Research Article

Received: December 12, 2018; Accepted: February 18, 2019

การวิเคราะห์การแจกแจงความล่าช้าของเที่ยวบินขาออก

Analysis of Flight Departure Delay Distributions

นิษฐเนตร์ ขจรเทวาวงศ์*, นวพร วิริยะปรีดา,
ชลนที ปทุมอรทัย และกมล บุษบา
สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
Nittanate Khajorntaewawong*, Navaphorn Wiriyapreeda,
Chonnatee Pathumorathai and Kamon Budsaba
Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science and Technology,
Thammasat University, Rangsit Centre, Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 12120

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความล่าช้าเที่ยวบินขาออก หาการแจกแจงความล่าช้าเที่ยวบินขาออกที่เหมาะสมโดยใช้โปรแกรม EasyFit version 5.6 แล้วทดสอบภาวะสารูปดีโดยใช้สถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิง ข้อมูลที่ใช้ คือ เวลาที่ออกเดินทางล่าช้าเที่ยวบินขาออกภายในประเทศของสายการบินหนึ่ง ตั้งแต่วันที่ 23 มีนาคม พ.ศ. 2560 จนถึงวันที่ 22 มีนาคม พ.ศ. 2561 แบ่งข้อมูลเป็น 24 จังหวัด โดยกรุงเทพมหานครแบ่งข้อมูลตามภาคของจังหวัดปลายทางและฤดูกาล การศึกษาพบว่าระยะเวลาล่าช้าตั้งแต่ 6 ชั่วโมง ได้แก่ เที่ยวบินขาออกจากจังหวัดพิษณุโลกและกรุงเทพมหานครไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงฤดูฝนคิดเป็นร้อยละ 0.16 และ 0.04 ตามลำดับ การคำนวณสถิติพรรณนาพบว่าค่ามัธยฐานของความล่าช้าสูงสุดมี 2 เส้นทาง คือ เที่ยวบินขาออกจากกรุงเทพมหานครไปยังภาคเหนือในช่วงฤดูร้อนมีค่ามัธยฐาน 22 นาที ค่าเฉลี่ยของความล่าช้า 34.241 นาที ค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ 29 นาที และเที่ยวบินขาออกจากกรุงเทพมหานครไปยังภาคเหนือในช่วงฤดูหนาวมีค่ามัธยฐาน 22 นาที ค่าเฉลี่ยของความล่าช้า 31.617 นาที ค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ 27 นาที การแจกแจงความล่าช้าของเที่ยวบินขาออกภายในประเทศที่เหมาะสมมีทั้งหมด 12 การแจกแจง โดยการแจกแจงล็อกเพียร์สัน ประเภทที่ 3 และการแจกแจงเบอร์มีความเหมาะสมกับข้อมูลมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 25.71 เท่ากัน

คำสำคัญ : การแจกแจงเบอร์; การแจกแจงล็อกเพียร์สัน ประเภทที่ 3; ประกันภัยการเดินทาง; แอนเดอร์สัน-ดาร์ลิง

Abstract

This research aims to study the overall outbound flight delays and find out the appropriate departure delay distribution. EasyFit program (version 5.6) is used to fit flight delay distributions.

***ผู้รับผิดชอบบทความ :** tarntarn75@gmail.com

Anderson-Darling test statistic is used for goodness-of-fit test. Secondary data in this research are the delayed departure time of one domestic airline's departure from 24 provinces between March 23, 2017 and March 22, 2018. Bangkok data are grouped according to the region of destination and season. The research results show that the percentages of delays which greater than or equal to 6 hours of were airline's departure from Phitsanulok (0.16 percent) and airline's departure from Bangkok to the north east during the rainy season (0.04 percent). Descriptive statistics indicate that 2 routes had the highest median. First, the route from Bangkok to the north during the summer, which the median, the average delay and the IQR were 22, 34.241 and 29 minutes, respectively. Second, the route from Bangkok to the North during the winter, which those were 22, 31.617 and 27 minutes, respectively. The analysis of the domestic departures flight delay distributions have a total of 12 distribution patterns. Most of the flight delay distributions are Log-Pearson 3 and Burr, representing 25.71 percent from the total.

Keywords: Burr distribution; Log-Pearson 3 distribution; travel insurance; Anderson-Darling test

1. บทนำ

ปัจจุบันการเดินทางสามารถใช้หลากหลายวิธี ทั้งการเดินเท้า จักรยาน เรือ รถจักรยานยนต์ รถยนต์ส่วนตัว รถโดยสารประจำทาง และอีกวิธีหนึ่ง คือ การเดินทางโดยใช้เครื่องบิน ซึ่งมักพบปัญหาเที่ยวบินเกิดความล่าช้าอยู่บ่อยครั้ง ทั้งเส้นทางภายในประเทศและต่างประเทศ โดยอาจเกิดจากปัจจัยหลายประการทั้งที่ควบคุมได้และไม่สามารถควบคุม เช่น เครื่องบินเสียหรือต้องเปลี่ยนอะไหล่ สภาพอากาศขณะนั้นไม่เอื้ออำนวยต่อการเดินทาง ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่สามารถควบคุม ต้องรอจนกระทั่งสภาพอากาศเหมาะสมและปลอดภัยสำหรับการเดินทางจึงจะสามารถบินต่อไป เครื่องบินขาออกที่จะต้องบินต่อเกิดความล่าช้า จึงทำให้เกิดความล่าช้ากับเที่ยวบินที่เกี่ยวเนื่องกันต่อไป [1] แน่นอนว่าหากแต่ละเที่ยวบินเกิดความล่าช้าในการเดินทางย่อมก่อให้เกิดความเสียหายต่อผู้โดยสารไม่มากก็น้อย ซึ่งแต่ละสายการบินจะแสดงความรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น โดยการชดเชยค่าเสียหายภายใต้ความคุ้มครองของประกันภัยการเดินทางที่ผู้โดยสารควรต้องซื้อ เพื่อลดความเสี่ยงในเรื่องของค่าใช้จ่ายหากเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝันขึ้น

การประกันภัยการเดินทางมีความสำคัญมาก เนื่องจากประกันภัยการเดินทาง คือ แผนประกันความคุ้มครอง ผู้เอาประกันภัยขณะเดินทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ ซึ่งประกันภัยการเดินทางจะคุ้มครองทุกช่วงเวลาตลอดที่อยู่ในต่างประเทศ ประกันภัยการเดินทางจะคุ้มครองหลายกรณี เช่น ความคุ้มครองการยกเลิกเที่ยวบินก่อนการเดินทาง ประกันอุบัติเหตุส่วนบุคคล ค่ารักษาพยาบาลเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน [2] หรือแม้กระทั่งคุ้มครองความล่าช้าในการเดินทาง โดยมีเงื่อนไข คือ เที่ยวบินนั้น ๆ จะต้องมีเวลาล่าช้ากว่ากำหนดการเดินทางจริง 6 ชั่วโมง เป็นต้นไป ซึ่งผู้เอาประกันจะได้รับการชดเชยจากสายการบินในรูปแบบต่างกันไป เช่น บริการอาหารและเครื่องดื่ม บริการหาที่พักให้สำหรับรอขึ้นเครื่องต่อไป หรืออาจได้รับเงินชดเชย ซึ่งขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของแต่ละสายการบิน และผู้เอา

ประกันจะได้รับการชดเชยจากผู้ให้ประกันภัย โดยจะได้รับค่าสินไหมทดแทนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ [3]

Novianingsih และ Hadianti (2014) ได้ศึกษาการแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาล่าช้าของเที่ยวบินขาออกโดยใช้ข้อมูลในอดีตของสายการบิน Garuda Indonesia Airline โดยพิจารณาเฉพาะเที่ยวบินขาออกจากสนามบิน Djuanda ในปี ค.ศ. 2012 เพื่อหาการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เหมาะสม แล้วเลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดโดยใช้ขั้นตอนวิธีทางเจเนติกส์สองขั้น ขั้นแรก คือ การทำให้ฟังก์ชันภาวะน่าจะเป็น (likelihood function) มีค่าสูงสุด ขั้นที่สอง คือ การหาตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด โดยการทำให้ผลรวมของความคลาดเคลื่อนกำลังสองมีค่าต่ำสุด ผลการศึกษาพบว่าตัวแบบที่ดีที่สุดสำหรับข้อมูลช่วงเวลาล่าช้าขาออก (departure delay duration) ซึ่งเป็นเวลาที่ออกเดินทางช้ากว่ากำหนด คือ การแจกแจงล็อกนอร์มอล ส่วนการแจกแจงที่เหมาะสมกับเวลาล่าช้าขาออก (departure delay-time) ซึ่งรวมทั้งที่ออกเดินทางเร็วหรือช้ากว่ากำหนด คือ การแจกแจงผสมระหว่างการแจกแจงปกติ 4 การแจกแจง สายการบินสามารถใช้การแจกแจงที่ได้นี้เพื่อวัดความไว (sensitivity) ของตารางการบินเพื่อให้ได้ตารางการบินที่มีความที่เหมาะสมยิ่งขึ้น [4]

Bergstom (2013) ได้ศึกษาการขาดความน่าเชื่อถือภายในเครือข่ายรถไฟของประเทศสวีเดน โดยหาการแจกแจงความล่าช้าของรถไฟโดยสารด้วยการใช้ข้อมูลที่จัดทำโดยสำนักงานบริหารการขนส่งสวีเดน ซึ่งครอบคลุมถึงการเดินทางขาเข้าและขาออกของรถไฟปี ค.ศ. 2008-2009 ในการพิจารณาการแจกแจงของความล่าช้าขาเข้าของรถไฟขนส่งสินค้าและรถไฟโดยสารใช้ข้อมูล 17 ล้านค่าสังเกตของทุกสถานีที่อยู่ระหว่างสถานีต้นทางและสถานีปลายทาง ผลการทดสอบภาวะสารูปดีสรุปได้ว่าการแจกแจงแบบเลขชี้กำลังเหมาะสมกับข้อมูลความล่าช้าของของรถไฟขาเข้า [5]

สำหรับการประยุกต์ใช้ในด้านประกันภัยกับการโดยสารทางอากาศนั้น หากผู้รับประกันภัยทราบถึงการแจกแจงและข้อมูลความล่าช้าของเที่ยวบินขาออกในแต่ละเส้นทางการบินก็จะเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดเบี้ยประกันภัยสำหรับกรมธรรม์ประกันภัยการเดินทางในแต่ละเส้นทางการบินให้เหมาะสมเพื่อลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากความล่าช้าของเที่ยวบินขาออกได้ และสำหรับผู้เอาประกันภัยหากทราบข้อมูลต่าง ๆ ของแต่ละเส้นทางการบินก็จะเป็นหนึ่งในตัวช่วยตัดสินใจว่าสมควรจะซื้อหรือไม่ซื้อประกันภัยการเดินทาง ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงเลือกวิเคราะห์การแจกแจงความล่าช้าของเที่ยวบินขาออก โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้ คือ (1) เพื่อศึกษาภาพรวมของความล่าช้าเที่ยวบินขาออก และ (2) เพื่อศึกษาลักษณะการแจกแจงความล่าช้าของเที่ยวบินขาออก

2. ขอบเขตและวิธีการวิจัย

2.1 ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตการวิจัยครั้งนี้พิจารณาความล่าช้าของเที่ยวบินดังต่อไปนี้

2.1.1 ความล่าช้าเที่ยวบินที่เกิดขึ้นเป็นระยะเวลา 1 ปี ตั้งแต่วันที่ 23 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2560 ถึงวันที่ 22 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2561

2.1.2 สายการบินชั้นประหยัดสายการบินหนึ่ง โดยพิจารณาจากข่าวสารด้านความล่าช้าที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุด [6]

2.1.3 ความล่าช้าเที่ยวบินเฉพาะขาออกของแต่ละจังหวัดต้นทาง คำนวณโดย ความล่าช้า = เวลาที่ออกจากสถานที่ต้นทางตามจริง – เวลาที่ออกจากสถานที่ต้นทางตามกำหนด

2.1.4 ข้อมูลความล่าช้าที่ใช้ในการคำนวณ

สถิติพรรณนาและการหาการแจกแจงที่เหมาะสมนั้นใช้เฉพาะข้อมูลความล่าช้าที่มีค่ามากกว่าศูนย์

2.1.5 เป็นเที่ยวบินการเดินทางภายในประเทศ

2.1.6 จังหวัดต้นทาง ได้แก่ (1) กรุงเทพมหานคร (2) เชียงใหม่ (3) เชียงราย (4) น่าน (5) ลำปาง (6) แพร่ (7) ตาก (8) พิษณุโลก (9) กระบี่ (10) ชุมพร (11) ตรัง (12) นครศรีธรรมราช (13) ภูเก็ต (14) ระนอง (15) สุราษฎร์ธานี (16) สงขลา (17) ขอนแก่น (18) นครพนม (19) บุรีรัมย์ (20) ร้อยเอ็ด (21) สกลนคร (22) อุดรธานี (23) อุบลราชธานี และ (24) เลย

2.1.7 กรุงเทพมหานครแบ่งข้อมูลตามจังหวัดปลายทางเป็นภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และแบ่งจังหวัดปลายทางตามช่วงฤดูกาลเป็นฤดูร้อน ฤดูหนาว และฤดูฝน

2.1.8 ฤดูกาลแบ่งเป็น 3 ฤดู ตามที่กรมอุตุนิยมวิทยากำหนด [7] ดังนี้ (1) ฤดูร้อน นับตั้งแต่วันที่ 23 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2560 ถึงวันที่ 14 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2560 และวันที่ 15 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 22 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2561 (2) ฤดูฝน นับตั้งแต่วันที่ 15 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2560 ถึงวันที่ 14 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 และ (3) ฤดูหนาว นับตั้งแต่วันที่ 15 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 ถึงวันที่ 14 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

2.2 วิธีการวิจัย

2.2.1 การเก็บรวบรวมและบันทึกข้อมูลทุติยภูมิ ดังนี้ (1) เข้า www.flightradar24.com เมื่อกดเข้าเว็บไซต์จะปรากฏหน้าต่าง ดังรูปที่ 1 (2) กดคำสั่ง Data/History แล้วเลือก Airlines จากนั้นเลือกสายการบินที่ต้องการ ดังรูปที่ 2 (3) เมื่อเลือกสายการบินที่ต้องการแล้วให้กดที่ Routes จะปรากฏเส้นทาง

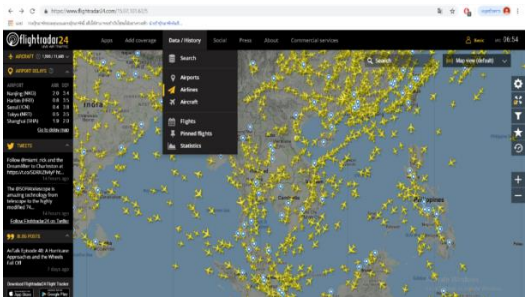

Figure 1 Page website flightradar24

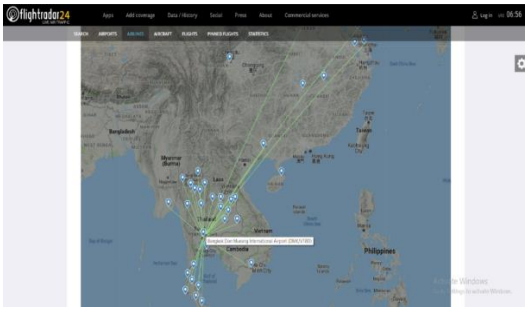

Figure 2 Airlines selected

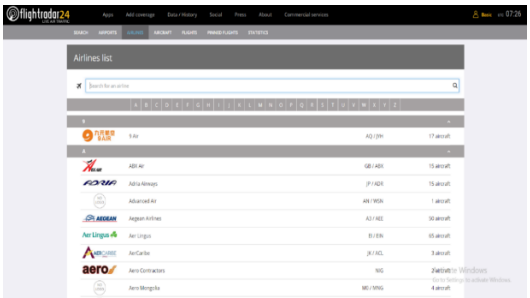

Figure 3 Flight routes

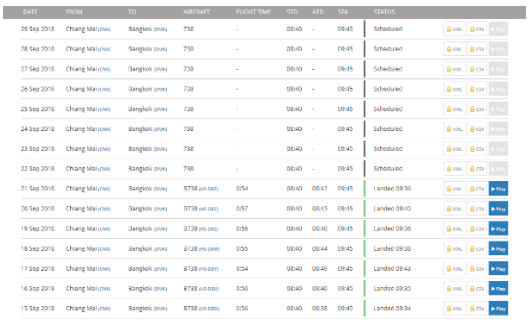

Figure 4 Flight schedule

การบินของสายการบินนั้น ดังรูปที่ 3 (4) กดเลือกเส้นทางที่ต้องการศึกษา และเลือก Flight ที่ต้องการ ซึ่งจากปรากฏตารางการบินขึ้นมา ดังรูปที่ 4 (5) ตารางการบินนี้จะบอกข้อมูลต่อไปนี้ (5.1) date: วัน เดือน ปี ที่บิน (5.2) from: สถานที่ต้นทางที่บิน (5.3) to: สถานที่ปลายทางที่บิน (5.4) Aircraft: เครื่องบินที่บิน (5.5) flight time: ระยะเวลาที่ใช้ในการบิน (5.6) STD (scheduled time of departure): เวลาที่ออกจากสถานที่ต้นทางตามกำหนด (5.7) ATD (actual time of departure): เวลาที่ออกจากสถานที่ต้นทางตามจริง (5.8) STA (scheduled time of arrival): เวลาที่ถึงสถานที่ปลาย ทางตามกำหนด และ (5.9) status: สถานะการบิน หากถึงสถานที่ปลายทางแล้วจะระบุเวลาที่ถึงสถานที่ปลายทาง

2.2.2 บันทึกข้อมูลความล่าช้าทั้งหมดเป็นเวลา 1 ปี แล้วคำนวณความล่าช้าโดยนำข้อมูลจากช่อง ATD ลบด้วยข้อมูลช่อง STD ซึ่งผลต่างที่มีค่าเป็นบวกหมายถึงเที่ยวบินออกเดินทางล่าช้ากว่ากำหนด ผลต่างที่มีค่าเป็นลบหมายถึงเที่ยวบินออกเดินทางก่อนกำหนด หากผลต่างมีค่าเป็นศูนย์หมายถึงเที่ยวบินออกเดินทางตรงตามกำหนดเวลา บันทึกข้อมูลที่คำนวณได้นี้โดยแบ่งตามจังหวัด เนื่องจากเรากำหนดช่วงเวลาในการเก็บข้อมูล ทำให้ข้อมูลที่ได้ในแต่ละจังหวัดมีจำนวนไม่เท่ากัน

2.2.3 คำนวณร้อยละของเวลาการออกเดินทาง โดยแบ่งเป็น 4 รูปแบบ ได้แก่ (1) การออกเดินทางช้ากว่ากำหนด (2) การออกเดินทางตามกำหนด (3) การออกเดินทางเร็วกว่ากำหนด และ (4) การออกเดินทางช้ากว่ากำหนดตามช่วงเวลาต่าง ๆ

2.2.4 หาสถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย พิสัย ความแปรปรวน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ของข้อมูลความล่าช้าที่มีค่ามากกว่าศูนย์

2.2.5 หาการแจกแจงที่เหมาะสมโดยจะเลือกใช้เฉพาะข้อมูลความล่าช้าที่มากกว่าศูนย์ จากนั้นนำข้อมูลความล่าช้าเข้าสู่โปรแกรม EasyFit version 5.6 [8] ข้อมูลที่บันทึกจะนำไปเปรียบเทียบกับการแจกแจงทั้งหมด 61 การแจกแจง แล้วหาค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมของแต่ละการแจกแจงโดยวิธีการที่โปรแกรมกำหนด ได้แก่ วิธีการของโมเมนต์ (moment) และวิธีการภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (maximum likelihood method) รวมทั้งแสดงผลการทดสอบภาวะสารูปดี (goodness of fit test) จำนวน 3 วิธี ได้แก่ สถิติทดสอบโคลโมโกรอฟ-สเมอร์นอฟ (Kolmogorov-Smirnov) สถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิง (Anderson-Darling) และสถิติทดสอบไคกำลังสอง (Chi-squared) โดยการวิจัยนี้เลือกใช้ตัวสถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิง เพื่อพิจารณาเลือกการแจกแจงที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีวิจัยที่ศึกษาเปรียบเทียบสถิติทดสอบภาวะสารูปดี พบว่าสถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิงมีประสิทธิภาพสูงเมื่อการแจกแจงของประชากรมีลักษณะเบ้ขวา [9] ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลความล่าช้าของเที่ยวบินขาออก ดังนั้นจึงเลือกการแจกแจงที่ให้ค่าสถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิงอยู่ในอันดับ 1 ของทุกจังหวัดต้นทาง

2.2.6 สรุปผลที่ได้จากโปรแกรม EasyFit

3. ผลการศึกษา

3.1 ผลการศึกษาร้อยละของเวลาการออกเดินทางเที่ยวบินขาออกแสดงได้ดังตารางที่ 1 การศึกษาร้อยละของเวลาการออกเดินทางเที่ยวบินขาออกในแต่ละจังหวัดสรุปได้ว่ามีเพียง 2 จังหวัด เท่านั้นที่มีเวลาการออกเดินทางล่าช้ากว่ากำหนดตั้งแต่ 6 ชั่วโมง คือ จังหวัดพิษณุโลกและกรุงเทพมหานครไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือช่วงฤดูฝน ซึ่งมีร้อยละของเวลาการออกเดินทางล่าช้าตั้งแต่ 6 ชั่วโมง เท่ากับ 0.16

Table 1 The result of percentages departure time

Provinces	Early	On time	Delay	Delay 0-30 mins.	Delay ≥ 6 hrs.
Bangkok to Northern Thailand (summer)	0.26 %	0.20 %	99.54 %	64.06 %	0.00 %
Bangkok to Northern Thailand (rainy)	0.90 %	0.25 %	98.85 %	80.95 %	0.00 %
Bangkok to Northern Thailand (winter)	1.24 %	0.22 %	98.54 %	64.21 %	0.00 %
Bangkok to Central Thailand (summer)	0.00 %	2.02 %	97.98 %	71.72 %	0.00 %
Bangkok to Central Thailand (rainy)	0.49 %	0.49 %	99.02 %	88.24 %	0.00 %
Bangkok to Central Thailand (winter)	0.36 %	0.00 %	99.64 %	66.55 %	0.00 %
Bangkok to Southern Thailand (summer)	1.03 %	1.03 %	97.93 %	74.83 %	0.00 %
Bangkok to Southern Thailand (rainy)	1.41 %	1.58%	97.00 %	91.33 %	0.00 %
Bangkok to Southern Thailand (winter)	0.42 %	0.49 %	99.09 %	70.13 %	0.00 %
Bangkok to Northeastern Thailand (summer)	0.85 %	0.37 %	98.78 %	68.43 %	0.00 %
Bangkok to Northeastern Thailand (rainy)	1.06 %	0.51 %	98.42 %	83.38 %	0.04 %
Bangkok to Northeastern Thailand (winter)	0.66 %	0.25 %	99.10 %	65.60 %	0.00 %
Chiang Mai	5.41 %	2.49 %	92.11 %	79.76 %	0.00 %
Chiang Rai	1.48 %	1.56 %	96.96 %	75.05 %	0.00 %
Nan	15.34 %	17.21 %	67.45 %	80.75 %	0.00 %
Lampang	32.19 %	8.51 %	59.30 %	61.95 %	0.00 %
Phrae	38.46 %	9.07 %	52.47 %	90.53 %	0.00 %
Tak	36.97 %	18.13 %	44.89 %	91.55 %	0.00 %
Phitsanulok	24.03 %	16.72 %	59.25 %	85.39 %	0.16 %
Krabi	14.56 %	1.89 %	83.56 %	73.05 %	0.00 %
Chumphon	51.08 %	21.51 %	27.42 %	95.70 %	0.00 %
Trang	2.32 %	1.16 %	96.52 %	86.54 %	0.00 %
Nakhon Si Thammarat	15.46 %	3.95 %	80.59 %	82.24 %	0.00 %
Phuket	4.89 %	1.87 %	93.24 %	76.21 %	0.00 %
Ranong	49.11 %	18.64 %	32.25 %	86.24 %	0.00 %
Surat Thani	21.40 %	10.30 %	68.30 %	85.52 %	0.00 %
Songkhla	16.92 %	3.62 %	79.46 %	75.66 %	0.00 %
Khon Kaen	10.66 %	13.91 %	75.43 %	81.99 %	0.00 %
Nakhon Phanom	13.74 %	2.83 %	83.43 %	76.77 %	0.00 %
Buriram	25.67 %	10.27 %	64.06 %	81.03 %	0.00 %
Roi Et	16.44 %	23.97 %	59.59 %	84.25 %	0.00 %
Sakon Nakhon	9.29 %	12.21 %	78.50 %	71.31 %	0.00 %
Udon Thani	21.94 %	3.06 %	75.00 %	73.88 %	0.00 %
Ubon Ratchathani	6.42 %	2.45 %	91.13 %	78.45 %	0.00 %
Loei	19.81 %	2.56 %	77.64 %	75.42 %	0.00 %

Table 2 The result of descriptive statistics for departures times (unit: minutes)

Provinces (n)	Min	Max	Mean (S.D.)	Range (IQR)	Med (Mode)	C.V.*	(P_5, P_{95})**
Bangkok to Northern Thailand (summer) (1,507)	1	559	34.241 (1522.1)	558 (29)	22 (12)	1.1394	(6, 102.6)
Bangkok to Northern Thailand (rainy) (1,984)	1	329	24.917 (1444.7)	328 (16)	15 (12)	1.5254	(4, 67)
Bangkok to Northern Thailand (winter) (2,230)	1	341	31.617 (832.29)	340 (27)	22 (13)	0.91246	(7, 90.45)
Bangkok to Central Thailand (summer) (194)	4	159	28.619 (690.26)	155 (21)	18 (11)	0.91803	(7, 88)
Bangkok to Central Thailand (rainy) (406)	1	171	16.837 (226.35)	170 (10.25)	13 (11)	0.89355	(5, 40.6)
Bangkok to Central Thailand (winter) (275)	2	140	29.284 (639.01)	138 (31)	19 (8)	0.86324	(5.8, 83)
Bangkok to Southern Thailand (summer) (1,895)	1	282	25.703 (632.06)	281 (19)	18 (8)	0.97813	(4, 77.2)
Bangkok to Southern Thailand (rainy) (2,816)	1	210	15.852 (251.42)	209 (10)	12 (8)	1.0003	(3, 39)
Bangkok to Southern Thailand (Winter) (2,618)	1	238	26.255 (557.07)	237 (23)	19 (10)	0.89897	(5, 72)
Bangkok to Northeastern Thailand (summer) (1,622)	1	320	32.131 (1187.7)	319 (25)	20 (12)	1.0726	(6, 100)
Bangkok to Northeastern Thailand (rainy) (2,682)	1	471	21.852 (664.72)	470 (13)	15 (10)	1.1798	(4, 65)
Bangkok to Northeastern Thailand (winter) (2,410)	1	267	31.43 (997.38)	266 (28)	20 (11)	1.0048	(6, 91.45)
Chiang Mai (2234)	1	243	22.577 (804.79)	242 (20.25)	13 (4)	1.2565	(2, 72.25)
Chiang Rai (1,117)	1	211	23.825 (472.13)	210 (22.5)	17 (8)	0.91199	(3, 68)
Nan (431)	1	299	36.677 (3629.7)	298 (28)	15 (8)	1.6426	(2, 249.4)
Lampang (606)	1	218	27.343 (895.02)	217 (33)	16 (2)	1.0941	(2, 89)
Phrae (266)	1	171	20.538 (940.26)	170 (16)	9 (5)	1.493	(1, 106.95)
Tak (255)	1	202	18.651 (773.45)	201 (17)	8 (3)	1.4911	(1, 62.6)

* The coefficient of variation has no units; ** P_5 = percentile 5, P_{95} = percentile 95

Table 2 (continuous)

Provinces (n)	Min	Max	Mean (S.D.)	Range (IQR)	Med (Mode)	C.V.*	(P_5, P_{95})**
Phitsanulok (235)	1	440	20.858 (829.95)	439 (23)	14 (4)	1.3812	(1, 57.4)
Krabi (310)	1	297	26.097 (748.18)	296 (25)	20 (1)	1.0481	(1, 70.45)
Chumphon (51)	2	183	22.196 (1200.4)	181 (19)	10 (8)	1.5609	(2.6, 109.8)
Trang (333)	1	127	15.193 (681.42)	184 (16)	6 (8)	1.7182	(2, 40)
Nakhon Si Thammarat (1,121)	1	166	19.825 (400.61)	165 (21)	13 (4)	1.0096	(2, 59)
Phuket (1,544)	1	236	24.021 (590.09)	235 (22)	17 (6)	1.0113	(3, 74)
Ranong (109)	1	185	15.193 (681.42)	184 (11)	6 (3)	1.7182	(1, 61)
Surat Thani (601)	1	119	16.674 (361.87)	118 (16)	10 (4)	1.1409	(1, 58)
Songkhla (1,118)	1	223	22.112 (590.23)	222 (24)	13 (4)	1.0987	(2, 67)
Khon Kaen (651)	1	165	18.253 (394.22)	164 (18)	11 (8)	1.0877	(2, 56)
Nakhon Phanom (413)	1	205	26.954 (994.32)	204 (25)	17 (4)	1.1699	(3, 92.5)
Buriram (287)	1	153	21.979 (552.92)	152 (30)	15 (35)	1.0698	(1, 70)
Roi Et (261)	1	163	22.579 (701.37)	162 (25)	12 (7)	1.1729	(1, 74.7)
Sakon Nakhon (617)	1	359	26.212 (1029.6)	358 (29.5)	14 (4)	1.2241	(1, 87.1)
Udon Thani (1,251)	1	227	23.527 (659.49)	276 (26)	16 (4)	1.0915	(2, 71)
Ubon Ratchathani (1,263)	1	307	22.027 (681.94)	306 (21)	14 (4)	1.1856	(2, 69)
Loei (243)	1	248	34.23 (2265.2)	247 (22)	14 (10)	1.3904	(2.2, 152.6)

* The coefficient of variation has no units; ** P_5 = percentile 5, P_{95} = percentile 95

Table 3 The result of flight departure delay distributions

Provinces	Anderson Darling test	Distributions	Parameters
Bangkok to Northern Thailand (summer)	1.3732	Pearson 5	α=2.5684 β=63.475 γ=-5.5665
Bangkok to Northern Thailand (rainy)	2.7982	Burr	κ=0.62506 α=2.581 β=11.281
Bangkok to Northern Thailand (winter)	2.3104	Inv. Gaussian	λ=37.974 μ=31.617
Bangkok to Central Thailand (summer)	0.39915	Burr	κ =0.10014 α=31.295 β=44.89 γ=-36.53
Bangkok to Central Thailand (rainy)	0.48049	Burr	κ =0.65425 α=3.9174 β=13.256 γ=-2.4349
Bangkok to Central Thailand (winter)	1.691	Fatigue Life	α=0.92528 β=20.49
Bangkok to Southern Thailand (summer)	1.3506	Log-Logistic	α=2.1009 β=18.046 γ=0.03569
Bangkok to Southern Thailand (rainy)	3.6089	Dagum	κ =0.65178 α=2.7863 β=15.432
Bangkok to Southern Thailand (winter)	2.2382	Inv. Gaussian	λ=43.391 μ=28.798 γ=-2.5434
Bangkok to Northeastern Thailand (summer)	2.5621	Burr	κ =0.54094 α=2.8586 β=14.894 γ=-0.53777
Bangkok to Northeastern Thailand (rainy)	3.6391	Burr	κ =0.63759 α=2.9789 β=12.653 γ=-1.1181
Bangkok to Northeastern Thailand (winter)	5.6178	Inv. Gaussian	λ=31.129 μ=31.43
Chiang Mai	2.2016	Log-Pearson 3	α=329.1 β=-0.05947 γ=22.135
Chiang Rai	0.85964	Log-Pearson 3	α=18.45 β=-0.21965 γ=6.8355
Nan	0.79063	Burr	κ =0.73712 α=1.5836 β=11.247
Lampang	3.705	Pareto 2	α=10.127 β=249.79
Phrae	1.1889	Burr	κ =0.85736 α=1.4356 β=7.5183
Tak	0.92461	Log-Pearson 3	α=0.68714 β=7.1023 γ=1.0
Phitsanulok	0.90766	Gen. Pareto	κ =0.11027 σ=17.929 μ=0.70677
Krabi	0.40979	Weibull	α=1.1282 β=26.322
Chumphon	0.23675	Gen. Pareto	κ =0.4707 σ=10.762 μ=1.863
Trang	0.75168	Dagum	κ =0.36547 α=3.7534 β=26.435
Nakhon Si Thammarat	1.5754	Log-Pearson 3	α=39.461 β=-0.1656 γ=9.0477
Phuket	0.88888	Pearson 6	α_1=1.8131 α_2=4.3852 β=45.107
Ranong	0.63612	Burr	κ =0.59255 α=1.84 β=4.033
Surat Thani	1.3343	Log-Pearson 3	α=237.98 β=-0.07093 γ=19.143
Songkhla	1.7344	Log-Pearson 3	α=32.895 β=-0.19343 γ=8.926
Khon Kaen	1.2911	Inv. Gaussian	λ=18.054 μ=19.643 γ=-1.3899
Nakhon Phanom	0.43114	Log-Pearson 3	α=155.81 β=-0.08596 γ=16.152
Buriram	3.5224	Gamma	α=0.8737 β=25.156
Roi Et	0.71462	Log-Pearson 3	α=74.363 β=-0.13755 γ=12.73
Sakon Nakhon	1.2499	Log-Pearson 3	α=55.685 β=-0.16162 γ=11.636
Udon Thani	2.1519	Gen. Pareto	κ =0.08074 σ=21.401 μ=0.24588
Ubon Ratchathani	1.5129	Dagum	κ =0.77208 α=1.9125 β=17.147
Loei	1.2158	Burr	κ =0.59185 α=1.8704 β=9.6815

และ 0.04 ตามลำดับ นอกจากนี้ส่วนใหญ่ในแต่ละจังหวัดจะมีร้อยละของการออกเดินทางล่าช้ากว่ากำหนดประมาณไม่เกิน 30 นาที

3.2 ผลการศึกษาสถิติพรรณนาความล่าช้าของเที่ยวบินขาออกแสดงได้ดังตารางที่ 2 ความล่าช้าของของเที่ยวบินขาออกจากจังหวัดที่มีค่ามัธยฐานของความล่าช้าสูงสุด 2 จังหวัดต้นทาง ได้แก่ เที่ยวบินขาออกจากกรุงเทพมหา นครไปยังภาคเหนือช่วงฤดูร้อนมีค่ามัธยฐานสูงสุดอยู่ที่ 22 นาที ค่าเฉลี่ยของความล่าช้าอยู่ที่ 34.241 นาที ค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ 29 นาที และเที่ยวบินขาออกจากกรุงเทพมหานครไปยังภาคเหนือช่วงฤดูหนาวมีค่ามัธยฐานสูงสุดอยู่ที่ 22 นาที ค่าเฉลี่ยของความล่าช้าอยู่ที่ 31.617 นาที ค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ 27 นาที ความล่าช้าของเที่ยวบินขาออกจากจังหวัดที่มีค่ามัธยฐานของความล่าช้ารองลงมา 3 จังหวัด ได้แก่ เที่ยวบินขาออกจากจังหวัดกระบี่ มีค่ามัธยฐานอยู่ที่ 20 นาที ค่าเฉลี่ยของความล่าช้าอยู่ที่ 26.097 นาที ค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ 25 นาที เที่ยวบินขาออกจากกรุงเทพมหานครไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือช่วงฤดูร้อน มีค่ามัธยฐานอยู่ที่ 20 นาที ค่าเฉลี่ยของความล่าช้าอยู่ที่ 32.131 นาที ค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ 25 นาที และเที่ยวบินขาออกจากกรุงเทพมหานครไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือช่วงฤดูหนาวมีค่ามัธยฐานอยู่ที่ 20 นาที ค่าเฉลี่ยของความล่าช้าอยู่ที่ 31.43 นาที และค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ 28 นาที

3.3 ผลการศึกษาการแจกแจงความล่าช้าของเที่ยวบินขาออกแสดงได้ดังตารางที่ 3 ความล่าช้าของเที่ยวบินส่วนใหญ่มีลักษณะเบ้ขวาทุกการแจกแจง การแจกแจงล็อกเพียร์สัน ประเภท 3 มีจังหวัดดังนี้ สกลนคร ร้อยเอ็ด นครพนม ตาก สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา เชียงราย และเชียงใหม่ และการแจกแจงเบอร์ มีจังหวัดดังนี้ กรุงเทพมหานครไปยังภาคเหนือช่วงฤดูฝน กรุงเทพมหานครไปยังภาคกลางช่วงฤดูร้อน กรุงเทพมหานครไปยังภาคกลางช่วงฤดูฝน กรุงเทพ มหานครไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือช่วงฤดูร้อน กรุงเทพมหานครไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือช่วงฤดูฝน น่าน แพร่ ระนอง และเลย โดยทั้งสองการแจกแจงนี้คิดเป็นร้อยละ 25.71 เท่ากัน เมื่อพิจารณาที่ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ซึ่งมีค่าอยู่ที่ 3.9074 พบว่ามีเพียงกรุงเทพมหานครไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือช่วงฤดูหนาวเท่านั้นที่ไม่มีการแจกแจงที่เหมาะสม

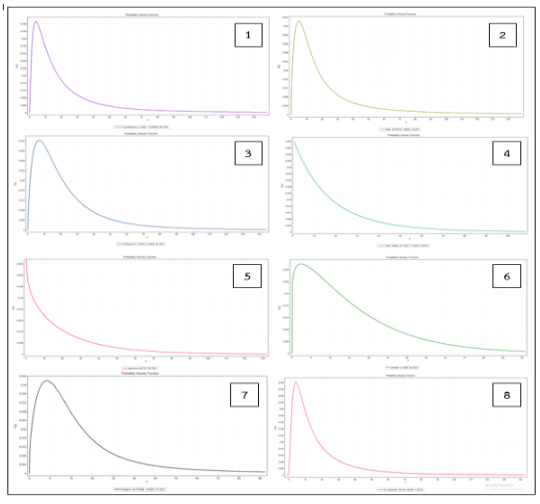

Figure 5 Samples of flight departure delay distributions
(1) Log-pearson type iii distribution
(2) Burr distribution
(3) Pearson type vi distribution
(4) Pareto distribution
(5) Gamma distribution
(6) Weibull distribution
(7) Dagum distribution
and (8) Inverse gaussian distribution

4. สรุปและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาภาพรวมของความล่าช้าเที่ยวบินขาออก โดยพิจารณาจากร้อยละของเวลาการออกเดินทางเที่ยวบินขาออก พบว่ามีการออกเดินทางล่าช้ากว่ากำหนดถึงร้อยละ 80.64 และในร้อยละ 78.25 เกิดความล่าช้าไม่เกิน 30 นาที สำหรับจังหวัดที่เกิดความล่าช้าตั้งแต่ 6 ชั่วโมง ได้แก่ จังหวัดพิษณุโลก คิดเป็นร้อยละ 0.16 และกรุงเทพมหานครไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือช่วงฤดูฝน คิดเป็นร้อยละ 0.04 นอกจากนี้ยังมีการพิจารณาค่ามัธยฐานสูงสุด พบว่ามี 2 จังหวัด ที่มีค่ามัธยฐานสูงสุด คือ กรุงเทพมหานครไปยังภาคเหนือช่วงฤดูร้อน และกรุงเทพมหานครไปยังภาคเหนือช่วงฤดูหนาว รวมถึงการศึกษาการแจกแจงที่เหมาะสมกับความล่าช้าเที่ยวบินขาออก โดยใช้การทดสอบภาวะสารูปดี (goodness of fit test) โดยใช้ตัวสถิติทดสอบแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิง (Anderson-Darling) มาพิจารณา พบว่ากราฟการแจกแจงความล่าช้าของแต่ละจังหวัดส่วนใหญ่มีลักษณะเบ้ขวา การแจกแจงที่เหมาะสมมากที่สุดของจังหวัดส่วนใหญ่ คือ การแจกแจงล็อกเพียร์สัน ประเภท 3 และการแจกแจงเบอร์ คิดเป็นร้อยละ 25.71 เท่ากัน เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลที่เก็บรวมรวมเพียง 1 ปีเท่านั้น หากมีการเก็บข้อมูลที่ระยะเวลานานขึ้นผลที่ได้จากการศึกษาจะสามารถสะท้อนความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น งานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในอนาคต โดยดูจากค่ามัธยฐาน ค่าน้อยที่สุด ค่ามากที่สุด ค่าเฉลี่ย และการแจกแจงความล่าช้าของเที่ยวบินขาออกในแต่ละเส้นทาง ก็จะสามารถพยากรณ์ความล่าช้าเที่ยวบินขาออกที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต สำหรับผู้รับประกันภัยสามารถนำผลที่ได้ไปปรับเบี้ยประกันภัยให้เหมาะสมกับกรมธรรม์ประกันภัยการเดินทางในแต่ละเส้นทางการบิน เพื่อลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากความล่าช้าของเที่ยวบินขาออก และคณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้จะสามารถนำไปพัฒนากรมธรรม์ประกันภัยให้เกิดการประกันภัยการเดินทางรูปแบบใหม่ ๆ ที่ตรงกับความต้องการของผู้เอาประกันภัย โดยครอบคลุมถึงความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับผู้เอาประกันภัยในกรณีเกิดความล่าช้า

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณศุภกร โอโน ที่กรุณาช่วยเหลือแนะนำการหาข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย ทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

6. References

[1] What Causes of Delay?, Available Source: https://guru.sanook.com/8616, November 5, 2018.

[2] Do You Know That " Travel Insurance" does not Just Cover When on the Plane, Available Source: https://www.gobear.com/th/blog/travel-insurance-covers-more-than-on-flight, November 1, 2018.

[3] Travel Insurance, Available Source: https://www.aig.co.th/personal/travel-guard-Insurance/travel-guard-international, November 1, 2018.

[4] Novianingsih, K. and Hadianti, R., 2014, Modeling flight departure delay distributions, p. 30, International Conference on Computer, Control, Informatics and Its Application, Bandung.

[5] Bergstrom, A., Modeling Passenger Train Delay Distributions, Available Source: https://www.diva-portal.org/smash/get/di

va2:774278/FULLTEXT01.pdf, October 18, 2018.

[6] Thairath, Passengers Screamed for Flights Over 4 Hours of Delay, Available Source: https://www. thairath.co.th/content/1213 545, March 8, 2018.

[7] Meteorological Department of Thailand, Meterology, Available Source: https: / / www.tmd.go.th/ info/ info.php?FileID=53 , March 10, 2018.

[8] MathWave Technologies, EasyFit : : Distribution Fitting Made Easy, Available Source: http://www.mathwave.com/easyf it-distri bution-fitting.html, March 1, 2018.

[9] Saethow, P., 2014, Alternative: Modified Anderson- Daring Test Based on the Likelihood Ratio for Skewed Distributions, Burapha University, Chonburi, 119 p.