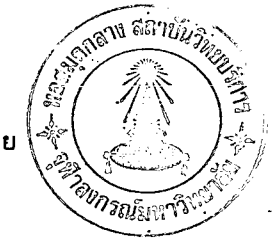
บทที่ ๔

การวิเคราะห์อุปสงค์ต่อการขนส่งสินค้าการรถไฟในประเทศไทย



๔.๑ เค้าโครงทฤษฎี

เดิมนักเศรษฐศาสตร์ต้องการจะอธิบายพฤติกรรมของผู้บริโภค วิธีหนึ่งที่จะศึกษาคือพิจารณาในแง่ผู้บริโภคเป็นหน่วยธุรกิจหนึ่ง ซึ่งธุรกิจนี้มีรายได้จากการขายแรงงานหรือให้กู้ยืมเงินทุน และใช้รายได้นี้ไปในการซื้อสินค้าและบริการ สิ่งที่นักเศรษฐศาสตร์ต้องการทราบคืออะไรเป็นตัวที่จะอธิบายการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมผู้บริโภค จากการศึกษานักเศรษฐศาสตร์พบว่าปัจจัยสำคัญ ๆ ที่จะอธิบายการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมผู้บริโภค ได้แก่ ราคาสินค้า, รายได้ของผู้บริโภค, ราคาของสินค้าทดแทน และรสนิยม ปัญหาที่ตามมาก็คือ ผู้บริโภคจะตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในรายได้ หรือราคาของสินค้าและบริการอย่างไร การเปลี่ยนแปลงนี้จะแน่นอน หรือว่าไม่แน่นอน ในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านราคาและรายได้ ผู้บริโภคจะทำในสิ่งที่เราพอจะพยากรณ์ได้ และจะทำในสิ่งที่เหมือน ๆ กันโดยทั่วไป นั่นคือ จะบริโภคน้อยลงถ้าสินค้ามีราคาเพิ่มขึ้น และ/หรือ รายได้ลดลง แนวโน้มในการบริโภคจะเป็นฟังชั่นของราคาและรายได้ นักเศรษฐศาสตร์เขียนฟังชั่นของปริมาณเสนอซื้อหรืออุปสงค์ในรูปของคณิตศาสตร์ได้ดังนี้ ๑/

$$X = f(P_x, P_y, P_z, \ldots\ldots, R)$$

เมื่อ x เป็นปริมาณการซื้อสินค้า x, P_x เป็นราคาของสินค้า x, P_y, P_z เป็นราคาของสินค้าอื่น ๆ ที่ใช้ทดแทนหรือประกอบกันกับสินค้า x, R เป็นรายได้ของผู้บริโภค สมการนี้หมายความว่า ถ้าราคาและรายได้ถูกกำหนด ก็จะสามารถรู้ปริมาณการซื้อสินค้า x ได้ และปริมาณสินค้า x ที่ซื้อจะเปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลงในราคาและรายได้

๑/ G.J. Stigler, The Theory of Price (New York : Macmillan Co., 1946), p 22

ฟังชั่นอุปสงค์นี้ได้ให้ความกระจ่าง ๒ ประการคือ

๑) แสดงให้เห็นว่า เราไม่สามารถหาผลของการเปลี่ยนแปลงปริมาณการซื้อจากตัวแปรแต่ละตัวโดยอิสระจากกันได้ เช่น ราคาของสินค้า x เพิ่ม ๑% จะทำให้ปริมาณการซื้อลดลง ๒% เมื่อรายได้เป็น ๘,๐๐๐ บาท และปริมาณซื้อจะลดลง ๓% ถ้ารายได้เป็น ๔,๐๐๐ บาท

๒) สมการนี้ได้ให้ความกระจ่าง ๒ ประการที่เรามักจะสับสนอยู่เสมอ คือ การเปลี่ยนแปลงในปริมาณซื้อของผู้บริโภค จะมาจากการเปลี่ยนแปลงในราคาและรายได้ กับการเปลี่ยนแปลงในปริมาณซื้อที่เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงในฟังชั่นอุปสงค์ เช่นถ้าผู้บริโภค ซื้อสินค้า x มากขึ้น เพราะราคาลดลง (โดยสิ่งอื่น ๆ คงที่) กรณีนี้ ฟังชั่นอุปสงค์ไม่เปลี่ยน ส่วนในอีกกรณีถ้าผู้บริโภคซื้อมากขึ้น (แม้ราคาคงเดิม) เพราะมีความชอบสินค้านั้นมากขึ้น กรณีนี้จะเกิดฟังชั่นอุปสงค์ใหม่ขึ้นมา เช่นถ้าเขาซื้อมากขึ้น ๒๐% โดยที่ราคายังคงที่ สมการจะเป็น

$$X = 1.2\ f(P_x, P_y, P_z \ldots\ldots R)$$

เกิดเป็นสมการใหม่ขึ้นมาซึ่งต่างจากสมการเดิม

เมื่อพิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระดับอุปสงค์แต่ละตัว มีดังนี้

ก. <u>ราคาของสินค้า</u> ราคาจะมีอิทธิพลต่อปริมาณซื้อสินค้านั้น ๆ เป็นอย่างมาก ถ้าราคาต่ำลงผู้บริโภคจะบริโภคเพิ่มขึ้น ไม่บริโภคลดลง เนื่องจากปริมาณการซื้อสินค้าขึ้นอยู่กับปัจจัยตัวอื่น ๆ ด้วย การจะสรุปดังข้างต้น จึงต้องให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ เมื่อราคาของสินค้าเปลี่ยนไป ปัจจัยอื่นที่จะต้องคงที่ คือ

๑. ราคาของสินค้าอื่น

๒. รายได้ของผู้บริโภค

๓. รสนิยมของผู้ซื้อ

ซึ่งปัจจัยทั้ง ๓ ตัวนี้ เป็นปัจจัยที่สำคัญ ๆ อาจมีปัจจัยอื่น ๆ อีก เช่น รายได้ที่แท้จริงต้องคงที่ แทนที่จะเป็นรายได้ตัวเงิน, หรือปริมาณของสินค้าอื่นต้องคงที่ด้วย เป็นต้น

เส้นอุปสงค์ในเชิงเรขาคณิต จะเป็นความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่ซื้อกับราคา และกฎของอุปสงค์กล่าวว่า เส้นอุปสงค์จะมีสโลปเป็นลบ ดังนั้นสมการจะเป็นดังนี้

$$X = f(P_x, \bar{P}_y, \bar{P}_z, \ldots\ldots \bar{R})$$

โดยเครื่องหมาย BAR บนราคาและรายได้ หมายถึงให้มีค่าคงที่

ข. <u>ราคาของสินค้าอื่น</u> ราคาของสินค้าที่เกี่ยวข้องกันจะเป็นปัจจัยในการกำหนดอุปสงค์ต่อสินค้า สินค้าที่เกี่ยวข้องกันมี ๒ ประเภทคือ สินค้าที่ใช้ประกอบกันกับสินค้านั้น ๆ กับสินค้าที่ใช้ทดแทนกับสินค้านั้น ๆ ถ้าราคาของสินค้าที่ใช้ทดแทนลดลง ก็จะทำให้ผู้บริโภคใช้สินค้าชนิดนั้นมากขึ้น และลดปริมาณการบริโภคสินค้า x ลง ส่วนถ้าเป็นสินค้าที่ใช้ประกอบกัน เมื่อราคาสินค้าที่ใช้ประกอบกันลดลง ก็จะบริโภคสินค้า x ในปริมาณมากขึ้น เราสามารถหาเส้นอุปสงค์ไขว้ (Cross-Demand Curve) ของสินค้า x ได้ ถ้ากำหนดให้ราคาของสินค้าอื่น (เช่นสินค้า y) แปรไปเรื่อย ๆ แต่นักเศรษฐศาสตร์มักจะวัดค่าความยืดหยุ่นไขว้ของอุปสงค์ (Cross-Price Elasticity of Demand) แทน คำจำกัดความของความยืดหยุ่นไขว้ของอุปสงค์คือ การเปลี่ยนแปลงโดยเปรียบเทียบระหว่างปริมาณของสินค้า x หารด้วยการเปลี่ยนแปลงโดยเปรียบเทียบของราคาสินค้า y ถ้าจะเขียนในรูปของสมการ เส้นอุปสงค์ไขว้ เมื่อเทียบกับสินค้า y จะเป็นดังนี้

$$X = f(\bar{P}_x, P_y, \bar{P}_z, \ldots\ldots, \bar{R})$$

เครื่องหมาย BAR หมายถึงกำหนดให้มีค่าคงที่

กฎทั่วไปก็คือ ถ้าสินค้า x กับ y ทดแทนกันได้มาก คือสามารถใช้ได้คล้ายคลึงกัน จะมีความยืดหยุ่นไขว้เป็นบวก คือ ราคาสินค้า y ที่ลด จะทำให้ปริมาณการบริโภคสินค้า x ลดตาม เป็นการเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกันและถ้าสินค้า x กับ y ใช้ประกอบกันได้มาก หรือใช้ร่วมกันในสัดส่วนที่ค่อนข้างคงที่ จะมีค่าความยืดหยุ่นไขว้เป็นลบ ราคาสินค้า y ที่ลดลงจะทำให้ปริมาณการบริโภคสินค้า x เพิ่มขึ้น ทิศทางการเปลี่ยนแปลงจะกลับกัน เส้นอุปสงค์ของสินค้าหนึ่งๆ จะกำหนดขึ้นมาได้ก็ต่อเมื่อราคาของสินค้าทดแทนหรือสินค้าประกอบกันต้องคงที่ เมื่อเป็นเช่นนี้แล้ว เส้นอุปสงค์จะเป็นความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของสินค้า x ซึ่งจะถูกซื้อในระดับราคาต่าง ๆ กัน

ค. <u>รายได้</u> เป็นปัจจัยอีกตัวหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อปริมาณการซื้อ โดยทั่วไปเมื่อรายได้เพิ่มปริมาณการซื้อจะเพิ่มตาม โดยให้ระดับราคาคงที่ รายได้ของผู้บริโภคหมายถึง ค่าจ้าง เงินปันผล, ดอกเบี้ย รวมทั้งมูลค่าโดยประมาณของสิ่งของที่ไม่เป็นตัวเงิน เช่น มูลค่าบ้าน, พืชผลที่ปลูกไว้เพื่อบริโภค เป็นต้น ๒/ การคำนวณรายได้มักต่างกันตามแต่ที่ผู้ทำการศึกษาจะนับอะไร

๒/ Stigler, <u>Op. Cit.</u> p 31

เข้าไว้ในรายได้ ปกติรายได้จะถูกใช้ไปในการบริโภคอาหารที่จำเป็นในการดำรงชีพ เมื่อบริโภคพอเพียงกับความต้องการแล้ว รายได้ส่วนที่เหลือหรือรายได้ที่เพิ่มขึ้นก็จะไปบริโภคสินค้าอื่นแทน ดังนั้นจึงมีการแบ่งประเภทสินค้าออกเป็น ๒ ประเภทคือ สินค้าที่จำเป็นในการยังชีพ กับสินค้าฟุ่มเฟือย เมื่อผู้บริโภคมีรายได้เพิ่มขึ้น รายได้บางส่วนจะนำไปบริโภคสินค้าที่จำเป็น และอีกส่วนที่เหลือจะใช้ในการบริโภคสินค้าฟุ่มเฟือย สินค้าที่จำเป็นมักมีความยืดหยุ่นต่อรายได้ต่ำ เพราะเมื่อรายได้เพิ่มขึ้น จะบริโภคสินค้าที่จำเป็นเพิ่มขึ้นในอัตราที่น้อยกว่าส่วนสินค้าฟุ่มเฟือยก็จะตรงกันข้าม

ง. รสนิยม ก็มีความสำคัญเช่นกัน เพราะปริมาณซื้อสินค้าจะขึ้นอยู่กับความชอบหรือไม่ชอบสินค้านั้น ซึ่งรสนิยมนี้จะขึ้นอยู่กับสถานภาพต่าง ๆ เช่น อายุ, เพศ, สภาพครอบครัว, ประเพณี, ศาสนา และแม้แต่การศึกษา แต่เนื่องจากปัญหาในการวิเคราะห์มีมาก ปกติจึงมักกำหนดให้รสนิยมผู้บริโภคคงที่

๔.๒ อุปสงค์ต่อเนื่อง (Derived Demand)

เนื่องจากอุปสงค์ต่อบริการ เกิดจากความต้องการที่จะผลิตสินค้าหรือความต้องการอีกอย่างหนึ่ง เช่น ผู้ใช้บริการรถประจำทางก็เพื่อเดินทางไปทำงาน เป็นต้น ดังนั้นอุปสงค์ต่อการบริการ จึงเป็นอุปสงค์ต่อเนื่อง การเปลี่ยนแปลงในความต้องการขั้นสุดท้าย จะทำให้ความต้องการใช้บริการเปลี่ยนไปด้วย ข้อควรพิจารณาในเรื่องนี้ก็คือ

๑. ถ้าอุปสงค์ต่อการบริการยิ่งยืดหยุ่นมาก บริการนั้นก็จะสามารถถูกทดแทนโดยบริการอื่นได้ง่ายยิ่งขึ้น ซึ่งสามารถวัดได้จากการเปลี่ยนแปลงโดยเปรียบเทียบระหว่างปริมาณของบริการนั้นกับปริมาณของบริการอื่น หารด้วยอัตราการเปลี่ยนแปลงของราคา

๒. อุปสงค์ต่อการบริการยิ่งยืดหยุ่นมาก, ความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อผลผลิตขั้นสุดท้ายก็จะมากตามไปด้วย

๓. ค่าใช้จ่ายในส่วนที่เป็นค่าบริการถ้ามีเป็นส่วนน้อยของต้นทุนทั้งหมด, อุปสงค์ต่อสินค้านั้นก็จะมีความยืดหยุ่นต่ำด้วย สินค้าที่จำเป็นต่อการครองชีพ เช่น ข้าว จะมีความยืดหยุ่นต่ำ และสินค้าประเภทนี้จะมีความสามารถที่จะจ่ายค่าบริการ เช่น ค่าเช่าคลัง, ค่าอบ ฯลฯ ต่ำ ค่าใช้จ่ายสำหรับบริการเหล่านี้จะมีเป็นส่วนน้อย เนื่องจากสินค้ามีราคาต่ำไม่สามารถจ่ายค่าบริการเหล่านี้สูงได้

๔.๓ อุปสงค์ต่อการขนส่งสินค้า

อุปสงค์ต่อการขนส่งสินค้าก็เช่นเดียวกับอุปสงค์ต่อสินค้าที่ผู้บริโภคต้องการซื้อดังที่กล่าวมาข้างต้น อุปสงค์ต่อการขนส่งสินค้าจะถูกกำหนดโดย ค่าระวางในการขนส่ง, ค่าระวางของการขนส่งแบบอื่น และรายได้ของผู้ประกอบการหรือมูลค่าของสินค้านั้น ๆ ลักษณะความสัมพันธ์และทิศทางจะเหมือนกับอุปสงค์ของผู้บริโภค กล่าวคือ ถ้าค่าระวางในการขนส่งเพิ่ม ปริมาณสินค้าที่จะทำการขนส่งก็จะลดลง การขนส่งประเภทอื่นก็มีความสำคัญ คือ ถ้าการขนส่งประเภทหนึ่งมีค่าระวางสูง เมื่อเปรียบเทียบกับประเภทอื่น ๆ ผู้ส่งสินค้าก็ย่อมจะใช้การขนส่งประเภทอื่นที่ถูกกว่า ส่วนรายได้หรือมูลค่าของสินค้าก็มีความสำคัญดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นว่า ความต้องการในบริการเป็นความต้องการต่อเนื่อง ดังนั้นถ้าสินค้าสามารถผลิตได้มาก เนื่องจากประชาชนต้องการมาก ก็จะทำให้มีการขนส่งไปยังผู้บริโภคมากตามไปด้วย

เมื่อพูดถึงอุปสงค์ต่อการขนส่ง จะมีความหมาย ๓ ความหมายคือ [๓/]

ก. อุปสงค์ที่มีต่อการขนส่งสินค้า (Aggregate Demand for Transportation) คือความต้องการโดยรวมต่อการขนส่งทุกประเภท ทั้งทางถนน, ทางรถไฟ, ทางน้ำ และทางอากาศ

ข. อุปสงค์ที่มีต่อการขนส่งประเภทใดประเภทหนึ่ง (Modal Demand) คือความต้องการที่จะทำการขนส่งเฉพาะประเภทหนึ่ง ๆ เช่น ความต้องการที่จะขนส่งทางรถไฟ, ความต้องการที่จะขนส่งโดยรถยนต์บรรทุก

ค. อุปสงค์ที่มีต่อการขนส่งชนิดหนึ่ง ๆ (Particular Demand) เช่น ความต้องการที่จะขนส่งโดยใช้รถทำความเย็น ความต้องการที่จะขนส่งโดยรถที่ติดตั้งตู้คอนเทนเนอร์ เป็นต้น

อุปสงค์ต่อการขนส่งในเรื่องที่จะกล่าวต่อไป จะหมายถึงอุปสงค์ที่มีต่อการขนส่งประเภทใดประเภทหนึ่ง ในที่นี้คือ อุปสงค์ต่อการขนส่งสินค้าทางรถไฟ ผู้ส่งสินค้าแต่ละคนก็ย่อมมีอุปสงค์ต่างกันออกไป และอุปสงค์ของคนทั้งสังคมก็จะต่างกันอีก ผู้ส่งสินค้าจะพิจารณาเพียงว่า รายรับที่เพิ่มขึ้นที่เขาจะได้ถ้าเขาทำการขนส่งสินค้าจะเป็นเท่าใด ถ้าค่าขนส่งน้อยกว่ารายรับ

๓/ Sampson and Farris, Op.cit. P 157

ส่วนเพิ่ม (Additional Revenue) เขาก็จะทำการขนส่ง และถ้าค่าขนส่งสูงกว่า เขาก็จะไม่ทำการขนส่ง รายรับส่วนเพิ่มนี้จะไม่ใช่ความหมายเดียวกับ Marginal Revenue ในแง่ของผู้ผลิต รายรับส่วนเพิ่มนี้จะถูกกำหนดมาจากสภาพตลาดที่เขาคาดการณ์ไว้ในอนาคต, สินค้าคงคลัง, สภาพต้นทุน ฯลฯ ตัวกำหนดเหล่านี้จะต่างกันตามระยะเวลาและผู้ผลิต และผู้ผลิตไม่รู้แน่ชัดว่าการขนส่งนั้นจะทำให้รายรับเพิ่มขึ้นเท่าใด แต่ตราบใดที่เขาคาดว่าเมื่อทำการขนส่งแล้ว รายรับเขาจะเพิ่มขึ้น ผู้ผลิตก็จะทำการขนส่งสินค้า ส่วนในแง่ผู้ประกอบการขนส่งจะใช้อุปสงค์ที่ผู้ผลิตมีต่อการขนส่งเป็นปัจจัยในการกำหนดอัตราค่าขนส่งด้วย ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น ดังนั้น อุปสงค์ในการขนส่งจึงมีความสำคัญทั้งในแง่ผู้ผลิตและผู้ประกอบการขนส่ง

นอกจากปัจจัยทางด้านราคาค่าระวางและรายได้ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ตัวกำหนดอุปสงค์ตัวอื่น ๆ ได้แก่

ก. ความเร็ว มีความสำคัญอยู่หลายประการ คือ

- การขนส่งที่รวดเร็ว จะช่วยไม่ให้สินค้าเสื่อมสภาพหรือเน่าเปื่อย ลดการเสียหาย
- การขนส่งปัจจัยการผลิตที่รวดเร็ว จะทำให้การผลิตสม่ำเสมอไม่ขาดตอน
- ช่วยไม่ให้มีการเก็บสต๊อกสินค้าไว้มากเกินไป

ข. ระยะเวลาที่แน่นอน ความแน่นอนจะทำให้ผู้รับสินค้าคาดการณ์ได้ว่าจะต้องเก็บสินค้าคนไว้ในโรงงานมากน้อยเพียงใด และเตรียมอุปกรณ์ในการขนส่งจากรถได้พอเหมาะกับเวลา

ค. ความสม่ำเสมอ การขนส่งถ้าขาดความสม่ำเสมอ จะทำให้ผู้ผลิตเลือกใช้การขนส่งหลาย ๆ ทาง เพื่อลดความเสี่ยงอันเนื่องมาจากการชะงักงันในการขนส่ง ซึ่งการทำเช่นนี้ย่อมทำให้ผู้ผลิตมีต้นทุนสูงขึ้น แต่ก็เป็นสิ่งที่พึงกระทำ เพราะสินค้าบางชนิดถ้าขาดตลาดเพราะความล่าช้าในการขนส่ง ย่อมทำให้ต้องสูญเสียส่วนแบ่งในตลาดให้กับสินค้าอื่นไปได้

ง. การสูญหายเสียหาย สินค้าที่มีราคาแพงและแตกหักง่าย มักจะเลือกขนส่งโดยวิธีที่ปลอดภัย และไม่มีการขนส่งหลายทอด ทั้งนี้เพื่อลดการสูญหายและเสียหาย แม้ว่าจะต้องใช้การขนส่งที่มีราคาแพงก็ตาม

จ. ความสามารถในการผลักภาระค่าขนส่งไปให้ผู้อื่น เช่น ค่าขนส่งที่เพิ่มขึ้น ผู้ผลิตอาจบวกเพิ่มในราคาสินค้า เป็นการผลักภาระให้ผู้บริโภค หรือผลักภาระไปยังผู้ผลิตในขั้นตอนก่อน เช่น กรรมกรผู้ผลิตวัตถุดิบ, เจ้าของที่ดิน โดยลดค่าตอบแทนให้กับเจ้าของปัจจัยเหล่านี้ ซึ่งจะทำให้ผู้ผลิตสามารถทนรับค่าระวางที่เปลี่ยนแปลงได้

เนื่องจากอุปสงค์ต่อการขนส่งสินค้า ขึ้นอยู่กับตัวแปรหลายตัว การศึกษาจึงมักมุ่งพิจารณาเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีความสำคัญ ๆ เท่านั้น โดยทั่วไปจะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างราคากับปริมาณเป็นหลัก และสมมติให้สิ่งอื่น ๆ คงที่ (ceteris paribus Assumption)

๔.๔ <u>การศึกษาในอดีตเกี่ยวกับการรถไฟแห่งประเทศไทย</u>

ในปี ๑๙๗๑ P.J. Rimmer [๕/] ได้ทำการศึกษาการขนส่งในประเทศไทย กรณีของกิจการรถไฟ และมีความเห็นว่า ในประเทศที่พัฒนาแล้ว ความสัมพันธ์ระหว่างการขนส่งสินค้ากับกิจกรรมทางเศรษฐกิจจะมีเสถียรภาพ ส่วนในประเทศด้อยพัฒนา ความต้องการในการขนส่งจะมีมากกว่าระดับการพัฒนาเศรษฐกิจแต่ในกรณีของประเทศไทย กลับไม่เป็นเช่นนั้น คือปริมาณสินค้าที่ขนส่งทางรถไฟ จำนวนตันกม. และมูลค่าสินค้า มีอัตราต่ำกว่าอัตราความเจริญทางเศรษฐกิจ เช่น GNP เพิ่ม ๕% จากช่วงปี ๑๙๕๖ - ๑๙๖๐ เป็น ๗.๒% (๔% ใน Real Price) ในแผนพัฒนาฉบับที่ ๑ (๑๙๖๑-๖๖) และในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ ๒ (๑๙๖๗-๗๑) คาดว่าจะเป็น ๘.๕% แต่ปริมาณสินค้าที่ขนส่งทางรถไฟ เพิ่ม ๓% ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ ๑ และในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ ๒ คาดว่าจะเพิ่มเพียง ๕% เหตุผลก็คือ ผลผลิตทางเกษตรเริ่มมีผลตอบแทนสูงขึ้นในขณะเดียวกันก็มีการบริโภคในประเทศมากและเหลือส่งออกยังต่างประเทศน้อยลง (เช่นข้าว) และยางพาราก็ผลิตได้น้อยลง เพราะอยู่ในระหว่างเปลี่ยนพันธุ์ใหม่ ทำให้ปริมาณการขนส่งทางรถไฟลดลง เพราะการขนส่งปริมาณ

