2.2 ค่าพยากรณ์ (พันคน)	5,484.024	5,780.097	6,082.142	6,347.633	6,621.659
2.3 ค่าวัดความถูกต้อง					
MAD (พันคน)	289.619	304.482	402.714	257.782	277.805
MSE (พันคน^2)	170,033.6	183,167.5	300,992.9	121,285.1	126,474.9
MAPE (%)	29.4	29.9	38.1	32.7	29.3

4. ขั้นตอนการพยากรณ์ ค่าพยากรณ์ปี 2009-2018 (t_f =1,2,3,...,10 ปี)

ข้อมูล	2009	2010	2011	2012	2013
ค่าพยากรณ์ (พันคน)	7,015.487	7,287.754	7,561.526	7,842.422	8,130.131
อัตราการเติบโต (%)	3.9	3.9	3.8	3.7	3.7
ข้อมูล	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
ค่าพยากรณ์ (พันคน)	8,424.516	8,716.309	9,020.131	9,332.653	9,654.591
อัตราการเติบโต (%)	3.6	3.5	3.5	3.5	3.4



ส่วนที่ 2 ส่วนของผู้เชี่ยวชาญ: การประเมินความเหมาะสมของผลลัพธ์แบบจำลอง

แบบสอบถามส่วนที่ 2 ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนของการประเมินความเหมาะสมของผลลัพธ์จากแบบจำลองและส่วนของการสร้างช่วงความเป็นไปได้ของอัตราการเติบโตตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อ	รายละเอียด (ช่วงปี 2009-2013)									
	2009		2010		2011		2012		2013	
	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้
1. การปรับแก้อัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาแสดงความคิดเห็นต่ออัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลองโดยเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือก (a). (b). หรือ (c). และแสดงค่าปรับแก้สำหรับการเลือกคำตอบข้อ (b) พร้อมระบุทิศทางการเติบโต									
(1.1) อัตราการเติบโตจากแบบจำลอง (%)	3.9%		3.8%		3.7%		3.7%		3.6%	
(a). ไม่ต้องปรับแก้										
(b). ควรปรับแก้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										
(1.2) อัตราการเติบโตที่ปรับแก้แล้ว (%)										
2. การสร้างช่วงอัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาประมาณการช่วงอัตราการเติบโตที่น่าจะเป็นไปได้**ในความคิดเห็นของท่าน**หรือเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือกเลือกสำหรับการเลือกคำตอบข้อ (c)									
(a). ค่าสูงที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(b). ค่าต่ำที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										

คำอธิบายข้อคิดเห็น	**ปี**	**เหตุผล**
1. อัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลอง	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
2. อัตราการเติบโตสูงสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
3. อัตราการเติบโตต่ำสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
4. ไม่มีความเห็น	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....

แบบสอบถามส่วนที่ 2 (ต่อ)

หัวข้อ	รายละเอียด (ช่วงปี 2014-2018)				
	2014	2015	2016	2017	2018
	X ค่าปรับแก้	X ค่าปรับแก้	X ค่าปรับแก้	X ค่าปรับแก้	X ค่าปรับแก้
1. การปรับแก้อัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาแสดงความคิดเห็นต่ออัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลองโดยเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือก (a). (b). หรือ (c). และแสดงค่าปรับแก้สำหรับการเลือกคำตอบข้อ (b) พร้อมระบุทิศทางการเติบโต				
(1.1) อัตราการเติบโตจากแบบจำลอง (%)	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%
(a). ไม่ต้องปรับแก้					
(b). ควรปรับแก้ (%)					
(c). ไม่มีความเห็น					
(1.2) อัตราการเติบโตที่ปรับแก้แล้ว (%)					
2. การสร้างช่วงอัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาประมาณการช่วงอัตราการเติบโตที่น่าจะเป็นไปได้**ในความคิดเห็นของท่าน**หรือเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือกเลือกสำหรับการเลือกคำตอบข้อ (c)				
(a). ค่าสูงที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)					
(b). ค่าต่ำที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)					
(c). ไม่มีความเห็น					

คำอธิบายข้อคิดเห็น	ปี	เหตุผล
1. อัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลอง	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
2. อัตราการเติบโตสูงสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
3. อัตราการเติบโตต่ำสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
4. ไม่มีความเห็น	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....

ชื่อ-สกุล.....

หน่วยงาน.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามชุดที่ 3 ท่าอากาศยานสากลสุวรรณภูมิ (ส่วนของภูมิภาคเอเชียใต้)

ภูมิภาคเอเชียใต้

1. ข้อมูลปี 1986-2001 (t=1,2,...,16 ปี) จำนวน 4 ประเทศ* (i=1,2,3,4) ประกอบด้วย บังคลาเทศ (d^*_1) เนปาล (d^*_2) ปากีสถาน (d^*_3) และศรีลังกา (d^*_4)

แบบจำลอง	รายละเอียด
สมการ	$PAX_{it} = \exp(-1.476d_1^* + 0.369d_2^* - 0.626d_3^* - 1.359d_4^*).gdp_{it}^{1.143}$
ค่าทดสอบทางสถิติ	$R_a^2 = 0.752, RMSE = 0.123, F = 48.9, n = 64$
ค่าวัดความถูกต้อง	$MAD = 13.4, MSE = 274.1, MAPE = 10.6\%$

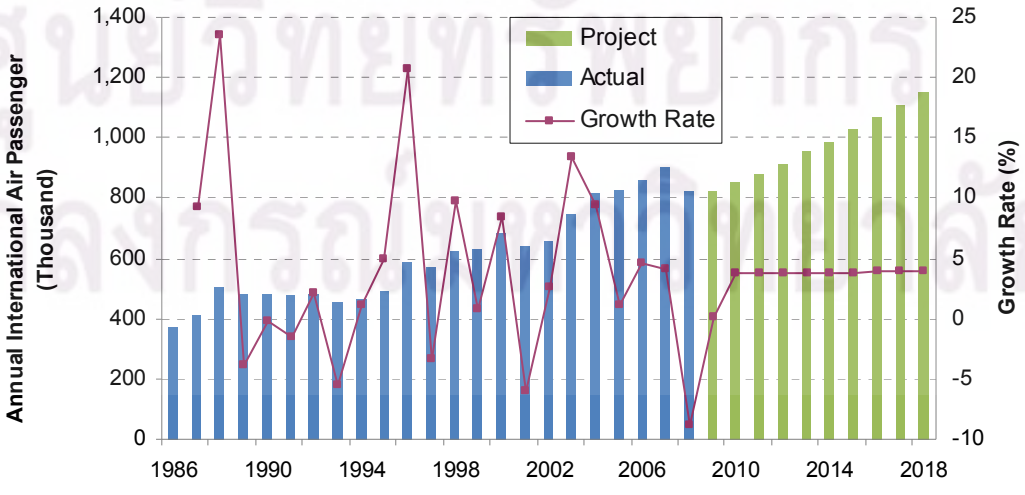
* ค่าในวงเล็บแทนลำดับของตัวแปรหุ่นในแบบจำลอง

2. ขั้นตอนการตรวจสอบแบบจำลอง ข้อมูลปี 2002-2008 (t_v=1,2,3,...,7 ปี)

ข้อมูล	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
2.1 ค่าจริง (พันคน)	659.072	747.016	817.515	826.567	863.990	899.224	820.126
2.2 ค่าพยากรณ์ (พันคน)	636.110	657.105	683.304	711.083	738.170	765.746	795.807
2.3 ค่าวัดความถูกต้อง							
MAD (พันคน)	11.506	22.568	34.518	43.341	54.759	53.732	43.026
MSE (พันคน^2)	186.50	833.552	1,692.1	2,017.135	3,091.414	3,021.44	2,349.534
MAPE (%)	6.8%	12.1%	16.8%	20.7%	25.3%	23.8%	21.7%

3. ขั้นตอนการพยากรณ์ ค่าพยากรณ์ปี 2009-2018 (t_f=1,2,3,...,10 ปี)

ข้อมูล	2009	2010	2011	2012	2013
ค่าพยากรณ์ (พันคน)	821.56	852.62	884.95	918.60	953.655
อัตราการเติบโต (%)	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%
ข้อมูล	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
ค่าพยากรณ์ (พันคน)	990.19	1,028.28	1,067.96	1,109.25	1,152.23
อัตราการเติบโต (%)	3.8%	3.8%	3.9%	3.9%	3.9%



ส่วนที่ 2 ส่วนของผู้เชี่ยวชาญ: การประเมินความเหมาะสมของผลลัพธ์แบบจำลอง

แบบสอบถามส่วนที่ 2 ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนของการประเมินความเหมาะสมของผลลัพธ์จากแบบจำลองและส่วนของการสร้างช่วงความเป็นไปได้ของอัตราการเติบโตตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อ	รายละเอียด (ช่วงปี 2009-2013)									
	2009		2010		2011		2012		2013	
	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้
1. การปรับแก้อัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาแสดงความคิดเห็นต่ออัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลองโดยเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือก (a). (b). หรือ (c). และแสดงค่าปรับแก้สำหรับการเลือกคำตอบข้อ (b) พร้อมระบุทิศทางการเติบโต									
(1.1) อัตราการเติบโตจากแบบจำลอง (%)	3.8%		3.8%		3.8%		3.8%		3.8%	
(a). ไม่ต้องปรับแก้										
(b). ควรปรับแก้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										
(1.2) อัตราการเติบโตที่ปรับแก้แล้ว (%)										
2. การสร้างช่วงอัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาประมาณการช่วงอัตราการเติบโตที่น่าจะเป็นไปได้**ในความคิดเห็นของท่าน**หรือเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือกเลือกสำหรับการเลือกคำตอบข้อ (c)									
(a). ค่าสูงที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(b). ค่าต่ำที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										

คำอธิบายข้อคิดเห็น	ปี	เหตุผล
1. อัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลอง	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
2. อัตราการเติบโตสูงสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
3. อัตราการเติบโตต่ำสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
4. ไม่มีความเห็น	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....

แบบสอบถามส่วนที่ 2 (ต่อ)

หัวข้อ	รายละเอียด (ช่วงปี 2014-2018)									
	2014		2015		2016		2017		2018	
	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้
1. การปรับแก้อัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาแสดงความคิดเห็นต่ออัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลองโดยเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือก (a). (b). หรือ (c). และแสดงค่าปรับแก้สำหรับการเลือกคำตอบข้อ (b) พร้อมระบุทิศทางการเติบโต									
(1.1) อัตราการเติบโตจากแบบจำลอง (%)	3.8%		3.8%		3.9%		3.9%		3.9%	
(a). ไม่ต้องปรับแก้										
(b). ควรปรับแก้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										
(1.2) อัตราการเติบโตที่ปรับแก้แล้ว (%)										
2. การสร้างช่วงอัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาประมาณการช่วงอัตราการเติบโตที่น่าจะเป็นไปได้**ในความคิดเห็นของท่าน**หรือเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือกเลือกสำหรับการเลือกคำตอบข้อ (c)									
(a). ค่าสูงที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(b). ค่าต่ำที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										

คำอธิบายข้อคิดเห็น	ปี	เหตุผล
1. อัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลอง	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
2. อัตราการเติบโตสูงสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
3. อัตราการเติบโตต่ำสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
4. ไม่มีความเห็น	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....

ชื่อ-สกุล.....

หน่วยงาน.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามชุดที่ 4 ท่าอากาศยานสากลสุวรรณภูมิ (ส่วนของภูมิภาคเอเชียตะวันออกกลาง)

ภูมิภาคเอเชียตะวันออกกลาง

1. ข้อมูลปี 1994-2004 (t =1,2,3,...,11 ปี) จำนวน 6 ประเทศ* (i =1,2,...,6) ประกอบด้วย บาห์เรน (d^*_1) จอร์แดน (d^*_2) คูเวต (d^*_3) โอมาน (d^*_4) ยูเออี (d^*_5) และอิสราเอล (d^*_6)

แบบจำลอง	รายละเอียด
สมการ	$PAX_{it} = \exp(-14.3d^*_1 - 13.8d^*_2 - 17.1d^*_3 - 15.6d^*_4 - 17.1d^*_5 - 18.3d^*_6).gdp_{it}^{2.016} POP_{it}^{1.765}$
ค่าทดสอบทางสถิติ	$R^2_a = 0.945, RMSE = 0.164, F = 159.17, n = 66$
ค่าวัดความถูกต้อง	$MAD = 11.181, MSE = 224.9, MAPE = 13.9\%$

* ค่าในวงเล็บแทนลำดับของตัวแปรหุ่นในแบบจำลอง

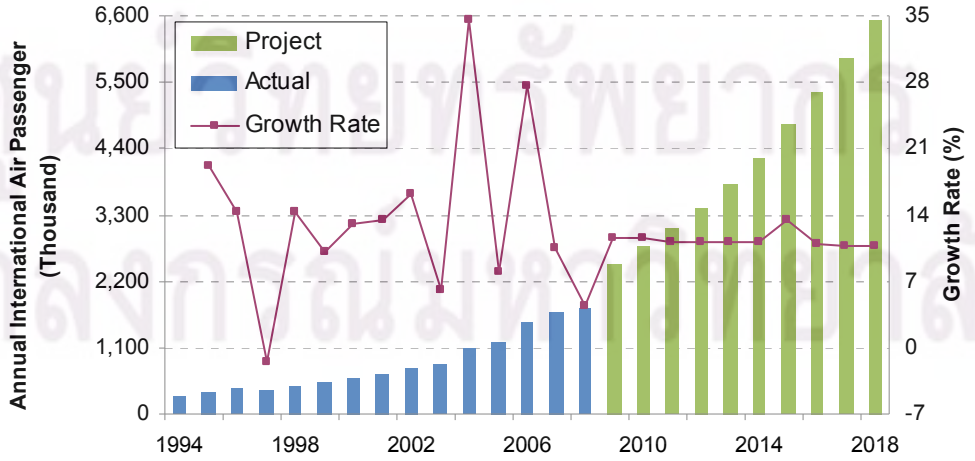
2. ขั้นตอนการตรวจสอบแบบจำลอง ข้อมูลปี 2005-2008 (t_v=4 ปี)

ข้อมูล	2005	2006	2007	2008
2.1 ค่าจริง (พันคน)	1,196.331	1,527.771	1,689.697	1,765.419
2.2 ค่าพยากรณ์ (พันคน)	1,272.731	1,458.623	1,700.164	1,981.174
2.3 ค่าวัดความถูกต้อง				
MAD (พันคน)	39.412	32.046	30.211	79.870
MSE (พันคน^2)	3,751.793	1,439.573	1,244.613	1,2114.95
MAPE (%)	17.5	19.6	20.1	39.0

3. ขั้นตอนการพยากรณ์ ค่าพยากรณ์ปี 2009-2018 (t_f =1,2,3,...,10 ปี)

ข้อมูล	2009	2010	2011	2012	2013
ค่าพยากรณ์ (พันคน)	2,487.84	2,774.77	3,082.18	3,424.52	3,806.42
อัตราการเติบโต (%)	10.8%	10.1%	10.1%	10.1%	10.0%

ข้อมูล	2014	2015	2016	2017	2018
ค่าพยากรณ์ (พันคน)	4,232.28	4,799.89	5,327.68	5,903.70	6,531.94
อัตราการเติบโต (%)	11.0%	11.3%	9.7%	9.6%	9.4%



ส่วนที่ 2 ส่วนของผู้เชี่ยวชาญ: การประเมินความเหมาะสมของผลลัพธ์แบบจำลอง

แบบสอบถามส่วนที่ 2 ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนของการประเมินความเหมาะสมของผลลัพธ์จากแบบจำลองและส่วนของการสร้างช่วงความเป็นไปได้ของอัตราการเติบโตตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อ	รายละเอียด (ช่วงปี 2009-2013)									
	2009		2010		2011		2012		2013	
	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้
1. การปรับแก้อัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาแสดงความคิดเห็นต่ออัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลองโดยเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือก (a). (b). หรือ (c). และแสดงค่าปรับแก้สำหรับการเลือกคำตอบข้อ (b) พร้อมระบุทิศทางการเติบโต									
(1.1) อัตราการเติบโตจากแบบจำลอง (%)	10.8%		10.1%		10.1%		10.1%		10.0%	
(a). ไม่ต้องปรับแก้										
(b). ควรปรับแก้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										
(1.2) อัตราการเติบโตที่ปรับแก้แล้ว (%)										
2. การสร้างช่วงอัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาประมาณการช่วงอัตราการเติบโตที่น่าจะเป็นไปได้**ในความคิดเห็นของท่าน**หรือเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือกเลือกสำหรับการเลือกคำตอบข้อ (c)									
(a). ค่าสูงที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(b). ค่าต่ำที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										

คำอธิบายข้อคิดเห็น	ปี	เหตุผล
1. อัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลอง	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
2. อัตราการเติบโตสูงสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
3. อัตราการเติบโตต่ำสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
4. ไม่มีความเห็น	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....

แบบสอบถามส่วนที่ 2 (ต่อ)

หัวข้อ	รายละเอียด (ช่วงปี 2014-2018)									
	2014		2015		2016		2017		2018	
	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้
1. การปรับแก้อัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาแสดงความคิดเห็นต่ออัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลองโดยเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือก (a). (b). หรือ (c). และแสดงค่าปรับแก้สำหรับการเลือกคำตอบข้อ (b) พร้อมระบุทิศทางการเติบโต									
(1.1) อัตราการเติบโตจากแบบจำลอง (%)	11.0%		11.3%		9.7%		9.6%		9.4%	
(a). ไม่ต้องปรับแก้										
(b). ควรปรับแก้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										
(1.2) อัตราการเติบโตที่ปรับแก้แล้ว (%)										
2. การสร้างช่วงอัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาประมาณการช่วงอัตราการเติบโตที่น่าจะเป็นไปได้**ในความคิดเห็นของท่าน**หรือเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือกเลือกสำหรับการเลือกคำตอบข้อ (c)									
(a). ค่าสูงที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(b). ค่าต่ำที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										

คำอธิบายข้อคิดเห็น	ปี	เหตุผล
1. อัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลอง	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
2. อัตราการเติบโตสูงสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
3. อัตราการเติบโตต่ำสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
4. ไม่มีความเห็น	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....

ชื่อ-สกุล.....

หน่วยงาน.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามชุดที่ 5 ท่าอากาศยานสากลสุวรรณภูมิ (ส่วนของภูมิภาคทวีปออสเตรเลีย)

ภูมิภาคทวีปออสเตรเลีย

1. ข้อมูลปี 1986-2001 (t_c=1,2,3,...,16 ปี) จำนวนประเทศเท่ากับ 2 ประเทศ ประกอบด้วย ออสเตรเลียและนิวซีแลนด์

แบบจำลอง	รายละเอียด
สมการ	$-3001.926d_1^* - 644.72d_2^* + 196.364POP_{it}$
ค่าทดสอบทางสถิติ	$R_a^2 = 0.983, RMSE = 34.07, F = 615.67, n = 32$
ค่าวัดความถูกต้อง	$MAD = 28.979, MSE = 1{,}120.767, MAPE = 32.9\%$

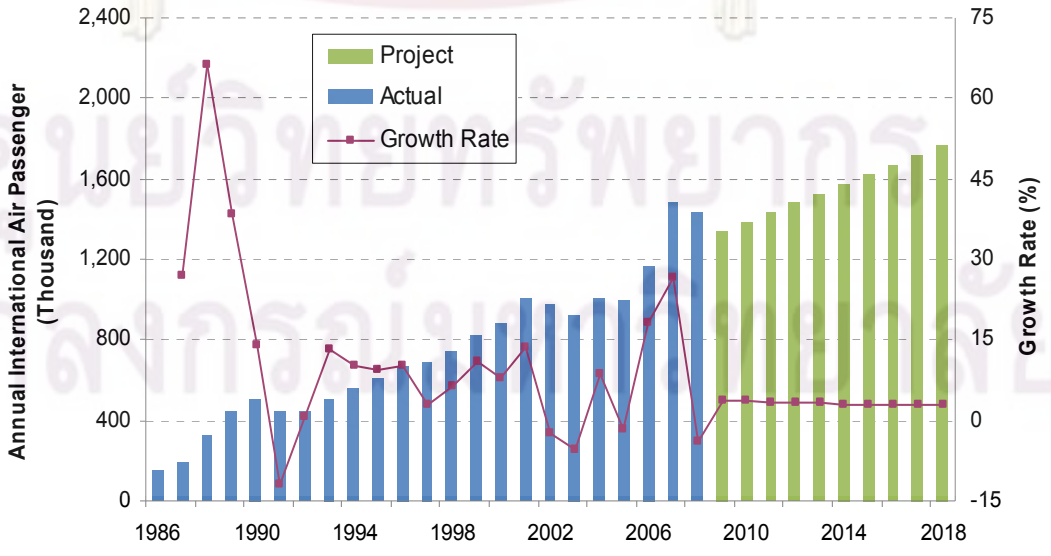
* ค่าในวงเล็บแทนลำดับของตัวแปรหุ่นในแบบจำลอง

2. ขั้นตอนการตรวจสอบแบบจำลอง ข้อมูลปี 2002-2008 (t_v=1,2,3,...,7 ปี)

ข้อมูล	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
2.1 ค่าจริง (พันคน)	979.916	928.140	1,010.118	993.789	1,174.003	1,487.981	1,429.238
2.2 ค่าพยากรณ์ (พันคน)	990.29	1,049.789	1,106.342	1,139.104	1,196.552	1,244.93	1,291.474
2.3 ค่าวัดความถูกต้อง							
MAD (พันคน)	5.188	60.825	48.112	72.657	11.274	135.820	129.143
MSE (พันคน^2)	48.1913	6,256.105	2,530.892	6,003.889	171.9782	3,3327.19	21,422.73
MAPE (%)	8.0 %	10.9 %	17.5 %	25.6 %	5.8 %	13.8 %	30.0 %

3. ขั้นตอนการพยากรณ์ ค่าพยากรณ์ปี 2009-2018 (t_f =1,2,3,...,10 ปี)

ข้อมูล	2009	2010	2011	2012	2013
ค่าพยากรณ์ (พันคน)	1,338.935	1,386.396	1,433.858	1,481.319	1,528.780
อัตราการเติบโต (%)	3.5	3.5	3.4	3.3	3.2
ข้อมูล	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
ค่าพยากรณ์ (พันคน)	1,576.241	1,623.702	1,671.163	1,718.624	1,766.086
อัตราการเติบโต (%)	3.1	3.0	2.9	2.8	2.8



ส่วนที่ 2 ส่วนของผู้เชี่ยวชาญ: การประเมินความเหมาะสมของผลลัพธ์แบบจำลอง

แบบสอบถามส่วนที่ 2 ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนของการประเมินความเหมาะสมของผลลัพธ์จากแบบจำลองและส่วนของการสร้างช่วงความเป็นไปได้ของอัตราการเติบโตตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อ	รายละเอียด (ช่วงปี 2009-2013)									
	2009		2010		2011		2012		2013	
	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้
1. การปรับแก้อัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาแสดงความคิดเห็นต่ออัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลองโดยเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือก (a). (b). หรือ (c). และแสดงค่าปรับแก้สำหรับการเลือกคำตอบข้อ (b) พร้อมระบุทิศทางการเติบโต									
(1.1) อัตราการเติบโตจากแบบจำลอง (%)	3.5%		3.5%		3.4%		3.3%		3.2%	
(a). ไม่ต้องปรับแก้										
(b). ควรปรับแก้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										
(1.2) อัตราการเติบโตที่ปรับแก้แล้ว (%)										
2. การสร้างช่วงอัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาประมาณการช่วงอัตราการเติบโตที่น่าจะเป็นไปได้**ในความคิดเห็นของท่าน**หรือเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือกเลือกสำหรับการเลือกคำตอบข้อ (c)									
(a). ค่าสูงที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(b). ค่าต่ำที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										

คำอธิบายข้อคิดเห็น	ปี	เหตุผล
1. อัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลอง	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
2. อัตราการเติบโตสูงสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
3. อัตราการเติบโตต่ำสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
4. ไม่มีความเห็น	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามส่วนที่ 2 (ต่อ)

หัวข้อ	รายละเอียด (ช่วงปี 2014-2018)				
	2014	2015	2016	2017	2018
	X ค่าปรับแก้	X ค่าปรับแก้	X ค่าปรับแก้	X ค่าปรับแก้	X ค่าปรับแก้
1. การปรับแก้อัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาแสดงความคิดเห็นต่ออัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลองโดยเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือก (a). (b). หรือ (c). และแสดงค่าปรับแก้สำหรับการเลือกคำตอบข้อ (b) พร้อมระบุทิศทางการเติบโต				
(1.1) อัตราการเติบโตจากแบบจำลอง (%)	3.1%	3.0%	2.9%	2.8%	2.8%
(a). ไม่ต้องปรับแก้					
(b). ควรปรับแก้ (%)					
(c). ไม่มีความเห็น					
(1.2) อัตราการเติบโตที่ปรับแก้แล้ว (%)					
2. การสร้างช่วงอัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาประมาณการช่วงอัตราการเติบโตที่น่าจะเป็นไปได้**ในความคิดเห็นของท่าน**หรือเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือกเลือกสำหรับการเลือกคำตอบข้อ (c)				
(a). ค่าสูงที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)					
(b). ค่าต่ำที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)					
(c). ไม่มีความเห็น					

คำอธิบายข้อคิดเห็น	ปี	เหตุผล
1. อัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลอง	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
2. อัตราการเติบโตสูงสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
3. อัตราการเติบโตต่ำสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
4. ไม่มีความเห็น	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....

ชื่อ-สกุล.....

หน่วยงาน.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามชุดที่ 6 ท่าอากาศยานสากลสุวรรณภูมิ (ส่วนของภูมิภาคทวีปยุโรป)

ภูมิภาคทวีปยุโรป

1. 1. ข้อมูลปี 1986-2001 (t_c=1,2,3,…,16 ปี) แบบจำลองแนวโน้มเชิงเส้น (Linear Trend)

แบบจำลอง	รายละเอียด
สมการ	$PAX_t = 856{,}639 + 179{,}859t$
ค่าทดสอบทางสถิติ	$R^2 = 0.905, F = 133.4, n = 16$
ค่าวัดความถูกต้อง	$MAD = 279.393, RMSE = 374.426, MAPE = 6.7\%$

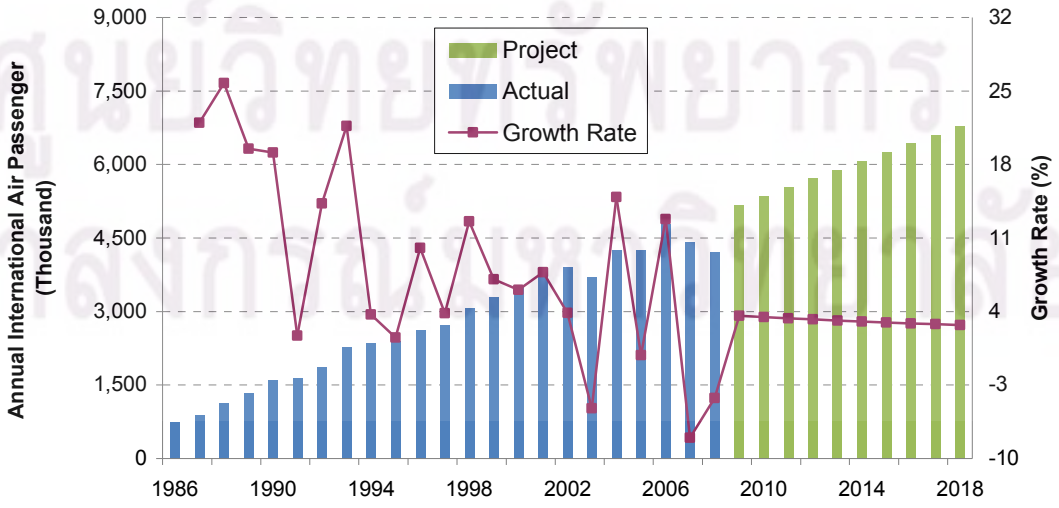
2. ขั้นตอนการตรวจสอบแบบจำลอง ข้อมูลปี 2004-2008 (t_v=5 ปี)

ข้อมูล	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
2.1 ค่าจริง (พันคน)	3,908.485	3,704.295	4,256.033	4,249.04	4,792.693	4,407.948	4,220.521
2.2 ค่าพยากรณ์ (พันคน)	3,914.242	4,094.101	4,273.96	4,453.819	4,633.678	4,813.537	4,993.396
2.3 ค่าวัดความถูกต้อง							
Error (พันคน)	-5.757	-389.806	-17.927	-204.779	159.015	-405.589	-772.875
PE (%)	-0.1%	-10.5%	-0.4%	-4.8%	-3.3%	-9.2%	-18.3%

3. ขั้นตอนการพยากรณ์ ค่าพยากรณ์ปี 2009-2018 (t_f =1,2,3,…,10 ปี)

ข้อมูล	2009	2010	2011	2012	2013
ค่าพยากรณ์ (พันคน)	5173.255	5353.114	5532.973	5712.832	5892.691
อัตราการเติบโต (%)	3.6	3.5	3.4	3.3	3.1

ข้อมูล	2014	2015	2016	2017	2018
ค่าพยากรณ์ (พันคน)	6072.55	6252.409	6432.268	6612.127	6791.986
อัตราการเติบโต (%)	3.1	3.0	2.9	2.8	2.7



ส่วนที่ 2 ส่วนของผู้เชี่ยวชาญ: การประเมินความเหมาะสมของผลลัพธ์แบบจำลอง

แบบสอบถามส่วนที่ 2 ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนของการประเมินความเหมาะสมของผลลัพธ์จากแบบจำลองและส่วนของการสร้างช่วงความเป็นไปได้ของอัตราการเติบโตตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อ	รายละเอียด (ช่วงปี 2009-2013)									
	2009		2010		2011		2012		2013	
	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้
1. การปรับแก้อัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาแสดงความคิดเห็นต่ออัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลองโดยเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือก (a). (b). หรือ (c). และแสดงค่าปรับแก้สำหรับการเลือกคำตอบข้อ (b) พร้อมระบุทิศทางการเติบโต									
(1.1) อัตราการเติบโตจากแบบจำลอง (%)	3.6%		3.5%		3.4%		3.3%		3.1%	
(a). ไม่ต้องปรับแก้										
(b). ควรปรับแก้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										
(1.2) อัตราการเติบโตที่ปรับแก้แล้ว (%)										
2. การสร้างช่วงอัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาประมาณการช่วงอัตราการเติบโตที่น่าจะเป็นไปได้**ในความคิดเห็นของท่าน**หรือเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือกเลือกสำหรับการเลือกคำตอบข้อ (c)									
(a). ค่าสูงที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(b). ค่าต่ำที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										

คำอธิบายข้อคิดเห็น	ปี	เหตุผล
1. อัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลอง	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
2. อัตราการเติบโตสูงสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
3. อัตราการเติบโตต่ำสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
4. ไม่มีความเห็น	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....

แบบสอบถามส่วนที่ 2 (ต่อ)

หัวข้อ	รายละเอียด (ช่วงปี 2014-2018)									
	2014		2015		2016		2017		2018	
	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้
1. การปรับแก้อัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาแสดงความคิดเห็นต่ออัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลองโดยเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือก (a). (b). หรือ (c). และแสดงค่าปรับแก้สำหรับการเลือกคำตอบข้อ (b) พร้อมระบุทิศทางการเติบโต									
(1.1) อัตราการเติบโตจากแบบจำลอง (%)	3.1%		3.0%		2.9%		2.8%		2.7%	
(a). ไม่ต้องปรับแก้										
(b). ควรปรับแก้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										
(1.2) อัตราการเติบโตที่ปรับแก้แล้ว (%)										
2. การสร้างช่วงอัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาประมาณการช่วงอัตราการเติบโตที่น่าจะเป็นไปได้**ในความคิดเห็นของท่าน**หรือเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือกเลือกสำหรับการเลือกคำตอบข้อ (c)									
(a). ค่าสูงที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(b). ค่าต่ำที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										

คำอธิบายข้อคิดเห็น	ปี	เหตุผล
1. อัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลอง	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
2. อัตราการเติบโตสูงสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
3. อัตราการเติบโตต่ำสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
4. ไม่มีความเห็น	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....

ชื่อ-สกุล.....

หน่วยงาน.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามชุดที่ 7 ท่าอากาศยานสากลสุวรรณภูมิ (ส่วนของประเทศจีน)

ส่วนที่หนึ่ง รายละเอียดการพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารประเทศจีน

1. ข้อมูลปี 1986-2001 (t_c=1,2,3,…,16 ปี) แบบจำลองการถดถอยแบบ Praise Winston

แบบจำลอง	รายละเอียด
สมการ	$PAX_t = -423.567 + 1.462 gdp_{it} + 0.426 e_{t-1}$
ค่าทดสอบทางสถิติ	$R_a^2 = 0.835, RMSE = 34.07, F = 76.77, n = 16$
ค่าวัดความถูกต้อง	$MAD = 77.825, MSE = 8{,}991.234, MAPE = 24\%$

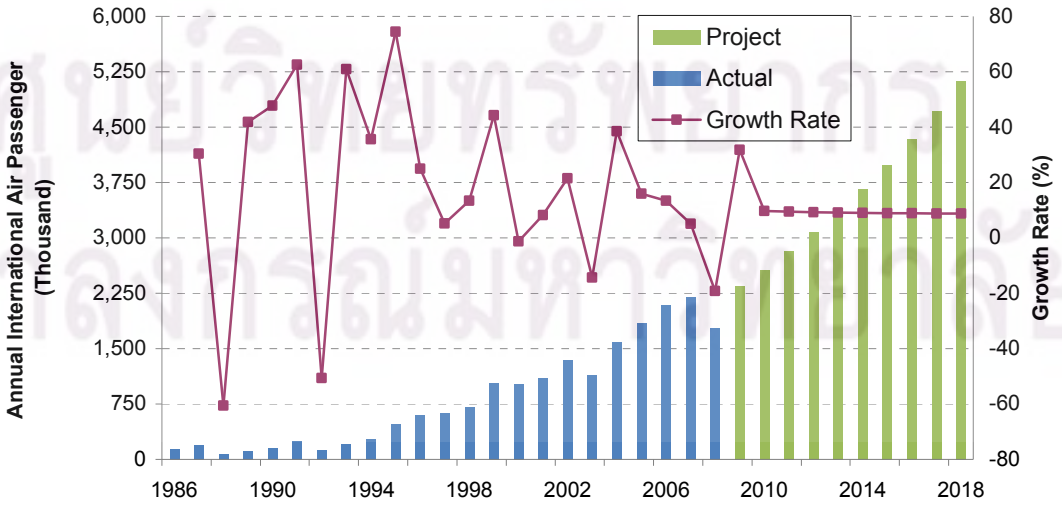
2. ขั้นตอนการตรวจสอบแบบจำลอง ข้อมูลปี 2002-2008 (t_v =1,2,3,…,7 ปี)

ข้อมูล	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
2.1 ค่าจริง (พันคน)	1,341.999	1,150.017	1,592.778	1,846.129	2,093.275	2,200.761	1,779.637
2.2 ค่าพยากรณ์ (พันคน)	1,194.783	1,405.211	1,425.966	1,732.038	1,973.189	2,220.209	2,411.076
2.3 ค่าวัดความถูกต้อง							
Error (พันคน)	147.216	-255.194	166.812	114.091	120.086	-19.448	-631.439
PE (%)	11.0%	-22.2%	10.5%	6.2%	5.7%	-0.9%	-35.5%

3. ขั้นตอนการพยากรณ์ ค่าพยากรณ์ปี 2009-2018 (t_f =1,2,3,…,10 ปี)

ข้อมูล	2009	2010	2011	2012	2013
ค่าพยากรณ์ (พันคน)	2,345.012	2,571.397	2,814.081	3,074.682	3,355.081
อัตราการเติบโต (%)	9.9%	9.7%	9.4%	9.3%	9.1%

ข้อมูล	2014	2015	2016	2017	2018
ค่าพยากรณ์ (พันคน)	3,657.274	3,983.415	4,335.765	4,716.616	5,128.443
อัตราการเติบโต (%)	9.0%	8.9%	8.8%	8.8%	8.7%



ส่วนที่ 2 ส่วนของผู้เชี่ยวชาญ: การประเมินความเหมาะสมของผลลัพธ์แบบจำลอง

แบบสอบถามส่วนที่ 2 ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนของการประเมินความเหมาะสมของผลลัพธ์จากแบบจำลองและส่วนของการสร้างช่วงความเป็นไปได้ของอัตราการเติบโตตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อ	รายละเอียด (ช่วงปี 2009-2013)									
	2009		2010		2011		2012		2013	
	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้
1. การปรับแก้อัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาแสดงความคิดเห็นต่ออัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลองโดยเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือก (a). (b). หรือ (c). และแสดงค่าปรับแก้สำหรับการเลือกคำตอบข้อ (b) พร้อมระบุทิศทางการเติบโต									
(1.1) อัตราการเติบโตจากแบบจำลอง (%)	9.9%		9.7%		9.4%		9.3%		9.1%	
(a). ไม่ต้องปรับแก้										
(b). ควรปรับแก้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										
(1.2) อัตราการเติบโตที่ปรับแก้แล้ว (%)										
2. การสร้างช่วงอัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาประมาณการช่วงอัตราการเติบโตที่น่าจะเป็นไปได้**ในความคิดเห็นของท่าน**หรือเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือกเลือกสำหรับการเลือกคำตอบข้อ (c)									
(a). ค่าสูงที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(b). ค่าต่ำที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										

คำอธิบายข้อคิดเห็น	ปี	เหตุผล
1. อัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลอง	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
2. อัตราการเติบโตสูงสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
3. อัตราการเติบโตต่ำสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
4. ไม่มีความเห็น	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....

แบบสอบถามส่วนที่ 2 (ต่อ)

หัวข้อ	รายละเอียด (ช่วงปี 2014-2018)									
	2014		2015		2016		2017		2018	
	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้
1. การปรับแก้อัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาแสดงความคิดเห็นต่ออัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลองโดยเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือก (a). (b). หรือ (c). และแสดงค่าปรับแก้สำหรับการเลือกคำตอบข้อ (b) พร้อมระบุทิศทางการเติบโต									
(1.1) อัตราการเติบโตจากแบบจำลอง (%)	9.0%		8.9%		8.8%		8.8%		8.7%	
(a). ไม่ต้องปรับแก้										
(b). ควรปรับแก้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										
(1.2) อัตราการเติบโตที่ปรับแก้แล้ว (%)										
2. การสร้างช่วงอัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาประมาณการช่วงอัตราการเติบโตที่น่าจะเป็นไปได้**ในความคิดเห็นของท่าน**หรือเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือกเลือกสำหรับการเลือกคำตอบข้อ (c)									
(a). ค่าสูงที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(b). ค่าต่ำที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										

คำอธิบายข้อคิดเห็น	ปี	เหตุผล
1. อัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลอง	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
2. อัตราการเติบโตสูงสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
3. อัตราการเติบโตต่ำสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
4. ไม่มีความเห็น	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....

ชื่อ-สกุล.....

หน่วยงาน.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามชุดที่ 8 ท่าอากาศยานสากลสุวรรณภูมิ (ส่วนของประเทศอินเดีย)

ประเทศอินเดีย

1. ข้อมูลปี 1986-2001 (t_c=1,2,3,…,16 ปี) แบบจำลองการถดถอยแบบ Praise Winston

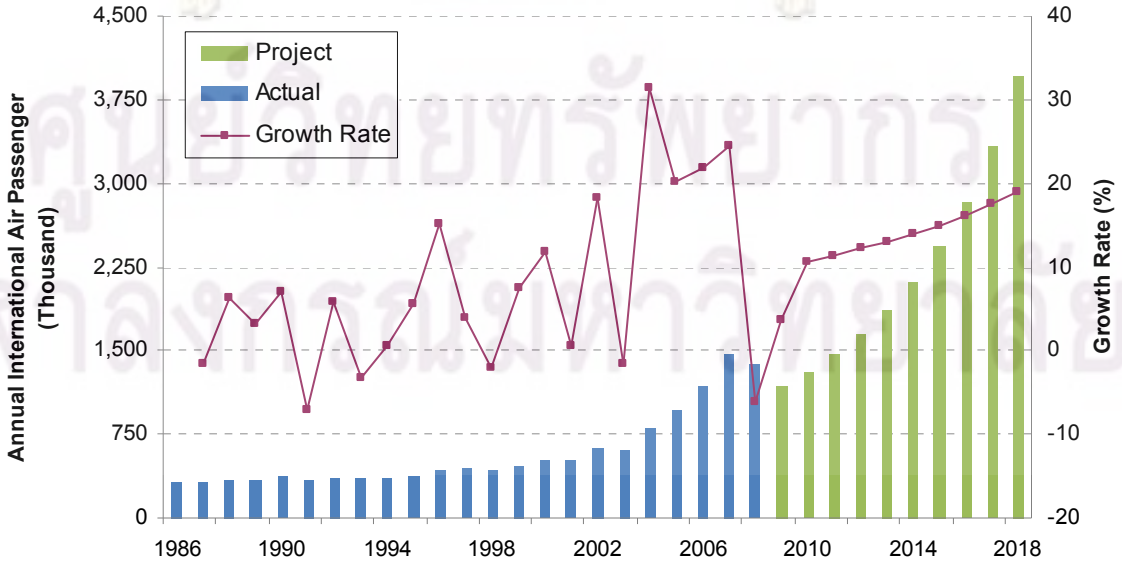
แบบจำลอง	รายละเอียด
สมการ	$PAX_t = 158.438\exp(gdp^{0.0025}) + 0.361(e_{t-1})$
ค่าทดสอบทางสถิติ	$R_a^2 = 0.989, RMSE = 0.04186, F = 1376.83, n = 16$
ค่าวัดความถูกต้อง	$MAD = 16.182, MSE = 319.866, MAPE = 4.1\%$

2. ขั้นตอนการตรวจสอบแบบจำลอง ข้อมูลปี 2002-2008 (t_v =1,2,3,…,7 ปี)

ข้อมูล	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
2.1 ค่าจริง (พันคน)	620.844	610.536	802.306	964.697	1,176.067	1,465.095	1,373.861
2.2 ค่าพยากรณ์ (พันคน)	529.265	602.928	621.565	733.438	847.483	982.355	1,148.856
2.3 ค่าวัดความถูกต้อง							
Error (พันคน)	91.579	7.608	180.741	231.260	328.584	482.740	225.005
PE (%)	14.8%	1.2%	22.6%	24.0%	27.9%	32.9%	16.4%

3. ขั้นตอนการพยากรณ์ ค่าพยากรณ์ปี 2009-2018 (t_f =1,2,3,…,10 ปี)

ข้อมูล	2009	2010	2011	2012	2013
ค่าพยากรณ์ (พันคน)	1,190.066	1,317.154	1,467.702	1,601.966	1,746.327
อัตราการเติบโต(%)	9.9	10.7%	11.4%	12.2%	13.0%
ข้อมูล	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
ค่าพยากรณ์ (พันคน)	1,904.219	2,071.888	2,246.856	2,442.865	2,642.681
อัตราการเติบโต (%)	13.8%	15.0%	16.2%	17.5%	18.9%



ส่วนที่ 2 ส่วนของผู้เชี่ยวชาญ: การประเมินความเหมาะสมของผลลัพธ์แบบจำลอง

แบบสอบถามส่วนที่ 2 ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนของการประเมินความเหมาะสมของผลลัพธ์จากแบบจำลองและส่วนของการสร้างช่วงความเป็นไปได้ของอัตราการเติบโตตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อ	รายละเอียด (ช่วงปี 2009-2013)									
	2009		2010		2011		2012		2013	
	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้
1. การปรับแก้อัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาแสดงความคิดเห็นต่ออัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลองโดยเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือก (a). (b). หรือ (c). และแสดงค่าปรับแก้สำหรับการเลือกคำตอบข้อ (b) พร้อมระบุทิศทางการเติบโต									
(1.1) อัตราการเติบโตจากแบบจำลอง (%)	9.9%		10.7%		11.4%		12.2%		13.0%	
(a). ไม่ต้องปรับแก้										
(b). ควรปรับแก้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										
(1.2) อัตราการเติบโตที่ปรับแก้แล้ว (%)										
2. การสร้างช่วงอัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาประมาณการช่วงอัตราการเติบโตที่น่าจะเป็นไปได้**ในความคิดเห็นของท่าน**หรือเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือกเลือกสำหรับการเลือกคำตอบข้อ (c)									
(a). ค่าสูงที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(b). ค่าต่ำที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										

คำอธิบายข้อคิดเห็น	ปี	เหตุผล
1. อัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลอง	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
2. อัตราการเติบโตสูงสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
3. อัตราการเติบโตต่ำสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
4. ไม่มีความเห็น	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....

แบบสอบถามส่วนที่ 2 (ต่อ)

หัวข้อ	รายละเอียด (ช่วงปี 2014-2018)									
	2014		2015		2016		2017		2018	
	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้
1. การปรับแก้อัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาแสดงความคิดเห็นต่ออัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลองโดยเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือก (a). (b). หรือ (c). และแสดงค่าปรับแก้สำหรับการเลือกคำตอบข้อ (b) พร้อมระบุทิศทางการเติบโต									
(1.1) อัตราการเติบโตจากแบบจำลอง (%)	13.8%		15.0%		16.2%		17.5%		18.9%	
(a). ไม่ต้องปรับแก้										
(b). ควรปรับแก้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										
(1.2) อัตราการเติบโตที่ปรับแก้แล้ว (%)										
2. การสร้างช่วงอัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาประมาณการช่วงอัตราการเติบโตที่น่าจะเป็นไปได้**ในความคิดเห็นของท่าน**หรือเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือกเลือกสำหรับการเลือกคำตอบข้อ (c)									
(a). ค่าสูงที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(b). ค่าต่ำที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										

คำอธิบายข้อคิดเห็น	ปี	เหตุผล
1. อัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลอง	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
2. อัตราการเติบโตสูงสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
3. อัตราการเติบโตต่ำสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
4. ไม่มีความเห็น	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....

ชื่อ-สกุล.....

หน่วยงาน.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามชุดที่ 9 ท่าอากาศยานสากลภูเก็ต

ท่าอากาศยานสากลภูเก็ต

1. ข้อมูลปี 1986-2001 (t_c=1,2,3,…,16 ปี) แบบจำลองแนวโน้มแบบกำลัง (Non-Linear Trend)

แบบจำลอง	รายละเอียด
สมการ	$PAX_t = 64.011t^{0.994}$
ค่าทดสอบทางสถิติ	$R_a^2 = 0.951, RMSE = 0.034, F = 270.301, n = 16$
ค่าวัดความถูกต้อง	$MAD = 70.190, MSE = 7{,}392.394, MAPE = 15.1\%$

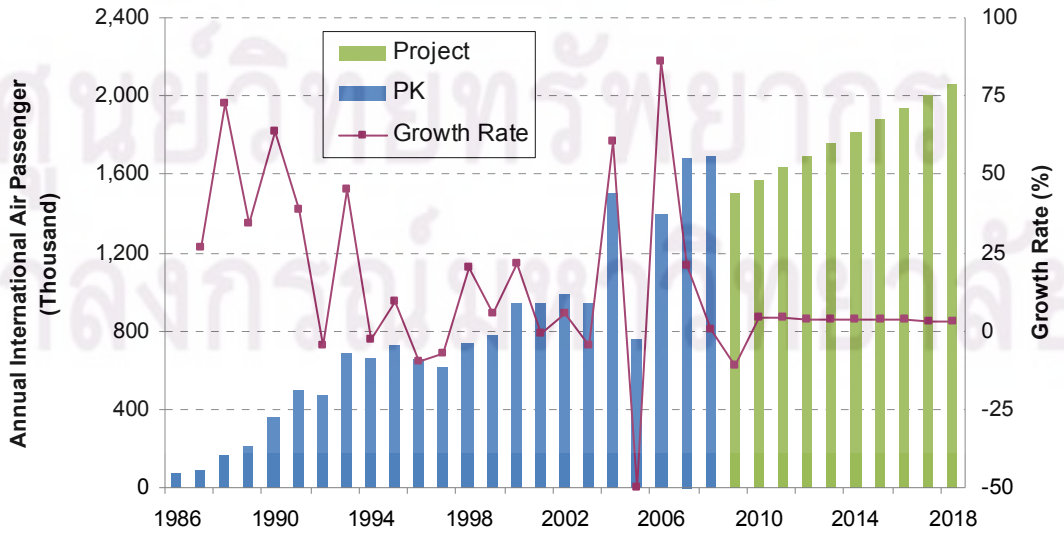
2. ขั้นตอนการตรวจสอบแบบจำลอง ข้อมูลปี 2002-2008 (t_v =1,2,3,…,7 ปี)

ข้อมูล	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
2.1 ค่าจริง (พันคน)	986.403	937.372	1,501.642	752.412	1,399.408	1,687.683	1,698.644
2.2 ค่าพยากรณ์ (พันคน)	1,069.239	1,131.734	1,194.208	1,256.661	1,319.095	1,381.511	1,443.909
2.3 ค่าวัดความถูกต้อง							
Error (พันคน)	-82.836	-194.362	307.434	-504.249	80.313	306.172	254.735
PE (%)	-8.4%	-20.7%	20.5%	-67.0%	5.7%	18.1%	15.0%

3. ขั้นตอนการพยากรณ์ ค่าพยากรณ์ปี 2009-2018 (t_f =1,2,3,…,10 ปี)

ข้อมูล	2009	2010	2011	2012	2013
ค่าพยากรณ์ (พันคน)	1,506.29	1,568.655	1,631.004	1,693.339	1,755.659
อัตราการเติบโต (%)	4.1	4.1	4.0	3.8	3.7

ข้อมูล	2014	2015	2016	2017	2018
ค่าพยากรณ์ (พันคน)	1,817.966	1,880.259	1,942.54	2,004.807	2,067.063
อัตราการเติบโต (%)	3.5	3.4	3.3	3.2	3.1



ส่วนที่ 2 ส่วนของผู้เชี่ยวชาญ: การประเมินความเหมาะสมของผลลัพธ์แบบจำลอง

แบบสอบถามส่วนที่ 2 ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนของการประเมินความเหมาะสมของผลลัพธ์จากแบบจำลองและส่วนของการสร้างช่วงความเป็นไปได้ของอัตราการเติบโตตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อ	รายละเอียด (ช่วงปี 2009-2013)									
	2009		2010		2011		2012		2013	
	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้
1. การปรับแก้อัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาแสดงความคิดเห็นต่ออัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลองโดยเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือก (a). (b). หรือ (c). และแสดงค่าปรับแก้สำหรับการเลือกคำตอบข้อ (b) พร้อมระบุทิศทางการเติบโต									
(1.1) อัตราการเติบโตจากแบบจำลอง (%)	4.1%		4.1%		4.0%		3.8%		3.7%	
(a). ไม่ต้องปรับแก้										
(b). ควรปรับแก้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										
(1.2) อัตราการเติบโตที่ปรับแก้แล้ว (%)										
2. การสร้างช่วงอัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาประมาณการช่วงอัตราการเติบโตที่น่าจะเป็นไปได้**ในความคิดเห็นของท่าน**หรือเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือกเลือกสำหรับการเลือกคำตอบข้อ (c)									
(a). ค่าสูงที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(b). ค่าต่ำที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										

คำอธิบายข้อคิดเห็น	ปี	เหตุผล
1. อัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลอง	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
2. อัตราการเติบโตสูงสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
3. อัตราการเติบโตต่ำสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
4. ไม่มีความเห็น	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....

แบบสอบถามส่วนที่ 2 (ต่อ)

หัวข้อ	รายละเอียด (ช่วงปี 2014-2018)									
	2014		2015		2016		2017		2018	
	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้
1. การปรับแก้อัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาแสดงความคิดเห็นต่ออัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลองโดยเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือก (a). (b). หรือ (c). และแสดงค่าปรับแก้สำหรับการเลือกคำตอบข้อ (b) พร้อมระบุทิศทางการเติบโต									
(1.1) อัตราการเติบโตจากแบบจำลอง (%)	3.5%		3.4%		3.3%		3.2%		3.1%	
(a). ไม่ต้องปรับแก้										
(b). ควรปรับแก้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										
(1.2) อัตราการเติบโตที่ปรับแก้แล้ว (%)										
2. การสร้างช่วงอัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาประมาณการช่วงอัตราการเติบโตที่น่าจะเป็นไปได้**ในความคิดเห็นของท่าน**หรือเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือกเลือกสำหรับการเลือกคำตอบข้อ (c)									
(a). ค่าสูงที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(b). ค่าต่ำที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										

คำอธิบายข้อคิดเห็น	ปี	เหตุผล
1. อัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลอง	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
2. อัตราการเติบโตสูงสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
3. อัตราการเติบโตต่ำสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
4. ไม่มีความเห็น	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....

ชื่อ-สกุล.....

หน่วยงาน.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามชุดที่ 10 ท่าอากาศยานสากลเชียงใหม่

ท่าอากาศยานสากลเชียงใหม่

1. ข้อมูลปี 1986-2001 (t_c=1,2,...,16 ปี) แบบจำลองแนวโน้มแบบกำลัง (Non-Linear Trend)

แบบจำลอง	รายละเอียด
สมการ	$PAX_t = 6.354t^{1.225}$
ค่าทดสอบทางสถิติ	$R_a^2 = 0.878, RMSE = 0.134, F = 79.038, n = 13$
ค่าวัดความถูกต้อง	$MAD = 16.806, MSE = 382.458, MAPE = 30.1\%$

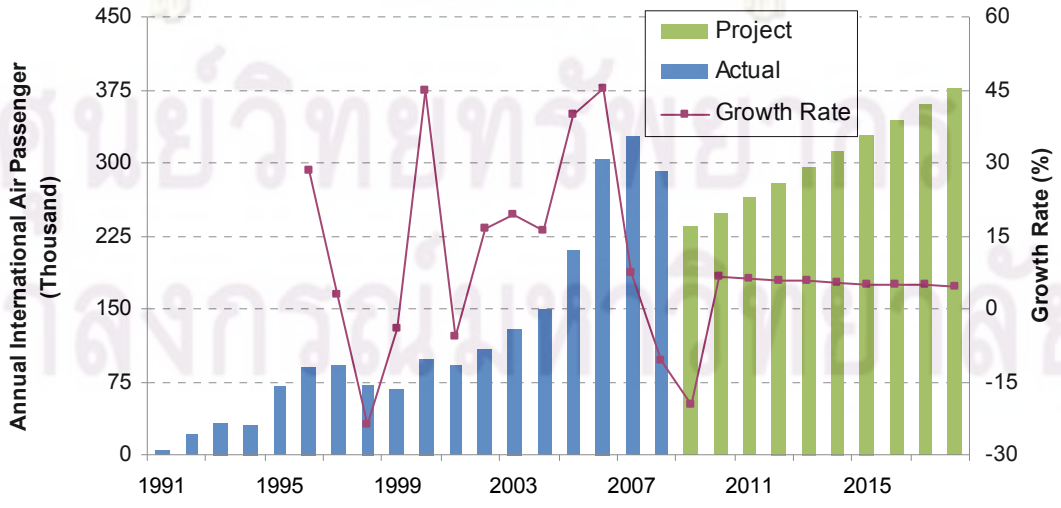
2. ขั้นตอนการตรวจสอบแบบจำลอง ข้อมูลปี 2002-2008 (t_v =1,2,3,4,5 ปี)

ข้อมูล	2004	2005	2006	2007	2008
2.1 ค่าจริง (พันคน)	150.171	209.794	304.367	327.089	291.782
2.2 ค่าพยากรณ์ (พันคน)	161.170	175.386	189.817	204.453	219.284
2.3 ค่าวัดความถูกต้อง					
Error (พันคน)	-10.999	34.408	114.55	122.636	72.498
PE (%)	-7.3%	16.4%	37.6%	37.5%	24.8%

3. ขั้นตอนการพยากรณ์ ค่าพยากรณ์ปี 2009-2018 (t_f =1,2,3,...,10 ปี)

ข้อมูล	2009	2010	2011	2012	2013
ค่าพยากรณ์ (พันคน)	234.302	249.499	264.869	280.403	296.098
อัตราการเติบโต (%)	6.8%	6.5%	6.2%	5.9%	5.6%

ข้อมูล	2014	2015	2016	2017	2018
ค่าพยากรณ์ (พันคน)	311.948	327.947	344.090	360.375	376.795
อัตราการเติบโต (%)	5.4%	5.1%	4.9%	4.7%	4.6%



ส่วนที่ 2 ส่วนของผู้เชี่ยวชาญ: การประเมินความเหมาะสมของผลลัพธ์แบบจำลอง

แบบสอบถามส่วนที่ 2 ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนของการประเมินความเหมาะสมของผลลัพธ์จากแบบจำลอง และส่วนของการสร้างช่วงความเป็นไปได้ของอัตราการเติบโตตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อ	รายละเอียด (ช่วงปี 2009-2013)									
	2009		2010		2011		2012		2013	
	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้
1. การปรับแก้อัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาแสดงความคิดเห็นต่ออัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลองโดยเติมเครื่องหมาย x ในช่องตัวเลือก (a). (b). หรือ (c). และแสดงค่าปรับแก้สำหรับการเลือกคำตอบข้อ (b) พร้อมระบุทิศทางการเติบโต									
(1.1) อัตราการเติบโตจากแบบจำลอง (%)	6.8%		6.5%		6.2%		5.9%		5.6%	
(a). ไม่ต้องปรับแก้										
(b). ควรปรับแก้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										
(1.2) อัตราการเติบโตที่ปรับแก้แล้ว (%)										
2. การสร้างช่วงอัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาประมาณการช่วงอัตราการเติบโตที่น่าจะเป็นไปได้**ในความคิดเห็นของท่าน** หรือเติมเครื่องหมาย x ในช่องตัวเลือกเลือกสำหรับการเลือกคำตอบข้อ (c)									
(a). ค่าสูงที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(b). ค่าต่ำที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										

คำอธิบายข้อคิดเห็น	ปี	เหตุผล
1. อัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลอง	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
2. อัตราการเติบโตสูงสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
3. อัตราการเติบโตต่ำสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
4. ไม่มีความเห็น	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามส่วนที่ 2 (ต่อ)

หัวข้อ	รายละเอียด (ช่วงปี 2014-2018)									
	2014		2015		2016		2017		2018	
	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้	X	ค่าปรับแก้
1. การปรับแก้อัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาแสดงความคิดเห็นต่ออัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลองโดยเติมเครื่องหมาย x ในช่องตัวเลือก (a). (b). หรือ (c). และแสดงค่าปรับแก้สำหรับการเลือกคำตอบข้อ (b) พร้อมระบุทิศทางการเติบโต									
(1.1) อัตราการเติบโตจากแบบจำลอง (%)	5.4%		5.1%		4.9%		4.7%		4.6%	
(a). ไม่ต้องปรับแก้										
(b). ควรปรับแก้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										
(1.2) อัตราการเติบโตที่ปรับแก้แล้ว (%)										
2. การสร้างช่วงอัตราการเติบโต	คำอธิบาย กรุณาประมาณการช่วงอัตราการเติบโตที่น่าจะเป็นไปได้**ในความคิดเห็นของท่าน** หรือเติมเครื่องหมาย **x** ในช่องตัวเลือกเลือกสำหรับการเลือกคำตอบข้อ (c)									
(a). ค่าสูงที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(b). ค่าต่ำที่สุดที่น่าจะเป็นไปได้ (%)										
(c). ไม่มีความเห็น										

คำอธิบายข้อคิดเห็น	ปี	เหตุผล
1. อัตราการเติบโตที่ได้จากแบบจำลอง	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
2. อัตราการเติบโตสูงสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
3. อัตราการเติบโตต่ำสุดที่น่าจะเป็นไปได้	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
4. ไม่มีความเห็น	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....

ชื่อ-สกุล.....

หน่วยงาน.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Explanation

This questionnaire is the final step for this thesis entitled "Forecasting of international air passengers from/to Thailand". We will collect data in the first round by interviewing using a questionnaire set. This modified Delphi technique aims to incorporate the factors that are not included in the model and future circumstance affecting international air passengers travel. The focus areas 3 international airports are (1). Suvarnabhumi international airport (2). Phuket international airport and (3). Chiang Mai international airport. Because the model was developed based on the historical trend but neglected the assessment of current situation or other circumstances, this step is necessary to complete the project. These answers and opinions in the first round will be used to modify the values for use in the next round of questionnaire. Suvarnabhumi international airport's traffic is categorized by region into 8 questionnaire sets:

1st questionnaire for Northeast Asia region (NEA) includes 4 countries: Japan, Hong Kong, South Korea and Taiwan

2nd questionnaire for Southeast Asia region (SEA) concludes 8 countries: Cambodia, Indonesia, Laos, Malaysia, Burma, Philippines, Singapore and Viet Nam

3rd questionnaire for South Asia region (SA) concludes 4 countries: Bangladesh, Nepal, Pakistan and Nepal

4th questionnaire for Middle East Asia region (MEA) concludes 6 countries: Bahrein, Jordan, Kuwait, Oman, United Arab Emirates and Israel

5th questionnaire for Australia continent concludes 2 countries: Australia and New Zealand

6th questionnaire for Europe continent concludes 11 countries: Austria, Denmark, France, Germany, Greece, Italy, Netherland, Sweden, Switzerland, England and Finland

7th questionnaire for China (CHN)

8th questionnaire for India (IND)

And 2 regional international airports are:

9th questionnaire for Phuket international airport (PK)

10th questionnaire for Chiang Mai international airport (CM)

Details of questionnaire concludes

Part 1 Details of model forecasting which includes 3 parts:

1.1 Model development this step includes the detail of model and regression diagnostic and 70 percent of total data was use in this step.

1.2 Model validation this step is a reliability checking for the model includes 3 index values are mean absolute percentage (MAPE), mean square error (MSE) and

mean absolute deviation (MAD), this step can check the model validity and 30 percent of total data was use in this step.

1.3 Model projection this step combines step 1.1 and step 1.2 to project international passengers for 10 years ahead.

Part 2 Assess the overview of current situation and future circumstances affecting international air passenger travel from the expert group includes 2 parts are:

2.1 Assessment in step 1.3 because the results from the model maybe **lower or higher** due to the limit of statistical analysis, please **indicate your opinions and show the adjustment value.**

2.2 Assessment of growth rate scenarios. Because the **base scenario can not cover the overall probability** so the experts **indicate the range of probability based for 2 ways**:

2.2.1 High scenario; this scenario reflecting a consistent set of circumstances generating higher growth

2.2.2 Low scenario; this scenario reflecting a consistent set of circumstances generating lower growth

The researcher will provide an anonymous summary of the experts answer in this round and show the answers of other experts (**anonymously**) in the next round of questionnaire. You will know now your answers are differ from others, then you will have opportunity to revise your answers in this 2nd round. The answer which is the consensus must reach 75 percent.

Figure 1 and figure 2 show the overview of international air passenger from/to Thailand in recent year (2008) by region. The passengers come from 3 international airports are (1). Suvarnnabhumi international airport (includes 8 regions are NEA, SEA, SA, MEA, EU, AUS, CHN and IND) (2). Phuket international airport and (3).Chiang Mai international airport and **your questionnaire is 3rd questionnaire set (part of South Asia region).**

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

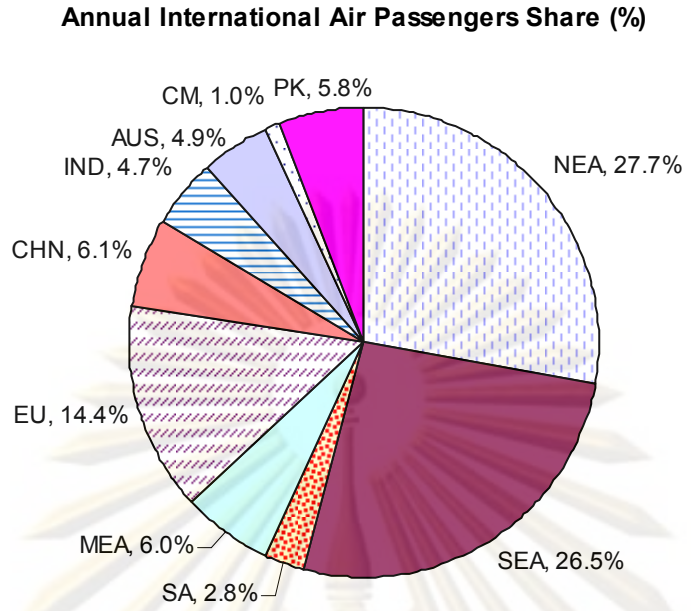
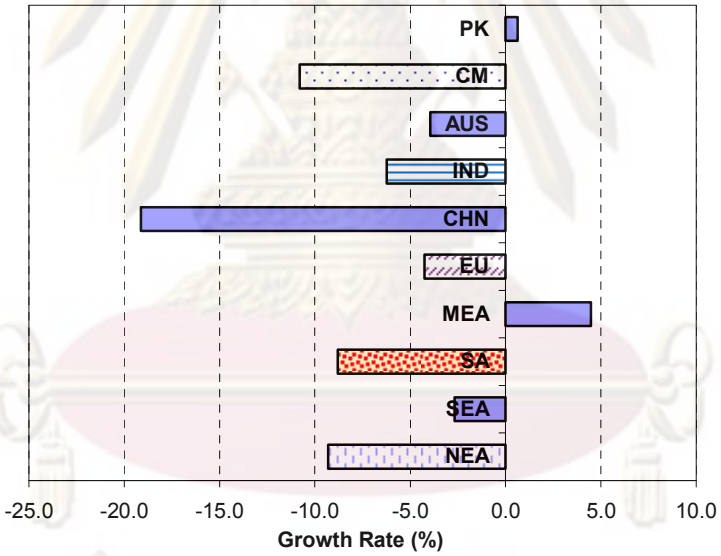


Figure 1 International air passenger share divided by region in 2008



รูปที่ 2 Growth rate of international air passenger divided by region in 2008

Figure 3 and figure 4 show the forecasting process and show the detail in final step to finding the consensus of the expert group.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

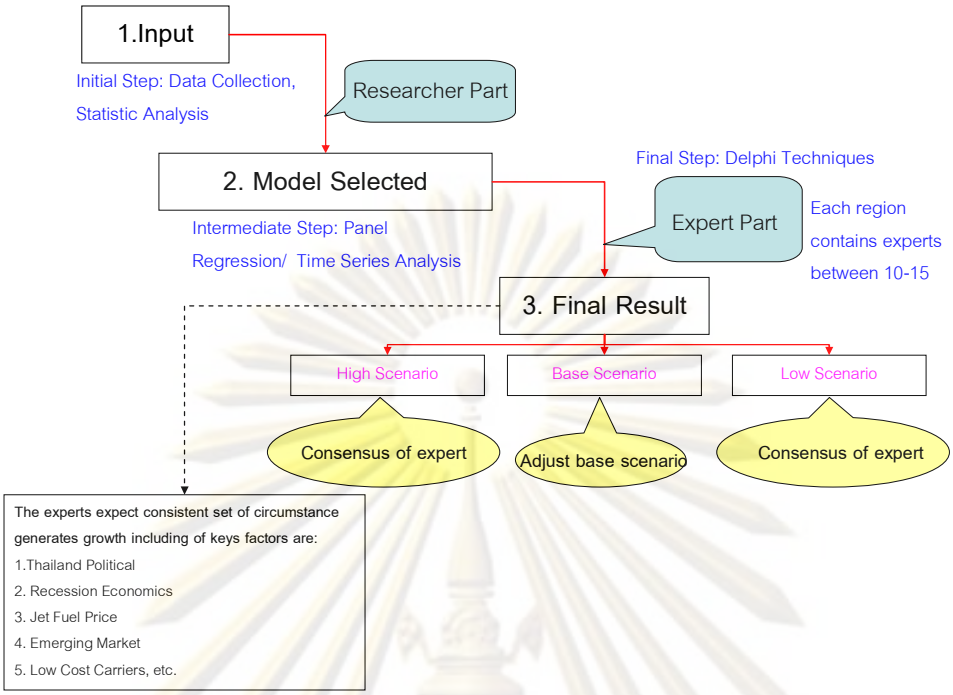


Figure 3 Forecasting Process

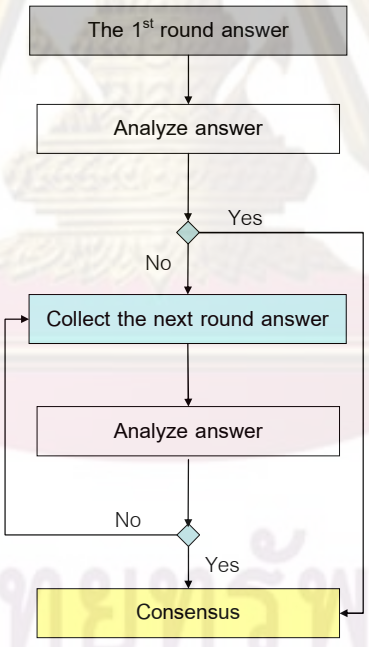


Figure 4 Detail of final step (Delphi Technique)

Note ◇ represents the answers can reach the consensus (75% of the answers are the same)

2nd questionnaire set of Suvarnabhumi Airport (Part of Southeast Asia region)

Part 1: Details of model forecasting for Southeast Asia Region

1. Model development: Data from 1992-2003 (t_d=1,2,3,...,12) includes for 8 countries are Cambodia (d^*_1), Indonesia(d^*_2) , Laos(d^*_3), Malaysia (d^*_4), Burma (d^*_5), Philippines (d^*_6), Singapore (d^*_7) and Viet Nam (d^*_8)

Model	Details
Model	$110.68d^*_1 - 2{,}356.5d^*_2 + 6.04d^*_3 - 146.2d^*_4 - 351.5d^*_5 - 756.1d^*_6 - 935.3d^*_7 - 554.8d^*_8 + 0.14gdp_{it} + 12.5pop_{it}$
Regression Diagnostics	$R^2_a = 0.977, RMSE = 87.5, F = 439.1, n = 96$
Reliability checking	$MAD = 69.3, MSE = 7{,}651.8, MAPE = 20.9\%$

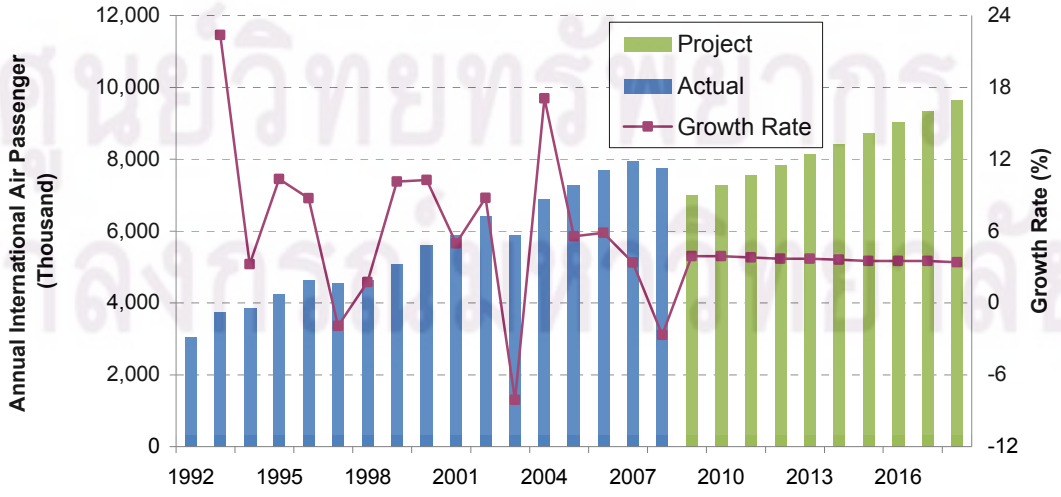
* The order of dummy variables in parenthesis represent member countries of region.

2. Model Validation: Data from 2004 to 2008 (t_v=1,2,3,4,5)

Details	2004	2005	2006	2007	2008
2.1 Actual (Thousand)	6,889.897	7,273.43	7,699.657	7,958.122	7,744.486
2.2 Predicting (Thousand)	5,484.024	5780.097	6,082.142	6,347.633	6,621.659
2.3 Reliability checking					
MAD (Thousand)	289.619	304.482	402.714	257.782	277.805
MSE (Thousand^2)	170,033.6	183,167.5	300,992.9	121,285.1	126,474.9
MAPE (%)	29.4	29.9	38.1	32.7	29.3

3. Model Projection from 2009 to 2018 (t_f =1,2,3,...,10)

Details	2009	2010	2011	2012	2013
Predicting (Thousand)	7,015.487	7,287.754	7,561.526	7,842.422	8,130.131
Growth Rate (%)	3.9	3.9	3.8	3.7	3.7
Details	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
Predicting (Thousand)	8,424.516	8,716.309	9,020.131	9,332.653	9,654.591
Growth Rate (%)	3.6	3.5	3.5	3.5	3.4



Part 2 (Expert part): The assessment of the results from model forecasting.

This part includes 2 parts: (1).The assessment part to show your opinions with the results from model forecasting and (2). The assessment growth rate scenario part based on your opinions concerning the current situation and future circumstances.

Topic	Detail (Year 2009-2013)				
	2009	2010	2011	2012	2013
	X Adjustment	X Adjustment	X Adjustment	X Adjustment	X Adjustment
1. Assessment forecasting result	Detail: Please shows your opinions with the growth rates which from the model forecasting by fill **x** in choice (a), (b) or (c) and shows your adjustment value if you choose choice (b)				
(1.1) Growth rate from model (%)	3.9%	3.8%	3.7%	3.7%	3.6%
(a). No adjustment					
(b). Be adjustment (%)					
(c). No opinion					
(1.2) Growth rate corrected (%)					
2. Assessment scenario	Detail: Based on your opinions please create the growth rate scenario or fill **x** if you choose choice (c)				
(a). High scenario (%)					
(b). Low scenario (%)					
(c). No opinion					

Topic	Year	Detail of your opinion
1. Assessment forecasting result	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
2. High scenario	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
3. Low scenario	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
4. No opinion	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Part 2 (Continue)

Topic	Detail (Year 2014-2018)				
	2014	2015	2016	2017	2018
	X Adjustment	X Adjustment	X Adjustment	X Adjustment	X Adjustment
1. Assessment forecasting result	Detail: Please shows your opinions with the growth rates which from the model forecasting by fill **x** in choice (a), (b) or (c) and shows your adjustment value if you choose choice (b)				
(1.1) Growth rate from model (%)	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%
(a). No adjustment					
(b). Be adjustment (%)					
(c). No opinion					
(1.2) Growth rate corrected (%)					
2. Assessment scenario	Detail: Based on your opinions please create the growth rate scenario or fill **x** if you choose choice (c)				
(a). High scenario (%)					
(b). Low scenario (%)					
(c). No opinion					

Topic	Year	Detail of your opinion
1. Assessment forecasting result	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
2. High scenario	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
3. Low scenario	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
4. No opinion	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....

Name: .....

Airlines: .....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3rd set questionnaire of Suvarnabhumi Airport (Part of South Asia region)

Part 1: Details of model forecasting for South Asia region

1. Model development: Data from 1986-2001 (t_d=1,2,3,...,16) includes 4 countries are Bangladesh (d_1^*) Nepal (d_2^*) Pakistan (d_3^*) and Sri Lanka (d_4^*)

Model	Details
Model	$PAX_{it} = \exp(-1.476d_1^* + 0.369d_2^* - 0.626d_3^* - 1.359d_4^*).gdp_{it}^{1.143}$
Regression Diagnostics	$R_a^2 = 0.752, RMSE = 0.123, F = 48.9, n = 64$
Reliability checking	$MAD = 13.4, MSE = 274.1, MAPE = 10.6\%$

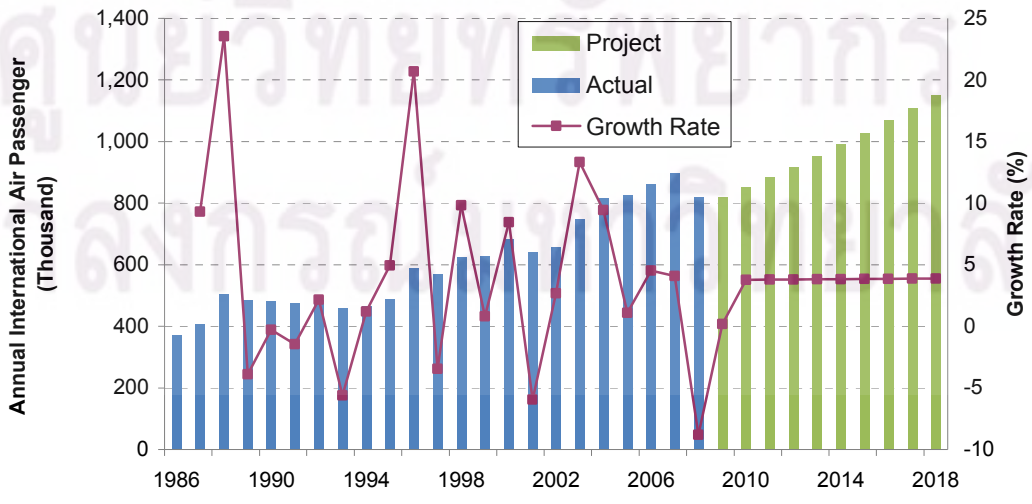
* The order of dummy variables in parenthesis represent country members of region.

2. Model Validation: Data from 2002 to 2008 (t_v=1,2,3,...,7)

Details	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
2.1 Actual (Thousand)	659.072	747.016	817.515	826.567	863.990	899.224	820.126
2.2Predicting (Thousand)	636.110	657.105	683.304	711.083	738.170	765.746	795.807
2.3 Reliability checking							
MAD (Thousand)	11.506	22.568	34.518	43.341	54.759	53.732	43.026
MSE (Thousand^2)	186.50	833.552	1,692.1	2,017.135	3,091.414	3,021.44	2,349.534
MAPE (%)	6.8%	12.1%	16.8%	20.7%	25.3%	23.8%	21.7%

3. Model Projection from 2009 to 2018 (t_f=1,2,3,...,10)

Details	2009	2010	2011	2012	2013
Predicting (Thousand)	821.56	852.62	884.95	918.60	953.655
Growth Rate (%)	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%
Details	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
Predicting (Thousand)	990.19	1,028.28	1,067.96	1,109.25	1,152.23
Growth Rate (%)	3.8%	3.8%	3.9%	3.9%	3.9%



Part 2 (Expert part): The assessment of the results from model forecasting.

This part includes 2 parts: (1).The assessment part to show your opinions with the results from model forecasting and (2). The assessment growth rate scenario part based on your opinions concerning the current situation and future circumstances.

Topic	Detail (Year 2009-2013)									
	2009		2010		2011		2012		2013	
	X	Adjustment	X	Adjustment	X	Adjustment	X	Adjustment	X	Adjustment
1. Assessment forecasting result	Detail: Please shows your opinions with the growth rates which from the model forecasting by fill **x** in choice (a), (b) or (c) and shows your adjustment value if you choose choice (b)									
(1.1) Growth rate from model (%)	3.8%		3.8%		3.8%		3.8%		3.8%	
(a). No adjustment										
(b). Be adjustment (%)										
(c). No opinion										
(1.2) Growth rate corrected (%)										
2. Assessment scenario	Detail: Based on your opinions please create the growth rate scenario or fill **x** if you choose choice (c)									
(a). High scenario (%)										
(b). Low scenario (%)										
(c). No opinion										

Topic	Year	Detail of your opinion
1. Assessment forecasting result	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
2. High scenario	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
3. Low scenario	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
4. No opinion	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Part 2 (Continue)

Topic	Detail (Year 2014-2018)				
	2014	2015	2016	2017	2018
	X Adjustment	X Adjustment	X Adjustment	X Adjustment	X Adjustment
1. Assessment forecasting result	Detail: Please shows your opinions with the growth rates which from the model forecasting by fill **x** in choice (a), (b) or (c) and shows your adjustment value if you choose choice (b)				
(1.1) Growth rate from model (%)	3.8%	3.8%	3.9%	3.9%	3.9%
(a). No adjustment					
(b). Be adjustment (%)					
(c). No opinion					
(1.2) Growth rate corrected (%)					
2. Assessment scenario	Detail: Based on your opinions please create the growth rate scenario or fill **x** if you choose choice (c)				
(a). High scenario (%)					
(b). Low scenario (%)					
(c). No opinion					

Topic	Year	Detail of your opinion
1. Assessment forecasting result	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
2. High scenario	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
3. Low scenario	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
4. No opinion	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....

Name: .....

Airlines: .....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4th set questionnaire of Suvarnabhumi Airport (Part of Middle East Asia region)

Part 1: Details of model forecasting for Middle East Asia region

1. Model development: Data from 1994-2004 (t_d=1,2,3,...,11) includes 6 countries* are Bahrein (d_1^*) Jordan (d_2^*) Kuwait (d_3^*) Oman (d_4^*) UAE (d_5^*) and Israel (d_6^*)

Model	Details
Model	$PAX_{it} = \exp(-14.3d_1^* - 13.8d_2^* - 17.1d_3^* - 15.6d_4^* - 17.1d_5^* - 18.3d_6^*).gdp_{it}^{2.0} POP_{it}^{1.8}$
Regression Diagnostics	$R_a^2 = 0.945, RMSE = 0.164, F = 159.17, n = 66$
Reliability checking	$MAD = 11.181, MSE = 224.9, MAPE = 13.9\%$

* The order of dummy variables in parenthesis represent country members of region.

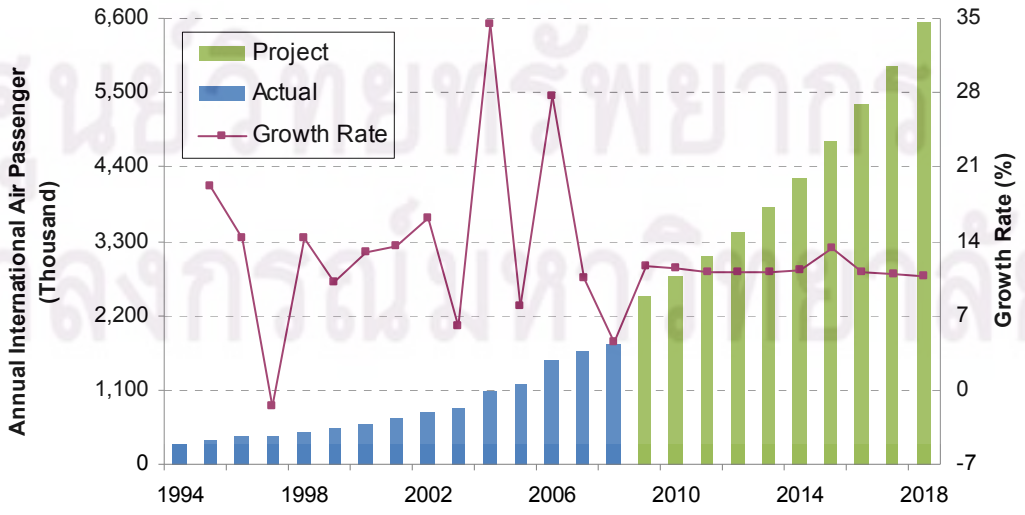
2. Model Validation: Data from 2005 to 2008 (t_v=1,2,3,4)

Details	2005	2006	2007	2008
2.1 Actual (Thousand)	1,196.331	1,527.771	1,689.697	1,765.419
2.2Predicting (Thousand)	1272.731	1458.623	1700.164	1981.174
2.3 Reliability checking				
MAD (Thousand)	39.412	32.046	30.211	79.870
MSE (Thousand^2)	3751.793	1439.573	1244.613	12114.95
MAPE (%)	17.5	19.6	20.1	39.0

3. Model Projection from 2009 to 2018 (t_f =1,2,3,...,10 ปี)

Details	2009	2010	2011	2012	2013
Predicting (Thousand)	2487.84	2774.77	3082.18	3424.52	3806.42
Growth Rate (%)	10.8%	10.1%	10.1%	10.1%	10.0%

Details	2014	2015	2016	2017	2018
Predicting (Thousand)	4232.28	4799.89	5327.68	5903.70	6531.94
Growth Rate (%)	11.0%	11.3%	9.7%	9.6%	9.4%



Part 2 (Expert part): The assessment of the results from model forecasting.

This part includes 2 parts: (1).The assessment part to show your opinions with the results from model forecasting and (2). The assessment growth rate scenario part based on your opinions concerning the current situation and future circumstances.

Topic	Detail (Year 2009-2013)				
	2009	2010	2011	2012	2013
	X Adjustment	X Adjustment	X Adjustment	X Adjustment	X Adjustment
1. Assessment forecasting result	Detail: Please shows your opinions with the growth rates which from the model forecasting by fill **x** in choice (a), (b) or (c) and shows your adjustment value if you choose choice (b)				
(1.1) Growth rate from model (%)	10.8%	10.1%	10.1%	10.1%	10.0%
(a). No adjustment					
(b). Be adjustment (%)					
(c). No opinion					
(1.2) Growth rate corrected (%)					
2. Assessment scenario	Detail: Based on your opinions please create the growth rate scenario or fill **x** if you choose choice (c)				
(a). High scenario (%)					
(b). Low scenario (%)					
(c). No opinion					

Topic	Year	Detail of your opinion
1. Assessment forecasting result	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
2. High scenario	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
3. Low scenario	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....
4. No opinion	2009	.....
	2010	.....
	2011	.....
	2012	.....
	2013	.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Part 2 (Continue)

Topic	Detail (Year 2014-2018)				
	2014	2015	2016	2017	2018
	X Adjustment	X Adjustment	X Adjustment	X Adjustment	X Adjustment
1. Assessment forecasting result	Detail: Please shows your opinions with the growth rates which from the model forecasting by fill **x** in choice (a), (b) or (c) and shows your adjustment value if you choose choice (b)				
(1.1) Growth rate from model (%)	11.0%	11.3%	9.7%	9.6%	9.4%
(a). No adjustment					
(b). Be adjustment (%)					
(c). No opinion					
(1.2) Growth rate corrected (%)					
2. Assessment scenario	Detail: Based on your opinions please create the growth rate scenario or fill **x** if you choose choice (c)				
(a). High scenario (%)					
(b). Low scenario (%)					
(c). No opinion					

Topic	Year	Detail of your opinion
1. Assessment forecasting result	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
2. High scenario	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
3. Low scenario	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....
4. No opinion	2014	.....
	2015	.....
	2016	.....
	2017	.....
	2018	.....

Name: .....

Airlines: .....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวอัญมณี ทะเสนฮด เกิดเมื่อวันที่ 19 กันยายน พ.ศ. 2522 ที่จังหวัดนครราชสีมา สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมปลายจากโรงเรียนขอนแก่นวิทยายน จังหวัดขอนแก่น เมื่อปี พ.ศ. 2541 และเข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา) และสำเร็จการศึกษาในปี พ.ศ. 2545 หลังจากนั้นได้เข้าทำงานที่แผนกวิชาช่างสำรวจ วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น ปี พ.ศ. 2545 - 2547 และเข้าศึกษาต่อหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา) ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2551

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย