ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยกเลิกการจองระวางตู้คอนเทนเนอร์สายเรือแห่งหนึ่ง
Factors Affecting the Cancellation of Container Slot Booking a Shipping Line

วุฒิชัย บัวจำรัส (Wutthichai Buachumrus)[1]* ดร.ธารทัศน์ โมกขมรรคกุล (Dr.Tartat Mokkhamakkul)**
ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ (Dr.Sompong Sirisoponsilp)***

(Received: *May 3, 2023;* Revised: *July 12, 2023;* Accepted: *July 17, 2023*)

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยกเลิกการจองระวางตู้คอนเนอร์ โดยการอธิบายความสัมพันธ์ตัวแปรนั้น จะใช้แบบจำลองเทคนิคการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติคแบบทวิ (Binary Logistic Regression Analysis) ใช้ข้อมูลการจองระวางของสายเรือตัวอย่างที่เกิดขึ้นภายในปี 2019 บนเส้นทางประเทศไทยไปยังปลายทางประเทศจีน และประเทศสหรัฐอเมริกา ผลที่ได้จากการศึกษาพบว่า ตัวแปรทีมีอิทธิพลต่อการยกเลิกได้แก่ (1) วันที่ทำการจอง มีโอกาสในการยกเลิกน้อยคือช่วงววันที่ 1 ถึงวันที่ 10 ของเดือน เพราะมีความต้องการระวางมากเพื่อที่จะนำไปขายให้กับลูกค้าของตนอีกครั้ง (2) ท่าเรือปลายทางประเทศจีน เนื่องจากเป็นเส้นทางที่ใช้ระยะเวลาเดินทางน้อยกว่า สามารถเปลี่ยนแผนการยกเลิกได้ง่ายกว่า (3) ตู้ควบคุมอุณหภูมิขนาด 40 ฟุต มีโอกาสยกเลิกน้อยเพราะเป็นตู้ที่หายาก (4) การจองล่วงหน้าที่ระยะเวลานาน มีแนวโน้มยกเลิกสูงเพราะโอกาสเปลี่ยนแปลงแผนการบรรทุกสินค้าได้มากกว่า (5) อัตราค่าระวางที่สูง มีแนวโน้มยกเลิกสูง เพราะลูกค้าพยายามหาทางเลือกที่ถูกกว่า

ABSTRACT

The study intends to examine the factors influencing booking cancellations. The analysis applies Binary Logistic Regression technique on the booking data of the case company experienced in 2019 over the route Thailand to China and USA. The analysis results reveal that the factors significantly influence booking cancellation include: 1) Bookings made during the first 1-10 days have lower cancellation rate due to special offers the freight forwarder giving up to their clients who place a booking in this period 2) Booking with China ports as Port of discharge have more likelihood to be canceled because they involve shorter time travel rendering them easier to cancel the delivery plan, 3) Bookings with 40ft reefer containers have lower cancellation rate because they are usually in short supply, 4) Bookings that made far in advance of the actual sailing date are more likely to be canceled, and 5) Shipments subject to higher freight rates are more likely to be canceled because clients tend to look cheaper alternatives.

คำสำคัญ: การยกเลิกการจองระวาง การส่งสินค้าทางเรือ ตู้คอนเทนเนอร์
Keywords: Booking cancellation, Maritime transport, Containers

[1]*Corresponding author: watch.b1994@gmail.com*

**นิสิต หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (สหสาขาวิชา) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*

**Student, Master of Science Program in Logistics and Supply Chain Management (Interdisciplinary Program), Graduate School, Chulalongkorn University*

***ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาพาณิชยศาสตร์ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*

***Assistant Professor, Commerce Department, Faculty of Commerce and Accountancy, Chulalongkorn University*

****รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (สหสาขาวิชา) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*

****Associate Professor,* Logistics and Supply Chain Management (Interdisciplinary Program), *Graduate School, Chulalongkorn University*

บทนำ

การขนส่งสินค้าทางทะเลเป็นวิธีการขนส่งระหว่างประเทศที่ได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลาย โดยปกติของการขนส่งสินค้าทางเรือนั้นจะต้องมีการจองระวางสินค้าของเรือล่วงหน้า เพื่อที่ผู้ส่งออกนั้นจะได้คาดการณ์ระยะเวลาในการผลิตสินค้าให้แล้วเสร็จทันเวลาโหลดสินค้าเข้าตู้คอนเทนเนอร์ ตามวันเวลาที่ได้ทำการจองพื้นที่กับสายเรือนั้น ๆ ไว้ ปัจจุบันในการส่งสินค้าทางเรือหรือทางทะเลนั้นผู้ส่งออกไม่จำเป็นต้องดำเนินวิธีการต่าง ๆ ด้วยตัวเองแล้วเพราะมีผู้ให้บริการขนส่งสินค้าหรือตัวแทนขนส่งสินค้า (Freight Forwarder) ที่ทำหน้าที่ต่าง ๆ แทนผู้ส่งออกตั้งแต่จองระวางพื้นที่เรือ ดำเนินพิธีการศุลกากรจนกระทั่งสินค้านั้นถึงที่หมายปลายทาง ขั้นตอนแรกของการขนส่งสินค้าด้วยรูปแบบนี้จะเริ่มที่การจองระวางพื้นที่บนเรือให้ได้เสียก่อนจึงจะสามารถกำหนดและวางแผนต่าง ๆ เช่นการดำเนินการผลิตสินค้า การบรรจุภัณฑ์ รวมถึงการกำหนดระยะเวลาที่จะต้องใช้ทั้งหมดเพื่อให้ทันพอดีกับวันที่บรรทุกสินค้าขึ้นเรือ โดยปกติแล้วตัวแทนขนส่งสินค้าจะจองระวางพื้นที่กับสายเรือต่าง ๆ เพื่อไว้รองรับกับความต้องการของลูกค้าที่ตัวเองมี

อย่างไรก็ดี ตัวแทนขนส่งหรือผู้ส่งออกมักจะจองระวางเรือเผื่อไว้มากกว่าความต้องการจริง และอาจจองมากกว่าหนึ่งสายเรือขึ้นไป [1] ซึ่งสามารถจองล่วงหน้าได้ถึง 4 สัปดาห์หรือประมาณ 30 วันก่อนเรือออก ตามปกติของสายเรือจะกันระวางเรือให้กับลูกค้าที่จองล่วงหน้าแต่เมื่อถึงวันที่เรือใกล้ออกลูกค้าอาจจะติดต่อขอยกเลิกการจองระวางที่สายเรือกันเอาไว้ และไม่ได้มีการขายให้กับลูกค้ารายอื่น ทำให้การจัดสรรระวางสินค้าที่ทางสายเรือได้จัดสรรไว้อยู่ก่อนแล้วได้รับผลกระทบ ส่งผลจำนวนตู้คอนเทนเนอร์ที่ทำการบรรทุกขึ้นเรือจริงลดลง และความสามารถในการใช้ประโยชน์สูงสุดของพื้นที่เรือที่มีลดลง

ตารางที่ 1 ข้อมูลการจองและการยกเลิกภายในปี 2019

Month	US			CN		
	Booking Request	Booking Cancelled	Ratio	Booking Request	Booking Cancelled	Ratio
Jan-19	282	46	16%	250	53	21%
Feb-19	222	31	14%	173	31	18%
Mar-19	243	56	23%	260	64	25%
Apr-19	225	47	21%	283	57	20%
May-19	322	81	25%	350	74	21%
Jun-19	251	50	20%	335	75	22%
Jul-19	347	98	28%	368	79	21%
Aug-19	160	35	22%	218	46	21%
Sep-19	268	63	24%	345	90	26%
Oct-19	296	59	20%	290	67	23%
Nov-19	240	58	24%	339	77	23%
Dec-19	222	61	27%	357	124	35%

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าภายในปี 2019 เส้นทางประเทศสหรัฐอเมริกาทั้งสามท่าเรือนั้น มีเพียงช่วง 2 เดือนของปีเท่านั้นที่การยกเลิกเกิดขึ้นต่ำกว่า 20% นอกจากนั้นแล้วการยกเลิกอยู่ในช่วง 20% ในขณะที่เส้นทางประเทศจีนทั้งสามท่าเรือนั้น มีเพียงเดือนกุมภาพันธ์เพียงเดือนเดียวเท่านั้นที่มีการยกเลิกต่ำว่า 20% ส่วนเดือนอื่น ๆ มีการยกเลิกสูงกว่า 20% และสูงถึง 35% ในเดือนธันวาคม

การศึกษานี้จึงต้องการที่จะวิเคราะห์เชิงลึก เกี่ยวกับการยกเลิกการจองระวางเรือ ของสายเรือกรณีตัวอย่างที่ให้บริการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ ทั้งตู้คอนเทนเนอร์สินค้าทั่วไป สินค้าอันตราย รวมไปถึงตู้ควบคุมอุณหภูมิสำหรับสินค้าที่ต้องการจัดเก็บความสดใหม่ มีสินค้าที่มีอายุการจัดเก็บน้อย จำพวกผลไม้หรืออาหารแปรรูปต่าง ๆ โดยมีเส้นทางทั่วโลก เช่นเส้นทางเอเชีย – โอเชียเนีย, เส้นทางอินทราเอเชีย, เส้นทางเอเชีย - อเมริกา เป็นต้น ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกเส้นทางไทย – อเมริกา ท่าเรือนิวยอร์ก (USNYC) ท่าเรือสะวันนา (USSAV) และท่าเรือนอร์ฟอล์ค (USORF) ซึ่งมีระยะทางยาว และเส้นทางไทย - จีน ท่าเรือเซี่ยงไฮ้ (CNSNH) ท่าเรือเซียะเหมิน (CNXIA) และท่าเรือหนิงโบ (CNNGB) ซึ่งมีระยะทางสั้น เนื่องจากสองเส้นทางนี้เป็นเส้นทางหลักของสายเรือตัวอย่างที่มีความต้องการระวางสินค้า และเป็นเส้นทางตรงไม่ต้องมีการถ่ายลำที่ไหน ทั้งนี้เพื่อเป็นการเปรียบเทียบกันด้วยระยะทางที่ต่างกันแล้ว จะมีผลต่อการยกเลิกการจองมากน้อยหรือแตกต่างกันอย่างไร ซึ่งการนำสองเส้นทางมาศึกษาจะช่วยให้เห็นภาพเปรียบเทียบของเส้นทางที่มีระยะทางการให้บริการที่ต่างกัน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยกเลิกการจองระวางเรือ
2. เพื่อเสนอแนวทางในการลดการยกเลิกการจองระวางเรือ

ทบทวนวรรณกรรม

1. กรณีศึกษาการยกเลิกการจองระวางเรือ

Zhao, Meng, Wang [1] ศึกษาการยกเลิกการจองที่เกิดขึ้นกับบริษัทสายเรือคอนเทนเนอร์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะพัฒนาแบบจำลองกระบวนการวินิจฉัยข้อมูลเบื้องต้น (Exploratory Data Analysis: EDA) เพื่ออธิบายแนวโน้มในการยกเลิกของการยกเลิกในการขนส่งสินค้า และการวิเคราะห์พฤติกรรมในการยกเลิก การศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยกเลิกได้แก่ ท่าเรือต้นทาง, ท่าเรือปลายทาง, วันที่จอง, จำนวนตู้ที่จอง, อัตราค่าระวางเรือ และวันที่ทำการจองในสัปดาห์ อย่างไรก็ดี การศึกษาได้แบ่งการยกเลิกออกเป็นระดับต่าง ๆ เช่นการยกเลิกบางส่วน หรือการยกเลิกทั้งหมด ซึ่งการยกเลิกในระดับต่าง ๆ จะมีปัจจัยที่มีสาเหตุแตกต่างกันออกไป

Zhao, Meng, Wang [2] สร้างแบบจำลองหาค่าประมาณการความน่าจะเป็นในการยกเลิกระวางสินค้า ของเส้นทางการเดินเรือเอเชียไปยุโรป แยกศึกษาขาไปและขากลับออกจากกัน มีประเทศต้นทางในเอเชียประกอบด้วย ออสเตรเลีย บังคลาเทศ จีน ฮ่องกง อินโดนีเซีย ญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ เวียดนาม และประเทศไทย เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการพยากรณ์การบรรทุกสินค้าขึ้นเรือจริงจากคำสั่งจองที่เข้ามาในระบบ การวิเคราะห์ใช้ 1) ข้อมูลลักษณะการจองที่ผ่านมาในอดีต เช่น เวลาในการจอง เวลาในการโหลดสินค้า 2) ข้อมูลการให้บริการในเส้นทาง เช่น อัตราค่าระวาง 3) ข้อมูลที่เป็นปัจจัยภายนอก เช่น ค่าระวางในตลาดสายเรือและข้อมูลผู้ใช้ ครอบคลุมการจองตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2016 ถึงเดือนเมษายน 2017 ทั้งหมด 15,684 การจอง วิธีการศึกษาได้ประยุกต์แบบจำลอง Time-To-Event มาใช้เพื่อประเมินช่วงระยะห่างเวลาระหว่างการยกเลิกการจอง 2 ครั้งติดกัน ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวจะเรียกว่าเวลาในการยกเลิก (Time-To Cancellation : TTC) และประมาณค่าพารามิเตอร์แบบจำลองด้วยวิธี Maximum Likelihood ผลที่ได้จากการศึกษา พบว่าค่าความเสี่ยงของประเทศต้นทางที่ประเทศออสเตรเลียนั้นต่ำที่สุด หมายความว่ามีโอกาสยกเลิกน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับประเทศต้นทางประเทศอื่น ๆ ในขณะเดียวกันที่ประเทศต้นทางที่ประเทศฮ่องกงมีค่าความเสี่ยงสูงมากที่สุด หมายความว่ามีโอกาสการยกเลิกมากที่สุดเมื่อเทียบกับประเทศต้นทางอื่น ๆ โดยที่ค่าความเสี่ยงของประเทศต้นทางประเทศออสเตรเลีย ประเทศญี่ปุ่น ประเทศจีน ประเทศไทย และประเทศอินโดนีเซียนั้นล้วนมีค่าความเสี่ยงต่ำกว่าเกณฑ์

ความเปราะบางของแบบจำลองประมาณค่าแบบเบส์ (Bayesian estimations of frailty terms) กล่าวได้ว่าโอกาสในการยกเลิกนั้นน้อยลงเมื่อปัจจัยภายในนั้นเหมือนเดิม สำหรับต้นทางประเทศฟิลิปปินส์ ประเทศสิงคโปร์ ประเทศบังคลาเทศ ประเทศเวียดนาม และประเทศฮ่องกง นั้นมีค่าความเสี่ยงสูงกว่าเกณฑ์ หมายความว่ามีโอกาสในการยกเลิกสูงกว่า และในแง่ของปัจจัยภายนอกพบว่าการจองนั้นมีโอกาสยกเลิกน้อยลงเมื่อพบว่าอัตราค่าระวางในตลาดมีค่าเพิ่มขึ้น และสำหรับปัจจัยภายใน คืออัตราค่าระวาง สายเรือต้องพิจารณาจำนวนของการยกเลิกการจองหากตัดสินใจที่จะเพิ่มอัตราค่าระวาง จำนวนตู้คอนเทนเนอร์ที่มีการจองเข้ามาน้อยกว่าจำนวนตู้ที่บรรทุกเรือจริงเสมอ การจองที่มีระยะเวลานานกว่าวันที่เรือออกมีโอกาสในการยกเลิกสูง ในขณะที่การจอง 10 วันก่อนเรือออกนั้นมีโอกาสในการยกเลิกน้อย

2. กรณีศึกษาการยกเลิกการจองในบริบทอื่น

Falk, Vieru [3] ศึกษาการยกเลิกการจองห้องพักของโรงแรม เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการยกเลิกการจองห้องพักของโรงแรม ภายใต้ข้อสันนิษฐานดังนี้ 1) การจองห้องพักผ่านระบบออนไลน์ของตัวแทนท่องเที่ยวมีโอกาสยกเลิกสูงในขณะที่การจองหักผ่านตัวแทนท่องเที่ยวจะมีโอกาสยกเลิกต่ำสุด 2) การจองล่วงหน้าเป็นระยะเวลานานเพิ่มโอกาสในการยกเลิกสูงขึ้น 3) ประเทศต้นทางมีผลกับความน่าจะเป็นในการยกเลิก 4) ผู้ที่เข้าพักที่มาจากระยะทางที่ไกลจะยกเลิกน้อยกว่าผู้ที่เข้าพักภายในประเทศหรือจากพื้นที่ใกล้เคียง 5) ความน่าจะเป็นของการยกเลิกฤดูท่องเที่ยว (High Season) จะสูงกว่าในเวลาอื่น 6) กลุ่มนักเที่ยวที่เป็นผู้ใหญ่มีความเสี่ยงที่จะยกเลิกมากกว่ากลุ่มอื่น แต่การจองที่มีเด็กด้วยจะยกเลิกน้อยกว่า ซึ่งการศึกษาความน่าจะเป็นในการยกเลิกครั้งนี้ได้ใช้แบบจำลองโพรบิท (Probit Model) โดยใช้ข้อมูลเป็นระยะเวลา 5 ปี จากระบบการจองของ 9 โรงแรม มีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องได้แก่ ข้อมูลเฉพาะเจาะจงของผู้เข้าพักและการจอง, ราคาห้องพัก, วันที่เข้าพักและวันที่ออก, ประเภทของห้องพัก, จำนวนผู้ที่เข้าพัก (แยกออกเป็นเด็กและผู้ใหญ่) และแยกช่องทางการจองออกเป็นรูปแบบตามที่ผู้พักได้ทำการจองห้องพักเข้ามา ไม่ว่าจะเป็นการจองผ่านแพลตฟอร์มของโรงแรม, การจองผ่านระบบออนไลน์ของตัวแทนท่องเที่ยว, การจองแบบออฟไลน์ผ่านตัวแทนท่องเที่ยวหรือการจองโดยตรงกับทางโรงแรม ผลที่ได้จากการศึกษาโดยแบบจำลองโพรบิทในครั้งนี้พบว่า ผลที่ออกมาส่วนใหญ่เป็นไปตามข้อสันนิษฐานที่ตั้งไว้ โดยเฉพาะการจองล่วงหน้าเป็นเวลานานมีโอกาสในการยกเลิกที่สูง

Sánchez, Sánchez-Medina, Pellejero [4] ศึกษาผลกระทบของการยกเลิกการจองของธุรกิจโรงแรมและที่พัก จุดประสงค์เพื่อพยากรณ์การยกเลิกการจองในช่วงเวลาใกล้ถึงวันเข้าพัก วิธีการศึกษาคือนำข้อมูลที่ได้จากเครือข่ายโรงแรมที่มีกว่า 10,000 การจองช่วงปีระหว่าง 2016 ถึง 2018 คัดเฉพาะข้อมูลในส่วนของวันหยุดสุดสัปดาห์ กำหนดเป็นช่วงที่มีการยกเลิก 4 – 7 วันก่อนเข้าพัก โดยนำข้อมูลทั้งหมดแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม และใช้วิธีที่ต่างกัน กลุ่มแรกเพื่อตั้งค่าอัลกอริทึมการบูสต์ (The Boosting Algorithm) และกลุ่มที่สองเพื่อทดสอบความถูกต้องของการพยากรณ์ (The Ensemble) ในขั้นแรกได้ใช้ข้อมูลชุดที่ 1 เพื่อการทดสอบและการพยากรณ์การยกเลิกด้วย C5.0, R-Part, Support Vector Machine (SVM), Artificial Neural Networks (ANN) Techniques ซึ่งทำการทดสอบมากกว่าหนึ่งร้อยครั้งเพื่อหลีกเลี่ยงความไม่น่าเชื่อถือ โดยผลที่ออกมาจะถูกเก็บไว้นำมาทดสอบทั้งหมด และสำหรับข้อมูลชุดที่ 2 ที่มีข้อมูลอยู่อีกครึ่งหนึ่ง จะนำมาทดสอบด้วยวิธีเดียวกัน สำหรับผลที่ออกมาในครั้งนี้จะนำมาประเมินผลความเหมาะสมของแต่ละเทคนิค พบว่าเทคนิค C5.0 ได้ผลลัพธ์ที่ค่อนข้างแม่นยำที่สุด ตามด้วย SVM และ ANN ในขณะเดียวกัน The Ensemble Technique สามารถใช้ตรวจสอบแต่ละวิธีที่กล่าวมาก่อนหน้าได้ดี มากกว่า

Lee H, Chung, Lee C-K. [5] ศึกษาพฤติกรรมการยกเลิกเที่ยวบินที่จองผ่านแอปพลิเคชันท่องเที่ยวในมือถือ โดยอ้างอิงทฤษฎีการตีความ (Construal Level Theory) เนื่องจากปัจจุบันแอปพลิเคชันในมือถือสามารถจองและยกเลิกเที่ยวบินได้ง่ายทำให้มีอัตราการยกเลิกเที่ยวบินเกิดขึ้นสูง การศึกษามีวัตุประสงค์จะอธิบายความสัมพันธ์การยกเลิกเที่ยวบินสำหรับการซื้อที่หุนหันพลันแล่น และประสบการณ์ของผู้ใช้โดยใช้แนวคิดชั่วขณะซึ่งวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาความ

แตกต่างระหว่างการยกเลิกและการไม่ยกเลิกเที่ยวบินนั้น ๆ และเพื่อเสนอแนวทางในการจัดการค่าธรรมเนียมในการยกเลิกโดยใช้ผลจากการศึกษามาวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลจากตัวแทนจัดการท่องเที่ยวที่ใหญ่ที่สุดของประเทศเกาหลีใต้ ได้แก่ ข้อมูลสถิติประชากรของลูกค้า, เวลาในการจอง, เวลาในการยกเลิก, รูปแบบและราคาของบริการที่จอง, จำนวนที่เคยซื้อมาก่อนหน้านี้, และช่องทางในการจองเข้ามา ทั้งเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันในโทรศัพท์มือถือ แต่นำข้อมูลเฉพาะที่จองผ่านแอฟพลิเคชันมาศึกษาเท่านั้น และมุ่งเน้นไปที่อะไรที่ทำให้ลูกค้าทำการยกเลิกการจองผ่านแอปพลิเคชัน สำหรับการศึกษาในครั้งนี้มีข้อสันนิษฐานที่ตั้งไว้ 3 ข้อดังนี้ 1) กลุ่มลูกค้าที่มีการยกเลิกเที่ยวบินนั้นจะมีช่วงเวลาระหว่างการจองและวันเดินทางน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่มีการยกเลิก 2) กลุ่มลูกค้าที่มีการยกเลิกเที่ยวบินมักมีประสบการณ์ในการท่องเที่ยวด้วยตัวเองมากกว่ากลุ่มที่ไม่มีการยกเลิก 3) กลุ่มลูกค้าที่มีการยกเลิกเที่ยวบินสามารถจองในสายการบินอื่นที่มีราคาถูกกว่ากลุ่มที่ไม่มีการยกเลิก การศึกษาการวิเคราะห์ข้ามตาราง (Cross-Tabulation Analysis) และใช้การทดสอบไค-แควร์ (Chi-Squared Test) หาค่าความแตกต่างระหว่างการยกเลิกและไม่ยกเลิกจากข้อมูลสถิติประชากร และใช้การทดสอบที (T-Test Analysis) เพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผลการทดสอบพบว่าการยกเลิกเที่ยวบินเป็นไปตามข้อสันนิษฐานทั้งหมด

จากการทบทวนวรรณกรรมแสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลในการยกเลิกที่ใกล้เคียงกัน ทั้งสายการบิน สายเรือรวมถึงอุตสาหกรรมท่องเที่ยวและที่พัก ได้แก่ ระยะเวลาในการจอง วันที่จอง วันที่เดินทาง ในขณะที่สายเรือยังมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องอีกเช่น จำนวนตู้คอนเทนเนอร์ เส้นทางให้บริการ

3. แนวคิดการถดถอยโลจิสติคแบบทวิ (Binary Logistic Regression Analysis)

Kaiyawan [6] การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติค (logistics Regression Analysis) เป็นเทคนิคการวิเคราะห์สถิติเชิงคุณภาพ โดยใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม เพื่อทำนายเหตุการณ์ที่สนใจ ซึ่งการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติคแบ่งเป็น 2 ประเภท 1) การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติคแบบทวิ (Binary Logistic Regression Analysis) ใช้กับตัวแปรตามที่แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม เช่น ไม่มีการยกเลิกการจองมีค่าเป็น 0 และ มีการยกเลิกการจองมีค่าเป็น 1 2) การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติดพหุกลุ่ม (Multinomial Logistics Regression Analysis) ใช้กับตัวแปรตามที่มีค่ามากกว่าสองกลุ่ม เช่นเรือประเภทต่าง ๆ เช่น เรือบรรทุกผู้โดยสาร เรือตู้คอนเทนเนอร์ เรือโรโร และเรือบรรทุกสินค้าเหลว เป็นต้น

ในการอธิบายความสัมพันธ์ตัวแปรนั้นจะใช้แบบจำลองเทคนิคการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติคแบบทวิ (Binary Logistic Regression Analysis) ซึ่งในการศึกษานี้ กรณีไม่เกิดเหตุการณ์คือไม่มีการยกเลิกการจอง ส่วนกรณีที่เกิดเหตุการณ์คือมีการยกเลิกการจอง

$$\text{โดย } P(Y) = \frac{1}{1+e^{-f(x)}}$$

$$\text{หรือ } P(Y) = \frac{1}{1+e^{-(b_0+b_1x_1)}} \text{ หรือ } P(Y) = \frac{e^{b_0+b_1x_1}}{1+e^{b_0+b_1x_1}}$$

เมื่อ P(Y) = ความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ Y

e = exponential function

f(x) = ฟังก์ชันของตัวแปรทำนาย

ดังนั้นในการศึกษานี้ หากสมมติให้

P(Y) = ความน่าจะเป็นของการยกเลิกการจอง (Y = 1)

Qy = ความน่าจะเป็นของการไม่ยกเลิกการจอง (Y = 0)

กรณีตัวแปรทำนายมากกว่า 1 ตัวจะได้ฟังก์ชันดังนี้

$$Py = \frac{e^{b_0+b_1x_1+b_2x_2+\ldots+b_kx_k}}{1+e^{b_0+b_1x_1+b_2x_2+\ldots+b_kx_k}}$$

เมื่อ Py = ความน่าจะเป็นของการยกเลิกการจอง

จะได้ QY หรือความน่าจะเป็นของการไม่ยกเลิกการจอง ดังนี้

$$Qy = 1 - Py$$

$$\text{หรือ } Qy = 1 - \left(\frac{e^{b_0+b_1x_1+b_2x_2+\ldots+b_kx_k}}{1+e^{b_0+b_1x_1+b_2x_2+\ldots+b_kx_k}}\right)$$

จากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายกับตัวแปรเกณฑ์ของการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติคไม่เป็นรูปเชิงเส้น จึงต้องมีการปรับให้ความสัมพันธ์อยู่ในรูปเชิงเส้น ในรูปแบบของ odds หรือ odd ratio

Odds หรือ odd ratio หมายถึงอัตราส่วนที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ (Y=1) กับโอกาสที่จะไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ (Y=0) หรือจะได้

$$\text{odds} = \frac{Py\ (\text{โอกาสในการยกเลิกการจอง})}{Qy\ (\text{โอกาสในการไม่ยกเลิกการจอง})}$$

ค่าของ odds จะแสดงถึงโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ เป็นกี่เท่าของโอกาสที่จะไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ ถ้า odds มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจนั้นมากกว่าโอกาสที่จะไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ

การเขียนโมเดลโลจิสติค จะอยู่ในรูป log ของ odds เรียกว่า logit หรือ logistic response function ซึ่ง logit เขียนในรูปแบบสมการดังนี้

$$\text{เมื่อ odds} = \frac{Py}{Qy}$$

จะได้ log ของ odds หรือจะเรียก log ของ odds ว่า logit ดังนี้

log(odds)

ดังนั้นจะได้ $\log\left(\frac{Py}{Qy}\right)$

เมื่อ Qy = 1 – Py จะได้ $\log\left(\frac{Py}{1-Py}\right) = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \ldots + b_kx_k$

หรือ log(odds) หรือ logit = $b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \ldots + b_kx_k$

เมื่อได้ log ของ odds ratio หรือ logit แล้วรูปแบบของตัวเกณฑ์ จึงสามารถทำนายได้ด้วยชุดของตัวแปรทำนายเชิงเส้นตรง

สำหรับการทำนายค่า y ที่เป็น Py ในการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติคจะใช้สมการ

$$P_y = \frac{e^{b_0+b_1x_1+b_2x_2+\ldots+b_kx_k}}{1+e^{b_0+b_1x_1+b_2x_2+\ldots+b_kx_k}}$$

ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย (Regression Coefficients) จะสะท้อนไปที่ค่า log odds ไม่ได้สะท้อนไปที่ค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจโดยตรง จึงตีความหมายให้เข้าใจได้ยาก แต่สามารถบอกนัยของทิศทางอิทธิพลได้ (ในตารางผลการวิเคราะห์ของ SPSS แสดงด้วยค่า B) [7]

4. ขั้นตอนการจองระวางของสายเรือตัวอย่าง

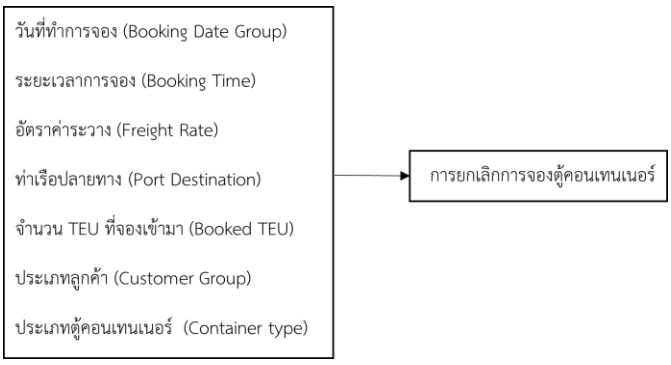
ลูกค้าต้องมีการทำใบเสนอราคากับสายเรือเสียก่อน ในใบเสนอราคาจะมีรายละเอียดตามความต้องการของลูกค้า เช่นประเภทตู้คอนเทนเนอร์ ท่าเรือต้นทางในที่นี้จะเป็นท่าเรือกรุงเทพ หรือท่าเรือแหลมฉบัง หรือทั้งสองท่าเรือ

และท่าเรือปลายทางที่ลูกค้าต้องการแล้วจะออกมาเป็นในรูปแบบของตัวเลขหรือรหัสตัวอักษรที่ต่างกันออกไป จากนั้นลูกค้าสามารถเข้าไปจองระวางผ่าน www.inttra.com หรือเว็บอื่น ๆ ที่เชื่อมกับสายเรือผู้ให้บริการ แล้วใส่รายละเอียดการจองตามที่ระบุไว้ในใบเสนอราคา และวันที่ต้องการส่งสินค้า หลังจากนั้นสายเรือจะเป็นฝ่ายตอบกลับมายังลูกค้าว่าได้รับการยืนยันการจองในครั้งนั้นหรือไม่

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้ใช้เทคนิค Binary Logistic Regression ในการวิเคราะห์ โดยตัวแปรตามคือสถานการณ์การยกเลิก ซึ่งจะมี 2 ค่า คือหากไม่มีการยกเลิกจะมีค่า 0 และหากยกเลิกจะมีค่า 1 และตัวแปรอิสระที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อการยกเลิกโดยแบ่งระดับการวัดตัวแปรได้ดังนี้ 1.มาตรวัดนามบัญญัติ (Nominal) ได้แก่ ตัวแปรท่าเรือปลายทาง คือ ท่าเรือนิวยอร์ก, ท่าเรือนอร์ฟอล์ค, ท่าเรือสะวันนา, ท่าเรือเซี่ยงไฮ้, ท่าเรือหนิงโบ และท่าเรือเซียะเหมิน ตัวแปรประเภทตู้คอนเทนเนอร์ คือ ขนาด 20 ฟุต (DV20), ตู้ขนาด 40 ฟุต (DV40), ตู้ขนาด 40 ฟุต High Cube (HC40), ตู้ควบคุมอุณหภูมิขนาด 20 ฟุต (RF20) และตู้ควบคุมอุณหภูมิขนาด 40 ฟุต (RF40) 2.มาตรวัดเรียงลำดับ (Ordinal) ได้แก่ ตัวแปรวันที่ทำการจอง คือ วันที่ 1-10 ของเดือน, วันที่ 11-20 ของเดือน และวันที่ 21-31 ของเดือน ตัวแปรประเภทของลูกค้า ได้แก่ กลุ่มที่มีการจอง 1-49 TEU ต่อสัปดาห์ และกลุ่มที่มีการจอง 50 TEU ขึ้นไปต่อสัปดาห์ 3.มาตรวัดอันตรภาค (Interval) ได้แก่ ตัวแปรระยะการจอง อัตราค่าระวาง และจำนวน TEU ที่จอง

ข้อมูลของบริษัทสายเรือกรณีตัวอย่าง เป็นข้อมูลการจองในปี 2019 มีจำนวนการจองทั้งหมด 9,429 การจอง โดยมีการบรรทุกสินค้าขึ้นเรือทั้งหมด 7,823 การจอง และมีการยกเลิกการจองทั้งสิ้น 1,606 การจอง แบ่งเป็นการจองไปยังประเทศจีน 3077 การจอง และไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา 6352 การจอง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป IBM SPSS Statistic Version 22.0 ซึ่งเลือกแบบจำลองเทคนิคการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติคแบบทวิ (Binary Logistic Regression Analysis) ด้วยเทคนิค Enter เป็นการนำตัวแปรอิสระทั้งหมดเข้าสมการถดถอยโลจิสติคพร้อมกันในขั้นตอนเดียว สำหรับการพิจารณาตัวแปรอิสระที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในแบบจำลอง จะพิจารณาจากค่าสถิติทดสอบ ถ้ามีนัยสำคัญทางสถิติถือว่าตัวแปรนั้นควรจะอยู่ในสมการถดถอยโลจิสติค โดยรูปภาพที่ 1 แสดงให้เห็นถึงตัวแปรอิสระที่นำมาศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลในการยกเลิกการจองระวางคอนเทนเนอร์ในครั้งนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำข้อมูลตัวแปรตามและตัวแปรอิสระมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป IBM SPSS Statistic Version 22.0 ในการคำนวณ และเลือกตัวแปรเข้าสมการด้วยเทคนิค Enter และได้ผลลัพธ์ดังสรุปในตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบความน่าเชื่อถือได้ของแบบจำลองเฉพาะตัวแปรอิสระที่มีนัยสำคัญ

Observed			Predicted		
			Cancellation		Percentage Correct
			Uncancelled	Cancelled	
Step 1	Cancellation	Uncancelled	7798	25	99.7
		Cancelled	195	1411	87.9
	Overall Percentage				97.7

จากตารางที่ 2 แสดงผลความเชื่อถือได้ของแบบจำลองสมการถดถอยเชิงโลจิต โดยเป็นการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ (Predicted) กับข้อมูลจริง (Observed) พบว่า การวิเคราะห์เฉพาะตัวแปรอิสระที่มีนัยสำคัญ สามารถพยากรณ์เหตุการณ์ไม่ยกเลิกการจองได้ถูกต้องร้อย 99.7 และเหตุการณ์ที่มีการยกเลิกการจองได้ถูกต้องร้อยละ 87.9 และพยากรณ์เหตุการณ์ทั้งหมดได้ถูกต้องร้อยละ 97.7

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เฉพาะตัวแปรอิสระที่มีนัยสำคัญ

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
วันที่ทำการจอง (ช่วงวันที่ 1-10)	-.383	.161	5.633	1	.018	.682
ท่าเรือเซี่ยงไฮ้	1.594	.316	25.429	1	.000	4.925
ท่าเรือหนิงโบ	1.622	.349	21.536	1	.000	5.061
ท่าเรือเซียะเหมิน	2.075	.612	11.508	1	.001	7.967
ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุต	-2.148	.620	12.002	1	.001	.117
ระยะเวลาการจอง	.107	.004	667.847	1	.000	1.113
อัตราค่าระวาง	.293	.097	9.202	1	.002	1.340
Constant	-7.260	.340	455.713	1	.000	.001

ตัวแปรอิสระที่มีนัยสำคัญต่อการยกเลิกการจอง ได้แก่ วันที่ทำการจอง (Booking Date Group) ท่าเรือเซี่ยงไฮ้ (CNSNH) ท่าเรือหนิงโบ (CNNGB) ท่าเรือเซียะเหมิน (CNXIA) ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุต (RF40) ระยะการจองจนถึงวันเรือออก (Booking Time) อัตราค่าระวาง (Freight) ซึ่งอธิบายตามแต่ละปัจจัย ดังต่อไปนี้

1. วันที่ทำการจอง โดยการแบ่งกลุ่มของช่วงวันที่ลูกค้าจองเข้ามาในระบบซึ่งแบ่งออกเป็นสามช่วง ได้แก่ 1) ช่วงวันที่ 1 - 10 ของเดือน, 2) ช่วงวันที่ 11-20 ของเดือน และช่วงวันที่ 21-31 ของเดือน ผลปรากฏว่าช่วงวันที่ 1 ถึงวันที่ 10 ของเดือนนั้นมีอิทธิพลต่อการยกเลิกอย่างมีนัยสำคัญ หากพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ด้วยแล้วจะเห็นว่าเป็นอิทธิพลในทางลบ กล่าวคือ การจองที่เข้ามาในช่วงระยะต้นเดือนนี้มีโอกาสในการยกเลิกน้อยกว่าการจองที่เข้ามาในช่วงเวลาอื่น เนื่องจากว่าช่วงต้นเดือนนั้นเป็นการเสนอราคาซื้อขายระวางนั้นจะมีราคาพิเศษกว่าช่วงเวลาอื่น ๆ ของเดือนเพื่อเข้ามาเติมระวางคอนเทนเนอร์ให้ได้ตามการเป้าหมายของการจัดสรรระวางที่ได้เตรียมไว้ของเรือแต่ละลำ

2. ท่าเรือปลายทาง คือเส้นทางที่ลูกค้ามีความต้องการที่จะส่งสินค้าไปยังปลายทางแห่งนั้น จะเห็นได้ว่าตัวแปรที่มีนัยสำคัญต่อการยกเลิกคือท่าเรือปลายทางประเทศจีนทั้งสามท่าเรือจากทั้งหมด 6 ท่าเรือ และมีความสัมพันธ์ทางบวกทั้งสามท่าเรือคือ ท่าเรือหนิงโบ ท่าเรือเซียะเหมิน และท่าเรือเซี่ยงไฮ้ หมายความว่าโอกาสในการยกเลิกของเส้นทางประเทศจีนนั้นมากกว่าเส้นทางประเทศสหรัฐ เนื่องจากการแข่งขันสูงสำหรับเส้นทางประเทศจีน อีกทั้งยังเป็นเส้นทางที่มีระยะสั้นกว่า

3. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 40 ฟุต เป็นตู้ที่มีความต้องการอยู่ตลอด และเป็นตู้ที่มีจำนวนจำกัด อีกทั้งยังมีข้อจำกัดมากเหมาะสำหรับสินค้ากลุ่มที่ต้องควบคุมอุณหภูมิเท่านั้น ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นผลไม้ประจำฤดูต่าง ๆ นอกจากการรักษาอุณหภูมิให้เหมาะสมกับสินค้าประเภทต่าง ๆ แล้วอีกหนึ่งสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษคือ การจัดเรียงสินค้าในตู้คอนเทนเนอร์เพื่อให้มั่นใจได้ว่าสินค้าได้รับความอุณหภูมิอย่างทั่วถึงโดยเท่ากัน ด้วยเงื่อนไขดังกล่าวแล้ว ลูกค้าต้องมั่นใจได้ว่าจะมีการบรรทุกสินค้าจริง ๆ เพราะทันทีที่มีการยกเลิก ตู้จะส่งให้กับลูกค้าที่ความพร้อมการในการส่งออกพร้อมที่จะบรรจุสินค้าทันที ดังนั้น การส่งที่ต้องใช้ตู้ประเภทนี้มีโอกาสยกเลิกการจองต่ำกว่าตู้ประเภทอื่น

4. ระยะการจอง หมายถึงระยะที่นับตั้งแต่วันจองจนถึงวันออก เป็นเพราะว่าการยกเลิกสามารถเกิดขึ้นได้ทันทีหลังจากที่มีการจองเข้ามา ไม่ว่าการจองนั้น ๆ จะได้รับการยืนแล้วหรือไม่ก็ตาม การที่จองล่วงหน้าเป็นเวลานานมีโอกาสยกเลิกได้มากกว่า อาจเป็นได้ว่าการวางแผนล่วงหน้านานมีโอกาสที่จะวางแผนความสามารถในการผลิตสินค้าผิดพลาดได้มากกว่า มีโอกาสที่ผลิตสินค้าไม่ได้ตามที่กำหนด ทำให้ไม่สามารถส่งสินค้าได้ตามรอบที่ต้องการ ในขณะเดียวกันลูกค้ามีเวลาเพียงพอที่จะจองกับสายเรืออื่น ๆ ที่มีเส้นทางการเดินเรือและอัตราค่าระวางที่ต่ำกว่าจนกว่าจะถึงวันที่ต้องบรรทุกสินค้าขึ้นเรือจริง แล้วจึงตัดสินใจเลือกเส้นทางหรือบริการของสายเรือที่ดีที่สุด

5. อัตราค่าระวาง คือค่าบริการขนส่งสินค้าทางเรือโดยแบ่งตามประเภทตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการนำเอาค่าระวางมาวิเคราะห์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น อัตราค่าระวางที่สูงกว่ามีโอกาสในการยกเลิกเพิ่มขึ้นตามไปด้วย เพราะปกติแล้วลูกค้ามักต้องการราคาที่ต่ำที่สุดสำหรับการส่งออก

*** ค่า Constant หมายถึงค่าคงที่ ซึ่งค่าคงที่ที่ติดลบหมายถึงหากทุกตัวแปรอิสระมีค่าเท่า 0 ส่งผลให้ความเป็นได้ในการยกเลิกการจองระวางมีค่าเท่ากับ -7.260 จากผลการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยกเลิกการจองระวางของสายเรือแห่งหนึ่งพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุดนั่นคือท่าเรือปลายทั้งสามท่าเรือ ท่าเรือเซียะเหมิน ท่าเรือหนิงโบ แบะท่าเรือเซี่ยงไฮ้ นอกจากนี้แล้วยังมีอัตราค่าระวาง ระยะเวลาการจองตามลำดับ

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

ผลที่ได้จากการศึกษาพบว่าความเสี่ยงของการยกเลิกการจองระวางนั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ทั้งวันที่ทำการจอง ท่าเรือปลายทาง ประเภทตู้คอนเทนเนอร์ ระยะเวลาการจองล่วงหน้า รวมไปถึงอัตราค่าระวางคอนเทนเนอร์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยกเลิกของ Zhao, Meng, Wang [1] ในประเด็นที่ได้กล่าวว่าการจองที่มีการจองระยะนานนั้นมีโอกาสที่จะยกเลิกเกิดขึ้นได้มากกว่า ในขณะเดียวกันผลจากการศึกษากลับพบว่าตัวแปรท่าเรือปลายทางประทศสหรัฐอเมริกากลับไม่มีนัยสำคัญต่อการยกเลิกการจองของสายเรือตัวอย่างเลย ทั้งนี้สายเรือต้องบริหารความเสี่ยงนี้

พร้อมกับรับมือการยกเลิกที่สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา โดยเฉพาะเที่ยวการขนส่งที่เข้าข่าย ดังนี้ 1) มีท่าเรือปลายทางประเทศจีน หรือ 2) ระยะเวลาการจองล่วงหน้า หรือ 3) ได้อัตราค่าระวางที่ค่อนข้างสูง สายเรือสามารถนำผลการวิเคราะห์ไปพิจารณาแนวทางการยกเลิกการจอง โดยมุ่งเน้นไปยังการจองในกลุ่มปัจจัยที่ได้กล่าวไปก่อนหน้าแล้วนั้น เช่น การติดตามสถานะของการจองกลุ่มนี้อย่างใกล้ชิดโดยเฉพาะ ช่วงวันก่อนที่เรือจะออกรวมถึงติดตามสถานการณ์การให้บริการไปยังประเทศจีน เพื่อให้สายเรือของตนสามารถแข่งจันกับสายเรือคู่แข่งได้จริง นอกจากนี้อาจมีการบันทึกประวัติการจองและการยกเลิกของลูกค้าเพื่อให้ทราบถึงพฤติกรรมของลูกค้าแต่ละราย เพื่อนำไปพิจารณาการระวางในครั้งถัดไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณ คุณอุรณี กาญจน์คุณกร (Country Customer Service Manager) และคุณนพพล คงบรรทัด (Deputy Customer Service Manager) ที่คอยให้คำปรึกษาและคำแนะนำรวมถึงข้อสงสัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการทำงานของสายเรือ และขอขอบคุณบริษัทสายเรือตัวอย่างที่อนุญาตให้นำข้อมูลมาใช้ในการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

1. Zhao H, Meng Q, Wang Y. Exploratory data analysis for the cancellation of slot booking in intercontinental container liner shipping: A case study of Asia to US West Coast Service. Transportation Research: Part C 2019; 106: 243-63.
2. Zhao H, Meng Q, Wang Y. Probability estimation model for the cancellation of container slot booking in long-haul transports of intercontinental liner shipping services. Transportation Research Part C: Emerging Technologies 2020; 119: 102731.
3. Falk M, Vieru M. Modelling the cancellation behaviour of hotel guests. International Journal of Contemporary Hospitality Management 2018; 30(10): 3100-16.
4. Sánchez EC, Sánchez-Medina AJ, Pellejero M. Identifying critical hotel cancellations using artificial intelligence. Tourism Management Perspectives 2020; 35: 100718.
5. Lee H, Chung N, Lee C-K. Flight Cancellation Behaviour Under Mobile Travel Application: Based on the Construal Level Theory. Information and Communication Technologies in Tourism 20172017. p. 417-30.
6. Kaiyawan Y. Principleand Using Logistic Regression Analysis for Research. Rajamangala University of Technology Srivijaya Research Journal 2012. Thai.
7. Chuchip K. Logistic Regression. Remote Sensing Technical Note 2018; 5. Thai.