แบบจำลองเชิงความน่าจะเป็นสำหรับวิเคราะห์การเดินรถเที่ยวกลับ

นาย ภาสภณ ชัยบูรณ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PROBABILISTIC MODEL FOR BACKHAUL ANALYSIS

Mr. Passapon Chaiboon

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Civil Engineering
Department of Civil Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University
Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	แบบจำลองเชิงความน่าจะเป็นสำหรับวิเคราะห์การเดินรถเที่ยวกลับ
โดย	นายภาสภณ ชัยบูรณ์
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มาโนช โลหเตปานนท์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มาโนช โลหเตปานนท์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อำพล การุณสุนทวงษ์)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาสภณ ชัยบูรณ์: แบบจำลองเชิงความน่าจะเป็นสำหรับวิเคราะห์การเดินรถเที่ยวกลับ (PROBABILISTIC MODEL FOR BACKHAUL ANALYSIS) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผศ. ดร.มาโนช โลหเตปานนท์, 62 หน้า.

ลักษณะที่สำคัญของรูปแบบการขนส่งแบบเต็มคันคือ การเข้า – ออกจากธุรกิจการขนส่งแบบเต็มคันนั้นทำได้ง่าย ดังนั้นจึงมีการแข่งขันกันระหว่างผู้ประกอบการรถบรรทุกสูง การควบคุมต้นทุนจึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับผู้ประกอบการในการสร้างความสามารถในการแข่งขัน เนื่องจากการเดินรถเที่ยวเปล่าเป็นความสูญเสียที่สำคัญในการจัดการการขนส่งแบบเต็มคัน ดังนั้นผู้ประกอบการจึงจำเป็นต้องหาสินค้ากลับมาในเที่ยวกลับเพื่อให้เกิดประโยชน์จากใช้งานรถบรรทุกให้มากขึ้น บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองสถานการณ์เพื่อช่วยวิเคราะห์วางแผนการรับจ้างขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ โดยอาศัยข้อมูลคำสั่งขนส่งสินค้าของผู้ว่าจ้างขนส่งสินค้าตัวอย่าง ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับคือแบบจำลองสถานการณ์ต้นแบบสำหรับวิเคราะห์ความเหมาะสมของการรับจ้างขนส่งสินค้าในมุมมองของความเป็นไปได้ของการขนส่งเที่ยวกลับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา ลายมือชื่อนิสิต ภาสภณ ชัยบูรณ์

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2553 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

5070398721 : MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEYWORDS : Truckload Transportation / Backhaul / Simulation

PASSAPON CHAIBOON: PROBABILISTIC MODEL FOR BACKHAUL ANALYSIS. ADVISOR: ASST.PROF.MANOJ LOHATEPANONT, Sc.D., 62 pp.

The ease of market entry and exit is one of the major characteristics of the truckload transportation, resulting in high competition among carriers. Cost control is thus one of the most important priorities for carriers in order to be able to compete in the market. Empty haul is a major loss in truckload operation. Carriers have to find ways to utilize trucks most efficiently by planning effective backhaul trips. The objective of this article is to develop a simulation model for full truckload operation network by studying the distribution of transportation demands using actual data from carriers. The anticipated benefit of this study is to obtain a prototype simulation model for the determination of whether or not to accept loads based on the prospect of potential backhauls.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department : Civil Engineering Student's Signature ภาสกาล ชัยบุรณ์

Field of Study: Civil Engineering

Academic Year : 2010 Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความเมตตากรุณา และความเอาใจใส่อย่างดียิ่งจากท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาโนช โลหเตปานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งให้คำปรึกษา คำแนะนำ ให้ความรู้ ตรวจสอบความถูกต้องตั้งแต่เริ่มแรกจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนดูแลเอาใจใส่ ให้กำลังใจ และให้โอกาสผู้วิจัยได้มีประสบการณ์การเรียนรู้ที่ลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อำพล การุณสุนทวงษ์ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและข้อคิดเห็นต่างๆ ที่ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีความครบถ้วนสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณรุ่นพี่ เพื่อนๆ และน้องๆ ภาควิชาวิศวกรรมขนส่งทุกคน ที่ช่วยเหลือตลอดการศึกษาที่ผ่านมา และขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องธุรการภาควิชาทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือด้านเอกสารเป็นอย่างดีในระหว่างทำวิทยานิพนธ์

ผู้วิจัยขอขอบคุณบริษัทกรณีศึกษาทุกๆบริษัทที่กรุณาให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และอำนวยความสะดวกให้ผู้วิจัยในการเก็บรวบรวมเพื่อประกอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ผู้อยู่เบื้องหลังความสำเร็จ และเป็นแรงบันดาลใจสำคัญแก่ผู้วิจัย ทำให้ผู้วิจัยมีกำลังใจในการพัฒนาจิตใจและความรู้ เพื่อที่จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญภาพ ..... ฏ

บทที่ 1 1

บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 3

1.3 ขอบเขตการศึกษา 3

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

1.5 องค์ความรู้ที่คาดว่าจะได้รับ 4

บทที่ 2 5

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 การบริหารการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุก 5

2.2 การวิจัยการบริหารการขนส่งด้วยแบบจำลองสถานการณ์ 11

2.3 ทฤษฎีการจำลองสถานกาณ์ 17

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3.1 ระบบและตัวแบบจำลอง 17

2.3.2 การศึกษาวิเคราะห์ระบบ 19

บทที่ 3 20

วิธีการดำเนินการวิจัย 20

3.1 ศึกษาและทบทวนงานวิจัย 20

3.2 ศึกษาการดำเนินงานขนส่งจากบริษัทผู้ประกอบการขนส่ง 21

3.2.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของแผนกขนส่ง 21

3.2.2 วิธีการจัดสรรงานขนส่งของแผนกขนส่ง 22

3.3 เก็บข้อมูลจากบริษัทผู้ประกอบการขนส่ง 22

3.3.1 ข้อมูลโครงข่ายการขนส่ง 23

3.3.2 ข้อมูลคำสั่งขนส่งสินค้า 24

3.3.3 ประเภทรถบรรทุก และจำนวนรถ 24

3.4 ออกแบบแบบจำลองสถานการณ์ 25

3.4.1 ข้อมูลสำหรับการนำเข้า (Data Input) 26

3.4.2 โครงข่าย (Network) 27

3.4.3 กระบวนการสร้างคำสั่งในการขนส่ง (Load Generator) 27

3.4.4 กระบวนการสร้างรถบรรทุก (Truck Generator) 30

3.4.5 กระบวนการจัดสรรรถบรรทุก (Dispatching) 32

3.4.6 กระบวนการขนส่ง (Transport) 33

3.4.7 การย้ายตำแหน่งรถบรรทุกไปยังตำแหน่งอื่น (Truck Reposition) 34

3.4.8 ผลจากแบบจำลองสถานการณ์ 37

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.5 การวัดประสิทธิภาพจากแบบจำลองสถานการณ์ 37
3.6 ออกแบบและทดสอบกลยุทธ์รูปแบบต่าง ๆ จากแบบจำลอง 41
3.6.1 การทดสอบที่ 1 41
3.6.2 การทดสอบที่ 2 41
3.6.3 การทดสอบที่ 3 41
3.6.4 การลดจำนวนรถบรรทุก 43
3.6.5 ทดสอบการเพิ่มจำนวนคำสั่งขนส่งสินค้า 43
3.7 วิเคราะห์ผลการทดสอบ 44
3.8 สรุปผลการวิจัย 44
บทที่ 4 45
วิเคราะห์ผลจากแบบจำลองสถานการณ์ 45
4.1 การวิเคราะห์รูปแบบการกระจายตัวของคำสั่งขนส่ง 45
4.2 การทดสอบผลจากการสร้างสถานการณ์จำลอง 46
บทที่ 5 56
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 56
5.1 สรุปผลการวิจัย 56
5.2 ข้อเสนอแนะ 59
รายการอ้างอิง 60
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 62

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2.1 แสดงกฎชั่วโมงการทำงานของปี ค.ศ. 2003 และ 2004 12

ตารางที่ 2.3 แสดงรายชื่อของ Classes และ Interfaces สำหรับการสร้างแบบจำลอง 13

ตารางที่ 2.4 แสดงการทดสอบจากแบบจำลอง 16

ตารางที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานของแผนกขนส่ง 21

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของจุดต้นทางปลายทาง 24

ตารางที่ 3.4 แสดงข้อมูลตัวอย่างของระยะทางระหว่างจังหวัดต่าง ๆ หน่วย กิโลเมตร 26

ตารางที่ 3.5 แสดงข้อมูลสำหรับการสร้างงาน 26

ตารางที่ 3.6 แสดงตัวอย่างเวลาการเดินทาง หน่วย ชั่วโมง 27

ตารางที่ 3.7 แสดงตัวอย่างผลการสร้างคำสั่งขนส่งสินค้า 30

ตารางที่ 3.8 แสดงตัวอย่างผลการสร้างรถบรรทุก 32

ตารางที่ 3.9 แสดงการหาโอกาสที่จะย้ายรถไปตำแหน่งที่จะเกิดคำสั่งขนส่งสินค้ามากที่สุด 35

ตารางที่ 4.1 แสดงรูปแบบการกระจายตัวของคำสั่งขนส่งสินค้า 46

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการทดสอบแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 – 3 (1) 47

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดสอบแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 – 3 (2) 47

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดสอบการเพิ่มจำนวนคำสั่งขนส่งสินค้า (1) 53

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการทดสอบการเพิ่มจำนวนคำสั่งขนส่งสินค้า (2) 53

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการทดสอบการเพิ่มจำนวนคำสั่งขนส่งสินค้า (1) 54

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการทดสอบการเพิ่มจำนวนคำสั่งขนส่งสินค้า (2) 54

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1.1 แสดงปริมาณการขนส่งสินค้าตามรูปแบบการขนส่งระหว่าง พ.ศ. 2548 – 2552 1
ภาพที่ 2.1 แสดงลักษณะการขนส่งแบบเต็มคัน 5
ภาพที่ 2.2 แสดงลักษณะการขนส่งแบบไม่เต็มคัน 6
ภาพที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าผลกระทบพื้นที่กับคาบของการวางแผน 9
ภาพที่ 2.4 แสดงสถานะการทำงานของพนักงานขับรถ 14
ภาพที่ 2.5 แสดงกระบวนการทำงานของแบบจำลอง 14
ภาพที่ 2.6 แสดงการจำแนกระบบของแบบจำลองสถานการณ์ 18
ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 20
ภาพที่ 3.2 แสดงแผนที่โครงข่ายการขนส่งสินค้า 23
ภาพที่ 3.3 แสดงแผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ 25
ภาพที่ 3.4 แสดงตัวอย่างโครงข่ายการขนส่ง 28
ภาพที่ 3.5 แสดงขั้นตอนกระบวนการสร้างคำสั่งในการขนส่ง 28
ภาพที่ 3.6 แสดงขั้นตอนการสร้างงาน 30
ภาพที่ 3.7 แสดงกระบวนการสร้างรถบรรทุก 32
ภาพที่ 3.8 แสดงกระบวนการจัดสรรรถบรรทุก 33
ภาพที่ 3.9 แผนภาพแสดงกระบวนการขนส่ง 34
ภาพที่ 3.10 แสดงกระบวนการขนส่งแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 35
ภาพที่ 3.11 แสดงกระบวนการขนส่งแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 36
ภาพที่ 3.12 แสดงกระบวนการขนส่งแบบจำลองสถานการณ์ที่ 3 36

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 3.14 แสดงสัดส่วนเวลาที่รถบรรทุก 1 คัน สามารถทำงานได้ 39

ภาพที่ 3.15 สัดส่วนชั่วโมงการทำงานของรถบรรทุก 40

ภาพที่ 3.16 แสดงลักษณะการขนส่งของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 42

ภาพที่ 3.17 แสดงลักษณะการขนส่งของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 42

ภาพที่ 3.18 แสดงลักษณะการขนส่งของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 3 43

ภาพที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอรรถประโยชน์การใช้งานรถบรรทุกกับจำนวนชั่วโมงการเดินทางเที่ยวเปล่าของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 49

ภาพที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอรรถประโยชน์การใช้งานรถบรรทุกกับจำนวนชั่วโมงการเดินทางเที่ยวเปล่าของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 50

ภาพที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอรรถประโยชน์การใช้งานรถบรรทุกกับจำนวนชั่วโมงการเดินทางเที่ยวเปล่าของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 3 50

ภาพที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรถบรรทุกกับจำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกจอดรอคำสั่งขนส่งสินค้านอกบริษัทของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 51

ภาพที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรถบรรทุกกับจำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกจอดรอคำสั่งขนส่งสินค้านอกบริษัทของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 3 51

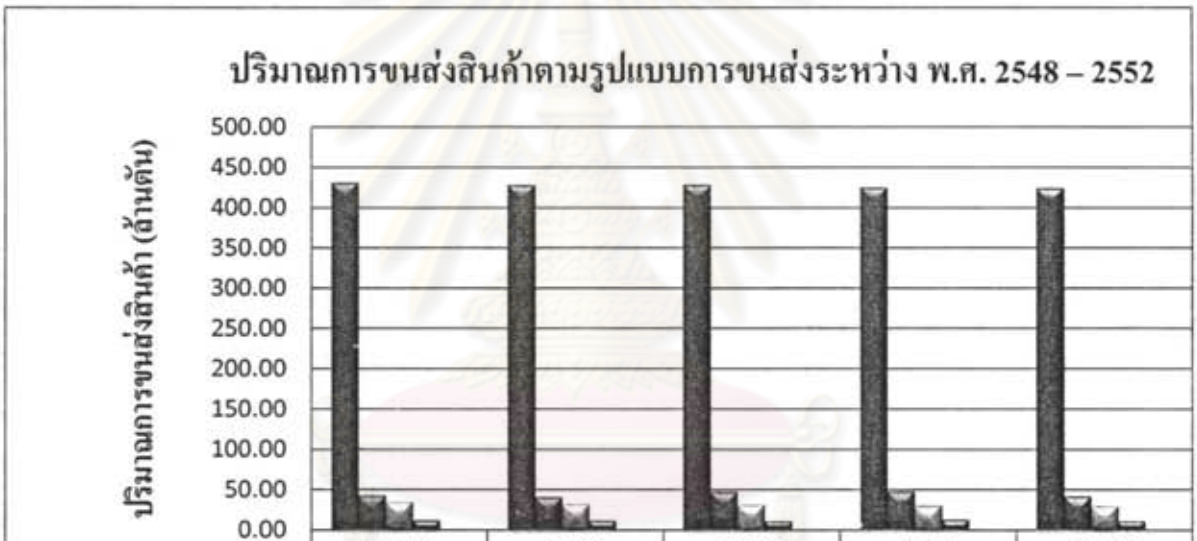
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การขนส่ง มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้านเศรษฐกิจของประเทศ เนื่องจากการขนส่งเข้าไปมีส่วนเกี่ยวข้องกับธุรกิจเกือบทุกประเภททั้งในส่วนการจัดหาวัตถุดิบ การผลิต การขาย และการจัดจำหน่าย ต้นทุนจากการขนส่งเป็นต้นทุนที่สำคัญและส่งผลกระทบต่อต้นทุนโดยรวมของผลิตภัณฑ์หรือบริการ จากรูปแบบการขนส่งสินค้าในประเทศเห็นได้ว่ามีการใช้รูปแบบทางถนนมากที่สุด



	2548	2549	2550	2551	2552
ทางถนน	430.28	427.58	428.12	424.46	423.68
ทางน้ำภายในประเทศ	42.31	40.34	47.23	47.69	41.56
ชายฝั่งทะเล	34.25	31.57	31.22	29.62	29.31
ทางรถไฟ	11.76	11.58	11.06	12.81	11.13
ทางอากาศ	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05

ภาพที่ 1.1 แสดงปริมาณการขนส่งสินค้าตามรูปแบบการขนส่งระหว่าง พ.ศ. 2548 – 2552

(ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม)

จากภาพที่ 1.1 ในปี พ.ศ. 2552 มีปริมาณการขนส่งสินค้าที่ใช้รูปแบบทางถนนมากที่สุดถึง 423.68 ล้านตัน (83.77%) รองลงมารูปแบบทางน้ำมีปริมาณขนส่งสินค้า 29.31 ล้านตัน (8.22%) แสดงให้เห็นได้ว่า

รูปแบบทางถนนมีบทบาทในการขนส่งสินค้ามากกว่ารูปแบบอื่น ๆ มากจึงจำเป็นที่จะต้องให้สำคัญต่อต้นทุนการขนส่งทางถนน

การดำเนินการขนส่งทางถนนโดยรถบรรทุกขนส่งสามารถแบ่งตามความเป็นเจ้าของได้ 2 ประเภท คือ บริษัทผู้ผลิตสินค้ามีรถบรรทุกในการส่งสินค้าเป็นของตัวเอง และการว่าจ้างบริษัทผู้ประกอบการรถบรรทุกขนส่ง (Carrier) ในส่งสินค้าให้กับบริษัทผู้ผลิตสินค้า ซึ่งบริษัทผู้ประกอบการรถบรรทุกขนส่งจะมีลูกค้า (Shipper) ทั้งขาประจำ และขาจร บริษัทผู้ผลิตสินค้าขนาดใหญ่ มีปริมาณการส่งสินค้ามากนิยมว่าจ้างบริษัทผู้ประกอบการรถบรรทุกขนส่งแทนการส่งสินค้าด้วยตัวเอง

บริษัทผู้ประกอบการรถบรรทุกขนส่งส่วนใหญ่ในประเทศไทยมีลักษณะการขนส่งแบบเต็มคัน (Truckload, TL) เนื่องจากการเข้า – ออกจากธุรกิจขนส่งทำได้ง่าย จึงมีการแข่งขันกันระหว่างผู้ประกอบการรถบรรทุกขนส่งค่อนข้างมาก ผู้ประกอบการจำเป็นจะต้องบริหารรถบรรทุกที่มีอยู่ให้รองรับความต้องการในการขนส่งของลูกค้า และยังต้องคำนึงถึงการบริหารรถเที่ยวเปล่า (Empty haul) ให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีความสำคัญสำหรับการจัดการการขนส่งแบบเต็มคัน เพราะการมีเที่ยวเปล่าไม่ทำให้เกิดรายได้ จากการศึกษาของกรมการขนส่งทางบก พบว่าการขนส่งสินค้าทางถนนด้วยรถบรรทุกในปี พ.ศ. 2549 มีการเดินรถเที่ยวเปล่าสูงถึงร้อยละ 46 ของจำนวนเที่ยวทั้งหมดซึ่งคิดเป็นการเดินรถเที่ยวเปล่าสูงถึง 33 ล้านเที่ยวต่อปี

ปัจจุบันต้นทุนในการดำเนินการขนส่งสูงขึ้นเนื่องมาจากราคาน้ำมันมีการปรับตัวที่สูงขึ้น การมีรถเที่ยวเปล่ามาก ย่อมไม่เกิดผลดีต่อผู้ประกอบการรถบรรทุกขนส่ง และยังเป็นการเพิ่มต้นทุนด้านการขนส่งให้กับบริษัทผู้ผลิตสินค้าอีกด้วย การที่จะลดรถเที่ยวเปล่าได้นั้นผู้ประกอบการรถบรรทุกขนส่งจะต้องหาสินค้าในการวิ่งเที่ยวกลับ (Backhaul) ซึ่งมีการจัดการบริหารที่ยาก เนื่องความต้องการในการขนส่งเที่ยวกลับยังมีความไม่แน่นอนอยู่ (Powell, 1986) ได้กล่าวว่าช่วงเริ่มต้นของวันในแต่ละวันผู้ประกอบการจะรู้ว่ามีความต้องการขนส่งเพียง 40 เปอร์เซ็นต์ และอีก 60 เปอร์เซ็นต์จะรู้ในช่วงบ่ายระหว่างวัน

การศึกษาในงานวิจัยนี้ศึกษาการบริหารจัดการการขนส่งแบบเต็มคัน และพัฒนาแบบจำลองสถานการณ์เพื่อช่วยวิเคราะห์วางแผนการรับจ้างขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ โดยอาศัยข้อมูลคำสั่งขนส่งสินค้าของผู้ว่าจ้างขนส่งสินค้าตัวอย่าง ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับคือแบบจำลองสถานการณ์ต้นแบบสำหรับวิเคราะห์ความเหมาะสมของการรับจ้างขนส่งสินค้าในมุมมองของความเป็นไปได้ของการขนส่งเที่ยวกลับ

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ศึกษาการสร้างแบบจำลองสถานการณ์เพื่อหาโอกาสที่จะเกิดรถเที่ยวกลับ โดยอาศัยรูปแบบการกระจายตัวของความต้องการในการขนส่ง
2. พัฒนาแบบจำลองสถานการณ์เพื่อใช้ในการพิจารณาและทดสอบกลยุทธ์ต่าง ๆ ที่น่าจะสามารถนำไปสู่การเพิ่มสัดส่วนการเดินรถเที่ยวกลับ โดยพิจารณาประกอบกับสิ่งที่ต้องเสียไปเพื่อสร้างโอกาสดังกล่าว
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของกลยุทธ์ต่าง ๆ ในมุมมองของบริษัทผู้ผลิตสินค้าและบริษัทผู้ประกอบการรถบรรทุกขนส่งจากสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้น

1.3 ขอบเขตการศึกษา

การวิจัยนี้สร้างแบบจำลองสถานการณ์เพื่อช่วยวิเคราะห์วางแผนรับจ้างขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ โดยอาศัยข้อมูลคำสั่งขนส่งสินค้าของผู้ว่าจ้างขนส่งสินค้าตัวอย่าง โดยมีเงื่อนไขว่ามาตรฐานต่าง ๆ ของบริษัทผู้ประกอบการรถบรรทุกขนส่งเป็นที่ยอมรับของบริษัทผู้ผลิตสินค้า มาตรฐานในที่นี้คือ มาตรฐานรถบรรทุก พนักงานขับรถ ความตรงต่อเวลา เป็นต้น

ข้อมูลของคำสั่งขนส่งที่นำมาใช้วิเคราะห์เก็บข้อมูลจากบริษัทผู้ประกอบการรถบรรทุกขนส่ง เพื่อศึกษารูปแบบของการกระจายตัวของคำสั่งขนส่งในรูปแบบต่าง ๆ กัน และเปรียบเทียบโอกาสที่จะเกิดรถเที่ยวกลับจะทำให้หารถเที่ยวกลับเฉลี่ยได้ และนำข้อมูลที่ได้มาสร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมสำหรับการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ที่ใช้ในการสร้างสถานการณ์จำลองของระบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete - event simulation)

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถหาโอกาสที่จะเกิดรถเที่ยวกลับ จากรูปแบบการกระจายตัวของความต้องการในการส่งสินค้า
2. สามารถสร้างแบบจำลองสถานการณ์เพื่อใช้ในการพิจารณาและทดสอบกลยุทธ์ต่าง ๆ
3. ทราบถึงข้อดีข้อเสียของกลยุทธ์ต่าง ๆ ในมุมมองของบริษัทผู้ผลิตสินค้าและบริษัทผู้ประกอบการรถบรรทุกขนส่ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.5 องค์ความรู้ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ศึกษาลักษณะการจัดการบริหารรถเที่ยวกลับเพื่อนำมาใช้ประโยชน์แก่บริษัทผู้ประกอบการรถบรรทุกขนส่งสินค้าในประเทศไทย
2. การใช้ประยุกต์ใช้แบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมสำหรับการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในการทดสอบกลยุทธ์ต่าง ๆ และวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

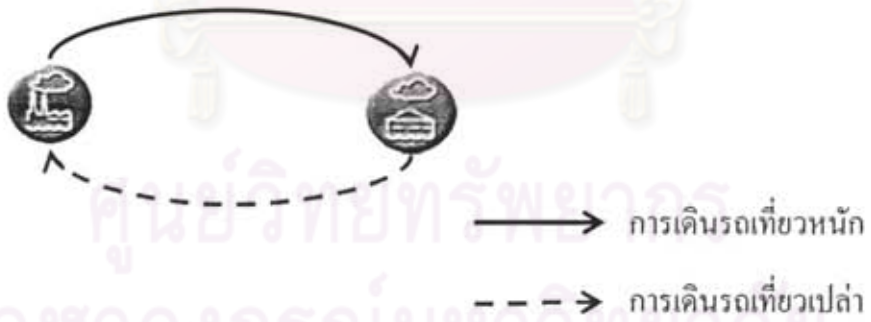
บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะศึกษาการบริหารการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ผ่านมาในอดีต และทฤษฎีที่นำมาใช้ในการวิจัย

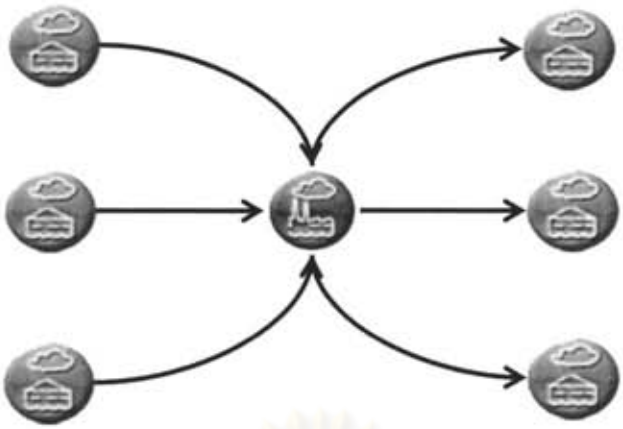
2.1 การบริหารการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุก

การขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกสามารถแบ่งตามลักษณะการปฏิบัติการแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ การขนส่งแบบเต็มคัน (Truckload, TL) และการขนส่งแบบไม่เต็มคัน (Less – than Truckload, LTL) ลักษณะการขนส่งแบบเต็มคันตามปกติจะขนส่งจากจุดต้นทางไปยังจุดปลายทางโดยไม่มีการควบรวมสินค้า (Consolidation) และไม่มีการแวะรับ – ส่งสินค้าระหว่างเส้นทาง ดังรูปที่ 2.1 ส่วนลักษณะการขนส่งแบบไม่เต็มคันจะขนส่งจากจุดต้นทางหลายจุดไปยังจุดปลายทางหลายจุด มีศูนย์การจัดเรียงสินค้า (Sorting) และอาจมีการแวะรับ – ส่งสินค้าระหว่างทางได้ ดังภาพที่ 2.2 ซึ่งประเภทที่บริษัทผู้ประกอบการรถบรรทุกขนส่งนิยมในประเทศไทย คือ การขนส่งแบบเต็มคัน



ภาพที่ 2.1 แสดงลักษณะการขนส่งแบบเต็มคัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 2.2 แสดงลักษณะการขนส่งแบบไม่เต็มคัน

จากลักษณะการขนส่งแบบเต็มคันแสดงทิศทางของการขนส่งสินค้าเป็นแบบทิศทางเดียว (One Direction) จากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่ง เมื่อส่งสินค้าเสร็จแล้วรถบรรทุกจะวิ่งกลับมายังจุดเดิม การวิ่งรถในเที่ยวกลับไม่มีสินค้ากลับมายังจุดต้นทางทำให้ไม่ก่อเกิดรายได้แก่บริษัทผู้ประกอบการรถบรรทุกขนส่ง ระยะทางในการเดินรถที่ไม่มีการบริหารเที่ยวเปล่าจะเป็นการเดินรถเที่ยวเปล่าถึง 50% ของระยะทางทั้งหมด (McKinnon and Ge, 2006) กล่าวว่าเพื่อการบริหารการขนส่งให้มีประสิทธิภาพและใช้รถบรรทุกให้เกิดประโยชน์ในสองทิศทาง บริษัทผู้ประกอบการรถบรรทุกขนส่งจึงต้องหาสินค้ามาในเที่ยวกลับ (Back loads) ด้วย (Regan, 1998) กล่าวว่าการบริหารการขนส่งสินค้าของบริษัทผู้ประกอบการมีการบริหารอยู่ 2 ส่วนหลัก ๆ คือ

1. การบริหารทรัพยากรที่มีอยู่ (Supply management) คือ การบริหารรถบรรทุก และพนักงานขับรถที่มีอยู่ให้สามารถบริการลูกค้าได้ดีที่สุด ซึ่งจะประกอบด้วยการจัดสรรพนักงานขับรถ และรถบรรทุกไปบริการลูกค้า รวมถึงการย้ายตำแหน่งรถบรรทุก (Reposition) ไปยังตำแหน่งที่คาดการณ์ว่าจะเกิดคำสั่งขนส่งในอนาคต
2. การบริหารคำสั่งในการขนส่งสินค้า (Demand management) คือ การตัดสินใจว่าจะเลือกรับหรือปฏิเสธคำสั่งขนส่งของลูกค้า

Manivannan (1998) กล่าวว่าการศึกษาการบริหารการขนส่งด้วยรถบรรทุกมีการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา จะแบ่งเป็น 2 วิธีการใหญ่ ๆ คือ

1. วิธีเชิงวิเคราะห์ (Analytical Methods) หรือวิธีเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematics Methods) ในการแก้ปัญหา คำตอบที่ได้เรียกว่า คำตอบเชิงวิเคราะห์ (Analytic solution) ซึ่งอาจจะได้คำตอบที่

แม่นตรง (Exact) หรือเหมาะสมที่สุด (Optimal) เช่น ปัญหาจากจัดเส้นทางการเดินรถ, ปัญหาการจัดสรรพนักงานขับรถ, ปัญหาการจัดสรรรถ เป็นต้น

2. วิธีการจำลองสถานการณ์ (Simulation Methods) เป็นวิธีการเชิงตัวเลข (Numerical Methods) วิธีการหนึ่งในการศึกษาวิเคราะห์ระบบ รวมถึงการแก้ปัญหาของระบบด้วยการทดลองซ้ำ ๆ กับตัวแบบจำลอง

Powell (1987) ได้ศึกษาปัญหาการจัดสรรรถบรรทุกแบบพลวัตภายใต้คำสั่งขนส่งที่ความไม่แน่นอน ผู้ประกอบการขนส่งต้องการบริหารตำแหน่งของรถบรรทุกในเวลาต่าง ๆ ให้เกิดผลกำไรที่สูงสุด ดังนั้นผู้ประกอบจึงต้องการทราบถึงต้นทุนในอนาคต และกำไร เพื่อที่จะใช้ในการตัดสินใจว่าจะไปส่งสินค้าให้กับลูกค้ารายใดบ้าง และต้องส่งรถบรรทุกเปล่าไปไว้ที่ใดบ้าง โดยใช้แบบจำลองเป็นแบบ Stochastic Programming ประกอบกับกระบวนการตัดสินใจแบบมาร์คอฟมาประยุกต์ใช้ แบบจำลองเป็นการแบ่งปัญหาออกเป็นหลายสถานะ เพื่อประเมินค่าการมีรถบรรทุกไว้ใช้ในพื้นที่บริการ และความน่าจะเป็นที่รถบรรทุกจะถูกเลือกไปใช้ไปใช้ในทางเลือกต่าง ๆ

Powell (1988) ได้นำแบบจำลองที่เสนอโดย Powell (1987) มาประยุกต์ใช้กับบริษัท North American Van Line โดยให้ชื่อของแบบจำลองว่า LOADMAP (Load Matching and Pricing) เป็นการรวบรวมข้อมูลของคนขับและปริมาณการขนส่งที่ได้ทำการคาดการณ์ในอนาคตแบบ Real – time เพื่อหากำไรสูงสุดและการบริการดีที่สุด ทำให้เกิดผลกำไรเพิ่มขึ้น 2.5 ล้านดอลล่าร์ต่อปี และมีระดับการให้บริการที่สูงขึ้น

แบบจำลอง LOADMAP เป็นแบบจำลองการขนส่งสินค้าแบบ Stochastic Programming พิจารณาถึงความไม่แน่นอนของปริมาณความต้องการส่งสินค้า โดยแบบจำลองมีจุดมุ่งหมายที่จะบอกมูลค่าของรถขนส่งสินค้าที่อยู่ในแต่ละศูนย์ในวันต่าง ๆ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) การคำนวณค่าผลกระทบพื้นที่ (End effect) 2) การคำนวณมูลค่าคาดหวังของทางเลือก 3) การคำนวณความน่าจะเป็นในการจัดสรรรถขนส่งสินค้า (Dispatch probability) 4) การคำนวณมูลค่าคาดหวังของรถขนส่งสินค้า

1. การคำนวณค่าผลกระทบพื้นที่ (End effect)

บอกถึงมูลค่าของรถบรรทุกในพื้นที่บริการ j ในช่วงเวลา s ดังนั้นค่า End effect จึงเป็นค่าโอกาสในการใช้รถบรรทุกเมื่อรถบรรทุกอยู่ในพื้นที่บริการ j คำนวณจากโปรแกรมพลวัต (Dynamic Programming) ซึ่งอยู่บนข้อมูลการใช้รถขนส่งสินค้าในแต่ละพื้นที่บริการ มีสมการดังนี้

$$p(j,s) = \sum_{n} q_n(j,s) W_n(j,s) \quad \text{ทุกพื้นที่บริการ j}$$

(1)

กำหนดให้

P = จำนวนคาบเวลาของแผน

$U_n(i,s)$ = ข้อมูลในอดีตของจำนวนรถบรรทุกเฉลี่ยที่ถูกนำไปในทางเลือกที่ n ในวันที่ s

q_n = สัดส่วนของรถบรรทุกที่ใช้ในทางเลือก n ของพื้นที่บริการ i ในวันที่ s

ดังนั้น $q_n(i,s) = \dfrac{U_n(i,s)}{\sum_{k} U_k(i,s)}$

$t(i,j)$ = ระยะเวลาในการเดินทางจากพื้นที่บริการ i ไปพื้นที่บริการ j โดยมีหน่วยเวลาเป็นจำนวนคาบเวลา ในที่นี้ให้ระยะเวลาในการวิ่งของรถบรรทุกสินค้ากับเที่ยวเปล่าใช้เวลาเท่ากัน

$r_n(i,j)$ = กำไรจากการเดินรถบรรทุกสินค้าจากพื้นที่บริการ i ไปพื้นที่บริการ j ตามทางเลือก n ในกรณีเที่ยวเปล่าจะเป็นต้นทุนการเดินรถ

$W_n(i,s)$ = มูลค่าคาดหวังที่เกิดจากทางเลือกที่ n ของพื้นที่บริการ i ในวันที่ s

ค่าของ $W_n(i,s)$ หาได้จาก

กรณี $s + t(i,j) < P$ แล้ว

$$W_n(i,s) = r_n(i,j) + p(j, s + t(i,j))$$

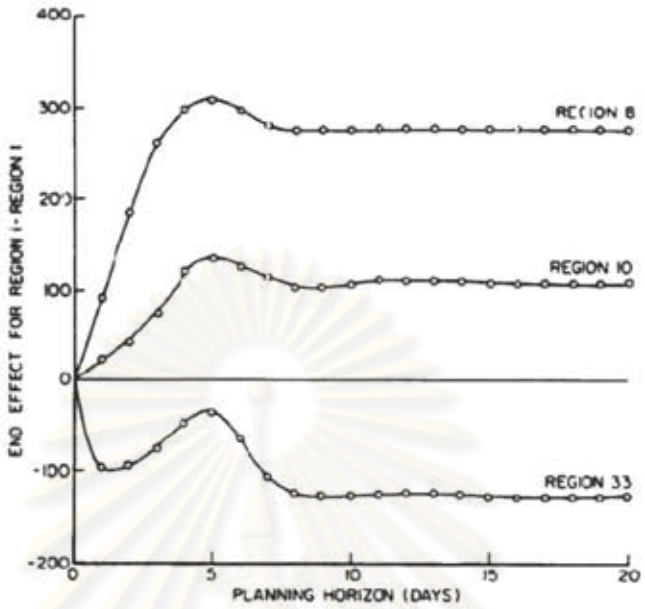
กรณี $s + t(i,j) \geq P$ แล้ว

$$W_n(i,s) = r_n(i,j)\left(\frac{(P-s)}{t(i,j)}\right)$$

การคำนวณเริ่มต้นที่ $s = P$ และคำนวณย้อนถอยกลับไป โดยกำหนดให้ $p(j,P) = 0$ ในทุกพื้นที่บริการ j เริ่มคำนวณที่ช่วงเวลา $s = P - 1$ และ $s = P - 2$ จนกระทั่งถึงช่วงเวลา $s = 1$ ในแต่ละขั้นตอน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าของ End effect มีคุณสมบัติที่สำคัญ คือเมื่อช่วงเวลาในการวางแผนมีค่ามาก ค่าสัมพัทธ์ของ End effect จะมีค่าคงที่ ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าผลกระทบพื้นที่กับคาบของการวางแผน

2. การคำนวณมูลค่าคาดหวังของทางเลือก (Expected value of the m-th option, w_n)

การคำนวณมูลค่าคาดหวังของทางเลือก (W_n) คำนวณตามสมการที่ และ โดยใช้ค่าผลกระทบพื้นที่ของคาบการวางแผนที่ 8 วันทำการ เมื่อทำการคำควณค่าคาดหวังของแต่ละเส้นทางของแต่ละศูนย์เสร็จ จะทำการเรียงลำดับค่าดังกล่าวจากมากไปน้อยโดยกำหนดให้เส้นทางที่มีค่าคาดหวังมากที่สุดเป็นทางเลือกที่ 1 ของศูนย์กระจายสินค้านั้น

3. การคำนวณความน่าจะเป็นในการจัดสรรรถขนส่งสินค้า (Dispatch probability, d_{kn})

การหาความน่าจะเป็นในการจัดสรรรถขนส่งสินค้า คือ ค่าความน่าจะเป็นของรถบรรทุกคันที่ k ที่จะถูกเลือกในทางเลือกที่ n โดยสามารถคำนวณได้ดังนี้

กำหนดให้

$d(k,n)$ = ความน่าจะเป็นที่รถบรรทุกคันที่ k จะถูกจัดให้ทางเลือกที่ n

f_n = จำนวนรถบรรทุกเฉลี่ยที่ใช้ในทางเลือกที่ n ซึ่งได้มาจากข้อมูลในอดีต

X_n = ตัวแปรสุ่มของจำนวนรถบรรทุกที่ใช้ในทางเลือกที่ n ซึ่งขึ้นอยู่กับค่าเฉลี่ย f_n

Y_n = ตัวแปรสุ่มซึ่งเป็นผลรวมของจำนวนรถบรรทุกที่ใช้ในทางเลือก n

$$= \sum_{i=1}^{n} X_i$$

ความน่าจะเป็นที่รถคันที่ k จะถูกจัดให้ทางเลือกที่ n คือ ความน่าจะเป็นร่วมที่ Y_{n-1} มีค่าน้อยกว่า k (ถ้า Y_{n-1} มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ k จะไม่สามารถจัดให้รถบรรทุกคันนั้นในทางเลือกที่ n ได้) และความน่าจะเป็นที่ Y_n มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ k (หากเงื่อนไขนี้ไม่เป็นจริง เราจะสามารถจัดรถคันที่ k ให้ทางเลือก $n + 1$ หรือทางเลือกอื่น ๆ ได้) ดังนั้น

$$d(k,n) = Prob\ [Y_{n-1} < k \text{ และ } Y_n \geq k]$$

ให้ A เป็นเหตุการณ์ที่ $Y_{n-1} < k$

ให้ B เป็นเหตุการณ์ที่ $Y_n \geq k$

เหตุการณ์ที่ $Y_{n-1} \geq k$ ไม่สามารถเกิดขึ้นได้ ดังนั้นเหตุการณ์ที่ $Y_{n-1} \geq k$ และ $Y_n \geq k$ จึงไม่สามารถเกิดขึ้นได้ เหตุการณ์ B จึงกลายเป็นซับเซตของเหตุการณ์ A

จาก $P(A \cap B) = P(A) - P(\overline{B})$ ดังนั้น

$$d(k,n) = Prob\ [Y_{n-1} < k] - Prob[\ Y_n < k]$$

สมมุติให้ฟังก์ชั่นความน่าจะเป็นของ X_n เป็นการกระจายตัวแบบปัวร์ซองซึ่งมีค่าเฉลี่ยเป็น f_n ดังนั้น ฟังก์ชั่นความน่าจะเป็นของ Y_n ซึ่งเป็นผลรวมของ X_n จึงเป็นปัวร์ซองด้วย

ความน่าจะเป็นที่รถบรรทุกจะใช้ในทางเลือกที่จะเก็บไว้ในพื้นที่บริการเดิมจนถึงช่วงเวลาต่อไป คือ ความน่าจะเป็นส่วนที่เหลือจากความน่าจะเป็นที่จะใช้รถบรรทุกไปในทางเลือกอื่น ๆ

4. การคำนวณมูลค่าคาดหวังของรถขนส่งสินค้า (Expected value of the k-th vehicle, V_k)

เป็นค่าที่แสดงมูลค่าของรถขนส่งสินค้าในแต่ละศูนย์กระจายสินค้าซึ่งจะถูกใช้ในการส่งสินค้าในวันต่อไป โดยพิจารณาร่วมกับมูลค่าคาดหวังของทางเลือกในการใช้รถของแต่ละศูนย์กระจายสินค้า โดย

มูลค่าคาดหวังของรถขนส่งสินค้าคำนวณได้จากความสัมพันธ์ของมูลค่าคาดหวังของแต่ละทางเลือกในแต่ละศูนย์กระจายสินค้าและค่าความน่าจะเป็นของการใช้รถขนส่งสินค้าในแต่ละทางเลือกจะได้สมการดังนี้

$$V_k(i,s) = \sum W_n(i,s) d_{k,n}(i,s)$$

กำหนดให้

$d(k,n)$ = ความน่าจะเป็นที่รถบรรทุกคันที่ k จะถูกจัดให้ทางเลือกที่ n

$W_n(i,s)$ = มูลค่าคาดหวังที่เกิดจากทางเลือกที่ n

วิสิษฐ์ มานะวิริยภาพ (2549) ได้เสนอระบบประมวลผลสำหรับการจัดสรรรถบรรทุกแบบพลวัตเพื่อจัดการเดินรถบรรทุกแบบเต็มคันระหว่างศูนย์กระจายสินค้า โดยประยุกต์จากแบบจำลอง LOADMAP ที่เสนอโดย Powell (1988) เพื่อที่จะจัดสรรรถให้เกิดกำไรสูงสุด ภายใต้การพิจารณารายรับและต้นทุนการเดินรถของคำสั่งที่ได้รับในปัจจุบัน และพิจารณาถึงคำสั่งขนส่งที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

ผลที่ได้จากระบบคือการพิจารณาปริมาณการรองรับการขนส่งและมูลค่าผลกำไรที่ได้จากระบบโดยมีปริมาณความต้องการในการขนส่งที่ไม่สามารถทำการจัดส่งได้มีจำนวนทั้งหมด 45 เที่ยว เฉลี่ย 1.5 เที่ยวต่อวัน จากปริมาณความต้องการในการขนส่งจำนวน 608 เที่ยว คิดเป็นร้อยละ 7.24 ซึ่งมีการกำหนดปริมาณสินค้าที่ไม่สามารถทำการจัดส่งได้ไม่เกินร้อยละ 10

อย่างไรก็ตามปัญหาในการบริหารการขนส่งที่มีความซับซ้อนมาก ๆ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการเชิงวิเคราะห์อาจมีความยากในการแก้ปัญหา จึงมีงานวิจัยที่ใช้วิธีการสร้างแบบจำลองสถานการณ์มาใช้ในการแก้ไขปัญหาของระบบที่มีความซับซ้อนมาก ๆ

2.2 การวิจัยการบริหารการขนส่งด้วยแบบจำลองสถานการณ์

Ervin and Harris (2004) ได้สร้างแบบจำลองสถานการณ์สำหรับประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนกฎหมายชั่วโมงการให้บริการ (Hour of Service, HOS) ของพนักงานขับรถบรรทุกในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยใช้โปรแกรม Arena ในสร้างแบบจำลองสถานการณ์ เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงกฎชั่วโมงการทำงาน (Hour of Service, HOS) ดังตารางที่ 2.1 แสดงกฎชั่วโมงการทำงาน จึงสร้างแบบจำลองเพื่อทดสอบสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้น

ตารางที่ 2.1 แสดงกฎชั่วโมงการทำงานของปี ค.ศ. 2003 และ 2004

Description	2003	2004
Off-Duty Required Hours	8	10
On-Duty Hours	15 Non-Consecutive	14 Consecu-tive
Driving Hours	10	11
8 Day On-Duty Limit	70	70
Hours Idle for Reset	Not Available	34

โดยที่ผลจากแบบจำลองจะบอกถึงผลกระทบของอรรถประโยชน์การบริหารฝูงรถ (Fleet utilization) คือ ระยะทางที่พนักงานขับรถขับรถต่อวัน, ช่วงเวลาจากรับจากลูกค้าของจนกระทั่งส่งของเสร็จ (Cycle times), ประสิทธิภาพการให้บริการลูกค้า (Customer service) โดยจะหาเปอร์เซ็นต์ของงานที่ส่งให้ลูกค้าได้ เพื่อเป็นแนวทางให้กับบริษัทในการวางแผนระหว่างคนขับ ลูกค้า และการปฏิบัติงาน ดังตารางที่ 2.2 แสดงผลการชี้วัดประสิทธิภาพเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงกฎชั่วโมงการทำงาน

ตารางที่ 2.2 แสดงผลการชี้วัดประสิทธิภาพเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงกฎชั่วโมงการทำงาน

Key Performance Indicator	*% Difference from 2003 to 2004 Model*
Utilization	-10.4%
Cycle Time	+8.6%
Customer Service	-4.5%

Rossetti and Nangia (2007) ได้ทำการออกแบบต้นแบบของโครงสร้างเชิงวัตถุ (Object – oriented) สำหรับการจำลองสถานการณ์โครงข่ายการขนส่งแบบเต็มคัน โดยใช้ Java Simulation Library (JSL) ซึ่งเป็นโครงสร้างสำหรับแบบจำลองสถานการณ์ระบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete - event simulation) ด้วยภาษาจาวา โดยทำการกำหนดสมาชิก คุณสมบัติ และความสัมพันธ์ที่สำคัญของระบบโครงข่ายขึ้นมาก่อน สามารถแบ่งสมาชิกหลัก ๆ ได้ดังนี้ โครงข่ายเชิงกายภาพ (Physical network), สินค้า หรืองาน (Loads), กระบวนการจัดสรรรถ (Dispatcher), รถบรรทุกหัวลาก (Truck), รถหางพ่วง (Trailer) และพนักงานขับรถ (Driver) จากนั้นได้ออกแบบ Classes และ Interfaces ที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ ดังตารางที่ 2.3

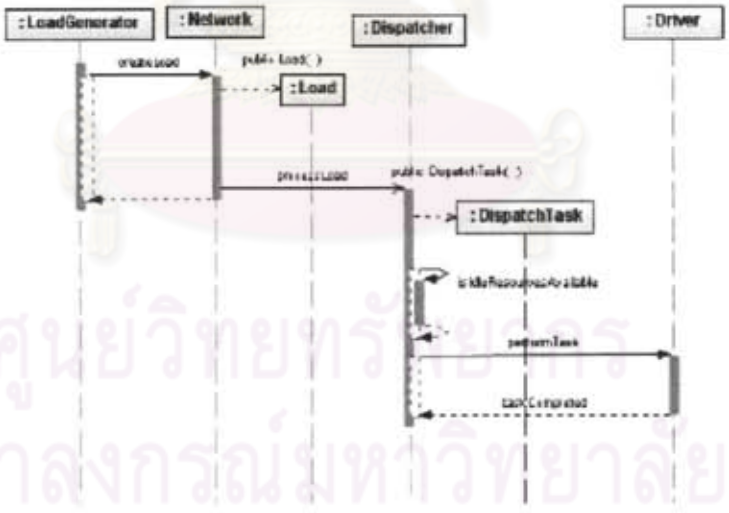
ตารางที่ 2.3 แสดงรายชื่อของ Classes และ Interfaces สำหรับการสร้างแบบจำลอง

AbstractDispatcher	Driver
AbstractDispatcherFTL	LoadGenerator
DispatcherFTL	Location
DispatcherTask	Lane
TransportationNetwork	Load
DriverSelectionRule	NetworkIfc
DispatchLoadSeletionRuleIfc	TrailerSelectionRuleIfc
TransportLocationIfc	DriverSelectionRule
TruckSelectionRuleIfc	LoadReceiverIfc
TransportTaskReceiverIfc	LoadSenderIfc

การสร้างแบบจำลอง มีกระบวนการดังนี้ LoadGenarator จะทำการสร้างงานหรือคำสั่งให้การส่งสินค้าจากข้อมูลในอดีตโดยนำข้อมูลมาหาการกระจายตัว จากนั้นจะส่งงานไปยัง Network เพื่อระบุต้นทางปลายทางจากความน่าจะเป็นของของจำนวนการขนส่งในแต่ละเส้นทางในอดีต เมื่อระบุถึงต้นทางปลายทางแล้ว ทำการส่งข้อมูลไปยัง Dispatcher หน้าที่ของ Dispatcher จะสร้าง DispatchTask ขึ้นมา จากนั้นจะตรวจสอบรถบรรทุกหัวลาก, รถหางพ่วง และพนักงานขับรถที่ยังว่างอยู่ พนักงานจะมีเวลาการทำงานตามกฎชั่วโมงการทำงาน ซึ่งมีกระบวนการดังภาพที่ 2.4 แสดงสถานะการทำงานของพนักงานขับรถ เพื่อให้มารับงานที่สร้างขึ้นมา จากนั้นพนักงานขับรถก็จะทำการขนส่งไปยังปลายทาง เมื่อส่งเสร็จแล้วคนขับจะรอคำสั่งจาก Dispatch ว่าจะให้รับสินค้าต่อหรือไม่ การตัดสินใจในการเลือกที่จะส่งสินค้าจะตัดสินใจจากเวลาเดินทางในการส่งสินค้าน้อยที่สุด ดังภาพที่ 2.5 แสดงกระบวนการทำงานของแบบจำลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 2.4 แสดงสถานะการทำงานของพนักงานขับรถ



ภาพที่ 2.5 แสดงกระบวนการทำงานของแบบจำลอง

การวัดประสิทธิภาพจากแบบจำลองสถานการณ์ได้นำข้อมูลการขนส่งจริงจากบริษัท JB Hunt มาใช้ในการทดสอบ มีการวัดประสิทธิภาพดังต่อไปนี้ ระยะทางเฉลี่ยของรถเที่ยวหนักและรถเที่ยวเปล่า, อรรถประโยชน์ของการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ (รถบรรทุก และพนักงานขับรถ), ระยะเวลาที่งานรอการขนส่งที่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุดต้นทางและในโครงข่าย, ระยะเวลารอเฉลี่ยต่องานหนึ่งงาน, ระยะเวลาที่งานอยู่ในระบบ, และจำนวนงานที่ได้รับการขนส่ง

ข้อมูลตัวอย่างที่นำมาทดสอบจากบริษัท JB Hunt โดยเลือกข้อมูลจุดต้นทางปลายทางของคลังสินค้าที่มีงานขนส่งมากที่สุดจำนวน 11 แห่ง มีระยะเวลาการเข้ามาของงานเป็นการกระจายตัวแบบ Exponential เท่ากับ 1 ชั่วโมง และกำหนดเงื่อนไขในการทดสอบดังนี้

1. เวลาการนำของลงจากรถ และขึ้นรถ (Loading and Unloading time) มีค่าคงที่ 1 ชั่วโมง
2. ความเร็วของรถวิ่ง 60 ไมล์ต่อชั่วโมง
3. เวลาการทำงานของพนังงานขับรถตามกฎหมายโดยกำหนดให้ความคาดหวังของเวลาในการเดินทางน้อยที่สุด
4. ระยะทางรถบรรทุกวิ่งเปล่าไม่เกิน 1,000 ไมล์

ผลการทดสอบจากการสร้างงานขึ้นทั้งหมด 10,000 งาน ได้ถูกทำการขนส่ง 9,973 งาน และมีผลการทดสอบดังตารางที่ 2.4 แสดงการทดสอบจากแบบจำลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.4 แสดงการทดสอบจากแบบจำลอง

Average BobTail (unloaded) miles per Load	334.224
Average DeadHead (unloaded) miles per Load	351.620
Average Transport (loaded) miles per load	425.830
Average Total miles per load	1111.674
Average Load System Time	18.421
Total Number of Loads processed	9973.0

Time Weighted Average number of Busy Drivers	10.4880
Time Weighted Average number of Idle Drivers	27.7946
Time Weighted Average number of Off Duty Drivers (Average #Off Duty Drivers With Task + Average #Off Duty Drivers Without Task)	41.7173
Time Weighted Average number of Off Duty Drivers With Task	7.8755
Time Weighted Average number of Off Duty Drivers Without Task	33.8417
Time Weighted Average number of Busy Trucks	18.3636
Time Weighted Average number of Busy Trailers	18.3636
Time Weighted Average number in Dispatch Pick Up Queue	0.0908
Time Weighted Average number in Transport Pick Up Queue	1.568
Time Weighted Average number in BobTail Pick Up Queue	1.685
Time Weighted Average number in DeadHead Pick Up Queue	0.6766
Time Weighted Average number in Incoming Loads Queue	14.43
Average Time in Dispatch Pick Up Queue	0.090
Average Time in Transport Pick Up Queue	1.565
Average Time in BobTail Pick Up Queue	10.510
Average Time in DeadHead Pick Up Queue	10.959
Average Time in Incoming Loads Queue	14.405

2.3 ทฤษฎีการจำลองสถานการณ์

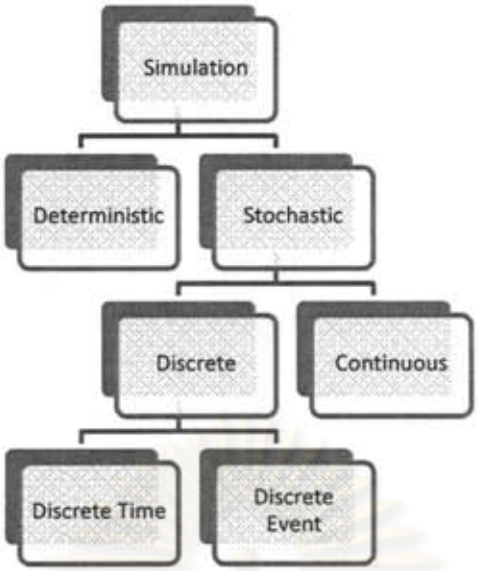
2.3.1 ระบบและตัวแบบจำลอง

ระบบ (System) หมายถึง กลุ่มของสรรพสิ่งต่าง ๆ (Entities) หรือสมาชิก (Element) ที่มีความสัมพันธ์กันและกระทำกิจกรรมให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ตัวอย่างของระบบ เช่น การผลิตรถยนต์ จะมีเครื่องจักร อุปกรณ์ วัตถุดิบ คนงาน เป็นสมาชิกที่มีกิจกรรมที่เกี่ยวเนื่องกัน โดยมีวัตถุประสงค์คือ ผลิตรถยนต์ให้ได้ตามที่ต้องการ ซึ่งสมาชิกแต่ละตัวก็จะมีคุณสมบัติเฉพาะและมีกิจกรรมเฉพาะ ภายในระบบจะมีการทำกิจกรรมทำให้เกิดเหตุการณ์ (event) ซึ่งส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบ เรียกว่า ทำให้สถานะ (states) ของระบบเปลี่ยนแปลง สถานะของระบบจะอธิบายได้ด้วยค่าตัวแปรสถานะ (state variables) จะอธิบายระบบ ณ เวลาหนึ่ง ๆ เช่น ระบบธนาคาร ตัวแปรสถานะคือ จำนวนลูกค้าในธนาคารทั้งที่กำลังรับบริการและคอยรับการบริการ และจำนวนพนักงานเคาน์เตอร์ที่กำลังให้บริการ เป็นต้น

เหตุการณ์คือ การทำกิจกรรมซึ่งเมื่อเกิดขึ้นจะทำให้สถานะของระบบ หรือตัวแปรสถานะมีค่าเปลี่ยนแปลง เช่น การเข้ามาของลูกค้า ณ เวลาหนึ่ง ๆ ถือว่าเป็นเหตุการณ์ที่มีผลทำให้สถานะคือ จำนวนลูกค้าในธนาคารเปลี่ยนไป ระบบจะแบ่งได้ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ระบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete system) เป็นระบบที่ค่าตัวแปรสถานะจะเปลี่ยนแปลงเฉพาะบางจุดของเวลาไม่ได้เกิดขึ้นตลอดเวลา
2. ระบบต่อเนื่อง (Continuous system) เป็นระบบที่ค่าตัวแปรสถานะจะเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา

ตัวแบบจำลอง (Model) จะจำลองกิจกรรมต่าง ๆ ในระบบ ซึ่งตัวแบบจำลองที่ดีควรประกอบด้วยองค์ประกอบที่จำเป็นหรือมีรายละเอียดพอที่จะให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องเกี่ยวกับระบบจริง ทั้งนี้ไม่จำเป็นว่าตัวแบบจะต้องมีรายละเอียดทั้งหมดของระบบจริง ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิเคราะห์ระบบวัตถุประสงค์ที่ต่างกัน ซึ่งจะใช้วัตถุประสงค์เป็นแนวทางในการกำหนดขอบเขตของระบบ และรายละเอียดของตัวแบบ ซึ่งสามารถแบ่งประเภทได้ดังนี้



ภาพที่ 2.6 แสดงการจำแนกระบบของแบบจำลองสถานการณ์

1. ตัวแบบจำลองระบบเชิงกำหนด (Deterministic model) เป็นตัวแบบที่ไม่มีตัวแปรสุ่ม ตัวแบบประเภทนี้จะได้ผลลัพธ์ที่มีความแน่นอน
2. ตัวแบบจำลองเชิงเฟ้นสุ่ม (Stochastic or Probabilistic model) เป็นตัวแบบจำลองระบบที่เกี่ยวข้องกับความไม่แน่นอน จะประกอบด้วยตัวแปรสุ่มอย่างน้อยหนึ่งตัว ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นเชิงสุ่ม หมายความว่าผลลัพธ์ที่ได้จะมีค่าไม่แน่นอน
    - ตัวแบบจำลองแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete model) ค่าของตัวแปรสถานะจะมีค่าเปลี่ยนแปลงเฉพาะบางจุดของเวลา ซึ่งจะแบ่งได้เป็น แบบเวลาไม่ต่อเนื่อง (Discrete Time) จะแบ่งช่วงเวลาเป็นทีละครั้ง เช่น จะดูว่าชั่วโมงที่ 1 ระบบมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร และแบบเหตุการณ์ไม่ต่อเนื่อง (Discrete Event) จะดูที่เหตุการณ์ที่สนใจ เช่น เหตุการณ์ที่มีลูกค้าเข้ามาในระบบ ระบบจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร
    - ตัวแบบจำลองแบบต่อเนื่อง (Continuous model) ค่าของตัวแปรสถานะเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา

2.3.2 การศึกษาวิเคราะห์ระบบ

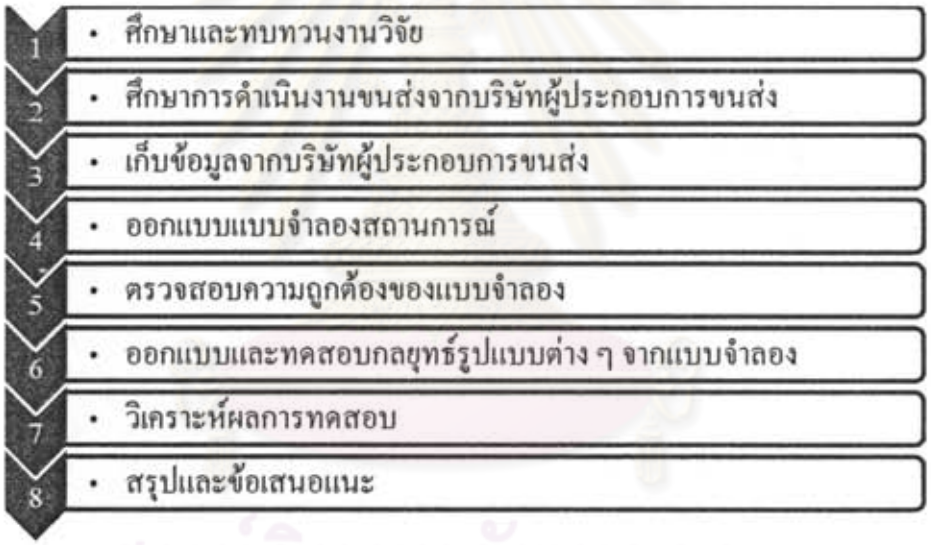
การศึกษาวิเคราะห์ระบบด้วยวิธีการจำลองสถานการณ์มีขั้นตอนหลักทั่วไปดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ (Defines the objectives) เช่น ในการจำลองระบบสินค้าคงเหลือ กำหนดวัตถุประสงค์ว่าต้องการทราบปริมาณสั่งซื้อในแต่ละครั้ง และสินค้าลดลงเหลือปริมาณเท่าใดจึงควรสั่งซื้อ ทั้งนี้เพื่อให้ระบบมีค่าใช้จ่ายรวมโดยเฉลี่ยต่อหน่วยเวลาต่ำสุด
2. สร้างตัวแบบ (Formulate the model) ในขั้นนี้จะกำหนดตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กำหนดเงื่อนไขหรือข้อจำกัด กำหนดข้อสมมุติ และกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นความสัมพันธ์ในรูปแบบสมการ (Equations) หรืออสมการ (Inequalities) คณิตศาสตร์ และแบบตรรกะ (Logic forms)
3. ตรวจสอบความสมเหตุสมผล หรือความถูกต้องของตัวแบบ (Validate the model) รวมถึงความถูกต้องทางตรรกะของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบกระทำเพื่อเป็นการประกันว่าผลลัพธ์ที่ได้จากตัวแบบจำลองมีความน่าเชื่อถือได้ การตรวจสอบโดยทั่วไปถ้ามีข้อมูลจริงหรือข้อมูลข้างเคียงจะใช้ข้อมูลเหล่านั้นในการตรวจสอบ และสำหรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์อาจใช้วิธีเปรียบเทียบผลลัพธ์จากบางส่วนที่ได้จากโปรแกรมกับผลลัพธ์ที่คำนวนด้วยมือ ถ้าแบบจำลองมีความถูกต้องหรือสมเหตุสมผลควรได้ผลลัพธ์สอดคล้องกัน แต่ถ้าให้ผลลัพธ์ที่ไม่สอดคล้องกัน ควรจะได้พิจารณาทบทวนตัวแบบที่สร้างขึ้นเพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วตรวจสอบใหม่
4. ออกแบบการทดลอง (Design the experiment) ในขั้นนี้จะกำหนดระยะเวลาของการทดลองหรือกำหนดรอบทำซ้ำของการทดลอง เช่น กำหนดจำนวนวันในการทดลองระบบสินค้าคงเหลือ ซึ่งการกำหนดดังกล่าวจะเกี่ยวข้องกับระดับความเชื่อมั่นที่ผู้สร้างจำลองต้องการในผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลอง
5. ทำการทดลอง (Conduct the simulation) ในขั้นนี้จะทำการทดลองตัวแบบตามแบบการทดลองที่กำหนดในขั้นตอนที่ 4 และคำนวนหาค่าวัดหรือค่าประมาณต่าง ๆ ที่ต้องการเมื่อจบการทดลอง เช่น หาตัวเลขสรุปที่เป็นเวลาคอยเฉลี่ย และค่าใช้จ่ายรวมโดยเฉลี่ย เป็นต้น

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาในงานวิจัยนี้ศึกษาการบริหารจัดการการขนส่งแบบเต็มคัน และพัฒนาแบบจำลองสถานการณ์เพื่อช่วยวิเคราะห์วางแผนการรับจ้างขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ โดยอาศัยข้อมูลคำสั่งขนส่งสินค้าของผู้ว่าจ้างขนส่งสินค้าตัวอย่าง ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับคือแบบจำลองสถานการณ์ต้นแบบสำหรับวิเคราะห์ความเหมาะสมของการรับจ้างขนส่งสินค้าในมุมมองของความเป็นไปได้ของการขนส่งเที่ยวกลับ ซึ่งมีขั้นตอนการวิจัยดังภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.1 ศึกษาและทบทวนงานวิจัย

ศึกษาลักษณะของปัญหาการบริหารรถบรรทุกแบบเต็มคัน และศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 2

3.2 ศึกษาการดำเนินงานขนส่งจากบริษัทผู้ประกอบการขนส่ง

ในการวิจัยนี้ศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงาน ขั้นตอนการรับคำสั่งขนส่งสินค้า การบริหารรถเที่ยวกลับของผู้ประกอบการ ซึ่งได้ได้รับความอนุเคราะห์จากบริษัทผู้ประกอบการรถบรรทุกขนส่งรายใหญ่ในภาคเหนือ

3.2.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของแผนกขนส่ง

ตารางที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานของแผนกขนส่ง

จากตารางขั้นตอนการปฏิบัติงานของแผนกขนส่ง มีขั้นตอนดังนี้

3.2.1.1 แผนกขนส่งดูคำสั่งขนส่งสินค้าประจำวันสำหรับลูกค้าที่ทำสัญญากับบริษัท โดยบางครั้งก็จะมีคำสั่งล่วงหน้าเข้ามาก่อนวันที่จะให้ทำการขนส่ง การส่งคำสั่งของลูกค้าก็จะมีการส่งอีเมล์ หรือโทรเข้ามาทางบริษัท หรืออย่างบริษัท CTL จะมีเวปไซต์เพื่อให้แผนกขนส่งเข้าไปดูว่ามีความต้องการให้ไปส่งสินค้าที่ไหนบ้าง ส่วนลูกค้าทั่วไปส่วนใหญ่จะเป็นการโทรเข้ามาสั่ง ถ้ามี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รถบรรทุกไม่เพียงพอที่จะทำการขนส่งในกับลูกค้าได้ในแต่ละวัน ทางแผนกจะทำการติดต่อลูกค้าว่าไม่สามารถที่จะจัดส่งสินค้าตามคำสั่งขนส่งได้

3.2.1.2 แผนกขนส่งดูคิวรถบรรทุกที่รออยู่ รถบรรทุกจะมาลงคิวที่สำนักงานที่ใกล้กับจุดที่ส่งสินค้า

3.2.1.3 แผนกขนส่งดูลักษณะประเภทรถที่เหมาะสมจะใช้ขนส่งสินค้าให้กับลูกค้าได้ เช่น พื้นที่ในการจัดส่ง, ข้อกำหนดของลูกค้า, ประเภทของสินค้าที่จะบรรทุก และสภาพของรถบรรทุก เป็นต้น

3.2.1.4 แผนกขนส่งจะทำการจ่ายงานให้แก่พนักงานขับรถบรรทุก

3.2.1.5 รถบรรทุกก็จะเดินทางไปรับสินค้าจากลูกค้า ตรวจสอบสินค้า และเดินทางไปส่งสินค้าที่จุดปลายทาง

3.2.1.6 เมื่อส่งสินค้าเสร็จแล้ว พนักงานขับรถบรรทุกจะกลับมายังบริษัทเพื่อทำการคืนเอกสารในการขนส่งให้กับแผนกขนส่งเพื่อทำการเบิกค่าขนส่ง

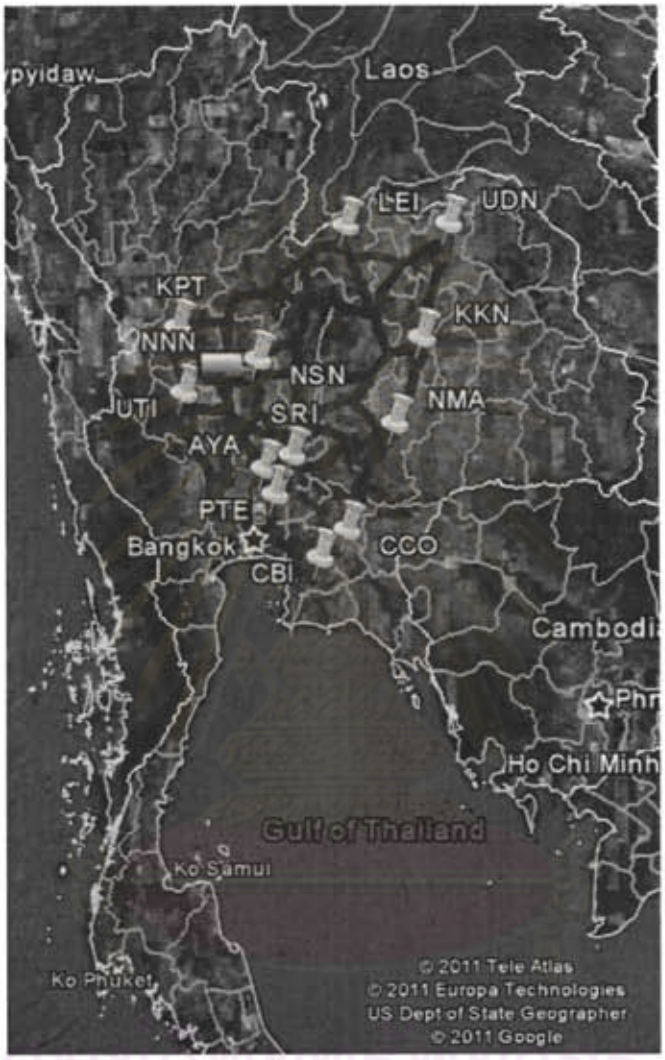
3.2.2 วิธีการจัดสรรงานขนส่งของแผนกขนส่ง

ทางแผนกจะทำการจัดสรรรถบรรทุกเพื่อดูว่าจะให้รถไปส่งของที่ไหน โดยใช้คนทำการจัดสรร เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบการจัดสรรจะพยายามให้รถบรรทุกวิ่งไปรับงานที่พื้นที่ต่าง ๆ แบบเป็นวงรอบ โดยดูคำสั่งในการขนส่งล่วงหน้าว่าเมื่อรถบรรทุกคันนี้ไปส่งสินค้าให้ลูกค้าเสร็จแล้ว จะมีคำสั่งขนส่งในบริเวณที่ใกล้เคียงหรือไม่ ถ้ามีคำสั่งในการขนส่ง คนจัดสรรรถจะโทรไปบอกพนักงานขับรถบรรทุกให้เดินทางไปรับงานต่อ แต่ถ้าไม่มีคำสั่งในการขนส่งรถบรรทุกก็จะกลับมายังบริษัท

3.3 เก็บข้อมูลจากบริษัทผู้ประกอบการขนส่ง

ข้อมูลที่เก็บมาจากบริษัทตัวอย่างประกอบด้วยข้อมูลคำสั่งขนส่งสินค้าในแต่ละเส้นทางการขนส่ง (คู่จุดต้นทางและจุดปลายทาง) ซึ่งจุดต้นทางและจุดปลายทางนี้เป็นข้อมูลจังหวัด ข้อมูลระยะทาง ข้อมูลเวลาในการขนส่ง

3.3.1 ข้อมูลโครงข่ายการขนส่ง ประกอบด้วยจุดต้นทางและจุดปลายทางทั้งหมด 13 จุด มีเส้นทางการขนส่ง และตำแหน่งของบริษัทผู้ประกอบการ รวมเป็น 14 จุด ดังภาพที่ 3.2 แสดงแผนที่โครงข่ายการขนส่งสินค้า



ภาพที่ 3.2 แสดงแผนที่โครงข่ายการขนส่งสินค้า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของจุดต้นทางปลายทาง

บริษัทผู้ประกอบการ	NNN	ขอนแก่น	KKN
ปทุมธานี	PTE	อุดรธานี	UDN
อยุธยา	AYA	เลย	LEI
สระบุรี	SRI	นครสวรรค์	NSN
ชลบุรี	CBI	อุทัยธานี	UTI
ฉะเชิงเทรา	CCO	กำแพงเพชร	KPT
นครราชสีมา	NMA	นครปฐม	NPT

3.3.2 ข้อมูลคำสั่งขนส่งสินค้า เก็บข้อมูลในอดีต 3 เดือน เป็นข้อมูลในเดือนมกราคม – มีนาคม พ.ศ. 2552

ตารางที่ 3.3 แสดงข้อมูลเส้นทางการขนส่ง และจำนวนคำสั่งขนส่งสินค้า

Route	Origin	Destination	Distance (Km.)	Travel time (Hr)	Total Trip
1	SRI	PTE	84.9	1.15	276
2	SRI	AYA	64.5	1.1	405
3	SRI	CBI	206	2.33	237
4	SRI	CCO	167	3.07	147
5	SRI	NMA	180	3	258
6	SRI	KKN	300	4.45	297
7	SRI	UDN	477	7.34	300
8	SRI	LEI	426	6.46	306
9	SRI	NSN	179	2.54	1257
10	SRI	UTI	239	3.53	276
11	SRI	KPT	301	4.52	354
12	SRI	NPT	121	1.52	255
13	CCO	SRI	167	3.07	825
14	NSN	PTE	225	3.21	981
15	NSN	SRI	179	2.54	648

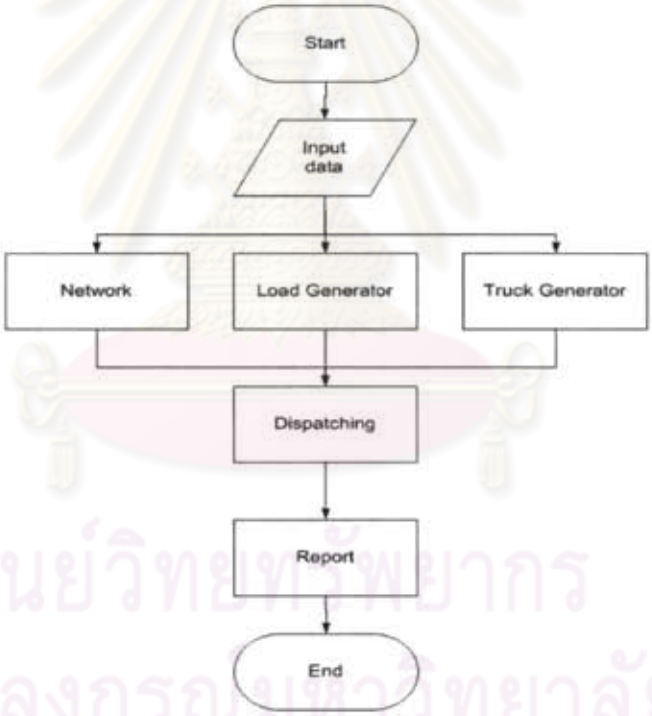
3.3.3 ประเภทรถบรรทุก และจำนวนรถ

ในงานวิจัยนี้เลือกข้อมูลการขนส่งของรถบรรทุก 10 ล้อ และมีจำนวน 68 คัน

3.4 ออกแบบแบบจำลองสถานการณ์

โครงสร้างการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ประกอบด้วย 6 ส่วนที่สำคัญ ดังแสดงในภาพที่ 3.3 แสดงแผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ มีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นตอนการนำเข้าข้อมูล (Data Input)
2. โครงข่ายการขนส่ง (Network)
3. กระบวนการสร้างคำสั่งขนส่ง (Load Generator)
4. กระบวนการสร้างรถบรรทุก (Truck Generator)
5. กระบวนการจัดสรรรถบรรทุก (Dispatching)
6. ผลจากแบบจำลอง (Report)



ภาพที่ 3.3 แสดงแผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบจำลองสถานการณ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4.1 ข้อมูลสำหรับการนำเข้า (Data Input) มีดังนี้

1. ข้อมูลโครงข่าย ประกอบด้วย ตำแหน่งบริษัทผู้ประกอบการ ตำแหน่งลูกค้า (O - D) ระยะทางระหว่างจังหวัดต่าง ๆ

ตารางที่ 3.4 แสดงข้อมูลตัวอย่างของระยะทางระหว่างจังหวัดต่าง ๆ หน่วย กิโลเมตร

	NNN	PTE	AYA	SRI	CBI	CCO	NMA	KKN	UDN	LEI	NSN	UTI	KPT	NPT
NNN	0	197	150	166	325	358	305	377	516	367	62	105	135	218
PTE	197	0	59.5	80.2	137	171	254	375	564	503	225	241	332	66.2
AYA	150	59.5	0	74.6	181	215	248	369	560	470	182	209	284	78.1
SRI	166	84.9	64.5	0	206	167	180	300	477	426	179	239	301	121
CBI	325	137	181	206	0	99.6	275	407	583	627	355	366	459	192

2. ข้อมูลสำหรับการสร้างงาน ประกอบด้วย ข้อมูลการส่งงานในอดีตแบ่งแยกตามรายลูกค้า (Shipper) รายจุดต้นทางปลายทาง (O - D) ประเภทของรถบรรทุก (Truck type) และเวลาทำการของลูกค้า

ตารางที่ 3.5 แสดงข้อมูลสำหรับการสร้างงาน

Origin	Destination	O - D	Distance (Km.)	Travel time (Hr)	Distribution	Mean
SRI	PTE	SRI-PTE	84.9	1.15	Poisson	0.465
SRI	AYA	SRI-AYA	64.5	1.1	Poisson	0.115
SRI	CBI	SRI-CBI	206	2.33	Poisson	0.414
SRI	CCO	SRI-CCO	167	3.07	Poisson	0.287
SRI	NMA	SRI-NMA	180	3	Poisson	0.241

3. ข้อมูลสำหรับการสร้างรถบรรทุก ประกอบด้วยข้อมูลประเภทรถบรรทุก จำนวนรถบรรทุก และตำแหน่งที่รถบรรทุกประจำอยู่
4. ข้อมูลของเวลา ประกอบด้วย เวลาการเดินทาง (Travel time) เวลารอคำสั่งขนส่งของรถบรรทุก (Waiting time of truck) เวลาในการขนของขึ้น – ลงจากรถบรรทุก (Loading and Unloading time) หน่วยเวลาทั้งหมดจะเป็นชั่วโมง และเป็นค่าคงที่

ตารางที่ 3.6 แสดงตัวอย่างเวลาการเดินทาง หน่วย ชั่วโมง

	NNN	PTE	AYA	SRI	CBI	CCO	NMA	KKN	UDN	LEI	NSN	UTI	KPT	NPT
NNN	0	2.51	2.09	2.33	4.11	5.15	5.1	5.49	8	6.07	1	1.49	2	3.16
PTE	2.51	0	0.49	1.12	1.4	2.44	3.58	5.41	8.29	7.45	3.21	3.49	5.11	1.03
AYA	2.09	0.49	0	1.11	2.07	3.11	3.57	5.41	8.28	7.29	2.41	3.18	4.29	1.11
SRI	2.33	1.15	1.1	0	2.33	3.07	3	4.45	7.34	6.46	2.54	3.53	4.52	1.52
CBI	4.11	1.4	2.07	2.33	0	1.58	4.2	6.18	9.07	9.04	4.4	5.2	6.3	2.38

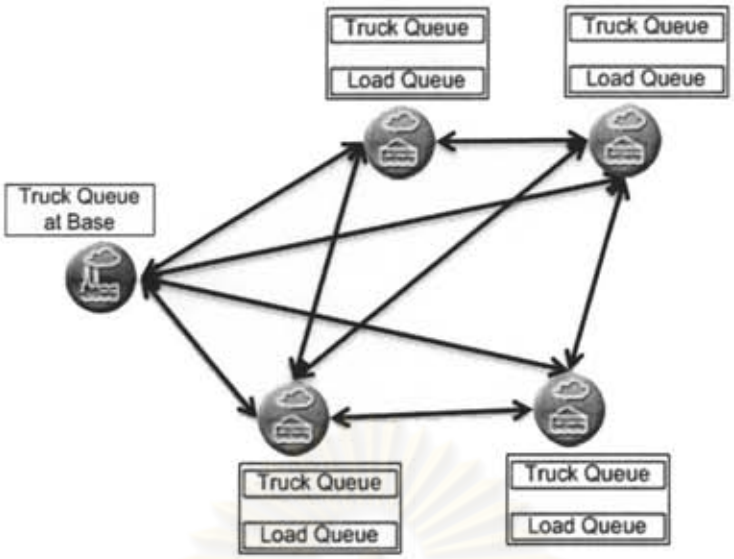
3.4.2 โครงข่าย (Network)

การสร้างโครงข่ายการขนส่งจะประกอบด้วยข้อมูลตำแหน่งที่ตั้งบริษัทผู้ประกอบการ ตำแหน่งจุดต้นทางปลายทางของลูกค้า ระยะทางระหว่างตำแหน่ง ระยะเวลาในการเดินทางระหว่างตำแหน่ง โดยที่ตำแหน่งทุกตำแหน่งจะมีการสร้างคิวรถและงานที่บริษัทผู้ประกอบการจะสร้างคิวสำหรับรถบรรทุก (Truck Queue at Base) ไว้สำหรับเป็นที่พักงานของรถบรรทุก ที่ตำแหน่งจุดต้นทางปลายทางจะสร้างคิวสำหรับรถบรรทุก (Truck Queue) ที่มารับส่งงาน และมีคิวของงาน (Load Queue) ที่สร้างขึ้นมาไว้เพื่อรับคำสั่งในการขนส่งเกิดกระบวนการสร้างคำสั่งในการขนส่ง ดังภาพที่ 4.2 แสดงตัวอย่างโครงข่ายการขนส่ง

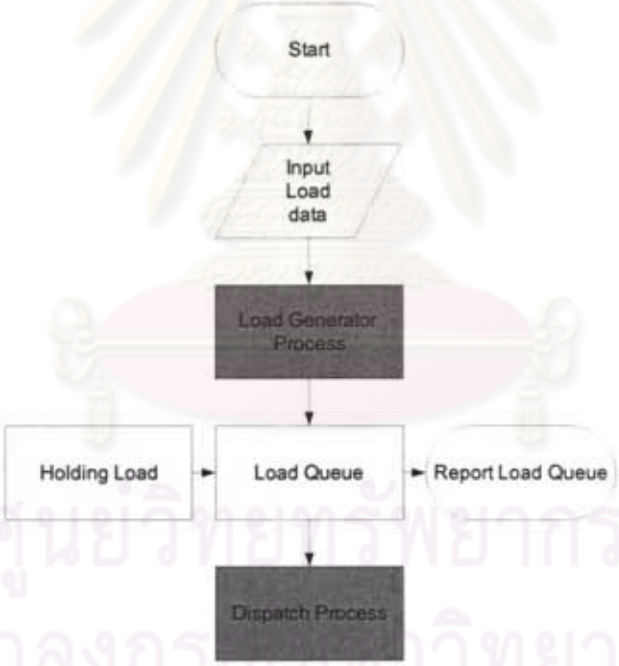
3.4.3 กระบวนการสร้างคำสั่งในการขนส่ง (Load Generator)

เป็นการสร้างคำสั่งในการขนส่งตอนเริ่มต้นของวันในแต่ละวันโดยนำเอาข้อมูลงานในอดีตมาหาการกระจายตัว โดยจะสร้างคำสั่งในการขนส่งแยกคุณลักษณะ (Attribute) ของคำสั่งตามลูกค้า จุดต้นทางปลายทาง และประเภทของรถบรรทุก ดังนั้นผู้ประกอบการจะทราบคำสั่งขนส่งเฉพาะในแต่ละวันนั้น ๆ ว่ามีของไปส่งที่ไหนบ้าง แต่จะไม่ทราบว่าวันถัดไปจะมีคำสั่งเท่าไร มีขั้นตอนการสร้างคำสั่งในการขนส่งดังภาพที่ 4.3 แสดงขั้นตอนกระบวนการสร้างคำสั่งในการขนส่ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 3.4 แสดงตัวอย่างโครงข่ายการขนส่ง



ภาพที่ 3.5 แสดงขั้นตอนกระบวนการสร้างคำสั่งในการขนส่ง

ในโปรแกรมช่วยสร้างแบบจำลองจะมีโมดูลที่ช่วยในการสร้างข้อมูลแบบสุ่ม คือ Random number block นำข้อมูลของคำสั่งขนส่งใส่เข้าไปยัง Random number block เพื่อจะสร้างคำสั่งขนส่ง Random number block จะหารูปแบบกระจายตัว และค่าเฉลี่ยของคำสั่งขนส่ง โดย Block แต่ละอันจะสร้างคำสั่งขนส่งของลูกค้าแต่ละราย และแยกตามเส้นทางของแต่ละเส้นทาง และประเภทของรถบรรทุก จากนั้น

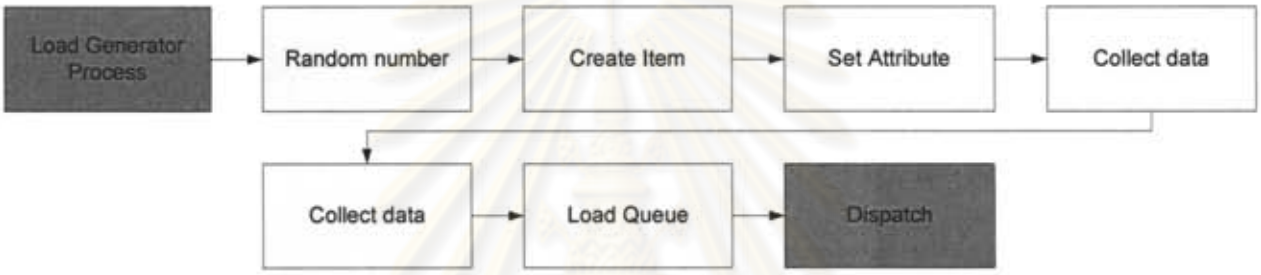
ตัวเลขสุ่มนี้จะถูกเชื่อมต่อไปยัง Create block ให้คำสั่งขนส่งถูกสร้างขึ้น ในการวิจัยนี้สมมุติให้งานทั้งหมดเกิดขึ้นทั้งหมดในตอนเช้าของวัน ดังนั้นใน Create block จะใส่ค่าของเวลาการเข้ามาของคำสั่งขนส่ง (Time between arrivals) มีค่าคงที่เท่ากับ 1 ครั้งต่อวัน คำสั่งขนส่งจะมีการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะใน Set block ดังนี้

1. ลูกค้า (Shipper) จะกำหนดตัวเลขให้กับลูกค้าแต่ละราย เช่น ลูกค้า ก ให้มีเลขประจำของลูกค้าเจ้า ก เท่ากับ 1 เป็นต้น
2. จุดต้นทาง (Origin) จะเป็นตัวเลขของตำแหน่งต้นทางที่ได้กำหนดไว้จากข้อมูลโครงข่าย เช่น ที่ตำแหน่ง SRI เท่ากับ 4 เป็นต้น
3. จุดปลายทาง (Destination) จะเป็นตัวเลขของตำแหน่งปลายทางที่ได้กำหนดไว้จากข้อมูลโครงข่าย เช่น ที่ตำแหน่ง PTE เท่ากับ 2 เป็นต้น
4. ประเภทของรถบรรทุก (Truck type) เป็นการระบุประเภทของรถบรรทุกที่จะรับคำสั่งขนส่ง เช่น รถบรรทุก 10 ล้อ เท่ากับ 1 เป็นต้น
5. เส้นทางการขนส่ง (Route) เป็นการระบุเส้นทางการขนส่งให้กับคำสั่งขนส่งสินค้าเพื่อที่จะสามารถดึงข้อมูลระยะทางและเวลาในการเดินทางไปใช้ให้การคำนวนต่อไปได้ เช่น คำสั่งขนส่งจาก SRI ไปยัง PTE จะมีเลขเส้นทางการขนส่งเท่ากับ 43 เป็นต้น
6. เวลาที่คำสั่งขนส่งถูกสร้าง (Order time) เป็นเวลาที่คำสั่งขนส่งถูกสร้างขึ้น หมายถึงวันที่คำสั่งถูกสร้างขึ้นมา

จากนั้นคำสั่งขนส่งทั้งหมดจะถูกส่งไปเก็บไว้ที่คิวงาน (Load Queue) โดยเรียงตามลำดับเวลาที่ถูกสร้างขึ้น เพื่อรอรถบรรทุกมารับสินค้า มีการแสดงผลดังตารางที่ 3.7 แสดงตัวอย่างผลการสร้างคำสั่งขนส่งสินค้า และมีงานค้างส่ง (Holding Load) ที่ไม่ได้รับการส่งจากวันที่ผ่านมาจะถูกนำกลับมาเรียงไว้ในคิวงานของวันถัดมาโดยจะเรียงให้อยู่ในลำดับแรกของวัน

ตารางที่ 3.7 แสดงตัวอย่างผลการสร้างคำสั่งขนส่งสินค้า

Arrival (days)	Shipper	Origin	Destination	Truck type	Route	Order time
0	1	4	9	1	50	0
0	1	4	7	1	48	0
0	1	4	11	1	52	0
0	1	4	3	1	44	0
0	1	11	4	1	143	0
0	1	6	4	1	73	0



ภาพที่ 3.6 แสดงขั้นตอนการสร้างงาน

3.4.4 กระบวนการสร้างรถบรรทุก (Truck Generator)

เป็นกระบวนการสร้างรถบรรทุกสำหรับการจัดส่งงาน จากรูปที่ 3.7 แสดงกระบวนการสร้างรถบรรทุก ในโปรแกรมในการสร้างแบบจำลองจะมีโมดูลไว้สำหรับการสร้างรถบรรทุกขึ้นมาคือ Resource Item สามารถกำหนดจำนวนรถบรรทุกเริ่มต้นเข้าไปว่ามีจำนวนเท่าไร มีการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะใน Set block ดังนี้

1. สถานะของรถบรรทุก (Truck Status) รถแต่ละคันจะถูกระบุสถานะของรถติดกับตัวรถไว้ ซึ่งสถานะรถบรรทุกมีดังนี้
   - รถบรรทุกที่พร้อมใช้งาน (Available truck) = 0
   - รถบรรทุกที่กำลังวิ่งส่งงาน (Moving load) = 1
   - รถบรรทุกที่กำลังวิ่งเที่ยวเปล่า (Empty load) = 2

2. ประเภทรถบรรทุก (Truck type) เป็นการระบุประเภทของรถบรรทุก เช่น รถบรรทุก 10 ล้อ เท่ากับ 1 เป็นต้น
3. ตำแหน่งที่รถบรรทุกอยู่ (Location) เป็นการระบุตำแหน่งให้กับรถว่ารถอยู่ในตำแหน่งใด เช่น เริ่มต้นรถบรรทุกอยู่ที่บริษัทก็จะอยู่ที่ตำแหน่งที่ 1 เมื่อเดินทางไปรับงานที่ตำแหน่งที่ 2 ตำแหน่งของรถก็จะเปลี่ยนจาก 1 เป็น 2 เป็นต้น
4. หมายเลขรถบรรทุก (Number of truck, Time) ระบุเลขรถแต่ละคันสามารถระบุเป็นหมายเลขของทะเบียนรถได้ ในงานวิจัยนี้จะระบุเป็นตัวเลขเพียงอย่างเดียว
5. เวลาการเดินทาง (Travel time) รถแต่ละคันจะมีเวลาการเดินทางติดกับตัวรถไปด้วย เวลาจะถูกเก็บสะสมไปเรื่อย ๆ ตามการทำงานของรถคันนั้น ๆ โดยจะแบ่งเป็นเวลาการเดินทางเที่ยวหนักและเที่ยวเปล่า (ML and EL Travel time)
6. ระยะทางวิ่งเที่ยวหนัก (Moving Load Distance, ML Dist) รถแต่ละคันจะมีระยะทางวิ่งเที่ยวหนักติดกับตัวรถไปด้วย ระยะทางจะถูกเก็บสะสมไปเรื่อย ๆ เมื่อรถคันนั้นกำลังวิ่งโดยมีของอยู่บนรถ
7. ระยะทางวิ่งเที่ยวเปล่า (Empty Load Distance, EL Dist) รถแต่ละคันจะมีระยะทางวิ่งเที่ยวเปล่าติดกับตัวรถไปด้วย ระยะทางจะถูกเก็บสะสมไปเรื่อย ๆ เมื่อรถคันนั้นกำลังวิ่งโดยไม่มีของอยู่บนรถ
8. จำนวนรอบของรถบรรทุกที่รับงาน (Trip) หมายถึง จำนวนเที่ยวที่รถบรรทุกรับคำสั่งขนส่งสินค้า ซึ่งจะเก็บจำนวนเที่ยวที่รถบรรทุกรับคำสั่งสินค้าทั้งหมด เพื่อที่จะทราบว่ารถบรรทุกคันดังกล่าวรับงานได้กี่เที่ยวในหนึ่งวัน
9. เวลารอรับคำสั่งขนส่งสินค้าของรถบรรทุก (Waiting time of truck) จะมีการเก็บเวลาการรอคำสั่งของรถบรรทุกแต่ละคันที่อยู่ในคิวที่รอรับคำสั่งขนส่งสินค้า
10. จำนวนครั้งในการที่รถบรรทุกกลับมาพักผ่อนที่บริษัท จะเก็บจำนวนครั้งที่รถบรรทุกเดินทางกลับมาพักผ่อนที่บริษัทเมื่อถึงระยะเวลาการพักงานของรถบรรทุกคันนั้น ๆ

เริ่มต้นของระบบเมื่อสร้างรถบรรทุกขึ้นมาแล้วจะให้รถเริ่มต้นอยู่ที่คิวรถที่บริษัทตามประเภทรถ (Truck Queue at Base) เพื่อรอทำการไปรับงานขนส่ง แต่เมื่อรถบรรทุกไปส่งงานที่ตำแหน่งใดรถก็จะไปอยู่ยังคิวรถที่ตำแหน่งนั้น ๆ (Truck Queue) ตามโครงข่ายการขนส่งที่สร้างขึ้น

ภาพที่ 3.7 แสดงกระบวนการสร้างรถบรรทุก

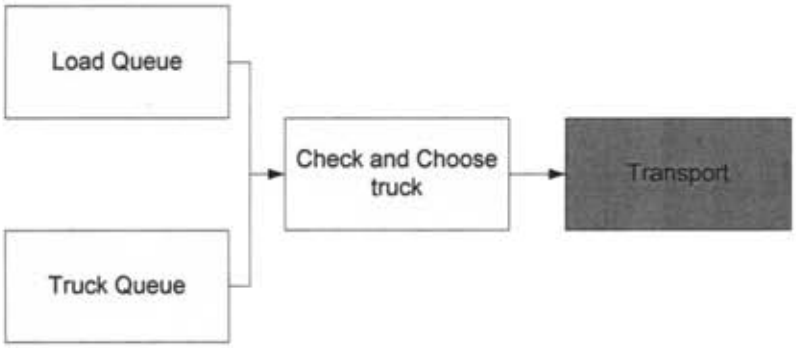
ตารางที่ 3.8 แสดงตัวอย่างผลการสร้างรถบรรทุก

Arrival (days)	Truck type	Truck Status	Time	Travel Time	Location	ML Dist	EL Dist	ML Time	EL Time
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	2	0	1	0	0	0	0
1	1	0	3	5.2	1	100	110	2.5	2.7
1	1	0	4	5.5	1	150	100	3	2.5
2	1	0	5	6.6	1	200	120	4	2.6

3.4.5 กระบวนการจัดสรรรถบรรทุก (Dispatching)

กระบวนการจัดสรรรถบรรทุกใช้วิธีให้งานเลือกรถบรรทุก หมายความว่าจะทำการเลือกงานที่เกิดขึ้นจากคิวงานแล้วให้งานทำการเลือกรถบรรทุกมารับงาน โดยจะเลือกรถบรรทุกคันที่ใกล้ที่สุดมารับงาน ถ้ามีรถบรรทุกที่สามารถมารับงานได้ก็จะมารับงาน ส่วนงานที่รถบรรทุกไม่สามารถมารับงานได้จะถูกเก็บไว้เพื่อรอการขนส่งที่คิวงานเพื่อรอการเลือกรถบรรทุกมารับต่อไป ซึ่งในโปรแกรมสร้างแบบจำลองจะใช้ Equation Block (Check and Choose truck) ในการคำนวนค่าระยะทางที่รถบรรทุกเดินทางใกล้ที่สุดมารับงาน โดย Equation block จะเชื่อมต่อมาจากคิวของคำสั่งขนส่ง แล้วจะตรวจสอบจำนวนรถบรรทุกจากคิวรถทุกตำแหน่ง แล้วทำการเลือกว่าต้องใช้รถจากตำแหน่งไหนมารับคำสั่งขนส่งงานนั้น จากภาพที่ 4.6 แสดงวิธีการเลือกรถบรรทุกมารับงาน

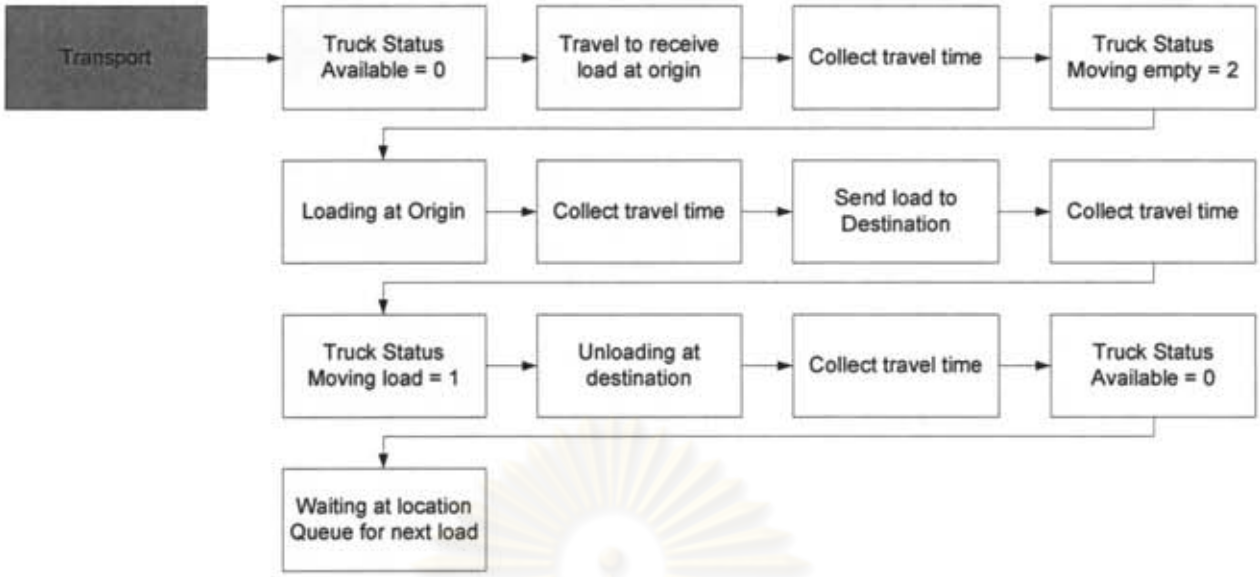
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 3.8 แสดงกระบวนการจัดสรรรถบรรทุก

3.4.6 กระบวนการขนส่ง (Transport)

รถบรรทุกที่ถูกเลือกในกระบวนการจัดสรรงานแล้วจะเดินทางไปรับงานยังจุดต้นทางที่มีคำสั่งขนส่ง สถานะของรถบรรทุกตอนนี้คือสถานะรถวิ่งเปล่า และตำแหน่งของรถก็เปลี่ยนไปตามตำแหน่งที่รถอยู่ เมื่อถึงที่จุดต้นทางก็จะทำการขนของขึ้นรถมีเวลาในการขนของขึ้นรถ (Loading time) ในงานวิจัยนี้จะกำหนดให้เวลาเป็นค่าคงที่ เมื่อขนของขึ้นรถเรียบร้อยแล้วพร้อมเดินทาง รถบรรทุกสินค้าจะวิ่งไปส่งของที่จุดปลายทาง สถานะของรถบรรทุกตอนนี้คือรถที่วิ่งเที่ยวหนัก โดยจะมีเวลาในการเดินทางของเส้นทางการขนส่งนั้นเป็นตัวกำหนดว่าจะถึงปลายทางใช้เวลาเท่าไร ในงานวิจัยนี้จะกำหนดให้เวลาเป็นค่าคงที่ เมื่อถึงจุดปลายทางก็จะทำการขนของลงจากรถในเวลาในการขนของลง (Unloading time) เป็นค่าคงที่ สถานะรถบรรทุกก็จะเปลี่ยนเป็นรถว่างงานและอยู่ในตำแหน่งปลายทางที่ส่งของเสร็จ ดังภาพที่ 3.9 แสดงกระบวนการขนส่ง จากนั้นรถบรรทุกก็ตรวจสอบงาน ณ เวลานั้นว่าจะมีงานที่จะต้องไปรับที่ใด โดยจะมีระยะเวลาที่รถรอคำสั่งขนส่ง (Waiting time of truck) ว่าสามารถที่จะรอได้กี่ชั่วโมง ระบบสามารถที่จะใส่เวลารอที่บริษัทผู้ประกอบการต้องการที่จะทำการทดสอบได้ ถ้าไม่มีงานก็จะให้รถกลับไปยังจุดต้นทางเดิมหรือไม่ จากกระบวนการนี้จะคาดการณ์ในอนาคตว่าจะเกิดงานที่ตำแหน่งใด เพื่อที่จะนำรถไปรอเพื่อรับงานได้ (reposition) ในการเคลื่อนที่ของรถบรรทุกไปยังตำแหน่งต่าง ๆ จะมีสถานะของรถเปลี่ยนไปตามตำแหน่งที่รถไปถึง ดังภาพที่ 4.7 แผนภาพแสดงกระบวนการขนส่ง



ภาพที่ 3.9 แผนภาพแสดงกระบวนการขนส่ง

3.4.7 การย้ายตำแหน่งรถบรรทุกไปยังตำแหน่งอื่น (Truck Reposition) เมื่อรถบรรทุกทำการขนส่งเสร็จที่จุดปลายทาง ในงานวิจัยนี้กำหนดสถานการณ์การย้ายตำแหน่งรถ เพื่อทดสอบการบริหารการขนส่ง ดังนี้

- สถานการณ์ที่ 1 เมื่อทำการขนส่งเสร็จแล้วให้รถบรรทุกเดินทางกลับไปยังบริษัทโดยไม่รับคำสั่งขนส่งสินค้าต่อ ดังแสดงในแผนภาพที่ 3.10
- สถานการณ์ที่ 2 เมื่อทำการขนส่งเสร็จแล้วให้รถบรรทุกรอคำสั่งขนส่ง ถ้ารอเกินจำนวนชั่วโมงที่กำหนดไว้แล้วให้รถบรรทุกเดินทางกลับบ้าน ดังแสดงในแผนภาพที่ 3.11
- สถานการณ์ที่ 3 เมื่อทำการขนส่งเสร็จแล้วให้รถบรรทุกย้ายรถไปตำแหน่งที่ที่คาดว่าจะเกิดคำสั่งขนส่งขึ้นในอนาคต ดังแสดงในแผนภาพที่ 3.12 ให้รถเลือกย้ายไปยังตำแหน่งที่มี โอกาสเกิดคำสั่งขนส่งมาที่สุด ดังแสดงในแผนภาพที่ 3.13 โดยมีวิธีการคำนวนดังนี้
    - กำหนดระยะทางที่ต้องการเดินทางเที่ยวเปล่าไปรับสินค้าก่อน เช่น กำหนด 100 กิโลเมตร
    - ระบบจะหาว่าในระยะ 100 กิโลเมตร มีจุดต้นทางใดบ้าง และในแต่ละจุดต้นทางมีความน่าจะเป็นที่จะเกิดคำสั่งขนส่งสินค้าเท่าใด หาความน่าจะเป็นจากสัดส่วนของความน่าจะเป็นของแต่ละจุดต้นทางจากจุดต้นทางทั้งหมด

- นำเอาโอกาสที่เกิดขึ้นมาคูณกับระยะทางที่รถบรรทุกต้องเดินทางไปรับสินค้า โดยมีแนวคิดว่า ผู้ประกอบการต้องการที่จะเดินทางเที่ยวเปล่าน้อยสุด มีวิธีการคำนวนดังนี้

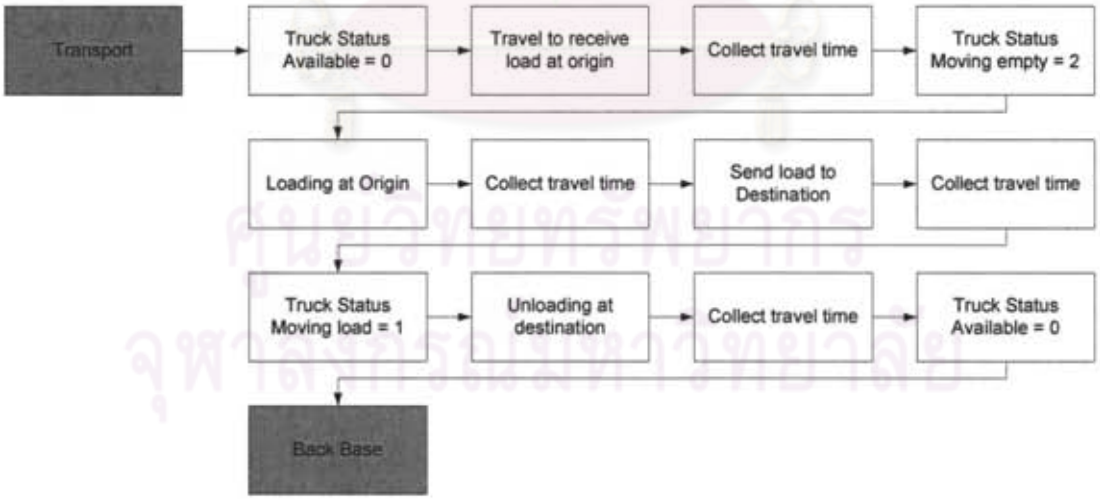
ความน่าจะเป็นสูงสุด = ความน่าจะเป็นที่จุดต้นทาง * (ระยะทางเที่ยวเปล่าสูงสุด – ระยะทางจากจุดที่รถอยู่ไปยังจุดต้นทางใหม่)/ระยะทางเที่ยวเปล่าสูงสุด

มีตัวอย่าง ดังนี้ กำหนดระยะทางเที่ยวเปล่าสูงสุด 100 กิโลเมตร

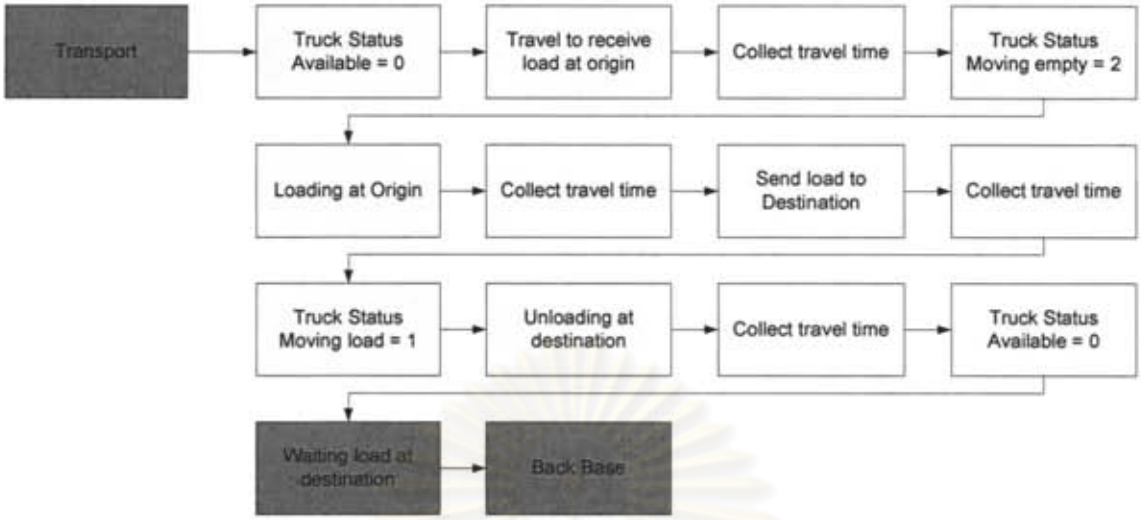
ตารางที่ 3.9 แสดงการหาโอกาสที่จะย้ายรถไปตำแหน่งที่จะเกิดคำสั่งขนส่งสินค้ามากที่สุด

จุดต้นทาง	ระยะทางที่เดินทางไปจุดต้นทางใหม่	ความน่าจะเป็นที่จุดต้นทาง	ความน่าเป็นในการย้ายรถ
A	0	0.2	0.2
B	50	0.2	0.1
C	90	0.6	0.06

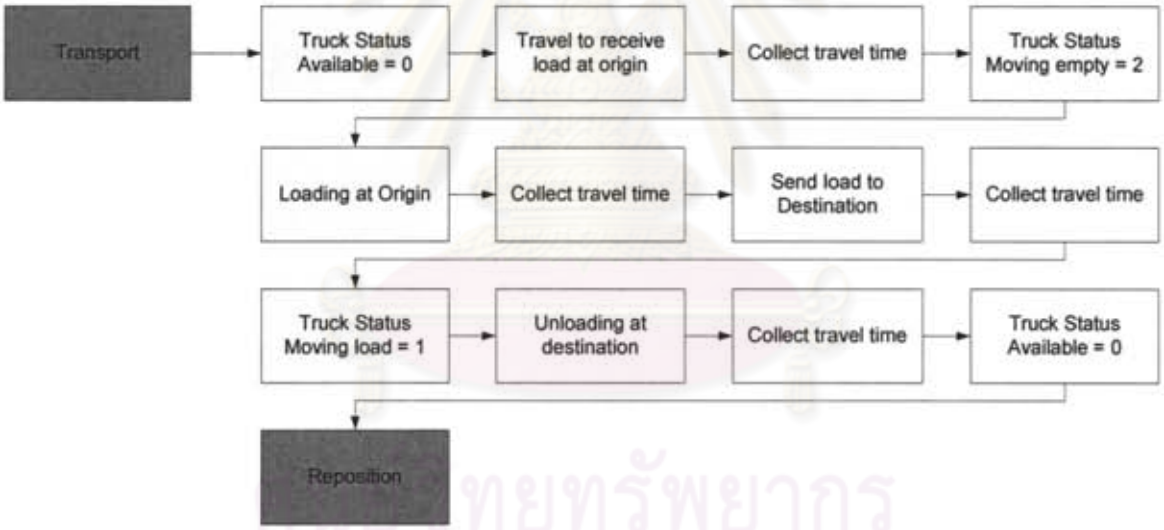
จากตารางที่ 3.9 จะเห็นได้ว่าความน่าจะเป็นที่จุดต้นทาง C มีค่ามากที่สุด แต่ความน่าจะเป็นในการย้ายรถบรรทุกกลับเป็นจุดต้นทาง A มากสุดเนื่องจากที่จุด A รถบรรทุกไม่มีการเดินทางเที่ยวเปล่านั่นเอง



ภาพที่ 3.10 แสดงกระบวนการขนส่งแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1

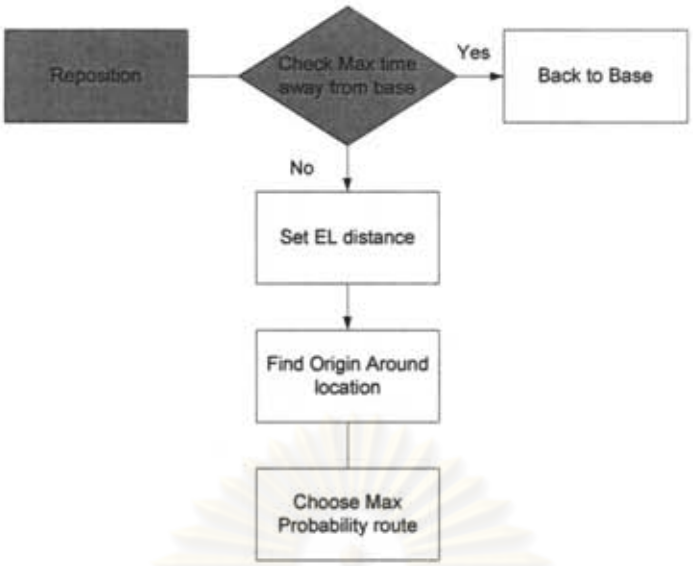


ภาพที่ 3.11 แสดงกระบวนการขนส่งแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2



ภาพที่ 3.12 แสดงกระบวนการขนส่งแบบจำลองสถานการณ์ที่ 3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 3.13 แสดงกระบวนการย้ายตำแหน่งรถ (Reposition)

3.4.8 ผลจากแบบจำลองสถานการณ์ ในแบบจำลองจะมีการเก็บค่าต่าง ๆ ดังนี้

- ระยะทางที่รถบรรทุกวิ่งเที่ยวหนักและเที่ยวเปล่า (Moving Load and Empty Load Distance)
- ระยะเวลาการเดินทางเที่ยวหนักและเที่ยวเปล่า (Moving Load and Empty Load time)
- เวลาในการเดินทางของรถบรรทุกแต่ละคัน (Travel time)
- จำนวนคำสั่งขนส่งที่ถูกสร้างขึ้นในแต่ละวัน โดยจะรายงานถึงรายละเอียดของคำสั่งขนส่งแต่ละคำสั่ง เช่น เป็นคำสั่งขนส่งจากจุดต้นทางจังหวัดนครสวรรค์ไปยังปลายทางจังหวัดสระบุรี เวลาที่ได้รับคำสั่งขนส่ง และถูกขนส่งโดยรถบรรทุกคันที่เท่าไร
- จำนวนคำสั่งขนส่งที่ได้รับการขนส่งและไม่ได้รับการขนส่ง
- จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกแต่ละคันรอคำสั่งขนส่งสินค้า (Waiting time of truck)
- จำนวนชั่วโมงในการขนสินค้าขึ้นและลงจากรถบรรทุก (Loading and Unloading time)

3.5 การวัดประสิทธิภาพจากแบบจำลองสถานการณ์

การวัดประสิทธิภาพจากแบบจำลองสถานการณ์จะทำการวัดจากจำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกแต่ละคันสามารถทำงานได้ ดังภาพที่ 3.14 จะแสดงเวลาที่รถบรรทุก 1 คันสามารถทำงานได้ โดยจากเวลารวมทั้งหมดจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1.เวลาที่รถบรรทุกสามารถทำงานได้ และ 2.เวลาที่รถพักงาน ซึ่งจะหาจำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกสามารถทำงานได้จาก

Max working time = 24*Day -12{(24*Day) / (MA + RT)*จำนวนรถบรรทุก}

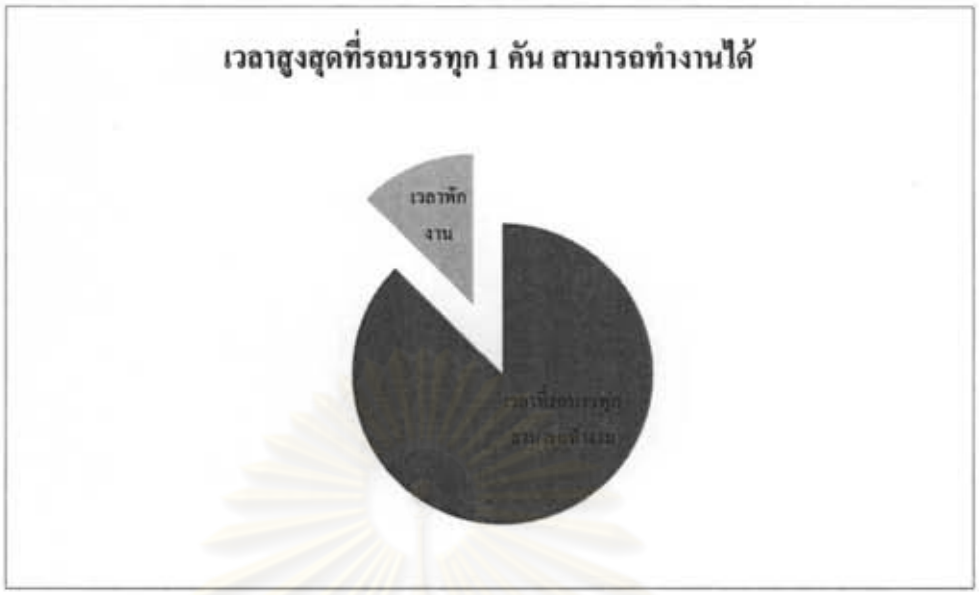
โดยที่ Day = จำนวนวันที่ทำการประมวลผล

MA = จำนวนชั่วโมงการทำงานที่รถบรรทุกอยู่นอกบริษัทได้ (Max time away from base)

RT = จำนวนชั่วโมงที่รถพักที่บริษัท (Rest time)

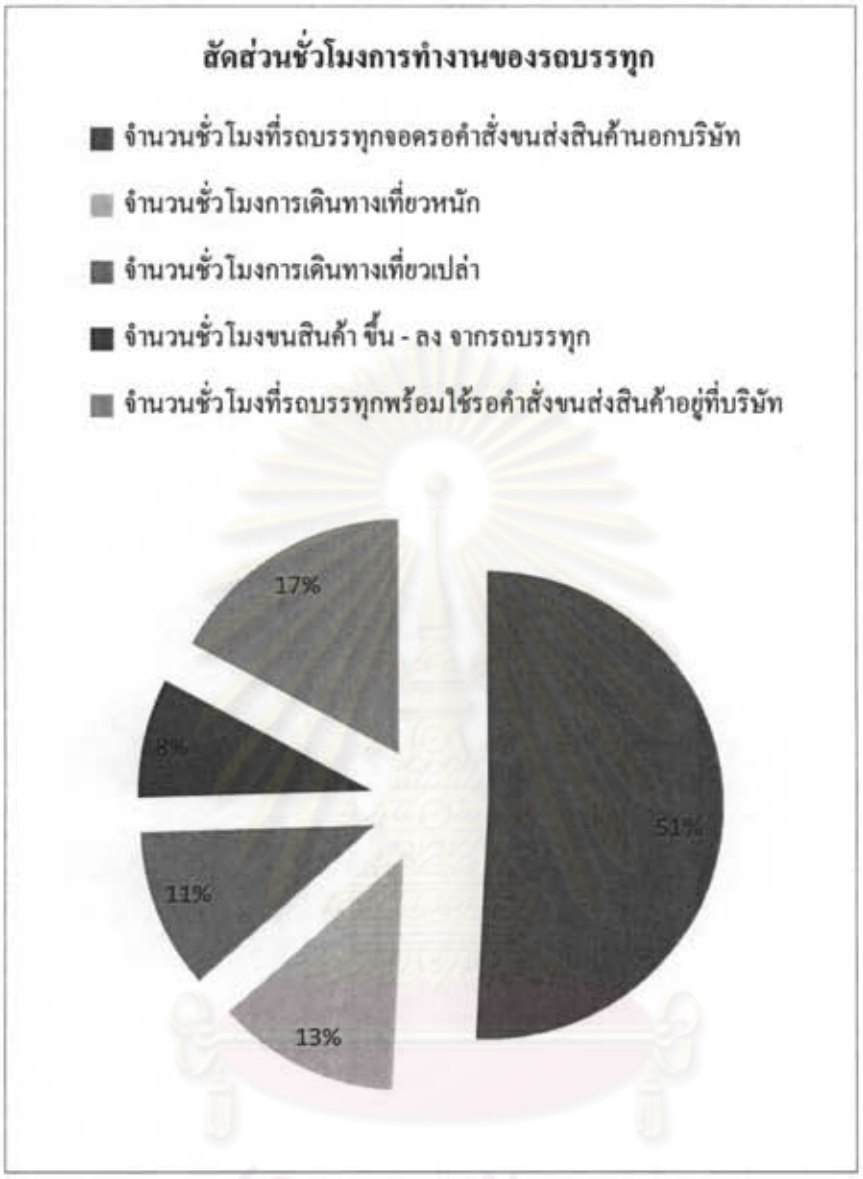
จากรูปที่ 3.14 ดูในส่วนของเวลาที่รถบรรทุกสามารถทำงานได้ จะทำการแยกสัดส่วนชั่วโมงการทำงานต่าง ๆ ที่รถบรรทุกได้ทำ โดยมีสัดส่วน ดังนี้

1. สัดส่วนชั่วโมงการทำงานของรถบรรทุก ประกอบด้วย 5 ส่วนดังนี้ ดังภาพที่ 3.15
   - เปอร์เซ็นต์จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกรอคำสั่งขนส่งสินค้า หมายถึง จำนวนชั่วโมงทั้งหมดที่รถบรรทุกรอคำสั่งขนส่งสินค้า โดยรถบรรทุกจะเป็นรถบรรทุกรอคำสั่งขนส่งสินค้าอยู่นอกบริษัทหารด้วยเวลาที่รถบรรทุกสามารถทำงานได้
   - เปอร์เซ็นต์จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกวิ่งขนส่งสินค้า หมายถึง จำนวนจำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกวิ่งขนส่งสินค้าหารด้วยเวลาที่รถบรรทุกสามารถทำงานได้
   - เปอร์เซ็นต์จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกวิ่งเที่ยวเปล่า หมายถึง จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกวิ่งเที่ยวเปล่าหารด้วยเวลาที่รถบรรทุกสามารถทำงานได้
   - เปอร์เซ็นต์จำนวนชั่วโมงเวลาขนสินค้าขึ้น – ลง รถบรรทุก หมายถึง จำนวนชั่วโมงเวลาขนสินค้าขึ้น – ลง รถบรรทุกหารด้วยเวลาที่รถบรรทุกสามารถทำงานได้
   - เปอร์เซ็นต์จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกพร้อมใช้รอคำสั่งขนส่งอยู่ที่บริษัท หมายถึง จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกพร้อมใช้หลังจากรถได้พักงานเสร็จแล้วรอคำสั่งขนส่งอยู่ที่บริษัทหารด้วยเวลาที่รถบรรทุกสามารถทำงานได้
2. ประสิทธิภาพการใช้งานของรถบรรทุก (Truck Utilization) หมายถึง เปอร์เซ็นต์จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกทำงานทั้งหมด นั่นก็คือ ชั่วโมงที่รถบรรทุกวิ่งเที่ยวหนัก และ ชั่วโมงที่ขึ้นสินค้า – ลงสินค้า
3. ประสิทธิภาพในการให้บริการ (% Service) คือ จำนวนคำสั่งขนส่งที่ได้รับการบริการหาร จำนวนคำสั่งขนส่งทั้งหมด



ภาพที่ 3.14 แสดงสัดส่วนเวลาที่รถบรรทุก 1 คัน สามารถทำงานได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 3.15 สัดส่วนชั่วโมงการทำงานของรถบรรทุก

3.5 ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง

ขั้นตอนนี้จะเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองสถานการณ์ที่ได้สร้างขึ้นมา ทางผู้วิจัยจะเตรียมข้อมูลตัวอย่างเพื่อทดสอบความถูกต้องก่อนที่จะนำข้อมูลจริงที่ได้ทำการเก็บจากบริษัทตัวอย่างมาทำการทดสอบ เช่น ทดสอบการตัดสินใจของรถบรรทุกในกรณีที่ไม่มีสินค้าในเที่ยวกลับจะให้รถกลับมายังบริษัท ก็จะลองทดสอบจากแบบจำลองว่าเมื่อไม่มีสินค้ารถจะกลับมายังบริษัทจริงหรือไม่ตามที่ได้ออกแบบไว้ เป็นต้น รวมถึงทดสอบกระบวนการตัดสินใจในการจัดสรรรถว่ามีความถูกต้อง แล้วจึงนำข้อมูลจริงมาทำการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลระหว่างข้อมูลจริงและผลจากแบบจำลอง

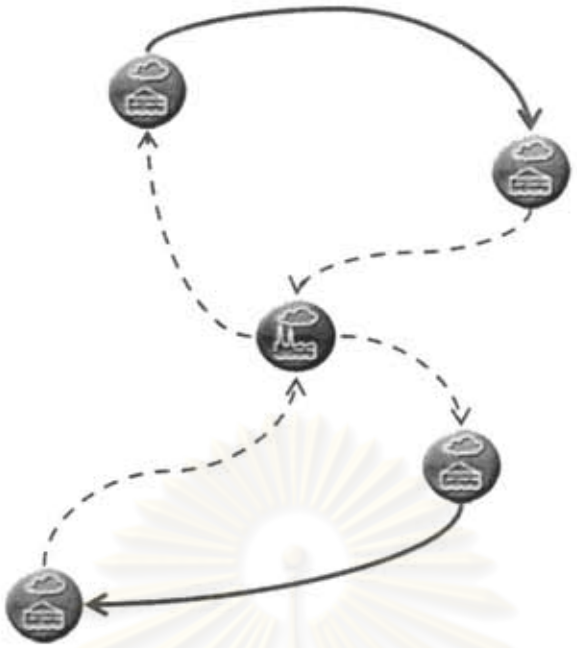
3.6 ออกแบบและทดสอบกลยุทธ์รูปแบบต่าง ๆ จากแบบจำลอง

ทำการสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อทดสอบการวางนโยบาย หรือเป็นการวางกลยุทธ์ของผู้ประกอบการในการวางแผนการขนส่ง โดยจะมีการทดสอบแบบจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ดังนี้

3.6.1 การทดสอบที่ 1 เป็นแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 เมื่อรถบรรทุกเดินทางไปส่งของที่จุดปลายทางเสร็จแล้วให้รถบรรทุกเดินทางกลับที่บริษัททันที จะไม่มีการรับคำสั่งขนส่งสินค้าอีกจนกว่ารถบรรทุกคันดังกล่าวจะเดินทางกลับไปที่บริษัทแล้วจึงจะดำเนินการรับคำสั่งขนส่งสินค้า โดยแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 นี้จะไม่มีส่วนในการขนส่งเที่ยวกลับ ดังแสดงในภาพที่ 3.16 แสดงลักษณะการขนส่งของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1

3.6.2 การทดสอบที่ 2 เป็นแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 เมื่อรถบรรทุกเดินทางไปส่งของที่จุดปลายทางเสร็จแล้วให้รอรับคำสั่งขนส่งสินค้าโดยรอที่จุดปลายทาง เมื่อรถได้รับคำสั่งขนส่งสินค้าแล้วรถบรรทุกจะเดินทางไปรับสินค้าที่ต้นทางใหม่และเดินทางไปส่งสินค้ายังจุดปลายทาง เมื่อส่งสินค้าเสร็จแล้วก็จะตรวจสอบเวลาว่าใกล้ถึงกำหนดที่รถบรรทุกคันดังกล่าวจะต้องกลับไปบริษัทเพื่อหยุดพักผ่อนแล้วหรือไม่ ถ้ายังรถบรรทุกก็จะรอคำสั่งขนส่งสินค้าใหม่ที่จุดปลายทาง แต่ถ้าครบแล้วรถบรรทุกจะเดินทางกลับไปบริษัทเพื่อพักผ่อน ดังแสดงในภาพที่ 3.17 แสดงลักษณะการขนส่งของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2

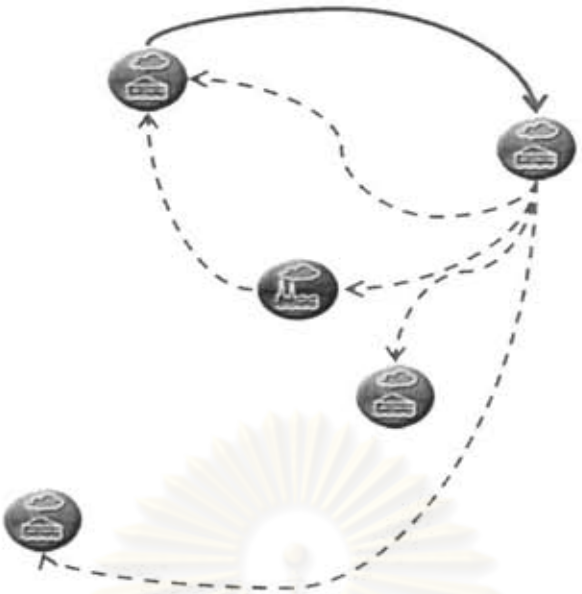
3.6.3 การทดสอบที่ 3 เป็นแบบจำลองสถานการณ์ที่ 3 เมื่อรถบรรทุกเดินทางไปส่งของที่จุดปลายทางเสร็จแล้วจะทำการย้ายตำแหน่งรถไปยังจุดต้นทางที่คาดว่ามีโอกาสที่จะเกิดงาน โดยที่รถบรรทุกจะเลือกไปยังจุดต้นทางที่คาดว่าจะมีโอกาสเกิดงานมากที่สุด และใช้ระยะเวลาในการเดินทางเที่ยวเปล่าน้อยที่สุด และเมื่อมีจำนวนรถบรรทุกย้ายไปยังจุดต้นทางที่คาดว่าน่าจะเกิดงานเพียงพอต่อความต้องการในแต่ละวันแล้ว รถบรรทุกคันหลัง ๆ จะไม่เดินทางมายังจุดต้นทางที่พอแล้ว แต่จะไปยังจุดต้นทางอื่นที่ยังมีความต้องการใช้รถบรรทุกอยู่ แต่ถ้าเพียงพอต่อความต้องการครบหมดทั้งจุดต้นทางแล้ว รถบรรทุกจะเดินทางกลับบริษัท ดังแสดงในภาพที่ 3.18 แสดงลักษณะการขนส่งของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 3



ภาพที่ 3.16 แสดงลักษณะการขนส่งของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1

ภาพที่ 3.17 แสดงลักษณะการขนส่งของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 3.18 แสดงลักษณะการขนส่งของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 3

3.6.4 การลดจำนวนรถบรรทุก เนื่องจากข้อมูลคำสั่งขนส่งสินค้าที่เก็บมาจากบริษัทผู้ประกอบการตัวอย่างได้เพียงบางส่วนเท่านั้น แต่จำนวนรถบรรทุกที่มีอยู่เป็นจำนวนรถบรรทุกจริงที่ทางบริษัทผู้ประกอบมีอยู่ ดังนั้นทางการวิจัยนี้จึงทำการลดจำนวนรถบรรทุกลงจำนวน 20 เปอร์เซ็นต์ โดยจะทำการลดลงทีละ 1 คัน เป็นจำนวนทั้งหมด 14 คัน และทำการประมวลผลทั้ง 3 แบบจำลอง

3.6.5 ทดสอบการเพิ่มจำนวนคำสั่งขนส่งสินค้า การทดสอบนี้เป็นการทดสอบเพื่อหาความสามารถในการเพิ่มจำนวนรถเที่ยวกลับ

1. ทดสอบการเพิ่มคำสั่งขนส่งสินค้าจากจุดปลายทางที่ที่ต้องไปส่งสินค้าอยู่ไกลจากบริษัทผู้ประกอบการที่สุด มายังจุดปลายทางที่อยู่ใกล้กับบริษัทผู้ประกอบการ ทั้งนี้การทดสอบจะทำการเพิ่มให้มีคำสั่งขนส่งสินค้าเฉลี่ยมากกว่าและน้อยกว่าคำสั่งขนส่งสินค้าที่ไปยังจุดปลายทางเดิมอย่างละ 1 คำสั่งขนส่งสินค้า โดยจากข้อมูลเดิมที่นำมาทดสอบ จุดปลายทางที่ไกลสุด คือ จังหวัดอุดรธานี (UND) มีระยะทางห่างจากบริษัทผู้ประกอบการ 516 กิโลเมตร โดยมีปริมาณคำสั่งขนส่งสินค้าเดิมไปจังหวัดอุดรธานี จำนวน 4 คำสั่งต่อวัน ดังนั้นทำการทดสอบโดยเพิ่มคำสั่งขนส่งจาก จังหวัดอุดรธานี มายังจังหวัดนครสวรรค์ (NSN) จำนวนวันละ 3 และ 5 คำสั่ง โดยให้มีการกระจายตัวของคำสั่งขนส่งสินค้าเป็นแบบปัวร์ซอง ดังแสดงผลดังตารางที่ 4.4 และ 4.5 แสดงผลการทดสอบการเพิ่มจำนวนคำสั่งขนส่งสินค้า

2. ทดสอบการเพิ่มคำสั่งขนส่งจากจุดต้นทางที่ใกล้บริษัทผู้ประกอบการมากที่สุด ไปยังจุดต้นทางเดิมที่ไกลจากบริษัทผู้ประกอบการมากสุด โดยจุดต้นทางที่ใกล้ที่สุด คือ จังหวัดนครสวรรค์ ๖(NSN) มีระยะทางห่างจากบริษัทผู้ประกอบการ 62 กิโลเมตร ไปยังต้นทางที่ไกลสุด คือ จังหวัดฉะเชิงเทรา (CCO) มีระยะทางห่างจากบริษัทผู้ประกอบการ 358 กิโลเมตร โดยที่จังหวัดฉะเชิงเทรามีคำสั่งขนส่ง 2 เที่ยวต่อวัน ดังนั้นทำการทดสอบ โดยการเพิ่มคำสั่งขนส่งสินค้าจากจังหวัดนครสวรรค์ไปยังจังหวัดฉะเชิงเทราจำนวนวันละ 1 และ 3 เที่ ยว โดยให้มีการกระจายตัวของคำสั่งขนส่งสินค้าเป็นแบบปัวร์ซอง ดังแสดงผลดังตารางที่ 4.6 และ 4.7 แสดงผลการทดสอบการเพิ่มจำนวนคำสั่งขนส่งสินค้า

3.7 วิเคราะห์ผลการทดสอบ

การรวบรวมการวิเคราะห์ผลจากการทดสอบต่าง ๆ จากแบบจำลองสถานการณ์ และการทดสอบที่ได้ทดลองตามหัวข้อที่ 3.6

3.8 สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ในการทำงานวิจัยเล่มนี้ที่ได้ตั้งไว้ในบทที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

วิเคราะห์ผลจากแบบจำลองสถานการณ์

ในบทนี้จะกล่าวถึงการวิเคราะห์ผลที่ได้จากแบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้นในบทที่ 3 ซึ่งจะประกอบด้วยวิเคราะห์รูปแบบการกระจายตัวของคำสั่งขนส่ง การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง การวิเคราะห์ผลจากการสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อทดสอบการวางแผนของบริษัทผู้ประกอบการ

4.1 การวิเคราะห์รูปแบบการกระจายตัวของคำสั่งขนส่ง

การวิเคราะห์รูปแบบการกระจายตัวของคำสั่งขนส่งของเดือนมกราคม – มีนาคม พ.ศ. 2552 จากบริษัทผู้ประกอบการตัวอย่าง ประกอบด้วยจุดต้นทางและจุดปลายทางทั้งหมด 13 จุด มีเส้นทางการขนส่งและตำแหน่งของบริษัทผู้ประกอบการอีก 1 จุด รวมเป็นตำแหน่งทั้งหมด 14 จุด เมื่อนำมาหารูปแบบการกระจายตัวด้วยโปรแกรมสำหรับการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ที่ใช้ในการสร้างสถานการณ์จำลองของระบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete - event simulation) จะได้รูปแบบการกระจายตัวของคำสั่งขนส่งเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง มีรูปแบบดังตารางที่ 4.1 แสดงรูปแบบการกระจายตัวของคำสั่งขนส่งสินค้า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 แสดงรูปแบบการกระจายตัวของคำสั่งขนส่งสินค้า

O - D	Distribution	Mean	Max	Min	N	Probability	Total Trip
SRI-PTE	Poisson	3.07	4	0			276
SRI-AYA	Poisson	4.50	5	0			135
SRI-CBI	Discrete Uniform	6.00	6	0			237
SRI-CCO	Poisson	1.63	2	0			147
SRI-NMA	Poisson	2.87	4	0			258
SRI-KKN	Binomial		3	0	3	0.367	99
SRI-UDN	Geometric		3	0		0.52	300
SRI-LEI	Poisson	3.40	4	0			102
SRI-NSN	Poisson	13.97	15	0			1257
SRI-UTI	Poisson	3.07	4	0			276
SRI-KPT	Negative Binomial		5	0	4	0.753	118
SRI-NPT	Binomial		3	0	3	0.326	85
CCO-SRI	Poisson	9.17	10	0			275
NSN-PTE	Poisson	10.90	11	0			981
NSN-SRI	Poisson	7.20	8	0			648

จากตารางที่ 4.1 จำนวนคำสั่งขนส่งรวมทั้งหมด 5,194 คำสั่ง เฉลี่ยมีคำสั่งขนส่งวันละ 57 คำสั่ง จากการทดลองประมวลผลตามการทดสอบมีการสร้างคำสั่งขนส่งเฉลี่ย 5,193.78 คำสั่ง คิดเป็น 99.99 เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลคำสั่งขนส่งจริง แสดงว่าโปรแกรมมีการสร้างคำสั่งขนส่งใกล้เคียงกับข้อมูลจริง

4.2 การทดสอบผลจากการสร้างสถานการณ์จำลอง

งานวิจัยนี้จะทำการเปรียบเทียบผลการทดสอบทั้ง 3 แบบจำลอง และทดสอบตามที่ได้ทำการออกแบบการทดลองไว้ในบทที่ 3 หัวข้อ 3.6 การออกแบบและทดสอบกลยุทธ์รูปแบบต่าง ๆ จากแบบจำลอง โดยการทดสอบแบบจำลองสถานการณ์ทั้ง 3 สถานการณ์ และใช้ลักษณะการดำเนินงานจริงของผู้ประกอบการ และแสดงผลตามตัวชี้วัดประสิทธิภาพที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 ได้ผลการทอสอบดังต่อไปนี้

4.2.1 การเปรียบเทียบแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 -3

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการทดสอบแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 – 3 (1)

แบบจำลอง	จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกจอดรอคำสั่งขนส่งสินค้านอกบริษัท	จำนวนชั่วโมงการเดินทางเที่ยวหนัก	จำนวนชั่วโมงการเดินทางเที่ยวเปล่า	ความสามารถการให้บริการ
1	0.00%	12.70%	19.99%	100.00%
2	50.83%	12.62%	11.11%	100.00%
3	44.72%	12.63%	12.01%	100.00%

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดสอบแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 – 3 (2)

แบบจำลอง	จำนวนชั่วโมงขนสินค้าขึ้น - ลง จากรถบรรทุก	จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกพร้อมใช้รอคำสั่งขนส่งสินค้าอยู่ที่บริษัท	อรรถประโยชน์การใช้งานรถบรรทุก
1	8.27%	59.05%	20.97%
2	8.26%	17.19%	20.89%
3	8.27%	22.38%	20.89%

จากตารางที่ 4.2 และ 4.3 วิเคราะห์แบบจำลองสถานการณ์ทั้ง 3 แบบได้ ตามตัวชี้วัด ดังนี้

1. จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกจอดรอคำสั่งขนส่งสินค้านอกบริษัท จะเห็นได้ว่าแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 เท่ากับ 0.00 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากเมื่อรถบรรทุกเดินทางไปส่งของที่จุดปลายทางเสร็จแล้วให้รถบรรทุกเดินทางกลับที่บริษัท ไม่มีการไปรอคำสั่งขนส่งสินค้านอกบริษัท ส่วนแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 และ 3 เท่ากับ 50.83 และ 44.72 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จะเห็นว่าแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 มีสัดส่วนการรอนอกบริษัทมากกว่าแบบจำลองสถานการณ์ที่ 3 เนื่องจากแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 เมื่อรถบรรทุกเดินทางไปส่งของที่จุดปลายทางเสร็จแล้วให้รอรับคำสั่งขนส่งสินค้าโดยรอที่จุดปลายทางนั้น แต่ของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 3 เมื่อรถบรรทุกเดินทางไปส่งของที่จุดปลายทางเสร็จแล้วจะทำการย้ายตำแหน่ง

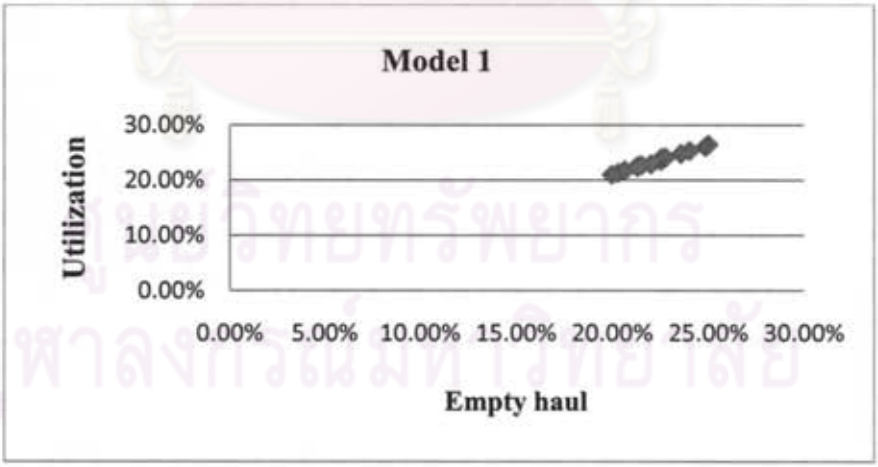
รถไปยังจุดต้นทางที่คาดว่ามีโอกาสที่จะเกิดงาน ถ้ารถบรรทุกย้ายไปยังจุดต้นทางพอกับจำนวนงานที่คาดว่าจะเกิดขึ้น รถบรรทุกคันที่เกินมาจะเดินทางกลับบริษัท

2. จำนวนชั่วโมงการเดินทางเที่ยวหนัก แบบจำลองสถานการณ์ที่ 1, 2, และ 3 เท่ากับ 12.70, 12.62, และ 12.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จะเห็นได้ว่ามีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกันทุกแบบจำลอง เนื่องจากข้อมูลจากขนส่งเป็นข้อมูลการขนส่งชุดเดียวกันทำให้สัดส่วนที่ออกมาเท่ากัน
3. จำนวนชั่วโมงการเดินทางเที่ยวเปล่า แบบจำลองสถานการณ์ที่ 1, 2, และ 3 เท่ากับ 19.99, 11.11, และ 12.01 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เนื่องจากแบบจำลองทั้ง 3 มีการออกแบบสถานการณ์ที่ต่างกันทำให้แบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 ที่รถบรรทุกเดินทางไปส่งของที่จุดปลายทางเสร็จแล้วให้รถบรรทุกเดินทางกลับที่บริษัทเลย โดยไม่มีการรับคำสั่งขนส่งสินค้าในเที่ยวกลับเลย ทำให้มีสัดส่วนจำนวนชั่วโมงการเดินทางเที่ยวเปล่ามากที่สุด ส่วนรองลงมา คือ แบบจำลองสถานการณ์ที่ 3 เนื่องจากรถบรรทุกย้ายไปยังจุดต้นทางพอกับจำนวนงานที่คาดว่าจะเกิดขึ้น รถบรรทุกคันที่เกินมาจะเดินทางกลับบริษัท ทำให้มีสัดส่วนมากกว่าแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 ที่มีสัดส่วนจำนวนชั่วโมงการเดินทางเที่ยวเปล่าน้อยที่สุด
4. ความสามารถการให้บริการ แบบจำลองสถานการณ์ทั้ง 3 สถานการณ์ มีความสามารถการให้บริการลูกค้าได้ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ทั้ง 3 แบบจำลอง เนื่องจากมีจำนวนรถบรรทุกมากพอที่จะให้บริการคำสั่งขนส่งสินค้าได้ทั้งหมด
5. จำนวนชั่วโมงขนสินค้า ขึ้น - ลง จากรถบรรทุก แบบจำลองสถานการณ์ที่ 1, 2, และ 3 เท่ากับ 8.27, 8.26, และ 8.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทั้ง 3 แบบจำลองที่ค่าที่เท่ากันเนื่องจากสัดส่วนจำนวนชั่วโมงขนสินค้า ขึ้น - ลง จากรถบรรทุก จะมีสัดส่วนมากหรือน้อยไม่ได้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ที่สร้างขึ้น แต่จะขึ้นอยู่กับจำนวนเที่ยวของคำสั่งขนส่งสินค้า
6. จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกพร้อมใช้รอคำสั่งขนส่งสินค้าอยู่ที่บริษัท แบบจำลองสถานการณ์ที่ 1, 2, และ 3 เท่ากับ 59.05, 17.19, และ 22.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จะเห็นว่าแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 มีค่ามากที่สุดเนื่องจากได้ออกแบบให้รถบรรทุกเดินทางกลับบ้านทันทีที่ส่งสินค้าเสร็จ ทำให้รถบรรทุกจะพร้อมใช้อยู่ที่บริษัท ส่วนรองลงมา คือ แบบจำลองสถานการณ์ที่ 3 เนื่องจากรถบรรทุกย้ายไปยังจุดต้นทางพอกับจำนวนงานที่คาดว่าจะเกิดขึ้น รถบรรทุกคันที่เกินมาจะเดินทางกลับบริษัท ทำให้มีสัดส่วนมากกว่าแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 ที่มีสัดส่วนจำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกพร้อมใช้รอคำสั่งขนส่งสินค้าอยู่ที่บริษัทน้อยที่สุด

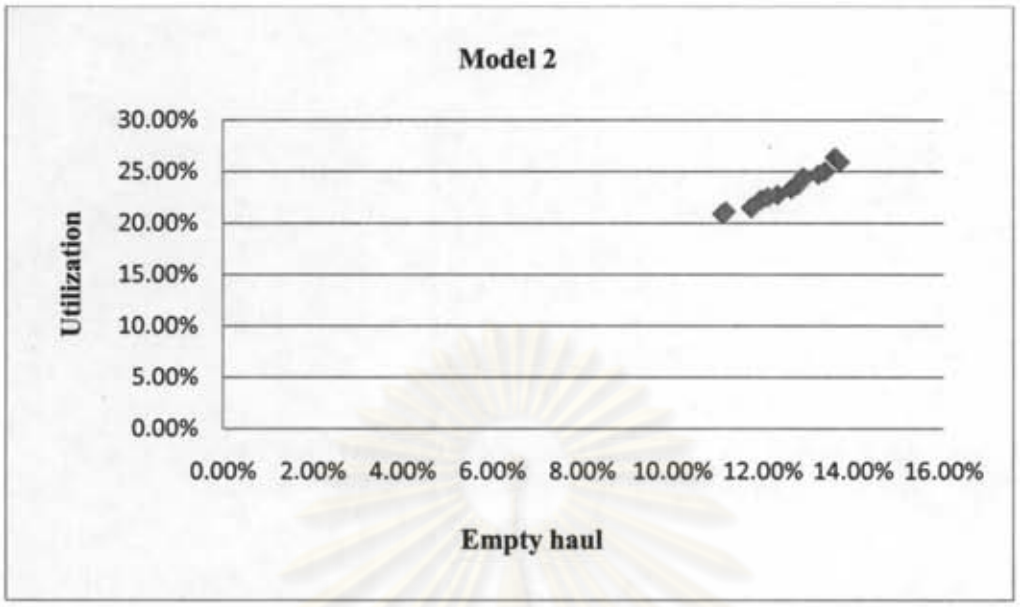
7. อรรถประโยชน์การใช้งานรถบรรทุก แบบจำลองสถานการณ์ที่ 1, 2, และ 3 เท่ากับ 20.97, 20.89, และ 20.89เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จะเห็นได้ว่ามีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกันทั้ง 3 แบบจำลอง เนื่องจากให้งานวิจัยนี้ให้นิยามของอรรถประโยชน์การใช้งานรถบรรทุก คือ การที่รถบรรทุกออกไปทำกิจกรรมที่ก่อให้เกิดรายได้นั่นก็คือ การเดินทางเที่ยวหนัก และการขึ้น – ลง สินค้าทั้ง 2 กิจกรรมที่ก่อให้เกิดรายได้ จากแบบจำลองสถานการณ์ทั้ง 3 มีจำนวนคำสั่งการขนส่งเท่ากันและชั่วโมงการขึ้น – ลง สินค้าเท่ากัน ทำให้อรรถประโยชน์การใช้งานรถบรรทุกเท่ากัน อนึ่งอรรถประโยชน์การใช้งานรถบรรทุกในงานวิจัยจะเหมาะสมกับการเพิ่มลดจำนวนคำสั่งการขนส่งสินค้า

4.2.2 การลดจำนวนรถบรรทุก

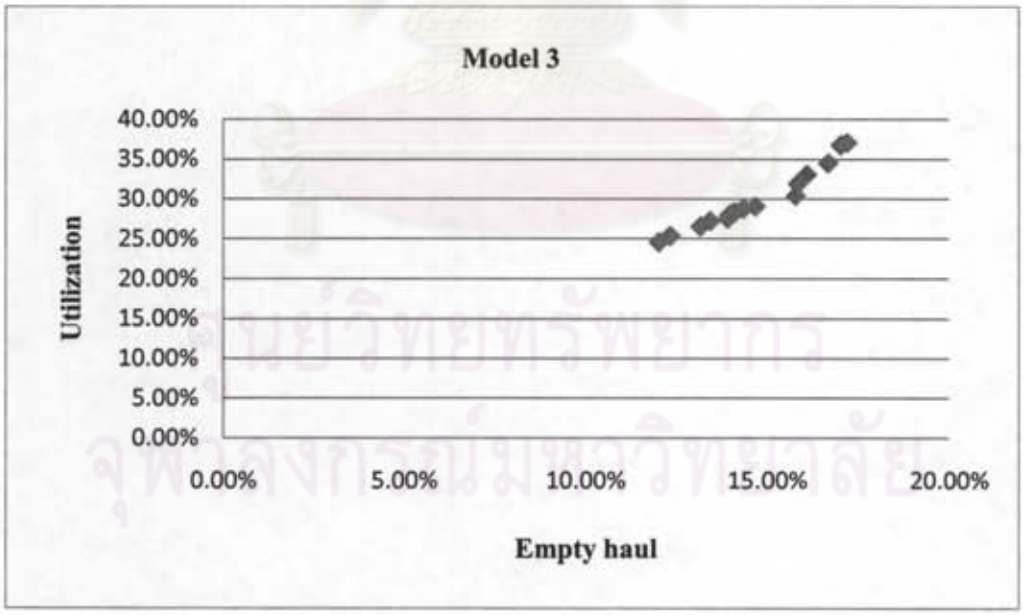
เนื่องจากข้อมูลที่เก็บมาจากบริษัทผู้ประกอบการตัวอย่างได้เพียงบางส่วน แต่จำนวนรถบรรทุกที่มีอยู่เป็นจำนวนรถบรรทุกจริงที่ทางบริษัทผู้ประกอบมีอยู่ ดังนั้นทางการวิจัยนี้จึงทำการลดจำนวนรถบรรทุกลงจำนวน 20 เปอร์เซ็นต์ โดยจะทำการลดลงทีละ 1 คัน เป็นจำนวนทั้งหมด 14 คัน และทำการประมวลผลทั้ง 3 แบบจำลองจะได้ผลตามภาพที่ 4.1 – 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอรรถประโยชน์การใช้งานรถบรรทุกกับจำนวนชั่วโมงการเดินทางเที่ยวเปล่า



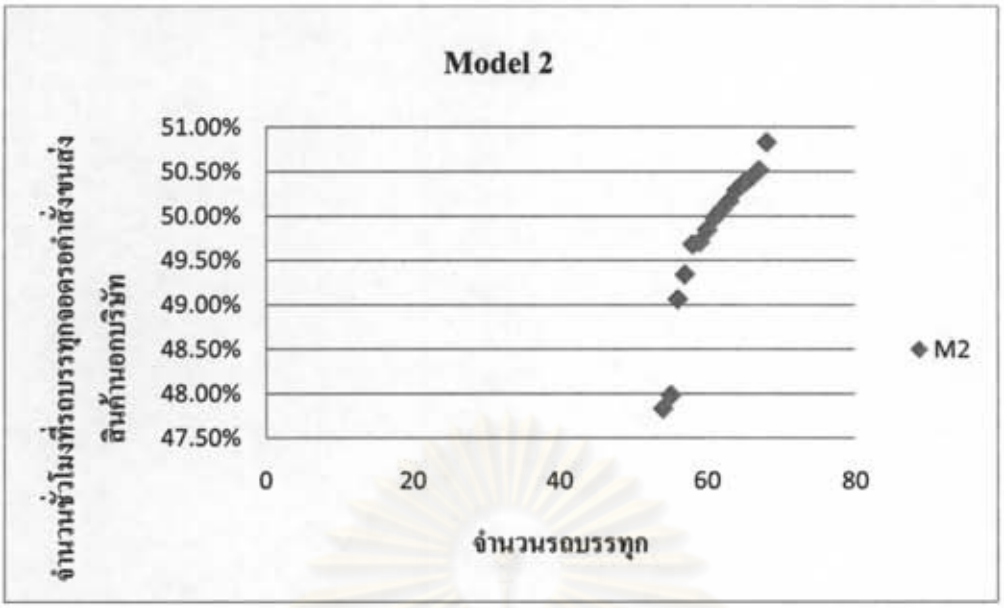
ภาพที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอรรถประโยชน์การใช้งานรถบรรทุกกับจำนวนชั่วโมงการเดินทางเที่ยวเปล่าของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1



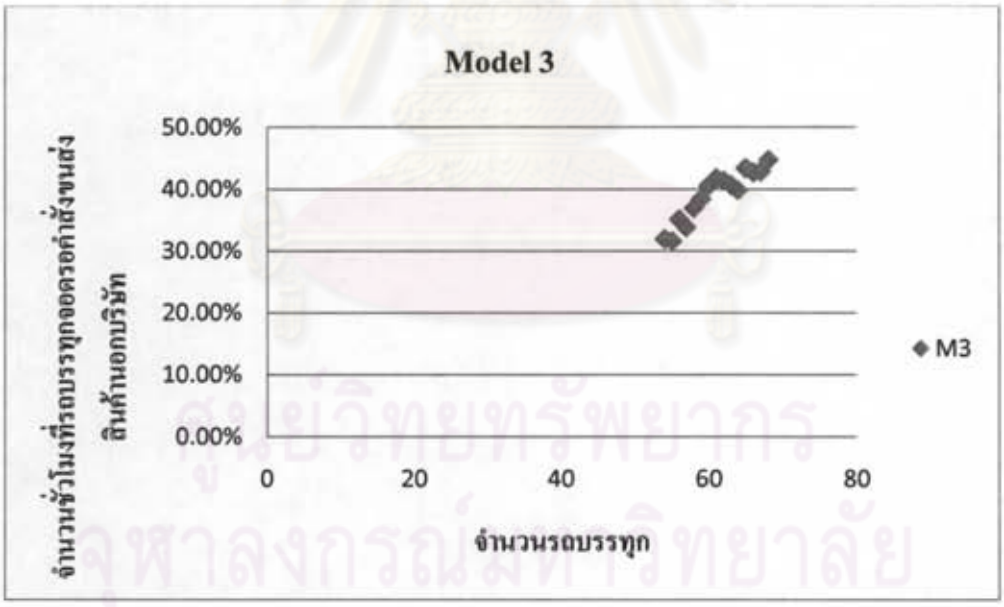
ภาพที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอรรถประโยชน์การใช้งานรถบรรทุกกับจำนวนชั่วโมงการเดินทางเที่ยวเปล่าของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2



ภาพที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอรรถประโยชน์การใช้งานรถบรรทุกกับจำนวนชั่วโมงการเดินทางเที่ยวเปล่าของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 3



ภาพที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรถบรรทุกกับจำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกจอดรอคำสั่งขนส่งสินค้านอกบริษัทของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2



ภาพที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรถบรรทุกกับจำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกจอดรอคำสั่งขนส่งสินค้านอกบริษัทของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 3

จากภาพที่ 4.1- 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอรรถประโยชน์การใช้งานรถบรรทุกกับจำนวนชั่วโมงการเดินทางเที่ยวเปล่าของแบบจำลองสถานการณ์ทั้ง 3 แบบจำลองจะแสดงให้เห็นได้ว่าเมื่อมีการลดจำนวนรถบรรทุกลงสัดส่วนของอรรถประโยชน์การใช้งานรถบรรทุกจะเพิ่มขึ้นและสัดส่วนจำนวนชั่วโมง

การเดินทางเที่ยวเปล่าก็เพิ่มขึ้นด้วย เนื่องจากการลดจำนวนรถบรรทุกลงทำให้รถบรรทุกหนึ่งคันจะต้องทำงานหนักมากขึ้นกว่าเดิมนั่นหมายความว่าในหนึ่งวันรถบรรทุกสามารถวิ่งทำรอบการขนส่งมากกว่าหนึ่งรอบ และก็มีการวิ่งเที่ยวเปล่าเพิ่มขึ้นด้วย จากการทดสอบนี้ทางผู้วิจัยได้ลดจำนวนรถบรรทุกลง 20 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนรถบรรทุกเดิมแล้วยังมีเปอร์เซ็นต์การให้บริการเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์เท่าเดิม แต่รถบรรทุกทำงานหนักมากขึ้น

จากภาพที่ 4.4 – 4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรถบรรทุกกับจำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกจอดรอคำสั่งขนส่งสินค้านอกบริษัทของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 และ 3 แบบจำลองจะแสดงให้เห็นได้ว่าเมื่อมีการลดจำนวนรถบรรทุกลงสัดส่วนจำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกจอดรอคำสั่งขนส่งสินค้านอกบริษัทก็จะลดลงตามไปด้วยเนื่องจากรถบรรทุกมีน้อยลงก็จะใช้งานรถบรรทุกได้ดีขึ้นโดยไม่ต้องไปรอคำสั่งขนส่งสินค้าที่นาน

4.2.3 ทดสอบการเพิ่มจำนวนคำสั่งขนส่งสินค้า การทดสอบนี้เป็นการทดสอบเพื่อหาความสามารถในการเพิ่มจำนวนรถเที่ยวกลับ

- ทดสอบการเพิ่มคำสั่งขนส่งสินค้าจากจุดปลายทางที่ที่ต้องไปส่งสินค้าอยู่ไกลจากบริษัทผู้ประกอบการที่สุด มายังจุดปลายทางที่อยู่ใกล้กับบริษัทผู้ประกอบการ ทั้งนี้การทดสอบจะทำการเพิ่มให้มีคำสั่งขนส่งสินค้าเฉลี่ยมากกว่าและน้อยกว่าคำสั่งขนส่งสินค้าที่ไปยังจุดปลายทางเดิมอย่างละ 1 คำสั่งขนส่งสินค้า โดยจากข้อมูลเดิมที่นำมาทดสอบ จุดปลายทางที่ไกลสุด คือ จังหวัดอุดรธานี (UND) มีระยะทางห่างจากบริษัทผู้ประกอบการ 516 กิโลเมตร โดยมีปริมาณคำสั่งขนส่งสินค้าเดิมไปจังหวัดอุดรธานีจำนวน 4 คำสั่งต่อวัน ดังนั้นทำการทดสอบโดยเพิ่มคำสั่งขนส่งจาก จังหวัดอุดรธานีมายังจังหวัดนครสวรรค์ (NSN) จำนวนวันละ 3 และ 5 คำสั่ง โดยให้มีการกระจายตัวของคำสั่งขนส่งสินค้าเป็นแบบปัวร์ซอง ดังแสดงผลดังตารางที่ 4.4 และ 4.5 แสดงผลการทดสอบการเพิ่มจำนวนคำสั่งขนส่งสินค้า
- ทดสอบการเพิ่มคำสั่งขนส่งจากจุดต้นทางที่ใกล้บริษัทผู้ประกอบการมากที่สุด ไปยังจุดต้นทางเดิมที่ไกลจากบริษัทผู้ประกอบการมากสุด โดยจุดต้นทางที่ใกล้ที่สุด คือ จังหวัดนครสวรรค์ ๖(NSN) มีระยะทางห่างจากบริษัทผู้ประกอบการ 62 กิโลเมตร ไปยังต้นทางที่ไกลสุด คือ จังหวัดฉะเชิงเทรา (CCO) มีระยะทางห่างจากบริษัทผู้ประกอบการ 358 กิโลเมตร โดยที่จังหวัดฉะเชิงเทรามีคำสั่งขนส่ง 2 เที่ยวต่อวัน

ดังนั้นทำการทดสอบ โดยการเพิ่มคำสั่งขนส่งสินค้าจากจังหวัดนครสวรรค์ไปยังจังหวัดฉะเชิงเทราจำนวนวันละ 1 และ 3 เที่ ยว โดยให้มีการกระจายตัวของคำสั่งขนส่งสินค้าเป็นแบบปัวร์ซอง ดังแสดงผลดังตารางที่ 4.6 และ 4.7 แสดงผลการทดสอบการเพิ่มจำนวนคำสั่งขนส่งสินค้า

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดสอบการเพิ่มจำนวนคำสั่งขนส่งสินค้า (1)

แบบจำลอง	จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกจอดรอคำสั่งขนส่งสินค้านอกบริษัท	จำนวนชั่วโมงการเดินทางเที่ยวหนัก	จำนวนชั่วโมงการเดินทางเที่ยวเปล่า	ความสามารถการให้บริการ
1.1	0.00%	13.07%	20.43%	100.00%
1.2	0.00%	13.58%	20.89%	100.00%
2.1	50.83%	12.82%	11.30%	100.00%
2.2	50.67%	13.30%	11.41%	100.00%
3.1	45.12%	12.90%	12.19%	100.00%
3.2	43.48%	13.77%	12.82%	100.00%

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการทดสอบการเพิ่มจำนวนคำสั่งขนส่งสินค้า (2)

แบบจำลอง	จำนวนชั่วโมงขนสินค้าขึ้น - ลง จากรถบรรทุก	จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกพร้อมใช้รอคำสั่งขนส่งสินค้าอยู่ที่บริษัท	อรรถประโยชน์การใช้งานรถบรรทุก
1.1	8.40%	58.09%	21.48%
1.2	8.70%	56.83%	22.28%
2.1	8.41%	16.64%	21.23%
2.2	8.68%	15.92%	22.00%
3.1	8.41%	21.38%	21.31%
3.2	8.70%	21.23%	22.46%

จากตารางที่ 4.4 – 4.5 แสดงผลการทดสอบการเพิ่มจำนวนคำสั่งขนส่งสินค้าเมื่อเปรียบเทียบกับตารางที่ 4.2 – 4.3 แล้วให้สัดส่วนไม่ค่อยแตกต่างมากเนื่องจากเป็นการเพิ่มปริมาณคำสั่งขนส่งสินค้าที่น้อย

อยู่เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนรถบรรทุกจริงที่มีอยู่ทำให้ไม่สามารถเห็นได้ถึงความต่างของสัดส่วนจำนวนชั่วโมงการเดินทางเที่ยวเปล่า ยังคงมีลักษณะคือเมื่อเพิ่มปริมาณคำสั่งขนส่งสินค้าให้มากขึ้นแต่สัดส่วนจำนวนชั่วโมงการเดินทางเที่ยวเปล่ายังคงเพิ่มขึ้นอยู่ แต่ที่แตกต่างกันคือ อรรถประโยชน์การใช้งานรถบรรทุกเพิ่มขึ้นนั่นเอง

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการทดสอบการเพิ่มจำนวนคำสั่งขนส่งสินค้า (1)

แบบจำลอง	จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกจอดรอคำสั่งขนส่งสินค้านอกบริษัท	จำนวนชั่วโมงการเดินทางเที่ยวหนัก	จำนวนชั่วโมงการเดินทางเที่ยวเปล่า	ความสามารถการให้บริการ
1.3	0.00%	13.92%	21.41%	100.00%
1.4	0.00%	14.18%	21.86%	100.00%
2.3	49.95%	13.82%	10.59%	100.00%
2.4	49.39%	14.85%	11.14%	100.00%
3.3	41.72%	14.12%	14.25%	100.00%
3.4	39.41%	15.18%	15.96%	100.00%

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการทดสอบการเพิ่มจำนวนคำสั่งขนส่งสินค้า (2)

แบบจำลอง	จำนวนชั่วโมงขนสินค้าขึ้น - ลง จากรถบรรทุก	จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกพร้อมใช้รอคำสั่งขนส่งสินค้าอยู่ที่บริษัท	อรรถประโยชน์การใช้งานรถบรรทุก
1.3	8.70%	55.97%	22.62%
1.4	8.98%	54.99%	23.16%
2.3	8.70%	16.95%	22.51%
2.4	8.98%	15.64%	23.83%
3.3	8.70%	21.21%	22.82%
3.4	8.98%	20.46%	24.17%

จากตารางที่ 4.6 – 4.7 แสดงผลการทดสอบการเพิ่มจำนวนคำสั่งขนส่งสินค้าเมื่อเปรียบเทียบกับตารางที่ 4.2 – 4.3 แล้วให้สัดส่วนไม่ค่อยแตกต่างมาก ซึ่งคล้ายกับตารางที่ 4.4 – 4.5 เนื่องจากเป็นการเพิ่มปริมาณคำสั่ง

ขนส่งสินค้าที่น้อยอยู่เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนรถบรรทุกจริงที่มีอยู่ทำให้ไม่สามารถเห็นได้ถึงความต่างของสัดส่วนจำนวนชั่วโมงการเดินทางเที่ยวเปล่า ยังคงมีลักษณะคือเมื่อเพิ่มปริมาณคำสั่งขนส่งสินค้าให้มากขึ้นแต่สัดส่วนจำนวนชั่วโมงการเดินทางเที่ยวเปล่ายังคงเพิ่มขึ้นอยู่ แต่ที่แตกต่างกันคือ อรรถประโยชน์การใช้งานรถบรรทุกเพิ่มขึ้นนั่นเอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้การศึกษาในงานวิจัยนี้ศึกษาการบริหารจัดการการขนส่งแบบเต็มคัน และพัฒนาแบบจำลองสถานการณ์เพื่อช่วยวิเคราะห์วางแผนการรับจ้างขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ โดยอาศัยข้อมูลคำสั่งขนส่งสินค้าของผู้ว่าจ้างขนส่งสินค้าตัวอย่าง ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ คือ แบบจำลองสถานการณ์ต้นแบบสำหรับวิเคราะห์ความเหมาะสมของการรับจ้างขนส่งสินค้าในมุมมองของความเป็นไปได้ของการขนส่งเที่ยวกลับ โดยมีวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ดังนี้

1. ศึกษาการสร้างแบบจำลองสถานการณ์เพื่อหาโอกาสที่จะเกิดรถเที่ยวกลับ โดยอาศัยรูปแบบการกระจายตัวของความต้องการในการขนส่ง
2. พัฒนาแบบจำลองสถานการณ์เพื่อใช้ในการพิจารณาและทดสอบกลยุทธ์ต่าง ๆ ที่น่าจะสามารถนำไปสู่การเพิ่มสัดส่วนการเดินรถเที่ยวกลับ โดยพิจารณาประกอบกับสิ่งที่ต้องเสียไปเพื่อสร้างโอกาสดังกล่าว
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของกลยุทธ์ต่าง ๆ ในมุมมองของบริษัทผู้ผลิตสินค้าและบริษัทผู้ประกอบการรถบรรทุกขนส่งจากสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้น

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ศึกษาการสร้างแบบจำลองสถานการณ์เพื่อหาโอกาสที่จะเกิดรถเที่ยวกลับ โดยอาศัยรูปแบบการกระจายตัวของความต้องการในการขนส่ง

ในงานวิจัยนี้ได้ใช้โปรแกรมในการช่วยสร้างแบบจำลองสถานการณ์หารูปแบบการกระจายตัวของคำสั่งขนส่งในอดีต ซึ่งช่วยให้ผู้ประกอบการทราบถึงความไม่แน่นอนของปริมาณคำสั่งขนส่งสินค้าในแต่ละเส้นทางที่มีการขนส่ง และสามารถคาดการณ์จำนวนคำสั่งขนส่งสินค้าจากข้อมูลในอดีต ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ประกอบการ การทราบปริมาณการขนส่งจากรูปแบบการกระจายตัวของคำสั่งในการขนส่งสินค้าช่วยให้คาดการณ์ปริมาณคำสั่งขนส่งสินค้าล่วงหน้าได้ว่าจะมีจำนวนเท่าไร และคำสั่งขนส่งสินค้าอยู่ในช่วงของฤดูกาลขนส่งที่มากหรือน้อย

5.1.2 พัฒนาแบบจำลองสถานการณ์เพื่อใช้ในการพิจารณาและทดสอบกลยุทธ์ต่าง ๆ ที่น่าจะสามารถนำไปสู่การเพิ่มสัดส่วนการเดินรถเที่ยวกลับ โดยพิจารณาประกอบกับสิ่งที่ต้องเสียไปเพื่อสร้างโอกาสดังกล่าว

ในการพัฒนาแบบจำลองสถานการณ์ในงานวิจัยนี้ได้สร้างแบบจำลองสถานการณ์ไว้ 3 แบบจำลอง คือ

- การทดสอบที่ 1 เป็นแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 เมื่อรถบรรทุกเดินทางไปส่งของที่จุดปลายทางเสร็จแล้วให้รถบรรทุกเดินทางกลับที่บริษัททันที จะไม่มีการรับคำสั่งขนส่งสินค้าอีกจนกว่ารถบรรทุกคันดังกล่าวจะเดินทางกลับไปที่บริษัทแล้วจึงจะดำเนินการรับคำสั่งขนส่งสินค้า โดยแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 นี้จะไม่มีส่วนในการขนส่งเที่ยวกลับ
- การทดสอบที่ 2 เป็นแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 เมื่อรถบรรทุกเดินทางไปส่งของที่จุดปลายทางเสร็จแล้วให้รอรับคำสั่งขนส่งสินค้าโดยรอที่จุดปลายทาง เมื่อรถได้รับคำสั่งขนส่งสินค้าแล้วรถบรรทุกจะเดินทางไปรับสินค้าที่ต้นทางใหม่และเดินทางไปส่งสินค้ายังจุดปลายทาง เมื่อส่งสินค้าเสร็จแล้วก็จะตรวจสอบเวลาว่าใกล้ถึงกำหนดที่รถบรรทุกคันดังกล่าวจะต้องกลับไปบริษัทเพื่อหยุดพักผ่อนแล้วหรือไม่ ถ้ายังรถบรรทุกก็จะรอคำสั่งขนส่งสินค้าใหม่ที่จุดปลายทาง แต่ถ้าครบแล้วรถบรรทุกจะเดินทางกลับไปบริษัทเพื่อพักผ่อน
- การทดสอบที่ 3 เป็นแบบจำลองสถานการณ์ที่ 3 เมื่อรถบรรทุกเดินทางไปส่งของที่จุดปลายทางเสร็จแล้วจะทำการย้ายตำแหน่งรถไปยังจุดต้นทางที่คาดว่ามีโอกาสที่จะเกิดงาน โดยที่รถบรรทุกจะเลือกไปยังจุดต้นทางที่คาดว่าจะมีโอกาสเกิดงานมากที่สุด และใช้ระยะเวลาในการเดินทางเที่ยวเปล่าน้อยที่สุด และเมื่อมีจำนวนรถบรรทุกย้ายไปยังจุดต้นทางที่คาดว่าน่าจะเกิดงานเพียงพอต่อความต้องการในแต่ละวันแล้ว รถบรรทุกคันหลัง ๆ จะไม่เดินทางมายังจุดต้นทางที่พอแล้ว แต่จะไปยังจุดต้นทางอื่นที่ยังมีความต้องการใช้รถบรรทุกอยู่ แต่ถ้าเพียงพอต่อความต้องการครบหมดทั้งจุดต้นทางแล้ว รถบรรทุกจะเดินทางกลับบริษัท

แบบจำลองสถานการณ์ทั้ง 3 แบบต่างก็มีข้อดีและข้อเสีย ในแต่ละแบบจำลอง ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อต่อไป และได้มีการทดสอบการเพิ่มจำนวนคำสั่งขนส่งสินค้า การลดจำนวนรถบรรทุกลงเพื่อหาจำนวนรถบรรทุกที่เหมาะสม

5.1.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของกลยุทธ์ต่าง ๆ ในมุมมองของบริษัทผู้ผลิตสินค้าและบริษัทผู้ประกอบการรถบรรทุกขนส่งจากสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้น

แบบจำลองสถานการณ์ทั้ง 3 แบบต่างก็มีข้อดีและข้อเสีย ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของผู้ประกอบการในการเลือกใช้กลยุทธ์รูปแบบใดที่จะให้บริการลูกค้า ในงานวิจัยนี้ได้จำแนกตัวชี้วัดไว้หลายตัวที่จะเลือกใช้ซึ่งได้

1. สัดส่วนการทำงานของรถบรรทุก ประกอบด้วย 5 ส่วนดังนี้
   - เปอร์เซ็นต์จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกรอคำสั่งขนส่งสินค้า หมายถึง จำนวนชั่วโมงทั้งหมดที่รถบรรทุกรอคำสั่งขนส่งสินค้า โดยรถบรรทุกจะเป็นรถบรรทุกรอคำสั่งขนส่งสินค้าอยู่นอกบริษัทหารด้วยเวลาที่รถบรรทุกสามารถทำงานได้
   - เปอร์เซ็นต์จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกวิ่งขนส่งสินค้า หมายถึง จำนวนจำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกวิ่งขนส่งสินค้าหารด้วยเวลาที่รถบรรทุกสามารถทำงานได้
   - เปอร์เซ็นต์จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกวิ่งเที่ยวเปล่า หมายถึง จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกวิ่งเที่ยวเปล่าหารด้วยเวลาที่รถบรรทุกสามารถทำงานได้
   - เปอร์เซ็นต์จำนวนชั่วโมงเวลาขนสินค้าขึ้น – ลง รถบรรทุก หมายถึง จำนวนชั่วโมงเวลาขนสินค้าขึ้น – ลง รถบรรทุกหารด้วยเวลาที่รถบรรทุกสามารถทำงานได้
   - เปอร์เซ็นต์จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกพร้อมใช้รอคำสั่งขนส่งอยู่ที่บริษัท หมายถึง จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกพร้อมใช้หลังจากรถได้พักงานเสร็จแล้วรอคำสั่งขนส่งอยู่ที่บริษัทหารด้วยเวลาที่รถบรรทุกสามารถทำงานได้
2. ประสิทธิภาพการใช้งานของรถบรรทุก (Truck Utilization) หมายถึง เปอร์เซ็นต์จำนวนชั่วโมงที่รถบรรทุกทำงานทั้งหมด นั่นก็คือ ชั่วโมงที่รถบรรทุกวิ่งเที่ยวหนัก และ ชั่วโมงที่ขึ้นสินค้า – ลงสินค้า
3. ประสิทธิภาพในการให้บริการ (% Service) คือ จำนวนคำสั่งขนส่งที่ได้รับการบริการหาร จำนวนคำสั่งขนส่งทั้งหมด

ตัวอย่างการเลือกกลยุทธ์ของผู้ประกอบการ โดยเลือกกลยุทธ์ตามตัวชี้วัดที่ได้กล่าวมาข้างต้นมีตัวอย่างดังนี้

สัดส่วนของการชั่วโมงที่รถบรรทุกวิ่งเที่ยวเปล่าน้อยที่สุด ซึ่งเป็นข้อสำคัญในการดำเนินการขนส่งแบบเต็มคัน ผู้ประกอบการก็จะเลือกรูปแบบการดำเนินงานแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 แต่สิ่งที่จะต้องยอมสูญเสียไป คือ ผู้ประกอบการยอมที่จะให้รถบรรทุกไปรอคำสั่งขนส่งอยู่นอกบริษัทนานกว่าแบบจำลองสถานการณ์อื่น ๆ และจะต้องเสียค่าเบี้ยเลี้ยงให้พนักงานขับรถบรรทุกที่สูงขึ้น หรือผู้ประกอบการจะเลือกรูปแบบการดำเนินงานแบบจำลองสถานการณ์ที่ 3 แทนเพราะอยากเสียค่าเบี้ยเลี้ยงพนักงานขับรถบรรทุกที่น้อยลงแต่ยอมให้มีสัดส่วนของการชั่วโมงที่รถบรรทุกวิ่งเที่ยวเปล่าเพิ่มขึ้นจากแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 เพียงเล็กน้อย

ซึ่งจากงานวิจัยนี้ได้แสดงผลการวิจัยออกมาเป็นตัวชี้วัดต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ประกอบได้ทำการตัดสินใจในการเลือกกลยุทธ์การวางแผนรับส่งสินค้าที่เหมาะกับลักษณะการดำเนินงานหรือนโยบายการบริหารงานของบริษัทผู้ประกอบการขนส่ง โดยพิจารณาประกอบกับสิ่งที่ต้องเสียไปเพื่อสร้างโอกาส

5.2 ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาแบบจำลองสถานการณ์สำหรับช่วยวิเคราะห์การวางแผนรับจ้างขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการขนส่ง ควรพิจารณาในแนวทางดังต่อไปนี้

1. พัฒนาหาแนวการเลือกรับคำสั่งขนส่งสินค้าที่สามารถลดจำนวนระยะทางเที่ยวเปล่าในมากกว่านี้
2. พัฒนาหาแนวการหาความน่าจะเป็นของการเกิดคำสั่งขนส่งล่วงหน้าที่เหมาะสม
3. การประยุกต์ใช้แบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้นเพื่อจำนวนรถที่เหมาะสมกับปริมาณคำสั่งขนส่งที่มีอยู่
4. พัฒนาหาแนวทางที่จะนำเอาต้นทุนการขนส่งเข้ามาคิดในแบบจำลองเพื่อการหาต้นทุนขนส่งที่เหมาะในการจะนำไปตั้งราคาค่าขนส่งที่แข่งขันกับผู้ประกอบการรายอื่น ๆ ได้
5. พัฒนาแบบจำลองที่สามารถเลือกใช้รถประเภทต่าง ๆ ได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ และคนอื่น ๆ. 2001. การจัดการโลจิสติกส์. กรุงเทพมหานคร : แมคกรอ-ฮิล อินเตอร์เนชั่นแนล เอ็นเตอร์ไพรส์ อิงค์.

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2549. หลักสถิติ. กรุงเทพมหานคร: ธรรมสาร.

คำนาย อภิปรัชญาสกุล. 2550. การจัดการการขนส่ง. กรุงเทพมหานคร: ซี. วาย. ซิซเทิม พริ้นติ้ง.

มานพ วราภักดิ์. 2550. การจำลอง. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยา สุหฤทดำรง. 2546. การจัดการโซ่อุปทาน. กรุงเทพมหานคร: เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า.

วิสิษฐ์ มานะวิริยภาพ. 2549. ระบบประมวลผลสำหรับการจัดสรรรถบรรทุกแบบพลวัต วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

Devore, L.J. 2004. Probability and Statistics for Engineering and The Sciences. Sixed Edition. Canada: Thomson Brooks/Cole

Ervin, C.E. and Harris, R.C. 2004. Simulation Analysis of Truck Driver Scheduling Rule. Winter simulation conference 2004.

McKinnon, C.A., and Ge, Y. 2006. The Potential for reducing empty running by trucks: a retrospective analysis. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management: 391-410

Powell, W.B. 1987. An operational planning model for the dynamic vehicle allocation problem with uncertain demands. Transportation Research 21B, 217–232.

Powell, W.B., Y. Sheffi, K. Nickerson, K. Butterbaugh and S. Atherton. 1988. Maximizing Profits for North American Van Lines' Truckload Division: A New Framework for Pricing and Operations. Interfaces (1), 21–24.

Rossetti, M.D. and Nangia, S. 2007. An Object-orinted Framework for Simulating Full Truckload Transportation Networks. Winter simulation conference2007.

Thitima Wonginta 2009. Full Truckload Pricing Model under Empty Uncertainty: Application for Truck Transportation Carrier in Thailand. Civil Engineering Graduate Seminar 2009, TRP-0011

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายภาสภณ ชัยบูรณ์ เป็นบุตรของนายปพน ชัยบูรณ์ และนางวรญา ชัยบูรณ์ เป็นบุตรชายคนที่หนึ่ง เกิดเมื่อวันที่ 24 มกราคม 2527 ณ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมโยธา จากมหาวิทยาลัยมหิดล เมื่อปีการศึกษา 2549 จากนั้นได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2550

ขณะศึกษาอยู่ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย บทความของผู้เขียนวิทยานิพนธ์ได้ถูกตีพิมพ์ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ วิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 16 ดังนี้

นายภาสภณ ชัยบูรณ์, มาโนช โลหเตปานนท์. 2553. แบบจำลองสถานการณ์สำหรับการปฏิบัติการโครงข่ายการเดินรถเต็มคัน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ วิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 16. ชลบุรี.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย