หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึงกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลที่โรงงานน้ำตาลตัวอย่างทั้ง 10 แห่ง และการนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อนำเข้าสู่แบบจำลองที่สร้างขึ้น ขั้นตอนนี้เป็นส่วนสำคัญของการสร้างแบบจำลองสถานการณ์เป็นอย่างมาก เนื่องจากแบบจำลองจะสะท้อนความเป็นจริงของระบบได้ดีเพียงใด ก็ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากโรงงานและจากแหล่งอื่นๆ ต้องมีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ และเป็นจริงมากที่สุด

5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

จากโรงงานตัวอย่างที่เลือกมาเพื่อศึกษาระบบการขนส่งอ้อยเข้าสู่โรงงาน ขั้นต่อไปจะต้องมีกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาระบบการขนส่งอ้อย และนำมาสร้างแบบจำลองของระบบ โดยข้อมูลที่ต้องการประกอบด้วย

1) *ข้อมูลทั่วไป* ประกอบด้วย กำลังการผลิตของโรงงาน(ตัน/วัน), ระบบคิวที่ใช้, ระยะเวลาการใช้คิวแต่ละประเภท, รูปแบบวิธีการกำหนดคิวให้ชาวไร่, ประเภทและจำนวนรถที่ส่งอ้อยเข้าสู่โรงงาน, สัดส่วนอ้อยสด/อ้อยไฟไหม้ที่ส่งเข้าโรงงาน
2) *ข้อมูลลานจอดรถด้านนอก* ประกอบด้วย จำนวนลานจอดรถทั้งหมด,ปริมาณรถที่จอดได้ในแต่ละลาน, รูปแบบการจัดรถเพื่อรอเรียกคิวเข้าชั่ง (แบ่งตามประเภทรถ 10 ล้อ, 6 ล้อ ฯลฯ หรือแบ่งตาม ประเภทอ้อยสด/อ้อยไฟไหม้)
3) *ข้อมูลการเรียกคิวเข้าชั่ง* ประกอบด้วย ลักษณะการเรียกคิวเข้าชั่ง(เรียกตามประเภทรถ หรือ ประเภทอ้อย หรือวิธีการอื่นๆ), ระยะเวลาในการเรียกคิวแต่ละรอบ, จำนวนรถที่เรียกคิวเข้าชั่งในแต่ละรอบ
4) *ข้อมูลเครื่องชั่ง* ประกอบด้วยจำนวนเครื่องชั่ง และประเภทรถเข้าชั่งในแต่ละเครื่องชั่ง
5) *ข้อมูลลานจอดรถด้านใน* ประกอบด้วย ลักษณะการจัดเรียงรถเพื่อเรียกเข้า (เรียกตามประเภทรถ หรือ ประเภทอ้อย หรือวิธีการอื่นๆ) ,จำนวนรถที่สามารถเข้าจอดที่ลานใน
6) *ข้อมูลจุดเทอ้อย* ประกอบด้วย จำนวนรางรับอ้อย / จำนวน Dump เทอ้อยในแต่ละราง, การแบ่งประเภทรางเทอ้อย (แบ่งตามประเภทรถ หรือ ประเภทอ้อย หรือวิธีการอื่นๆ), กำลังการหีบอ้อยของแต่ละราง

7) *ข้อมูลด้านเวลาและน้ำหนักบรรทุกของรถบรรทุก* ที่บันทึกอยู่ในรูปเอกสารทางคอมพิวเตอร์ของรถบรรทุกแต่ละคันที่เข้าสู่โรงงาน ประกอบด้วย

- เวลาแจ้งคิว
- เวลาชั่งน้ำหนักรถเข้า
- เวลาเข้าเทอ้อย
- เวลาเข้าชั่งรถเปล่า
- น้ำหนักบรรทุก

5.1.1 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเริ่มต้นเมื่อปลายของฤดูการผลิต 2546/2547 จนถึง กลางฤดูการผลิต 2547/2548 กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล มีการรวบรวมจากการสัมภาษณ์จากโรงงาน และสมาคมชาวไร่อ้อยที่ดูแลชาวไร่ที่ส่งอ้อยให้กับโรงงานตัวอย่าง, รวบรวมข้อมูลจากการตอบแบบสอบถาม และการเก็บรวบรวมจากภาคสนามที่โรงงานน้ำตาล

ในส่วนของข้อมูลด้านเวลา ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญที่นำมาวิเคราะห์ว่าในสถานการณ์ปัจจุบันรถบรรทุกใช้เวลาอยู่ภายในโรงงานเป็นระยะเวลานานเพียงใด โดยทั่วไปทางโรงงานจะมีการบันทึกเวลาการเข้าสู่โรงงานที่จุดแจ้งคิว, ชั่งเข้า และชั่งออก ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบการบันทึกในเอกสารคอมพิวเตอร์ หรือการจดบันทึกด้วยลายลักษณ์อักษร เราจึงสามารถนำเวลาที่บันทึกไว้ที่แต่ละจุดนำมาหาช่วงเวลาที่รถบรรทุกใช้ในโรงงานในแต่ละสถานีได้ และนำไปวิเคราะห์หาค่าการกระจายตัวของข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในแบบจำลอง ตัวอย่างแบบฟอร์มการเก็บรวบรวมข้อมูลจากโรงงานแสดง ดังภาคผนวก ค

ในกระบวนการดำเนินการภายในโรงงานมีการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการจับเวลาในภาคสนาม เพื่อเก็บข้อมูลค่าเวลาที่ใช้ในการทำงาน (Service Time) ของโรงงานแต่ละแห่ง โดยจุดที่ทำการจับเวลา ได้แก่ จุดแจ้งคิว, จุดชั่งเข้า, จุดเทอ้อย และจุดชั่งออก ในการจับเวลานั้นต้องมีการแบ่งแยกงานย่อยเพื่อกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของการจับเวลา ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แผนภูมิกระบวนการไหลของงาน,จุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของการจับเวลา

ลำดับ	รายละเอียดของงาน	สัญลักษณ์ ○	⇨	D	□	▽	จุดเริ่มจับเวลา	จุดสิ้นสุดการจับเวลา	ทรัพยากร	หมายเหตุจุดสังเกตอื่นๆ
1	รถบรรทุกมาถึงโรงงาน	○	➡	D	□	▽				
2	แจ้งคิวและรับบัตรคิว	●	⇨	D	□	▽	2	3	จุดแจ้งคิว	
3	เริ่มเคลื่อนย้ายจากจุดแจ้งคิวไปลานนอก	○	➡	D	□	▽	3	4		
4	จอดรอเรียกเข้าชั่งที่ลานจอดรถด้านนอก	○	⇨	◗	□	▽			ลานนอก	จำนวนและลักษณะการจอดรถ
5	ห้องชั่งเรียกรถบรรทุกเข้าชั่ง	●	⇨	D	□	▽				วิธีการเรียกรถเข้าชั่ง
6	เริ่มเดินทางจากลานนอกไปชั่งน้ำหนักรถเข้า	○	➡	D	□	▽	6	7		
7	รถบรรทุกชั่งน้ำหนักเข้า	●	⇨	D	□	▽	7	8	ตาชั่งเข้า	
8	เริ่มเดินทางจากตาชั่งไปลานในรอเทอ้อย	○	➡	D	□	▽	8	9		
9	จอดรอเรียกเข้าเทที่ลานใน	○	⇨	◗	□	▽			ลานใน	จำนวนและลักษณะการจอดรถ
10	เดินทางจากลานในไปหน้าแท่นเท	○	➡	D	□	▽	10	11		วิธีการเรียกรถเข้าเท
11	จอดรอหน้าแท่นเท	○	⇨	◗	□	▽				จำนวนและลักษณะการจอดรถ
12	ถอยรถเข้าแท่นเท	○	➡	D	□	▽	12	13	แท่นเท อ้อย	การถอยรถเข้าแท่นเท, การเข้าจอดบนแท่นเท, การรับอ้อยของรางสูงสุด
13	จอดบนแท่นเทอ้อย	○	⇨	◗	□	▽				
14	เทอ้อยเข้าหีบ	●	⇨	D	□	▽	14	15		
15	เทอ้อยเสร็จและแท่นยกลงจนกระทั่งรถคันต่อไปเริ่มเทอ้อยเข้าหีบ	●	⇨	D	□	▽				การรอให้รถคันต่อไปเทอ้อย
16	เริ่มเดินทางไปชั่งรถออก	○	➡	D	□	▽	16	18		
17	ตรวจสอบสภาพรถ	○	⇨	D	■	▽				
18	ชั่งน้ำหนักรถเปล่า	●	⇨	D	□	▽	18	19	ตาชั่งออก	
19	รถชั่งน้ำหนักเสร็จเดินทางออกจากโรงงาน	○	➡	D	□	▽				
	รวม	6	8	4	1	0				

ตารางแสดงสัญลักษณ์ของกิจกรรม

กิจกรรม	สัญลักษณ์
การทำงาน	○
การขนส่ง	⇨
การรอคอย	D
การตรวจสอบ	□
การเก็บรักษา	▽

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

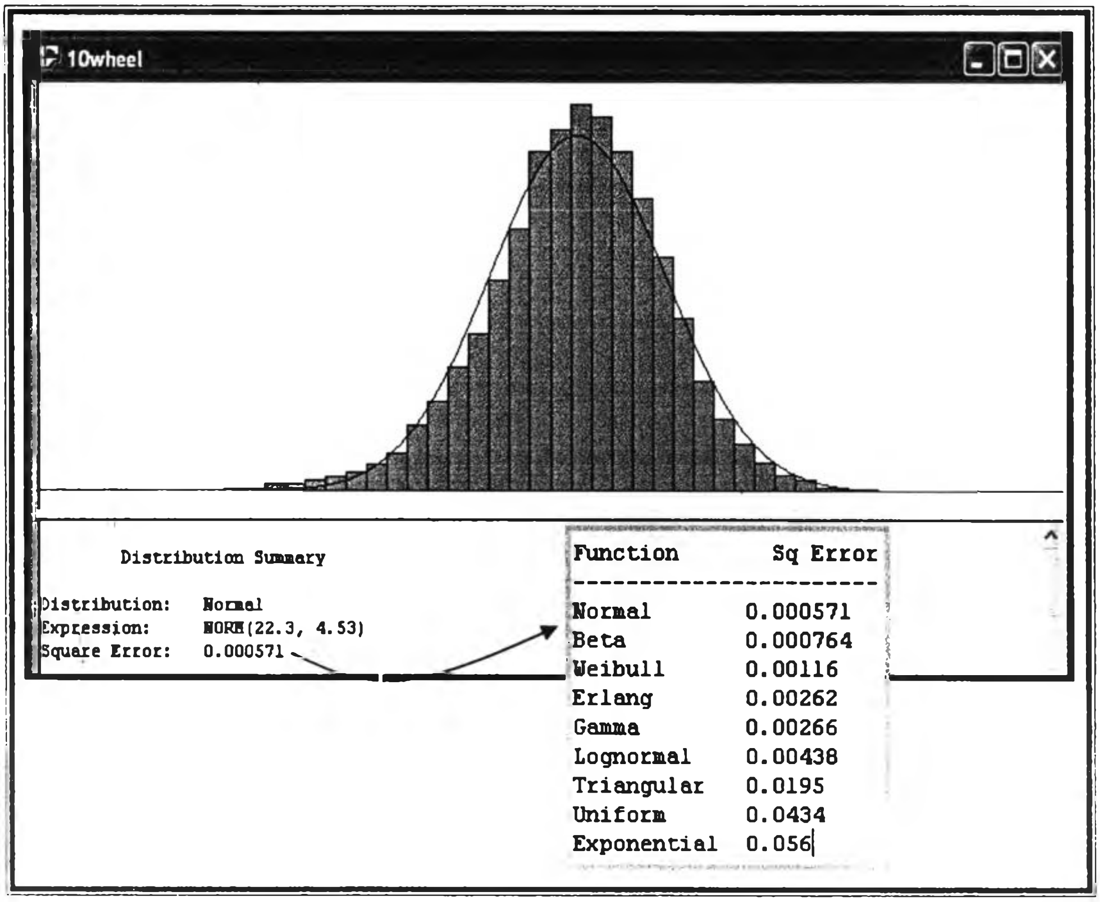
เมื่อดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากโรงงานตัวอย่างเสร็จสิ้นแล้ว ขั้นต่อไปเป็นการนำเอาข้อมูลด้านเวลา และข้อมูลจากการจับเวลา นำมาจัดรูปแบบข้อมูลให้อยู่ในลักษณะที่เหมาะสมต่อการทดสอบลักษณะการกระจายของข้อมูล เพื่อวิเคราะห์กำหนดพารามิเตอร์ให้กับแบบจำลอง

ในงานวิจัยนี้ได้นำโปรแกรมสำเร็จรูป Arena มาใช้ในการสร้างแบบจำลอง ซึ่งในโปรแกรมนี้สามารถทดสอบการกระจายของข้อมูลโดยใช้ Input Analyzer ซึ่งเป็นโปรแกรมเสริมในโปรแกรม Arena มาช่วยในการทดสอบลักษณะการกระจายของข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ต้องวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Input Analyzer ได้แก่ ข้อมูลน้ำหนักอ้อยที่บรรทุกโดยรถประเภทต่างๆ, และเวลาที่ใช้ในการทำงาน (Service time) ที่ได้จากการจับเวลา ได้แก่

1) เวลาการแจ้งคิว
2) เวลาการชั่งน้ำหนักรถเข้า
3) เวลาการเทอ้อย
4) เวลาการชั่งน้ำหนักรถออก

นอกจากนี้ข้อมูลที่สำคัญอีกส่วนหนึ่ง ซึ่งได้จากการนำข้อมูลด้านเวลาที่จุดแจ้งคิวมาวิเคราะห์ ได้แก่ รูปแบบและจำนวนการเข้าสู่โรงงานของรถบรรทุกอ้อย, ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญที่สะท้อนถึงรูปแบบและลักษณะการเข้าสู่โรงงานของรถบรรทุกที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งทำให้เกิดปัญหาความล่าช้าเกิดขึ้นในโรงงาน และวิเคราะห์หาข้อมูลสัดส่วนประเภทรถ, ประเภทอ้อย และประเภทคิว ที่พบอยู่ในปัจจุบัน รายละเอียดของข้อมูลต่างๆ ที่กล่าวมามีดังนี้

5.2.1 ข้อมูลสัดส่วนประเภทรถ ประเภทอ้อย ประเภทคิว และน้ำหนักบรรทุก การแยกประเภทขึ้นอยู่กับลักษณะการดำเนินการภายในโรงงาน ซึ่งต้องพิจารณาว่าโรงงานตัวอย่างแต่ละแห่งมีการแยกประเภทรถ ประเภทอ้อย และประเภทคิวหรือไม่ อย่างไร สำหรับการหาลักษณะการกระจายของน้ำหนักบรรทุกโดยโปรแกรม Input Analyzer โปรแกรมจะทำการพิจารณารูปแบบการกระจายตัวของข้อมูลที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากค่า Square Error ที่ต่ำที่สุด (Kelton et al, 2002) ;ซึ่งแสดงดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 การวิเคราะห์การกระจายของข้อมูลโดยโปรแกรม Input Analyzer

สามารถสรุปข้อมูลสัดส่วนประเภทรถ,ประเภทอ้อย,ประเภทคิว, น้ำหนักบรรทุก แยกตามโรงงานต่างๆ ดังต่อไปนี้

1) โรงงานตัวอย่าง M1

ตารางที่ 5.2 ตารางสรุปข้อมูลสัดส่วนประเภทรถและน้ำหนักบรรทุกที่ใช้ในแบบจำลองของโรงงานตัวอย่าง M1

ลำดับ	ประเภทรถ	สัดส่วน	น้ำหนักบรรทุก (ตัน)
1	รถใหญ่/10ล้อ	0.410	NORM(23, 4.75)
2	รถตัด	0.029	NORM(18.8, 3.04)
3	รถเล็ก/6ล้อ	0.236	NORM(12, 2.7)
4	ขนถ่าย	0.104	NORM(30.2, 10)
5	อีแต๋น	0.220	NORM(4.92, 0.905)

2) โรงงานตัวอย่าง M2

ตารางที่ 5.3 ตารางสรุปข้อมูลสัดส่วนประเภทรถและน้ำหนักบรรทุกที่ใช้ในแบบจำลองของโรงงานตัวอย่าง M2

ลำดับ	ประเภทรถ	สัดส่วน	น้ำหนักบรรทุก (ตัน)
1	รถใหญ่/10ล้อ	0.224	NORM(20.2,3.26)
2	ตัด	0.016	NORM(16.5, 2.1)
3	รถเล็ก/6ล้อ	0.423	NORM(10.5, 1.85)
4	ขนถ่าย	0.201	NORM(28.4, 9.64)
5	โยน	0.136	NORM(4.02, 0.838)

3) โรงงานตัวอย่าง M3

ตารางที่ 5.4 ตารางสรุปข้อมูลสัดส่วนประเภทรถและน้ำหนักบรรทุกที่ใช้ในแบบจำลองของโรงงานตัวอย่าง M3

ลำดับ	ประเภทรถ	สัดส่วน	น้ำหนักบรรทุก (ตัน)
1	10ล้อ	0.262	NORM(19.2, 4.82)
2	6ล้อ	0.374	NORM(9.92, 1.6)
3	อีแต๋น	0.347	NORM(4.27, 1.49)
4	พ่วง	0.017	NORM(20.8, 3.63)

4) โรงงานตัวอย่าง M4

ตารางที่ 5.5 ตารางสรุปข้อมูลสัดส่วนประเภทรถและน้ำหนักบรรทุกที่ใช้ในแบบจำลองของโรงงานตัวอย่าง M4

ลำดับ	ประเภทรถ	สัดส่วน	น้ำหนักบรรทุก (ตัน)
1	สิบล้อ	0.647	NORM(24.5, 4.09)
2	พ่วง	0.133	NORM(24.6, 4.3)+NORM(21.4, 3.99)
3	รถไถ	0.220	NORM(28.4, 5.35)

นอกจากนี้โรงงานตัวอย่าง M4 ซึ่งมีการจัดระบบคิวแบบคิวล็อคจึงสามารถสรุปเป็นประเภทคิวได้ดังตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 ตารางสรุปข้อมูลสัดส่วนประเภทคิวที่ใช้ในแบบจำลองของโรงงานตัวอย่าง M4

ลำดับ	ประเภทคิว	สัดส่วน
1	คิวปรกติ	0.856
2	อ้อยท่อน	0.059
3	คิวอ้อยสด	0.086

หมายเหตุ อ้อยท่อนหมายถึงอ้อยรถตัด

5) โรงงานตัวอย่าง M5

ตารางที่ 5.7 ตารางสรุปข้อมูลสัดส่วนประเภทรถและน้ำหนักบรรทุกที่ใช้ในแบบจำลองของโรงงานตัวอย่าง M5

ลำดับ	ประเภทรถ	สัดส่วน	น้ำหนักบรรทุก (ตัน)
1	สิบล้อ	0.685	UNIF(20.5,26.7)
2	พ่วง	0.11	UNIF(36.15,43.27)
3	หกล้อ	0.06	UNIF(10.62,13.25)
4	เทเลอร์	0.005	UNIF(17.53,21.24)
5	แต๋น	0.14	UNIF(5.78,7.8)

โรงงานตัวอย่าง M5 มีการแยกประเภทอ้อย ได้แก่

ตารางที่ 5.8 ตารางสรุปข้อมูลสัดส่วนประเภทอ้อยที่ใช้ในแบบจำลองของโรงงานตัวอย่าง M5

ลำดับ	ประเภทอ้อย	สัดส่วน
1	อ้อยสด	0.1234
2	อ้อยไฟไหม้	0.8766

6) โรงงานตัวอย่าง M6

โรงงานตัวอย่าง M6 ประกอบด้วยรถบรรทุก 10 ล้อทั้งหมด ซึ่งมีน้ำหนักบรรทุก NORM(23.6, 5.02) ตัน และมีการแยกประเภทอ้อย ดังตารางที่ 5.9

ตารางที่ 5.9 ตารางสรุปข้อมูลสัดส่วนประเภทอ้อยที่ใช้ในแบบจำลองของโรงงานตัวอย่าง M6

ลำดับ	ประเภทอ้อย	สัดส่วน
1	อ้อยสดด่วน	0.082
2	อ้อยสด	0.439
3	ไฟไหม้	0.288
4	อ้อยท่อน	0.191

7) โรงงานตัวอย่าง M7

โรงงานตัวอย่าง M7 ประกอบด้วยรถบรรทุก 10 ล้อทั้งหมด ซึ่งมีน้ำหนักบรรทุก NORM(22.4, 4.39)ตัน และมีการแยกประเภทอ้อย ดังตารางที่ 5.10

ตารางที่ 5.10 ตารางสรุปข้อมูลสัดส่วนประเภทอ้อยที่ใช้ในแบบจำลองของโรงงานตัวอย่าง M7

ลำดับ	ประเภทอ้อย	สัดส่วน
1	อ้อยสด	0.39
2	ไฟไหม้	0.61

8) โรงงานตัวอย่าง M8

โรงงานตัวอย่าง M8 ประกอบด้วยรถบรรทุก 10 ล้อทั้งหมด ซึ่งมีน้ำหนักบรรทุก NORM(20.1,3.57)ตัน และไม่มีการแยกประเภทอ้อยในการจัดคิว แต่มีการแยกอ้อยไว้ 7 ประเภท ซึ่งเป็นการแยกสำหรับเพื่อจัดการเกี่ยวกับการตัดราคาอ้อยซึ่งได้แก่

ตารางที่ 5.11 ตารางสรุปข้อมูลสัดส่วนประเภทอ้อยของโรงงานตัวอย่าง M8

ลำดับ	ประเภทอ้อย	สัดส่วน
1	อ้อยสดมัดคนขึ้น	0.72
2	อ้อยสดมัดรถคีบ	0.01
3	อ้อยสดไม่มัดรถคีบ	0.04
4	อ้อยไฟไหม้มัดคนขึ้น	0.09
5	อ้อยไฟไหม้มัดรถคีบ	0.02
6	อ้อยไฟไหม้ไม่มัดรถคีบ	0.09
7	อ้อยสดรถตัด	0.04

9) โรงงานตัวอย่าง M9

ข้อมูลสัดส่วนประเภทรถดังตารางที่ 5.12 และข้อมูลสัดส่วนประเภทอ้อยตารางที่ 5.13

ตารางที่ 5.12 ตารางสรุปข้อมูลสัดส่วนประเภทรถและน้ำหนักบรรทุกที่ใช้ในแบบจำลองของโรงงานตัวอย่าง M9

ลำดับ	ประเภทรถ	สัดส่วน	น้ำหนักบรรทุก(ตัน)
1	10ล้อ	0.855	NORM(22.3,4.53)
2	6ล้อ	0.087	NORM(12.2,3.38)
3	พ่วง	0.033	NORM(20.3,3.17)
4	สาลี่	0.025	NORM(18.8,4.03)

ตารางที่ 5.13 ตารางสรุปข้อมูลสัดส่วนประเภทรถอ้อยที่ใช้ในแบบจำลองของโรงงานตัวอย่าง M9

ลำดับ	ประเภทอ้อย	สัดส่วน
1	A-อ้อยสด+ไฟไหม้คนขึ้น	0.520
2	B-อ้อยไฟไหม้รถคีบ	0.456
3	อ้อยรถตัด	0.024

10) โรงงานตัวอย่าง M10

ตารางที่ 5.14 ตารางสรุปข้อมูลสัดส่วนประเภทรถและน้ำหนักบรรทุกที่ใช้ในแบบจำลองของโรงงานตัวอย่าง M10

ลำดับ	ประเภทรถ	สัดส่วน	น้ำหนักบรรทุก(ตัน)
1	10ล้อ	0.91	NORM(22.5, 4.05)
2	พ่วง	0.08	NORM(35,0.2)
3	รถไถ	0.01	NORM(15,2.1)

ตารางที่ 5.15 ตารางสรุปข้อมูลสัดส่วนประเภทอ้อยที่ใช้ในแบบจำลองของโรงงานตัวอย่าง M10

ลำดับ	ประเภทอ้อย	สัดส่วน
1	สด	0.354
2	ไหม้	0.646

5.2.2 ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการทำงาน เนื่องจากเวลาที่ใช้ในการทำงานได้จากกระบวนการจับเวลาที่โรงงาน จึงต้องนำข้อมูลที่ได้จากการจับเวลามาวิเคราะห์หาลักษณะการกระจายของข้อมูล โดยโปรแกรม Input Analyzer ซึ่งมีวิธีการเช่นเดียวกับการวิเคราะห์หาลักษณะการกระจายของน้ำหนักบรรทุก ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการทำงานแยกแต่ละโรงงานแสดง ดังตารางที่ 5.16

ตารางที่ 5.16 สรุปลักษณะการกระจายของข้อมูลเวลาที่ใช้ในการทำงานที่สถานีงานต่างๆ แยกตามโรงงานตัวอย่าง 10 แห่ง

โรงงานตัวอย่าง	แจ้งคิว	ชั่งเข้า	เทอ้อยราง 1			เทอ้อยราง 2			ชั่งออก
			เริ่มยกเท-แท่นถัดไปเริ่มยกเท	แท่นถัดไปเริ่มยกเท-เริ่มยกแท่นลง	เริ่มยกแท่นเทลง-รถขับออกจากแท่นเท	เริ่มยกเท-แท่นถัดไปเริ่มยกเท	แท่นถัดไปเริ่มยกเท-เริ่มยกแท่นลง	เริ่มยกแท่นเทลง-รถขับออกจากแท่นเท	
M1	NORM (0.629,0.311)	NORM (0.832,0.2)	NORM (0.49,0.264)	NORM (0.378,0.369)	NORM (2.04,0.505)	-	-	-	NORM (1.07,0.309)
M2	NORM (0.35,0.185)	NORM (1.19,0.354)	NORM (1.01,0.47)	NORM (0.469,0.371)	NORM (1.37,0.304)	TRIA(0.38, 0.522,1.8)	NORM (0.719,0.549)	NORM (2.14,0.39)	NORM (1.01,0.313)
M3	NORM (0.331,0.0677)	NORM (0.688,0.157)	UNIF (0.25,0.33)	NORM (0.743,0.429)	NORM (1.43,0.257)	UNIF (0.25,0.33)	NORM (0.743,0.429)	NORM (1.43,0.257)	0.2+LOGN (0.232,0.134)
M4	NORM (1.09,0.399)	NORM (0.966, 0.286)	NORM (1.04,0.208)	TRIA (0,0.075,1.5)	NORM (1.79, 0.431)	NORM (1.05, 0.367)	NORM (0.377, 0.28)	NORM (1.68, 0.389)	NORM (0.799, 0.27)
M5	NORM (0.894,0.194)	NORM (1.19, 0.244)	0.04 +LOGN (0.746,0.301)	NORM (0.638,0.342)	1 + LOGN (1.75,1.35)	-	-	-	NORM (1.32, 0.348)

ตารางที่ 5.16(ต่อ) สรุปลักษณะการกระจายของข้อมูลเวลาที่ใช้ในการทำงานที่สถานีงานต่างๆ แยกตามโรงงานตัวอย่าง 10 แห่ง

โรงงานตัวอย่าง	แจ้งคิว	ชั่งเข้า	เทอ้อยราง 1			เทอ้อยราง 2			ชั่งออก
			เริ่มยกเท-แท่นถัดไปเริ่มยกเท	แท่นถัดไปเริ่มยกเท-เริ่มยกแท่นลง	เริ่มยกแท่นเทลง-รถขับออกจากแท่นเท	เริ่มยกเท-แท่นถัดไปเริ่มยกเท	แท่นถัดไปเริ่มยกเท-เริ่มยกแท่นลง	เริ่มยกแท่นเทลง-รถขับออกจากแท่นเท	
M6	NORM (0.469,0.233)	NORM (0.835, 0.194)	NORM (0.898,0.366)	LOGN (0.356,0.345)	NORM (1.91, 0.561)	4 + LOGN (2.92, 2.75)		1 + LOGN (2.06, 1.24)	NORM (0.897,0.181)
M7	-	NORM (1.06,0.15)	NORM (8.84,3)		0.53 +LOGN (0.697,0.459)	NORM (3.98, 1.12)		0.55 +LOGN (0.911,0.453)	NORM (1.46,0.351)
M8	NORM (0.141,0.051)	0.45 +LOGN (0.542 0.255)	NORM (0.735,0.38)	NORM (0.818,0.378)	1 +LOGN (1.1, 1.11)	-	-	-	NORM (1.37,0.278)
M9	TRIA (0.2,0.5,0.65)	NORM (0.894, 0.141)	NORM (0.46,0.342)	NORM (1.07, 0.456)	NORM (2.07,0.616)	NORM (1.45,0.559)	-0.001+ LOGN (0.875,25.9)	1 + LOGN (1.74,1.3)	0.36 + LOGN (0.605,0.335)
M10	NORM (0.373,0.398)	1+LOGN (0.452,0.414)	NORM (1.45,0.18)	TRIA (0,0.25,0.5)	0.1+LOGN (1.06,0.531)	-	-	-	1+LOGN (0.49,0.443)

หมายเหตุ โรงงานตัวอย่าง M6 รางที่ 2 หมายถึงแท่นเทแยกสำหรับรถตัดซึ่งอ้อยจะไหลรวมกับรางที่ 1

5.2.3 ข้อมูลรูปแบบและจำนวนของรถบรรทุกที่เข้าสู่โรงงาน การเข้าสู่โรงงานของรถบรรทุกที่มีระบบคิวแบบคิวเสรีโดยทั่วไปจะมีปริมาณหนาแน่นสูงมากในช่วงเย็นจนถึงค่ำ ส่วนโรงงานที่จัดระบบคิวแบบคิวล็อคแม้ว่ารถจะเข้าสู่โรงงานอย่างสม่ำเสมอ แต่จำนวนรถในช่วงเย็นจนถึงค่ำจะมีปริมาณสูงกว่าในช่วงเวลาอื่นอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากการจัดคิวล็อคยังมีการยืดหยุ่นจากการให้ตกคิว (หรือช่วงการมาหลังจากเวลาที่เรียกคิวแล้ว) กับรถบรรทุกอยู่มาก และการที่รถส่วนใหญ่เข้ามาสู่โรงงานในช่วงเย็นเนื่องจาก ระบบการเก็บเกี่ยวส่วนใหญ่ยังใช้แรงงานซึ่งจะต้องตัดอ้อยในช่วงเช้า และขนขึ้นอ้อยจนเต็มรถบรรทุกเสร็จในช่วงเย็น รถส่วนใหญ่จึงเสร็จงานในเวลาเดียวกัน การเข้าสู่ระบบโดยขึ้นกับช่วงเวลาเช่นนี้ เรียกว่า Non-Stationary Arrival Process

ในการนำข้อมูลรูปแบบและปริมาณรถบรรทุกไปใช้กับแบบจำลอง จะต้องจัดรูปแบบข้อมูลด้านเวลาที่จุดแจ้งคิว เพื่อหาจำนวนรถที่เข้าสู่ระบบในแต่ละชั่วโมงของข้อมูลในแต่ละวัน และนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าการกระจายตัวของจำนวนรถในแต่ละชั่วโมงโดยโปรแกรม Input Analyzer เช่นเดียวกับการวิเคราะห์น้ำหนักบรรทุกและข้อมูลเวลาในการทำงาน

การนำข้อมูลไปใช้กับแบบจำลอง สำหรับโรงงานที่จัดระบบคิวแบบเสรีทำได้โดยนำข้อมูลการกระจายของจำนวนรถในแต่ละช่วงเวลามาใส่ในส่วน Schedule โดยเลือกให้เป็นประเภท Arrival และกำหนดการใช้งานโดย Create Module โดยเลือกการสร้าง รถบรรทุกเข้าระบบจากตารางที่กำหนดไว้

ส่วนแบบจำลองของโรงงานที่จัดคิวล็อคนั้นรถบรรทุกจะเข้าสู่โรงงานโดยการเรียกคิว หลังจากนั้นจะต้องปรับเปลี่ยนลักษณะการเข้าสู่โรงงานของรถบรรทุกให้อยู่ในลักษณะเดียวกับรูปแบบที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

รูปแบบการเข้าสู่โรงงานเฉลี่ยในช่วงเวลาต่างๆของโรงงานน้ำตาลตัวอย่างทั้ง 10 แห่ง สามารถสรุปลักษณะการกระจายตัวของรถบรรทุกที่เข้าสู่โรงงานในแต่ละชั่วโมงได้ดังตารางที่ 5.17

ตารางที่5.17 สรุปลักษณะการกระจายตัวของรถบรรทุกที่เข้าสู่โรงงานในแต่ละช่วงเวลา

ช่วงเวลา	M1	M2	M3	M4	M5
0:00	NORM(47, 7.03)	NORM(54.1,22.9)	NORM(55.2,12.9)	NORM(54.7, 18.4)	NORM(34.5,17.9)
1:00	NORM(48.1, 10.4)	NORM(61.6,27.2)	NORM(47,11)	NORM(50.7, 15.1)	NORM(33,11.4)
2:00	NORM(44.3, 10.3)	NORM(47.3,22.7)	NORM(47,11)	NORM(53.1, 19.4)	NORM(28.4,8.89)
3:00	NORM(38.6, 9.96)	NORM(56.5,15.9)	NORM(30.7,10.8)	NORM(47.3, 19)	NORM(25,11.7)
4:00	NORM(41.3, 7.56)	NORM(35,26.2)	NORM(37.3,3.64)	NORM(50.7, 16.2)	NORM(23.9,11.9)
5:00	NORM(41, 7.35)	NORM(25,20.7)	UNIF(43.5,67.5)	NORM(48.6, 13.6)	NORM(25.7,12)
6:00	NORM(45.6, 8.82)	NORM(45.7,26.9)	NORM(68.3,11.6)	NORM(54.4, 9.77)	NORM(30.7,13.2)
7:00	NORM(51, 9.78)	NORM(41.6,19.3)	NORM(71.5,6.75)	NORM(55.8, 7.93)	NORM(18.6,8.35)
8:00	NORM(56, 10.9)	NORM(79.3,17.2)	NORM(75.2,9.1)	NORM(55.5, 18.7)	NORM(21.4,14.7)
9:00	NORM(61.6, 10.5)	NORM(54.1,10.9)	UNIF(83.5,117)	NORM(53.1, 9.52)	NORM(21.6,12.1)
10:00	NORM(67.1, 9.29)	NORM(52.1,20.8)	NORM(118,14.4)	NORM(49.8, 18.2)	NORM(20.9,11.4)
11:00	NORM(68.9, 8.45)	NORM(75.3,15.5)	NORM(118,14.4)	NORM(56.7, 8.63)	NORM(29.5,11.7)
12:00	NORM(56.4, 9.13)	NORM(73.3,25)	UNIF(130,156)	NORM(61.1, 15.7)	NORM(33.6,17.8)
13:00	NORM(70.6, 10)	NORM(76.6,17.4)	NORM(148,6.78)	NORM(66.1, 9.46)	NORM(41.8,16.6)
14:00	NORM(65.5, 10.6)	NORM(86.3,16.1)	NORM(155,19.9)	NORM(66.9, 13.1)	NORM(42.5,15.1)
15:00	NORM(66.9, 7.69)	NORM(86.3,13.7)	NORM(159,24)	NORM(70.8, 15)	NORM(39.2,13.3)
16:00	NORM(74.4, 8.74)	NORM(97.4,15.1)	UNIF(167,206)	NORM(79.7, 19.1)	NORM(40.9,8.46)
17:00	NORM(78.6, 11.4)	NORM(96.9,28.9)	NORM(210,11.1)	NORM(73.3, 11.8)	NORM(40.5,15.6)
18:00	NORM(76.3, 16.7)	NORM(99.7,23.9)	UNIF(172,218)	NORM(69.5, 27.8)	NORM(38.6,16.4)
19:00	NORM(70, 11.5)	NORM(79.7,22.3)	UNIF(136,186)	NORM(59.7, 17)	NORM(37.7,17.2)
20:00	NORM(74, 13.5)	NORM(70.1,11)	NORM(151,15.1)	NORM(72.3, 18.3)	NORM(41.6,21.4)
21:00	NORM(71.3, 14)	NORM(70.7,19.6)	NORM(131,8.46)	NORM(72.3, 18.3)	NORM(37.9,14.5)
22:00	NORM(66.3, 11.7)	NORM(76.1,25.4)	NORM(107,22.7)	NORM(66.1, 20.7)	NORM(40.1,18.4)
23:00	NORM(53.7, 8.67)	NORM(65.7,18.3)	NORM(88.2,14.2)	NORM(68.3, 13.3)	NORM(33.6,17.2)

ตารางที่5.17(ต่อ) สรุปลักษณะการกระจายตัวของรถบรรทุกที่เข้าสู่โรงงานในแต่ละช่วงเวลา

ช่วงเวลา	M6	M7	M8	M9	M10
0:00	NORM(32.6,10.1)	NORM(6.71,5.8)	NORM(11,3.42)	NORM(38.9,12.9)	NORM(16.83,8.08)
1:00	NORM(28.7,10.2)	NORM(2.14,1.25)	NORM(9.83,2.03)	NORM(40.4,16.9)	NORM(14.5,8.43)
2:00	NORM(27.2,8.64)	NORM(1.14,0.639)	NORM(6.67,2.69)	NORM(27.5,9.49)	NORM(9.83,5.04)
3:00	NORM(27.2, 6.89)	NORM(1,0.756)	NORM(6,2.45)	NORM(26,11)	NORM(6.67,3.5)
4:00	NORM(27.2,6.89)	NORM(2.57,1.05)	UNIF(0.5,7.5)	NORM(22.3,9.36)	NORM(7.33,5.43)
5:00	NORM(22.9,6.91)	NORM(3.57,1.68)	NORM(6.17,1.34)	NORM(20,6.85)	NORM(3,2.9)
6:00	NORM(20, 5.18)	NORM(8,3.78)	UNIF(1.5,6.5)	NORM(21.4,8.62)	NORM(3.83,3.71)
7:00	NORM(20,5.18)	NORM(12.1,5.11)	UNIF(4.5,14.5)	NORM(26.2,9.28)	NORM(8.83,6.74)
8:00	NORM(19,6.07)	NORM(16.3,3.01)	NORM(11,1.91)	NORM(32.6,7.44)	NORM(6.33,2.25)
9:00	NORM(18.2,5.91)	NORM(11.6,5.01)	NORM(14.7,1.6)	NORM(38.5,9.06)	NORM(8.50,5.21)
10:00	NORM(16.3, 6.51)	NORM(8.86,1.64)	NORM(16.8,4.91)	NORM(49.7,7.57)	NORM(13.5,1.38)
11:00	NORM(16.9, 4.05)	UNIF(4.5,12.5)	NORM(16.2,2.91)	NORM(68.2,10.7)	NORM(20.83,5.08)
12:00	NORM(17.2,4.93)	NORM(10.4,4.47)	NORM(16,4.36)	NORM(85.4,13.3)	NORM(24,6.96)
13:00	NORM(21.9,6.1)	NORM(9,3.85)	NORM(20,4.73)	NORM(86.2,9.51)	NORM(28.5,10.65)
14:00	NORM(25.5,8.82)	NORM(6.86,3.72)	NORM(18.2,4.6)	NORM(78.5,14.2)	NORM(36.67,14.96)
15:00	NORM(30.3,6.31)	NORM(8.14,3.31)	UNIF(12.5,25.5)	NORM(76.1,12.9)	NORM(37,6.03)
16:00	NORM(33.8,10.7)	NORM(10.6,3.92)	UNIF(17.5,24.5)	NORM(93.8,15.7)	NORM(37.17,12.11)
17:00	NORM(33.5,9.58)	NORM(32.4,4.69)	NORM(22.7,4.78)	NORM(101,15.7)	NORM(36.83,7.91)
18:00	NORM(35.7,8.5)	NORM(46.7,5.42)	NORM(29,6.35)	NORM(105,18.8)	NORM(42.20,10.85)
19:00	NORM(46.2,13.3)	NORM(42.5,75.5)	NORM(30.3,3.09)	NORM(102,15.2)	NORM(40.20,3.49)
20:00	NORM(38.3,7.79)	UNIF(23.5,48.5)	NORM(33.5,5.65)	NORM(83.3,20.6)	NORM(40,16.17)
21:00	NORM(43.4,8.94)	NORM(26.9,4.45)	UNIF(20.5,26.5)	NORM(66.6,12.3)	NORM(39.60,4.22)
22:00	NORM(44.7,14.6)	UNIF(7.5,26.5)	NORM(17.2,5.43)	NORM(59.7,10.8)	NORM(30.6,9.21)
23:00	NORM(30.5,9.89)	NORM(8.14,1.12)	NORM(11.7,1.11)	NORM(46.5,12.9)	NORM(24.2,12.03)

5.3 สรุปท้ายบท

การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล เป็นกระบวนการที่ต้องดำเนินการควบคู่กันไปกับการสร้างและพัฒนาแบบจำลองสถานการณ์ ในบทนี้ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในแบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้น ในขั้นต่อไปเป็นการนำแบบจำลองนั้นไปใช้ในการวิเคราะห์สถานการณ์การดำเนินงานต่าง ๆต่อไป