

บทที่ 2

วรรณกรรมปริทัศน์

ในการศึกษาวิจัยเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศที่ได้มีผู้ทำการศึกษาเรื่องดังกล่าวที่ผ่านมาในอดีต ทั้งที่ศึกษาการพยากรณ์ปริมาณการขนส่งสินค้าในต่างประเทศและภายในประเทศ ทั้งนี้เทคนิควิธีที่ใช้สำหรับการพยากรณ์ปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศที่แตกต่างกันดังต่อไปนี้

2.1 งานวิจัยของต่างประเทศ

Robert , Michael and Jane (2523) ได้ทำการศึกษาในเรื่องของการพยากรณ์จำนวนปริมาณผู้โดยสารที่เดินทางโดยเครื่องบินและปริมาณการขนส่งสินค้า ณ ท่าอากาศยานโลแกน (Logan Internatioanl Airport) ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยใช้เทคนิควิธีการวิเคราะห์แบบสมการเส้นถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression) ในการจำแนกปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงจำนวนผู้โดยสารและปริมาณการขนส่งสินค้าที่ผ่านมาในอดีตแบบจำลองที่ได้ใช้ในการพยากรณ์กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจการบิน การศึกษาใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2503 - 2521 ผลจากการศึกษาพบว่าปริมาณผู้โดยสารที่เดินทางโดยเครื่องบินและปริมาณการขนส่งสินค้า ณ ท่าอากาศยานโลแกน มีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น โดยเฉลี่ยประมาณ 5% ต่อปี ทั้งนี้อัตราการเจริญเติบโตจะขึ้นอยู่กับเปลี่ยนแปลงของรายได้ ต้นทุนและค่าโดยสารเป็นส่วนใหญ่ และปริมาณการขนส่งสินค้าที่พยากรณ์ได้ในปี พ.ศ. 2543 มีปริมาณการขนส่งสินค้าทั้งสิ้น 536,000 ตัน ซึ่งมีอัตราการขยายตัวเป็นจำนวน 2 เท่าของปริมาณการขนส่งสินค้าในปี พ.ศ. 2521 (ซึ่งใช้เป็นปีที่ศึกษา) โดยมีปริมาณทั้งสิ้น 234,000 ตัน และผลจากการศึกษาพบว่า ค่าความยืดหยุ่นของราคาและรายได้ที่เป็นตัวแปรอิสระสองตัวแปรในสมการถดถอยเชิงซ้อนในเส้นทางบินภายในประเทศและระหว่างประเทศ มีค่าเท่ากับ -1.68 , 0.68 และ -2.89 , 1.62 ตามลำดับ

ผลการศึกษาขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ จากรายงานการพยากรณ์การจราจรทางอากาศในปี พ.ศ. 2546 (2535) โดยมีสมมติฐานในการศึกษาของแบบจำลองในช่วงปี พ.ศ. 2535-2546 คือ

1. อัตราเฉลี่ยของการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจโลกเท่ากับ 2.8% ต่อปี
2. อัตราเฉลี่ยของการเจริญเติบโตทางการค้าทั่วโลกเท่ากับ 3.5% ต่อปี
3. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของค่าผลผลิตเฉลี่ย (ค่าโดยสารและค่าระวาง) ในระหว่างช่วง 5 ปี (2537-2541) และจะมีค่าเพิ่มขึ้น 0.5% ต่อปี ในระหว่างช่วง 5 ปีหลัง (2542-2546)

แบบจำลองของการขนส่งสินค้า

$$y = ax_1^{b_1} \cdot x_2^{b_2}$$

โดยที่ y = ปริมาณสินค้า (ตัน-กิโลเมตร (FTK))

x_1 = การส่งออกของโลก (EXP)

x_2 = รายได้จากการขนส่งต่อปริมาณสินค้า
(ตัน-กิโลเมตร (FYIELD))

a, b_1, b_2 = ค่าสัมประสิทธิ์คงที่

b_1, b_2 = ค่าความยืดหยุ่นของความต้องการที่มีผลต่อ x_1 และ x_2

ข้อมูลรายปีที่ใช้ในการประมาณค่าในแบบจำลองนี้ ใช้ข้อมูลทั้งหมด 32 ปี แหล่งของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกิจการด้านการบินได้รวบรวมมาจากองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO) และข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจได้รวบรวมมาจากกองทุนการเงินระหว่างประเทศ (IMF)

แบบจำลองการพยากรณ์ปริมาณการขนส่งสินค้า

$$\ln \text{FTK} = 0.79 + 1.49 \ln \text{EXP} - 0.51 \ln \text{FYIELD} \quad R^2 = 0.996$$

(19.2) (6.5)

ตัวเลขที่ได้ในวงเล็บ คือ ค่าสถิติ “t”

ผลจากการประมาณการพบว่า แบบจำลองที่ใช้ในการพยากรณ์การขนส่งสินค้าดังกล่าว ค่าสถิติ t ของตัวแปรอิสระมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % และตัวแปรอิสระทั้งสองตัวแปรได้แก่ การส่งออกของโลก และรายได้จากการขนส่ง มีความสัมพันธ์กับ ปริมาณสินค้า 99.6 % โดยค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นของการส่งออกของโลกต่อปริมาณสินค้านี้มีค่าเท่ากับ 1.49 และค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นของรายได้จากการขนส่งต่อปริมาณสินค้านี้มีค่าเท่ากับ - 0.51

ตารางที่ 2.1 ผลสรุปการพยากรณ์ปริมาณการขนส่งสินค้าทางอากาศในปี 2546

หน่วย : ล้านตัน

	ปี		ประมาณการ	พยากรณ์ปี	อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อปี (%)		
	ปี	ปี	ปี		ปี	2525-2535	2535-2546
	2525	2535	2536			2546	
ระหว่างประเทศ	22,623	50,060	55,660	107,520	8.3	7.0	
ภายในประเทศ	8,612	11,990	11,990	17,340	3.4	3.5	
ผลรวม	31,235	62,050	67,650	124,860	7.1	6.5	

ที่มา : ICAO , 2535

ตารางที่ 2.2 ผลการพยากรณ์การขนส่งสินค้าทางอากาศแยกตามภูมิภาค

หน่วย : ล้านตัน

	ปริมาณสินค้า (ตัน-กิโลเมตร)				อัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี (%)		ส่วนแบ่งปริมาณสินค้าตามภูมิภาคทั่วโลก (%)		
	2525	2535	ประมาณการ 2536	พยากรณ์ 2546	2525-2535	2535-2546	2525	2535	2546
Africa	977	1,199	1,242	1,810	2.1	4.0	3.1	1.9	1.4
International	897	1,131	1,167	1,720	2.3	4.0	4.0	2.3	1.6
Domestic	80	68	75	90	-1.6	2.5	0.9	0.6	0.5
Asia/Pacific	6,972	18,430	22,083	49,000	10.2	9.5	22.3	29.7	39.2
International	6,225	16,782	20,318	45,200	10.4	9.5	27.5	33.5	42.0
Domestic	747	1,648	1,765	3,800	8.2	8.0	8.7	13.7	21.9
Europe	11,158	19,825	20,298	35,100	5.9	5.5	35.7	32.0	28.1
International	8,671	17,941	18,793	33,200	7.5	6.0	38.3	35.8	30.9
Domestic	2,487	1,884	1,505	1,900	-2.7	0.1	28.9	15.7	11.0
Middle East	1,553	2,653	2,942	4,650	5.5	5.0	5.0	4.3	3.7
International	1,493	2,591	2,867	4,550	5.7	5.5	6.6	5.2	4.2
Domestic	60	62	75	100	0.3	4.5	0.7	0.5	0.6
North America	8,719	16,868	17,674	28,900	6.8	5.0	27.9	27.2	23.1
International	3,973	9,114	9,749	18,200	8.7	6.5	17.6	18.2	16.9
Domestic	4,746	7,754	7,925	10,700	5.0	3.0	55.1	64.7	61.7
Latin America and Caribbean	1,856	3,075	3,411	5,400	5.2	5.5	5.9	5.0	4.3
International	1,364	2,501	2,766	4,650	6.3	6.0	6.0	5.0	4.3
Domestic	492	574	645	750	1.6	2.5	5.7	4.8	4.3
World	31,235	62,050	67,650	124,860	7.1	6.5	100.0	100.0	100.0
International	22,623	50,060	55,660	107,520	8.3	7.0	100.0	100.0	100.0
Domestic	8,612	11,990	11,990	17,340	3.4	3.5	100.0	100.0	100.0

ที่มา : ICAO , 2535

จากการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจ ผลจากการศึกษาพบว่าอัตราการเจริญเติบโตของปริมาณการขนส่งสินค้าของโลกในช่วงปี 2536-2546 มีอัตราเจริญเติบโตเฉลี่ย 6.5% ต่อปี ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตที่ต่ำกว่าช่วงปี 2525-2535 โดยมีอัตราการเจริญเติบโต 7.1% ต่อปี และสำหรับขอบเขตของค่าการพยากรณ์ต่อผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากปัจจัยอื่น ๆ โดยมีค่าต่ำสุดอยู่ที่ 4.5% ต่อปี และค่าสูงสุดที่ 8.5% ต่อปี

2.2 งานวิจัยภายในประเทศ

2.2.1 การวิเคราะห์หอนุกรมเวลา

ในการศึกษาการพยากรณ์ความต้องการระวางบรรทุกฝักสดและฝักแช่แข็ง ผลไม้สด และสินค้าประมงแช่เย็นแข็งในอนาคต ของบริษัทการจัดการเกษตรอุตสาหกรรมจำกัด (2533) โดยการศึกษาจะใช้การวิเคราะห์หอนุกรมเวลา (Time-Series Analysis) โดยเริ่มจากการหาแนวโน้มการส่งออกตามระยะเวลา (Time-Trend) ด้วยวิธีการสมการถดถอย (Regression Equation) ดังนี้

$$X_t = a + bt \quad \text{-----}(1)$$

$$X_t = \text{ปริมาณส่งออกในปีที่ } t$$

$$t = \text{ปีที่ } t$$

อย่างไรก็ตาม ปริมาณการส่งออกที่เป็นจริงอาจแตกต่างจากปริมาณการส่งออกที่พยากรณ์โดยสมการ time-trend โดยอาจเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร (cyclical variation -- Ct) การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (seasonal variation -- St) และการเปลี่ยนแปลงที่เป็นภาวะผิดปกติ (irregular component -- It) ดังนั้น ปริมาณการส่งออกในช่วงที่ศึกษาหรือพยากรณ์ สามารถแยกออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

$$Y_t = X_t \cdot C_t \cdot S_t \cdot I_t \quad \text{-----}(2)$$

โดย	Y_t	=	ปริมาณการส่งออก
	X_t	=	ปริมาณการส่งออกในปีที่ t
	C_t	=	ค่าดัชนีการผันแปรตามวัฏจักร
	S_t	=	ค่าดัชนีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล
	I_t	=	ค่าดัชนีความผันแปรผิดปกติ

ค่า C_t , S_t และ I_t จะมีลักษณะเป็นค่าดัชนี กล่าวคือ ถ้ามีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่าปัจจัยทั้ง 3 ตัว ไม่มีอิทธิพลทำให้ปริมาณการส่งออกเปลี่ยนแปลงแตกต่างไปจากที่พยากรณ์โดย time-trend แต่ถ้ามีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าปัจจัยดังกล่าวมีอิทธิพลทำให้การส่งออกมีปริมาณมากกว่าที่พยากรณ์โดย time-trend และถ้ามีค่าน้อยกว่า 1 ก็จะแสดงถึงอิทธิพลของปัจจัยทั้งสามในทางตรงกันข้าม

ในการพิจารณาถึงอิทธิพลของวัฏจักรที่มีต่อการส่งออก อาจเป็นผลมาจากวัฏจักรธุรกิจและ/หรือวัฏจักรการผลิตของสินค้าแต่ละชนิด สำหรับผักและผลไม้ วัฏจักรการผลิตอาจเป็นผลจากลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางด้านภูมิอากาศ สำหรับส่วนที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (seasonal variation) เนื่องจากการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลรายปี จึงไม่มีความจำเป็นต้องปรับการพยากรณ์ เพื่อแสดงถึงอิทธิพลของฤดูกาล เนื่องจากเราไม่สามารถทราบถึงภาวะผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ดังนั้นเราจะสมมติว่า ในส่วนของการเปลี่ยนแปลง อันเนื่องมาจากภาวะผิดปกติจะเป็นการเปลี่ยนแปลงแบบสุ่ม (random variation) โดยมีทั้งค่าที่มากกว่า 1 และค่าน้อยกว่า 1 เพราะฉะนั้น มูลค่าคาดหวังของ I_t จะเท่ากับ 1 หมายความว่า ในการพยากรณ์ปริมาณส่งออกในกรณีการศึกษานี้จะประกอบด้วยส่วนที่เกิดขึ้นจากแนวโน้ม (time-trend) และส่วนที่เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร นั่นคือ

$$Y_t = X_t \cdot C_t \quad \text{-----}(3)$$

สำหรับผลของการประมาณการสมการ time-trend โดยใช้ข้อมูลรายปีจำนวน 10 ปี (2522-2531) มีดังนี้

ผักสดและผักแช่แข็ง

$$YV = 7123.946 + 2594.582 t : R^2 = 0.7386 \quad \text{-----}(4)$$

(4.754)

ผลไม้สด

$$YF = 32929.53 + 3656.539 t : R^2 = 0.2387 \quad \text{-----}(5)$$

(1.584)

สินค้าประมงแช่เย็นแช่แข็ง

$$YS = 4223.746 + 25884.75 t : R^2 = 0.9535 \quad \text{-----}(6)$$

(12.805)

(ตัวเลขในวงเล็บใต้สัมประสิทธิ์ คือค่า t-ratio ของสัมประสิทธิ์ดังกล่าว)

จากสมการที่ (4) ถึง (6) ปรากฏว่า สมการที่ (4) และ (6) และตัวแปรอิสระ (t) มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ 0.01 หรือมีระดับความเชื่อมั่นทางสถิติสูงถึงร้อยละ 99 ส่วนสมการที่(5) มีระดับความเชื่อมั่นทางสถิติต่ำกว่าร้อยละ 90 เราจึงไม่นำสมการดังกล่าวไปใช้ในการพยากรณ์ต่อไป โดยจะใช้เฉพาะสมการที่ (4) และ (6) เท่านั้น

เนื่องจากในสมการที่ (6) ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามได้ในสัดส่วนที่สูงมากถึงร้อยละ 95.35 นอกจากนี้จากการพิจารณารายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการส่งออกและปริมาณการเปลี่ยนแปลงของการผลิต ไม่ปรากฏว่ามีลักษณะของวัฏจักรแต่ประการใด ดังนั้น เราจึงใช้สมการ time-trend ดังกล่าวในการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกสินค้าประมงแช่เย็นแช่แข็ง ในช่วงปี 2534-2543

สำหรับสมการที่ (4) สัดส่วนที่ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามคือ ร้อยละ 73.86 ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สูงเป็นที่น่าพอใจในการวิเคราะห์ โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา (time-series data) ประกอบกับประมาณการส่งออกผักสดและผักแช่แข็ง อาจมีลักษณะเป็นวัฏจักรได้ตามอิทธิพลของวัฏจักรการผลิตของไทย และวัฏจักรธุรกิจในประเทศผู้นำเข้า จากการพิจารณาปริมาณการส่งออกผักสด และผักแช่แข็งของไทย ปรากฏว่าการเปลี่ยนแปลงมีลักษณะที่เป็นวัฏจักรในช่วงปี 2522-2532 โดยปริมาณการส่งออกจริงจะต่ำกว่าปริมาณที่พยากรณ์ตามแนวโน้ม 1 ปี แล้วก็ตามด้วยสูงกว่าอีก 2-3 ปี ในกรณีนี้เราจะใช้ดัชนีปรับ การส่งออกผักสดและผักแช่แข็งของไทยที่พยากรณ์ในช่วงปี 2534-2543 ดังนี้

ปี	ดัชนีปรับ
2534	0.85
2535	0.85
2536	1.20
2537	1.15
2538	1.12
2539	0.85
2540	0.85
2541	1.20
2542	1.15
2543	1.12

ส่วนปริมาณการส่งออกผลไม้สด เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงมีลักษณะผันผวนมาก มิได้แสดงถึงลักษณะของวัฏจักรที่ชัดเจนพอ ดังนั้น เราจึงใช้อัตราการขยายตัวเฉลี่ยต่อปีแบบทบต้นในช่วงปี 2528-2532 ซึ่งเป็นช่วงที่มีความผันผวนน้อย และเป็นช่วงที่ใกล้เคียงกับปัจจุบันมากที่สุดอัตราการขยายตัวต่อปีดังกล่าวจะเท่ากับร้อยละ 8.09

เมื่อได้ปริมาณการส่งออกรวมที่พยากรณ์สำหรับสินค้าทุกประเภทแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็จะเป็นการแยกวิธีการขนส่งในการส่งออกสินค้าแต่ละประเภท โดยพิจารณาจากแนวโน้มของสัดส่วนของวิธีการขนส่งแต่ละวิธีสำหรับสินค้าแต่ละประเภท ในช่วงปี 2529-2531 จะเห็นว่าสัดส่วนดังกล่าวส่วนใหญ่จะมีความผันผวน ไม่สามารถชี้แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนได้ ดังนั้นการแยกวิธีการขนส่ง ในการส่งออกสินค้าแต่ละประเภทจึงใช้ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักของสัดส่วนดังกล่าวในช่วงปี 2529-2531 โดยสมมติว่าสัดส่วนดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไม่มากนักในอนาคตในที่สุดเราก็จะได้ปริมาณสินค้าที่พยากรณ์ไว้ แต่ละประเภทสินค้าที่ทำการศึกษาที่ใช้วิธีการขนส่งทางอากาศ ซึ่งผลการพยากรณ์ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2.3 และ 2.4 โดยคาดว่าในปี 2534 ประเทศไทยจะสามารถส่งออกผักสดและผักแช่แข็งได้ 12,320.6 ตัน และเพิ่มเป็น 20,358.3 ตัน และ 25,513.4 ตัน ในปี 2538 และ 2543 ตามลำดับ สำหรับผลไม้สด ในปี 2534 การส่งออกคาดว่าจะมีปริมาณ 15,201.1 ตัน และเพิ่มเป็น 20,750.0 ตัน และ 30,615.7 ตัน ในปี 2538 และ 2543 ตามลำดับ ส่วนการส่งออกสินค้าประมงแช่แข็งปริมาณที่คาดว่าจะส่งออกได้ในปี 2534 จำนวน 8,313.7 ตัน จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็น 10,840.1 ตัน ในปี 2538 และ 13,998.0 ตัน ในปี 2543

ตารางที่ 2.3 ปริมาณการอัตราการขยายตัวต่อปีของปริมาณส่งออก ผักสดและผักแช่แข็ง ผลไม้สด และสินค้าประมงแช่เย็นแช่แข็งของไทย โดยการขนส่งทางอากาศ ปี 2534 - 2543

หน่วย : ร้อยละ

ช่วงปี พ.ศ.	ผักสดและผักแช่แข็ง	ผลไม้สด	ประมงแช่เย็นแช่แข็ง	รวม
2534-2538	12.0	7.8	7.1	9.2
2539-2543	4.6	8.1	5.2	6.4

ที่มา : บริษัทการจัดการเกษตรอุตสาหกรรม จำกัด , 2533

ตารางที่ 2.4 ปริมาณการปริมาณการส่งออกผักสด ผักแช่แข็ง ผลไม้สด และสินค้า
ประมงแช่เย็นแช่แข็งของไทย โดยการขนส่งทางอากาศ ตั้งแต่ปี 2533-2543
หน่วย : เมตริกตัน

ปี	ผักสดและผักแช่แข็ง		ผลไม้สด		สินค้าประมงแช่เย็น แช่แข็ง		ยอดรวม	
	ปริมาณ	เพิ่ม(ลด)	ปริมาณ	เพิ่ม(ลด)	ปริมาณ	เพิ่ม(ลด)	ปริมาณ	เพิ่ม(ลด)
2533	11,538.1	-	14,063.4	-	7,682.1	-	33,283.6	-
2534	12,320.6	782.5	15,201.1	1,137.7	8,313.7	631.6	35,835.4	2,551.8
2535	13,103.1	782.5	16,430.9	1,229.8	8,945.3	631.6	38,479.3	2,643.8
2536	19,603.1	6,500.0	17,760.1	1,329.3	9,576.9	631.6	46,940.2	8,460.9
2537	19,845.0	241.8	19,196.9	1,436.8	10,208.5	631.6	49,250.4	2,310.2
2538	20,358.3	513.4	20,750.0	1,553.0	10,840.1	631.6	51,948.4	2,698.0
2539	16,233.0	(4,125.3)	22,428.6	1,678.6	11,471.6	631.6	50,133.3	(1,815.1)
2540	17,015.5	782.5	24,243.1	1,814.5	12,103.2	631.6	53,361.8	3,228.6
2541	25,126.5	8,111.0	26,204.4	1,961.3	12,734.8	631.6	64,065.7	10,703.9
2542	25,138.2	11.7	28,324.3	2,119.9	13,366.4	631.6	66,828.9	2,763.2
2543	25,513.4	375.2	30,615.7	2,291.4	13,998.0	631.6	70,127.2	3,298.3

ที่มา : บริษัทการจัดการเกษตรอุตสาหกรรม จำกัด , 2533

2.2.2 Airport Choice Model

จากการศึกษาของ Louis (2534) ในการศึกษาความเป็นไปได้และแผนแม่บทของสนามบินอู่ตะเภา จังหวัดระยอง ในส่วนของการขนส่งสินค้าส่งออกระหว่างประเทศนั้น การขนส่งสินค้าส่งออกที่ทำการศึกษาแบ่งออกเป็นทั้งหมด 8 ประเภท ได้แก่ ผักสดและผลไม้ ดอกไม้ เสื้อผ้า อาหาร อุปกรณ์ไฟฟ้า อะไหล่ Consolidated และสินค้าอื่น ๆ ปริมาณการขนส่งสินค้าส่งออกจะประมาณการจากความต้องการการขนส่งสินค้าทางอากาศในพื้นที่ดังกล่าวตลอดถึงปี พ.ศ.2548 ทั้งปริมาณการขนส่งสินค้าภายในประเทศและปริมาณการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ การพยากรณ์ศักยภาพของความต้องการการขนส่งสินค้าดังกล่าว แบ่งออกเป็นสองขั้นตอน ในขั้นตอนแรกอาศัยแบบจำลอง Freight

Generation Model ในการประมาณการปริมาณความต้องการการขนส่งสินค้าในพื้นที่ หลัง จากประมาณการปริมาณความต้องการขนส่งสินค้าแล้ว ขั้นตอนต่อมา จะใช้แบบจำลอง อรรถประโยชน์ในการเลือกพิจารณาการใช้สนามบิน (Utilizing the Airport Choice Model) ในการพยากรณ์ปริมาณการขนส่งสินค้า ในพื้นที่นี้จะเลือกใช้สนามบินอุตะเถามากกว่าท่าอากาศยานกรุงเทพ ปริมาณความต้องการการขนส่งสินค้าในพื้นที่นี้จะประมาณการโดยใช้แบบจำลอง Freight Generation Model ซึ่งแบบจำลองดังกล่าวคำนวณจากข้อมูลอนุกรมเวลา ของปริมาณการขนส่งสินค้า ณ ท่าอากาศยานกรุงเทพ เนื่องจากไม่มีข้อมูลในอดีตที่สนามบินอุตะเถา แบบจำลอง Freight Generation Model แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่เป็นเส้นตรงและรูปแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล รูปแบบที่เป็นเส้นตรงจะให้ผลการศึกษา ในส่วนปริมาณการขนส่งสินค้า ณ ระดับจุดต่ำสุด ในทางตรงกันข้ามรูปแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลจะให้ผลการศึกษาในส่วนปริมาณการขนส่งสินค้า ณ ระดับจุดสูงสุด

Export Freight Generation Model

แบบจำลองนี้ใช้ตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียวในสมการ ได้แก่ ข้อมูล GRP ปริมาณ การขนส่งสินค้าส่งออกจะสมมติจากฟังก์ชันของ GRP โดยมีรูปแบบสมการดังนี้

1. แบบเส้นตรง (Linear Form)

$$EF_i = a + b * GRP_i$$

2. แบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Form)

$$EF_i = a * GRP_i^b$$

โดยที่ EF_i = การขนส่งสินค้าส่งออกจากโซน "i" ในบริเวณพื้นที่

GRP_i = ผลผลิตภัณฑ์มวลรวมของภูมิภาคของ โซน "i" ในบริเวณพื้นที่

(Gross Regional Product)

a, b = ค่าพารามิเตอร์

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ข้อมูลปริมาณการขนส่งสินค้าส่งออก ณ ท่าอากาศยานกรุงเทพ ช่วงปี พ.ศ. 2524 - 2532 โดยมีหน่วยเป็นตัน และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ผลจากการศึกษาปริมาณการขนส่งสินค้าส่งออกจนถึงปี พ.ศ. 2548 ดังแสดงในตารางที่ 2.5 และตารางที่ 2.6 สำหรับ ณ จุดต่ำสุดและจุดสูงสุดตามลำดับ ในปี พ.ศ. 2538 , 2543 , 2548 สินค้าส่งออกโดยใช้สมการเส้นตรงมีปริมาณ 12,746 ตัน , 15,973 ตัน และ 19,867 ตันตามลำดับ ในขณะที่สมการเอ็กซ์โปเนนเชียลปริมาณสินค้าส่งออกสูงสุด เท่ากับ 15,624 ตัน , 22,132 ตัน และ 29,527 ตันตามลำดับ

ตารางที่ 2.5 ปริมาณสินค้าส่งออกทางอากาศ (จุดต่ำสุด) ณ สนามบินอุตะเถา

หน่วย : พันตัน

Year	Domestic Freight	Growth	International Freight				Total	Growth
			Export	Growth	Import	Growth		
2538	0.71	-	12.75	-	6.83	-	19.57	-
2539	0.75	4.6%	13.33	4.6%	7.14	4.6%	20.48	4.6%
2540	0.78	4.6%	13.95	4.6%	7.47	4.6%	21.42	4.6%
2541	0.82	4.6%	14.59	4.6%	7.82	4.6%	22.41	4.6%
2542	0.86	4.6%	15.27	4.6%	8.18	4.6%	23.45	4.6%
2543	0.89	4.6%	15.97	4.6%	8.56	4.6%	24.53	4.6%
2544	0.93	4.4%	16.68	4.4%	8.94	4.4%	25.62	4.4%
2545	0.98	4.4%	17.42	4.4%	9.34	4.4%	26.76	4.4%
2546	1.02	4.5%	18.2	4.5%	9.75	4.5%	27.95	4.5%
2547	1.07	4.5%	19.02	4.5%	10.19	4.5%	29.20	4.5%
2548	1.11	4.5%	19.87	4.5%	10.64	4.5%	30.51	4.5%

average growth rate

2538-2543	4.6%	4.6%	4.6%	4.6%
2543-2548	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%
2538-2548	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%

ที่มา : U-Taphao Airport Feasibility Study and Master Plan Analysis , 2533

ตารางที่ 2.6 ปริมาณสินค้าส่งออกทางอากาศ (จุดสูงสุด) ณ สนามบินอุตะเถา

หน่วย : พันตัน

Year	Domestic Freight	Growth	International Freight				Total	Growth
			Export	Growth	Import	Growth		
2538	0.96	-	15.62	-	9.22	-	24.84	-
2539	1.05	8.7%	16.85	7.8%	10.06	9.1%	26.91	8.3%
2540	1.13	8.1%	18.11	7.5%	10.92	8.6%	29.03	7.9%
2541	1.22	7.6%	19.41	7.2%	11.80	8.1%	31.21	7.5%
2542	1.30	7.2%	20.75	6.9%	12.71	7.7%	33.46	7.2%
2543	1.39	6.9%	22.13	6.7%	13.65	7.3%	35.78	6.9%
2544	1.48	6.4%	23.52	6.3%	14.58	6.8%	38.10	6.5%
2545	1.57	6.1%	24.95	6.1%	15.54	6.6%	40.48	6.3%
2546	1.67	5.9%	26.42	5.9%	16.52	6.3%	42.95	6.1%
2547	1.76	5.6%	27.95	5.8%	17.54	6.1%	45.49	5.9%
2548	1.86	5.4%	29.53	5.6%	18.58	6.0%	48.11	5.8%

average growth rate

2538-2543		7.7%		7.2%		8.2%		7.6%
2543-2548		5.9%		5.9%		6.4%		6.1%
2538-2548		6.8%		6.6%		7.3%		6.8%

ที่มา : U-Taphao Airport Feasibility Study and Master Plan Analysis , 2533

Airport Choice Model

การขนส่งสินค้าทางอากาศสามารถขนส่งผ่านสนามบินอุตะเถา และท่าอากาศยานกรุงเทพ การตัดสินใจในการเลือกใช้สนามบินโดยปกติขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ต้นทุนค่าขนส่งทางบกถึงสนามบิน จำนวนเที่ยวบิน และอัตราค่าระวางบรรทุกสินค้า สัดส่วนของปริมาณการขนส่งสินค้าทั้งหมดจะขนส่งที่สนามบินอุตะเถามากกว่าท่าอากาศยานกรุงเทพ โดยจะประมาณการจากแบบจำลองดังนี้

$$S^u = 1/(1 + \exp(U^b - U^u))$$

โดยที่ S^u = ส่วนแบ่งปริมาณสินค้าที่ขนส่งจากสนามบินอุตะเถา
 U^b และ U^u = ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของการเลือกใช้ท่าอากาศยานกรุงเทพและสนามบินอุตะเถาตามลำดับ

ฟังก์ชันอรรถประโยชน์จะอยู่ในรูปแบบเส้นตรง และอรรถประโยชน์ในการเลือกใช้สนามบินเป็นฟังก์ชันของต้นทุนค่าขนส่ง จำนวนเที่ยวบิน และค่าระวางบรรทุกสินค้า

$$U_{ij} = TC_{ij} + FF_j + FC_j$$

โดยที่ U_{ij} = อรรถประโยชน์ของการเลือกสนามบิน "j" โดยผู้ส่งในโซน "i"

TC_{ij} = ระยะเวลาการเดินทางจากโซน "i" ในพื้นที่ถึงสนามบิน "j"

FF_j = จำนวนเที่ยวบินที่สนามบิน "j"

FC_j = ค่าระวางบรรทุกสินค้าที่สนามบิน "j"

การพยากรณ์ปริมาณสินค้า ณ สนามบินอุตะเถา โดยการประยุกต์ใช้แบบจำลองทางเลือกการใช้สนามบิน ซึ่งประมาณการจากแบบจำลอง Freight Generation ดังแสดงใน

ตารางที่ 2.7 และตารางที่ 2.8 ตามลำดับ ผลจากการศึกษาการพยากรณ์ปริมาณสินค้าโดยแบบจำลองเชิงเส้นตรง เท่ากับ 4,178 ตัน ในปี พ.ศ. 2538 , 5,194 ตัน ในปี พ.ศ. 2543 และ 6,290 ตัน ในปี พ.ศ. 2548 และการพยากรณ์ในรูปแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล เท่ากับ 26% , 45% และ 58% ในปี พ.ศ. 2538 , 2543 และ 2548 ตามลำดับ จากการพิจารณาผลลัพธ์จากแบบจำลองทั้งสองชนิด การพยากรณ์ ณ ค่ากลาง จำนวนได้จากค่าเฉลี่ยระหว่างการพยากรณ์ ณ จุดต่ำสุดและจุดสูงสุด ดังแสดงในตารางที่ 2.9

ตารางที่ 2.7 การพยากรณ์ปริมาณสินค้าส่งออกทางอากาศ (จุดต่ำสุด) ณ สนามบินอุตะเถา
หน่วย : พันตัน

Year	Domestic Freight	Growth	International Freight				Total	Growth
			Export	Growth	Import	Growth		
2538	0.15	-	2.72	-	1.46	-	4.18	-
2539	0.16	4.4%	2.84	4.4%	1.52	4.4%	4.36	4.4%
2540	0.17	4.4%	2.97	4.4%	1.59	4.4%	4.56	4.4%
2541	0.17	4.4%	3.10	4.4%	1.66	4.4%	4.76	4.4%
2542	0.18	4.5%	3.24	4.5%	1.73	4.5%	4.97	4.5%
2543	0.19	4.5%	3.38	4.5%	1.81	4.5%	5.19	4.5%
2544	0.20	3.9%	3.51	3.9%	1.88	3.9%	5.39	3.9%
2545	0.20	3.9%	3.65	3.9%	1.96	3.9%	5.60	3.9%
2546	0.21	3.9%	3.79	3.9%	20.03	3.9%	5.82	3.9%
2547	0.22	3.9%	3.94	3.9%	2.11	3.9%	6.05	3.9%
2548	0.23	3.9%	4.10	3.9%	2.19	3.9%	6.29	3.9%

average growth rate

2538-2543		4.4%		4.4%		4.4%		4.4%
2543-2548		3.9%		3.9%		3.9%		3.9%
2538-2548		4.2%		4.2%		4.2%		4.2%

ที่มา : U-Taphao Airport Feasibility Study and Master Plan Analysis , 2533

ตารางที่ 2.8 การพยากรณ์สินค้าส่งออกทางอากาศ (จุดสูงสุด) ณ สนามบินอุตะเถา

หน่วย : พันตัน

Year	Domestic Freight	Growth	International Freight				Total	Growth
			Export	Growth	Import	Growth		
2538	0.21	-	3.33	-	1.97	-	5.30	-
2539	0.22	8.5%	3.59	7.7%	2.14	8.9%	5.73	8.1%
2540	0.24	8.0%	3.85	7.3%	2.32	8.4%	6.18	7.7%
2541	0.26	7.5%	4.12	7.0%	2.51	7.9%	6.63	7.4%
2542	0.28	7.1%	4.40	6.7%	2.70	7.5%	7.10	7.0%
2543	0.30	6.7%	4.69	6.5%	2.89	7.2%	7.57	6.8%
2544	0.31	5.8%	4.95	5.7%	3.07	6.3%	8.02	5.9%
2545	0.33	5.5%	5.22	5.5%	3.25	6.0%	8.48	5.7%
2546	0.35	5.3%	5.50	5.4%	3.44	5.8%	8.95	5.5%
2547	0.36	5.1%	5.79	5.2%	3.63	5.6%	9.43	5.4%
2548	0.38	4.9%	6.09	5.1%	3.83	5.4%	9.92	5.2%

average growth rate

2538-2543		7.5%		7.0%		8.0%		7.4%
2543-2548		5.3%		5.4%		5.8%		5.5%
2538-2548		6.4%		6.2%		6.9%		7.4%

ที่มา : U-Taphao Airport Feasibility Study and Master Plan Analysis , 2533

ตารางที่ 2.9 การพยากรณ์สินค้าส่งออกทางอากาศ (ค่ากลาง) ณ สนามบินอุตะเถา

หน่วย : พันตัน

Year	Domestic Freight	Growth	International Freight				Total	Growth
			Export	Growth	Import	Growth		
2538	0.18	-	3.03	-	1.71	-	4.74	-
2539	0.19	6.8%	3.22	6.2%	1.83	7.0%	5.05	6.5%
2540	0.20	6.5%	3.41	6.0%	1.96	6.7%	5.37	6.3%
2541	0.22	6.2%	3.61	5.9%	2.08	6.5%	5.69	6.1%
2542	0.23	6.0%	3.82	5.8%	2.22	6.3%	6.03	6.0%
2543	0.24	5.8%	4.03	5.6%	2.35	6.1%	6.38	5.8%
2544	0.25	5.1%	4.23	4.9%	2.48	5.3%	6.71	5.1%
2545	0.27	4.9%	4.44	4.8%	2.60	5.2%	7.04	5.0%
2546	0.28	4.8%	4.65	4.8%	2.74	5.1%	7.38	4.9%
2547	0.29	4.6%	4.87	4.7%	2.87	5.0%	7.74	4.8%
2548	0.31	4.5%	5.09	4.6%	3.01	4.9%	8.10	4.7%

average growth rate

2538-2543		6.3%		5.9%		6.5%		6.1%
2543-2548		4.8%		4.8%		5.1%		4.9%
2538-2548		5.5%		5.3%		5.8%		5.5%

ที่มา : U-Taphao Airport Feasibility Study and Master Plan Analysis , 2533

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาการพยากรณ์ปริมาณสินค้าทั้งของต่างประเทศและภายในประเทศที่ได้กล่าวมา งานวิจัยที่ผ่านมาจะอาศัยเครื่องมือทางด้านเศรษฐมิติ ในรูปสมการถดถอยอย่างง่าย(Single Regression)และสมการถดถอยเชิงซ้อน(Multiple Regression) โดยมีตัวแปรอิสระที่เกี่ยวข้องกับรายได้เป็นตัวแปรที่สำคัญตัวแปรหนึ่งในสมการและการพยากรณ์ปริมาณสินค้าที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต พยากรณ์ข้อมูลเป็นรายปี ในขณะที่งานวิจัยนี้จะศึกษาข้อมูลเป็นรายเดือน และจะใช้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ที่เป็นตัวแปรอิสระเพียงตัวแปรเดียว ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการขนส่งสินค้าส่งออก