๕/ P.J. Rimmer, (Canberra : Australian National University 1971). pp 70-71

มาก ๆ ไม่มี และการพัฒนาอุตสาหกรรมทำให้เกิดการแปรรูปผลผลิตให้มีมูลค่าสูงขึ้น และปริมาณน้อยลง เช่น มีการลงทุนในอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร, โรงสี, โรงงานทอกระสอบ, โรงงานน้ำตาล, โรงงานน้ำมันพืช ทำให้ปริมาณข้าวเปลือก, น้ำตาลดิบ, ถั่วต่าง ๆ และสินค้าที่จะส่งเข้ากรุงเทพโดยทางรถไฟลดลง ประกอบกับรัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรม รวมทั้งนโยบายทดแทนการนำเข้า สินค้านำเข้าจึงลดลง ทำให้การขนส่งทางรถไฟซึ่งเคยขนสินค้าวัตถุดิบลด การพัฒนายังทำให้ทรัพยากรหมดไปและเทคโนโลยีพัฒนาขึ้น สินค้าที่รถไฟเคยขนอยู่เช่น ไม้สัก, แร่ต่างๆ ได้ลดลง, ถ่านไม้ก็หมดไปเพราะประชาชนใช้แก๊สหุงต้มแทน, การขนส่งแร่ลิกไนต์ทางรถไฟก็หมดไปด้วย เพราะการผลิตไฟฟ้าใช้พลังน้ำ และน้ำมันแทน อันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาในเทคโนโลยีทั้งสิ้น ปัจจัยอื่น ๆ ที่สำคัญรองลงมาได้แก่การขยายตัวของกิจกรรมทางเศรษฐกิจทำให้ลดความต้องการในการขนส่งทางรถไฟลง เช่น เริ่มมีการขายปลีก, ขายส่ง ซึ่งอาศัยการขนส่งทีละน้อย การแข่งขันจากการขนส่งทางรถยนต์ก็มีส่วนสำคัญ จากปี ๑๙๕๕ - ๑๙๖๔ การขนส่งทางรถยนต์ในรูปของตัน - กม. เพิ่มขึ้น ๕ เท่า แต่ทางรถไฟเพิ่มขึ้นเพียง ๒ เท่า แม้งานวิจัยของ Rimmer จะพิจารณาในแง่ภูมิภาคเป็นหลัก แต่ก็ได้แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างการขนส่งกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจได้ชัดเจน

Arturo Israel [๕/] ได้ประเมินโครงการลงทุนของการรถไฟฯ และพบว่าการแข่งขันทางถนนมีความสัมพันธ์กับกิจการรถไฟ รถยนต์และรถไฟบรรทุกสินค้าได้ $\frac{๒}{๓}$ ของปริมาณสินค้าทั้งหมด ส่วนการขนส่งทางน้ำมักเป็นเรือบรรทุกทรายและไม่ค่อยมีบทบาทนัก ยกเว้นทางใต้ที่การขนส่งทางน้ำมีความสำคัญในฐานะที่เป็นทางเลือก ส่วนการขนส่งสินค้าทางอากาศมีปริมาณน้อยมาก การพัฒนาการขนส่งของไทยที่เห็นได้ชัดคือ การพัฒนาการขนส่งทางถนนเป็นหลัก และเป็นคู่แข่งที่สำคัญของรถไฟ ในระยะหลังสงครามโลกครั้งที่ ๒ จำนวนถนนและรถยนต์ได้เพิ่มขึ้นมากมาย และการขยายตัวของถนนหลวงได้เป็นตัวกระตุ้นอย่างสำคัญต่อการพัฒนาภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากปี ๑๙๖๓ - ๑๙๖๗ ถนนเพิ่มจาก ๔,๓๐๐ กม. เป็น ๖,๑๐๐ กม. (เพิ่มประมาณ ๔๐%) และจำนวนรถยนต์ก็เพิ่มจาก ๑๒๕,๐๐๐ คัน เป็น ๒๒๙,๐๐๐ คัน หรือประมาณ ๘๓% ใน

๕/ Arturo Israel, Reappraisal of A Rail Project in Thailand (Washington, D.C., IBRD,1972). pp 11-17

ขณะที่การขยายตัวของรถไฟน้อยกว่ามากมาย คือจำนวนรถจักรเพิ่มจาก ๓๙๓ คัน เป็น ๔๒๑ คัน ตั้งแต่ปี ๑๙๖๒ - ๑๙๖๘ หรือเพิ่มเพียง ๗% และจำนวนรถจักร ๔๒๑ คันนี้ เป็นรถจักรไอน้ำถึง ๒๔๒ คัน ทำให้รถไฟอยู่ในสภาพที่เสียเปรียบในการแข่งขัน

ในด้านการวิเคราะห์เกี่ยวกับต้นทุนและผลประโยชน์ (Benefit-Cost Analysis) เขาได้ประเมินหาต้นทุนต่อตัน กม. ของสินค้าที่ทำการขนส่งในช่วงกรุงเทพ - บ้านภาชี ในปี ๑๙๖๘ โดยการเปลี่ยนตัวแปรต่าง ๆ ไปเรื่อย ๆ เพื่อดูว่าจะส่งผลไปยังต้นทุนอย่างไร พบว่า การที่ระยะทางเพิ่มขึ้นจาก ๑๘๐.๖ กม. เป็น ๒๗๐.๙ กม. ทำให้ต้นทุนลดจาก .๐๔๖ บาท เป็น .๐๔๒ บาท การเพิ่มจำนวนรถเข้าไปในขบวนจาก ๑๕ คัน, ๒๕ คัน, ๕๐ คัน จะทำให้ต้นทุนลดลงจาก .๐๘๕๑ บาท เป็น .๐๖๗๓ บาทและ .๐๕๔๖ บาท ตามลำดับ[๖/] การที่ต้นทุนต่อตัน กม. ลดลง มีความหมาย ๒ ประการคือ น้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นต้นทุนจึงต่ำลง หรือการที่รถไฟสามารถหารถสินค้าเข้ามาทำขบวนได้เพิ่มขึ้น เช่นจาก ๒๕ คัน เป็น ๕๐ คัน อาจไปลดต้นทุนตัวอื่น ๆ ได้ นอกจากนี้เขายังพบว่า การใช้เวลาในการสับเปลี่ยนและขนถ่ายมากขึ้นก็จะทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้น รวมทั้งความหนาแน่นของขบวนรถที่วิ่งในทางนี้ และชนิดของรถจักรที่ใช้ก็มีผลต่อต้นทุนด้วยเช่นกัน

WilBur Smith/Lyon Association[๗/] ได้ทำการศึกษาระบบการขนส่งของประเทศไทยในส่วนที่เกี่ยวกับรถไฟ สรุปว่า การขนส่งทางรถไฟจะพอแข่งขันกับทางรถยนต์ได้ในช่วง ๒๐๐-๓๐๐ กม. และจะได้เปรียบโดยเด็ดขาดในระยะทางที่ไกลกว่า ๓๕๐ กม. และจากการทดสอบสินค้า ๘ ชนิด พบว่าการที่ระยะทางเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจะสัมพันธ์กับการลดลงของค่าระวางต่อตัน กม. โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบในช่วงปี ๑๙๖๖ - ๑๙๖๘ ผลของการศึกษาเป็นดังนี้

๖/ Op.cit, P 45

๗/ Wilbur Smith and Lyon Association, Thailand Transportation Co-Ordirnation Study, Vol 1,2. (Report to Ministry of Communication, 1970) pp. 7-49

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน่วย : กม./บาท

สินค้า		ปี ๑๙๖๖	%เปลี่ยน	ปี ๑๙๖๗	%เปลี่ยน	ปี ๑๙๖๘
ดินขาว	กม. เฉลี่ยต่อตัน	๕๖	+๗.๑	๖๐	+๒๐.๐	๗๒
	รายรับ เฉลี่ยต่อตัน/กม.	๐.๑๔๖	-๑.๐	๐.๑๙๔	-๔.๑	๐.๑๘๖
ผลิตภัณฑ์น้ำมัน	กม. เฉลี่ยต่อตัน	๕๔๗	+๓.๕	๕๖๖	+๑.๔	๕๗๔
	รายรับ เฉลี่ยต่อตัน/กม.	๐.๑๖๒	-๓.๑	๐.๑๕๗	-	๐.๑๕๗
ยางพารา	กม. เฉลี่ยต่อตัน	๔๓๙	+๕.๗	๔๖๔	+๑๓.๔	๕๒๖
	รายรับ เฉลี่ยต่อตัน/กม.	๐.๑๓๙	-๖.๕	๐.๑๓๐	-๔.๖	๐.๑๒๔
ปูนซีเมนต์	กม. เฉลี่ยต่อตัน	๓๒๗	+๔๗.๗	๔๘๓	+๖.๐	๕๑๒
	รายรับ เฉลี่ยต่อตัน/กม.	๐.๑๖๓	-๑๒.๙	๐.๑๔๒	-๐.๘	๐.๑๔๑
ข้าว	กม. เฉลี่ยต่อตัน	๕๒๘	-๔.๗	๕๐๓	+๒๓.๗	๖๒๒
	รายรับ เฉลี่ยต่อตัน/กม.	๐.๑๕๑	+๒.๐	๐.๑๕๔	-๗.๑	๐.๑๔๓
ไม้ซุง,	กม. เฉลี่ยต่อตัน	๕๖๒	-๒.๐	๕๕๑	+๒.๔	๕๖๔
ไม้แปรรูป	รายรับ เฉลี่ยต่อตัน/กม.	๐.๑๖๑	+๑.๒	๐.๑๖๓	-๒.๕	๐.๑๕๙
หิน	กม. เฉลี่ยต่อตัน	๒๖๒	-๑๗.๙	๒๑๕	-๒๘.๙	๑๕๓
	รายรับ เฉลี่ยต่อตัน/กม.	๐.๑๗๑	+๔.๑	๐.๑๗๘	+๑๑.๘	๐.๑๙๙
ดีบุก	กม. เฉลี่ยต่อตัน	๓๖๐	-๑๔.๔	๓๐๘	-๔๐.๖	๑๘๓
	รายรับ เฉลี่ยต่อตัน/กม.	๐.๒๓๗	+๑.๗	๐.๒๔๑	+๓๘๐.๙	๐.๙๑๘

จะเห็นได้ว่า สินค้าทั้ง ๘ ชนิดนี้ มีระยะทางเฉลี่ยเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ตรงกันข้ามกับรายรับเฉลี่ย คือถ้าระยะทางเฉลี่ยเพิ่มขึ้น รายรับเฉลี่ยต่อตันจะลดลง จากการศึกษานี้ยังพบว่าความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงในระยะทางกับการเปลี่ยนแปลงในรายรับเฉลี่ยต่อตัน/กม. เป็นประมาณ ๓:๑ คือถ้าระยะทางเพิ่มขึ้น ๓๐% จะทำให้รายรับเฉลี่ยต่อตัน กม. ลดลง ๑๐%

ในปี พ.ศ. ๒๕๑๑ สุวรรณ ทิพยกุล [๘/] ได้ทำการศึกษา การขนส่งทางรถไฟกับการพัฒนาอุตสาหกรรมและเหมืองแร่ พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างตันกิโลเมตรสินค้าที่ขนส่งทางรถไฟกับผลิตภัณฑ์ประชาชาติขั้นต้นรวม และได้พิสูจน์ให้เห็นถึงความสัมพันธ์โดยใช้สหสัมพันธ์ (Correlation) หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ คือ จำนวนตัน กม. สินค้าที่ขนส่งทางรถไฟ กับตัวแปรตามคือ ปริมาณผลิตภัณฑ์ประชาชาติขั้นต้นรวม โดยใช้ข้อมูลในช่วงระยะ ๑๐ ปี ผลการคำนวณเป็นดังนี้

$$Y_E = -23,962.5 + 70.2\ X$$

$$r = 0.98$$

จากค่า r (Coefficient of Correlation) แสดงว่าตัวแปรฝันทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด เมื่อจำนวนตัน กม. ของสินค้าเพิ่มขึ้น ปริมาณผลิตภัณฑ์ประชาชาติก็จะเพิ่มขึ้นด้วย

จากนั้น ในปี ๑๙๗๔ พรชัย พันธุ์วัฒนา [๙/] ก็ได้ศึกษา การขนส่งทางรถไฟและการแข่งขันกับการขนส่งทางถนนในประเทศไทย พบว่าการแข่งขันจากการขนส่งทางถนน ทำให้การขนส่งทางรถไฟไม่มีลักษณะประหยัดจากขนาด โดยเขาทำการเปรียบเทียบรายจ่ายในการเดินรถช่วงปี ๒๕๐๕ - ๒๕๑๔ กับปริมาณการขนส่งสินค้า เมื่อสินค้ามีการบรรทุกเพิ่ม แต่ต้นทุนกลับเพิ่มตามแทนที่จะลดต่ำลง เมื่อมีการขยายการผลิตหรือบริการ และเพิ่มเป็นร้อยละที่สูงกว่าร้อยละของการเพิ่มหรือขยายบริการด้วยซ้ำ เช่น เมื่อให้ปี ๒๕๐๕ เป็นปีฐาน ในปี ๒๕๑๔ ปริมาณตันที่รถไฟทำการ

๘/ สุวรรณ ทิพยกุล, "การขนส่งทางรถไฟกับการพัฒนาอุตสาหกรรมและเหมืองแร่", (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตคณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ๒๕๑๑) หน้า ๙๓-๙๔

๙/ พรชัย พันธุ์วัฒนา, "การขนส่งทางรถไฟและการแข่งขันกับการขนส่งทางถนนในประเทศไทย", (วิทยานิพนธ์ มหาบัณฑิตคณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ๒๕๑๗), หน้า ๖๘-๖๙

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขน เพิ่มขึ้นจากปี ๒๕๐๕ ๒๐% แต่ต้นทุนกลับเพิ่มขึ้นถึง ๔๖.๖% ทั้งนี้เพราะรถไฟมีลักษณะการลงทุนเป็นจำนวนมากในเรื่องหัวรถจักร อุปกรณ์ต่าง ๆ แต่กลับใช้ไม่ได้อย่างเต็มที่ เพราะปริมาณสินค้าที่ขนส่งไม่มากพอ จึงเกิดลักษณะการไม่ประหยัดจากขนาดดังกล่าว นอกจากนั้นยังพบว่า การแข่งขันจากทางรถยนต์ทำให้ระยะทางเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้น คือจาก ๓๖๘.๖๘ กม.ต่อตัน ในปี ๒๕๐๕ เป็น ๔๑๓.๐๔ กม.ต่อตันในปี ๒๕๑๐ นั่นคือ สินค้า ๑ ตัน มีการขนส่งโดยเฉลี่ยเป็นระยะทางไกลขึ้น อันเป็นผลมาจากการแข่งขันจากการขนส่งทางถนนที่มาแย่งการขนส่งสินค้าในระยะใกล้ ๆ ไป หรืออาจเป็นเพราะรถไฟบรรทุกสินค้ามีอัตราเพิ่มของระยะทางสูงกว่าปริมาณที่ขนอยู่ ๑๐/

ในปี ๒๕๑๙ ทานตะวัน แกล้วเขตการ ๑๑/ ได้ทำการศึกษาเฉพาะในเรื่องหลักในการกำหนดอัตราค่าบริการของการรถไฟฯ ในด้านการบรรทุกสินค้าได้ทำการศึกษาเฉพาะผลิตภัณฑ์ข้าว น้ำมัน และปูนซีเมนต์ ซึ่งมีการใช้อัตราพิเศษกับสินค้าเหล่านี้ พบว่า ค่าระวางที่ใช้นั้นผันแปรตามปริมาณสินค้าที่บรรทุก และความรุนแรงของการแข่งขันจากการขนส่งประเภทอื่น เช่น ทางถนนก็มีอิทธิพลต่อการกำหนดค่าระวางของการรถไฟฯ เป็นอย่างมาก ในกรณีขนส่งปูนซิเมนต์ และน้ำมัน พบว่าปริมาณการขนส่งมีความสัมพันธ์ในทางเดียวกันกับการผลิต เช่น เมื่อปริมาณการผลิตปูนซิเมนต์และน้ำมันเพิ่มขึ้น ปริมาณการขนส่งจะเพิ่มขึ้นด้วย

๔.๕ <u>ฟังชั่นของอุปสงค์ที่ใช้ในการวิเคราะห์</u>

จากทฤษฎีอุปสงค์ดังกล่าว สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับกรณีอุปสงค์ต่อการขนส่งสินค้าทางรถไฟได้โดยปริมาณสินค้าที่ขนส่งทางรถไฟจะขึ้นอยู่กับ รายได้ของสินค้านั้น หรือมูลค่าสินค้าที่จำหน่ายในแต่ละปี, ราคาคือค่าระวางรถไฟ และสินค้าทดแทน ในที่นี้ก็คือ บริการการขนส่งทางรถยนต์และทางน้ำ แต่เนื่องจากการขนส่งสินค้าทางน้ำมีปริมาณน้อย และไม่มีลักษณะแข่งขัน

๑๐/ ระยะทางเฉลี่ยหาได้จาก $\left(\frac{\text{ตัน กม.}}{\text{ตัน}}\right)$

๑๑/ ทานตะวัน แกล้วเขตการ, "หลักและวิธีปฏิบัติในการกำหนดอัตราค่าบริการรถไฟ", (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ๒๕๑๙), หน้า ๔๓-๔๘

กับการขนส่งทางรถไฟนัก จึงให้การขนส่งทางรถยนต์เป็นสินค้าทดแทนกับการขนส่งทางรถไฟเพียงอย่างเดียว และจากลักษณะสินค้าที่การรถไฟฯ ทำการขนส่งอยู่ ปรากฏว่ามีหลายประเภทที่เป็นสินค้าส่งออก เช่น ข้าว, ข้าวโพด, แร่ต่าง ๆ ดังนั้น จึงสมควรเพิ่มตัวแปรด้านการส่งออกเข้าไปในตัวแปรที่กำหนดปริมาณการขนส่งสินค้า เพราะเมื่อสินค้ามีการส่งออกมากขึ้น ก็ย่อมใช้การขนส่งทางรถไฟเพิ่มขึ้นด้วย รูปแบบสมการจะเป็นดังนี้

$$T_{it} = A + \alpha_i Q_{it} + \beta_i \frac{Ex_{it}}{Q_{it}} + \gamma_i ART_{it} + \delta_i CVR_t + U_t \qquad (1)$$

โดยกำหนดให้ T_{it} = ปริมาณสินค้าที่ i ซึ่งขนส่งทางรถไฟในปีที่ t ซึ่งมีหน่วยเป็นตัน

Q_{it} = คือมูลค่าที่แท้จริงของสินค้า i ในปีที่ t ซึ่งหน่วยเป็น ล้านบาท โดยปรับให้เป็นมูลค่าของปี ๒๕๑๙

$\frac{Ex_{it}}{Q_{it}}$ = คือสัดส่วนของมูลค่าสินค้าที่ i ที่ส่งออกในปีที่ t เมื่อเทียบกับมูลค่าการผลิตของสินค้านั้นในระยะเวลาเดียวกัน โดยปรับให้เป็นมูลค่าของปี ๒๕๑๙

ART_{it} = คือค่าระวางเฉลี่ยต่อสินค้า ๑ ตัน ของสินค้าที่ i ในปีที่ t ซึ่งมีหน่วยเป็นบาท ค่าของเงินเป็นมูลค่าในปี ๒๕๑๙

CVR_t = คือจำนวนรถบรรทุกที่จดทะเบียนในปีที่ t ซึ่งหน่วยเป็น คัน

U_t = คือ Error Terms

จากความสัมพันธ์ระหว่างรายรับกับระยะทาง พบว่า เมื่อเอารายรับเฉลี่ยต่อตันหารด้วยระยะทางเฉลี่ย จะได้รายรับเฉลี่ยต่อตัน กม. นั่นคือ

$$\text{รายรับเฉลี่ยต่อตัน กม. (Average Revenue per Ton-Km)} = \frac{\text{รายรับเฉลี่ยต่อตัน (Average Revenue per Ton)}}{\text{ระยะทางเฉลี่ย (Average Length of Haul)}}$$

แต่จากบทที่ ๓ จะเห็นได้ว่า รายรับต่อตัน/กม. นั้น จะมีความสัมพันธ์กับระยะทางและปริมาณสินค้า เพราะลักษณะค่าระวางที่เป็นแบบเรียวชายธง ทำให้เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้น ค่าระวางต่อตัน กม. จะลดลง และการที่ปริมาณสินค้าที่บรรทุกมีมากขึ้น ก็จะทำให้ต้นทุนต่อตันลดลง ตามลักษณะโครงสร้างต้นทุนของรถไฟที่มีต้นทุนคงที่สูงดังที่ได้อธิบายมาแล้วข้างต้น การที่ต้นทุนต่อตันลดลงเมื่อปริมาณสินค้าที่ทำการขนส่งเพิ่มขึ้น ก็จะทำให้รายรับต่อตัน กม. ลดลง เพราะรายรับ

ต่อตัน กม. ได้จากบวกเพิ่มเข้าไปในต้นทุนต่อตัน กม.

การที่การรถไฟฯ สามารถใช้รถสินค้าที่มีอยู่ให้เต็มที่ คือ เพิ่มประสิทธิภาพในการจ่ายรถให้มากขึ้น ก็จะทำให้ต้นทุนการปฏิบัติการลดต่ำลงเพราะที่ใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้เต็มที่ ความสัมพันธ์ดังกล่าว สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$ARTM_{it} = C_i + \alpha_i T_{it} + \beta_i ALH_{it} + \gamma_i NCL_t + W_{it}$$

โดยกำหนดให้ $ARTM_{it}$ = รายรับเฉลี่ยต่อตัน กม. ของสินค้า i ในปีที่ t ซึ่งมีหน่วยเป็น สตางค์/ตัน กม. เป็นมูลค่าในปี ๒๕๑๙

ALH_{it} = ระยะทางเฉลี่ยที่สินค้า i ถูกขนส่งในปีที่ t ซึ่งมีหน่วยเป็น กม.

NCL_t = จำนวนรถสินค้าที่การรถไฟฯให้ทำการบรรทุกสินค้า ในปีที่ t ส่วนความหมายของ T_{it} ยังเหมือนเดิม และ W_{it} คือ Error Term

ในด้านระยะทางเฉลี่ยของสินค้าที่ขนส่งทางรถไฟนั้น จากการศึกษาของ พรชัย พันธุ์วัฒนา พบว่า มีความสัมพันธ์กับการแข่งขันทางรถยนต์ และจากลักษณะสินค้าที่ขนส่งทางรถไฟส่วนใหญ่เป็นเป็นสินค้าส่งออก ซึ่งมีระยะทางการขนส่งไกล [๑๒/] ทำให้การส่งออกมีความสัมพันธ์กับระยะทางเฉลี่ยด้วยส่วนค่าระวางต่อตัน กม. จะมีผลกระทบต่อระยะทางการขนส่งในแง่ที่ว่า ผู้ส่งสินค้าจะส่งสินค้าในระยะทางไกลหรือใกล้ถ้าค่าระวางต่อตัน กม. เป็นไป ความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$ALH_{it} = \beta_i + \alpha_i ARTM_{it} + \beta_i CVR_t + \gamma_i \frac{Ex_{it}}{Q_{it}} + V_t \qquad (3)$$

โดยความหมายของตัวแปรต่าง ๆ เช่นเดียวกับข้างต้น

ซึ่งสามารถสรุปสมการทั้งหมดได้ดังนี้

$$T_{it} = A_i + \alpha_i Q_{it} + \beta_i \frac{Ex_{it}}{Q_{it}} + \gamma_i ART_{it} + \delta_i CVR_t + U_{it}$$

$$ALH_{it} = \beta_i + \alpha_i ARTM_{it} + \beta_i CVR_t + \gamma_i \frac{Ex_{it}}{Q_{it}} + V_{it}$$

๑๒/ เพราะสินค้าที่ส่งออกที่บรรทุกทางรถไฟมักมีแหล่งผลิตอยู่ในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น ข้าวและข้าวโพด และทำการส่งออกที่กรุงเทพและภาคใต้ ระยะทางบรรทุกจึงไกล

$$ARTM_{it} = C_i + \alpha_i T_{it} + \beta_i ALH_{it} + \gamma_i NCL_t + W_{it}$$

$$ART_{it} = ALH_{it} \times ARTM_{it} \qquad (4)$$

จากสมการดังกล่าว จะประกอบด้วยสมการอธิบาย ๓ สมการ และสมการ Identity อีก ๑ สมการ และตัวแปรดังกล่าว ประกอบด้วยตัวแปรภายในคือ T_{it}, ALH_{it} ART_{it} และ $ARTM_{it}$ ส่วนตัวแปรภายนอกประกอบด้วย Q_{it}, Ex_{it}, CVR_{it} และ NCL_t โดย U_{it}, V_{it}, และ W_{it} เป็น Error Terms ส่วน A_i, B_i, C_i เป็นค่าคงที่ จึงเป็นตัวแปรภายใน ๔ ตัว และสมการมีทั้งหมด ๔ สมการ ต่อจากนั้นจึง คำนวณ หาค่าตัวแปรทั้ง ๔ ต่อไป

๔.๖ วิธีวิเคราะห์

การวิเคราะห์จะใช้การประมาณค่าโดยวิธี Ordinary Least Squares Estimation) เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ในสมการทั้ง ๔ สมการข้างต้น โดยแบ่งประเภทสินค้าที่จะศึกษาเป็น ๔ ประเภทคือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๑. ปูนซีเมนต์

๒. ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม

๓. ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ประกอบด้วย ข้าวและข้าวโพด

๔. แร่ชนิดต่าง ๆ ประกอบด้วย แร่ยิบซั่ม, แร่แบไรท์ และแร่ฟลูออไรท์

๕. ไม้ซุงและไม้แปรรูป

สินค้าทั้ง ๕ ประเภทนี้ รวมแล้วจะเป็นรายได้ถึง ๗๕% ของรายได้ในการขนส่งสินค้าในปี ๒๕๒๓

๔.๗ รายละเอียดของตัวแปรและที่มาของข้อมูล

๑. ปริมาณสินค้าที่ขนส่งทางรถไฟ (T) เนื่องจากผลผลิตของรถไฟอยู่ในรูปของการบริการและสามารถวัดได้ด้วยค่าต่าง ๆ เช่น ตันกม., รายได้ หรือปริมาณสินค้า แต่การศึกษานี้มุ่งหมายที่จะวิเคราะห์ถึงความต้องการในการขนส่งเพื่อให้สามารถจัดหาอุปกรณ์มารองรับปริมาณการขนส่งให้พอเพียง จึงวัดอุปสงค์ในเทอมของปริมาณสินค้า มีหน่วยเป็นตัน เมื่ออุปสงค์ต่อการขนส่งเพิ่มขึ้น จะสะท้อนออกมาในรูปของปริมาณสินค้าที่เพิ่มขึ้น ข้อมูลปริมาณสินค้าได้มาจาก กองพาณิชย์สินค้า ฝ่ายการพาณิชย์ การรถไฟแห่งประเทศไทย

๒. ระยะทางเฉลี่ย (Average Length of Haul หรือ ALH) จะมีความสัมพันธ์กับค่าระวางต่อตันกม. เพราะว่าเมื่อระยะทางเพิ่มมากขึ้น ค่าระวางต่อตันกม.จะลดลงตามลักษณะโครงสร้างค่าระวางแบบเรียวชายธง ดังที่ได้อธิบายข้างต้นในบทที่ ๓ ระยะทางเฉลี่ยจะได้จากสถิติของการรถไฟแห่งประเทศไทย โดยนำเอาสถิติตันกม. หารด้วยตัน ก็จะได้ กม.เฉลี่ย หรือระยะทางเฉลี่ยนั่นเอง

๓. รายรับเฉลี่ยต่อตัน (Average Revenue Per Ton หรือ ART) ใช้เป็นตัวแทนของระดับราคา การที่รายรับเฉลี่ยต่อตันเพิ่ม ก็คือระดับราคาสูงขึ้น ตามทฤษฎีอุปสงค์ย่อมจะทำให้ปริมาณการขนส่งสินค้าลดน้อยลง เหตุที่ใช้รายรับเฉลี่ยต่อตันแทนระดับราคา เนื่องจากราคาขนส่งทางรถไฟถูกควบคุมโดยรัฐบาล และคงที่เป็นระยะเวลานาน ดังที่ได้อธิบายแล้วในบทที่ ๓ การใช้ราคาตัวนี้เป็นตัวแปรย่อมไม่เหมาะสม และในทางปฏิบัติ การรถไฟฯก็ได้กำหนดอัตราค่าระวางพิเศษขึ้นมาใช้กับสินค้าประเภทต่าง ๆ ตลอดมา ทำให้ราคาหรือค่าระวางในการขนส่งที่ประกาศใช้

ไม่ได้สะท้อนถึงค่าระวางที่แท้จริงที่ผู้ส่งสินค้าได้จ่ายไป จึงต้องใช้รายรับเฉลี่ยต่อตันแทน ซึ่งจะเป็นค่าระวางเฉลี่ยที่ผู้ส่งจะต้องจ่ายเมื่อทำการส่งสินค้าน้ำหนัก ๑ ตัน ไปยังสถานีปลายทาง ข้อมูลได้จาก กองพาณิชย์สินค้า ฝ่ายการพาณิชย์ การรถไฟฯ เช่นกัน โดยนำรายได้ของแต่ละสินค้าหารด้วยจำนวนตัน จะได้เป็นรายรับเฉลี่ยต่อตัน แล้วปรับให้ราคาอยู่ในปี ๒๕๑๔

๔. รายรับเฉลี่ยต่อตันกม. (Average Revenue Per Ton-Km) จะสะท้อนถึงต้นทุนของการรถไฟฯ ในแง่ที่ว่า การรถไฟฯจะบวกกำไรเข้าไปในต้นทุนเฉลี่ยต่อตันกม. แล้วได้เป็นค่าระวางเฉลี่ยต่อตันกม. ซึ่งเท่ากับรายรับเฉลี่ยต่อตันกม. นั่นเอง จากในบทก่อนได้แสดงให้เห็นแล้วว่า ค่าระวางเฉลี่ยต่อตันกม. มีความสัมพันธ์กับปริมาณสินค้าและระยะทาง ในการกำหนดอัตราค่าระวาง การรถไฟฯจะนำปัจจัยด้านปริมาณสินค้าและระยะทางเข้ามามีบทบาทในการกำหนดค่าระวางพิเศษด้วย ยิ่งสินค้ามีปริมาณมากและขนส่งในระยะทางไกล จะทำให้ต้นทุนกระจายออกไปและต้นทุนต่อตันต่อกม. จะน้อยลงทุกที ค่าระวางต่อตันกม.ก็จะต่ำลงไปด้วย จากข้อมูลของฝ่ายการพาณิชย์ การรถไฟฯ เราสามารถหาค่าระวางต่อตันกม.ได้ โดยนำเอาค่าระวางเฉลี่ยต่อตันหารด้วยระยะทางเฉลี่ย จะได้ค่าระวางต่อตันกม.มีหน่วยเป็นสตางค์ จากนั้นปรับให้ระดับราคาคงที่อยู่ในปี ๒๕๑๔

๕. มูลค่าผลผลิต (Q) อุปสงค์ขึ้นอยู่กับรายได้ ในแง่ของการขนส่งสินค้าทางรถไฟรายได้ก็คือ รายได้ของผู้ผลิตสินค้านั่นเอง ปกติถ้ารายได้ของผู้ผลิตสินค้าเพิ่มขึ้นก็ย่อมจะใช้การขนส่งเพิ่มมากขึ้น รายได้ของผู้ผลิตก็คือมูลค่าสินค้าที่ขายได้ ดังนั้น จึงได้ใช้มูลค่าผลผลิตเป็นตัวแปรตัวหนึ่งที่กำหนดระดับอุปสงค์ของการขนส่ง มูลค่าของผลผลิตข้าว, ข้าวโพด, ไม้ซุงและไม้แปรรูป ได้จากสถิติการเกษตรของประเทศไทย กองเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานปลัดกระทรวงกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มูลค่าของปูนซีเมนต์และน้ำมันได้จากบัญชีรายได้ประชาชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และมูลค่าของแร่ต่าง ๆ ได้จาก Mineral Statistics of Thailand กรมทรัพยากรธรณี มูลค่าผลผลิตประชาชาติรวม (GNP) ได้จากรายงานเศรษฐกิจรายเดือน ธนาคารแห่งประเทศไทย ค่าเงินปรับให้อยู่ในราคาของปี ๒๕๑๔

๖. มูลค่าการส่งออก (Value of Exports) ด้วยเหตุที่สินค้าซึ่งขนส่งทางรถไฟบางชนิดเป็นสินค้าที่ทำการผลิตเพื่อส่งออก ดังนั้น มูลค่าการส่งออกจึงมีผลต่อระดับอุปสงค์ของการขนส่งสินค้าด้วย แต่ลำพังมูลค่าการส่งออกอย่างเดียว ไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงอัตราการเพิ่ม

ได้ จึงได้ใช้สัดส่วนของมูลค่าการส่งออกเมื่อเทียบกับผลผลิตประชาชาติรวม เป็นตัวแปรแทน การที่สัดส่วนการส่งออกเพิ่มย่อมทำให้ปริมาณการขนส่งเพิ่ม และสินค้าบางชนิดเมื่อส่งออกเพิ่ม ยังทำให้ระยะทางการขนส่งเพิ่มขึ้นด้วย เพราะแทนที่จะผลิตแล้วบริโภคภายในท้องถิ่น จะต้องขนส่งมาที่ท่าเรือกรุงเทพ หรือคลังสินค้าในกรุงเทพ ซึ่งจะมีระยะทางในการขนส่งไกลกว่าสินค้าที่บริโภคในท้องถิ่น ดังนั้น สัดส่วนการส่งออก จึงมีความสัมพันธ์กับระยะทางในการขนส่งอีกด้วย ข้อมูลในด้านการส่งออกได้มาจากแหล่งเดียวกับข้อมูลด้านมูลค่าผลผลิต

๗. จำนวนรถสินค้าที่ใช้ในการบรรทุกสินค้า (Number of Carload) ประสิทธิภาพของการดำเนินงานของการรถไฟเป็นสิ่งที่วัดได้ยาก เนื่องจากการขนส่งสินค้าเป็นบริการ มิใช่การผลิตสินค้า ในที่นี้ได้ใช้จำนวนรถสินค้าที่เจ้าหน้าที่รถไฟได้จ่ายบรรทุกสินค้า เป็นตัวแทนประสิทธิภาพการดำเนินงาน เนื่องจากถ้าจำนวนรถที่จ่ายบรรทุกสินค้าในแต่ละปีเพิ่มสูง ย่อมหมายความว่ามีการใช้อุปกรณ์เต็มที่และการหมุนเวียนรถดีขึ้น รถสินค้าไม่ล่าช้าและการขนขึ้น-ลงจากรถมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงการสับเปลี่ยนในย่านสถานี การจัดขบวนรถที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสินค้าบางชนิดที่มีปริมาณการผลิตสูงขึ้นในบางเดือน เช่นสินค้าพืชไร่ จะมีการขนส่งสูงมากในช่วงเดือน ต.ค.-มี.ค. ของทุกปี การที่การรถไฟฯ สามารถจ่ายรถให้กับสินค้าเหล่านี้ได้มากย่อมทำให้การบรรทุกสินค้าเป็นไปอย่างรวดเร็วไม่ตกค้าง ในแง่ของกิจการรถไฟการใช้เครื่องจักร, อุปกรณ์ เต็มที่ (คือใช้รถสินค้าให้เป็นประโยชน์สูงสุดไม่มีรถเปล่าจอดทิ้งไว้ตามสถานีหรือโรงงานนาน ๆ) ย่อมจะทำให้ต้นทุนของการปฏิบัติการลดลงได้ สถิติจำนวนรถสินค้าที่จ่ายในแต่ละปีได้จาก กองควบคุมหมุนเวียนล้อเลื่อน ฝ่ายการเดินรถ การรถไฟแห่งประเทศไทย ซึ่งมีหน่วยเป็นคันรถ ๔ ล้อ (๑ คันรถ ๘ ล้อ = ๒ คันรถ ๔ ล้อ)

๘. จำนวนรถบรรทุกที่จดทะเบียน (Commercial Vehicles Registered) หรือ CVR) การขนส่งทางรถบรรทุกนับได้ว่าเป็นคู่แข่งที่สำคัญของการขนส่งทางรถไฟ เนื่องจากเส้นทางถนนส่วนใหญ่จะมีควบคู่ไปกับทางรถไฟ มีการขนส่งสินค้าประเภทเดียวกับรถไฟและมักจะลดค่าขนส่งในบางฤดูเพื่อให้สามารถแข่งขันกับการขนส่งทางรถไฟได้ ดังนั้น การขนส่งทางรถยนต์จึงจัดเป็นสินค้าทดแทนกับการขนส่งทางรถไฟ แต่เนื่องจากการขนส่งสินค้าทางรถบรรทุกมีลักษณะเป็นบริการมิใช่การผลิตสินค้า การวัดระดับบริการทำได้ยาก การจะเปรียบเทียบโดยใช้ค่าขนส่งทางรถยนต์กับทางรถไฟไม่สามารถทำได้ เนื่องจากขาดข้อมูลด้านค่าขนส่งทางรถยนต์ จึงได้ใช้จำนวน

รถบรรทุกที่จดทะเบียนเป็นตัวแทนแสดงถึงระดับการแข่งขัน ถ้าจำนวนรถบรรทุกเพิ่มขึ้นย่อมแสดงว่ามีสินค้าขนส่งทางรถบรรทุกเพิ่มขึ้นและมีการแข่งขันจากการขนส่งทางถนนมากขึ้น อันทำให้ปริมาณสินค้าที่ขนส่งทางรถไฟลดลง สถิติจำนวนรถบรรทุกที่จดทะเบียนได้จากแผนกทะเบียน กรมตำรวจ

จากเหตุผลทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ว่าด้วยการกำหนดขึ้นเป็นอุปสงค์และจากการศึกษาที่ผ่านมา ทำให้พอสรุปถึงทิศทางความสัมพันธ์ของตัวแปรได้ดังนี้คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง Q_{it} และ $\frac{Ex_i}{Q_{it}}$ กับ T_{it} จะเป็นบวก และ ART_{it}, CVR_t จะสัมพันธ์กับ T_{it} ในเชิงลบ ALH_{it} จะสัมพันธ์กับ $ARTM_{it}$ และ CVR_t ในเชิงลบและกับ $\frac{Ex_{it}}{Q_{it}}$ ในเชิงบวก ส่วน T_{it}, ALH_{it} และ NCL_{it} จะมีความสัมพันธ์เป็นลบกับ $ARTM_{it}$ ส่วนความสัมพันธ์จะมีมากน้อยเพียงใดจะต้องทำการคำนวณโดยวิธี Ordinary Least Squares (OLS) โดยแยกเป็นรายสินค้าทั้ง ๕ ชนิด เพื่อคำนวณหาค่าคงที่และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเหล่านี้ โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา ๑๖ ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.๒๕๐๘-๒๕๒๓ จากนั้นทำการทดสอบโดยตัวสถิติ t-Test, F-Test, R^2 และ Durbin-Watson Test ว่าค่าที่คำนวณได้มีนัยสำคัญหรือไม่ อนึ่ง ในการคำนวณหาค่าความสัมพันธ์ดังกล่าว มีข้อสมมติฐานอยู่ว่าสิ่งอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากปัจจัยดังกล่าวจะต้องคงที่ เพื่อที่จะสามารถหาอิทธิพลของตัวแปรอิสระต่าง ๆ ต่อตัวแปรตามได้

๔.๘ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์อุปสงค์ต่อการขนส่งสินค้าทางรถไฟโดยทดลองคำนวณโดยวิธี Ordinary Least Squares Estimation (OLS) โดยแยกคำนวณเป็นรายสินค้าทั้ง ๕ ชนิด รวมทั้งอุปสงค์รวมของการขนส่งสินค้าทางรถไฟ ผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

๑. สินค้าประเภทผลิตภัณฑ์น้ำมัน (i=1)

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอุปสงค์การขนส่งน้ำมันทางรถไฟ, ระยะทางเฉลี่ยในการขนส่งน้ำมันทางรถไฟและค่าระวางต่อตัน/กม. ในการขนส่งน้ำมันทางรถไฟ ได้แสดงดังสมการข้างล่างนี้

$$T_{1t} = -931.862 + .206002\ \dot{Q}_{1t} + 512.358\ \frac{EX_{1t}}{Q_{1t}} + 1.46516\ CVR + 5.68186\ ART_{1t}$$

$$(-1.69729)\quad (3.51137)^{***}\quad (1.20981)\quad (1.84368)^{*}\quad (2.20679)^{**}$$

$$R^2 = .8483\ ,\ D.W. = 2.2611\ ,\ F_{(4,11)} = 15.3745^{+}$$

$$ALH_{1t} = 486.112 - .190437\ CVR - 161.755\ \frac{EX_{1t}}{Q_{1t}} + 381.329\ ARTM_{1t}$$

$$(8.65647)^{***}\quad (-2.23142)^{**}\quad (-2.42849)^{**}\quad (2.28725)^{**}$$

$$R^2 = .7285\ ,\ D.W. = 2.0871\ ,\ F_{(3,12)} = 10.7333^{+}$$

$$ARTM_{1t} = -0.161729 - .000053\ T_{1t} + .000892\ ALH_{1t}$$

$$(-0.766756)\quad (-1.25534)\quad (2.54434)^{**}$$

$$R^2 = .6014\ ,\ D.W. = 1.5031\ ,\ F_{(2,13)} = 9.80572^{+}$$

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บเป็นค่า t-statistics ของตัวแปรผันต่าง ๆ และวงเล็บได้ค่า F-statistics คือ degrees of freedom

*** Significant at 0.01 Level + Significant at 0.01 Level.

** Significant at 0.05 Level

* Significant at 0.10 Level

(เป็นการทดสอบแบบ Two-tailed test ตลอดทุกสมการและทุกสินค้า)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในแบบจำลองสมการอุปสงค์การขนส่งสินค้าทางรถไฟ ของผลิตภัณฑ์น้ำมัน (T_{lt}) พบว่าค่าสถิติต่าง ๆ (ได้แก่ t-ratio, R^2, F-statistic) มีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นสัมประสิทธิ์ของสัดส่วนการส่งออก $\frac{EX_{lt}}{Q_{lt}}$ ทิศทางหรือเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์ของมูลค่าการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำมันเป็นบวก ตามที่คาดไว้ แสดงว่าเมื่อมูลค่าการผลิตเพิ่มจะมีการขนส่งผลิตภัณฑ์น้ำมันทางรถไฟเพิ่มขึ้นไปด้วย เช่น เมื่อมูลค่าการผลิตเพิ่มขึ้น ๑ ล้านบาท ปริมาณการขนส่งจะเพิ่มขึ้น ๒๐๖ ตัน ส่วนเครื่องหมายของค่าระวางการขนส่งน้ำมัน (ART_{lt}) และจำนวนรถบรรทุก (CVR) ไม่ตรงกับที่คาดไว้ มีสาเหตุ ๒ ประการคือ ประการแรกคือ

การที่ค่าระวางทางรถไฟเพิ่มอาจไม่ทำให้ปริมาณการขนส่งลดน้อยลง ถ้าหากว่า ค่าขนส่งทางรถบรรทุกก็เพิ่มตามไปด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการขึ้นราคาน้ำมัน ย่อมทำให้ค่าขนส่งทางรถยนต์เพิ่มในสัดส่วนที่สูงกว่าค่าขนส่งหรือค่าระวางทางรถไฟเพราะรถบรรทุกใช้น้ำมันเปลืองกว่ารถไฟ [๑๓/] ประกอบกับการขนส่งน้ำมันทางรถไฟและทางรถบรรทุก มีลักษณะคล้ายกัน คือ มีถังน้ำมันติดตั้งอยู่บนรถพร้อมทั้งระบุพิกัดบรรทุกชัดเจน ไม่สามารถบรรทุกเกิน น.น. ได้ ดังเช่นสินค้าอื่น ๆ ทำให้ค่าขนส่งต่อลิตรของรถบรรทุกสะท้อนถึงต้นทุนในการขนส่ง ซึ่งจะสูงกว่ารถไฟ จึงอาจเป็นสาเหตุให้การเพิ่มในค่าระวางต่อตันกม. (ART_{lt}) ไม่ทำให้ปริมาณการขนส่งลดเพราะค่าขนส่งทางรถยนต์ก็เพิ่มตามในสัดส่วนที่มากกว่า ส่วนจำนวนรถบรรทุกมีสัมประสิทธิ์เป็นบวก แสดงว่าเมื่อจำนวนรถบรรทุกเพิ่มขึ้น กลับทำให้ปริมาณขนส่งน้ำมันทางรถไฟเพิ่มขึ้น ในแง่นี้อาจอธิบายได้ว่าเนื่องจากระบบการขนส่งน้ำมันในปัจจุบันดังที่ได้อธิบายมาแล้วข้างต้นว่า จะทำการขนส่งจากโรงกลั่นไปยังคลังน้ำมันตามจุดต่าง ๆ ในต่างจังหวัด และเมื่อรถไฟขนส่งน้ำมันไปส่งยังคลังต่าง ๆ แล้ว ลูกค้าก็จะนำรถมาบรรทุกน้ำมันจากคลังต่อไปยังปั๊มต่าง ๆ ในแง่นี้การขนส่งทางรถไฟและรถบรรทุกจะมีลักษณะเป็นสินค้าประกอบกัน ทำให้เมื่อจำนวนรถบรรทุกเพิ่มขึ้น ก็จะทำให้ปริมาณการขนส่งทางรถไฟเพิ่มตามไปด้วย

๑๓/ รายละเอียดดูได้จาก ประจักษ์ ศกุนตลักษณ์ และคณะ ผลกระทบจากการขึ้นราคาน้ำมันต่อการขนส่งทางน้ำและทางบก, (คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๔) หน้า ๓๑ - ๓๓

สมการระยะทางเฉลี่ยของการขนส่งทางรถไฟ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรต่าง ๆ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05% ทุกตัว ค่า R^2 = .7285 แสดงว่าตัวแปรอิสระที่กำหนดไว้สามารถอธิบายการผันแปรของตัวแปรตามได้ประมาณร้อยละ 72.85% เครื่องหมายของ CVR เป็นไปตามที่คาดไว้คือเป็นลบ การเพิ่มในจำนวนรถบรรทุกจะทำให้ระยะทางการขนส่งน้ำมันของการรถไฟฯ ลดน้อยลง แต่เครื่องหมายของตัวแปรการส่งออก $\frac{EX_{1t}}{Q_{1t}}$ เป็นลบ ตรงกันข้ามกับที่คาดไว้ อาจเป็นเพราะว่า โดยที่โรงกลั่นส่วนใหญ่อยู่ริมแม่น้ำหรือทะเล เช่นโรงกลั่นบางจากและโรงกลั่นไทยออลย์ ทำให้การส่งออกใช้ทางเรือเป็นหลัก การส่งออกเพิ่มขึ้น จึงทำให้การขนส่งทางรถไฟมีระยะทางเฉลี่ยต่ำลง เนื่องจากผลิตภัณฑ์น้ำมันแทนที่จะถูกขนส่งไปยังคลังในจังหวัดต่าง ๆ ส่วนหนึ่งกลับส่งลงเรือไปต่างประเทศ แต่อย่างไรก็ตาม สัดส่วนการส่งออกน้ำมันมีน้อยมากในปี ๒๕๒๓ มีเพียง .6% เท่านั้น จึงไม่มีความสำคัญแต่ประการใด

เครื่องหมายของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรค่าขนส่งต่อตัน/กม. ($ARTM_{1t}$) ก็มีค่าตรงกันข้ามกับที่คาดไว้ คือ เมื่อระยะทางไกลขึ้น ค่าขนส่งต่อตัน/กม. หรือต้นทุนต่อตัน/กม. ก็สูงเพิ่มตามไปด้วยซึ่งตรงกันข้ามกับการเก็บค่าระวางแบบเรียวชายธงที่เมื่อการขนส่งมีระยะทางเพิ่มขึ้น ค่าขนส่งจะลดลงและในสมการ ค่าขนส่งต่อตัน/กม. ($ARTM_{1t}$) ก็เช่นกัน ความสัมพันธ์ระหว่าง $ARTM_{1t}$ กับ ALH_{1t} เป็นไปในเชิงบวก ซึ่งอาจเป็นเพราะลักษณะค่าระวางและการขนส่งต่างจากสินค้าอื่น การที่ค่าขนส่งต่อตัน/กม. เพิ่มขึ้น เนื่องจากต้นทุนเพิ่มขึ้นนั้น ทำให้บริษัทน้ำมันลดการขนส่งในระยะใกล้โดยทางรถไฟลง แล้วเปลี่ยน วิธีการจัดจำหน่ายน้ำมันโดยให้ลูกค้ามารับน้ำมันจากคลังด้วยตัวเอง ส่วนการขนส่งในระยะไกลยังคงใช้การขนส่งทางรถไฟเพราะค่าขนส่งโดยเปรียบเทียบยังต่ำกว่าการขนส่งทางรถยนต์ ดังจะเห็นได้จากระยะทางเฉลี่ยของการขนส่งน้ำมันในปี ๒๕๒๓ ประมาณ ๔๘๘ กม.[๑๔/] ซึ่งเป็นระยะทางไกลพอสมควร

๑๔/ SRT, 1981, Information Booklet (Bangkok : Pra Chom Chang Ltd 1981) P 45

ดังนั้น ทำให้ระยะทางเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ส่วนการที่ ALH_{1t} สัมพันธ์กับ $ARTM_{1t}$ ในเชิงบวกและตรงกันข้ามกับโครงสร้างค่าระวางแบบเรียวชายธงค่อนข้างจะผิดความคาดหมาย แต่ค่าสัมประสิทธิ์ของ T_{1t} เครื่องหมายตรงตามที่คาดไว้ และตัวแปรเกี่ยวกับจำนวนรถสินค้าที่การรถไฟฯจ่ายในรอบปีไม่ได้นำมาคำนวณเนื่องจากมีปัญหา Multicollinearity กับ T_{1t} มิได้หมายความว่าตัวแปรดังกล่าวไม่มีความสำคัญในการอธิบาย

๒. <u>สินค้าประเภทปูนซีเมนต์</u> (i=2)

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของสินค้าประเภทปูนซีเมนต์ ได้แสดงดังสมการข้างล่างนี้

$$T_{2t} = 301.450 + 0.464404\ Q_{2t} - 1465.07\ \frac{EX_{2t}}{Q_{2t}} - 1.69573\ ART_{2t}$$

$$(0.980682)\quad (5.70712)^{***}\quad (-4.90063)^{***}\quad (-1.05588)$$

$$R^2 = .9672 \quad D.W. = 1.3645 \quad F_{(3,12)} = 117.974^{+}$$

$$ALH_{2t} = -147.086 - 641.515\ \frac{EX_{2t}}{Q_{2t}} + 2214.92\ ARTM_{2t}$$

$$(-1.04702)\quad (-2.31758)^{**}\quad (3.85325)^{***}$$

$$R^2 = .5742 \quad D.W. = 1.3824 \quad F_{(2,13)} = 8.76709^{+}$$

$$ARTM_{2t} = 0.347020 - 0.000092\ T_{2t} - 0.000043\ ALH_{2t}$$

$$(10.1328)^{***}\quad (-5.42400)^{***}\quad (-0.722285)$$

$$R^2 = 0.8156 \quad D.W. = 2.6401 \quad F_{(2,13)} = 28.7559^{+}$$

<u>หมายเหตุ</u> ค่าในวงเล็บเป็นค่า t-statistic ของตัวแปรผันต่าง ๆ และวงเล็บได้ค่า F-statistic คือ degree of freedom

*** Significant at 0.01 Level + Significant at 0.01 Level

** Significant at 0.05 Level

* Significant at 0.10 Level

สมการปริมาณปูนซีเมนต์ที่ขนส่งทางรถไฟ (T_{2t}) ได้ค่าสัมประสิทธิ์ในมูลค่าการผลิต (Q_{2t}) และค่าระวาง (ART_{2t}) ตามที่คาดไว้ แต่ค่าสัมประสิทธิ์ในสัดส่วนการส่งออก $\frac{EX_{2t}}{Q_{2t}}$ ไม่เป็นไปตามที่คาดไว้ นั่นคือ การส่งออกปูนซีเมนต์จะทำให้การขนส่งทางรถไฟน้อยลง เนื่องจากการส่งออกปูนซีเมนต์จะใช้การขนส่งทางน้ำเป็นหลัก และส่งเข้าไปในมาเลเซียเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสามารถขนทางน้ำไปได้ ผลจึงต่างจากที่คาดไว้ ในสมการนี้ได้ตัดตัวแปรปริมาณรถบรรทุกออกเนื่องจากปัญหา Multicollinearity กับ ART_{2t} แต่ไม่ได้หมายความว่า การขนส่งปูนซีเมนต์ทางรถไฟจะไม่มีการแข่งขันจากทางรถยนต์ เพียงแต่หมายความว่า การกำหนดตัวแปรในด้านการแข่งขันจากทางรถยนต์ไม่ถูกต้องเท่านั้น และในสมการระยะทางเฉลี่ย (ALH_{2t}) ก็เช่นกันได้ตัดตัวแปรปริมาณรถยนต์บรรทุกออก ส่วนสัมประสิทธิ์ของตัวแปร สัดส่วนการส่งออก และค่าระวางต่อตัน/กม. $\frac{EX_{2t}}{Q_{2t}}$, $ARTM_{2t}$ มีเครื่องหมายตรงข้ามกับที่คาดไว้ ซึ่งสามารถอธิบายได้คือ การที่สัดส่วนการส่งออกเพิ่มขึ้นแล้วระยะทางเฉลี่ยลดลง เพราะโรงงานปูนซีเมนต์ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ใกล้กรุงเทพฯ (เช่น บ.ปูนซีเมนต์ไทยที่ ท่าหลวง และบ้านช่องไต้ จังหวัดสระบุรี บ.ปูนซีเมนต์นครหลวง ที่ มาบกระเบา จังหวัดสระบุรี และ บ.ชลประทานซีเมนต์ ที่ โพนทอง จังหวัดนครสวรรค์) หรือมิฉะนั้นก็อยู่ใกล้การขนส่งทางน้ำ (เช่น ของ บ.ชลประทานซีเมนต์ ที่ชะอำ เพชรบุรี และ บ.ปูนซีเมนต์ไทย ที่ทุ่งส่ง นครศรีธรรมราช) ทำให้เมื่อทำการส่งออกจะทำการขนส่งทางรถยนต์ไปยังท่าเรือคลองเตย ส่วนโรงงานที่อยู่ริมทะเลก็ใช้การขนส่งโดยเรือเดินชายฝั่ง ทำให้ไม่มีการขนส่งทางรถไฟ เมื่อมีแนวโน้มในการส่งออกเพิ่มสูงก็จะทำให้การขนส่งทางรถไฟขนส่งได้เฉพาะในประเทศซึ่งระยะทางไม่ไกลนัก โดยเฉลี่ย ๒๐๒ กม. ในปี ๒๕๒๓ [๑๕/] ส่วนการที่ค่าขนส่งต่อตัน/กม. มีสัมประสิทธิ์เป็นบวก หมายความว่า เมื่อค่าระวางต่อตัน/กม. เพิ่มกลับทำให้การขนส่งมีระยะทางไกลขึ้นแทนที่จะลดลง อาจเป็นเพราะลักษณะการขนส่งปูนซีเมนต์ที่มีทั้งซีเมนต์ถุงและซีเมนต์ผง เมื่อค่าขนส่งต่อตัน/กม. เพิ่มบริษัทฯ จะลดการขนส่งในระยะใกล้ลงและทำการขนส่งเฉพาะรายไกล ๆ เหตุผลทำนองเดียวกับสินค้าน้ำมัน

๑๕/ Ibid.

ส่วนสมการค่าขนส่งต่อตัน/กม. ($ARTM_{2t}$) เครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์เป็นไปตามที่คาดไว้ และในการคำนวณได้ตัดตัวแปรจำนวนรถสินค้าที่การรถไฟฯ จ่ายในแต่ละปีออกไปเหตุผลเช่นเดียวกับกรณีสินค้าผลิตภัณฑ์น้ำมัน คือสัมพันธ์กับตัวแปร T_{2t}

๓. <u>สินค้าผลิตภัณฑ์เกษตร</u> (i=3)

ผลิตภัณฑ์เกษตรที่นำมาคำนวณได้แก่ผลิตภัณฑ์ข้าว และข้าวโพด ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของสินค้าประเภทนี้ ได้แสดงดังสมการข้างล่างนี้

$$T_{3t} = 577.111 + .004185\ Q_{3t} + 529.632\ \frac{EX_{3t}}{Q_{3t}} - .292706\ CVR - 1.49102\ ART_{3t}$$

(0.975306) (0.268103) (1.19983) (-0.417757) (-0.412782)

$R^2 = 0.2221$ D.W. = 1.4754 $F_{(4,11)} = 0.785038$

$$ALH_{3t} = 1276.49 - 2963.80\ ARTM_{3t} + 53.5304\ \frac{EX_{3t}}{Q_{3t}}$$

$(32.1539)^{***}$ $(-22.3675)^{***}$ (0.840839)

$R^2 = .9752$ D.W. = 1.6641 $F_{(2,13)} = 256.007^{+}$

$$ARTM_{3t} = .388984 + .000037\ T_{3t} - .000339\ ALH_{3t} + .00000007_{NCL}$$

$(17.3959)^{***}$ (1.71445) $(-18.7728)^{***}$ (1.01755)

$R^2 = 0.9813$ D.W. = 2.3257 $F_{(3,12)} = 209.385^{+}$

<u>หมายเหตุ</u> ค่าในวงเล็บเป็นค่า t-statistic ของตัวแปรผันต่าง ๆ และวงเล็บได้ค่า F-statistic คือ degree of freedom

*** Significant at 0.01 Level

\+ Significant at 0.01 Level

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สมการปริมาณผลิตภัณฑ์เกษตรที่ขนส่งทางรถไฟ (T_{3t}) มีเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ตามที่คาดไว้ แต่พบว่าสถิติต่าง ๆ (ได้แก่ t-ratio, R^2, F-statistic) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเลย นั่นคือ ตัวแปรในสมการไม่สามารถอธิบายปริมาณสินค้าได้เลยซึ่งอาจเป็นเพราะข้อมูลที่ใช้มีลักษณะไม่ถูกต้อง หรือเป็นลักษณะพิเศษของสินค้าเกษตรก็ได้ ส่วนสมการระยะทางเฉลี่ย (ALH_{3t}) ผลจากการคำนวณพบว่าค่าสถิติต่าง ๆ มีนัยสำคัญ สัมประสิทธิ์ของค่าคงที่และค่าระวางต่อตัน/กม. ($ARTM_{3t}$) มีค่าสถิติ t มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 แต่ค่าสัดส่วนการส่งออกไม่มีนัยสำคัญ และ D.W. ไม่แสดงว่ามีปัญหา Autocorrelation ค่า R^2 = .9752 แสดงว่าตัวแปรในสมการสามารถอธิบายระยะทางเฉลี่ยได้ถึง 97.52% และในสมการนี้ได้ตัดตัวแปรปริมาณรถบรรทุกออก เนื่องจากมีปัญหา Multicollinearity กับ $ATRM_{3t}$

สมการค่าระวางต่อตัน/กม. ผลการคำนวณพบว่า ค่าคงที่และระยะทางเฉลี่ย (ALH_{3t}) มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ก็ถูกต้องตามทฤษฎี แต่ตัวแปร T_{3t} และ NCL ไม่มีนัยสำคัญ และเครื่องหมายก็ไม่เป็นไปตามที่คาดไว้ ค่า R^2 = .9813 แสดงว่า สมการนี้ตัวแปรสามารถอธิบายค่าระวางเฉลี่ยต่อตัน/กม. ได้ร้อยละ 98.13% โดยทั่วไปผลการคำนวณทั้ง ๓ สมการไม่เป็นที่น่าพอใจนัก ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจาก ลักษณะข้อมูลที่ใช้ไม่ถูกต้อง ลักษณะเฉพาะของสินค้าเกษตรและการคลาดเคลื่อนอันเกิดจากการเก็บข้อมูล

๔. <u>สินค้าประเภทผลิตภัณฑ์ไม้</u> (i=4)

สินค้าในกลุ่มนี้ ประกอบด้วยไม้ซุงและไม้แปรรูป ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของสินค้าประเภทผลิตภัณฑ์ไม้ได้แสดงดังสมการข้างล่างนี้

$$T_{4t} = 62.1312 + 0.073613\ Q_{4t} + 154.644\ \frac{EX_{4t}}{Q_{4t}} - .316542\ CVR - .472926\ ART_{4t}$$

$$(0.435396)\ (5.05459)^{***}\quad (2.03481)^{*}\quad (-2.133.68)^{*}\quad (-0.710184)$$

$$R^2 = 0.7295 \qquad D.W. = 2.3605 \qquad F_{(4,11)} = 7.41797^{+}$$

$$ALH_{4t} = 646.935 + 0.273078\ CVR + 31.5733\ \frac{EX_{4t}}{Q_{4t}} - 48.168\ ARTM_{4t}$$

$$(5.33469)^{***}\ (1.62383)\qquad (0.414513)\qquad (-1.62063)$$

$$R^2 = 0.8630 \qquad D.W. = 1.7594 \qquad F_{(3,12)} = 25.1890^{+}$$

$$ARTM_{4t} = 0.855810 - 0.000283\ T_{4t} - 0.000982\ ALH_{4t} + .0000001\ NCL$$

$$(10.0123)^{***}\quad (-1.95604)^{*}\quad (-6.87572)^{***}\quad (0.698620)$$

$$R^2 = 0.8662 \qquad D.W. = 1.9120 \qquad F_{(3,12)} = 25.9057^{+}$$

หมายเหตุ ค่าในวงเล็บเป็นค่า t-statistic ของตัวแปรต่าง ๆ และวงเล็บได้ค่า F-statistic คือ degree of freedom

*** Significant at 0.01 Level

* Significant at .10 Level

+ Significant at .01 Level

ผลของการประมาณสมการอุปสงค์การขนส่งผลิตภัณฑ์ไม้ ปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรทุกตัวยกเว้นค่าระวาง (ART_{4t}) มีนัยสำคัญ ที่ระดับ .01 และ .10 และเครื่องหมายตรงตามทฤษฎีว่าด้วยการกำหนดขึ้นเป็นอุปสงค์ ค่า $R^2 = .7295$ แสดงว่า ตัวผันแปรอิสระที่กำหนดไว้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวผันแปรตามได้ร้อยละ 72.95

สมการระยะทางเฉลี่ย (ALH_{4t}) ปรากฏว่า มีค่าคงที่เพียงตัวเดียวที่มีนัยสำคัญ ส่วนตัวแปรที่เหลือไม่มีนัยสำคัญเลยที่ระดับนัยสำคัญ .10 แต่จะมีนัยสำคัญที่ระดับ .20 คือตัวแปร CVR และ $ARTM_{4t}$ และเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ถูกต้อง ยกเว้นสัมประสิทธิ์ของตัวแปรปริมาณรถบรรทุก (CVR) เป็นบวก หมายความว่าเมื่อปริมาณรถบรรทุกเพิ่มขึ้น ทำให้ระยะทางเฉลี่ยของการขนส่งทางรถไฟเพิ่มขึ้น สาเหตุมาจากเมื่อมีการแข่งขันรุนแรงจากการขนส่งทางถนน จะทำให้ไม้ซุงและไม้แปรรูปที่ทำการขนส่งในระยะใกล้ถูกช่วงชิงไปใช้บริการทางรถบรรทุกการขนส่งทางรถไฟจึงมีแต่การขนส่งในระยะไกลเท่านั้น ค่า R^2 ของสมการนี้เป็น .8630 นั่นคือ ตัวแปรอิสระที่กำหนดไว้ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรตามได้ร้อยละ 86.30 สมการค่าระวางเฉลี่ยต่อตัน/กม. ค่าสัมประสิทธิ์ทุกตัวยกเว้นของตัวแปรจำนวนรถสินค้าที่การรถไฟฯ จ่ายไปในรอบปี (NCL) มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ .10 รวมทั้งเครื่องหมายตรงตามที่คาดไว้ ค่า $R^2 = 0.8662$ หมายถึง ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรตามได้ร้อยละ 86.62 และทั้ง ๓ สมการ มีค่า D.W. ใกล้ 2 จึงแสดงว่าไม่มีปัญหา Autocorrelation และค่า F-statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

๔. <u>สินค้าประเภทแร่</u> (i=5)

สินค้าในกลุ่มนี้ประกอบด้วย แร่แบไรท์ แร่ยิบซั่ม และแร่ฟลูออไรท์ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของสินค้าประเภทแร่ได้แสดงดังสมการข้างล่างนี้

$$T_{5t} = 36.4367 + .271472\ Q_{5t} + 206.667\ \frac{EX_{5t}}{Q_{5t}} + .414183\ CVR - .859230\ ART_{5t}$$

(0.063363) (0.870910) (0.859140) (1.10215) (-0.21754)

R^2 = .4645 D.W. = .6697 $F_{(4,11)}$ = 2.38496

$$ALH_{5t} = 618.739 - 0.572395\ CVR - 105.467\ \frac{EX_{5t}}{Q_{5t}} + 278.909\ ARTM_{5t}$$

(8.90595)*** (-5.66745)*** (-2.49432)* (1.12558)

R^2 = .9315 D.W. = 2.5346 $F_{(3,12)}$ = 54.4016 +

$$ARTM_{5t} = -0.107486 + .000098\ T_{5t} + .000662\ ALH_{5t}$$

(-1.23102) (1.01837) (4.69959)***

R^2 = .6772 D.W. = 1.2899 $F_{(2,13)}$ = 13.6385 +

<u>หมายเหตุ</u> ค่าในวงเล็บเป็นค่า t-statistic ของตัวแปรผันต่าง ๆ และวงเล็บให้ค่า F-statistic คือ degrees of freedom

*** Significant at 0.01 Level

** Significant at 0.05 Level

+ Significant at 0.01 Level

ผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในแบบจำลอง สมการอุปสงค์ของการขนส่งทางรถไฟ พบว่าค่าสถิติต่าง ๆ คือค่า t-statistic, F-statistic และค่า R^2 ไม่มีนัยสำคัญ ถึงแม้ว่าเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ถูกต้อง แสดงให้เห็นว่าตัวแปรอิสระเหล่านี้ไม่สามารถใช้อธิบายความเปลี่ยนแปลงในปริมาณการขนส่งได้ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากลักษณะการผลิตและการค้าแร่มักเป็นการค้าโดย

ทำสัญญาส่งล่วงหน้ารวมทั้งส่วนใหญ่แล้วแร่เหล่านี้จะถูกขนส่งโดยได้รับอัตราค่าระวางพิเศษเพราะเป็นสินค้าราคาถูกและส่งเป็นปริมาณมากระยะทางไกล ปริมาณการขนส่งจึงขึ้นอยู่กับนโยบายทางด้านพาณิชย์มากกว่าตัวแปรดังกล่าว

สมการระยะทางเฉลี่ยปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรส่วนใหญ่มีนัยสำคัญทางสถิติคือ ค่า t-statistic มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ยกเว้นตัวแปรค่าระวางต่อตัน/กม. ($ARTM_{5t}$) ที่ไม่มีนัยสำคัญ เครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ของ CVR เป็นไปตามที่คาดไว้ คือการแข่งขันทางรถบรรทุก จะทำให้รถไฟมีการขนส่งในระยะทางเฉลี่ยลดลง ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของ $\frac{EX_{5t}}{Q_{5t}}$ ต่างจากที่คาดไว้คือ เมื่อมีการส่งออกมาก กลับทำให้ระยะทางเฉลี่ยลดลง สาเหตุอาจมาจากในระยะหลัง ๆ การส่งออกจะขนส่งทางรถไฟแล้วขนส่งบริเวณอยุธยาเพื่อลงเรือไปทำการบรรทุกที่เกาะสีชังหรือท่าเรือคลองเตย ทำให้การขนส่งที่สต๊อคที่กรุงเทพลดลง ผลก็คือการขนส่งทางรถไฟแทนที่จะมาถึงกรุงเทพก็จะหยุดอยู่ที่บริเวณอยุธยาหรือสระบุรีเท่านั้น

ส่วนสมการค่าระวางต่อตัน/กม. ($ARTM_{5t}$) ได้ตัดตัวแปรจำนวนรถสินค้าที่การรถไฟใช้ในการขนส่งในแต่ละปีออก เนื่องจากเกิดปัญหา Multicollinearity กับ T_{5t} แล้วประมาณค่าตัวแปรที่เหลือต่อไป พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรระยะทางเฉลี่ย (ALH_{5t}) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่เครื่องหมายต่างจากที่คาดไว้คือ เมื่อทำการขนส่งเป็นระยะทางเฉลี่ยเพิ่มขึ้นกลับทำให้ค่าขนส่งเพิ่มตามไปด้วย ส่วนตัวแปรปริมาณการขนส่ง (T_{5t}) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตาม ๒ สมการหลัง (คือสมการ ALH_{5t} และ $ARTM_{5t}$) ค่าสถิติต่าง ๆ คือค่า t-statistic F-statistic และ R^2 มีนัยสำคัญ

๖. อุปสงค์รวมของการขนส่งสินค้าทางรถไฟ (i=6)

ผลการคำนวณสมการอุปสงค์ต่อการขนส่งสินค้าทุกชนิดทางรถไฟได้แสดงดังสมการข้างล่างนี้

$$T_{6t} = 7903.37 - 23.0567\ ART_{6t} + .005888\ Q_{6t} - 13034.5\ \frac{EX_{6t}}{Q_{6t}}$$

$$(4.26885)^{***}\quad (-2.86856)^{**}\quad (2.89842)^{**}\quad (-1.80540)^{*}$$

R^2 = 0.8373 D.W. = 2.0702 $F_{(3,12)}$ = 20.5900 +

หมายเหตุ ค่าในวงเล็บเป็นค่า t-statistic ของตัวแปรผันต่าง ๆ และวงเล็บได้ค่า F-statistic คือ degree of freedom

*** Significant at 0.01 Level + Significant at 0.01 Level

** Significant at 0.05 Level

* Significant at 0.10 Level

ผลการประมาณสมการอุปสงค์รวม ให้ค่า R^2 = 0.8373 แสดงว่าตัวผันแปรอิสระที่กำหนดไว้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามได้ 83.73% ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระก็ให้ค่าเครื่องหมายเป็นไปตามที่คาดไว้ และมีนัยสำคัญทางสถิติทุกตัว และค่า D.W. แสดงว่าไม่มีปัญหา Autocorrelation เพราะค่าเข้าใกล้ ๒ แต่จะสังเกตได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรสัดส่วนการส่งออก $\frac{EX_{6t}}{Q_{6t}}$ เป็นลบซึ่งตรงกันข้ามกับที่คาดหวังไว้ แสดงว่าเมื่อประเทศไทยมีการส่งสินค้าออกมากขึ้น จะทำให้การขนส่งทางรถไฟลดลงและรถไฟจะขนส่งสินค้าที่ใช้บริโภคในประเทศเป็นหลัก ถ้าสัดส่วนการส่งออกเพิ่มขึ้น 1% จะทำให้ปริมาณการขนส่งทางรถไฟลดลงไป 13034.5 ตัน และถ้ามูลค่าการผลิตเพิ่มขึ้น ๑ ล้านบาท ปริมาณการขนส่งจะเพิ่มขึ้นประมาณ 5,888 ตัน และการเพิ่มในค่าระวางต่อตัน = 1 บาท จะทำให้ปริมาณการขนส่งลดลง 23 ตัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย