

ตัวแบบการจองปริมาณบรรทุกสินค้าจากสายการบิน Capacity Reservation Model for Air Freight Forwarders

อภิญญา เทพพนมรัตน์^{1*} กาญจน์ภา อมรัชกุล²

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ 118 ถนนเสรีไทย แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

E-mail: ¹t.apinya77@gmail.com, ²kamaruchkul@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาตัวแบบการจองปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้าจากสายการบินของบริษัทตัวแทนบริหารจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ โดยสร้างตัวแบบให้สอดคล้องกับการทำงานจริงของบริษัทกรณีศึกษาและดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล การจองปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้าจากสายการบินต้องจองในปริมาณที่เหมาะสม จึงไม่เหมาะสมที่จะจองปริมาณบรรทุกสินค้าเกินความต้องการส่งออกจริงไปได้มาก เนื่องจากรายได้ที่แท้จริงที่สายการบินจะได้รับขึ้นอยู่กับปริมาณสินค้าที่ส่งออกจริงในแต่ละเที่ยวบิน และในขณะเดียวกันหากทางบริษัทจองปริมาณบรรทุกสินค้าจากสายการบินน้อยเกินไปอาจจะทำให้ไม่สามารถตอบสนองลูกค้าได้อย่างเพียงพอ ผู้วิจัยจึงศึกษาทั้งการวิเคราะห์ของการส่งออกสินค้าในแต่ละเที่ยวบิน และการใช้ประโยชน์ (Utilization) จากการจองปริมาณบรรทุกสินค้าที่แตกต่างกัน จากการศึกษาพบว่าบริษัทกรณีศึกษาสามารถนำผลการดำเนินงานไปประกอบการตัดสินใจเพื่อกำหนดปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้าที่ต้องจองกับสายการบินได้

คำสำคัญ: ตัวแทนบริหารจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ, การขนส่งสินค้าทางอากาศ, การจองปริมาณบรรทุกสินค้า

Abstract

This article proposes a capacity reservation model for an air freight forwarder. The forwarder needs to reserve air-cargo capacity from an airline before its actual demand materializes. The profit of the forwarder depends on the actual amount actually used after demand materializes, not the amount initially reserved. If the forwarder reserves too much upfront, then the capacity utilization would be low. On the other hand, if the forwarder does not reserve enough, it might not be able to maintain the pre-specified customer service level. In our model, the expected profit and utilization are calculated. Through our numerical study, we conclude that our model can be applied to help making decision on capacity reservation.

Keywords: freight forwarder, air cargo, capacity reservation

1. บทนำ

การขนส่งสินค้าทางอากาศ (Air Cargo) เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมบริการที่มีความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากการขนส่งที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถขนส่งสินค้าได้ในระยะไกล มีความรวดเร็วในการขนส่ง และตรงต่อเวลาเมื่อเทียบกับการขนส่งรูปแบบอื่น ลดความเสี่ยงสินค้าชำรุดหรือเสียหายเนื่องจากความผิดพลาดระหว่างการขนส่งได้ และมีความสำคัญอย่างมากกับการขนส่งสินค้าที่ต้องการแข่งกับเวลา ซึ่งทำให้เกิดความได้เปรียบในการแข่งขัน และมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและการค้าโลก จากสถิติการขนส่งสินค้าทางอากาศของบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด ประเทศไทยมีปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศสูงถึง 1.34 ล้านตันในปี 2014 ซึ่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.98 จากปี 2013 ในขณะที่ทั่วโลกการขนส่งสินค้าทางอากาศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เฉลี่ยร้อยละ 4.7 ต่อปี จากปี 2013 ถึงปี 2033 [1] สินค้าที่ขนส่งทางอากาศสามารถแบ่งสินค้าได้เป็น 7 ประเภท ได้แก่ 1) สินค้าทั่วไป (General Cargo) 2) สินค้าที่เน่าเสียได้ง่าย (Perishable Cargo) 3) สินค้าอันตราย (Dangerous Cargo) 4) สินค้ามีค่า (Valuable Cargo) 5) สัตว์มีชีวิต (Live Animal Cargo) 6) การขนส่งสินค้าแบบด่วนพิเศษ (Express Cargo) และ 7) การขนส่งศพ (Human

Remain Cargo) [2] งานวิจัยของ [3] และ [4] ได้กล่าวว่าโดยทั่วไปการขนส่งสินค้าทางอากาศจะเกี่ยวข้องกับผู้ส่งออกสินค้า (Shipper) สายการบินหรือผู้ขนส่ง (Carrier) ตัวแทนรับขนส่งสินค้าทางอากาศระหว่างประเทศ (Air Freight Forwarder) และผู้นำเข้าสินค้า (Consignee) ซึ่งผู้ส่งออกสินค้าสามารถเลือกขนส่งสินค้าผ่านสายการบินโดยตรง หรือผ่านผู้ให้บริการครบวงจร (Integrator) ซึ่งเป็นทั้งผู้ให้บริการและเป็นเจ้าของทรัพย์สิน เช่น เครื่องบิน รถบรรทุกสำหรับขนส่งสินค้า และคลังสินค้า เช่น UPS, FedEx และ DHL ที่ให้บริการส่งแบบ Door to Door หรือจะเลือกใช้ตัวแทนบริหารจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศซึ่งเป็นคนกลางระหว่างสายการบินกับผู้ส่งออกสินค้า โดยสายการบินกับตัวแทนบริหารจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศมักจะทำสัญญาระยะยาว เพื่อให้แน่ใจว่าสามารถมีปริมาณบรรทุกสินค้าเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า และทำให้ปริมาณบรรทุกสินค้าของสายการบินเกิดประโยชน์สูงสุด

บริษัทตัวแทนบริหารจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศเป็นธุรกิจประเภทหนึ่งที่ทำหน้าที่เป็นตัวแทนผู้ส่งออก หรือผู้นำเข้าเพื่อดำเนินกิจกรรมเพื่อนำสินค้าจากผู้ส่งออกไปส่งมอบยังผู้ขนส่ง หรือนำสินค้าจากผู้ขนส่งไปส่งมอบยังผู้นำเข้าสินค้า และในปัจจุบันธุรกิจตัวแทน

* Corresponding author: E-mail: t.apinya77@gmail.com

1 นักศึกษาปริญญาโท สาขาการจัดการโลจิสติกส์ คณะสถิติประยุกต์

2 รองศาสตราจารย์ คณะสถิติประยุกต์

รับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศมีความสามารถให้บริการในบริบทต่างๆ ดังนี้ [5]

- 1) เป็นตัวแทนหรือพ่อค้าคนกลางให้กับผู้ส่งออกในการหาอัตราค่าระวางบรรทุกสินค้าให้ได้ราคาถูก เช่น บริษัทตัวแทนบางรายทำสัญญาการจองปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้ากับสายการบินเพื่อให้ได้ค่าระวางบรรทุกสินค้าในอัตราพิเศษ
- 2) เป็นตัวแทนออกของให้กับผู้ส่งสินค้าและผู้รับสินค้า จัดการเส้นทางขนส่ง และให้บริการเรื่องการบริหารการขนส่ง
- 3) การให้บริการครบวงจรกับผู้ส่งออก เช่น การจัดการขนส่งสินค้าให้ทั้งหมดตั้งแต่ไปรับสินค้าจากผู้ส่งออกจนถึงผู้รับสินค้า ให้บริการบรรจุสินค้า และที่พักลูกค้าและผู้ส่งออก รวมถึงการดำเนินการพิธีศุลกากรและกฎระเบียบต่างๆ ของประเทศปลายทาง
- 4) บริษัทตัวแทนรับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศมีความชำนาญในการดำเนินงาน และสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้เป็นอย่างดี เนื่องจากบริษัทที่เป็นตัวแทนจะต้องส่งพนักงานไปอบรมกับสมาคมการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ ซึ่งจะสามารถให้คำแนะนำและให้บริการแก่ผู้ส่งออกได้เป็นอย่างดี
- 5) บริษัทตัวแทนรับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศจะมีประกันภัยคุ้มครองในกรณีสินค้าเสียหายหรือสูญหาย
- 6) บริษัทตัวแทนรับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศจะมีบริการการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ (Multimodal Transportation) เช่น มีการให้บริการขนส่งทั้งทางรถ ทางราง ทางเรือ และทางอากาศ ซึ่งสามารถทำให้สินค้าถึงปลายทางอย่างรวดเร็ว หรือหากเกิดการขัดข้องทางใดทางหนึ่งสามารถเปลี่ยนไปใช้การขนส่งรูปแบบอื่นได้

[4] ได้ศึกษาถึงการทำสัญญาระหว่างสายการบินกับตัวแทนรับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ ซึ่งปริมาณบรรทุกสินค้าถูกจัดสรรให้บริษัทตัวแทนก่อนถึงวันที่เครื่องออกอาจจะมีการทำสัญญาเป็นเดือนหรือเป็นปีแล้วแต่ข้อตกลง และมีการเจรจาเรื่องอัตราค่าระวางบรรทุกสินค้า โดยบริษัทตัวแทนจะจ่ายค่าระวางสินค้าตามปริมาณสินค้าที่มีการบรรทุกจริงในแต่ละเที่ยวบิน ดังนั้นสายการบินจึงต้องตระหนักถึงความสามารถในการบรรทุกสินค้าที่มีพื้นที่จำกัด ซึ่งสามารถสร้างรายได้เพิ่มขึ้นให้กับสายการบินโดยการจัดสรรปริมาณบรรทุกสินค้าให้ลูกค้ารายอื่นได้ในราคาที่สูงกว่าการศึกษาของ [6] ได้กล่าวถึงการศึกษาจากมุมมองของตัวแทนรับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ เพื่อกำหนดกลยุทธ์การจองพื้นที่ระวางสินค้าจากหนึ่งสายการบินภายใต้อัตราค่าระวางสินค้าไม่แน่นอนและศึกษาถึงการจองพื้นที่ระวางสินค้าภายใต้ราคาที่ไม่แน่นอนและความไม่แน่นอนของข้อจำกัดในเรื่องพื้นที่บรรทุกสินค้าของสายการบินจากหลายสายการบิน โดยทำการศึกษายกตัวอย่างได้แก่ 1) ควรทำการจองพื้นที่เท่าไรเมื่อทำสัญญาระยะยาว 2) ควรซื้อพื้นที่จากสายการบินเท่าไรในกรณีที่ไม่ได้ทำการจองล่วงหน้า จากการศึกษาโดยใช้การโปรแกรมเชิงพลวัต (Dynamic Programming) พบว่าสำหรับการทำสัญญาระยะยาวควรจองพื้นที่ระวางสินค้าจากหนึ่งสายการบินเพื่อเป็นการกำหนดปริมาณการจองในแต่ละเที่ยวบิน และจากการจองที่ถูกกำหนดจากหนึ่งสายการบินจะทำให้ทราบถึงปริมาณการจองระยะสั้นสำหรับลูกค้าที่ไม่ได้ทำสัญญาระยะยาวในแต่ละเที่ยวบิน

ซึ่งเห็นได้ว่าการหาปริมาณบรรทุกสินค้าที่ต้องจองล่วงหน้ากับสายการบินมีความสำคัญอย่างมากในการดำเนินธุรกิจเพื่อให้ได้กำไรสูงสุดและสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างเพียงพอ และธุรกิจตัวแทนรับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศมีบทบาทและความสำคัญ

มากในอุตสาหกรรมขนส่งสินค้าทางอากาศ และเป็นส่วนหนึ่งที่ขับเคลื่อนให้อุตสาหกรรมนี้เติบโตอย่างต่อเนื่อง งานวิจัยนี้จึงสนใจศึกษาบริษัทที่เป็นตัวแทนรับจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศที่ต้องการจองปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้ากับสายการบิน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงสนใจศึกษาตัวแบบสำหรับจองปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้าจากสายการบินเพื่อให้บริษัทกรณีศึกษานำผลที่ได้ไปช่วยในการตัดสินใจกำหนดปริมาณบรรทุกสินค้าที่ต้องการจองล่วงหน้า

2. การศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานของบริษัทกรณีศึกษา

2.1 การศึกษาระบบการทำงานปัจจุบัน

การส่งออกสินค้าทางอากาศของกรณีศึกษา เมื่อลูกค้ามีความต้องการส่งออกสินค้าจะแจ้งความต้องการและส่งรายละเอียดสินค้ามายังบริษัทกรณีศึกษา เช่น ประเภทของสินค้า จำนวนของสินค้า น้ำหนักของสินค้า ประเทศปลายทางที่ต้องการส่งออก และวันที่ต้องการส่งออกสินค้าจากประเทศต้นทาง บริษัทจะตรวจสอบไปยังสายการบินว่ามีพื้นที่และน้ำหนักเพียงพอสำหรับบรรทุกสินค้าหรือไม่ หากมีเพียงพอทางสายการบินจะยืนยันกลับมาทางบริษัท และทางบริษัทจะส่งเอกสารและรายละเอียดของสินค้าเพื่อยืนยันการบรรทุกสินค้าไปยังสายการบิน หากสายการบินไม่สามารถให้บริการได้ ทางบริษัทจะต้องหาสายการบินอื่นๆ ที่ไปยังประเทศปลายทางที่ลูกค้าต้องการและหากไม่สามารถตอบสนองลูกค้าได้อาจส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของบริษัทและลูกค้าอาจเปลี่ยนไปใช้บริการตัวแทนรายอื่นซึ่งทำให้ความสามารถในการทำกำไรลดลง

2.2 การศึกษาระบบการทำงานเมื่อมีการจองปริมาณบรรทุกล่วงหน้า

ทางบริษัทต้องการจองปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้ากับสายการบินเพื่อให้แน่ใจว่าสามารถตอบสนองความต้องการลูกค้าได้ หากมีการจองปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้าแล้วลูกค้ามีความต้องการส่งออกสินค้าขึ้นตอนการดำเนินงานดังนี้

- 1) ลูกค้าแจ้งความต้องการส่งออกสินค้าไปยังประเทศปลายทางและส่งรายละเอียดสินค้ามายังบริษัท เช่น ประเภทของสินค้า จำนวนของสินค้า น้ำหนักของสินค้า ประเทศปลายทางที่ต้องการส่งออก และวันที่ต้องการส่งออกสินค้าจากประเทศต้นทาง
- 2) เมื่อได้รับข้อมูลจากลูกค้าทางบริษัทจะตรวจสอบว่าปริมาณบรรทุกสินค้าที่จองไว้กับสายการบินเพียงพอหรือไม่

2.1) หากปริมาณบรรทุกสินค้าที่ต้องการส่งออกน้อยกว่าปริมาณสินค้าที่บริษัทได้ทำการจองไว้ บริษัทจะต้องแจ้งปริมาณสินค้าที่บรรทุกจริงกับสายการบินและต้องดำเนินการยกเลิกปริมาณบรรทุกที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์

2.2) หากปริมาณบรรทุกสินค้าที่ต้องการส่งออกเกินที่บริษัทจองไว้กับสายการบิน บริษัทจะต้องจองปริมาณบรรทุกสินค้าเพิ่มไปยังสายการบิน หากสายการบินสามารถตอบสนองได้ สายการบินจะยืนยันกลับมาทางบริษัท ในกรณีที่สายการบินไม่สามารถตอบสนองได้ทางบริษัทจะต้องส่งสินค้าไปในเที่ยวบินอื่นที่มีตารางการบินไปยังประเทศปลายทาง

2.3 การหาการแจกแจงของความต้องการส่งออกสินค้าในแต่ละเที่ยวบิน

นำข้อมูลความต้องการส่งออกสินค้าตั้งแต่เดือนมกราคม 2557 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2558 มาหาการแจกแจงของข้อมูลความ

ต้องการส่งออกสินค้าโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Arena ได้ว่าความต้องการส่งออกสินค้ามีการแจกแจงแบบแกมมาซึ่งมีพารามิเตอร์ (187,2)

3. ตัวแบบการจอบปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้ากับสายการบิน

การศึกษาค้นคว้าสร้างตัวแบบเพื่อตัดสินใจจอบปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้ากับสายการบิน A โดยราคาขายของสายการบิน A ที่ทางบริษัทคิดกับลูกค้าเท่ากับ p_A บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนของบริษัทที่ซื้อจากสายการบิน A เท่ากับ c_A บาทต่อกิโลกรัม โดยราคาบรรทุกสินค้าจะขึ้นอยู่กับน้ำหนักของสินค้าที่มีการส่งออกในแต่ละเที่ยวบินซึ่งแสดงดังตารางที่ 1

ให้ x แทนปริมาณบรรทุกสินค้าที่ต้องการจอบกับสายการบิน (กิโลกรัม) จากการศึกษาการทำงานเมื่อมีการจอบปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้า หากความต้องการส่งออกสินค้าน้อยกว่าหรือเท่ากับปริมาณบรรทุกสินค้าที่จอบไว้ ($D \leq x$) ปริมาณที่ส่งออกในแต่ละเที่ยวบินแทนด้วย D และหากความต้องการส่งออกสินค้ามากกว่าปริมาณบรรทุกสินค้าที่จอบไว้ ($D > x$) บริษัทตัวแทนรับขนส่งสินค้าระหว่างประเทศจะต้องจอบปริมาณบรรทุกสินค้าเพิ่มไปยังสายการบินภายใต้ความไม่แน่นอน ซึ่งโอกาสที่สายการบิน A จะมีปริมาณบรรทุกสินค้าเพียงพอสำหรับปริมาณสินค้าที่เกินเป็น $\alpha = 0.7$ และโอกาสที่สายการบิน A จะมีปริมาณบรรทุกสินค้าไม่เพียงพอสำหรับปริมาณบรรทุกสินค้าที่เกิน ซึ่งต้องส่งปริมาณบรรทุกสินค้าที่เกินไปยังสายการบิน B เป็น $(1 - \alpha) = 0.3$ โดยปริมาณสินค้าที่ส่งไปยังสายการบิน A เป็น $\min(x, D)$ และปริมาณสินค้าที่ต้องการส่งออกเกินปริมาณบรรทุกสินค้าที่จอบไว้เป็น $(D - x)^+$ โดยราคาขายของสายการบิน B ที่ทางบริษัทคิดกับลูกค้าเท่ากับ p_B บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนของบริษัทที่ซื้อจากสายการบิน B เท่ากับ c_B บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งจะได้ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ดังสมการที่ (1)

$$\begin{aligned} \text{Max profit} = & \alpha E[(p_A(D) - c_A(D)) D] + \\ & (1 - \alpha) E\{[(p_A(\min(x, D)) - c_A(\min(x, D))) \min(x, D)] + \\ & [(p_B(D - x)^+ - c_B(D - x)^+) (D - x)^+]\} \end{aligned} \quad (1)$$

ตารางที่ 1 ราคาขายและต้นทุนของปริมาณบรรทุกสินค้าที่ส่งออกแต่ละเที่ยวบิน (บาทต่อกิโลกรัม)

น้ำหนักสินค้าที่ส่งออก (w)	สายการบิน A		สายการบิน B	
	ราคาขาย $p_A(w)$	ต้นทุน $c_A(w)$	ราคาขาย $p_B(w)$	ต้นทุน $c_B(w)$
$w < 45$	235	233.25	235	223.25
$45 \leq w \leq 99$	75	70	75	70
$100 \leq w \leq 299$	61	55	65	60
$300 \leq w \leq 499$	60	54	64	58
$500 \leq w \leq 999$	59	53	63	57
$w \geq 1000$	57	50	62	54

สำหรับปริมาณสินค้าที่ต้องการส่งออกที่น้อยกว่า 45 กิโลกรัม เมื่อคำนวณราคาขายแล้วต่ำกว่า 1,400 บาทต่อเที่ยวบิน ทาง

สายการบินจะคิดในอัตราขั้นต่ำเริ่มต้นที่ 1,400 บาทต่อเที่ยวบิน และต้นทุนที่สายการบินขายให้บริษัทเท่ากับ 1,330 บาทต่อเที่ยวบิน แต่หากคำนวณแล้วมากกว่า 1,400 บาทจะคิดในอัตรา $p_A(D) \times D$

นิยามศัพท์

1. ระดับการให้บริการ (Service Level: SL) หมายถึงความน่าจะเป็นที่มีปริมาณบรรทุกสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ $= P(D \leq x)$

2. การใช้ประโยชน์ (Utilization) หมายถึงสัดส่วนของปริมาณบรรทุกสินค้าที่ใช้จริง $= \frac{\min(x, D)}{x}$

จากการศึกษาแบบจำลองการจอบล่วงหน้ากับสายการบินตามการแจกแจงที่ได้ในหัวข้อ 2.3 ผู้วิจัยสร้างข้อมูลความต้องการส่งออกสินค้าจำนวน $m = 10,000$ เที่ยวบินจากโปรแกรม R จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel เพื่อหาค่าเฉลี่ยของกำไรแต่ละเที่ยวบิน ระดับการให้บริการ และการใช้ประโยชน์จากปริมาณบรรทุกสินค้าที่จอบจากสายการบินซึ่งได้ผลดังตารางที่ 2

$$\text{กำหนดให้} \quad 1\{D_i \leq x\} = \begin{cases} 1 & ; D_i \leq x \\ 0 & ; D_i > x \end{cases} \quad (2)$$

$$\text{โดยที่ระดับการให้บริการ (SL) คัดจาก} \quad \frac{\sum_{i=1}^m 1\{D_i \leq x\}}{m} \times 100\% \quad (3)$$

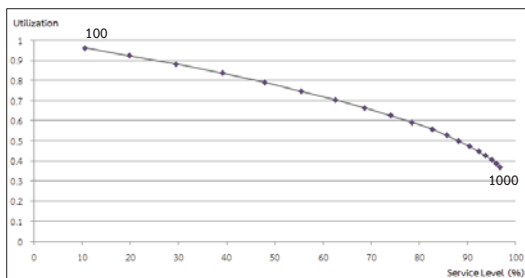
$$\text{และการใช้ประโยชน์ (Utilization) คัดจาก} \quad \frac{\sum_{i=1}^m \frac{\min(x, D_i)}{x}}{m} \quad (4)$$

ตารางที่ 2 กำไร ระดับการให้บริการ และการใช้ประโยชน์จากการจอบปริมาณบรรทุกสินค้าที่แตกต่างกันจากการจำลอง

x	Average Profit	SL	Utilization
100	2265.28	10.61	0.96
150	2262.07	19.76	0.92
200	2263.51	29.52	0.88
250	2261.92	39.23	0.84
300	2265.15	47.87	0.79
350	2265.78	55.50	0.75
400	2266.34	62.60	0.70
450	2270.62	68.62	0.66
500	2271.46	74.02	0.63
550	2270.02	78.53	0.59
600	2272.49	82.64	0.56
650	2273.76	85.69	0.53
700	2272.87	88.22	0.50
750	2275.09	90.48	0.47
800	2274.69	92.36	0.45
850	2275.17	93.70	0.43
900	2275.50	95.05	0.41
950	2275.23	95.99	0.39
1000	2285.04	96.71	0.37

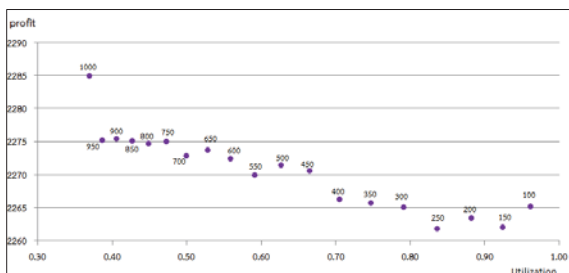
ในธุรกิจการขนส่งสินค้าทางอากาศรายได้ที่แท้จริงของสายการบินมาจากปริมาณบรรทุกสินค้าที่ส่งออกจริงในแต่ละวัน ดังนั้นการที่บริษัทตัวแทนบริหารจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศต้องการจอบปริมาณ

บรรทุกสินค้าล่วงหน้ากับสายการบินมีความจำเป็นต้องมีการจองในปริมาณที่เหมาะสม หากปริมาณบรรทุกสินค้าที่ส่งออกจริงน้อยกว่าปริมาณที่ทำการจองไว้มากแสดงให้เห็นว่าบริษัทตัวแทนบริหารจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศไม่สามารถใช้ประโยชน์ (Utilization) จากปริมาณที่จองไว้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ส่งผลให้สายการบินสูญเสียรายได้ในการขายปริมาณบรรทุกสินค้านี้ให้กับลูกค้ารายอื่นทำให้บริษัทตัวแทนบริหารจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศขาดความน่าเชื่อถือและไม่สามารถจองปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้าจากสายการบินได้ในครั้งต่อไป ในขณะที่เดียวกันเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างเพียงพอบริษัทตัวแทนบริหารจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศต้องคำนึงถึงระดับการให้บริการที่เหมาะสมในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า หากมีปริมาณบรรทุกสินค้าไม่เพียงพออาจทำให้ลูกค้าเปลี่ยนไปใช้บริการบริษัทตัวแทนบริหารจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศรายอื่น



รูปที่ 1 ระดับการให้บริการและการใช้ประโยชน์จากปริมาณบรรทุกสินค้าที่จองกับสายการบิน

จากรูปที่ 1 แสดงถึงการใช้ประโยชน์จากปริมาณบรรทุกสินค้าที่จองไว้กับสายการบินเทียบกับระดับการให้บริการที่สามารถตอบสนองลูกค้าได้ในปริมาณการจองที่แตกต่างกัน พบว่าระดับการให้บริการสูงจะส่งผลให้การใช้ประโยชน์จากการจองปริมาณบรรทุกสินค้าลดลง ตัวอย่างเช่น หากจองปริมาณบรรทุกสินค้า 100 กิโลกรัมจะทำให้การใช้ประโยชน์จากการจองปริมาณบรรทุกสินค้าสูงถึง 0.96 และมีระดับการให้บริการเพียงร้อยละ 10.61 ในทางกลับกันหากจองปริมาณบรรทุกสินค้า 1,000 กิโลกรัมจะส่งผลให้การใช้ประโยชน์จากการจองปริมาณบรรทุกสินค้าเพียง 0.37 แต่มีระดับการให้บริการสูงถึงร้อยละ 96.71



รูปที่ 2 กำไรและการใช้ประโยชน์จากปริมาณบรรทุกสินค้าที่จองกับสายการบินจากการจำลอง

จากรูปที่ 2 เปรียบเทียบกำไรและการใช้ประโยชน์จากปริมาณบรรทุกสินค้าที่จองจากสายการบิน และตัวเลขที่แสดงแต่ละจุด

หมายถึงปริมาณบรรทุกสินค้าที่จองกับสายการบิน นอกจากจะพิจารณาระดับการให้บริการและการใช้ประโยชน์จากการจองปริมาณบรรทุกสินค้าแล้ว ยังต้องพิจารณาถึงกำไรที่ได้รับเมื่อจองปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้าด้วย จะเห็นได้ว่าหากจองปริมาณบรรทุกสินค้าที่ 1000 กิโลกรัมจะส่งผลให้มีกำไรสูงสุด แต่มีการใช้ประโยชน์จากการจองปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้าเพียง 0.37 ซึ่งการใช้ประโยชน์จากสายการบินควรอยู่ที่ร้อยละ 60 - 80 ขึ้นอยู่กับทางบริษัทตัวแทนบริหารจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศทำข้อตกลงกับสายการบิน ดังนั้นบริษัทตัวแทนขนส่งสินค้าระหว่างประเทศจึงต้องพิจารณาปริมาณการจองสินค้าจากหลายปัจจัยร่วมกัน จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าหากต้องการให้มีการใช้ประโยชน์อย่างน้อยร้อยละ 60 สามารถจองปริมาณบรรทุกสินค้าที่ 500 กิโลกรัม ซึ่งมีระดับการให้บริการที่ร้อยละ 74.02 และได้กำไรเฉลี่ย 2271.46 บาทต่อเที่ยวบิน

4. ผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาผู้วิจัยได้แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นข้อมูลปริมาณการส่งออกสินค้าตั้งแต่เดือนมกราคม 2557 ถึงกุมภาพันธ์ 2558 จำนวน 120 เที่ยวบิน ซึ่งเป็นข้อมูลในส่วนที่นำมาหาการแจกแจงของข้อมูลเพื่อนำมาทำการจำลองจำนวน 10,000 ครั้ง และได้ผลการดำเนินงานดังตารางที่ 2 และส่วนที่สองเป็นข้อมูลปริมาณการส่งออกสินค้าตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงกรกฎาคม 2558 จำนวน 40 เที่ยวบิน ซึ่งเป็นข้อมูลเพื่อนำมาใช้เปรียบเทียบกับข้อมูลที่นำมาทำการจำลองเพื่อทดสอบว่าตัวแบบที่สร้างสามารถนำไปใช้กับข้อมูลชุดอื่นๆได้ ตารางที่ 3 แสดงถึงค่าเฉลี่ยของกำไรต่อเที่ยวบินของข้อมูลในส่วนที่หนึ่ง ข้อมูลในส่วนที่สอง และข้อมูลจากการจำลองในการจองปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้าที่แตกต่างกัน สำหรับตารางที่ 4 แสดงข้อมูลการใช้ประโยชน์จากการจองปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้าในปริมาณที่แตกต่างกันของข้อมูลในส่วนที่หนึ่ง ข้อมูลในส่วนที่สองและข้อมูลจากการจำลองจากการเปรียบเทียบกำไรเฉลี่ยต่อเที่ยวบินและการใช้ประโยชน์จากการจองปริมาณบรรทุกสินค้า เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของผู้วิจัยได้วัดค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลโดยหาค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error: MAPE) ซึ่งค่าเฉลี่ยจากการจำลองคลาดเคลื่อนจากข้อมูลส่วนที่หนึ่งและส่วนที่สองเท่ากับร้อยละ 0.51 และร้อยละ 26.89 ตามลำดับ สำหรับการใช้ประโยชน์จากการจองปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้ามีค่าคลาดเคลื่อนจากข้อมูลจริงร้อยละ 2.38 และร้อยละ 16.74 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 กำไรเฉลี่ยต่อเที่ยวบินของการจำลอง ข้อมูลในส่วนที่หนึ่งและข้อมูลในส่วนที่สอง (บาท)

X	การจำลอง	ข้อมูลส่วนที่ 1	ข้อมูลส่วนที่ 2
100	2261.56	2242.709	3138.561
150	2260.63	2243.179	3126.528
200	2260.56	2255.219	3117.243
250	2260.93	2232.12	3113.818
300	2261.63	2250.687	3111.315
350	2262.51	2253.243	3089.886
400	2263.98	2265.506	3088.157
450	2264.91	2266.982	3087.616
500	2265.74	2264.899	3091.841

550	2266.56	2265.566	3098.884
600	2267.37	2265.71	3101.403
650	2268.33	2266.606	3102.908
700	2268.99	2267.152	3102.971
750	2269.38	2255.28	3102.471
800	2270.02	2267.581	3101.643
850	2270.30	2266.478	3101.646
900	2270.65	2255.642	3099.945
950	2270.86	2266.571	3101.149
1000	2280.95	2274.071	3132.274
MAPE		0.51%	26.89%

ตารางที่ 4 การใช้ประโยชน์จากการจองปริมาณบรรทุกสินค้าของการจำลอง ข้อมูลในส่วนที่หนึ่งและข้อมูลในส่วนที่สอง

X	การจำลอง	ข้อมูลส่วนที่ 1	ข้อมูลส่วนที่ 2
100	0.96	0.97	0.98
150	0.92	0.95	0.97
200	0.88	0.92	0.96
250	0.84	0.89	0.92
300	0.79	0.84	0.88
350	0.75	0.78	0.84
400	0.70	0.72	0.81
450	0.66	0.67	0.78
500	0.63	0.63	0.75
550	0.59	0.59	0.72
600	0.56	0.55	0.70
650	0.53	0.52	0.67
700	0.50	0.49	0.65
750	0.47	0.47	0.62
800	0.45	0.44	0.59
850	0.43	0.42	0.56
900	0.41	0.40	0.54
950	0.39	0.38	0.52
1000	0.37	0.36	0.49
MAPE		2.38%	16.74%

ข้อมูลจากการจำลองเมื่อเทียบกับข้อมูลในส่วนที่หนึ่ง พบว่ามีค่าความคลาดเคลื่อนไม่มากนัก แต่เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลจากการจำลองกับข้อมูลในส่วนที่สอง พบว่ามีค่าความคลาดเคลื่อนสูงกว่าข้อมูลในส่วนที่หนึ่ง เนื่องจากข้อมูลในส่วนที่สองที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบแกมมาที่มีพารามิเตอร์ (255, 2) ซึ่งแตกต่างจากข้อมูลในส่วนที่หนึ่งและข้อมูลจากการจำลองซึ่งมีการแจกแจงแบบแกมมาที่มีพารามิเตอร์เท่ากัน อย่างไรก็ตามแบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถพยากรณ์กำไรเฉลี่ยต่อเที่ยวบินได้ร้อยละ 73.11 และสามารถพยากรณ์การใช้ประโยชน์จากการจองปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้าได้แม่นยำร้อยละ 83.26

5. สรุปผลการดำเนินงาน

งานวิจัยนี้ศึกษาตัวแบบการจองปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้าจากสายการบินของบริษัทตัวแทนบริหารจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ ซึ่งการจองปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้าจากสายการบินเพื่อให้แน่ใจว่าสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างเพียงพอต้องพิจารณาทั้งความต้องการส่งออกสินค้าที่ไม่แน่นอนในแต่ละวัน และการใช้ประโยชน์จากการจองปริมาณบรรทุกสินค้าจากสายการบินที่สายการบินสามารถยอมรับได้ควบคู่กัน เพื่อให้เกิดการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุดและพึงพอใจทั้งสายการบิน บริษัทตัวแทนบริหารจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ และผู้ส่งออก ดังนั้นผู้วิจัยจึงวิเคราะห์หากำไรเฉลี่ยและการใช้ประโยชน์จากการจองปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้าในปริมาณที่แตกต่างกัน โดยผลที่ได้จากการจำลองข้อมูลเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลจริง พบว่าสามารถพยากรณ์กำไรเฉลี่ยต่อเที่ยวบิน และการใช้ประโยชน์จากการจองปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้าได้แม่นยำถึงร้อยละ 73.11 และ 83.26 ตามลำดับ จึงกล่าวได้ว่าบริษัทที่มีศึกษาสามารถนำผลการดำเนินงานที่ได้จากการจำลองนี้ไปใช้ในการประกอบการตัดสินใจเพื่อจองปริมาณบรรทุกสินค้าล่วงหน้าได้

อย่างไรก็ตามการศึกษาค้นคว้าศึกษาเพียงนำหนักในการบรรทุกสินค้า แต่ในความเป็นจริงต้องพิจารณาทั้งน้ำหนักและพื้นที่บรรทุกสินค้า ในกรณีที่ความต้องการส่งออกสินค้าเกินปริมาณบรรทุกสินค้าที่บริษัทจองกับสายการบินงานวิจัยนี้ให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินว่าโอกาสในการบรรทุกสินค้าเพิ่มกับสายการบินที่ได้ทำการจองล่วงหน้าเป็นร้อยละ 70 หากต้องการให้ตัวแบบใกล้เคียงกับการดำเนินงานจริงมากที่สุดต้องคำนึงถึงพื้นที่และน้ำหนักที่เหลือของเครื่องบินในแต่ละเที่ยวบินว่าเป็นเท่าใดซึ่งข้อมูลดังกล่าวข้างต้นทางบริษัทสายการบินอาจไม่เปิดเผยข้อมูลหรือไม่มีการเก็บบันทึกไว้จึงทำให้ไม่สามารถนำมาคำนวณได้ และในทางปฏิบัติหากความต้องการส่งออกสินค้ามากกว่าปริมาณบรรทุกสินค้าที่จองไว้ ทางบริษัทตัวแทนบริหารจัดการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศต้องสอบถามกลับไปยังลูกค้าก่อนว่าต้องการส่งสินค้าแยกสายการบินหรือไม่เนื่องจากการใช้บริการ 2 สายการบินจะส่งผลให้ลูกค้ามีค่าใช้จ่ายเพิ่ม เช่นค่าดำเนินการด้านเอกสาร และค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายสินค้า เป็นต้น

6. เอกสารอ้างอิง

- Boeing Company. 2015. World Air Cargo Forecast 2014-2015. [Online]. เข้าถึงได้จาก : www.boeing.com/resource/boeingdotcom/commercial/about-our-market/cargo-market-detail-wacff/download-report/assets/pdfs/wacff.pdf.
- SMEs Knowledge Center. 2015. ลักษณะทั่วไปและปัจจัยในการเลือกของการขนส่งสินค้าทางอากาศ. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.google.co.th/url?sa=t&rc=t&q=&esrc=s&source=web&cd=3&sqi=2&ved=0ahUKEWjg6u7QoOzJAhUGPo4KHdrKAN0QFggmMAI&url=http%3A%2F%2Fwww.sme.go.th%2Fth%2Fimages%2Fdata%2Fes%2Fdownload>.
- Yeng, J. H. Y. and He W. 2012. "Shipment Planning, Capacity Contracting, and Revenue Management in the Air Cargo Industry: A Literature Review." 2381-2387. In Proceedings of

the 2012 International Conference. **Industrial Engineering and Operations Management**. Istanbul.

Gupta, D. 2008. "Flexible carrier-forwarder contracts for air cargo business." **Journal of Revenue and Pricing Management**. 7(4) : 341-356.

สมศักดิ์ วิเศษเรืองโรจน์. 2558. Freight Forwarder ในฐานะผู้ขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ. [Online]. เข้าถึงได้จาก : www.itbsthai.com/knowledge_detail.php?LID=1&ID5.

Bing, L. and Bhatnagar, R. 2013. "Optimal capacity booking in air cargo transportation." **Journal of Revenue and Pricing Management**. 12(3) : 235-253.

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด. 2558. AOT 2014 TRAFFIC REPORT. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://aot-th.listedcompany.com/transport.html>.



อภิญญา เทพนมรัตน์

ประวัติการศึกษา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาสถิติประยุกต์

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอม

เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง