บทที่ 3

การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 แหล่งที่มาของข้อมูล จำนวนครั้งที่แจ้งเพลิงไหม้ในเขตกรุงเทพมหานครและระยะเวลาเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้ของรถดับเพลิง ได้ทำการเก็บรวบรวมจากแบบฟอร์มการรับแจ้งเพลิงไหม้ของศูนย์รวมข่าว กองบังคับการตำรวจดับเพลง กรมตำรวจ

3.2 การรวบรวมข้อมูล ในการจัดเก็บข้อมูลเพื่อนำมาศึกษาวิจัย ได้เลือกข้อมูลปีล่าสุดคือปี 2524 ทั้งปี (1 มกราคม - 31 ธันวาคม 2524) โดยได้แบ่งข้อมูลเป็น 2 ประเภท

1) การรับแจ้งเพลิงไหม้อาคารตึก

2) การรับแจ้งเพลิงไหม้หญ้า-รถยนต์กัน

ตามแบบบันทึกเวลาของศูนย์รวมข่าว กองบังคับการตำรวจดับเพลิง กรมตำรวจ ซึ่งเป็นหน่วยรับแจ้งการเกิดเพลิงไหม้ในเขตกรุงเทพมหานคร เมื่อได้รับแจ้งการเกิดเพลิงไหม้ทางศูนย์รวมข่าวจะแจ้งไปยังสถานีตำรวจดับเพลิงที่อยู่ใกล้จุดเกิดเหตุมากที่สุด ในปี 2524 มีสถานีตำรวจดับเพลิงอยู่ 30 แห่ง กระจายอยู่ทั่วกรุงเทพมหานครแบ่งเขตออกเป็น 3 เขต

1) สถานีตำรวจดับเพลิงเขตพระนครเหนือ

1.1 สถานีตำรวจดับเพลิงพญาไท

1.2 สถานีตำรวจดับเพลิงดุสิต

1.3 สถานีตำรวจดับเพลิงลาดพร้าว

1.4 สถานีตำรวจบางซ่อน

1.5 สถานีตำรวจดับเพลิงบางเขน

1.6 สถานีตำรวจดับเพลิงห้วยขวาง

1.7 สถานีตำรวจดับเพลิงลาดยาว

1.8 สถานีตำรวจดับเพลิงหัวหมาก

1.9 สถานีตำรวจดับเพลิงบางกะปิ

1.10 สถานีตำรวจดับเพลิงวชิระ

1.11 สถานีตำรวจดับเพลิงสามเสน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.12 สถานีตำรวจตับเพลิงบางโพ

1.13 สถานีตำรวจตับเพลิงสุทธิสาร

2) สถานีดับเพลิงเขตพระนครใต้

2.1 สถานีตำรวจตับเพลิงภูเขาทอง

2.2 สถานีตำรวจตับเพลิงยานนาวา

2.3 สถานีตำรวจตับเพลิงสวนมะลิ

2.4 สถานีตำรวจตับเพลิงบรรทัดทอง

2.5 สถานีตำรวจตับเพลิงบางรัก

2.6 สถานีตำรวจตับเพลิงพระโขนง

2.7 สถานีตำรวจตับเพลิงคลองเตย

2.8 สถานีตำรวจตับเพลิงทุ่งมหาเมฆ

2.9 สถานีตำรวจตับเพลิง ถ.จันทน์

3) สถานีดับเพลิงเขตธนบุรี

3.1 สถานีตำรวจตับเพลิงธนบุรี

3.2 สถานีตำรวจตับเพลิงตาวคนอง

3.3 สถานีตำรวจตับเพลิงบางอ้อ

3.4 สถานีตำรวจตับเพลิงบางแค

3.5 สถานีตำรวจตับเพลิงตลาดพลู

3.6 สถานีตำรวจตับเพลิงบางขุนนนท์

3.7 สถานีตำรวจตับเพลิงบวรมงคล

3.8 สถานีตำรวจตับเพลิงปากคลองสาน

3.3 <u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u>

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการรับแจ้งเพลิงไหม้ในเขตกรุงเทพมหานครนั้น ได้เก็บรวบรวมจากศูนย์รวมข่าวของกองบังคับการตำรวจดับเพลิง กรมตำรวจ โดยเลือกข้อมูลปีล่าสุดที่มีอยู่ทั้งปี ตั้งแต่เดือน มกราคม-ธันวาคม พ.ศ. 2524 ได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 เขต ดังนี้คือ

1) เขตพระนครเหนือ

2) เขตพระนครใต้

3) เขตธนบุรี

โดยทำการศึกษาวิเคราะห์ความถี่ในการรับแจ้งเพลิงไหม้หนาแน่น (Peak) ของแต่ละเขตเพื่อดูค่าเฉลี่ยของการรับแจ้งเพลิงไหม้ และค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้ในช่วงเวลาดังกล่าว รวมทั้งเป็นการศึกษาว่าช่วงเวลา ช่วงเดือนใด ที่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้สูงสุด-ต่ำสุด

3.3.1 การแจกแจงความถี่ในการรับแจ้งเพลิงไหม้

3.3.1.1 การแจกแจงความถี่ในการรับแจ้งเพลิงไหม้ในเขตพระนครเหนือ

ก) การรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึกในเขตพระนครเหนือ

จากตารางที่ 1 พบว่าในช่วงเวลาตั้งแต่ 8.00-21.00 น. เป็นช่วงที่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้หนาแน่น ส่วนช่วงที่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้ต่ำสุดคือ ช่วง 0.00-02.00 น., 3.01-4.00 น. และ 6.01-8.00 น. ในช่วงเดือนที่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้หนาแน่นที่สุดคือ ม.ค.-มี.ค. และช่วงเดือนที่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้ต่ำสุดคือ ช่วงเดือน เม.ย. และ ส.ค.

ข) การรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหมู่จรถชนกันในเขตพระนครเหนือ

จากตารางที่ 16 พบว่าในช่วงเวลาตั้งแต่ 11.00-22.00 น. เป็นช่วงที่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้หนาแน่น ส่วนช่วงที่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้ต่ำสุดคือ ช่วง 03.00-10.00 น. ส่วนในช่วงเดือนที่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้หนาแน่นที่สุดคือ ม.ค.-เม.ย., ธ.ค. และช่วงเดือนที่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้ต่ำสุดคือ ช่วงเดือน ส.ค.-ก.ย. และ พ.ย.

3.3.1.2 การแจกแจงความถี่ในการรับแจ้งเพลิงไหม้ในเขตพระนครใต้

ก) การรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึกในเขตพระนครใต้

จากตารางที่ 2 พบว่าในช่วงเวลาตั้งแต่ 11.01-20.00 น.

เป็นช่วงเวลาที่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้หนาแน่นมากที่สุด ส่วนช่วงเวลาที่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้ต่ำสุดคือ ช่วง 0.01-1.00 น., 4.01-7.00 น. จากการศึกษาต่อไปพบว่า ในช่วงเดือน ม.ค.-ส.ค., ต.ค., ส.ค. มีการรับแจ้งเพลิงไหม้หนาแน่นเท่า ๆ กันทุกเดือน แสดงว่าในเขตพระนครใต้มีการรับแจ้งเพลิงไหม้สูงเท่าเทียมกันทุกเดือน ยกเว้นเดือน ก.ย. และ พ.ย. เท่านั้น

ข) การรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณหญ้า-รถในเขตพระนครใต้

จากตารางที่ 17 พบว่าในช่วงเวลาตั้งแต่ 11.01-20.00 น. เป็นช่วงเวลาที่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้หนาแน่นมากที่สุด ส่วนช่วงเวลาที่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้เบาบางที่สุดคือ ช่วง 4.01-7.00 น. และ 0.01-1.00 น. จากการศึกษาต่อไปพบว่าในช่วงเดือน มกราคม-เมษายน, ธันวาคม มีการรับแจ้งเพลิงไหม้หนาแน่นมาก ส่วนช่วงเดือน พฤษภาคม-พฤศจิกายน มีการรับแจ้งเพลิงไหม้เบาบางลง

3.3.1.3 การแจกแจงความถี่ในการรับแจ้งเพลิงไหม้ในเขตธนบุรี

ก) การรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึกในเขตธนบุรี

จากตารางที่ 3 พบว่าในช่วงเวลาตั้งแต่ 10.01-24.00 น. เป็นช่วงเวลาที่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้หนาแน่นมากที่สุด ส่วนช่วงเวลาที่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้เบาบางที่สุดคือ ช่วงเวลา 0.00-10.00 น. และจากการศึกษาต่อไปพบว่าเดือน มกราคม, กุมภาพันธ์, พฤษภาคม และธันวาคม มีการรับแจ้งเพลิงไหม้หนาแน่นมาก ส่วนเดือนอื่น ๆ การรับแจ้งเบาบางลง

ข) การรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รกในเขตธนบุรี

จากตารางที่ 18 พบว่าในช่วงเวลาตั้งแต่ 11.01-20.00 น. เป็นช่วงเวลาที่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้หนาแน่นมากที่สุด รองลงมาคือช่วง 20.00-3.00 น. และช่วง 3.01-6.00 น. ไม่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้เลย ส่วนช่วงเดือนที่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้หนาแน่นมากคือเดือน มีนาคม, เมษายน ส่วนเดือนอื่น ๆ มีการรับแจ้งเพลิงไหม้เบาบางลง

3.3.2 <u>การแจกแจงความถี่ของเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้</u>

ในการศึกษาวิจัยเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้ของรถดับเพลิงที่ออกจากสถานีตำรวจดับเพลิงในเขตต่าง ๆ ทั้ง 3 เขต สามารถจัดทำตารางแจกแจงความถี่โดย

ศึกษาในช่วงเวลาที่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้หนาแน่น (Peak) ดังนี้

3.3.2.1 การแจกแจงความถี่ของเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้ในเขตพระนครเหนือ

ก) จุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก

จากตารางที่ 13 พบว่าเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้ส่วนใหญ่ใช้เวลาระหว่าง 1-10 นาที เมื่อทำการคำนวณหาค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้ตามตารางที่ 10 พบว่ามีค่าเท่ากับ 9.532 นาที/ครั้ง (μ = 0.1049 ครั้ง/นาที)

ข) จุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถ

จากตารางที่ 28 พบว่าเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้ส่วนใหญ่ใช้เวลาระหว่าง 1-10 นาที และนานที่สุดอยู่ในช่วง 31-40 นาที ส่วนค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้ตามตารางที่ 25 พบว่ามีค่าเท่ากับ 11.17 นาที/ครั้ง (μ = 0.0895 ครั้ง/นาที)

3.3.2.2 การแจกแจงความถี่ของเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้ในเขตพระนครใต้

ก) จุดเกิดเพลิงบริเวณที่เป็นอาคารตึก

จากตารางที่ 14 พบว่าเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้ส่วนใหญ่ใช้เวลาระหว่าง 1-10 นาที และนานที่สุดอยู่ในช่วง 31-40 นาที (มี 1 ครั้ง) ส่วนค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้ตามตารางที่ 11 พบว่ามีค่าเท่ากับ 8.9193 นาที/ครั้ง (μ = 0.1121 ครั้ง/นาที)

ข) จุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รก

จากตารางที่ 29 พบว่าเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้ส่วนใหญ่ใช้เวลาระหว่าง 1-10 นาที และนานที่สุดอยู่ในช่วง 21-30 นาที ส่วนค่าเฉลี่ยที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้ตามตารางที่ 26 พบว่ามีค่าเท่ากับ 10.0328 นาที/ครั้ง (μ = 0.0997 ครั้ง/นาที)

3.3.2.3 การแจกแจงความถี่ของเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้ในเขตธนบุรี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I15239779

ก) จุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก

จากตารางที่ 15 พบว่าเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้ส่วนใหญ่ใช้เวลาระหว่าง 1-10 นาที และนานที่สุดอยู่ในช่วง 21-30 นาที ส่วนค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้ตามตารางที่ 12 พบว่ามีค่าเท่ากับ 10.4515 นาที/ครั้ง (μ = 0.0957 ครั้ง/นาที)

ข) จุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รก

จากตารางที่ 30 พบว่าเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้ส่วนใหญ่ใช้เวลาระหว่า 1-10 นาท และนานที่สุดอยู่ในช่วง 21-30 นาที (มี 2 ครั้ง) ส่วนค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้ตามตารางที่ 27 พบว่ามีค่าเท่ากับ 9.6670 นาที/ครั้ง (μ = 0.1034 ครั้ง/นาที)

จากการวิเคราะห์ความถี่ในการรับแจ้งเพลิงไหม้และระยะเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้ดังข้างต้น สามารถสรุปค่าเฉลี่ยในการรับแจ้งเพลิงไหม้ (λ) และค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ใช้เดินทาง ($\frac{1}{\mu}$) ไปจุดเกิดเพลิงไหม้ในช่วงเวลาที่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้หนาแน่นในแต่ละเขตได้ดังนี้

เขต	เพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก		เพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถชนกัน	
	$\frac{1}{\lambda}$ (นาที/ครั้ง)	$\frac{1}{\mu}$ (นาที/ครั้ง)	$\frac{1}{\lambda}$ (นาที/ครั้ง)	$\frac{1}{\mu}$ (นาที/ครั้ง)
เขตพระนครเหนือ	149.25373	9.532	* 68.8705	* 11.173
เขตพระนครใต้	* 103.29078	* 8.920	69.444	10.0238
เขตธนบุรี	158.73010	10.4515	99.70	9.667

ซึ่งจากตารางสรุปพบว่า เพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึกเขตพระนครใต้จะมีการรับแจ้งสูงสุด และมีการใช้เวลาเดินทางน้อยที่สุด รองลงมาคือ เขตพระนครเหนือและเขตธนบุรี อาจจะเป็นเนื่องจากเป็นเขตที่มีชุมชนหนาแน่นจึงเกิดเพลิงไหม้ได้บ่อยครั้ง

ส่วนเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถชนกัน เขตพระนครเหนือมีการรับแจ้งสูงสุดเนื่องจากเป็นเขตชานเมือง บ้านพักอาศัยของประชาชนทำให้มีบริเวณหญ้ารกมาก จึงมีการเกิดเพลิงไหม้ได้บ่อยครั้งซึ่งจะพบในฤดูร้อน, ฤดูหนาว และใช้ระยะเวลาเดินทางนานที่สุดอาจเป็นเนื่องจากเขตนี้มีเพื้นที่กว้างขวาง แต่สถานีตำรวจดับเพลิงมีอยู่ไม่สามารถเดินทางถึงที่เกิดเหตุได้รวดเร็ว

3.4 การวิเคราะห์และทดสอบข้อมูล

3.4.1 ข้อมูลของอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้

ในการวิเคราะห์และทดสอบข้อมูลของอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้ จะใช้ข้อมูลในช่วงที่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้หนาแน่น (Peak) และโดยทั่วไปอัตราการเข้ารับบริการจะมีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซ่อง (Poisson Distribution) ซึ่งในการศึกษาอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้คือ อัตราการเข้ารับบริการ จึงตั้งสมมุติฐานว่าอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้ในเขตต่าง ๆ จะมีการแจกแจงแบบปัวซ่อง ในขั้นตอนแรกจะทำการศึกษาระยะเวลาระหว่างการรับแจ้งเพลิงไหม้ในแต่ละครั้งในช่วงที่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้หนาแน่น เพื่อศึกษารูปแบบความน่าจะเป็นของการรับแจ้งเพลิงไหม้ นำเอาความน่าจะเป็นสะสมมาเขียนกราฟ จะได้เป็นโค้งของการแจกแจงความน่าจะเป็น ถ้ากราฟเป็นรูปเอ็กโพเนนเชียล (Exponential) แสดงว่าอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้จะมีการแจกแจงแบบปัวซ่อง

3.4.1.1 เขตพระนครเหนือ

ก) การรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก

จากรูปที่ 1 จะเห็นได้ว่าโค้งความน่าจะเป็นสะสมของการรับแจ้งเพลิงไหม้มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียลแสดงว่าอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้ควรจะมีการแจกแจงแบบปัวซ่อง จึงตั้งสมมุติฐานว่า

H_o : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก ในช่วงเวลา 8.00-21.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซ่อง

H_1 : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก ในช่วงเวลา 8.00-21.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซ่อง

ในการคำนวณหาค่าอัตราเฉลี่ยการรับแจ้งเพลิงไหม้ต่อชั่วโมง

ได้เท่ากับ 0.4103 ครั้ง/ช.ม. (λ) จากตารางที่ 4 ซึ่งจากค่า λ นี้สามารถนำไปหาค่า χ^2 (Chi-square) เพื่อใช้ในการทดสอบสมมุติฐานโดยวิธี Goodness of fit พบว่า

$$\chi^2_{cal} \text{ จากการคำนวณ} = 2.7348$$

$$\text{degree of freedom} = 1$$

$$\chi^2_{table(1,0.05)} = 3.841$$

$$\therefore \chi^2_{cal} < \chi^2_{table(1,0.05)}$$

จึงยอมรับ H_o แสดงว่าอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึกในช่วงเวลา 8.00-21.00 น. ในเขตพระนครเหนือมีการแจกแจงแบบปัวซอง ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

ข) การรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถขนกัน

จากรูปที่ 4 จะเห็นว่าโค้งความน่าจะเป็นสะสมของการรับแจ้งเพลิงไหม้มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียลแสดงว่าอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้ควรจะมีการแจกแจงแบบปัวซอง จึงตั้งสมมุติฐานว่า

H_o : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถขนกัน ในช่วงเวลา 11.01-22.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซอง

H_1 : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถขนกัน ในช่วงเวลา 11.01-22.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซอง

ในการคำนวณหาค่าอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้ต่อชั่วโมงได้เท่ากับ 0.8712 ครั้ง/ช.ม. (λ) จากตารางที่ 19 ซึ่งจากค่า λ นี้สามารถนำไปหาค่า χ^2 (Chi-square) เพื่อใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน โดยวิธี Goodness of fit พบว่า

$$\chi^2_{cal} \text{ จากการคำนวณ} = 9.3735$$

$$\text{degree of freedom} = 2$$

$$\chi^2_{table(2,0.005)} = 10.597$$

$$\chi^2_{cal} < \chi^2_{table(2,0.005)}$$

จึงยอมรับ H_o แสดงว่าอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รก ในช่วงเวลา 11.01-22.00 น. ในเขตพระนครเหนือมีการแจกแจงแบบปัวซ่องที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

3.4.1.2 เขตพระนครใต้

ก) การรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก

จากรูปที่ 2 จะเห็นว่าโค้งความน่าจะเป็นสะสมของการรับแจ้งเพลิงไหม้มีลักษณะแจกแจงแบบเอ็กโนเนนเชียลแสดงว่าอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้ควรจะมีการแจกแจงแบบปัวซ่อง จึงตั้งสมมุติฐานว่า

H_o : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้อาคารตึก ในช่วงเวลา 9.01-21.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซ่อง

H_1 : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้อาคารตึก ในช่วงเวลา 9.01-21.00 น. ไม่มีลักษณะแจกแจงแบบปัวซ่อง

ในการคำนวณหาค่าอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้ต่อชั่วโมงได้เท่ากับ 0.5833 ครั้ง/ช.ม. จากตารางที่ 5 และสามารถคำนวณหาค่า χ^2 จากตารางที่

χ^2_{cal} จากการคำนวณ = 8.5634

degree of freedom = 2

$\chi^2_{table}(3, 0.01)$ = 11.34

$\chi^2_{cal} < \chi^2_{table}(3,0.01)$

จึงยอมรับ H_o แสดงว่าอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก ในช่วงเวลา 9.01-21.00 น. ในเขตพระนครใต้มีการแจกแจงแบบปัวซ่องที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.01

ข) การรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถยนกัน

จากรูปที่ 5 จะเห็นว่าโค้งความน่าจะเป็นสะสมของการรับแจ้งเพลิงไหม้มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียลแสดงว่าอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้ควรจะมีการแจกแจงแบบปัวซ่อง จึงตั้งสมมุติฐานว่า

H_o : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถยนกัน ในช่วงเวลา 09.01-20.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซ่อง

H_1 : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถข่นกัน ในช่วงเวลา 09.01-20.00 น. ไม่ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซ่อง

ในการคำนวณหาค่าอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้ต่อชั่วโมงได้เท่ากับ 0.7348 ครั้ง/ช.ม. (λ) จากตารางที่ 20 ซึ่งจากค่า λ นี้สามารถไปหาค่า χ^2 (Chi-square) เพื่อใช้ในการทดสอบสมมุติฐานโดยวิธีGoodness of fit พบว่า

χ^2_{cal}จากการคำนวณ = 8.3805

degree of freedom = 1

$\chi^2_{table}(1,0.001)$ = 10.828

จึงยอมรับ H_o แสดงว่าอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถข่นกัน ในช่วงเวลา 09.01-20.00 น. ในเขตพระนครใต้ มีการแจกแจงแบบปัวซ่องที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.001

3.4.1.3 เขตธนบุรี

ก) การรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก

จากรูปที่ 3 จะเห็นว่าโค้งความน่าจะเป็นสะสมของการรับแจ้งเพลิงไหม้มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียลแสดงว่าอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้ควรจะมีการแจกแจงแบบปัวซ่อง จึงตั้งสมมุติฐาน

H_o : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก ในช่วงเวลา 10.01-24.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซ่อง

H_1 : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก ในช่วงเวลา 10.01-24.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซ่อง

ในการคำนวณหาค่าอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้ต่อชั่วโมงได้เท่ากับ 0.3809 ครั้ง/ช.ม. (λ) จากตารางที่ 6 ซึ่งจากค่า λ นี้สามารถนำไปหาค่า (Chi-square) เพื่อใช้ในการทดสอบสมมุติฐานโดยใช้วิธี Goodness of fit พบว่า

χ^2_{cal} จากการคำนวณ = 0.0463

degree of freedom = 1

$\chi^2_{table}(1, 0.05)$ = 3.841

$\chi^2_{cal} < \chi^2_{table}(1, 0.05)$

จึงยอมรับ H_o แสดงว่าอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก ในช่วงเวลา 10.01-24.00 น. ในเขตธนบุรี มีการแจกแจงแบบปัวซ่อง ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

ข) การรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถข่นกัน

จากรูปที่ 6 จะเห็นว่าโค้งความน่าจะเป็นสะสมของการรับแจ้งเพลิงไหม้มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียลแสดงว่าอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้ควรจะมีการแจกแจงแบบปัวซ่อง จึงตั้งสมมุติฐาน

H_o : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถ ในช่วงเวลา 11.01-20.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซ่อง

H_1 : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถ ในช่วงเวลา 11.01-20.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซ่อง

ในการคำนวณหาค่าอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้ต่อชั่วโมงได้เท่ากับ 0.6018 ครั้ง/ช.ม. (λ) จากตารางที่ 21 ซึ่งจากค่า λ นี้สามารถนำไปหาค่า χ^2 (Chi-square) เพื่อใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน โดยใช้วิธี Goodness of fit พบว่า

χ^2_{cal} จากการคำนวณ = 3.217

degree of freedom = 2

$\chi^2_{table}(2, 0.05)$ = 5.99

$\chi^2_{cal} < \chi^2_{table}(2, 0.05)$

จึงยอมรับ แสดงว่าอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถ ในช่วงเวลา 11.01-20.00 น. ในเขตธนบุรี มีการแจกแจงแบบปัวซ่อง ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

3.4.2 ข้อมูลของเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้

จากการวิเคราะห์อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้ในแต่ละเขตโดยใช้ช่วงที่มีการรับแจ้งหนาแน่นที่สุด (Peak) การวิเคราะห์เวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้จึงใช้ช่วงเวลาเดียวกับที่มีการรับแจ้งเพลิงไหม้หนาแน่นเช่นกัน โดยทั่วไปเวลาที่ให้บริการของสถานีให้บริการจะมีการแจกแจงได้หลายแบบเช่น Exponential Distribution, Normal Distribution, Earlang Distribution การวิเคราะห์เบื้องต้นว่าจะมีการแจกแจงชนิดใดให้นำข้อมูลมาเขียนลงในกราฟเพื่อดูลักษณะการแจกแจงความถี่ได้

3.4.2.1 เขตพระนครเหนือ

ก) เวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก

จากรูปที่ 7 จะเห็นว่ามีรูปโค้งแบบ Exponential Distribution จึงมีการทดสอบสมมุติฐาน ดังนี้

H_o : เวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึกช่วงเวลา 8.00-21.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

H_1 : เวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้อาคารตึกบริเวณที่เป็นช่วงเวลา 8.00-21.00น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

ในการคำนวณหาค่าเฉลี่ยที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้เท่ากับ 0.1049 ครั้ง/นาที ($\frac{1}{\mu}$ = 9.532 นาที/ครั้ง) และจากตารางที่ 10 สามารถนำไปหาค่า χ^2 (Chi-square) เพื่อใช้ในการทดสอบสมมุติฐานโดยวิธี Goodness of fit พบว่า

χ^2_{cal} จากการคำนวณ = 9.0073

degree of freedom = 1

$\chi^2_{table}(1, 0.001)$ = 10.828

$\chi^2_{cal} < \chi^2_{table}(1, 0.001)$

จึงยอมรับ H_o แสดงว่าเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึกช่วงเวลา 8.00-21.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนน-

เอียล ที่ระดับนัยสำคัญ 0.001

ข) เวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถ

จากรูปที่ 10 จะเห็นว่ามีรูปโค้งแบบ Exponential Distribution จึงมีการทดสอบสมมุติฐาน ดังนี้

H_o : เวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถ ช่วงเวลา 11.01-22.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

H_1 : เวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถ ช่วงเวลา 11.01-22.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

ในการคำนวณหาค่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้เท่ากับ 0.0895 นาที/ครั้ง ($\frac{1}{\mu}$ = 11.17 นาที/ครั้ง) และจากตารางที่ 25 สามารถนำไปหาค่า χ^2 (Chi-square) เพื่อใช้ในการทดสอบสมมุติฐานโดยวิธี Goodness of fit พบว่า

χ^2_{cal} จากการคำนวณ = 8.9881

degree of freedom = 1

$\chi^2_{table}(1, 0.001)$ = 10.828

$\chi^2_{cal} < \chi^2_{table}(1, 0.001)$

จึงยอมรับ H_o แสดงว่าเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก ช่วงเวลา 11.01-22.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล ที่ระดับนัยสำคัญ 0.001

3.4.2.2 เขตพระนครใต้

ก) เวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก

จากรูปที่ 8 จะเห็นว่ามีรูปโค้งแบบ Exponential Distribution จึงมีการทดสอบสมมุติฐาน ดังนี้

H_o : เวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก ช่วงเวลา 9.01-21.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

H_1 : เวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก ช่วงเวลา 9.01-21.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

ในการคำนวณหาค่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้เท่ากับ 0.1121 นาที/ครั้ง ($\frac{1}{\mu}$ = 8.9193 นาที/ครั้ง) และจากตารางที่ 11 สามารถนำไปหาค่า χ^2 (Chi-square) เพื่อใช้ในการทดสอบสมมุติฐานโดยวิธี Goodness of fit พบว่า

χ^2_{cal} จากการคำนวณ = 5.1594

degree of freedom = 1

$\chi^2_{table}(1, 0.01)$ = 6.635

$\chi^2_{cal} < \chi^2_{table}(1, 0.01)$

จึงยอมรับ แสดงว่าเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก ช่วงเวลา 9.00-21.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ข) เวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถ จากรูปที่ 11 จะเห็นว่ามีรูปโค้งแบบ Exponential Distribution จึงทำการทดสอบสมมุติฐาน ดังนี้

H_o : เวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถ ช่วงเวลา 09.01-20.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

H_1 : เวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถ ช่วงเวลา 09.01-20.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

ในการคำนวณหาค่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้เท่ากับ 0.0997 นาที/ครั้ง ($\frac{1}{\mu}$ = 10.0238 นาที/ครั้ง) และจากตารางที่ 26 สามารถนำไปหาค่า χ^2 (Chi-square) เพื่อใช้ในการทดสอบสมมุติฐานโดยวิธี Goodness of fit พบว่า

χ^2_{cal} จากการคำนวณ = 4.0999

degree of freedom = 1

χ^2_{table} (1, 0.01) = 6.635

$\chi^2_{cal} < \chi^2_{table}$ (1, 0.01)

จึงยอมรับ H_o แสดงว่าเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า ในช่วงเวลา 11.01-20.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

3.4.2.3 เขตธนบุรี

ก) เวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก

จากรูปที่ 9 จะเห็นว่ากราฟของระยะเวลาที่ใช้เดินทางมีรูปโค้งแบบ Exponential Distribution จึงทำการทดสอบสมมุติฐาน ดังนี้

H_o : เวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึกเวลา 10.01-24.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

H_1 : เวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึกเวลา 10.01-24.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

ในการคำนวณหาค่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้เท่ากับ 0.0914 ครั้ง/นาที ($\frac{1}{\mu}$ = 10.9466 นาที/ครั้ง) และจากตารางที่ 12 สามารถคำนวณหาค่า χ^2 (Chi-square) เพื่อใช้ในการทดสอบสมมุติฐานโดยวิธี Goodness of fit พบว่า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

χ^2_{cal} จากการคำนวณ = 12.6981

degree of freedom = 1

χ^2_{table} (1, 0.01) = 12.6981

$\chi^2_{cal} < \chi^2_{table}$ (1, 0.001)

จึงยอมรับ H_o แสดงว่าเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก ในช่วงเวลา 10.01-24.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล ที่ระดับนัยสำคัญ 0.001

ข) เวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า

จากรูปที่ 12 จะเห็นว่ากราฟของระยะเวลาที่ใช้เดินทางมีรูปโค้งแบบ Exponential Distribution จึงทำการทดสอบสมมุติฐาน ดังนี้

H_o : เวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า - รถขนกันเวลา 11.01-20.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

H_1 เวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า - รถขนกันเวลา 11.01-20.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

ในการคำนวณหาค่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้เท่ากับ 0.1069 ครั้ง/นาที ($\frac{1}{\mu}$ = 9.3462 นาที/ครั้ง) และจากตารางที่ 27 สามารถคำนวณหาค่า χ^2 (Chi-square) เพื่อใช้ในการทดสอบสมมุติฐานโดยวิธี Goodness of fit พบว่า

χ^2_{cal} จากการคำนวณ = 5.2495

degree of freedom = 1

χ^2_{table}(1, 0.01) = 6.635

$\chi^2_{cal} < \chi^2_{table}$(1, 0.01)

จึงยอมรับ H_o แสดงว่าเวลาที่ใช้เดินทางไปจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า ในช่วงเวลา 11.01-20.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพ-

3.4.3 ข้อมูลของอัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้

3.4.3.1 เขตพระนครเหนือ

ก) การแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก

H_o : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึกในช่วงเวลา 8.01 - 21.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซอง

H_1 : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึกในช่วงเวลา 8.01 - 21.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซอง

จากตารางที่ 31 พบว่า Maximum $\left| F_o(X) - S_N(X) \right|$ = 0.0293

D_{cal} = 0.0293

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 D_{table} = 0.1088

$D_{cal} < D_{table}$ จึงยอมรับ H_o

จึงสรุปได้ว่า อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึกในช่วงเวลา 8.01-21.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซอง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ข) การรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถชนกัน

H_o : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถชนกันในช่วงเวลา 11.01-22.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซอง

H_1 : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถชนกันในช่วงเวลา 11.01-22.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซอง

จากตารางที่ 32 พบว่า Maximum $\left| F_o(X) - S_N(X) \right|$ = 0.0891

D_{cal} = 0.0891

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 D_{table} = 0.1133

$D_{cal} < D_{table}$ จึงยอมรับ H_o

จึงสรุปได้ว่า อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้ที่เป็นหญ้า-รถชนกันในช่วงเวลา 11.01-22.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซองที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4.3.2 เขตพระนครใต้

ก) การรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก

H_o : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึกในช่วงเวลา 9.01 -21.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซอง

H_1 : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึกในช่วงเวลา 9.01 -21.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซอง

จากตารางที่ 33 พบว่า Maximum $\left| F_o(X)-S_N(X) \right|$ = 0.027

D_{cal} = 0.027

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 D_{table} = 0.1133

$D_{cal} < D_{table}$ จึงยอมรับ H_o

จึงสรุปได้ว่า อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึกในช่วงเวลา 9.01-21.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซอง

ข) การรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถยนต์กัน

H_o : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถยนต์กันในช่วงเวลา 9.01-20.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซอง

H_1 : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถยนต์กันในช่วงเวลา 9.01-20.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซอง

จากตารางที่ 34 พบว่า Maximum $\left| F_o(X)-S_N(X) \right|$ = 0.0886

D_{cal} = 0.0886

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 D_{table} = 0.1308

$D_{cal} < D_{table}$ จึงยอมรับ H_o

จึงสรุปได้ว่า อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถยนต์กันในช่วงเวลา 9.01-20.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4.3.3 เขตธนบุรี

ก) การรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก

H_o : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึกในช่วงเวลา 10.01 -24.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซ่อง

H_1 : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึกในช่วงเวลา 10.01 -24.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซ่อง

จากตารางที่ 35 พบว่า Maximum $\left| F_o(X)-S_N(X) \right|$ = 0.003

D_{cal} = 0.003

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 D_{table} = 0.1049

$D_{cal} < D_{table}$ จึงยอมรับ H_o

จึงสรุปได้ว่า อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึกในช่วงเวลา 10.01-24.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซ่องที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ข) การรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถยนต์กัน

H_o : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถยนต์กันในช่วงเวลา 11.01-20.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซ่อง

H_1 : อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถยนต์กันในช่วงเวลา 11.01-20.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซ่อง

จากตารางที่ 36 พบว่า Maximum $\left| F_o(X)-S_N(X) \right|$ = 0.054

D_{cal} = 0.054

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 D_{table} = 0.1308

$D_{cal} < D_{table}$ จึงยอมรับ H_o

จึงสรุปได้ว่า อัตราการรับแจ้งเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถยนต์กันในช่วงเวลา 11.01-20.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซ่องที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4.4 ข้อมูลของเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้

3.4.4.1 เขตพระนครเหนือ

ก) เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก

H_o : เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึกเวลา 8.01-21.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ๊กโพเนนเชียล

H_1 : เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึกเวลา 8.01-21.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ๊กโพเนนเชียล

จากตารางที่ 37 พบว่า Maximum $\left| F_o(X)-S_N(X) \right|$ = 0.1500

D_{cal} = 0.1500

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 D_{table} = 0.1500

$D_{cal} = D_{table}$ จึงไม่ยอมรับ H_o

จึงสรุปได้ว่า เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึกเวลา 8.01-21.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ๊กโพเนนเชียล ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ข) เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้ที่เป็นหญ้า-รถข่นกัน

H_o : เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถข่นกัน เวลา 11.01-22.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ๊กโพเนนเชียล

H_1 : เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถข่นกัน เวลา 11.01-22.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ๊กโพเนนเชียล

จากตารางที่ 38 พบว่า Maximum $\left| F(X)-S(X) \right|$ = 0.1838

D_{cal} = 0.1838

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 = 0.1598

$D_{cal} > D_{table}$ จึงไม่ยอมรับ H_o

จึงสรุปได้ว่า เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถยนกัน เวลา 11.01-22.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียลที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แต่จากการทดสอบโดย Chi-square test พบว่าที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จะเป็นแบบเอ็กโพเนนเชียล และจากกราฟรูปที่ 7, 10 มีแนวโน้มเป็นเอ็กโพเนนเชียล ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้ทั้ง 2 ประเภทในเขตพระนครเหนือมีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล และถ้าเก็บข้อมูลเพิ่มจะทำให้การทดสอบสมมุติฐานแม่นยำขึ้น

3.4.4.2 <u>เขตพระนครใต้</u>

ก) เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก

H_o : เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก เวลา 9.01-21.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

H_1 : เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก เวลาท9.01-21.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

จากตารางที่ 39 พบว่า Maximum $\left| F_o(\dot{X}) - S_N(X) \right|$ = 0.1800

D_{cal} = 0.1800

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 D_{table} = 0.1309

$D_{cal} > D_{table}$ จึงไม่ยอมรับ H_o

จึงสรุปได้ว่า เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก เวลา 9.01-21.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

แต่การทดสอบโดย Chi-square test พบว่าที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

จะเป็นแบบเอ็กโพเนนเชียล และจากกราฟรูปที่ 8 มีแนวโน้มเป็นเอ็กโพเนนเชียล จึงสรุปได้ว่า เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึกเวลา 9.01-21.00 น. ควรมีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล และถ้าเก็บข้อมูลเพิ่มจะทำให้การทดสอบสมมุติฐานแม่นยำขึ้น

ข) เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถชนกัน

H_o : เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถชนกัน เวลา 9.01-20.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

H_1 : เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถชนกัน เวลา 9.01-20.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

จากตารางที่ 40 พบว่า Maximum $\left| F_o(X) - S_N(X) \right|$ = 0.1753

D_{cal} = 0.1753

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 D_{table} = 0.1778

$D_{cal} < D_{table}$ จึงไม่ยอมรับ H_o

จึงสรุปได้ว่า เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดที่เกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถชนกัน เวลา 9.01-20.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

3.4.4.3 <u>เขตธนบุรี</u>

ก) เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก

H_o : เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก เวลา 10.01-24.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

H_1 : เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก เวลา 10.01-24.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 41 พบว่า Maximum $\left| F_o(X)-S_N(X) \right|$ = 0.1520

D_{cal} = 0.1520

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 D_{table} = 0.1606

$D_{cal} < D_{table}$ จึงยอมรับ H_o

จึงสรุปได้ว่า เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก เวลา 10.01-24.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

ข) เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถข่นกัน

H_o : เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถข่นกัน เวลา 11.01-20.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

H_1 : เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นหญ้า-รถข่นกัน เวลา 11.01-20.00 น. ไม่มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

จากตารางที่ 42 พบว่า Maximum $\left| F_o(X)-S_N(X) \right|$ = 0.2178

D_{cal} = 0.2178

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 D_{table} = 0.2352

$D_{cal} < D_{table}$ จึงยอมรับ H_o

จึงสรุปได้ว่า เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้บริเวณที่เป็นอาคารตึก เวลา 11.01-20.00 น. มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

จากการทดสอบลักษณะการแจกแจงความถี่ของการรับแจ้งเพลิงไหม้และเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้ตามประเภทของเพลิงไหม้ โดยวิธี Chi-square test และ Kolmogorov-Smirnor One Sample Test แม้จะไม่สอดคล้องในบางกรณีเนื่องจากใช้ระดับสำคัญไม่ตรงกัน และถ้าจัดเก็บข้อมูลเพิ่มมากขึ้นจะช่วยให้การทดสอบแม่นยำขึ้น

จึงสรุปได้ว่า การรับแจ้งเพลิงไหม้ในแต่ละเขตตามประเภทของเพลิงไหม้มีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซอง และเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้ในแต่ละเขตตาม

ประเภทของเพลิงไหม้ มีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล ดังนั้น เมื่อนำมาสร้างระบบแถวคอยการให้บริการดับเพลิงไหม้ของสถานีตำรวจดับเพลิงในแต่ละเขตของกรุงเทพมหานครได้ โดยมีลักษณะของระบบแถวคอยดังนี้

1) ผู้รับบริการมีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซอง ในที่นี้ ผู้รับบริการคือผู้ที่แจ้งเพลิงไหม้ในแต่ละเขต และมีลักษณะการแจกแจงแบบปัวซอง

2) เวลาที่ให้บริการมีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล ในที่นี้ เวลาที่ให้บริการคือ เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้และมีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล

3) จำนวนสถานีบริการในระบบแถวคอย ในที่นี้คือ จำนวนสถานีตำรวจดับเพลิงในแต่ละเขตของกรุงเทพมหานคร ซึ่งจะพบว่ามีมากกว่า 1 สถานี ดังนั้น ระบบแถวคอยจึงเป็นแบบ Muliple servers

4) ลักษณะของคิว ในที่นี้จะเป็นแบบ First come-first served

3.5 การสร้างแบบจำลองการรับแจ้งเพลิงไหม้

ในการศึกษาการรับแจ้งเพลิงไหม้ จะพบว่าการรับแจ้งเพลิงไหม้ทั้ง 2 ประเภท คือ บริเวณที่เป็นอาคารตึก บริเวณที่เป็นหญ้า-รถชนกัน จะมีลักษณะการแจกแจงความถี่แบบปัวซอง (Poisson Distribution) และช่วงเวลาระหว่างการรับแจ้งแต่ละครั้ง (Interarrival time) จะมีลักษณะการแจกแจงแบบเอ็กโพเนนเชียล (Exponential Distribution) ที่มีรูปแบบฟังชั่นดังนี้

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}, \quad t = 1, 2, \ldots$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$\lambda > 0$$

λ = ค่าเฉลี่ยของการรับแจ้งเพลิงไหม้ (ครั้ง/ช.ม.)

และรูปแบบฟังชั่นของการแจกแจงความถี่สะสมดังนี้

$$F(t_i) = 1-e^{\lambda t_i} \quad ; \quad 0 < F(t) < 1$$

$$\lambda t_i = -\log_e(1-F(t_i))$$

ถ้าให้ R_i เป็นตัวเลขเชิงสุ่ม (Random number) ที่มีค่า $0 < R_i < 1$

$i = 1, 2, \ldots$

กำหนดให้ $R_i = 1-F(t_i)$

$$t_i = -\left\{\frac{1}{\lambda}(\log_e R_i)\right\}$$

ค่า t_i เป็นช่วงเวลาระหว่างการรับแจ้งแต่ละครั้ง (Interarrival time) ซึ่งเป็นตัวแปรเชิงสุ่ม (Random Variables) ที่มีลักษณะการแจกแจงความถี่แบบ Exponential Distribution สังทำการเปลี่ยนค่า t_i ให้อยู่ในรูปคำสั่งในโปรแกรมคำนวณหาค่า t_i ได้ดังนี้

t_i = AT = interarrival time

AT = -(ALOG (RN1)/λ)

RN1 = Random number

λ = average arrival time

3.6 <u>การสร้างแบบจำลองเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้</u>

จากการศึกษาเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้ทั้ง 2 ประเภท คือ บริเวณที่เป็นอาคารตึกและบริเวณที่เป็นหญ้า-รถยนต์ พบว่ามีลักษณะการแจกแจงความถี่แบบเอ็กโพเนนเชียล (Exponential Distribution) ที่มีรูปแบบฟังชั่นดังนี้

$$f(t) = \mu e^{-\mu t}, \quad t = 1, 2, \ldots$$

$\frac{1}{\mu}$ = ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการเดินทาง (นาที/ครั้ง)

และมีรูปแบบฟังชั่นของการแจกแจงความถี่สะสมดังนี้

$$F(t_i) = 1-e^{-\mu t} \quad ; \quad 0 < F(t_i) < 1$$

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$\mu t = -\log_e(1-F(t_i))$$

ถ้าให้ R_i เป็นตัวเลขเชิงสุ่ม (Random number) ที่มีค่า $0 < R_i < 1$

$i = 1, 2, \ldots$

กำหนดให้ $R_i = 1-F(t_i)$

$$t_i = \frac{1}{\mu}(\log_e R_i)$$

ซึ่งค่า t_i เป็นเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปถึงจุดเกิดเพลิงไหม้เป็นตัวแปรเชิงสุ่ม (Random Variables) ที่มีลักษณะการแจกแจงความถี่แบบ Exponential Distribution จึงทำการเปลี่ยนค่า t_i ให้อยู่ในรูปคำสั่งในโปรแกรมคำนวณหาค่า t_i ได้ดังนี้

t_i = ST = Service time

ST = -(ALOG(RN1)/μ)

RN1 = Random number

μ = average service time

3.7 <u>การจำลองแบบของระบบแถวคอยการให้บริการของรถดับเพลิงในเขต กทม.</u>

ในระบบแถวคอย การให้บริการของรถตำรวจดับเพลิงใน กทม. ทั้ง 3 เขต คือ เขตพระนครเหนือ เขตพระนครใต้ และเขตธนบุรี ซึ่งในแต่ละเขตมีสถานีตำรวจดับเพลิงมากกว่า 1 แห่ง จึงแสดงให้เห็นว่าระบบแถวคอยการให้บริการในแต่ละเขตมีลักษณะเป็นแบบ First-come-first-served ในแต่ละเขตซึ่งการให้บริการส่วนใหญ่จะบริการอยู่ในเขตความรับผิดชอบเท่านั้น โดยถ้ามีการแจ้งเพลิงไหม้มาที่ศูนย์รวมข่าว กองกำกับการตำรวจดับเพลิง พญาไท ทางศูนย์ฯ จะแจ้งให้สถานีตำรวจดับเพลิงที่อยู่ใกล้ที่เกิดเหตุ และสามารถนำรถดับเพลิงออกปฏิบัติงานได้สะดวกรวดเร็วที่สุด แม้จะมีการแจ้งเพลิงไหม้ในเวลาใกล้เคียงต่อมาและในเขตเดียวกัน ก็จะยังมีสถานีตำรวจดับเพลิงที่อยู่ใกล้เคียงให้บริการได้ทันทีสามารถเขียนเป็นผังการจำลองแบบของระบบแถวคอยการให้บริการของรถดับเพลิงได้

สัญญลักษณ์ที่ใช้ในผังการจำลองแบบของระบบแถวคอย

AT = Interarrival time

ST = service time

RN1 = random number

NAT = next arrival time

NDT = next departure time

CAT = Cumulative arrival time

CDT = Cumulative departure time

QL(I) = queue length ครั้งที่ i

QLT = queue length

SERV(S)= service station

IDT = idle time

AVWT = average waiting time

AVIDT = average idle time

AVQL = average queue length

MAXST = maximum of service time

MINST = minimum of service time

ซึ่งจากผังการจำลองแบบของระบบแถวคอยการให้บริการของรถตับเพลิงสามารถอธิบายขั้นตอนการจำลองแบบออกเป็น 4 ขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนการจำลองแบบของระบบแถวคอยการให้บริการของสถานีตำรวจดับเพลิงในเขตกรุงเทพมหานคร

ขั้นตอนที่ 1 จัดเตรียมค่า Interarrival time (AT(I)) และค่า Service time (ST (I)) จำนวน N ค่า (I = 1, 2,... N)

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหา

2.1 ค่าต่ำสุดของ Next departure time (NDT(M)) ของแต่ละสถานีตำรวจดับเพลิงจำนวน NS สถานี

2.2 ค่า Idle time (DT(I,M)) และค่า Waiting time (WT(I))

ขั้นตอนที่ 3 คำนวณหาค่า ผลต่างระหว่าง Next arrival time (NAT) และค่าต่ำสุดของ Next departure time (MNDT) เพื่อเปรียบกันว่าจะให้บริการได้ทันทีหรือต้องรอคอย

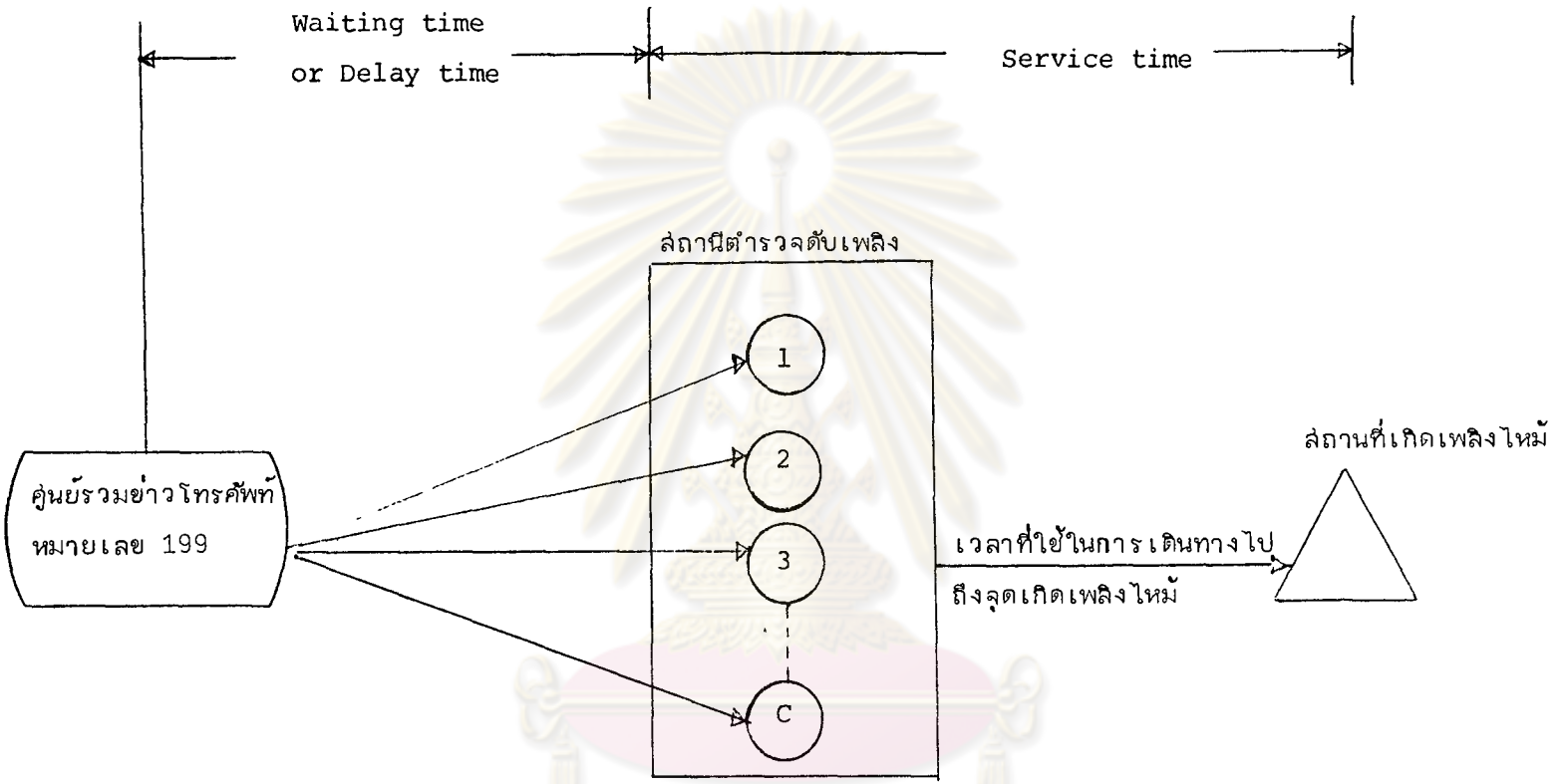
3.1 ถ้าให้บริการได้ทันทีต่อเมื่อ ผลต่างมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับศูนย์

ก) ถ้า DIF = 0 แสดงว่าเมื่อให้บริการรายก่อนเสร็จสิ้น จะเกิดการให้บริการแก่รายใหม่ทันที ในกรณีนี้ Waiting time, idle time เท่ากับศูนย์

ข) ถ้า DIF < 0 แสดงว่าเมื่อให้บริการเสร็จสิ้น สถานีให้บริการจะว่างอยู่ช่วงเวลาหนึ่ง จึงเกิดค่า idle time และถ้ามีการเกิดแถวคอยจะทำให้แถวคอยลดลงไป

3.2 ถ้าต้องรอคือค่าผลต่างมีค่ามากกว่าศูนย์ จะต้องทดสอบต่อว่าก่อนหน้านี้มีการรอคอยอยู่หรือไม่ ถ้ามีแถวคอยจะเพิ่มขึ้นอีก 1 ค่า แต่ถ้าไม่มีแถวคอยก่อนหน้านี้จะเกิดแถวคอยขึ้น 1 ราย จึงเกิดค่า Waiting time

ขั้นตอนที่ 4 เมื่อคำนวณเสร็จในขั้นที่ 3 ทำการตรวจสอบดูว่า ทำการจำลองแบบเท่ากับจำนวนตัวอย่างที่ใช้ทดสอบแบบจำลองหรือไม่ ถ้ายังให้ทำการจำลองแบบต่อไป โดยใช้หลักของ event to event model โดยกลับไปที่ขั้นที่ 2, 3 ตามลำดับ แต่ถ้าทำการจำลองแบบมีจำนวนครั้งเท่ากับขนาดตัวอย่างที่ใช้จะหยุดทำการจำลองแบบ และทำการพิมพ์ค่าสถิติต่าง ๆ ที่ต้องการ



ผังระบบแถวคอยการให้บริการของรถดับเพลิงในแต่ละเขตของกรุงเทพมหานคร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย