บทที่ 5

พฤติกรรมของผู้โดยสารและลักษณะการให้บริการภายใน อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ

การพัฒนาแบบจำลองการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการให้บริการภายในอาคารผู้โดยสาร จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทราบถึงลักษณะและพฤติกรรมที่เกิดขึ้นภายในระบบที่กำลังศึกษา และพยายามจำลองสิ่งที่เกิดขึ้นภายในระบบ เพื่อประโยชน์ในการคาดการณ์หรือประเมินประสิทธิภาพในการให้บริการแก่ผู้โดยสาร

ลักษณะและพฤติกรรมที่เป็นส่วนประกอบสำคัญในการกำหนดรายละเอียดแบบจำลอง คือ พฤติกรรมการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสาร และลักษณะการให้บริการที่เกิดขึ้น ณ ส่วนให้บริการต่างๆ ภายในอาคาร โดยในการศึกษาจะได้พิจารณาและวิเคราะห์การให้บริการลักษณะภายในอาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานสากลกรุงเทพ ซึ่งประกอบด้วยส่วนประกอบต่างๆ ดังต่อไปนี้ คือ (1) การดำเนินการในส่วนของผู้โดยสารขาออก ประกอบด้วยบริเวณตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระ และด่านตรวจหนังสือเดินทาง และ (2) การดำเนินการในส่วนของผู้โดยสารขาเข้าประกอบด้วย บริเวณด่านตรวจคนเข้าเมือง

ส่วนขั้นตอนต่อไปของการศึกษาคือ การเก็บข้อมูลเพื่อสร้างแบบจำลองในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการให้บริการ และทดสอบความเชื่อถือของแบบจำลอง จากนั้นจึงนำแบบจำลองที่ได้พัฒนาไว้มาใช้ในการคาดการณ์ความล่าช้าที่เกิดขึ้นของผู้โดยสาร ณ ชั่วโมงออกแบบและในอนาคต ซึ่งจะกล่าวต่อไปในบทที่ 6

5.1 การวิเคราะห์การเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสาร

5.1.1 เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระ

ลักษณะการเปิดเคาน์เตอร์ให้บริการแก่ผู้โดยสารของเคาน์เตอร์ตรวจตั๋วโดยสารและสัมภาระภายในอาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานสากลกรุงเทพฯ จะมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ ลักษณะแรกคือการเปิดเคาน์เตอร์ให้บริการก่อนกำหนดการเครื่องออก 3-4 ชั่วโมง ซึ่งขึ้นอยู่กับเที่ยวบินว่าเป็นเที่ยวบินที่เดินทางระยะไกลหรือระยะสั้น และลักษณะที่ 2 คือการเปิดเคาน์เตอร์ให้บริการแบบ Common Check in ของสายการบินไทยซึ่งจะเปิดให้บริการแก่ผู้โดยสารสามารถทำการตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระได้ตลอดเวลาเกือบตลอด 24 ชั่วโมง

ดังนั้นในการศึกษาลักษณะการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารในบริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระจะแยกออกเป็น 3 ประเภทดังนี้คือ (1) สายการบินไทยซึ่งเปิดให้บริการแบบ Commom Check-in (2) สายการบินเดินทางระยะไกล เช่น ภูมิภาคยุโรปและอเมริกา (Intercontinental Flight) และ (3) สายการบินที่เดินทางระยะสั้นซึ่งเดินทางไปยังภูมิภาคใกล้เคียง (Regional Flight)

5.1.1.1 เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระสายการบินไทย

รูปแบบในการเข้าใช้บริการของผู้โดยสาร ณ เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระของสายการบินไทยจะพิจารณา ออกเป็น 2 ประเภท คือ ผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกล และผู้โดยสารที่เดินทางระยะสั้น

- ผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกล

การพิจารณารูปแบบการกระจายตัวของผู้โดยสารที่เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสาร และสัมภาระของสายการบินไทยแยกตามเที่ยวบินโดยตรงจะทำได้ยาก เพราะการบินไทยเปิดเคาน์เตอร์ให้บริการแบบ Common Check in ทำให้มีผู้โดยสารหลากหลายเที่ยวบินมาใช้บริการในช่วงเวลาเดียวกัน ดังนั้นในการพิจารณารูปแบบการกระจายตัวของผู้โดยสารบริเวณดังกล่าว จึงอาศัยข้อมูลจากสายการบินต่างๆที่มีเที่ยวบินเดินทางระยะไกล โดยมีสมมติฐานว่าพฤติกรรมของผู้โดยสารไม่แตกต่างจากกัน

โดยลักษณะของการเปิดเคาน์เตอร์ในการให้บริการไม่ว่าจะเปิดก่อนกำหนดเครื่องออก 3-4 ชั่วโมง หรือ Common Check-in ไม่มีผลกระทบกับพฤติกรรมหรือการกระจายตัวการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสาร

ข้อมูลปริมาณการเข้าใช้บริการของผู้โดยสารเที่ยวบินต่างๆ ซึ่งทำการสำรวจเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2541 แสดงดังตารางที่ 5.1 ประกอบด้วยข้อมูลการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารของเที่ยวบิน NG008 ซึ่งเดินทางจากกรุงเทพไปยังเวียนนา เที่ยวบิน BA010 เดินทางจากกรุงเทพไปยังลอนดอน KL878 เดินทางจากกรุงเทพไปยัง Amsterdam และ เที่ยวบิน LH773 เดินทางจากกรุงเทพไปยัง Frankfurt

เมื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาสร้างกราฟลักษณะการกระจายตัวของแต่ละเที่ยวบินแสดงในรูปที่ 5.1 จะสังเกตุว่าเที่ยวบิน BA010 KL878 และ LH773 มีลักษณะพฤติกรรมการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารที่เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระใกล้เคียงกัน โดยที่เที่ยวบิน NG008 มีลักษณะการกระจายตัวของผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการที่แตกต่างไปจากเที่ยวบินอื่น ดังนั้นจึงพิจารณาตัดข้อมูลการกระจายตัวของผู้โดยสารเที่ยวบินNG008 ให้คงเหลือไว้ซึ่งเที่ยวบิน BA010 KL878 และ LH773 ซึ่งใช้แสดงลักษณะการกระจายตัวของผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกล โดยทำการรวมค่าเฉลี่ยของการเข้ามาใช้บริการของสายการบินทั้ง 3 แสดงดังตารางที่ 5.1 และรูปที่ 5.1

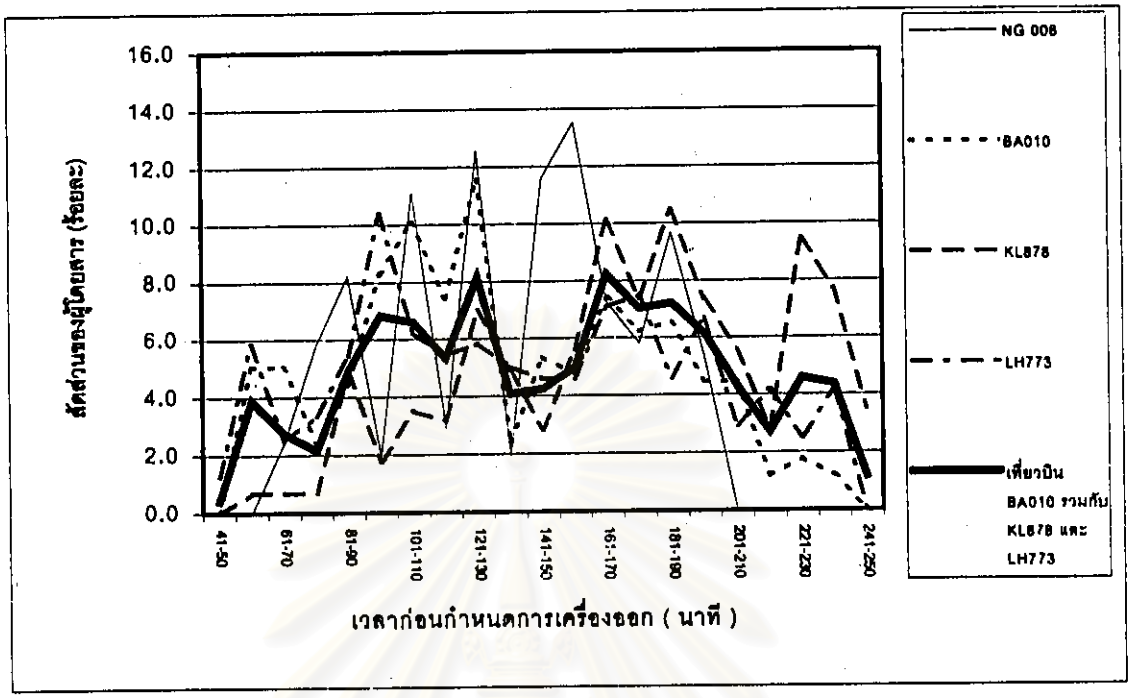
- ผู้โดยสารที่เดินทางระยะสั้น

ข้อมูลการกระจายตัวการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารที่เดินทางระยะสั้นดังแสดงในตารางที่ 5.2 ประกอบด้วยข้อมูลการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารเที่ยวบิน KU412 เดินทางจากกรุงเทพไปยังคูเวต ซึ่งทำการสำรวจเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2540 เที่ยวบิน SQ880 เดินทางจากกรุงเทพไปยัง สิงคโปร์ สำรวจข้อมูลเมื่อวันที่ 2 กันยายน 2540 และเที่ยวบิน JL622 เดินทางจากกรุงเทพไปยังโอซากา สำรวจข้อมูลเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2541

ข้อมูลการกระจายตัวของเที่ยวบินต่าง ๆ จากตารางข้างต้น สามารถนำมาสร้างกราฟแสดงลักษณะการกระจายตัวของผู้โดยสารได้ดังรูปที่ 5.2 ทั้งนี้จากรูปจะพบว่าลักษณะการกระจายตัวของผู้โดยสารเที่ยวบิน JL622 และ KU412 มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน โดยมีลักษณะการกระจายตัวของ ผู้

ตารางที่ 5.1 ตารางการกระจายตัวเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกล ณ เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระสายการบินไทย

เวลาก่อนกำหนดการเครื่องออก (นาที)	จำนวนผู้โดยสาร (คน)				สัดส่วนของผู้โดยสาร (ร้อยละ)				
	NG 008	BA010	KL878	LH773	NG 008	BA010	KL878	LH773	เที่ยวบิน BA010 รวมกับ KL878 และLH773
41 - 50	0	0	0	3	0.0	0.0	0.0	1.3	0.4
51 - 60	0	17	2	14	0.0	5.0	0.7	5.8	3.9
61 - 70	5	17	2	6	2.4	5.0	0.7	2.5	2.7
71 - 80	12	8	2	8	5.8	2.4	0.7	3.3	2.1
81 - 90	17	15	14	13	8.2	4.5	4.9	5.4	4.9
91 - 100	4	28	5	25	1.9	8.3	1.7	10.4	6.8
101 - 110	23	34	10	15	11.1	10.1	3.5	6.3	6.6
111 - 120	6	25	9	13	2.9	7.4	3.1	5.4	5.3
121 - 130	26	39	20	14	12.6	11.6	7.0	5.8	8.1
131 - 140	4	8	14	12	1.9	2.4	4.9	5.0	4.1
141 - 150	24	18	8	11	11.6	5.3	2.8	4.6	4.2
151 - 160	28	16	16	11	13.5	4.7	5.6	4.6	5.0
161 - 170	15	25	29	17	7.2	7.4	10.1	7.1	8.2
171 - 180	12	21	21	18	5.8	6.2	7.3	7.5	7.0
181 - 190	20	22	30	11	9.7	6.5	10.5	4.6	7.2
191 - 200	11	15	21	16	5.3	4.5	7.3	6.7	6.2
201 - 210		15	16	7	0.0	4.5	5.6	2.9	4.3
211 - 220		4	8	10	0.0	1.2	2.8	4.2	2.7
221 - 230		6	27	6	0.0	1.8	9.4	2.5	4.6
231 - 240		4	22	10	0.0	1.2	7.7	4.2	4.3
241 - 250			10		0.0	0.0	3.5	0.0	1.2



รูปที่ 5.1 รูปแสดงตารางการกระจายตัวเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกล ณ เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระสายการบินไทย

โดยสารเที่ยวบิน SQ880 มีลักษณะการกระจายตัวที่แตกต่างไปจากเที่ยวบินอื่น ๆ ดังนั้นจึงตัดข้อมูลการกระจายตัวของผู้โดยสารเที่ยวบิน SQ880 ออกจากการพิจารณา และใช้ข้อมูลการกระจายตัวของผู้โดยสารเที่ยวบิน JL622 และ KU412 ใช้แสดงลักษณะการกระจายตัวของผู้โดยสารที่เดินทางระยะสั้น โดยได้จากการเฉลี่ยปริมาณการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารทั้ง 2 เที่ยวบิน ดังแสดงในตารางที่ 5.2 และรูปที่ 5.2

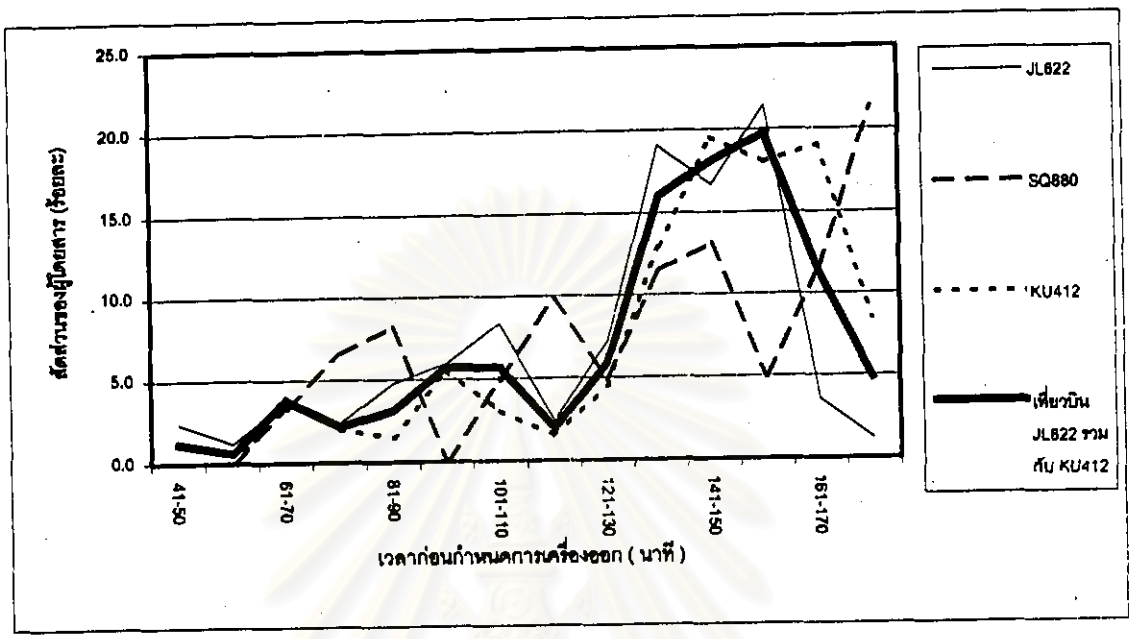
5.1.1.2 เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกล หรือภูมิภาคยุโรป และอเมริกา (Intercontinental Flight)

การศึกษาพฤติกรรมของผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกล หรือภูมิภาคยุโรป และอเมริกา ซึ่งได้ทำการสำรวจเมื่อวันที่ 1 มีนาคม พ .ศ. 2541 บริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระเที่ยวบิน BA010 สายการบิน British Airways ซึ่งเดินทางจากกรุงเทพไปยังลอนดอน โดยมีกำหนดการเครื่องออกเวลา 23.45 น. ทั้งนี้เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสาร และสัมภาระดังกล่าวจะทำการเปิดให้บริการก่อน

กำหนดการเครื่องออกประมาณ 4 ชั่วโมง (240 นาที) เนื่องจากจำนวนผู้โดยสารที่เดินทางมีจำนวนมาก โดยมีผู้โดยสารคนแรกมารับบริการก่อนกำหนดการเครื่องออก 235 นาที และผู้โดยสารคนสุดท้ายมาใช้บริการก่อนกำหนดการเครื่องออก 50 นาที อัตราการเข้ามาของผู้โดยสารมีค่าเท่ากับ 1.83 คน/นาที โดยจะพิจารณาเฉพาะช่วงเวลาที่ผู้โดยสารเข้ามาใช้บริการจากคนแรกจนถึงคนสุดท้าย ซึ่งข้อมูลข้างต้นแสดงในตารางที่ ก.1

ตารางที่ 5.2 ตารางแสดงการกระจายตัวของผู้โดยสารที่เดินทางระยะสั้น ณ เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระสายการบินไทย

เวลาก่อนกำหนดการ-เครื่องออก (นาที)	จำนวนผู้โดยสาร (คน)			สัดส่วนของผู้โดยสาร (ร้อยละ)			
	JL622	SQ880	KU412	JL622	SQ880	KU412	เที่ยวบิน JL622 รวมกับ KU412
41 - 50	2			2.4	0.0	0.0	1.2
51 - 60	1			1.2	0.0	0.0	0.6
61 - 70	3	2	8	3.6	3.3	4.0	3.8
71 - 80	2	4	4	2.4	6.6	2.0	2.2
81 - 90	4	5	3	4.8	8.2	1.5	3.1
91 - 100	5	0	11	6.0	0.0	5.5	5.7
101 - 110	7	3	6	8.3	4.9	3.0	5.7
111 - 120	2	6	3	2.4	9.8	1.5	1.9
121 - 130	6	3	9	7.1	4.9	4.5	5.8
131 - 140	16	7	26	19.0	11.5	13.0	16.0
141 - 150	14	8	39	16.7	13.1	19.5	18.1
151 - 160	18	3	36	21.4	4.9	18.0	19.7
161 - 170	3	7	38	3.6	11.5	19.0	11.3
171 - 180	1	13	17	1.2	21.3	8.5	4.8



รูปที่ 5.2 รูปแสดงการกระจายตัวของผู้โดยสารที่เดินทางระยะสั้น ณ เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระสายการบินไทย

หากลักษณะการกระจายตัวของการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารมีลักษณะเป็นแบบสุ่ม (Random) ซึ่งมีการแจกแจงแบบ Poisson และฟังก์ชันการแจกแจงของการเข้ามาใช้บริการผู้โดยสารในช่วงเวลาที่พิจารณา (Probability mass function) เป็น Discrete Distribution ดังแสดงในสมการที่ 5.1

$$P(x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} \qquad (5.1)$$

λ = พารามิเตอร์ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารต่อช่วงเวลาที่พิจารณา (คน/นาที)

x = จำนวนผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการ ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ (คน)

e = ค่าคงที่ (2.71828)

ดังนั้นฟังก์ชันการแจกแจงของการเข้ามาใช้บริการแบบสะสมคือ

$$F(x) = \sum_{i=0}^{x} \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} \qquad (5.2)$$

ความถี่ของผู้โดยสารเข้ามารับบริการ โดยสมมุติว่าจำนวนผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการของ (x) มีการแจกแจงแบบ Poisson มีอัตราการเข้ามาใช้บริการ λ แสดงในสมการที่ 5.3

ความถี่ของผู้โดยสารเข้ามาใช้บริการในช่วงที่พิจารณา

$$= P(x)\, n$$

$$= \left(\frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!}\right) n \qquad (5.3)$$

โดยที่ n = จำนวนผู้โดยสารทั้งหมดที่เข้ามาใช้บริการในช่วงที่พิจารณา

ตารางที่ 5.3 แสดงรายละเอียดการเปรียบเทียบลักษณะการแจกแจงการเข้ามาใช้บริการจากแบบจำลอง (การแจกแจงแบบPoisson) และจากการสำรวจ ณ บริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระ สายการบินที่เดินทางระยะไกล (BA 010) จากข้อมูลการเปรียบเทียบการกระจายตัวของผู้โดยสาร สามารถทำการทดสอบสมมติฐานลักษณะการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสาร ณ บริเวณดังกล่าว โดยมีสมมติฐานดังนี้

H_0 : การเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารมีการแจกแจงแบบ Poisson

H_1 : การเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารไม่ได้มีการแจกแจงแบบ Poisson

ในการทดสอบสมมติฐานลักษณะการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสาร เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของการแจกแจง (Goodness-of-fit) จะใช้วิธี Chi-square Test ซึ่งวิธีการทดสอบดังกล่าวเหมาะกับกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนมาก และแบ่งตามช่วงพิจารณา (k) ทั้งนี้การทดสอบการแจกแจงแบบ Poisson จะแบ่งช่วงพิจารณาเป็นจำนวนเต็ม (Integer) เนื่องจากเป็นการแจกแจงแบบ Discrete Distribution แสดงดังสมการที่ 5.4

$$\chi_0^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(f_0 - f_t)^2}{f_t} \qquad (5.4)$$

โดยที่ f_t หมายถึง ความถี่ของผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการจากแบบจำลอง

f_0 หมายถึง ความถี่ของผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการจากการสำรวจ

จากการทดสอบสมมติฐานการกระจายตัวการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกล ณ บริเวณ เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระ ปรากฏว่า ค่า chi-square จากการคำนวณ (χ^2_{CALC}) เท่ากับ 44.45 และค่า chi-square จากตาราง ($\chi^2_{Critical}$) มีค่าเท่ากับ 11.1 (Level of Significant (α) = 0.05 และ Degree of Freedom = 5) ค่า $\chi^2_{CALC} > \chi^2_{Critical}$ แสดงถึงการปฏิเสธสมมติฐานหลัก หมายความว่าการกระจายตัวของการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารที่สำรวจได้ แตกต่างจากการกระจายตัวแบบ Poisson อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 5.3 แสดงรายการคำนวณลักษณะการแจกแจงการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารที่ เดินทางระยะยาว ณ บริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสาร และสัมภาระ

จำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการ (คน / 1 นาที)	P(x)	f_t	f_0	$(f_0 - f_t)^2 / f_t$
0	0.16	29.76	48	11.17
1	0.29	54.38	45	1.62
2	0.27	49.68	41	1.52
3	0.16	30.25	20	3.48
4	0.07	13.82	15	0.10
5	0.03	5.05	7	0.75
6	0.01	1.54	6	12.95
7	0.00	0.40	3	12.86
8	0.00	0.09	0	
รวม (ความถี่)		185	185	44.45

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดสอบสมมุติฐานการกระจายตัวของการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารที่นำเสนอไปแล้ว ได้พิจารณาช่วงเวลาการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารรวมเป็นช่วงเวลาเดียว ซึ่งอาจเป็นผลให้การทดสอบให้ผลว่าการแจกแจงของการเข้ามาใช้บริการไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน จึงได้ลองทำการแยกว่าพิจารณาออกเป็น 4 ช่วง ดังนี้ คือ ช่วงที่ 1 จะพิจารณาการกระจายตัวของการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารในช่วงเวลาก่อนกำหนดการเครื่องออก 50 ถึง 80 นาที (ระยะเวลาในการพิจารณาทั้งหมด (T1) 30 นาที) ช่วงที่ 2 คือช่วงเวลาก่อนกำหนดการเครื่องออก 80-120 นาที (T2=40 นาที) ช่วงที่ 3 คือช่วงเวลาก่อนเครื่องออก 120-180 นาที (T3=60 นาที) และช่วงที่ 4 คือช่วงเวลาก่อนกำหนดการเครื่องออก 180-235 นาที (T4 = 55 นาที)

ทั้งนี้การพิจารณาแบ่งช่วงในการพิจารณารูปแบบการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสาร ได้ศึกษาจากพฤติกรรม หรืออัตราการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสาร โดยพบว่าช่วงเวลาก่อนกำหนดการเครื่องออก 180-235 นาที (T_4) (ระยะเวลาดังกล่าวขึ้นอยู่กับเวลาที่เริ่มเปิดเคาน์เตอร์ให้บริการ ซึ่งโดยปกติจะเปิดก่อนกำหนดการเครื่องออก 240 นาที) ผู้โดยสารจะเริ่มทยอยเข้ามาใช้บริการ ส่วนช่วงเวลาต่อไปคือ ก่อนกำหนดการเครื่องออก 120-180 นาที (T_3) และ 80-120 นาที (T_2) เริ่มจะมีผู้โดยสารจเข้ามาใช้บริการหนาแน่นขึ้น และช่วงเวลาสุดท้ายในการพิจารณาคือ ก่อนกำหนดการเครื่องออก 50-80 นาที (T_1) (ระยะเวลาในการพิจารณาขึ้นอยู่กับผู้โดยสารคนสุดท้ายเข้าใช้บริการ) ผู้โดยสารจะเริ่มเบาบางลงหลังจากช่วงเวลาดังกล่าวเคาน์เตอร์ให้บริการตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระก็จะทำการปิดการให้บริการ ซึ่งตามธรรมเนียมปฏิบัติจะทำการปิดเคาน์เตอร์ให้บริการก่อนกำหนดการเครื่องออกประมาณ 1 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งผู้โดยสารคนสุดท้ายเข้ามาใช้บริการ ผลการทดสอบสมมติฐานการกระจายตัวของการเข้ามาใช้บริการโดยแบ่งช่วงเวลาในการพิจารณาแสดงดังตารางที่ 5.4 -5.7

ตารางที่ 5.4 พิจารณาช่วงเวลาที่ผู้โดยสารเข้ามาใช้บริการก่อนกำหนดการเครื่องออก 50-80 นาที อัตราการเข้ามาใช้บริการเฉลี่ยเท่ากับ 1.40 คน/ช่วงเวลา 1 นาที ค่า χ^2_{CALC} มีค่าเท่ากับ 1.27 และค่า $\chi^2_{Critical}$ มีค่าเท่ากับ 6.00 (df=2 และ $\alpha = 0.05$) ดังนั้นค่า $\chi^2_{CALC} < \chi^2_{Critical}$ แสดงถึงการยอมรับสมมุติฐานหลัก (Null Hyphothesis) หมายความการแจกแจงการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารในช่วงเวลา T1 มีการแจกแจงแบบ Poisson

ตารางที่ 5.4 ลักษณะการแจกแจงการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกล ณ บริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสาร และสัมภาระ (ก่อนกำหนดการเครื่องออก 50-80 นาที)

จำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการ (คน / 1 นาที)	P(x)	f_t	f_0	$(f_0 - f_t)^2 / f_t$
0	0.25	7.40	9	0.35
1	0.35	10.36	10	0.01
2	0.24	7.25	5	0.70
3	0.11	3.38	5	0.21
4	0.04	1.18	1	
5	0.01	0.33	0	
6	0.00	0.08	0	
รวม (ความถี่)		29.98	30.00	1.27

ตารางที่ 5.5 ลักษณะการแจกแจงการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกล ณ บริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสาร และสัมภาระ (ก่อนกำหนดการเครื่องออก 80-120 นาที)

จำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการ (คน / 1 นาที)	P(x)	f_t	f_0	$(f_0 - f_t)^2 / f_t$
0	0.08	3.12	7	4.81
1	0.20	7.96	6	0.48
2	0.25	10.15	9	0.13
3	0.22	8.63	7	0.31
4	0.14	5.50	7	0.41
5	0.07	2.81	2	0.07
6	0.03	1.19	2	
7	0.01	0.43	0	
8	0.00	0.14	0	
รวม (ความถี่)		40	40	6.21

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.6 ลักษณะการแจกแจงการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกล ณ บริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสาร และสัมภาระ (ก่อนกำหนดการเครื่องออก120-180นาที)

จำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการ (คน / 1 นาที)	P(x)	f_t	f_0	$(f_0 - f_t)^2 / f_t$
0	0.12	7.11	7	0.00
1	0.25	15.16	17	0.22
2	0.27	16.17	18	0.21
3	0.19	11.50	9	0.54
4	0.10	6.13	4	
5	0.04	2.62	2	
6	0.02	0.93	2	0.11
7	0.00	0.28	1	
8	0.00	0.07	0	
รวม (ความถี่)			60	1.08

ตารางที่ 5.7 ลักษณะการแจกแจงการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกล ณ บริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสาร และสัมภาระ (ก่อนกำหนดการเครื่องออก180-240นาที)

จำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการ (คน / 1 นาที)	P(x)	f_t	f_0	$(f_0 - f_t)^2 / f_t$
0	0.30	16.26	25	4.69
1	0.36	19.52	13	2.18
2	0.22	11.71	11	0.04
3	0.09	4.68	1	
4	0.03	1.41	4	0.35
5	0.01	0.34	0	
6	0.00	0.07	0	
รวม (ความถี่)			54	7.26

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในทำนองเดียวกันจากตารางที่ 5.5 และ 5.6 อัตราการเข้ามาใช้บริการมีค่าเท่ากับ 2.55 และ 2.33 คน/ช่วงเวลา 1 นาที χ^2_{CALC} มีค่าเท่ากับ 6.21 และ 1.08 ตามลำดับ ค่า$\chi^2_{Critical}$ มีค่าเท่ากับ 7.82 และ 6.00 (df=3 และ 2 ,α = 0.05) $\chi^2_{CALC}<\chi^2_{Critical}$ แสดงถึงการยอมรับสมมุติฐานหลัก สรุปได้ว่าการเข้ามาของผู้โดยสารมีการแจกแจงแบบ Poisson

ทั้งนี้การเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารก่อนกำหนดการเครื่องออก 180-235 นาที มีอัตราการเข้ามาใช้บริการ 1.2 คน/ช่วงเวลา 1 นาที χ^2_{CALC} มีค่าเท่ากับ 7.26 ค่า $\chi^2_{Critical}$ มีค่าเท่ากับ 3.84 (df=1 และ α = 0.05) ปรากฏว่า $\chi^2_{CALC}>\chi^2_{Critical}$ แสดงถึงการปฏิเสธสมมุติฐานหลัก หมายความการแจกแจงการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารจากในช่วงเวลา T4 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบ Poisson แต่ถึงอย่างไรค่าความคาดเคลื่อนไม่สูงมากจนเกินไป และฟังก์ชั่นการแจกแจงแบบ Poisson น่าจะเป็นการแจกแจงที่สามารถสะท้อนพฤติกรรมการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสาร ณ บริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระได้ดีกว่ารูปแบบการแจกแจงแบบอื่น จึงนำรูปแบบฟังก์ชันการแจกแจงแบบ Poisson มาแสดงพฤติกรรมการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารในช่วงเวลานี้ด้วย

ตารางที่ 5.8 สรุปการทดสอบสมมติฐานลักษณะการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสาร โดยแบ่งการพิจารณาออกเป็น 4 ช่วง จากการทดสอบโดยใช้วิธี chi-square test ปรากฏว่าสมมติฐานหลักเป็นที่ยอมรับ สรุปได้ว่าการกระจายตัวของการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสาร ณ บริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระ ผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกลมีการแจกแจงแบบ Poisson

ตารางที่ 5.8 ผลการทดสอบพฤติกรรมการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสาร ณ บริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระ ผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกล (Long Haul)

เวลาก่อนกำหนดการเครื่องออก (นาที)	ช่วงเวลาที่พิจารณา(นาที)	อัตราการเข้ามาใช้บริการ (คน/ช่วงเวลา 1 นาที)	*Degree of Freedom*	χ^2_{CALC}	$\chi^2_{Critical}$
50-80 (T1)	30	1.40	2	1.27	6.00
80-120 (T2)	40	2.55	3	6.21	7.82
120-180 (T3)	60	2.13	2	1.08	6.00
180-235 (T4)	55-60	1.20	1	7.26	3.84

หมายเหตุ $\chi^2_{Critical}$ ทดสอบที่ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 5 %

5.1.1.3 เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระผู้โดยสารที่เดินทางระยะสั้น หรือภูมิภาคใกล้เคียง (Regional flight)

การศึกษาพฤติกรรมผู้โดยสารที่เดินทางระยะสั้น หรือภูมิภาคใกล้เคียง ได้ทำการสำรวจในวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2541 เที่ยวบิน JL622 สายการบิน Japan Airlines เดินทางจากกรุงเทพไปยังโตเกียว โดยมีกำหนดการเครื่องออกเวลา 23.59 น. (จากตารางที่ ก.2) เคาน์เตอร์เปิดให้บริการก่อนกำหนดการเครื่องออกประมาณ 3 ชั่งโมง (180 นาที) ผู้โดยสารคนแรกมาใช้บริการก่อนกำหนดการเครื่องออก 167 นาที และผู้โดยสารคนสุดท้ายมาใช้บริการก่อนกำหนดการเครื่องออกประมาณ 50 นาที สามารถแบ่งช่วงเวลาการพิจารณาการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารออกเป็น 3 ช่วงเวลา โดยใช้การแบ่งช่วงเวลาศึกษาลักษณะการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารที่เดินทางระยะสั้นให้มีลักษณะคล้ายคลึงกับผู้โดยสารระยะไกลเพื่อเป็นการง่ายต่อการนำฟฤติกรรมที่ศึกษามาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในภายภาคหน้า

ช่วงแรกพิจารณาแบ่งการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารก่อนกำหนดการเครื่องออก 50 ถึง 80 นาที ช่วงที่ 2 ผู้โดยสารมาใช้บริการก่อนกำหนดการเครื่องออก 80-120 นาที และช่วงสุดท้าย ผู้โดยสารมาใช้บริการก่อนกำหนดการเครื่องออก 120-167 นาที ทั้งนี้ในส่วนของการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารระยะสั้น ผู้โดยสารจะมีอัตราการเข้ามาใช้บริการที่สูงตั้งแต่เคาน์เตอร์เริ่มเปิดให้บริการคือก่อนกำหนดการเครื่องออก 120-167 นาที (ระยะเวลาดังกล่าวขึ้นอยู่กับเวลาที่เริ่มเปิดเคาน์เตอร์ให้บริการ ซึ่งโดยปกติจะเริ่มเปิดก่อนกำหนดการเครื่องออก 180 นาที) โดยผู้โดยสารจะเริ่มมีอัตราการเข้าใช้บริการที่ลดลงเรื่อยๆ จากช่วงเวลาก่อนกำหนดการเครื่องออก 80-120 นาที และมีอัตราการเข้ามาใช้บริการน้อยมากในช่วงก่อนกำหนดการเครื่องออก 50-80 นาที ผลการทดสอบการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารทั้ง 3 ช่วงเวลาแสดงในตารางที่ 5.9 ถึง 5.11

ตารางที่ 5.9 และ 5.10 พิจารณาพฤติกรรมการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารก่อนกำหนดการเครื่องออก 50 ถึง 80 นาที และ 80 ถึง 120 นาที อัตราการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารต่อช่วงเวลา 1 นาที เท่ากับ 0.17 และ 0.58 คน χ^2_{CALC} เท่ากับ 1.58 และ 2.50 และ $\chi^2_{Critical}$ เท่ากับ 3.84 ทั้ง 2 ช่วงเวลา (df = 1) ในการทดสอบสมมุติฐานที่ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 ปรากฏว่า $\chi^2_{CALC}<\chi^2_{Critical}$ ทั้ง 2 ช่วงเวลาที่พิจารณา ดังนั้นจากผลลัพธ์ที่ได้จากการทดแสดงถึงการยอมรับสมมุติฐานหลัก (Null

Hypothesis) หมายความการแจกแจงการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารจากในช่วงเวลาทั้ง 2 มีการแจกแจงแบบ Poisson

ตารางที่ 5.9 ลักษณะการแจกแจงการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารที่เดินทางระยะสั้น ณ บริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสาร และสัมภาระ (ก่อนกำหนดการเครื่องออก 50-80 นาที)

จำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการ (คน / 1 นาที)	P(x)	F_t	f_0	$(f_0 - f_t)^2 / f_t$
0	0.85	25.39	26	0.01
1	0.14	4.23	3	0.36
2	0.01	0.35	1	1.19
3	0.00	0.02	0	0.02
รวม (ความถี่)		30	30	1.58

ตารางที่ 5.10 ลักษณะการแจกแจงการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารที่เดินทางระยะสั้น ณ บริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระ (ก่อนกำหนดการเครื่องออก80-120 นาที)

จำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการ (คน / 1 นาที)	P(x)	f_t	f_0	$(f_0 - f_t)^2 / f_t$
0	0.56	22.51	27	0.90
1	0.32	12.94	9	1.20
2	0.09	3.72	3	0.17
3	0.02	0.71	1	
4	0.00	0.10	0	} 0.23
5	0.00	0.01	0	
รวม (ความถี่)		40	40	2.50

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.11 ลักษณะการแจกแจงการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารเดินทางระยะสั้น ณ บริเวณ เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระ(ก่อนกำหนดการเครื่องออก 120-180 นาที)

จำนวนผู้โดยสารที่มาใช้บริการ (คน / 1 นาที)	P(x)	f_t	f_0	$(f_0 - f_t)^2 / f_t$
0	0.30	13.97	20	2.60
1	0.36	16.65	12	1.30
2	0.22	9.92	6	1.55
3	0.09	3.94	5	0.29
4	0.03	1.17	3	} 1.47
5	0.01	0.28	0	
6	0.00	0.06	0	
รวม (ความถี่)		46	46	7.21

จากตารางที่ 5.11 พิจารณาพฤติกรรมการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารก่อนกำหนดการเครื่องออก 120 ถึง 167 นาที อัตราการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสาร ต่อช่วงเวลา 1 นาทีมีค่าเท่ากับ 1.19 คน ค่า χ^2_{CALC} เท่ากับ 7.21 และ χ^2_{TABLE} เท่ากับ 6.00 (df = 2 และ $\alpha = 0.05$) ปรากฏว่า $\chi^2_{CALC} > \chi^2_{Critical}$ แสดงว่าปฏิเสธสมมุติฐานหลัก หมายความการแจกแจงการเข้ามาใช้บริการของ ผู้โดยสารจากในช่วงเวลา T3 ไม่ได้มีการแจกแจงแบบ Poisson แต่ถึงอย่างไร ค่าความคาดเคลื่อนไม่สูงมากจนเกินไป และการแจกแจงแบบ Poisson น่าจะเป็นการแจกแจงที่เหมาะสมที่จะใช้ในการจำลองลักษณะการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารได้ดีกว่ารูปแบบการแจกแจงแบบอื่น จึงนำรูปแบบฟังก์ชันการแจกแจงแบบ Poisson มาแสดงพฤติกรรมการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสาร ณ ช่วงเวลาดังกล่าว

ตารางที่ 5.12 สรุปการแสดงผลการทดสอบสมมติฐานการกระจายตัวการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสาร ณ บริเวณ เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระผู้โดยสารที่เดินทางระยะสั้น โดยแบ่งการพิจารณาออกเป็น 3 ช่วง จากการทดสอบสมมติฐานโดยใช้วิธี chi-Square Test สรุปได้ว่าลักษณะการกระจายตัวของผู้โดยสารในส่วนนี้มีการแจกแจงแบบ Poisson

ตารางที่ 5.12 แสดงผลการทดสอบพฤติกรรมการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสาร ณ บริเวณ เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระผู้โดยสารที่เดินทางระยะสั้น (Short Haul)

เวลาก่อนกำหนดการเครื่องออก (นาที)	ช่วงเวลาที่พิจารณา (นาที)	อัตราการเข้ามาใช้บริการ (คน/ช่วงเวลา 1 นาที)	Degree of Freedom	χ^2_{CALC}	$\chi^2_{Critical}$
50-80 (T1)	30	0.17	1	1.58	3.84
80-120 (T2)	40	0.58	1	2.50	3.84
120-167 (T3)	47	1.19	2	7.21	6.00

หมายเหตุ $\chi^2_{Critical}$ ทดสอบที่ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 5 %

สรุป

จากผลการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับลักษณะการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารที่เดินทางทั้งระยะสั้น และระยะยาว ณ บริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระ อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ จะสรุปได้ว่าการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารมีลักษณะการแจกแจงแบบ Poisson โดยพิจารณาตามช่วงเวลาดังแสดงในตารางที่ 5.13

จากตารางพอสรุปได้ว่าการพิจารณาการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารที่เดินทางระยะสั้นจะแบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ เวลาก่อนกำหนดการเครื่องออก 50 ถึง 80 นาที 80 ถึง 120 นาที 120 ถึง 167 หรือประมาณ 180 นาที ซึ่งพิจารณาจากเวลาที่ผู้โดยสารคนแรกเข้ามาใช้บริการและเวลาที่เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระเปิดให้บริการ (ปกติก่อนกำหนดการเครื่องออก 2.50-3.00 ชั่วโมง) ส่วนผู้โดยสารที่เดินทางระยะยาวจะแบ่งช่วงเวลาการพิจารณาออกเป็น 4 ช่วง คือ เวลาก่อนกำหนดการเครื่องออก 50 ถึง 80 นาที 80 ถึง 120 นาที 120 ถึง 180 นาที และ 180 ถึง 235 หรือประมาณ 240 นาที โดยพิจารณาจากเวลาที่ผู้โดยสารคนแรกเข้ามาใช้บริการ และเวลาที่เคาน์เตอร์เปิดให้บริการ (ปกติเปิดก่อนกำหนดการเครื่องออก 3.00-4.00 ชั่วโมง)

ตารางที่ 5.13 สรุปการแบ่งช่วงเวลาที่พิจารณาพฤติกรรมการเข้าใช้บริการบริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระ

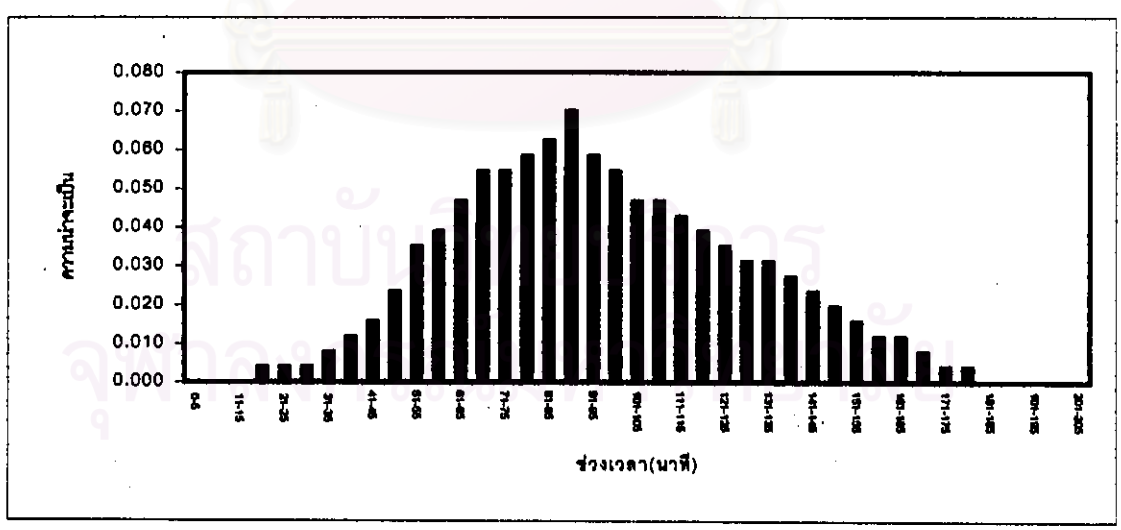
ช่วงเวลา	ผู้โดยสารที่เดินทางระยะสั้น(Short Haul)			ผู้โดยสารที่เดินทางระยะยาว(Long Haul)		
	เวลาก่อนกำหนดการเครื่องออก (นาที)	ช่วงเวลาที่พิจารณา(นาที)	อัตราการเข้ามาใช้บริการ (คน/นาที)	เวลาก่อนกำหนดการเครื่องออก (นาที)	ช่วงเวลาที่พิจารณา(นาที)	อัตราการเข้ามาใช้บริการ (คน/นาที)
T1	50 ถึง 80	30	0.17	50 ถึง 80	30	1.40
T2	80 ถึง 120	40	0.58	80 ถึง 120	40	2.55
T3	120ถึง 167 (~180)	60	1.19	120 ถึง 180	60	2.13
T4				180 ถึง 235 (~240)	60	1.20

5.1.2 ด่านตรวจหนังสือเดินทาง

หลังจากที่ผู้โดยสารได้รับการตรวจบัตรโดยสาร และสัมภาระเรียบร้อยแล้ว ผู้โดยสารบางส่วนจะยังไม่เข้ารับบริการที่ด่านตรวจหนังสือเดินทาง โดยผู้โดยสารเหล่านี้ส่วนมากจะใช้เวลาในการทำกิจกรรม เช่น ทานข้าว ซื้อของที่ระลึก และรอเพื่อน ซึ่งระยะเวลาในการรอขึ้นอยู่กับเวลาเครื่องออกว่ามีระยะเวลามากน้อยเพียงใด และผู้โดยสารบางส่วนจะเข้ารับบริการที่ด่านตรวจหนังสือเดินทางโดยไม่ได้รอที่บริเวณรอผู้โดยสารแต่อย่างใด เนื่องจากผู้โดยสารส่วนนี้จะเข้าไปรอในห้องโถงรอผู้โดยสารขาออก ซึ่งบริเวณดังกล่าวจะมีร้านอาหาร ร้านค้าปลอดภาษี หลายแห่งไว้คอยบริการผู้โดยสารและบริเวณนั่งรอสำหรับผู้โดยสารที่มีความสะดวกสบาย ถึงอย่างไรก็ตามการศึกษาลักษณะการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารบริเวณด่านตรวจหนังสือเดินทางจะพิจารณาแยกเป็น 2 ส่วนคือ ผู้โดยสารที่เดินทางระยะใกล้หรือภูมิภาคใกล้เคียง และผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกล ทั้งนี้เนื่องจากหลังจากที่ผู้โดยสารได้รับบริการที่เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระเรียบร้อยแล้ว ผู้โดยสารโดยส่วนมากจะเข้ารับบริการจุดต่อไปคือด่านตรวจหนังสือเดินทาง ดังนั้นผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกลที่มาก่อนเวลาเครื่องออกมากกว่าผู้โดยสารที่เดินทางระยะใกล้ จะเข้าสู่ด่านตรวจหนังสือเดินทางเร็วกว่า จึงทำให้รูปแบบการกระจายตัวการเข้ามาใช้บริเวณมีลักษณะที่แตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 5.14 และ 5.15 และรูปที่ 5.3 และ5.4

ตารางที่ 5.14 เวลาของการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารเทียบกับกำหนดการเครื่องออก บริเวณด่านตรวจหนังสือเดินทาง (ผู้โดยสารเดินทางระยะสั้น)

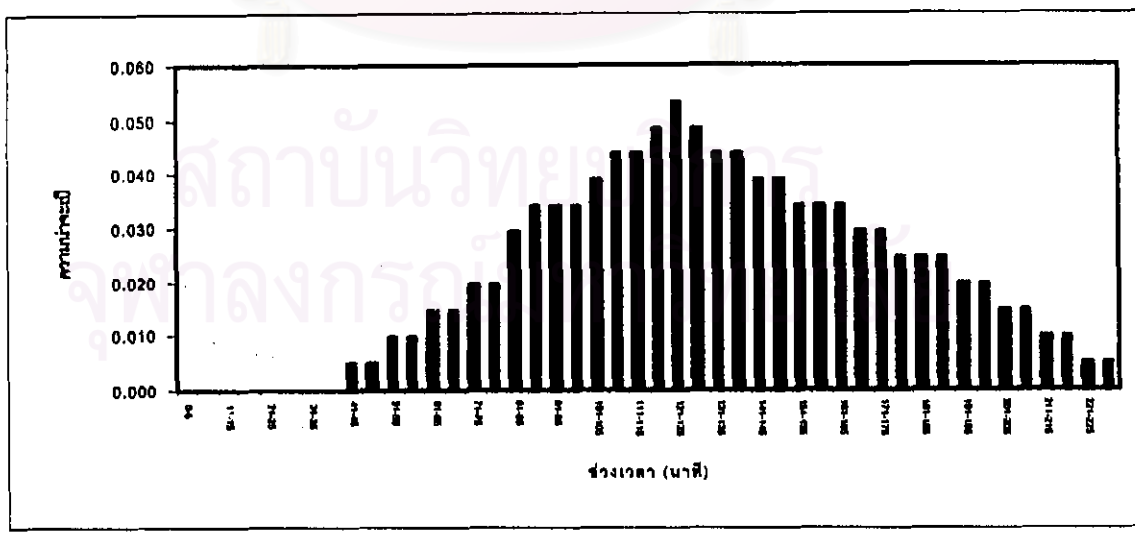
ระยะเวลาที่ผู้โดยสารรับบริการก่อนเวลาเครื่องออก (นาที)	จำนวนผู้โดยสาร (คน)	ระยะเวลาที่ผู้โดยสารรับบริการก่อนเวลาเครื่องออก (นาที)	จำนวนผู้โดยสาร (คน)	ระยะเวลาที่ผู้โดยสารรับบริการก่อนเวลาเครื่องออก (นาที)	จำนวนผู้โดยสาร (คน)
0-5	0	61-65	12	121-125	9
6-10	0	66-70	14	126-130	8
11-15	0	71-75	14	131-135	8
16-20	1	76-80	15	136-140	7
21-25	1	81-85	16	141-145	6
26-30	1	86-90	18	146-150	5
31-35	2	91-95	15	151-155	4
36-40	3	96-100	14	156-160	3
41-45	4	101-105	12	161-165	3
46-50	6	106-110	12	166-170	2
51-55	9	111-115	11	171-175	1
56-60	10	116-120	10	176-180	1



รูปที่ 5.3 การกระจายตัวเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารเทียบกับกำหนดการเครื่องออก บริเวณด่านตรวจหนังสือเดินทาง (ผู้โดยสารเดินทางระยะสั้น)

ตารางที่ 5.15 เวลาการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารเทียบกับกำหนดการเครื่องออก บริเวณด่านตรวจหนังสือเดินทาง(ผู้โดยสารเดินทางระยะไกล)

ระยะเวลาที่ผู้โดยสารรับบริการก่อนเวลาเครื่องออก (นาที)	จำนวนผู้โดยสาร (คน)	ระยะเวลาที่ผู้โดยสารรับบริการก่อนเวลาเครื่องออก (นาที)	จำนวนผู้โดยสาร (คน)	ระยะเวลาที่ผู้โดยสารรับบริการก่อนเวลาเครื่องออก (นาที)	จำนวนผู้โดยสาร (คน)	ระยะเวลาที่ผู้โดยสารรับบริการก่อนเวลาเครื่องออก (นาที)	จำนวนผู้โดยสาร (คน)
0-5	0	61-65	3	121-125	11	181-185	5
6-10	0	66-70	3	126-130	10	186-190	5
11-15	0	71-75	4	131-135	9	191-195	4
16-20	0	76-80	4	136-140	9	196-200	4
21-25	0	81-85	6	141-145	8	201-205	3
26-30	0	86-90	7	146-150	8	206-210	3
31-35	0	91-95	7	151-155	7	211-215	2
36-40	0	96-100	7	156-160	7	216-220	2
41-45	1	101-105	8	161-165	7	221-225	1
46-50	1	106-110	9	166-170	6	226-230	1
51-55	2	111-115	9	171-175	6	231-235	0
56-60	2	116-120	10	176-180	5	236-240	0



รูปที่ 5.4 การกระจายตัวของเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารเทียบกับกำหนดการเครื่องออก ณ ช่วงเวลาต่างๆ บริเวณด่านตรวจหนังสือเดินทาง (ผู้โดยสารเดินทางระยะไกล)

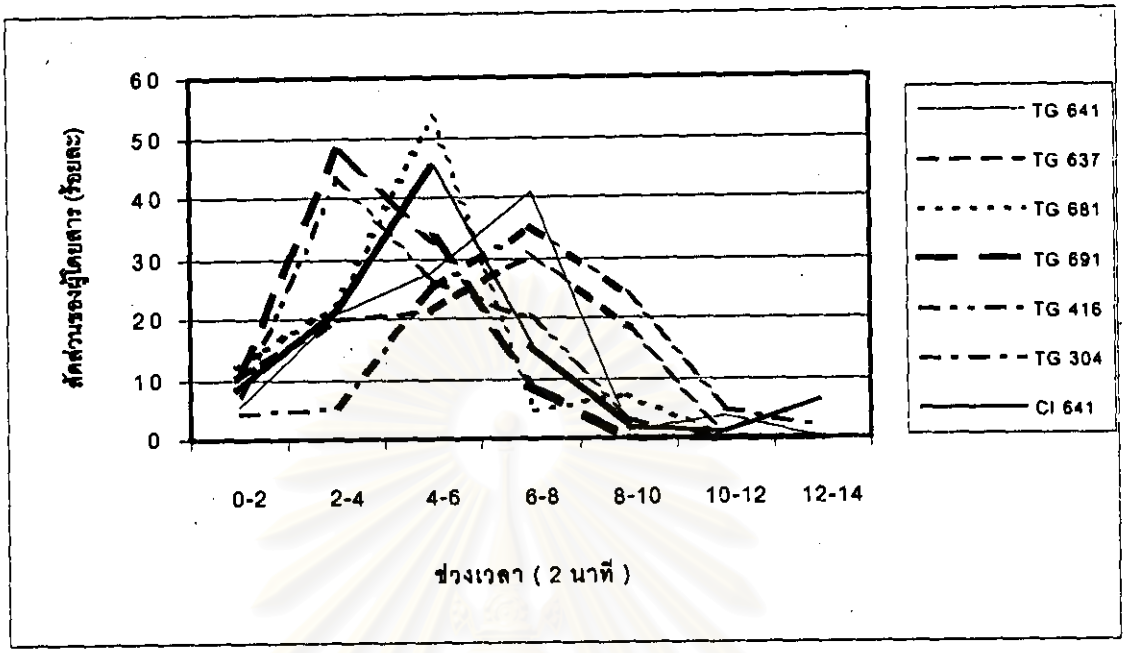
5.1.3 ด่านตรวจคนเข้าเมือง

ผู้โดยสารขาเข้าสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ ผู้โดยสารลง ผู้โดยสารเปลี่ยนเครื่อง และผู้โดยสารผ่าน รายละเอียดจำนวนผู้โดยสารแต่ละประเภทได้บันทึกอยู่ในแบบฟอร์มรายงานของแต่ละสายการบินที่ส่งถึง หน่วยงานท่าอากาศยานกรุงเทพ ทั้งนี้ในการพิจารณาจำนวนผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการที่ด่านตรวจคนเข้าเมือง จะพิจารณาเฉพาะผู้โดยสารลงเท่านั้น เนื่องจากผู้โดยสารเปลี่ยนเครื่องและผู้โดยสารผ่านจะไม่ได้เข้ามารับบริการที่บริเวณดังกล่าว

ข้อมูลลักษณะการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารของเที่ยวบินต่างๆ ซึ่งทำการสำรวจวันที่ 1 มีนาคม 2541 ระหว่างเวลา 12.00-16.00 น. ได้นำเสนอในภาคผนวก ก และสรุปในตารางที่ 5.16 และรูปที่ 5.5 ทั้งนี้เวลาในการพิจารณาเริ่มนับจากเวลาที่ผู้โดยสารคนแรกที่เข้ามารับบริการบริเวณด่านตรวจคนเข้าเมือง

ตารางที่ 5.16 ตารางแสดงการกระจายตัวของผู้โดยสารเที่ยวบินต่าง ๆ ที่เข้ามาใช้บริการ ณ บริเวณด่านตรวจคนเข้าเมือง

เวลาที่ผู้โดยสารมาถึงจุดใช้บริการ (นาที)	จำนวนผู้โดยสารที่เข้ามาแต่ละช่วงเวลา							การกระจายตัว (ร้อยละ)						
	TG 641	TG 637	TG 681	TG 691	TG 416	TG 304	CI 641	TG 641	TG 637	TG 681	TG 691	TG 416	TG 304	CI 641
0-2	21	21	26	14	15	12	33	5	10	12	11	7	4	8
2-4	81	41	47	63	89	14	89	21	20	22	47	43	5	22
4-6	109	44	111	44	55	67	184	28	21	53	33	26	25	45
6-8	159	63	10	12	42	95	63	41	30	5	9	20	35	15
8-10	5	38	15	0	7	64	8	1	18	7	0	3	24	2
10-12	15	0	0	0	0	13	5	4	0	0	0	0	5	1
12-14	0	0	0	0	0	5	26	0	0	0	0	0	2	6



รูปที่ 5.5 รูปภาพแสดงการกระจายตัวของผู้โดยสารเที่ยวบินต่าง ๆ ที่เข้ามาใช้บริการ ณ บริเวณด่านตรวจคนเข้าเมือง

รูปแบบลักษณะการกระจายตัวการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสาร ณ บริเวณด่านตรวจคนเข้าเมือง มีแนวโน้มการเข้ามาใช้บริการมีการกระจายตัวแบบ Normal โดยมีฟังก์ชันการแจกแจงการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสาร(Probability density function) แสดงดังสมการ 5.5

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[\frac{-1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right] \qquad (5.5)$$

x = ระยะเวลาที่ผู้โดยสารมาถึงจุดให้บริการ เทียบกับเวลาที่คนแรกมาถึง (นาที)

μ = ระยะเวลาเฉลี่ยที่ผู้โดยสารมาถึงจุดให้บริการ เทียบกับเวลาที่คนแรกมาถึง (นาที)

σ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาที่ผู้โดยสารมาถึงจุดให้บริการ (นาที)

π = 3.142857

e = ค่าคงที่ (2.71828)

ฟังก์ชันการแจกแจงของการเข้ามาใช้บริการแบบสะสมแสดงในสมการที่ 5.6

$$F(x) = \int_{-\alpha}^{x} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[\frac{-1}{2}\left(\frac{t-\mu}{\sigma}\right)^2\right] dt \qquad (5.6)$$

จากสมการที่ 5.6 ไม่สามารถทำการประเมินแบบจำลองในรูปแบบสมการปิดได้ (Close Form) จึงทำการแปลงจากการแจกแจง Normal ใดๆ ให้อยู่ในรูป Normal มาตรฐาน เพื่อใช้ประเมินค่าตัวแปรอิสระ μ และ σ โดยถ้า $x \sim N(\mu,\sigma^2)$ ค่า z ซึ่งมีค่าเท่ากับ $(x-\mu)/\sigma$ จะมีการแจกแจงแบบ Normal มาตรฐาน และมีฟังก์ชันการแจกแจง (pdf) ดังนี้

$$\phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2/2}, -\alpha < z < \alpha \qquad (5.7)$$

และ $$F(x) = P(Z \le \frac{x-\mu}{\sigma}) \qquad (5.8)$$

การทดสอบลักษณะการกระจายตัวการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารเทียบกับการกระจายตัวแบบ Normal แสดงดังตารางที่ 5.17 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเวลาของผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการมีค่าเท่ากับ 6.26 นาที และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาที่ผู้โดยสารเข้ามาใช้บริการเท่ากับ 2.45 นาที โดยรูปแบบการกระจายตัวของผู้โดยสารจากทฤษฎีและจากการสำรวจแสดงดังรูปที่ 5.6

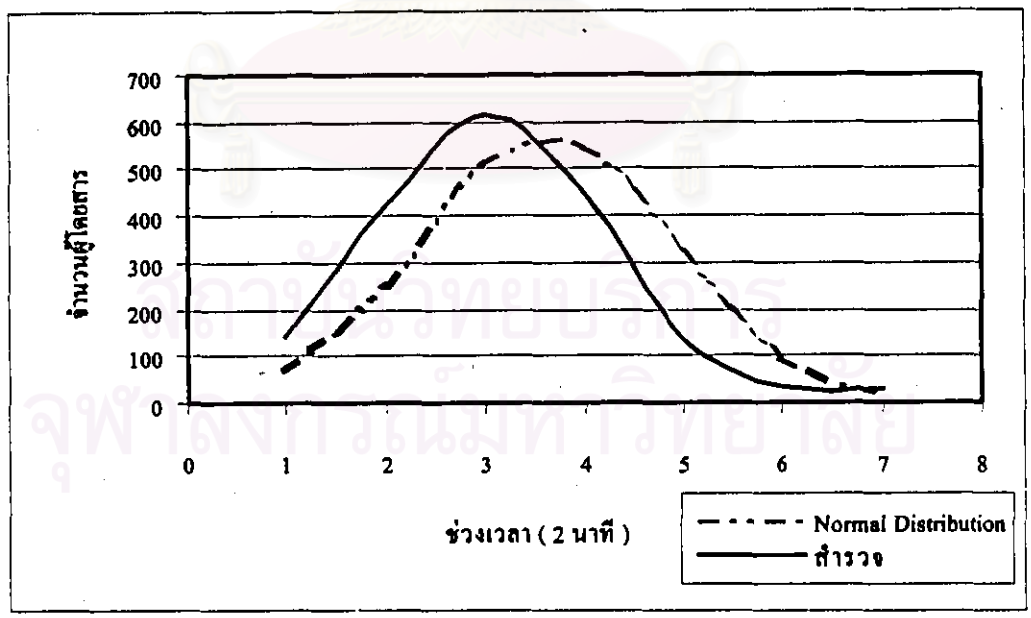
5.2 การวิเคราะห์ลักษณะการกระจายตัวของการให้บริการ

5.2.1 เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระ

การหาอัตราการให้บริการของเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสาร และสัมภาระสามารถแบ่งเป็น 2 อัตรา คือ อัตราการให้บริการผู้โดยสารที่เดินทางระยะสั้นและผู้โดยสารเดินทางระยะยาว เนื่องจากผู้โดยสารที่เดินทางระยะยาวจะมีจำนวนสัมภาระมากกว่า ซึ่งทำให้ต้องใช้ระยะเวลาในการตรวจสัมภาระมากกว่า จึงเป็นผลให้อัตราการให้บริการโดยรวมสำหรับผู้โดยสารที่เดินทางระยะยาวมีระยะเวลาในการให้บริการที่มากกว่า

ตารางที่ 5.17 ตารางแสดงรายการคำนวณลักษณะการแจกแจงการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสาร จากทฤษฎี และสำรวจ ณ บริเวณด่านตรวจคนเข้าเมือง

เวลาที่ผู้โดยสารเข้ามาใช้บริการ โดยเริ่มพิจารณาจากคนแรกมาถึง (นาที)	$(x-\mu)/\sigma$	F(x)	f_t	f_o
0	-2.55	0.01	0	0
2	-1.73	0.04	66	142
4	-0.92	0.18	250	424
6	-0.10	0.46	514	614
8	0.71	0.76	549	444
10	1.53	0.94	321	137
12	2.34	0.99	97	33
14	3.16	1.00	16	31



รูปที่ 5.6 รูปแสดงลักษณะการแจกแจงการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารจากทฤษฎี และ สำรวจ ณ บริเวณด่านตรวจคนเข้าเมือง

ข้อมูลจากตารางที่ 5.18 แสดงถึงอัตราการให้บริการของเที่ยวบิน SQ880 ของสายการบินสิงคโปร์ เดินทางจากกรุงเทพ-สิงคโปร์ โดยทำสำรวจวันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2540 (ข้อมูลแสดงในตารางภาคผนวก ก) ซึ่งสามารถหาค่าเฉลี่ยของอัตราการให้บริการเท่ากับ 147 วินาทีต่อคน

ตารางที่ 5.18 ตารางแสดงระยะเวลาในการให้บริการแก่ผู้โดยสาร ณ บริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสาร และสัมภาระ ของสายการบิน Singapore Airlines เที่ยวบิน SQ880

ผู้โดยสาร คนที่	ระยะเวลาใช้บริการ (วินาที)	ผู้โดยสาร คนที่	ระยะเวลาใช้บริการ (วินาที)	ผู้โดยสาร คนที่	ระยะเวลาใช้บริการ (วินาที)	ผู้โดยสาร คนที่	ระยะเวลาใช้บริการ (วินาที)
1	171	16	265	31	145	46	173
2	138	17	130	32	145	47	60
3	93	18	131	33	162	48	118
4	129	19	148	34	162	49	119
5	129	20	113	35	61	50	160
6	129	21	113	36	61	51	160
7	129	22	201	37	61	52	254
8	129	23	225	38	61	53	300
9	129	24	244	39	103	54	171
10	73	25	245	40	103	55	
11	73	26	159	41	191	56	
12	140	27	88	42	249	57	
13	144	28	89	43	76	58	
14	290	29	100	44	77	59	
15	264	30	141	45	160	60	

จากการสร้างความสัมพันธ์เบื้องต้นของข้อมูลความถี่ของระยะเวลาของการให้บริการมีแนวโน้มเป็น การแจกแจงแบบ Exponential โดยแบบจำลองดังกล่าวเป็นแบบจำลองที่อยู่ในหมวดของ Pearson Type III Distribution มีรูปแบบสมการดังต่อไปนี้

$$f(t) = \frac{\lambda}{\Gamma(K)}[\lambda(t-\alpha)]^{K-1} e^{-\lambda(t-\alpha)} \qquad (5.9)$$

λ = พารามิเตอร์ซึ่งเป็นฟังก์ชันของค่าเฉลี่ยของการให้บริการ หาได้จากค่า K และ α

K = พารามิเตอร์ที่เลือกใช้ค่าระหว่าง 0 และ α ซึ่งแสดงผลของรูปร่างของการกระจายตัว

α = พารามิเตอร์ที่เลือกใช้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0 ซึ่งใช้แสดงผลของการเลื่อน(Shift) การกระจายตัว

t = อัตราการให้บริการแต่ละชั่วเวลาที่พิจารณา

e = ค่าคงที่(2.71828)

$\Gamma(K)$ = ฟังก์ชันแกมมา ซึ่งมีค่าเท่ากับ (K-1)!

โดยมีฟังก์ชันการแจกแจงแบบ Negative Exponential (Random) Model (ในกรณีที่ค่า K=1 และ $\alpha = 0$) แสดงในสมการที่ 5.10

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t} \qquad (5.10)$$

จากฟังก์ชันการแจกแจงของเวลาให้บริการ t สามารถแปลงค่าเป็นความน่าจะเป็นสะสมของการให้บริการ (Cumulative Proability) ดังแสดงในสมการที่ 5.11

$$\begin{aligned} P(t) &= \int_{i}^{a} f(t)dt \quad , t \geq 0 \\ &= \int_{i}^{a} (\lambda e^{-\lambda t})dt \\ &= e^{-\lambda t} = e^{-t/\bar{t}} \end{aligned} \qquad (5.11)$$

โดยที่ $\bar{t}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ยของอัตราการให้บริการ

ดังนั้นความน่าจะเป็นที่ระยะเวลาในการให้บริการอยู่ในช่วงเวลา T_1 และ T_2 สามารถคำนวณได้จากสมการดังนี้

$P(T_1 \leq t \leq T_2)$ = ความน่าจะเป็นที่เวลาให้บริการมีค่าน้อยกว่า T_2 – ความน่าจะเป็นที่เวลาให้บริการน้อยกว่า T_1

$$= e^{-T_1/\bar{t}} - e^{-T_2/\bar{t}}$$

ความถี่ที่ระยะเวลาในการให้บริการอยู่ในช่วงเวลา T_1 และ T_2

$$= n[e^{-T_1/\bar{t}} - e^{-T_2/\bar{t}}] \qquad (5.12)$$

โดยที่ n = จำนวนข้อมูลของระยะเวลาในการให้บริการที่สำรวจทั้งหมด (มีค่าเท่ากับ 54 ข้อมูล)

สำหรับการแบ่งช่วงการพิจารณาของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบ Continuous สำหรับการทดสอบสมมติฐานการแจกแจงระยะเวลาของการให้บริการโดยวิธี chi-square มีข้อแนะนำในการแบ่งช่วงการพิจารณาดังแสดงในตารางที่ 5.19 (Banks และคณะ,1996)

ตารางที่ 5.19 ข้อแนะนำการแบ่งช่วงการพิจารณาสำหรับข้อมูลชนิด Continuous

จำนวนตัวอย่าง(n)	จำนวนช่วงที่พิจารณา(k)
20	ไม่ใช้วิธี Chi-Square Test
50	5 ถึง 10
100	10 ถึง 20
>100	n ถึง n/5

ที่มา : Banks และคณะ (1996)

ทั้งนี้เมื่อทำการทดสอบหารูปแบบการกระจายตัวของการให้บริการ ณ บริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระ ซึ่งมีอัตราการให้บริการเท่ากับ 146.4 วินาทีต่อคน โดยค่าความคาดหมายเวลาของการให้บริการในช่วงเวลาต่าง ๆ แสดงในตารางที่ 5.20

ตารางที่ 5.20 รูปแบบการกระจายตัวในการให้บริการแก่ผู้โดยสารแบบ Negative Exponential บริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสาร และสัมภาระ

เวลาให้บริการ (วินาที)	$e^{-T_1/\bar{t}}$	$e^{-T_2/\bar{t}}$	f_t	f_0	$(f_0 - f_t)^2 / f_t$
น้อยกว่า 30	1.00	0.81	10.00	0	
30	0.81	0.66	8.15	0	7.67
60	0.66	0.54	6.64	11	
90	0.54	0.44	5.41	8	1.24
120	0.44	0.36	4.41	12	13.06
150	0.36	0.29	3.59	8	5.42
180	0.29	0.24	2.93	2	
210	0.24	0.19	2.38	1	
240	0.19	0.16	1.94	4	
270	0.16	0.13	1.58	3	
300	0.13	0.11	1.29	1	
330	0.11	0.09	1.05	0	
360	0.09	0.07	0.86	0	0.006
390	0.07	0.06	0.70	0	
420	0.06	0.05	0.57	0	
450	0.05	0.04	0.46	0	
480	0.04	0.03	0.38	0	
510	0.03	0.03	0.31	0	
540	0.03	0.02	0.25	0	
570					
รวม			53	54.00	26.16

จากการทดสอบสมมติฐานระยะเวลาในการให้บริการ เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระ ปรากฏว่า ค่า chi-square จากการคำนวณ (χ^2_{CALC}) เท่ากับ 26.16 และค่า chi-square จากตาราง ($\chi^2_{Critical}$) มีค่าเท่ากับ 6.00 (Level of Significant = 0.05 และ Degree of Freedom (df = 2) ค่า $\chi^2_{CALC} > \chi^2_{Critical}$ แสดงถึงการปฏิเสธสมมติฐานหลัก หมายความว่าการกระจายตัวของระยะเวลาในการให้บริการที่สำรวจได้ แตกต่างจากการแจกแจงแบบ Negative Exponential อย่างมีนัยสำคัญ

จากตารางที่ 5.18 จะสังเกตว่าระยะเวลาในการให้บริการผู้โดยสารส่วนมากใช้เวลามากกว่า 60 วินาที ดังนั้นการกระจายตัวของระยะเวลาการให้บริการจากการสำรวจจากภาคสนามกับทฤษฎี (แบบจำลอง) จึงมีความคาดเคลื่อนที่สูง จึงเป็นการทดสอบสมมติฐานไม่เป็นที่ยอมรับ

จากสาเหตุดังกล่าว แบบจำลองที่นำมาใช้จึงต้องมีการเลื่อน(Shift) ระยะเวลาในการให้บริการ ซึ่งมีค่า K = 1 และ α มากกว่า 0 (มีค่าเท่ากับ 60 วินาที) โดยมีฟังก์ชั่นการแจกแจงแสดงดังสมการที่ 5.13

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda(t-\alpha)} \qquad (5.13)$$

ซึ่งจากฟังก์ชันการแจกแจงของการให้บริการสามารถแปลงค่าเป็นความน่าจะเป็นสะสมของการให้บริการ (Cumulative Probability) ดังแสดงในตารางที่ 5.14

$$P(t) = \int_{t}^{\alpha} f(t)dt \quad , t \geq 0$$

$$= \int_{t}^{\alpha} (\lambda e^{-\lambda(t-\alpha)})dt$$

$$= e^{-\lambda(t-\alpha)} = e^{-(t-\alpha)/(\bar{t}-\alpha)} \qquad (5.14)$$

ดังนั้นความน่าจะเป็นที่ระยะเวลาในการให้บริการอยู่ในช่วงเวลา T_1 และ T_2 สามารถคำนวณได้จากสมการดังนี้

$$P(T_1 \leq t \leq T_2) = e^{-(T_1-\alpha)/(\bar{t}-\alpha)} - e^{-(T_2-\alpha)/(\bar{t}-\alpha)}$$

ความถี่ที่อยู่ในช่วงเวลา T_1 และ T_2 $= n\left[e^{-(T_1-\alpha)/(\bar{t}-\alpha)} - e^{-(T_2-\alpha)/(\bar{t}-\alpha)}\right]$ (5.15)

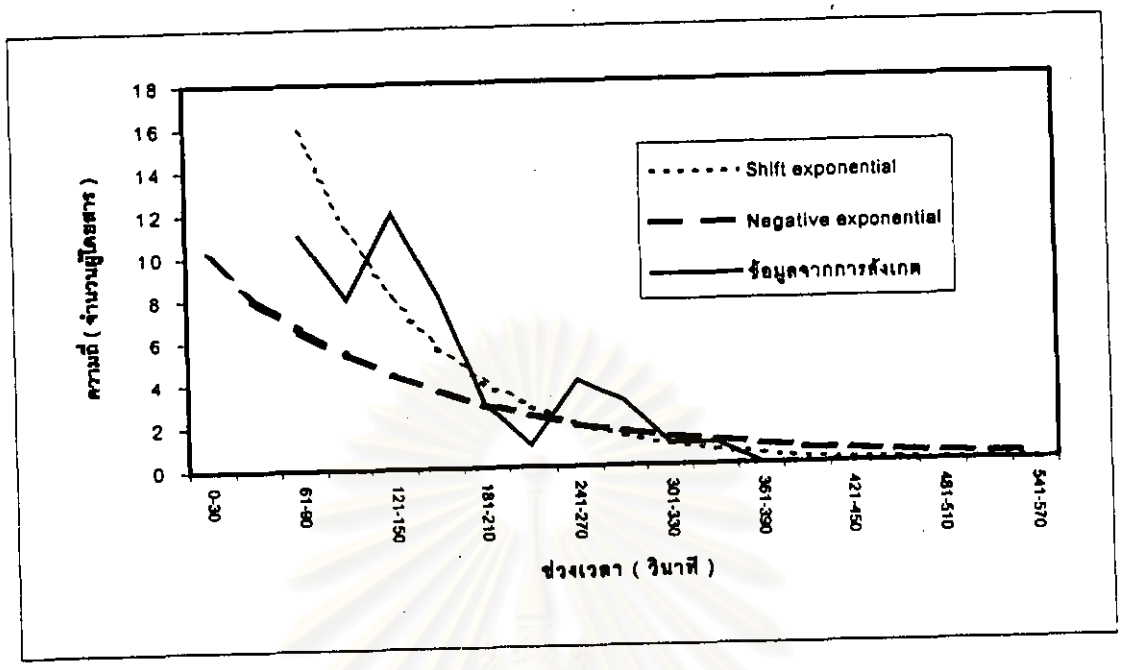
ตารางที่ 5.21 แสดงการเปรียบเทียบการแจกแจงของการให้บริการของแบบจำลอง (Shift Negative Exponential) กับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม จากการทดสอบสมมติฐานการกระจายตัวของการให้บริการเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระ ปรากฏว่า ค่า chi-square จากการคำนวณ (χ^2_{CALC}) เท่ากับ 5.54 และค่า chi-square จากตาราง ($\chi^2_{Critical}$) มีค่าเท่ากับ 6.00 (Level of

Significant = 0.05 และ Degree of Freedom = 2) ค่า $\chi^2_{CALC} < \chi^2_{Critical}$ แสดงถึงการยอมรับสมมุติฐานหลัก (Null Hypothesis) หมายความการแจกแจงของระยะเวลาในการให้บริการเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระ มีการแจกแจงแบบ Shift Negative Exponential

รูปที่ 5.7 แสดงการเปรียบเทียบการกระจายตัวของระยะเวลาในการให้บริการระหว่าง การแจกแจงแบบ Negative Exponential Shift Negative Exponential และข้อมูลการสำรวจจากภาคสนาม พบว่าเห็นได้ว่าการเลื่อน (Shift) ระยะเวลาในการให้บริการของแบบจำลองจะทำให้ความคลาดเคลื่อนของการแจกแจงระหว่างแบบจำลองและข้อมูลจากการสำรวจมีค่าลดลง

ตารางที่ 5.21 รูปแบบการกระจายตัวในการให้บริการแก่ผู้โดยสาร บริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสาร และสัมภาระ

เวลาให้บริการ (วินาที)	$e^{-(\tau_1-\alpha)/(\tau-\alpha)}$	$e^{-(\tau_2-\alpha)/(\tau-\alpha)}$	f_t	f_0	$(f_0-f_t)^2/f_t$
60	1.00	0.71	15.83	11	1.47
90	0.71	0.50	11.19	8	0.91
120	0.50	0.35	7.91	12	2.11
150	0.35	0.25	5.59	8	1.04
180	0.25	0.18	3.95	3	
210	0.18	0.12	2.79	1	
240	0.12	0.09	1.97	4	
270	0.09	0.06	1.40	3	
300	0.06	0.04	0.99	1	
330	0.04	0.03	0.70	1	
360	0.03	0.02	0.49	0	0.008
390	0.02	0.02	0.35	0	
420	0.02	0.01	0.25	0	
450	0.01	0.01	0.17	0	
480	0.01	0.01	0.12	0	
510	0.01	0.00	0.09	0	
540	0.00	0.00	0.06	0	
570	0.00				
รวม			54	54	5.54



รูปที่ 5.7 รูปแสดงรายละเอียดการเปรียบเทียบรูปแบบการกระจายตัวในการให้บริการ บริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสาร และสัมภาระ

5.2.2 ด่านตรวจหนังสือเดินทาง

ในการให้บริการตรวจหนังสือเดินทางสำหรับผู้โดยสารขาออก ผู้โดยสารสามารถเข้ามารับบริการได้ตลอดทุกช่วงเวลา โดยไม่ได้แยกประเภทของผู้โดยสาร ในอดีตบริเวณตรวจหนังสือเดินทางได้แยกประเภทช่องบริการแก่ผู้โดยสาร เช่น ผู้โดยสารถือหนังสือเดินทางไทย แต่ปัจจุบันได้ยกเลิกการแยกประเภทของผู้โดยสารแล้ว ดังนั้นในการหาอัตราการให้บริการของผู้โดยสารจะไม่ได้แยกพิจารณา ทั้งนี้ระยะเวลาการให้บริการของผู้โดยสารจากการสำรวจข้อมูล เมื่อวันที่ 3 ตุลาคม 2540 ระหว่างเวลา 20.00-24.00 แสดงในตารางที่ 5.22

จากการพิจารณาความถี่ของระยะเวลาในการให้บริการ สังเกตุว่ามีแนวโน้มของการกระจายตัวของการให้บริการเป็นการแจกแจงแบบ Shift Negative Exponential จึงพิจารณาทำการทดสอบสมมติฐานการกระจายตัวของการให้บริการด่านตรวจหนังสือเดินทาง เทียบกับการแจกแจงแบบ Shift Negative Exponential ในกรณีที่ระยะเวลาให้บริการเฉลี่ยเท่ากับ 39 วินาที และ α = 20 วินาที ดังแสดงในตารางที่ 5.23 และรูปที่ 5.8

Negative Exponential ในกรณีที่ระยะเวลาให้บริการเฉลี่ยเท่ากับ 39 วินาที และ α = 20 วินาที ดังแสดงในตารางที่ 5.23 และรูปที่ 5.8

จากการทดสอบปรากฏว่า ค่า chi-square จากการคำนวณ (χ^2_{CALC}) เท่ากับ 4.71 และค่า chi-square จากตาราง ($\chi^2_{Critical}$) มีค่าเท่ากับ 6.00 (Level of Significant = 0.05 และ Degree of Freedom (df) = 2) ปรากฏว่าค่า $\chi^2_{CALC} < \chi^2_{Critical}$ แสดงถึงการยอมรับสมมุติฐานหลัก (Null Hypothesis) จึงสรุปได้ว่าแจกแจงของระยะเวลาในการให้บริการบริเวณด่านตรวจหนังสือเดินทางมีการแจกแจงแบบ Shift Negative Exponential

ตารางที่ 5.22 แสดงระยะเวลาในการให้บริการแก่ผู้โดยสาร ณ บริเวณด่านตรวจหนังสือเดินทาง

ผู้โดยสาร คนที่	ระยะเวลาใช้ บริการ (วินาที)	ผู้โดยสาร คนที่	ระยะเวลาใช้ บริการ (วินาที)	ผู้โดยสาร คนที่	ระยะเวลาใช้ บริการ (วินาที)	ผู้โดยสาร คนที่	ระยะเวลาใช้ บริการ (วินาที)
1	31	36	28	71	33	106	35
2	48	37	36	72	43	107	48
3	48	38	44	73	26	108	16
4	36	39	70	74	34	109	29
5	33	40	46	75	25	110	24
6	37	41	60	76	35	111	28
7	50	42	43	77	25	112	35
8	87	43	47	78	24	113	30
9	42	44	58	79	27	114	59
10	61	45	39	80	26	115	25
11	42	46	47	81	30	116	28
12	38	47	49	82	61	117	34
13	46	48	54	83	58	118	38
14	52	49	45	84	30	119	34
15	47	50	49	85	27	120	23
16	41	51	61	86	27	121	30
17	98	52	83	87	23	122	35
18	49	53	53	88	34	123	28
19	56	54	45	89	25	124	34
20	39	55	44	90	26	125	35

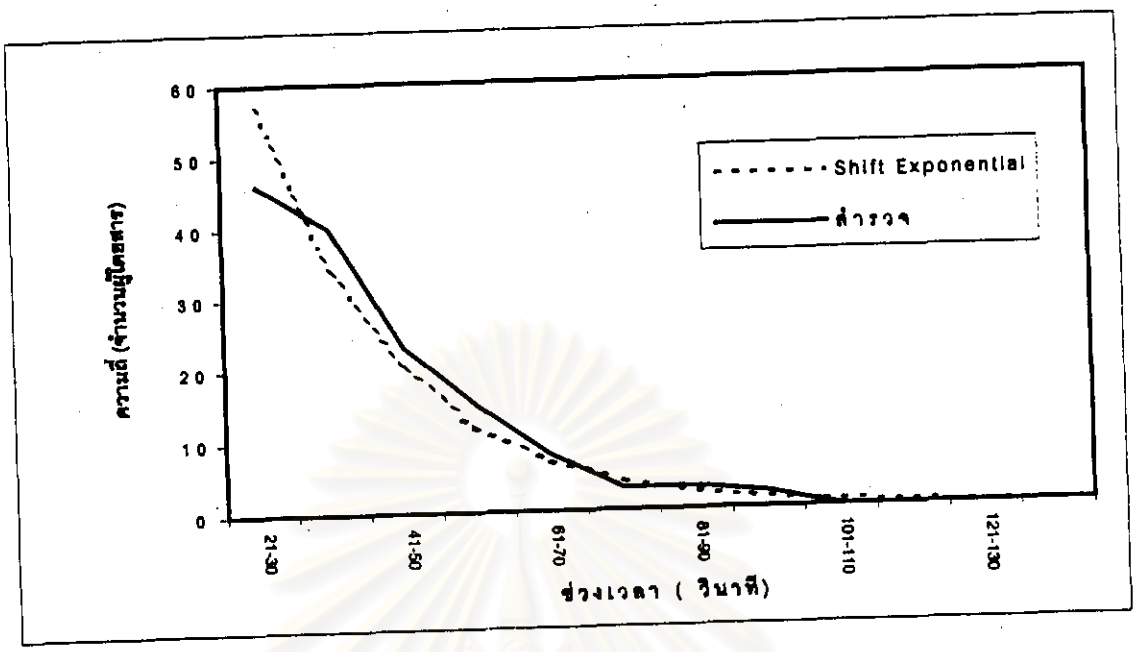
ตาราง 5.22 (ต่อ)

ผู้โดยสารคนที่	ระยะเวลาใช้บริการ (วินาที)	ผู้โดยสารคนที่	ระยะเวลาใช้บริการ (วินาที)	ผู้โดยสารคนที่	ระยะเวลาใช้บริการ (วินาที)	ผู้โดยสารคนที่	ระยะเวลาใช้บริการ (วินาที)
21	49	56	39	91	34	126	23
22	38	57	26	92	32	127	42
23	58	58	35	93	32	128	26
24	40	59	36	94	34	129	29
25	46	60	23	95	29	130	33
26	43	61	27	96	37	131	30
27	49	62	38	97	29	132	57
28	39	63	29	98	32	133	32
29	74	64	26	99	22	134	27
30	51	65	29	100	32	135	29
31	49	66	29	101	36	136	28
32	46	67	29	102	23	137	29
33	44	68	30	103	51	138	50
34	44	69	35	104	55	139	27
35	51	70	33	105	36	140	59

ตารางที่ 5.23 รูปแบบการกระจายตัวในการให้บริการแก่ผู้โดยสาร บริเวณด่านตรวจหนังสือเดินทาง

เวลาให้บริการ (วินาที)	$e^{-(\tau_1-\alpha)/(\bar{t}-\alpha)}$	$e^{-(\tau_2-\alpha)/(\bar{t}-\alpha)}$	f_t	f_0	$(f_0-f_t)^2/f_t$
20	1.00	0.59	56.75	46	2.04
30	0.59	0.35	33.75	40	1.16
40	0.35	0.21	20.07	23	0.43
50	0.21	0.13	11.93	15	0.79
60	0.13	0.07	7.10	8	
70	0.07	0.04	4.22	3	
80	0.04	0.03	2.51	3	
90	0.03	0.02	1.49	2	0.29
100	0.02	0.01	0.89	0	
110	0.01	0.01	0.53	0	
120	0.01	0.00	0.32	0	
130	0.00	0.00	0.19	0	
140					
รวม			140	140	4.71

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.8 รูปแสดงรายละเอียดการเปรียบเทียบรูปแบบการกระจายตัวในการให้บริการแก่ผู้โดยสาร จากทฤษฎี และจากการสำรวจ บริเวณด่านตรวจหนังสือเดินทาง

5.2.3 ด่านตรวจคนเข้าเมือง

การให้บริการตรวจคนเข้าเมือง จะแบ่งผู้โดยสารออกเป็น 2 ประเภทคือ ผู้โดยสารถือหนังสือเดินทางไทย และผู้โดยสารถือหนังสือเดินทางต่างประเทศ จากการศึกษาจะพิจารณารูปแบบการกระจายตัวของการให้บริการ โดยมีสมมติฐานว่าลักษณะการกระจายตัวของการให้บริการของผู้โดยสารทั้งสองประเภทควรมีลักษณะการแจกแจงรูปแบบเดียวกัน เนื่องจากจุดให้บริการดังกล่าวเป็นพื้นที่ให้บริการเดียวกันจึงควรมีรูปแบบการแจกแจงเดียวกันจะแตกต่างกันก็เพียงระยะเวลาในการให้บริการเท่านั้นเอง

ตารางที่ 5.24 แสดงข้อมูลระยะเวลาในการให้บริการของผู้โดยสาร ณ บริเวณด่านตรวจคนเข้าเมือง เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2540 เที่ยวบิน SQ 068 จากสิงคโปร์-กรุงเทพ สายการบินสิงคโปร์ แอร์ไลน์ เมื่อพิจารณาลักษณะการกระจายตัวของการให้บริการในบริเวณด่านตรวจคนเข้าเมือง มีลักษณะการกระจายตัวคล้ายกับบริเวณตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระ และตรวจหนังสือเดินทาง ซึ่งมีลักษณะการแจกแจงแบบ Shift Negative Exponential โดยมีอัตราการให้บริการเท่ากับ 69.4 วินาที ต่อคน และ α = 40 วินาที จากการทดสอบปรากฏว่า ค่า χ^2_{CALC} เท่ากับ 9.32 และค่า $\chi^2_{Critical}$ มีค่าเท่ากับ 9.50

(Level of Significant = 0.05 และ df = 4) ปรากฏว่าค่า $\chi^2_{CALC} < \chi^2_{Critical}$ แสดงถึงการยอมรับสมมุติฐานหลัก (Null Hypothesis) และสรุปได้ว่าแจกแจงของระยะเวลาในการให้บริการบริเวณด่านคนเข้าเมืองมีการแจกแจงแบบ Shift Negative Exponential ดังแสดงในตารางที่ 5.25 และรูปที่ 5.9

ตารางที่ 5.24 ตารางแสดงระยะเวลาในการให้บริการแก่ผู้โดยสาร ณ บริเวณด่านตรวจคนเข้าเมือง

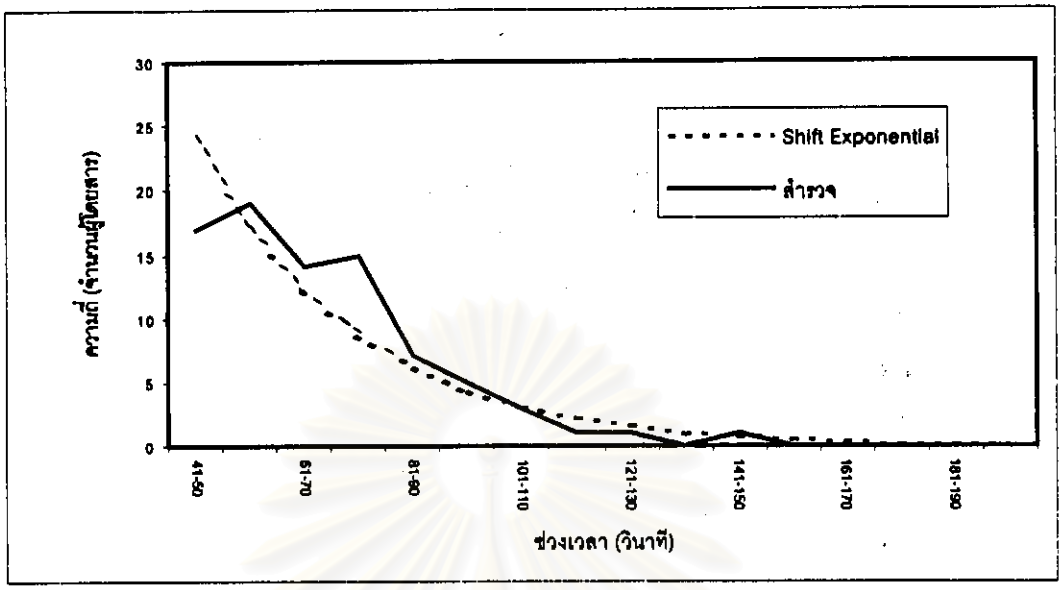
ผู้โดยสาร คนที่	ระยะเวลาใช้บริการ (วินาที)	ผู้โดยสาร คนที่	ระยะเวลาใช้บริการ (วินาที)	ผู้โดยสาร คนที่	ระยะเวลาใช้บริการ (วินาที)
1	90	36	69	71	48
2	90	37	71	72	42
3	77	38	100	73	58
4	63	39	76	74	77
5	69	40	87	75	52
6	64	41	83	76	56
7	61	42	80	77	45
8	63	43	95	78	52
9	60	44	55	79	41
10	56	45	59	80	44
11	57	46	78	81	51
12	67	47	63	82	46
13	80	48	60	83	55
14	63	49	71	84	
15	60	50	85	85	
16	93	51	71	86	
17	87	52	62	87	
18	80	53	64	88	
19	68	54	62	89	
20	53	55	70	90	
21	55	56	63	91	
22	43	57	76	92	
23	80	58	97	93	
24	60	59	68	94	
25	62	60	87	95	
26	56	61	63	96	

ตาราง 5.24 (ต่อ)

ผู้โดยสาร คนที่	ระยะเวลาใช้บริการ (วินาที)	ผู้โดยสาร คนที่	ระยะเวลาใช้บริการ (วินาที)	ผู้โดยสาร คนที่	ระยะเวลาใช้บริการ (วินาที)
27	61	62	64	97	
28	52	63	97	98	
29	72	64	63	99	
30	50	65	102	100	
31	75	66	104	101	
32	50	67	57	102	
33	42	68	62	103	
34	48	69	70	104	
35	104	70	74	105	

ตารางที่ 5.25 ตารางแสดงรายละเอียดรูปแบบการกระจายตัวในการให้บริการแก่ผู้โดยสาร บริเวณด่านตรวจคนเข้าเมือง

เวลาให้บริการ (วินาที)	$e^{-(\tau_1-\alpha)/(\bar{t}-\alpha)}$	$e^{-(\tau_2-\alpha)/(\bar{t}-\alpha)}$	f_t	f_0	$(f_0-f_t)^2/f_t$
40	1.00	0.71	23.92	17	2.00
50	0.71	0.51	17.03	19	0.23
60	0.51	0.36	12.12	14	0.29
70	0.36	0.26	8.63	15	4.71
80	0.26	0.18	6.14	7	0.12
90	0.18	0.13	4.37	5	0.09
100	0.13	0.09	3.11	3	
110	0.09	0.07	2.21	1	
120	0.07	0.05	1.58	1	
130	0.05	0.03	1.12	0	
140	0.03	0.02	0.80	1	1.88
150	0.02	0.02	0.57	0	
160	0.02	0.01	0.40	0	
170	0.01	0.01	0.29	0	
180	0.01	0.01	0.20	0	
190	0.01	0.00	0.15	0	
200					
รวม			83	83	9.32



รูปที่ 5.9 รูปแสดงรายละเอียดการเปรียบเทียบรูปแบบการกระจายตัวในการให้บริการแก่ผู้โดยสาร จากทฤษฎี และจากการสำรวจ บริเวณด่านคนเข้าเมือง

5.3 บทสรุป

5.3.1 การเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสาร

ก. เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระ สามารถแบ่งพิจารณาออกเป็น 3 ลักษณะ คือ เคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระสายการบินไทย สายการบินที่เดินทางระยะไกล และสายการบินที่เดินทางระยะสั้น

- สายการบินไทย ลักษณะการกระจายตัวการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสาร ณ บริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระ แสดงในตารางที่ 5.1 และ 5.2 และรูปที่ 5.1 และ 5.2

- สายการบินที่เดินทางระยะไกล แบ่งช่วงการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารออกเป็น 4 ช่วงคือ เวลาก่อนกำหนดการเครื่องออก 180 ถึง 240 นาที 120 ถึง 180 นาที 80 ถึง 120 นาที และ 50 ถึง 80 นาที การวิเคราะห์แสดงว่าผู้โดยสารมีลักษณะการเข้ามาใช้บริการเป็นแบบสุ่ม (Random) โดยมีการกระจายตัวแบบ Poisson

- <u>สายการบินที่เดินทางระยะสั้น</u> แบ่งช่วงการเข้ามาใช้บริการของผู้โดยสารออกเป็น 3 ช่วงคือ เวลาก่อนกำหนดการเครื่องออก 120 ถึง 180 นาที 80 ถึง 120 นาที และ 50 ถึง 80 นาที การวิเคราะห์แสดงว่าผู้โดยสารมีลักษณะการเข้ามาใช้บริการเป็นแบบสุ่ม ซึ่งมีการกระจายตัวแบบ Poisson เช่น เดียวกับสายการบินที่เดินทางระยะไกล

ข. ด่านตรวจหนังสือเดินทาง แบ่งผู้โดยสารออกเป็น 2 ส่วน คือ ผู้โดยสารที่เดินทางระยะสั้น มีรูปแบบการกระจายตัวแสดงดังตารางที่ 5.14 และรูปที่ 5.3 และผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกล มีรูปแบบการกระจายตัวดังตารางที่ 5.15 และรูปที่ 5.4

ค. ด่านตรวจคนเข้าเมือง การกระจายตัวของผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการในบริเวณดังกล่าวมีรูปแบบการกระจายตัวแบบปกติ(Normal Distribution)

5.3.2 ลักษณะการให้บริการ การศึกษาพบว่าลักษณะการให้บริการในส่วนเคาน์เตอร์ตรวจบัตรโดยสารและสัมภาระ ด่านตรวจหนังสือเดินทาง และด่านตรวจคนเข้าเมือง มีรูปแบบการแจกแจงแบบ Shift Negative Exponential

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย