



แบบจำลองตลาดผู้ขายน้อยรายในอุตสาหกรรมบริการเดินรถ

Oligopoly Models in the Bus Service Industry

สารี วรวิสุทธิสารกุล* คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บทคัดย่อ การศึกษานี้วิเคราะห์การแข่งขันระหว่างผู้ประกอบการเดินรถปรับอากาศเส้นทางกรุงเทพฯ-ขอนแก่น ซึ่งสร้างความแตกต่างของบริการและเน้นแข่งขันด้านจำนวนผู้ใช้บริการ การวิเคราะห์หาค่าแบบจำลองผู้ขายน้อยรายโคร์โนต์ (Cournot) และสแต็กเคิลเบิร์ก (Stackelberg) ในกรณีผู้ประกอบการสองรายซึ่งเป็นผลจากการประมาณฟังก์ชันอุปสงค์ ทั้งนี้พบว่าจำนวนผู้ใช้บริการ อัตราค่าโดยสาร และผลกำไร ณ ระดับดุลยภาพของบริษัท นครชัยแอร์ สูงกว่าของบริษัท ขอนแก่นทัวร์ ทั้งในแบบจำลองโคร์โนต์และสแต็กเคิลเบิร์ก ในฐานะผู้นำบริการ บริษัท นครชัยแอร์ สามารถทำได้เพิ่มขึ้น ส่วนบริษัท ขอนแก่นทัวร์เป็นผู้ตามกลับมีผลกำไรลดลงอย่างมาก การพัฒนาความแตกต่างของบริการจะช่วยเพิ่มความสามารถในการแข่งขันให้แก่ผู้ประกอบการเดินรถ ทั้งยังช่วยลดความเสียเปรียบในการแข่งขันกรณีที่เป็นผู้ตาม

คำสำคัญ: อุตสาหกรรมบริการเดินรถ การแข่งขันแบบโคร์โนต์ การแข่งขันแบบสแต็กเคิลเบิร์ก ตลาดผู้ขายน้อยราย

Abstract This paper analyzes competition among transport firms in the Bangkok-Khon Kaen bus service industry. The firms provide differentiated services and compete for customers. The analysis uses Cournot and Stackelberg models. Based on the estimation results of the firms' demand functions, the case of duopoly situation is assumed. The results show that in the equilibrium levels of both models the number of customers, prices, and profits of Nakhonchai Air are higher than those of Khon Kaen Tour. Nakhonchai Air as the Stackelberg leader can increase its profit while Khon Kaen Tour as the follower has a dramatic decrease in its profit. An increase in the level of product differentiation would enhance transport firms' competitive capacities. This strategy will also reduce the competitive disadvantage of the follower.

Keywords: bus service industry, Cournot competition, Stackelberg competition, oligopoly

*Corresponding author: Saree Worawisutsarakul Department of Economics, Faculty of Social Science, Srinakharinwirot University, Sukhumvit 23, Khlong Toei, Watthana, Bangkok, Thailand 10110. Tel: (+66)02 6495000 Ext. 5553, Fax: (+66)02 6495156-8 Ext.101, e-mail: saree@swu.ac.th

บทนำ

การโดยสารด้วยรถประจำทางปรับอากาศ เป็นรูปแบบการเดินทางที่นิยมในเส้นทางระหว่างกรุงเทพมหานครและขอนแก่น เนื่องจากการบริการมีจำนวนเที่ยวสูงในแต่ละวัน และอัตราค่าโดยสารโดยเปรียบเทียบต่ำกว่าบริการรูปแบบอื่น ผู้ประกอบการที่ให้บริการเดินรถในเส้นทางกรุงเทพฯ-ขอนแก่น มีทั้งหมด 5 ราย คือ บริษัท นครชัยแอร์ จำกัด บริษัท ซาญทัวร์ จำกัด บริษัท ขอนแก่นทัวร์ จำกัด บริษัท รุ่งประเสริฐทัวร์ จำกัด และ บริษัท สมบัติทัวร์ จำกัด โดยทุกรายเป็นเอกชนที่ได้รับสัมปทานเดินรถ ซึ่งต้องปฏิบัติตามสัญญาการร่วมรวมถึงข้อกำหนดอัตราค่าโดยสารที่ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของกรมการขนส่งทางบก ผู้ประกอบการเดินรถจึงไม่สามารถใช้กลยุทธ์ทางด้านราคาได้อย่างอิสระในการแข่งขันเพื่อแย่งชิงส่วนแบ่งตลาด ผู้ประกอบการเดินรถจะเน้นการแข่งขันด้านจำนวนผู้ให้บริการ โดยผู้ประกอบการสามารถปรับความถี่ของจำนวนเที่ยวที่ให้บริการ เพื่อรองรับจำนวนผู้ให้บริการที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละวัน ทั้งวันธรรมดาและวันหยุดเทศกาลต่างๆ ผู้ประกอบการยังพยายามสร้างความแตกต่างของบริการระหว่างกัน ในหลายลักษณะ ได้แก่ ความแตกต่างของลักษณะรถให้บริการ ระบบการจองตั๋วและจำหน่ายตั๋วที่หลากหลาย บริการเสริมต่างๆ ที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้ให้บริการ และโปรโมชั่นส่วนลดหรือแถม

การศึกษาที่ผ่านมาในด้านบริการเดินรถพบว่า ส่วนใหญ่มุ่งไปเรื่องการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเลือกใช้บริการ ซึ่งพบในงานของ วิวัฒน์ พิฑูรโอฟาร (2548) ชูติมา ธนาวิธนากร (2547) นิดา พันธไชย (2546) และ อนันต์ รามโคตร (2546) สำหรับการศึกษาครั้งนี้จะมองไปทางด้านการวิเคราะห์การแข่งขันระหว่างผู้ประกอบการเดินรถ โดยใช้โครงสร้างของฟังก์ชันอุปสงค์เชิงเส้น (linear) และไม่สมมาตร (asymmetric) ซึ่งพัฒนาโดย Singh and Vives (1984) โดยที่ผู้ผลิตมีการสร้างความแตกต่างของสินค้า (product differentiation) แนวคิดนี้มีการนำมาใช้ต่อในงานของ Zanchettin (2006) โดยพิจารณาต้นทุนและขยายความไม่สมมาตรของอุปสงค์ ทั้งนี้มีการนำฟังก์ชันอุปสงค์รูปแบบนี้ไปใช้ในงานวิจัยหลายชิ้น อาทิ Belleflamme and Toulemonde (2003), Ghosh and Morita (2006) และ Correa-López (2007) ซึ่งศึกษาอุตสาหกรรมที่มีความสัมพันธ์ในแนวดิ่งระหว่างผู้ผลิตต้นน้ำ (upstream firm) ที่ผลิตปัจจัยหรือสินค้าขั้นกลางส่งต่อไปยังผู้ผลิตปลายน้ำ (downstream firm) และเผชิญกับอุปสงค์ในรูปแบบดังกล่าวในตลาดสุดท้าย นอกจากนั้น Gasmi, Laffont, and Vuong (1992) ใช้ฟังก์ชันอุปสงค์รูปแบบเดียวกันนี้ในการประมาณอุปสงค์อุตสาหกรรมน้ำอัดลมกรณีของผู้ขายสองราย คือ โคคา-โคล่า และ เป๊ปซี่-โคล่า

การศึกษาค้างนี้อาศัยทฤษฎีตลาดผู้ขายน้อยราย โดยใช้แบบจำลองโคร์โนต์ (Cournot model) และแบบจำลองสแต็กเคิลเบิร์ก (Stackelberg model) ทางทฤษฎีนี้เน้นกรณีของผู้ขายสองราย (duopoly) ผู้นำในเกมแบบสแต็กเคิลเบิร์กทำกำไรได้มากกว่าผู้ผลิตในเกมแบบโคร์โนต์ แต่ Anderson and Engers (1992) กลับพบว่าข้อสรุปดังกล่าวไม่เป็นจริงเสมอไปโดยเฉพาะกรณีที่มีผู้ผลิตมากกว่าสองราย Huck, Müller, and

Normann (2001) ศึกษาเกมเชิงทดลอง (experiment) เปรียบเทียบแบบจำลองทั้งสองในกรณีตลาดผู้ขายสองรายโดยที่การเลือกปริมาณของผู้นำและผู้ตามถูกกำหนดให้คงที่ ส่วน Matsumura (1999) ศึกษากรณีตลาดผู้ขายน้อยรายที่พิจารณาการเลือกปริมาณของผู้นำและผู้ตามเป็นตัวแปรภายใน นอกจากนี้ ยังพบงานวิจัยเชิงประจักษ์ที่ประยุกต์แบบจำลองทั้งสองในงานของ Pazó and Jaumandreu (1999) เป็นการวิเคราะห์อุตสาหกรรมปุ๋ยของสเปนที่มีการควบคุมราคาในรูปของราคาเพดาน

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เน้นไปที่การวิเคราะห์การแข่งขันระหว่างผู้ประกอบการเดินรถที่เสนอบริการแตกต่างกันและเน้นกลยุทธ์ด้านจำนวนผู้ใช้บริการ โดยศึกษาทั้งในสถานการณ์วันปกติและเทศกาลวันหยุด ทั้งนี้เพื่อดูถึงผลที่มีต่อการทำกำไรของผู้ประกอบการ การศึกษามีขอบเขตครอบคลุมผู้ประกอบการที่ให้บริการเดินรถปรับอากาศในเส้นทางกรุงเทพฯ-ขอนแก่นจำนวน 5 รายดังกล่าวข้างต้น และครอบคลุมระยะเวลาระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ.2545 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2549 ซึ่งจากผลการประมาณฟังก์ชันอุปสงค์ของผู้ประกอบการทั้ง 5 ราย พบว่าสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์การแข่งขันต่อไปได้เพียง 2 ราย คือ บริษัท นครชัยแอร์ และ บริษัท ขอนแก่นทัวร์ ผลการวิเคราะห์การแข่งขันได้ชี้ให้เห็นว่าบริษัท นครชัยแอร์ ทำกำไรที่ดูคุณภาพสูงกว่ารายอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นการแข่งขันตามแบบจำลองโคโรโนต์ หรือ สแต็คเคิลเบิร์ก และยังพบว่าบริษัท ขอนแก่นทัวร์ มีกำไรลดลงมากเมื่ออยู่ในสถานะผู้ตามในเกมแบบ สแต็คเคิลเบิร์กเมื่อเทียบกับเกมแบบโคโรโนต์

ตอนต่อไปนำเสนอภาพรวมของอุตสาหกรรมบริการเดินรถในเส้นทางกรุงเทพฯ-ขอนแก่น จากนั้นกล่าวถึงกรอบแนวคิดทางทฤษฎีที่ใช้เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์การแข่งขันระหว่างผู้ประกอบการเดินรถแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา ข้อมูล และวิธีการวิเคราะห์เพื่อประมาณการฟังก์ชันอุปสงค์ผกผัน (inverse demand function) และนำผลที่ได้ไปใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของการแข่งขันดังแสดงในผลการศึกษาดำเนินการสรุปและข้อเสนอแนะจากการศึกษา

ภาพรวมของอุตสาหกรรมบริการเดินรถในเส้นทางกรุงเทพฯ-ขอนแก่น

จังหวัดขอนแก่นเป็นศูนย์กลางสำคัญทางเศรษฐกิจของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตั้งอยู่ห่างจากกรุงเทพฯ เป็นระยะทาง 449 กิโลเมตร การให้บริการขนส่งผู้โดยสารระหว่างกรุงเทพฯ และขอนแก่นมีอยู่สามรูปแบบ คือ รถโดยสารประจำทางปรับอากาศ รถไฟ และเครื่องบิน การเดินทางโดยรถโดยสารประจำทางปรับอากาศเป็นทางเลือกที่นิยมเนื่องจากมีผู้ประกอบการเดินรถให้บริการมากถึง 5 ราย และบางรายให้ความถี่ของบริการเดินรถสูงถึง 31 เที่ยวต่อวัน ในขณะที่อัตราค่าโดยสารอยู่ในระดับต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับทางเลือกอื่น การเดินทางโดยรถไฟมีข้อด้อยตรงที่ใช้เวลาเดินทางมาก ขณะที่การเดินทางโดยเครื่องบินมีค่าใช้จ่ายสูง ถึงแม้จะมีการเข้ามาแข่งขันของสายการบินต้นทุนต่ำในเส้นทางนี้แล้ว แต่ผู้โดยสารมีข้อจำกัด

ในเรื่องของวันเดินทางที่ต้องเป็นไปตามที่สายการบินเสนอ อีกทั้งราคาตั๋วโดยสารอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ความถี่การให้บริการและอัตราค่าโดยสารเส้นทางกรุงเทพฯ-ขอนแก่น จำแนกตามรูปแบบการเดินทาง ปี พ.ศ.2549

รูปแบบการเดินทาง	จำนวนเที่ยวต่อวัน	อัตราค่าโดยสาร (บาท)
1. รถโดยสารประจำทางปรับอากาศ [*]		
- บริษัท นครชัยแอร์ จำกัด	31	384
- บริษัท ขาญทัวร์ จำกัด	30	329
- บริษัท ขอนแก่นทัวร์ จำกัด	13	329
- บริษัท รุ่งประเสริฐทัวร์ จำกัด	14	329
- บริษัท สมบัติทัวร์ จำกัด	4	329
2. รถไฟ ^{**}		
- ประเภทขบวนรถด่วน (express)	3	399
- ประเภทขบวนรถเร็ว (rapid)	1	399
3. เครื่องบิน ^{***}		
- บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)	3	2,300
- บริษัท ไทยแอร์เอเชีย จำกัด	1	99-899

หมายเหตุ: ค่าโดยสารทุกรูปแบบเป็นอัตราต่อ 1 เที่ยว ค่าโดยสารรถไฟเป็นประเภทชั้นที่ 1 (นั่ง-ปรับอากาศ) รวมค่าธรรมเนียม ส่วนค่าโดยสารเครื่องบินเป็นประเภทตัวไป-กลับ (round trip) โดยการบินไทยเป็นแบบชั้นประหยัด (economy class) ส่วนของ ไทยแอร์เอเชียมี 3 ประเภทอัตรา คือ 99 บาท (O fare) 399 บาท (I fare) และ 899 บาท (V fare)

ที่มา: รวบรวมจากผู้ประกอบการเดินทางทั้ง 5 ราย

^{*} การรถไฟแห่งประเทศไทย (www.railway.co.th)

^{**} บริษัท การบินไทย (www.thaiair.com) และบริษัท แอร์เอเชีย (www.airasia.com/site/th/th/home.jsp)

การให้บริการเดินรถขนส่งผู้โดยสารเป็นภารกิจหลักของบริษัท ขนส่ง จำกัด (บขส.) ซึ่งเป็นรัฐวิสาหกิจในสังกัดกระทรวงคมนาคม อย่างไรก็ตามเส้นทางที่ บขส. ให้บริการเองมีเพียง 33 เส้นทาง หรือคิดเป็นร้อยละ 10.68 ของเส้นทางเดินรถทั้งหมด 309 เส้นทาง ที่เหลือเป็นเส้นทางที่ บขส. ให้บริการร่วมกับรถร่วมเอกชนและเส้นทางที่อนุญาตให้รถร่วมเอกชนเดินรถโดยลำพัง สำหรับเส้นทางสายที่ 20 กรุงเทพฯ-ขอนแก่น บขส. ไม่มีบริการเดินรถ แต่ให้สัมปทานเดินรถแก่ผู้ประกอบการเอกชน ซึ่งต้องทำ “สัญญาความร่วมมือ” กับ บขส. และให้บริการเดินรถในฐานะรถร่วมเอกชนมีจำนวนทั้งหมด 5 ราย คือ บริษัท นครชัยแอร์ จำกัด

บริษัท ขาญทัวร์ จำกัด บริษัท ขอนแก่นทัวร์ จำกัด บริษัท รุ่งประเสริฐทัวร์ จำกัด และบริษัท สมบัติทัวร์ จำกัด¹

บริษัท นครชัยแอร์ และ บริษัท สมบัติทัวร์ จัดว่าเป็นผู้ประกอบการเดินรถรายใหญ่ ได้รับสัมปทานเดินรถสำหรับเส้นทางในหมวด 2 (ระหว่างกรุงเทพฯ และจังหวัดต่างๆ) และในหมวด 3 (ระหว่างจังหวัด) บริษัท นครชัยแอร์ ให้บริการเดินรถครอบคลุมพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคตะวันออก รวมทั้งหมด 8 เส้นทาง โดยเส้นทางส่วนใหญ่ผ่านภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และให้บริการเดินรถเส้นทางกรุงเทพฯ-ขอนแก่นเป็นเส้นทางหลัก ส่วนบริษัท สมบัติทัวร์ ให้บริการเดินรถมากถึง 18 เส้นทาง โดยส่วนใหญ่ครอบคลุมภาคเหนือ โดยบริการหลักเป็นเส้นทางกรุงเทพฯ-เชียงใหม่ บริษัทเริ่มขยายการให้บริการเดินรถไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือในระยะเวลาไม่นานนัก นอกจากนั้นบริษัทยังให้บริการเดินรถไปทางภาคใต้อีก 2 เส้นทาง สำหรับผู้ประกอบการเดินรถอีกสามรายนั้นให้บริการเดินรถในหมวด 2 เท่านั้น ครอบคลุมภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นหลักและมีเส้นทางเดินรถที่ให้บริการเป็นจำนวนน้อย โดยบริษัท ขอนแก่นทัวร์ ให้บริการเพียง 2 เส้นทาง บริษัท ขาญทัวร์ มีบริการเดินรถ 3 เส้นทาง ส่วนบริษัท รุ่งประเสริฐทัวร์ ให้บริการเดินรถ 5 เส้นทาง โดยมี 1 เส้นทางที่บริษัทขยายการให้บริการไปทางภาคเหนือในสายกรุงเทพฯ-เชียงใหม่

จากตารางที่ 2 เมื่อพิจารณาเฉพาะเส้นทางกรุงเทพฯ-ขอนแก่น บริษัท นครชัยแอร์ จัดเป็นรายใหญ่ที่ให้บริการเดินรถในเส้นทางนี้ ครองส่วนแบ่งตลาดโดยเฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ.2545-2549 สูงถึงร้อยละ 47.73 สำหรับบริษัท ขาญทัวร์ ครอบส่วนแบ่งตลาดสูงเป็นลำดับที่สอง คือ เฉลี่ยร้อยละ 25.27 ขณะที่บริษัท ขอนแก่นทัวร์ และบริษัท รุ่งประเสริฐทัวร์ เป็นบริษัทขนาดเล็กและบริหารงานในลักษณะกิจการครอบครัว มีส่วนแบ่งตลาดเฉลี่ยเพียงร้อยละ 13.43 และ 8.18 ตามลำดับ ส่วนบริษัท สมบัติทัวร์ ซึ่งเป็นผู้ประกอบการรายใหม่ในเส้นทางเดินรถภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีส่วนแบ่งตลาดต่ำสุดเพียงร้อยละ 5.40

¹ ไม่รวมบริษัท 407 พัฒนา จำกัด ซึ่งให้บริการเดินรถในเส้นทางกรุงเทพฯ-อุดรธานี แต่มีการสำรวจที่นับบางส่วนแก่ผู้โดยสารที่ประสงค์จะลงที่ขอนแก่น ซึ่งเป็นลักษณะของการให้บริการแบบทางผ่าน

ตารางที่ 2 จำนวนผู้ใช้บริการและส่วนแบ่งตลาดของผู้ประกอบการเดินรถโดยสารประจำทางปรับอากาศในเส้นทางกรุงเทพฯ-ขอนแก่น

					หน่วย: คน
บริษัท	2545	2546	2547	2548	ม.ค.-มิ.ย. 2549
นครชัยแอร์	432,181	409,996	391,869	310,310	124,673
	(44.58)	(48.54)	(50.86)	(50.16)	(44.51)
ชาญทัวร์	244,876	201,712	178,382	157,095	80,308
	(25.26)	(23.88)	(23.15)	(25.39)	(28.67)
ขอนแก่นทัวร์	179,917	124,659	98,481	70,620	26,941
	(18.56)	(14.76)	(12.78)	(11.41)	(9.62)
รุ่งประเสริฐทัวร์	64,724	62,345	57,570	51,604	30,848
	(6.68)	(7.38)	(7.47)	(8.34)	(11.01)
สมบัติทัวร์	47,703	45,947	44,171	29,037	17,338
	(4.92)	(5.44)	(5.73)	(4.69)	(6.19)
รวม	969,401	844,695	770,473	618,666	280,108
	(100.00)	(100.00)	(100.00)	(100.00)	(100.00)

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บเป็นร้อยละ

ที่มา: รวบรวมจากผู้ประกอบการเดินรถทั้ง 5 ราย

การแข่งขันในอุตสาหกรรมบริการเดินรถนั้นไม่มีลักษณะการใช้กลยุทธ์ทางด้านราคา เพราะผู้ประกอบการมีข้อจำกัดในการกำหนดอัตราค่าโดยสารที่ต้องคิดตามระยะทาง จากตารางที่ 3 พบว่าอัตราค่าโดยสารมีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงน้อยมากในระยะเวลาระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ.2548 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2549 อุตสาหกรรมนี้จึงเน้นการแข่งขันด้านจำนวนผู้ใช้บริการ ผู้ประกอบการสามารถปรับเปลี่ยนจำนวนเที่ยวของบริการเดินรถเพื่อรองรับจำนวนผู้ใช้บริการที่เพิ่มขึ้นได้ เมื่อพิจารณาตารางที่ 4 พบว่าบริษัท นครชัยแอร์ และบริษัท ชาญทัวร์ ให้บริการเดินรถมากถึง 30-31 เที่ยวต่อวัน ความถี่การให้บริการสูงเป็นพิเศษในช่วงเวลา 20:01-24:00 น. ของวัน รวมทั้งช่วงเทศกาลปีใหม่ สงกรานต์ และวันหยุดราชการที่ติดต่อกันหลายวัน กรณีของบริษัท นครชัยแอร์ จะปรับระยะห่างระหว่างเที่ยวเป็นทุก 15 นาทีในช่วงเวลา 20:01-22:00 น. และถี่ขึ้นเป็นทุก 5-10 นาทีในช่วงเวลา 22:01-24:00 น. รวมถึงขยายบริการเดินรถเป็นช่วงหลัง 24:00 น. มากขึ้นกว่าปกติ ส่วนผู้ประกอบการเดินรถรายอื่นจะมีการปรับความถี่การให้บริการในช่วงวันพิเศษดังกล่าวด้วยเช่นกัน แต่อาจจะมีความถี่ที่แตกต่างกันระหว่างผู้ประกอบการแต่ละราย

ตารางที่ 3 อัตราค่าโดยสารรถประจำทางปรับอากาศเส้นทางกรุงเทพฯ-ขอนแก่น

หน่วย: บาท

บริษัท	ม.ค. 2548 – มิ.ย. 2548	ก.ค. 2548 – ม.ค. 2549	ก.พ. 2549 – มิ.ย. 2549
นครชัยแอร์	302	357	384
ชาญทัวร์	287	306	329
ขอนแก่นทัวร์	287	306	329
รุ่งประเสริฐทัวร์	287	306	329
สมบัติทัวร์	287	306	329

ที่มา: รวบรวมจากผู้ประกอบการเดินรถทั้ง 5 ราย

ตารางที่ 4 ความสะดวกของบริการรถโดยสารประจำทางปรับอากาศเส้นทางกรุงเทพฯ-ขอนแก่น จำแนกตามช่วงเวลา

หน่วย: จำนวนเที่ยวต่อวัน

บริษัท	8:00–12:00	12:01–16:00	16:01–20:00	20:01–24:00	00:01–07:59	รวม
นครชัยแอร์	7	5	3	14	2	31
ชาญทัวร์	9	5	5	8	3	30
ขอนแก่นทัวร์	5	1	1	6	–	13
รุ่งประเสริฐทัวร์	6	1	1	6	–	14
สมบัติทัวร์	1	–	–	3	–	4

ที่มา: รวบรวมจากตารางเวลาเดินรถของผู้ประกอบการเดินรถทั้ง 5 ราย

แม้ผู้ประกอบการทั้งห้ารายให้บริการในเส้นทางกรุงเทพฯ-ขอนแก่นเหมือนกัน แต่ลักษณะการให้บริการมีความแตกต่างกัน โดยในส่วนของลักษณะของรถที่ให้บริการตามข้อกำหนดของสัญญาการร่วมนั้น ผู้ประกอบการจะต้องใช้มาตรฐานของรถตามที่กรมการขนส่งทางบกกำหนด บริษัท นครชัยแอร์ เลือกใช้รถมาตรฐาน 1(ก) 32 ที่นั่ง ขณะที่บริษัท ขอนแก่นทัวร์ และบริษัท สมบัติทัวร์ เลือกใช้รถมาตรฐาน 1(ข) 32 ที่นั่ง โดยรถทั้งสองประเภทเป็นรถปรับอากาศชั้น 1 ที่มีบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกในรถตามข้อกำหนดเหมือนกัน แต่รถมาตรฐาน 1(ก) มีที่นั่งที่สามารถปรับเอนนอนได้มากกว่า (135 องศา) และมีห้องผู้โดยสารแยกจากห้องคนขับรถ นอกจากนั้น บริษัท นครชัยแอร์ ยังสร้างความแตกต่างของบริการโดยใช้รถที่ติดตั้งอุปกรณ์พิเศษต่างๆ ได้แก่ เกียร์อัตโนมัติ ระบบเบรกไฟฟ้า ระบบกันสะเทือนถุงลม และเครื่องนวดหลัง ทุกที่นั่ง สำหรับบริษัท ชาญทัวร์ เลือกใช้รถมาตรฐาน 4(ข) 32 ที่นั่ง ซึ่งมีบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกเช่นเดียวกับรถมาตรฐาน 1(ข) เพียงแต่เป็นรถปรับอากาศ 2 ชั้น ส่วนบริษัท รุ่งประเสริฐทัวร์ ใช้รถที่มีมาตรฐานแตกต่างจากผู้ประกอบการทั้งสี่ราย โดยใช้รถมาตรฐาน 2 (ข) 30 ที่นั่ง เป็นรถปรับอากาศชั้น 2

ซึ่งไม่มีบริการสุขภัณฑ์ อาหาร และเครื่องดื่ม ขณะเดียวกันบริษัทนี้ยังมีบริการเดินรถเที่ยวพิเศษจำนวน 2 เที่ยวต่อวัน คือ ช่วงเวลา 12:00 และ 22:00 น. โดยใช้รถ VIP 24 ที่นั่ง ซึ่งจัดว่าเป็นรถมาตรฐาน 1(ก)

นอกจากลักษณะของรถที่ให้บริการแล้ว ระบบการจองตั๋วและจำหน่ายตั๋วโดยสารจัดว่าเป็นบริการเสริมที่ลูกค้าให้ความสนใจ โดยทั่วไปผู้ประกอบการทุกรายมีจุดให้บริการจำหน่ายตั๋วในสถานีขนส่งหมอชิต 2 กรุงเทพฯ และที่สำนักงานในสถานีรถไฟปรับอากาศจังหวัดขอนแก่น แต่บริษัท นครชัยแอร์ เพิ่มทางเลือกแก่ผู้ใช้บริการโดยมีบริการจองตั๋วทางโทรศัพท์และทางอินเทอร์เน็ต โดยสามารถชำระค่าตั๋วผ่านทางธนาคารที่ระบุไว้ นอกจากนั้นยังมีบริการส่งตั๋วถึงบ้านและสำนักงาน (ticket delivery)² การให้บริการจองตั๋วและจำหน่ายตั๋วที่หลากหลายสามารถทำให้บริการเดินรถของบริษัท นครชัยแอร์ แตกต่างจากบริการของผู้ประกอบการเดินรถรายอื่น ทำนองเดียวกัน บริษัท ขาญทัวร์ และ บริษัท ขอนแก่นทัวร์ ได้พยายามเพิ่มทางเลือกการจองตั๋วโดยเปิดจุดจำหน่ายตั๋วในมหาวิทยาลัยขอนแก่น แต่บริการไม่แน่นอนจึงยังไม่เป็นที่นิยมของผู้ใช้บริการ

นอกจากนี้ บริษัท นครชัยแอร์ ยังมีบริการเสริมมากมายเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ประกอบการเดินรถรายอื่น ได้แก่ บริการรับฝากส่งของ บริการเช่าเหมารถโดยสาร บริการจองตั๋วเครื่องบิน จองห้องพักโรงแรม และรับจัดทัวร์ บริการรถตู้รับ-ส่งผู้โดยสารระหว่างสถานีรถไฟปรับอากาศและสถานีรถไฟ บขส. จังหวัดขอนแก่น (เฉพาะบริการส่ง) และมหาวิทยาลัยขอนแก่น (มีทั้งบริการรับและส่ง) บริษัทยังมีโปรโมชั่นสำหรับสมาชิก ซึ่งจะได้รับส่วนลดร้อยละ 5 ของราคาตั๋วโดยสารแต่ละที่นั่งเป็นจำนวน 20 ที่นั่งเมื่อชำระค่าสมาชิก 50 บาท ส่วนผู้ประกอบการเดินรถรายอื่นๆ ก็พยายามเพิ่มบริการเสริมหรือมีโปรโมชั่นเช่นเดียวกันแต่ยังมีค่อนข้างน้อย เช่น บริษัท ขาญทัวร์ มีบริการรถตู้รับ-ส่งผู้โดยสารเช่นกันแต่ให้บริการในความถี่น้อยกว่า บริษัท รุ่งประเสริฐทัวร์ มีโปรโมชั่นใช้บริการครบ 10 เที่ยวจะได้รับบริการฟรี 1 เที่ยว ส่วนบริษัท ขอนแก่นทัวร์ และบริษัท สมบัติทัวร์ ไม่มีบริการเสริมหรือโปรโมชั่นใดๆ

แนวคิดทางทฤษฎี

การศึกษานี้อยู่บนพื้นฐานทฤษฎีตลาดผู้ขายน้อยราย (oligopoly theory) ซึ่งเป็นกรณีของการผลิตสินค้าที่แตกต่างกัน (differentiated product) โดยวิเคราะห์การแข่งขันตามแบบจำลองโคโรนิตและแบบจำลองสแต็กเคิลเบิร์ก อธิบายได้ดังนี้³

² คิดค่าบริการเพิ่มจากราคาตั๋วโดยสารอีก 10 บาทสำหรับจังหวัดขอนแก่น และ 20 บาทสำหรับกรุงเทพฯ

³ ผู้สนใจรายละเอียดของแบบจำลองโคโรนิตและแบบจำลองสแต็กเคิลเบิร์ก สามารถดูได้จาก Schapiro (1989), Varian (1992), Tirole (1994) และ Waldman and Jensen (2006)

แบบจำลองโครโนต์

พิจารณาโครงสร้างของแบบจำลองโครโนต์ที่มีผู้ผลิตสองราย โดยผู้ผลิตรายที่ 1 และผู้ผลิตรายที่ 2 ทำการผลิตเป็นปริมาณ q_1 และ q_2 หน่วย ด้วยต้นทุนส่วนเพิ่มคงที่ (constant marginal cost) เท่ากับ c_1 และ c_2 ตามลำดับ ผู้ผลิตทั้งสองผลิตสินค้าที่แตกต่างกัน โดยแต่ละรายเผชิญกับฟังก์ชันอุปสงค์ผกผัน ดังนี้

$$\bar{p}_i = a_i - \beta_i q_i - \gamma q_j \quad ; i=1,2 \text{ และ } j \neq i \quad (1)$$

ในที่นี้จะพิจารณาราคาสู่ทูลหลังจากหักต้นทุนส่วนเพิ่ม ซึ่งจะไม่มีความกระทบต่อการเปรียบเทียบดุลยภาพโครโนต์และดุลยภาพสแต็กเคิลเบิร์ก ฟังก์ชันอุปสงค์ผกผันในรูปของราคาสู่ทูลเช่นเดียวกับในงานของ Singh and Vives (1984) เป็นดังนี้

$$p_i = \alpha_i - \beta_i q_i - \gamma q_j \quad (2)$$

ทั้งนี้ $p_i = \bar{p}_i - c_i$ และ $\alpha_i = a_i - c_i$ ในกรณีนี้กำไรของผู้ผลิตแต่ละรายจึงเป็น $\pi_i = p_i q_i$ ในการแข่งขันแบบโครโนต์นั้น ผู้ผลิตแต่ละรายจะเลือกปริมาณการผลิตของตนเพื่อทำกำไรสูงสุดโดยคำนึงถึงปริมาณการผลิตของผู้ผลิตอีกราย ดังนั้นปัญหาของผู้ผลิต i คือ การเลือก q_i เพื่อให้ π_i สูงสุด โดยคาดคะเนว่าผู้ผลิต j จะเลือก q_j ณ ระดับใดระดับหนึ่ง นั่นคือ

$$\max_{q_i} (\alpha_i - \beta_i q_i - \gamma q_j) q_i \quad (3)$$

เมื่อแก้ปัญหาข้างต้นจะได้ reaction function ของผู้ผลิต i ซึ่งแสดงปริมาณการผลิตที่เหมาะสมของผู้ผลิต i ที่ขึ้นอยู่กับความเชื่อ (belief) เกี่ยวกับปริมาณการผลิตของผู้ผลิต j คือ

$$q_i = \frac{\alpha_i - \gamma q_j}{2\beta_i} \quad (4)$$

ณ ดุลยภาพโครโนต์ ปริมาณการผลิตที่ผู้ผลิตแต่ละรายเลือกได้อย่างเหมาะสมจะเท่ากับปริมาณการผลิตของผู้ผลิตรายนั้นที่ถูกคาดคะเนโดยผู้ผลิตคู่แข่ง โดยการแก้ระบบสมการ reaction function ของผู้ผลิตทั้งสองดังสมการที่ 4 จะได้ปริมาณการผลิตที่ดุลยภาพโครโนต์ของผู้ผลิตแต่ละรายดังนี้

$$q_i^c = \frac{2\alpha_i \beta_j - \alpha_j \gamma}{\Delta^c} \quad (5)$$

ทั้งนี้ $\Delta^c = 4\beta_1 \beta_2 - \gamma^2$ ที่ดุลยภาพโครโนต์ ผู้ผลิตแต่ละรายจะตั้งราคาให้ $p_i^c = \beta_i q_i^c$ และทำกำไรได้เท่ากับ $\pi_i^c = \beta_i (q_i^c)^2$

แบบจำลองสแต็กเคิลเบิร์ก

โครงสร้างของแบบจำลองสแต็กเคิลเบิร์กพิจารณาภายใต้ข้อสมมติเดียวกับแบบจำลองโครโนต์ แต่กำหนดให้ผู้ผลิตรายที่ 1 เป็นผู้นำและผู้ผลิตรายที่ 2 เป็นผู้ตาม การวิเคราะห์ดุลยภาพในแบบจำลอง

สแต็กเคิลเบิร์กใช้วิธี backward induction โดยแก้ปัญหของผู้ตามก่อนแล้วจึงไปแก้ปัญหของผู้นำ ผู้ตามจะต้องเลือก q_2 เพื่อทำกำไรสูงสุด โดยสังเกต q_1 ที่ถูกเลือกมาก่อนหน้า ดังนั้นปัญหของผู้ตามจึงเป็นดังนี้

$$\max_{q_2} (\alpha_2 - \beta_2 q_2 - \gamma q_1) q_2 \quad (6)$$

จะได้ reaction function ของผู้ตาม คือ

$$q_2 = \frac{\alpha_2 - \gamma q_1}{2\beta_2} \quad (7)$$

ผู้นำตระหนักดีว่าปริมาณการผลิตของตนจะมีอิทธิพลต่อการเลือกปริมาณการผลิตของผู้ตาม ดังนั้นปัญหของผู้นำ คือ การเลือก q_1 ที่ทำให้ $\pi_1 = (\alpha_1 - \beta_1 q_1 - \gamma q_2) q_1$ สูงสุดโดยต้องคำนึงถึง q_2 ดังในสมการที่ 7 นั่นคือ

$$\max_{q_1} \left[\frac{(2\alpha_1\beta_2 - \alpha_2\gamma) - (2\beta_1\beta_2 - \gamma^2)q_1}{2\beta_2} \right] q_1 \quad (8)$$

โดย q_1 ที่ได้จากการแก้ปัญหข้างต้นจะเป็นปริมาณการผลิตที่ดุลยภาพของผู้นำ และเมื่อแทนลงในสมการที่ 7 จะได้ปริมาณการผลิตที่ดุลยภาพของผู้ตาม ดังนั้นปริมาณการผลิตที่ดุลยภาพสแต็กเคิลเบิร์กของผู้นำและผู้ตาม คือ

$$q_1^s = \frac{2\alpha_1\beta_2 - \alpha_2\gamma}{\Delta^s} \quad (9)$$

$$q_2^s = \frac{2\alpha_2\beta_1 - \alpha_1\gamma}{\Delta^s} - \frac{\alpha_2\gamma^2}{2\beta_2\Delta^s} \quad (10)$$

โดย $\Delta^s = 2(2\beta_1\beta_2 - \gamma^2) < \Delta^c$ ที่ดุลยภาพสแต็กเคิลเบิร์ก ผู้นำจะตั้งราคาที่ $p_1^s = \Delta^s q_1^s / 4\beta_2$ และได้กำไร คือ $\pi_1^s = \Delta^s (q_1^s)^2 / 4\beta_2$ ส่วนผู้ตามจะตั้งราคาที่ $p_2^s = \beta_2 q_2^s$ และได้กำไรคือ $\pi_2^s = \beta_2 (q_2^s)^2$

วิธีการศึกษาและข้อมูล

การศึกษาการแข่งขันในอุตสาหกรรมบริการเดินรถในที่นี้ ประมาณฟังก์ชันอุปสงค์ผกผันของอุตสาหกรรมบริการเดินรถโดยสารประจำทางปรับอากาศเฉพาะเส้นทางกรุงเทพฯ-ขอนแก่น ของผู้ประกอบการ 5 ราย ซึ่งบริการเดินรถมีความแตกต่างกัน กำหนดให้ฟังก์ชันอุปสงค์ผกผันเป็นแบบเส้นตรง และมีโครงสร้างของฟังก์ชันเช่นเดียวกับในงานของ Singh and Vives (1984) แสดงได้ดังนี้

$$p_i = \alpha_i - \beta_i q_i - \sum_j \gamma_{ij} q_j \quad (11)$$

ทั้งนี้ p_i คือ อัตราค่าโดยสารของผู้ประกอบการ i ส่วน q_i และ q_j คือ จำนวนผู้ใช้บริการของผู้ประกอบการ i และ j ตามลำดับ โดยที่ $i, j = N, C, K, R, S$ และ $i \neq j$ ส่วน N คือ บริษัท นครชัยแอร์ C คือ บริษัท ขาญทัวร์ K คือ บริษัท ขอนแก่นทัวร์ R คือ บริษัท รุ่งประเสริฐทัวร์ และ S คือ บริษัท สมบัติทัวร์ โดย α_i และ β_i มีค่าเป็นบวก ส่วน γ_{ij} อาจมีค่าเป็นบวก ศูนย์ หรือลบก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าบริการของผู้ประกอบการ i และ j เป็นบริการทดแทนกัน (substitute) อิสระจากกัน (independent) หรือประกอบกัน (complement) ดังนั้นอัตราค่าโดยสารของผู้ประกอบการ i จะแปรผกผันกับจำนวนผู้ใช้บริการของผู้ประกอบการเดินรถ i เสมอ และจะแปรผกผัน (แปรผกผันตาม) กับจำนวนผู้ใช้บริการของผู้ประกอบการเดินรถ j ถ้าบริการของผู้ประกอบการเดินรถทั้งสองเป็นบริการทดแทนกัน (ประกอบกัน)

ประมาณฟังก์ชันอุปสงค์ผกผันตามสมการที่ 11 โดยวิธี ordinary least squares (OLS) นำฟังก์ชันอุปสงค์ผกผันที่ประมาณได้ไปวิเคราะห์การแข่งขันระหว่างผู้ประกอบการที่เน้นการแข่งขันด้านจำนวนผู้ใช้บริการภายใต้เกมแบบไม่ร่วมมือกัน (noncooperative game) ดังสถานการณ์ที่จะอธิบายต่อไป

ในภาวะปกติที่ไม่มีเทศกาลหรือวันหยุดติดต่อกันหลายวัน จำนวนผู้ใช้บริการจะไม่แน่นอนผู้ประกอบการอาจจะมีการปรับเพิ่ม-ลดจำนวนเที่ยวบริการให้สอดคล้องกับจำนวนผู้ใช้บริการที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละวัน ส่วนใหญ่ผู้ประกอบการจะปรับจำนวนเที่ยวในช่วงเวลา 22:00-24:30 น. ทั้งนี้ในการตัดสินใจปรับจำนวนเที่ยวนั้น ผู้ประกอบการแต่ละรายจะคาดคะเนจำนวนเที่ยวให้บริการของคู่แข่งที่จะมีการปรับเพิ่มหรือลดเช่นกัน การแข่งขันระหว่างผู้ประกอบการในสถานการณ์ดังกล่าวจึงสามารถวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองโครโนต์ที่กล่าวแล้วข้างต้น

สำหรับการแข่งขันระหว่างผู้ประกอบการในช่วงเทศกาลหรือวันหยุดติดต่อกันหลายวัน จะอยู่ภายใต้สถานการณ์ที่แตกต่างออกไป ในสถานการณ์นี้ผู้ใช้บริการมีมากกว่าปกติ ผู้ประกอบการจะแข่งขันกันให้บริการเพิ่มขึ้น โดยบริษัท นครชัยแอร์ ซึ่งเป็นผู้ประกอบการรายหลักมีการเพิ่มความถี่ของบริการ (ช่วงเวลา 22:00-24:00 น. จะให้บริการในความถี่สูงสุด) และระยะห่างระหว่างเที่ยวอาจจะลดลงเหลือเพียง 5-10 นาที ส่วนผู้ประกอบการรายอื่นจะมีการปรับความถี่การให้บริการของตนโดยคำนึงถึงการเพิ่มความถี่บริการของบริษัท นครชัยแอร์ การวิเคราะห์การแข่งขันระหว่างผู้ประกอบการเดินรถในสถานการณ์นี้จึงใช้แบบจำลองสแต็กเคิลเบิร์ก

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษานี้มีการแจกแจงเป็นรายเดือนเป็นจำนวนทั้งหมด 54 เดือน ครอบคลุมระยะเวลาระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2545 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2549 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ประกอบด้วย อัตราค่าโดยสาร (หน่วยบาทต่อที่นั่ง) ใช้ข้อมูลราคาตัวโดยสารของผู้ประกอบการแต่ละราย ซึ่งได้จากการสอบถามผู้ประกอบการทั้งห้าราย และจำนวนผู้ใช้บริการต่อเดือน (หน่วยเป็นราย) ซึ่งได้จากข้อมูลยอดขายรายตัวโดยสารของผู้ประกอบการแต่ละราย ทั้งนี้ข้อมูลที่ได้รับจากการสอบถามผู้ประกอบการแต่ละรายมาในลักษณะสัดส่วนร้อยละของจำนวนที่นั่งที่จำหน่ายได้ในแต่ละเดือน ผู้ศึกษาจึง

นำมาปรับเป็นจำนวนรายต่อเดือนก่อนนำไปวิเคราะห์ สำหรับต้นทุนของผู้ประกอบการที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นต้นทุนต่อเที่ยวคิดตามระยะทางการให้บริการ ทั้งนี้ไม่รวมต้นทุนดำเนินงานและต้นทุนสร้างความแตกต่างของบริการ ต้นทุนต่อเที่ยวประกอบด้วยต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นหลัก ซึ่งผู้ประกอบการแต่ละรายจะมีต้นทุนน้ำมันเท่าๆ กัน เนื่องด้วยให้บริการเส้นทางเดียวกัน การพิจารณาด้านต้นทุนต่อเที่ยวจึงสามารถพิจารณาในรูปต้นทุนส่วนเพิ่มคงที่เท่ากันสำหรับผู้ประกอบการทุกราย กรณีนี้ต้นทุนส่วนเพิ่มจะไม่มีผลต่อการเปรียบเทียบดุลยภาพระหว่างผู้ประกอบการหรือระหว่างเกมการแข่งขัน ดังนั้นในการวิเคราะห์จึงสามารถปรับใช้ฟังก์ชันอุปสงค์ผกผันในรูปของราคาสุทธิหลังหักต้นทุนส่วนเพิ่ม ซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวคิดของแบบจำลองทั้งสองที่เสนอแล้วข้างต้น

ผลการศึกษา

ผลการประมาณฟังก์ชันอุปสงค์ผกผัน และการวิเคราะห์หาดุลยภาพในแบบจำลองโครโนต์และแบบจำลองสแต็คเคิลเบิร์ก มีดังนี้

ผลการประมาณฟังก์ชันอุปสงค์

ผลการประมาณฟังก์ชันอุปสงค์ผกผันตามสมการที่ 11 ซึ่งปรับแก้ปัญหา heteroskedasticity และ autocorrelation แล้วนั้นแสดงได้ดังตารางที่ 5 (รายละเอียดของการแก้ปัญหาเศรษฐกิจมิติดังกล่าวแสดงในภาคผนวก) ทั้งนี้ผู้ประกอบการสี่ราย คือ บริษัท ขาญทัวร์ (C) บริษัท ขอนแก่นทัวร์ (K) บริษัท รุ่งประเสริฐทัวร์ (R) และ บริษัท สมบัติทัวร์ (S) ให้ค่าสัมประสิทธิ์ในสมการถดถอยเท่ากัน เนื่องจากอัตราค่าโดยสารเท่ากันในแต่ละช่วงเวลา ตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติในทุกสมการ ได้แก่ $\ln q_N$, q_C และ q_K ผลการประมาณฟังก์ชันอุปสงค์ผกผันของผู้ประกอบการมีเพียงสามรายเท่านั้น คือ บริษัท นครชัยแอร์ บริษัท ขาญทัวร์ และบริษัท ขอนแก่นทัวร์ ที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์การแข่งขันต่อไปได้ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาเครื่องหมายค่าสัมประสิทธิ์ของ q_C พบว่า มีเครื่องหมายเป็นบวกในทุกสมการ ซึ่งมีความหมายว่าบริการของบริษัท ขาญทัวร์ เป็น giffen goods นั่นคือ จำนวนผู้ใช้บริการจะลดลงตามอัตราค่าโดยสารที่ลดลง ซึ่งขัดแย้งกับทฤษฎีที่ว่าบริการเดินรถควรเป็น ordinary goods กรณีที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ q_C ในสมการถดถอยของผู้ประกอบการรายอื่นมีเครื่องหมายเป็นบวกมีความหมายว่า บริการของบริษัท ขาญทัวร์ และบริการของบริษัทอื่นเป็นบริการประกอบกัน แต่ผลที่ได้นี้ไม่สอดคล้องกับค่าสัมประสิทธิ์ของ $\ln q_N$ และ q_K ในสมการถดถอยของบริษัท ขาญทัวร์ ที่มีเครื่องหมายเป็นลบ ซึ่งหมายความว่าบริการของบริษัททั้งสองและบริการของบริษัท ขาญทัวร์ เป็นบริการทดแทนกัน

ตารางที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณฟังก์ชันอุปสงค์ผกผันแบบ Prais-Winsten AR(1) regression

Dependent variable	Intercept	Independent variables					R^2	Durbin-Watson d statistic
		$\ln q_N$	q_C	q_K	$\ln q_R$	q_S		
p_N	1,746.549 (2.40)**	-129.7534 (-4.21)***	0.0163 (2.18)**	-0.0122 (-2.57)**	-28.8918 (-0.35)	-0.0043 (-0.37)	0.73	1.53
p_j	747.457 (1.43)*	-72.5395 (-3.25)***	0.0099 (1.84)*	-0.0083 (-2.41)**	28.4781 (0.48)	-0.0179 (-2.09)**	0.79	1.54

หมายเหตุ: p = อัตราค่าโดยสาร, q = จำนวนผู้ใช้บริการรถโดยสาร, N = บริษัท นครชัยแอร์, C = บริษัท ขาญทัวร์, K = บริษัท ขอนแก่นทัวร์, R = บริษัท รุ่งประเสริฐทัวร์, S = บริษัท สมบัติทัวร์ และ j = C,K,R,S ส่วนค่าในวงเล็บ คือ t-statistic และเครื่องหมาย *** ** และ * คือ ระดับนัยสำคัญร้อยละ 1, 5 และ 10 ตามลำดับ

เมื่อตรวจสอบค่า variance inflation factor (VIF) ของสมการถดถอยของผู้ประกอบการรายใดรายหนึ่ง ยกตัวอย่างเช่น บริษัท นครชัยแอร์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของ VIF คือ 53.53 จัดว่าค่อนข้างสูง ซึ่งเป็นผลมาจากค่า VIF ของตัวแปร q_C ที่สูงถึง 133.30 ขณะที่ค่า VIF ของตัวแปรอิสระที่เหลือมีค่าไม่สูงมากนัก กรณีนี้จึงมีความเป็นไปได้ที่ปัญหา multicollinearity ที่เกิดขึ้นจากการที่ q_C มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่นมีผลทำให้เครื่องหมายของสัมประสิทธิ์ของ q_C กลายเป็นบวก อย่างไรก็ตาม q_C ยังคงเป็นตัวแปรที่อยู่ในตัวแบบสำหรับฟังก์ชันอุปสงค์ผกผันของผู้ประกอบการเดินรถ เพียงแต่ค่าสัมประสิทธิ์ของ q_C ที่ได้จากการประมาณไม่สามารถถูกนำไปใช้อ้างอิงได้ ดังนั้นฟังก์ชันอุปสงค์ผกผันที่สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์การแข่งขันระหว่างผู้ประกอบการเดินรถต่อไปได้ จึงมีเหลือเพียงฟังก์ชันของบริษัท นครชัยแอร์ และบริษัท ขอนแก่นทัวร์ ดังนี้

$$p_N = 1,746.549 - 129.7534 \ln q_N - 0.0122 q_K \quad (12)$$

$$p_K = 747.457 - 0.0083 q_K - 72.5395 \ln q_N \quad (13)$$

จากนั้นปรับตัวแปร $\ln q_N$ เป็น q_N เพื่อให้ฟังก์ชันอุปสงค์ผกผันสอดคล้องกับสมการที่ 11 โดยหารค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรด้วยค่าเฉลี่ยของข้อมูล q_N ฟังก์ชันอุปสงค์ผกผันของผู้ประกอบการเดินรถทั้งสองที่มีการปรับรูปแบบของตัวแปร q_N จึงเป็นดังนี้

$$p_N = 1,746.549 - 0.0042 q_N - 0.0122 q_K \quad (14)$$

$$p_K = 747.457 - 0.0083 q_K - 0.0023 q_N \quad (15)$$

ฟังก์ชันอุปสงค์ผกผันข้างต้นแสดงให้เห็นว่าบริการเดินรถของผู้ประกอบการแต่ละรายเป็น ordinary goods และบริการเดินรถของผู้ประกอบการทั้งสองเป็นบริการทดแทนกัน ทั้งนี้หากอัตราค่าโดยสารของบริษัท นครชัยแอร์ สูงถึง 1,747 บาท และของบริษัท ขอนแก่นทัวร์ เท่ากับ 747 บาท จะทำให้ทั้งบริษัท นครชัยแอร์ และบริษัท ขอนแก่นทัวร์ ไม่มีอุปสงค์สำหรับบริการเดินรถของตน⁴

ดุลยภาพโคโรโนต์

กรณีที่ผู้ประกอบการแข่งขันกันแบบโคโรโนต์ ผู้ประกอบการแต่ละรายจะให้บริการในระดับที่ทำให้ตนได้กำไรสูงสุดโดยคาดคะเนจำนวนผู้ใช้บริการของบริษัทคู่แข่ง ปัญหาการทำการกำไรสูงสุดของบริษัท นครชัยแอร์ และของบริษัท ขอนแก่นทัวร์ ซึ่งเผชิญกับฟังก์ชันอุปสงค์ผกผันตามสมการที่ 14 และ 15 จึงเป็น

$$\max_{q_N} (1,746.549 - 0.0042q_N - 0.0122q_K)q_N \quad (16)$$

$$\max_{q_K} (747.457 - 0.0083q_K - 0.0023q_N)q_K \quad (17)$$

ระดับที่เหมาะสมของ q_N และ q_K จากการแก้ปัญหสมการที่ 16 และ 17 จะต้องสอดคล้องกับ reaction function ของบริษัท นครชัยแอร์ และของบริษัท ขอนแก่นทัวร์ ตามลำดับ ดังสมการที่ 18 และ 19 ซึ่งจำนวนผู้ใช้บริการเดินรถที่ดุลยภาพจะได้จากการแก้สมการดังกล่าว

$$q_N = 207,922.50 - 1.4524q_K \quad (18)$$

$$q_K = 45,027.53 - 0.1386q_N \quad (19)$$

ดุลยภาพสแต็กเคิลเบิร์ก

ภายใต้แบบจำลองสแต็กเคิลเบิร์กนั้น บริษัท นครชัยแอร์ ในฐานะผู้นำในเกมจะเลือกให้บริการเดินรถในระดับหนึ่ง จากนั้น บริษัท ขอนแก่นทัวร์ ในฐานะผู้ตามจะสังเกตจำนวนผู้ใช้บริการของบริษัทผู้นำ แล้วจึงเลือกให้บริการเดินรถของตน ณ ระดับ q_K เพื่อทำการกำไรของตนสูงสุดในลักษณะเดียวกับสมการที่ 17 และจะได้ reaction function ของบริษัท ขอนแก่นทัวร์ ดังสมการที่ 19 ส่วนบริษัท นครชัยแอร์ จะเลือก q_N ที่ให้กำไรของตนสูงสุดโดยตระหนักว่า q_K ที่บริษัท ขอนแก่นทัวร์ เลือกจะต้องขึ้นอยู่กับ q_N ดังนั้นการทำการกำไรสูงสุดของบริษัท นครชัยแอร์ จึงเป็น

$$\max_{q_N} (1,197.213 - 0.0025q_N)q_N \quad (20)$$

จะได้ q_N เป็นระดับจำนวนผู้ใช้บริการที่ดุลยภาพของบริษัท นครชัยแอร์ ส่วนบริษัท ขอนแก่นทัวร์ จะมีจำนวนผู้ใช้บริการที่ดุลยภาพตามสมการที่ 19 โดยอิงกับ q_N ที่เหมาะสมของผู้นำ

⁴ ค่าที่ประมาณได้ ณ ราคาสูงสุดนี้ยังไม่รวมการหักต้นทุนส่วนเพิ่ม แต่ในการวิเคราะห์การแข่งขันจะพิจารณารวมผลของต้นทุนส่วนเพิ่ม

จำนวนผู้ใช้บริการ (q^c) อัตราค่าโดยสาร (p^c) และกำไร (π^c) ที่ดุลยภาพโคโรนาต์ และจำนวนผู้ใช้บริการ (q^s) อัตราค่าโดยสาร (p^s) และกำไร (π^s) ที่ดุลยภาพสแต็กเคิลเบิร์กของผู้ประกอบทั้งสองรายเปรียบเทียบกับสถานการณ์จริง แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ดุลยภาพโคโรนาต์และดุลยภาพสแต็กเคิลเบิร์กเปรียบเทียบกับสถานการณ์จริง

บริษัท	ดุลยภาพโคโรนาต์ (ช่วงปกติ)			ดุลยภาพสแต็กเคิลเบิร์ก (ช่วงเทศกาล)			สถานการณ์จริง		
	q^c (ราย)	p^c (บาท)	π^c (ล้านบาท)	q^s (ราย)	p^s (บาท)	π^s (ล้านบาท)	q (ราย)	p (บาท)	π (ล้านบาท)
นครชัยแอร์	178,431	749	133.7	238,523	598	142.8	30,908	294	9.1
ขอนแก่น ทัวร์	20,305	168	3.4	11,979	99	1.2	9,272	261	2.4

หมายเหตุ: สถานการณ์จริงเป็นค่าเฉลี่ยต่อเดือนในช่วงระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ.2545 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

เมื่อพิจารณาดุลยภาพทั้งสองพบว่า บริษัท นครชัยแอร์ เมื่อเป็นผู้นำสแต็กเคิลเบิร์กมีจำนวนผู้ใช้บริการเพิ่มขึ้นจากดุลยภาพโคโรนาต์ถึง 60,092 คน คิดเป็นร้อยละ 33.68 ส่วนบริษัท ขอนแก่นทัวร์ ในฐานะผู้ตามมีจำนวนผู้ใช้บริการลดลง 8,326 คน คิดเป็นร้อยละ 41.00 จะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนจำนวนผู้ใช้บริการของผู้ประกอบการทั้งสองใกล้เคียงกัน การเปลี่ยนแปลงนี้สอดคล้องกับสถานการณ์จริง โดยเฉพาะในช่วงของเทศกาลปีใหม่ ซึ่งบริษัท นครชัยแอร์ สามารถเพิ่มจำนวนผู้ใช้บริการในขณะที่บริษัท ขอนแก่นทัวร์ มีผู้ใช้บริการลดลง อย่างไรก็ตามจำนวนผู้ใช้บริการที่ดุลยภาพโคโรนาต์และดุลยภาพสแต็กเคิลเบิร์กของบริษัททั้งสองสูงกว่าที่เป็นอยู่จริง ทั้งนี้เพราะในสถานการณ์จริงมีผู้ประกอบการ 5 ราย แต่การวิเคราะห์การแข่งขันในที่นี้ครอบคลุมเพียง 2 ราย อันเนื่องมาจากผลของการประมาณฟังก์ชันอุปสงค์ของผู้ประกอบการข้างต้น

สำหรับราคาดุลยภาพนั้นแตกต่างจากอัตราค่าโดยสารจริงของบริษัท นครชัยแอร์ ซึ่งโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 294 บาท และของบริษัท ขอนแก่นทัวร์ เป็น 261 บาท ความแตกต่างระหว่างราคาดุลยภาพและอัตราค่าโดยสารจริงดังตารางที่ 6 ชี้ให้เห็นถึงความเป็นจริงเกี่ยวกับการกำหนดอัตราค่าโดยสารของกรมการขนส่งทางบกสองประการดังนี้ ประการแรก ค่าโดยสารที่กำหนดโดยกรมการขนส่งทางบกไม่สะท้อนถึงความแตกต่างระหว่างผู้ประกอบการที่มีการพยายามเสนอบริการที่แตกต่างกัน ประการที่สอง ค่าโดยสารที่กำหนดไม่มีความแตกต่างกันระหว่างในช่วงเทศกาลและนอกเทศกาล หากผู้ประกอบการทั้งสองมีอิสระในการกำหนดราคาและผู้ประกอบการแต่ละรายต้องการทำกำไรสูงสุดโดยคำนึงถึงคู่แข่งจะพบว่า บริษัท นครชัยแอร์ น่าจะเลือกกำหนดอัตราค่าโดยสารให้สูงกว่าที่เป็นอยู่ ส่วนบริษัท ขอนแก่นทัวร์ จะกำหนดอัตราค่าโดยสาร

ให้ต่ำกว่าที่เป็นอยู่ นอกจากนั้นยังพบว่าผู้ประกอบการแต่ละรายน่าจะกำหนดค่าโดยสารในช่วงเทศกาลให้ต่ำกว่าในช่วงนอกเทศกาล ทั้งนี้ข้อสังเกตว่าบริษัท นครชัยแอร์ ในฐานะผู้นำสแต็กเคิลเบอร์ก จะทำกำไรได้มากกว่าในกรณีที่แข่งขันแบบโควิดเพียงร้อยละ 6.78 ขณะที่บริษัท ขอนแก่นทัวร์ จะมีกำไรลดลงถึงร้อยละ 65.20 เมื่อมาเป็นผู้ตามในแบบสแต็กเคิลเบอร์ก

สรุปและข้อเสนอแนะ

บริการรถโดยสารประจำทางปรับอากาศเป็นรูปแบบหลักและเป็นที่นิยมของการขนส่งผู้โดยสารระหว่างกรุงเทพฯและขอนแก่น เนื่องจากมีค่าของบริการเดินทางสูงถึง 31 เทียบต่อวัน อีกทั้งมีอัตราค่าโดยสารต่ำกว่าโดยเปรียบเทียบกับค่าบริการขนส่งในรูปแบบอื่น ผู้ประกอบการเดินรถโดยสารประจำทางปรับอากาศในเส้นทางกรุงเทพฯ-ขอนแก่นมีจำนวนทั้งหมด 5 ราย คือ บริษัท นครชัยแอร์ บริษัท ขาญทัวร์ บริษัท ขอนแก่นทัวร์ บริษัท รุ่งประเสริฐทัวร์ และ บริษัท สมบัติทัวร์ โดยผู้ประกอบการเดินรถทั้งห้ารายสร้างความแตกต่างของบริการเพื่อชิงส่วนแบ่งตลาดจากผู้ประกอบการคู่แข่ง โดยเฉพาะบริษัท นครชัยแอร์ ซึ่งเป็นผู้ประกอบการเดินรถรายใหญ่ที่สุดในเส้นทางนี้มีบริการเสริมต่างๆ มากมาย ซึ่งทำให้บริการเดินรถของบริษัท นครชัยแอร์ แตกต่างจากบริการเดินรถของบริษัทอื่นอย่างเห็นได้ชัด การแข่งขันระหว่างผู้ประกอบการเน้นในด้านจำนวนผู้ใช้บริการเดินรถแทนที่จะเป็นการแข่งขันด้านราคา การวิเคราะห์การแข่งขันระหว่างผู้ประกอบการเดินรถจึงใช้แบบจำลองโควิดในการวิเคราะห์การแข่งขันในภาวะปกติ และใช้แบบจำลองสแต็กเคิลเบอร์กเพื่อวิเคราะห์การแข่งขันในภาวะพิเศษ เช่น ช่วงเทศกาลต่างๆ หรือช่วงที่มีวันหยุดติดต่อกันหลายวัน

ผลการประมาณฟังก์ชันอุปสงค์ผกผันของผู้ประกอบการเดินรถทั้งห้ารายพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรจำนวนผู้ใช้บริการเดินรถของบริษัท นครชัยแอร์ และบริษัท ขอนแก่นทัวร์ เท่านั้นที่มีนัยสำคัญในสมการถดถอยทุกสมการและมีเครื่องหมายที่สอดคล้องกับทฤษฎี จึงมีฟังก์ชันอุปสงค์ผกผันของผู้ประกอบการเพียงสองรายนี้เท่านั้นที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์การแข่งขันต่อไป ผลการวิเคราะห์การแข่งขันพบว่า บริษัท นครชัยแอร์ มีจำนวนผู้ใช้บริการ อัตราค่าโดยสาร และกำไรที่ดูคุณภาพสูงกว่าของบริษัท ขอนแก่นทัวร์ ไม่ว่าจะเป็นการแข่งขันแบบโควิด หรือการเป็นผู้นำสแต็กเคิลเบอร์ก อย่างไรก็ตามหากพิจารณาดูสภาพสแต็กเคิลเบอร์กเปรียบเทียบกับคุณภาพโควิดพบว่า บริษัท นครชัยแอร์ มีจำนวนผู้ใช้บริการเพิ่มขึ้นในฐานะเป็นผู้นำธุรกิจ ส่วนบริษัท ขอนแก่นทัวร์ มีจำนวนผู้ใช้บริการลดลงในฐานะผู้ตาม โดยผลกำไรของบริษัท นครชัยแอร์ เพิ่มขึ้น แต่คิดเป็นสัดส่วนน้อยเมื่อเทียบกับสัดส่วนการลดลงของผลกำไรของบริษัท ขอนแก่นทัวร์

จากผลการศึกษาข้างต้น ผู้ศึกษามีข้อสังเกตและประเด็นเสนอแนะว่า การที่บริษัท นครชัยแอร์ สามารถทำกำไรได้สูงกว่าคู่แข่งถึงแม้จะอยู่ในสถานการณ์การแข่งขันแบบโควิด และบริษัท ขอนแก่นทัวร์

มีผลกำไรลดลงมากเมื่อตกเป็นผู้ตามในการแข่งขันแบบสแต็กเคิลเบิร์ก เกิดจากการที่ผู้ประกอบการเดินรถทั้งสองเผชิญกับอุปสงค์ที่ไม่สมมาตร (asymmetric) ซึ่งมีปัจจัยหลักต้นมาจากการสร้างความแตกต่างของบริการเดินรถ ดังนั้นหากบริษัท นครชัยแอร์ สามารถรักษาลักษณะของบริการเดินรถให้เหนือกว่าคู่แข่งได้มาก บริษัทจะสามารถทำกำไรได้สูงกว่าคู่แข่งเสมอไม่ว่าจะอยู่ภายใต้สถานการณ์การแข่งขันแบบใด ส่วนบริษัท ขอนแก่นทัวร์ ถ้าสามารถเสนอบริการเดินรถในรูปแบบที่แตกต่างจากบริษัท นครชัยแอร์ เพื่อยกระดับอุปสงค์ขึ้นมาได้ ก็จะช่วยลดความแตกต่างของผลกำไรของตนกับของบริษัทผู้นำได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณ นางสาววรัตน์ เกทวย ในการช่วยรวบรวมข้อมูล และอาจารย์ศิริประภา บำรุงกิจ สำหรับคำแนะนำทางเศรษฐกิจที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง และขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิสามท่านที่ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงต้นฉบับให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- ชุติมา ธนาวัฒน์นาร. 2547. **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้บริการรถโดยสารปรับอากาศของประชาชนในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา**. การศึกษาค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นิตา พันธไชย. 2546. **ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการรถโดยสารประจำทางปรับอากาศสายร้อยเอ็ด-กรุงเทพมหานคร**. การศึกษาค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิวัฒน์ พิฑูโรฬาร. 2548. **ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประสมธุรกิจบริการกับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการรถโดยสารประจำทางปรับอากาศพิเศษบริษัท นครชัยแอร์ จำกัด กรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการตลาด, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- อนันต์ รามโคตร. 2546. **การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการรถโดยสารปรับอากาศชั้น 1 เส้นทาง อุดรธานี-กรุงเทพฯ ในเขตอำเภอเมืองอุดรธานี**. การศึกษาค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Anderson, S. and M. Engers. 1992. "Stackelberg versus Cournot Oligopoly Equilibrium." *International Journal of Industrial Organization* 10 (1): 127-135.
- Belleflamme, P. and E. Toulemonde. 2003. "Product Differentiation in Successive Vertical Oligopolies." *Canadian Journal of Economics* 36 (3): 523-545.

- Correa-López, M. 2007. "Price and Quantity Competition in a Differentiated Duopoly with Upstream Suppliers." *Journal of Economics and Management Strategy* 16 (2): 469-505.
- Gasmi, F., J. Laffont, and Q. Vuong. 1992. "Econometric Analysis of Collusive Behavior in a Soft-drink Market." *Journal of Economics and Management Strategy* 1 (2): 277-312.
- Ghosh, A. and H. Morita. 2006. "Platform Sharing in a Differentiated Duopoly." *Journal of Economics and Management Strategy* 15 (2): 397-429.
- Huck, S., W. Müller, and H. Normann. 2001. "Stackelberg Beats Cournot: on Collusion and Efficiency in Experimental Markets." *The Economic Journal* 111 (474): 749-765.
- Matsumura, T. 1999. "Quantity-setting Oligopoly with Endogenous Sequencing." *International Journal of Industrial Organization* 17 (2): 289-296.
- Pazó, C. and J. Jaumandreu. 1999. "An Empirical Oligopoly Model of a Regulated Market." *International Journal of Industrial Organization* 17 (1): 25-57.
- Schapiro, C. 1989. "Theories of Oligopoly Behavior." In R. Schmalensee and R. Willig. (eds.). *Handbook of Industrial Organization (Volume I)*. North-Holland: Elsevier Science Publishers, 329-414.
- Singh, N. and X. Vives. 1984. "Price and Quantity Competition in a Differentiated Duopoly." *Rand Journal of Economics* 15 (4): 546-554.
- Tirole, J. 1994. *The Theory of Industrial Organization*. Cambridge: MIT Press.
- Varian, H. 1992. *Microeconomic Analysis*. 3rd ed. New York: W. W. Norton & Company.
- Waldman, D. and E. Jensen. 2006. *Industrial Organization: Theory and Practice*. 2nd ed. Boston: Addison-Wesley.
- Zanchettin, P. 2006. "Differentiated Duopoly with Asymmetric Costs." *Journal of Economics and Management Strategy* 15 (4): 999-1015.

ภาคผนวก

ผลการประมาณฟังก์ชันอุปสงค์เริ่มแรกเป็นดังในตารางผนวกที่ 1 ซึ่งพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ที่มีนัยสำคัญในสมการถดถอยทุกสมการคือค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร q_N , q_K , และ q_S อย่างไรก็ตาม ค่าสัมประสิทธิ์เหล่านี้อาจถูกประมาณสูงเกินไป (overestimation) หรือต่ำเกินไป (underestimation) เนื่องจากพบปัญหา positive autocorrelation โดยสังเกตจากค่า Durbin-Watson d statistics ในสมการถดถอยของบริษัท นครชัยแอร์ คือ 0.79 และของผู้ประกอบการอีกสี่รายคือ 0.69 นอกจากนี้ จากการใช้ Breusch-Pagan/Cook-Weisberg test พบค่า chi-square เท่ากับ 2.88 ในสมการถดถอยของบริษัท นครชัยแอร์ ซึ่งค่า chi-square ดังกล่าวปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่าความแปรปรวนมีค่าคงที่ (constant variance) ดังนั้น สมการถดถอยของบริษัท นครชัยแอร์ จึงมีปัญหา heteroskedasticity ส่วนสมการถดถอยของผู้ประกอบการรายอื่นไม่พบปัญหานี้

ตารางผนวกที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์ในการประมาณฟังก์ชันอุปสงค์ผกผัน

Dependent variable	Intercept	Independent variables					R^2	Durbin-Watson d statistic
		q_N	q_C	q_K	q_R	q_S		
P_N	335.0073 (14.44)***	-0.0049 (-3.85)***	0.0085 (1.04)	-0.0084 (-1.64)*	0.0257 (1.30)	-0.0223 (-1.64)*	0.85	0.79
P_j	290.4037 (17.51)***	-0.0020 (-2.24)***	0.0047 (0.80)	-0.0068 (-1.85)**	0.0260 (1.84)**	-0.0317 (-3.27)***	0.88	0.69

หมายเหตุ: p = อัตราค่าโดยสาร, q = จำนวนผู้ใช้บริการรถโดยสาร, N = บริษัท นครชัยแอร์, C = บริษัท ขาญทัวร์, K = บริษัท ขอนแก่นทัวร์, R = บริษัท รุ่งประเสริฐทัวร์, S = บริษัท สมบัติทัวร์ และ $j = C, K, R, S$ ส่วนค่าในวงเล็บ คือ t -statistic และเครื่องหมาย *** ** และ * คือ ระดับนัยสำคัญร้อยละ 1, 5 และ 10 ตามลำดับ

จากการตรวจสอบข้อมูลพบว่า ตัวแปรอิสระบางตัวมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามในสมการถดถอยทุกสมการในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรง (nonlinear) ตัวแปรอิสระดังกล่าวคือ q_N และ q_R ดังนั้นจึงทำการปรับตัวแปรทั้งสองให้อยู่ในรูป $\log$ (natural log) ตารางผนวกที่ 2 แสดงให้เห็นว่าการปรับตัวแปรอิสระทั้งสองให้อยู่ในรูป $\log$ มีผลทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ที่มีนัยสำคัญในสมการถดถอยทุกสมการเปลี่ยนแปลงเป็นค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร $\ln q_N$, q_C , และ q_K นอกจากนั้น การปรับตัวแปรอิสระทั้งสองเป็นรูป $\log$ ยังช่วยขจัดปัญหา heteroskedasticity โดยค่า chi-square จาก Breusch-Pagan/Cook-Weisberg test สำหรับสมการถดถอยของบริษัท นครชัยแอร์ มีค่าเท่ากับ 1.20 และของผู้ประกอบการรายอื่นมีค่าเท่ากับ 2.53 ซึ่งค่า chi-square ทั้งสองยอมรับสมมติฐานหลักที่ว่าความแปรปรวนมีค่าคงที่ อย่างไรก็ตาม ค่า Durbin-

Watson d statistics สำหรับสมการถดถอยของบริษัท นครชัยแอร์ คือ 0.69 และของผู้ประกอบการเดินรถรายอื่นคือ 0.66 แสดงถึงปัญหา autocorrelation ที่ยังปรากฏอยู่

ตารางผนวกที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์ในการประมาณฟังก์ชันอุปสงค์ผกผันเมื่อมีการปรับ q_N และ q_R ให้อยู่ในรูป log

Dependent variable	Intercept	Independent variables					R^2	Durbin-Watson d statistic
		$\ln q_N$	q_C	q_K	$\ln q_R$	q_S		
p_N	1,796.137 (2.13)**	-153.7563 (-5.39)***	0.0184 (2.22)**	-0.0147 (-2.72)***	-4.6460 (-0.05)	-0.0100 (-0.80)	0.86	0.69
p_j	679.325 (1.09)	-75.1577 (-3.57)***	0.0110 (1.80)*	-0.0105 (-2.64)**	41.8368 (0.61)	-0.0225 (-2.43)**	0.89	0.66

หมายเหตุ: p = อัตราค่าโดยสาร, q = จำนวนผู้ใช้บริการรถโดยสาร, N = บริษัท นครชัยแอร์, C = บริษัท ขาญท้าว, K = บริษัท ขอนแก่นท้าว, R = บริษัท รุ่งประเสริฐท้าว, S = บริษัท สมบัติท้าว และ j = C,K,R,S ส่วนค่าในวงเล็บ คือ t-statistic และเครื่องหมาย *** ** และ * คือ ระดับนัยสำคัญร้อยละ 1, 5 และ 10 ตามลำดับ

ในการปรับแก้ปัญหา autocorrelation เพื่อให้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ถูกประมาณมีคุณสมบัติ efficient นั้นได้ใช้วิธี two-step method ในการประมาณสมการถดถอย โดยในขั้นแรกจะทำการประมาณค่าของ ρ (coefficient of autocorrelation) โดยที่ความแปรปรวนของตัวแบบการถดถอยอยู่ในรูป AR(1) ส่วนในขั้นที่สองจะใช้ค่าประมาณของ ρ มาแปลงตัวแปรต่างๆ เพื่อปรับสมการถดถอยให้อยู่ในรูปของ generalized difference equation และทำการประมาณค่าของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ ในที่นี้ใช้วิธีการแปลงแบบ Prais-Winsten transformation ซึ่งเป็นวิธีที่ไม่ทำให้จำนวนข้อมูลลดลง โดยข้อมูลตัวแรกของตัวแปรตามคือ $p_{i1} = \sqrt{1-\hat{\rho}^2}$ และของตัวแปรอิสระคือ $q_{i1} = \sqrt{1-\hat{\rho}^2}$ สำหรับ $i = N, C, K, R, S$ วิธีการประมาณสมการถดถอยในลักษณะนี้ซึ่งเป็นวิธี feasible generalized least squares (FGLS) จะให้ค่าสัมประสิทธิ์ดังแสดงในตารางที่ 5 ค่า Durbin-Watson d statistic ของสมการถดถอยทุกสมการที่ถูกประมาณโดยวิธีนี้แสดงให้เห็นว่าไม่ปรากฏปัญหา autocorrelation