

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินงานวิจัย

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เนื่องจากปริมาณความต้องการของผู้บริโภคมีความไม่แน่นอนจากภาวะการณ์ตลาด และผลกระทบอื่น ๆ รอบด้านในตลาดการแข่งขันแบบเสรี ผู้ประกอบการธุรกิจจำเป็นต้องมีการคาดการณ์เกี่ยวกับแนวโน้มของตลาด หรือการการลดต้นทุนด้านการจัดซื้อ การผลิต การเก็บรักษา และการขนส่ง เพื่อให้บริษัทมีผลกำไรสูงสุด

การพยากรณ์ความต้องการใช้ตู้คอนเทนเนอร์เพื่อสำรองไว้บรรจุน้ำมันเพื่อส่งออก เป็นการพยากรณ์เพื่อลดต้นทุนในการขนส่งสินค้า โดยนำปริมาณความต้องการของลูกค้าหรือผู้บริโภคจากอดีต มาวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณในการสำรองตู้คอนเทนเนอร์ที่เหมาะสม และเสียค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด

ในงานวิจัยนี้เลือกใช้ แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation Model) เพราะเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพตัวหนึ่ง เนื่องจากการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ขึ้นมาแทน การทดลองจากการทำงานจริง ภายในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ภายได้ข้อมูลทางสถิติจากอดีต และไม่ทำให้ธุรกิจสามารถดำเนินการต่อไปได้ตามปกติ จนกว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงระบบการทำงานใหม่

โดยใช้หลักการทางสถิติจำลองสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตและทฤษฎีต่าง ๆ เข้าช่วย เช่น ทฤษฎีการตัดสินใจ ทฤษฎีความน่าจะเป็น ในการคำนวณความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่มีต่อกันของแต่ละองค์ประกอบในระบบ รวมถึงข้อจำกัดต่าง ๆ ของทรัพยากรที่มี ซึ่งปัจจุบันการสร้างแบบจำลองถูกมองว่าเป็นวิธีการแก้ปัญหาแบบหนึ่งที่สำคัญ เพื่อเข้าใจถึงพฤติกรรมของระบบที่ทำการวิเคราะห์ และทราบผลที่อาจเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการปรับเปลี่ยนหรือออกแบบขึ้นใหม่ได้ก่อนที่จะทำการเริ่มดำเนินการลงทุน กล่าวคือการสร้างแบบจำลองจะเป็นตัวช่วยให้การตัดสินใจเพื่อการลงทุน หรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงาน อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการวิจัยนี้ได้ใช้การจำลองสถานการณ์ภายใต้แผนการจัดส่งที่กำหนดขึ้นมาเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งเม็ดพลาสติกจาก โรงงานระยอง ถึง แหลมฉบัง โดยเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของเส้นทางในการขนส่งเดิม กับเส้นทางในการขนส่งใหม่ ซึ่งอาจจะต้องมีการเพิ่มปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เข้าไปเพื่อให้การทำงาน สามารถดำเนินการต่อไปได้อย่างต่อเนื่อง งานวิจัยนี้จะแบ่งการพยากรณ์ออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. พยากรณ์โดยใช้การเฉลี่ย

2. พยากรณ์โดยใช้การจำลองสถานการณ์แบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation)

3. พยากรณ์โดยใช้การเฉลี่ยข้อมูล ( $\bar{X}$ )

เป็นการพยากรณ์ระหว่างผลรวมของข้อมูลทางสถิติ กับจำนวนของช่วงเวลา เพื่อหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด ซึ่งเป็นการคำนวณอย่างง่าย ๆ และไม่ยุ่งยาก ค่าที่ได้จะเป็นค่าในการพยากรณ์แบบหยาบ ๆ แต่การพยากรณ์แบบนี้ก็เป็นที่ยอมรับใช้ในการพยากรณ์เบื้องต้น เนื่องจากง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อนซึ่งเหตุผลในการเลือกใช้ ในการทำงานวิจัยนี้ ในเบื้องต้นเพื่อเป็นการหาปริมาณความต้องการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ ต่อวัน เพื่อคำนวณค่าใช้จ่ายในการขนส่งเม็ดพลาสติก ในการขนส่งแบบเดิมและการจัดการขนส่งใหม่ ตามสูตรดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum D}{n}$$

$D$  = จำนวนความต้องการของช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

$n$  = จำนวนของช่วงเวลา

**พยากรณ์โดยใช้แบบจำลองมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation)**

ปัญหาของแบบจำลองทั่ว ๆ ไปคือไม่สามารถจำลองปัญหาที่มีลักษณะไม่แน่นอน เหมือนกับข้อจริงได้ และจะทำอย่างไรจึงจะสามารถใส่ข้อมูลที่มีลักษณะเหมือนข้อมูลจริงเข้าไปในแบบจำลอง และจะทำอย่างไรจึงจะทำให้แบบจำลองสามารถสร้างข้อมูลเหมือนข้อมูลจริงได้ ในกรณีที่ค่าความไม่แน่นอนสามารถหาค่าความไม่แน่นอน ในรูปของความน่าจะเป็น คำตอบก็คือค่าเชิงปริมาณที่ใส่เข้าไปในแบบจำลองต้องมีลักษณะที่ไม่แน่นอนเหมือนกับลักษณะข้อมูลจริง เทคนิคที่นิยมใช้ในการแก้ปัญหาลักษณะความไม่แน่นอนของของค่าเชิงปริมาณคือ เทคนิคมอนติคาร์โล ซึ่งผู้วิจัยทำการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงวันจันทร์ถึงวันศุกร์ และช่วงวันเสาร์ถึงวันอาทิตย์ โดยกำหนดความเชื่อมั่นไว้ที่ระดับร้อยละ 98 จากสูตรที่ใช้ในการกำหนดขนาดตัวอย่างคือ

$$n = \frac{z^2 s^2}{d^2} \quad \dots (3.1)$$

$$\text{เมื่อ} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

กำหนดให้  $n$  = ขนาดตัวอย่างที่จะทำการสุ่ม (จำนวนวัน)

$s$  = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$z$  = ค่าความเชื่อมั่น (กำหนดที่ระดับ 98 เปอร์เซนต์ ค่า  $z = 2.05$ )

$d$  = ค่าความคลาดเคลื่อนที่มากที่สุดที่ยอมรับได้

(คลาดเคลื่อนได้ 2 เปอร์เซนต์ของค่าเฉลี่ย)

$x_i$  = ปริมาณการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ในแต่ละวัน

$\bar{x}$  = ค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้ตู้คอนเทนเนอร์วันจันทร์ถึงวันศุกร์  
ค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้ตู้คอนเทนเนอร์วันเสาร์ถึงวันอาทิตย์

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงสำรวจ โดยแหล่งของข้อมูลของงานวิจัยครั้งนี้มาจาก 2 แหล่งคือ ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) และข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ซึ่งผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาข้อมูลระหว่าง 1 มกราคม 2547 ถึง 31 ธันวาคม 2548 โดยมีขั้นตอนการดำเนินการจัดเก็บข้อมูล (Collect Data) ดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ได้จากการปฏิบัติงานของแต่ละหน่วยงานในระบบ ISO 9001 จากการสอบถามผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกสอบถามจากบุคคลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ศึกษา จากพนักงานระดับหัวหน้าหน่วยงาน ผู้จัดการแผนกในสายงานโลจิสติกส์ ได้แก่ แผนกคลังสินค้า (WH) แผนกขนส่ง (HT) แผนกลูกค้าสินค้า (BCP) รวมถึงการสังเกตการณ์ในการดำเนินงานของบริษัทกรณีศึกษาและนำเสนอข้อมูลในลักษณะเชิงพรรณนา ซึ่งการสอบถามเพียงเพื่อเป็นการยืนยันว่ามีปฏิบัติงานจริงตามที่ระบุในคู่มือการปฏิบัติงาน เนื่องจากระบบการทำงานจะถูกเขียนเป็น คู่มือในการปฏิบัติงานของแต่ละแผนกอยู่แล้ว

2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Sata) ได้มาจากการเก็บรวบรวมข้อมูลการรับและการจ่ายเม็ดพลาสติกจากระบบ ONEP (Online Finish Product) มาทำการศึกษา โดยการหาค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ ความน่าจะเป็นในการใช้แต่ละวัน การวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยจำลองสถานการณ์ ความต้องการใช้คอนเทนเนอร์โดยใช้แบบจำลองมอนติคาร์โล และจากหนังสือทางด้านสถิติโดยอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ และงานนิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง และท้ายสุดเป็นการวัดค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error: MAPE)

### ความถูกต้องและเชื่อถือได้ของเครื่องมือ

ก่อนที่จะนำแบบจำลองดังกล่าวไปใช้ในการวิเคราะห์ปรับปรุงการทำงานจริง จำเป็นที่จะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องและเชื่อถือได้ของแบบจำลองสถานการณ์ดังกล่าว ซึ่งในส่วนของการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง (Verification) ที่เราสร้างขึ้นเราไม่มีทางที่จะพิสูจน์ได้ว่ารูปแบบปัญหาที่สร้างขึ้นเป็นรูปแบบที่แสดงถึงระบบงานที่แท้จริง ดังนั้นเราเพียงแต่ทดสอบความถูกต้องของผลลัพธ์เท่านั้น (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2543) ซึ่งวิธีการที่นิยมใช้คือ

1. การทดสอบภายใน (Interval Validity) เป็นการทดสอบโดยลองใช้รูปแบบที่สร้างขึ้นซ้ำๆ กันหลาย ๆ ครั้ง โดยใช้ข้อมูลหลาย ๆ ชุด แล้วพิจารณาความเชื่อถือได้ของรูปแบบโดยใช้ค่าความแปรปรวน (Variance) ของการทดลอง

2. การทดสอบโดยใช้ข้อมูลจริงในอดีต เป็นการทดสอบรูปแบบที่สร้างขึ้นโดยใช้ข้อมูลในอดีตเพื่อหาผลลัพธ์ที่ได้จากรูปแบบที่สร้างขึ้น แล้วนำมาเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง

สำหรับงานวิจัยนี้จะเลือกใช้วิธีที่ 2 ซึ่งค่าประมาณการสั่งซื้อที่ได้จากแบบจำลองจะถูกวัดความถูกต้องว่ามีความแม่นยำมากน้อยเพียงใด โดยพิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้วัดความแม่นยำ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error: MAPE) ซึ่งเป็นวิธีการคำนวณหาร้อยละของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย ระหว่างค่าจริงเทียบกับค่าพยากรณ์ ซึ่งค่าวัดความถูกต้องนี้เป็นค่าที่ไม่มีหน่วย จึงเหมาะที่จะใช้กับการเปรียบเทียบอนุกรมเวลาหลายชุดเมื่อใช้วิธีการพยากรณ์เดียว หรือเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์หลายวิธีเมื่อใช้อนุกรมเวลาชุดเดียวกันตามสูตรดังนี้

$$MAPE = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right|}{n} \right] \quad \dots (3.2)$$

$y_i$  = ความต้องการใช้ตู้คอนเทนเนอร์จากข้อมูลการใช้จริงของบริษัท ช่วงเดือน 29 ธันวาคม 2546 ถึง 1 มกราคม 2549

$\hat{y}_i$  = ค่าประมาณการสั่งซื้อที่ได้จากแบบจำลอง

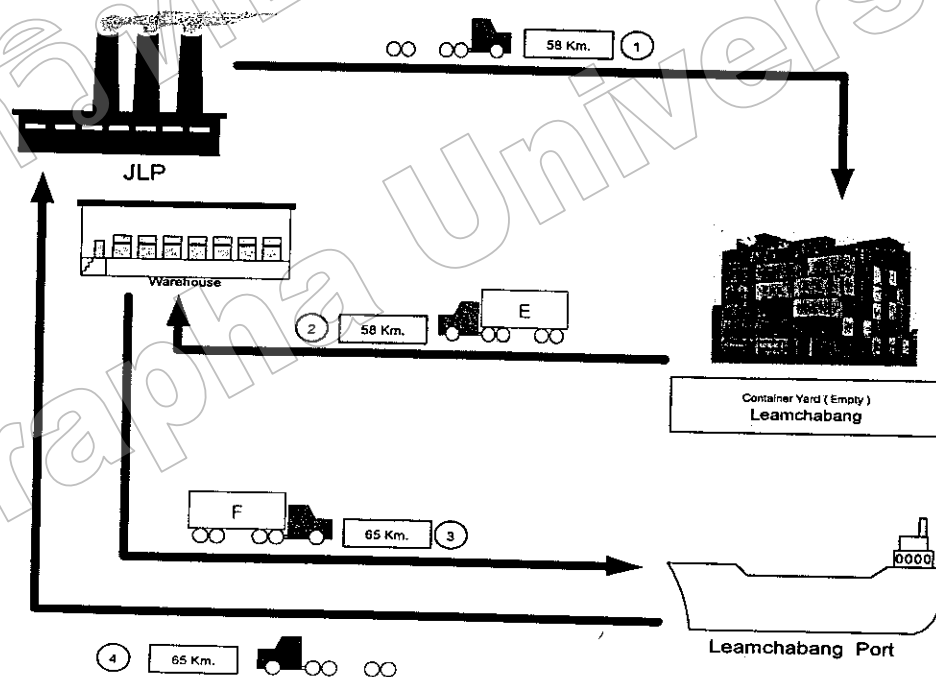
$n$  = จำนวนค่าที่นำมาเปรียบเทียบ

โดยในงานวิจัยนี้จะเป็นการวัดค่าประมาณการสั่งซื้อจากแบบจำลองเทียบกับความต้องการใช้ที่เกิดขึ้นจริง ในช่วง 29 ธันวาคม 2546 ถึง 1 มกราคม 2549

### วิธีการจัดส่งสินค้าเพื่อการส่งออกของบริษัทตัวอย่าง

บริษัทเป็นผู้ดำเนินการขนส่งสินค้าจากโรงงานไปที่ลานตู้เปล่าแหลมฉบัง และท่าเรือแหลมฉบัง จะบรรจุสินค้าในตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 20 ฟุต ที่โรงงานระยองและขนส่งไปที่ท่าเรือแหลมฉบัง (บรรจุสินค้าแบบ FCL) โดยมีกระบวนการดังนี้

1. นำรถหัวลากคอนเทนเนอร์วิ่งรถจากโรงงานระยองไปลากตู้สินค้าที่ลานตู้เปล่าแหลมฉบัง ระยะทางประมาณ 58 กิโลเมตร
2. ลากตู้คอนเทนเนอร์เปล่าจากแหลมฉบังมาขึ้นสินค้าที่คลังสินค้า (Warehouse) ระยะทางประมาณ 58 กิโลเมตร
3. เมื่อบรรจุสินค้าเข้าตู้คอนเทนเนอร์เรียบร้อยแล้วรถหัวลากจะดำเนินการลากตู้ที่บรรจุสินค้าเรียบร้อยแล้วมาลงที่ท่าเรือแหลมฉบัง ระยะทางประมาณ 65 Km.
4. รถหัวลากวิ่งรถเปล่ากลับมายังจุดที่โรงงานระยอง ระยะทางประมาณ 65 Km.



ภาพที่ 3-1 เส้นทางรถวิ่งรถขนส่งสินค้าเพื่อการส่งออกของบริษัทตัวอย่าง

จากภาพที่ 3-1 จะเห็นว่าการวิ่งรถไปกลับระหว่างโรงงานระยองและแหลมฉบัง 4 เที่ยว ในการขนส่งสินค้า 1 ครั้ง รวมระยะทางต่อการขนส่ง 1 ครั้งหรือ 2 TEU. เท่ากับ 246 กิโลเมตร

### ค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อเที่ยว

เป็นการประมาณราคาค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าของบริษัททีพีไอ เนื่องจากรถหัวลาก 1 คันสามารถลากตู้คอนเทนเนอร์ ได้ 2 ตู้ (TEU.) ไม่ว่าจะมีการขนส่งสินค้า 1 หรือ 2 ตู้ ใน 1 เที่ยว การขน จะเสียค่าใช้จ่ายในเรื่องของน้ำมันเชื้อเพลิง ใกล้เคียงกัน

อัตราการใช้น้ำมันดีเซลของรถหัวลาก จะมีการใช้น้ำมันโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 2.3 กิโลเมตร ต่อ ลิตร (ข้อมูลจากแผนกขนส่ง)

ราคาน้ำมันดีเซล ณ 17 กุมภาพันธ์ 2549 เฉลี่ยอยู่ที่ 24.29 บาท ต่อ ลิตร

รถหัวลากมีค่าใช้จ่ายด้านการใช้น้ำมัน เท่ากับ 11 บาท ต่อ กิโลเมตร

ตารางที่ 3-1 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงในการขนส่งโดยเปรียบเทียบตามระยะทางที่รถบรรทุกวิ่งขนส่งสินค้า

| เที่ยว | เส้นทางการขนส่ง                   | ระยะทาง<br>(Km.) | ค่าน้ำมัน<br>(บาท / Km.) | ค่าใช้จ่าย<br>(บาท) |
|--------|-----------------------------------|------------------|--------------------------|---------------------|
| 1      | โรงงานระยอง – ลานตู้เปล่าแหลมฉบัง | 58               | 11                       | 638                 |
| 2      | ลานตู้เปล่าแหลมฉบัง – โรงงานระยอง | 58               | 11                       | 638                 |
| 3      | โรงงานระยอง – ท่าเรือแหลมฉบัง     | 65               | 11                       | 715                 |
| 4      | ท่าเรือแหลมฉบัง - โรงงานระยอง     | 65               | 11                       | 715                 |
|        |                                   |                  |                          | 2,706               |

### ปริมาณการใช้ตู้คอนเทนเนอร์

ตารางที่ 3-2 ปริมาณการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ ต่อ เดือน ของปี 2547 และ 2548

| เดือน      | 2547  | 2548  |
|------------|-------|-------|
| มกราคม     | 2,772 | 3,816 |
| กุมภาพันธ์ | 1,921 | 2,276 |
| มีนาคม     | 2,034 | 1,849 |
| เมษายน     | 2,389 | 1,358 |
| พฤษภาคม    | 2,446 | 1,486 |
| มิถุนายน   | 2,425 | 2,760 |

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

| เดือน     | 2547   | 2548   |
|-----------|--------|--------|
| กรกฎาคม   | 2,571  | 1,530  |
| สิงหาคม   | 1,964  | 2,292  |
| กันยายน   | 1,559  | 1,852  |
| ตุลาคม    | 2,833  | 2,417  |
| พฤศจิกายน | 1,915  | 2,577  |
| ธันวาคม   | 2,353  | 3,393  |
| รวม       | 27,129 | 27,606 |
|           | 54,788 |        |

### ปริมาณการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ต่อวัน ( $\bar{X}$ )

ตารางที่ 3-3 ปริมาณการใช้ตู้คอนเทนเนอร์เฉลี่ย ต่อวัน ตั้งแต่ มกราคม 2547 ถึง ธันวาคม 2548

| เดือน      | 2547 (TEU.) | 2548 (TEU.) |
|------------|-------------|-------------|
| มกราคม     | 2,772       | 3,816       |
| กุมภาพันธ์ | 1,921       | 2,276       |
| มีนาคม     | 2,034       | 1,849       |
| เมษายน     | 2,389       | 1,358       |
| พฤษภาคม    | 2,446       | 1,486       |
| มิถุนายน   | 2,425       | 2,760       |
| กรกฎาคม    | 2,571       | 1,530       |
| สิงหาคม    | 1,964       | 2,292       |
| กันยายน    | 1,559       | 1,852       |
| ตุลาคม     | 2,833       | 2,417       |
| พฤศจิกายน  | 1,915       | 2,577       |
| ธันวาคม    | 2,353       | 3,393       |

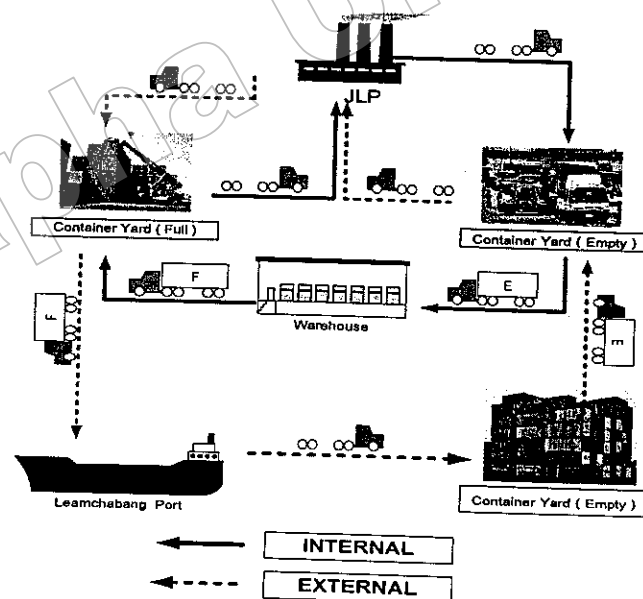
ตารางที่ 3-3 (ต่อ)

| เดือน            | 2547 (TEU.) | 2548 (TEU.) |
|------------------|-------------|-------------|
| รวม              | 27,129      | 27,606      |
| เฉลี่ย ต่อ เดือน | 2,261       | 2,283       |
| เฉลี่ย ต่อ วัน   | 75          | 77          |

จากตารางที่ 3-3 เป็นการเฉลี่ยปริมาณการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ ( $\bar{X}$ ) โดยในปี 2547, 2548 ได้ค่าเฉลี่ย 75, 77 ซึ่งเมื่อนำมาบวกกัน แล้วหารด้วย 2 จะได้ค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้ตู้คอนเทนเนอร์ต่อวัน ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณการใช้เฉลี่ยต่อวัน} &= \frac{75 + 77}{2} \\ &= 76 \text{ ตู้/วัน} \end{aligned}$$

กรอบแนวคิด การปรับเปลี่ยนเส้นทางการจัดส่งเมื่อมีการลำลองตู้คอนเทนเนอร์



ภาพที่ 3-2 กรอบแนวคิดของการกำหนดเส้นทางการจัดส่งสินค้าเมื่อมีการลำลองตู้คอนเทนเนอร์

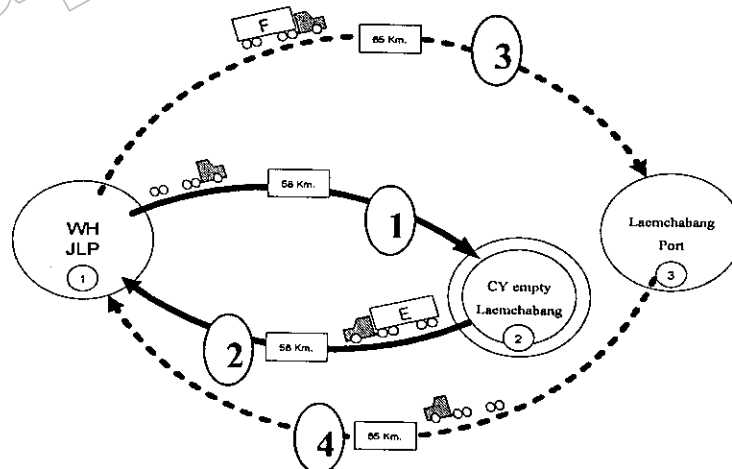
จากภาพที่ 3-2 เป็นแนวคิดที่จะเปลี่ยนเส้นทาง ในการจัดส่งสินค้าเพื่อการส่งออก ของ รถบรรทุกหัวลาก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดส่งให้ดีขึ้น โดยมีแนวคิดดังนี้

1. เปลี่ยนวิธีการในการลากตู้คอนเทนเนอร์ใหม่ โดยการสำรองตู้คอนเทนเนอร์ไว้ที่ลานตู้คอนเทนเนอร์ ของท่าเรือ เจแอลพี
2. จัดแบ่งรถหัวลากออกเป็น 2 กลุ่ม คือ
  - 2.1 รถวิ่งขนสินค้าภายใน (Internal)
  - 2.2 รถวิ่งขนสินค้าภายนอก (External)
3. ใช้พื้นที่ลานตู้คอนเทนเนอร์ (Container Yard) ในการวางตู้คอนเทนเนอร์เปล่า (Empty Container) และ ตู้คอนเทนเนอร์ที่บรรจุสินค้า (Full Container)
4. ใช้ Coststacker ยกขนตู้คอนเทนเนอร์ (แผนก BCP)
5. รถ Internal จะลากตู้สินค้าเปล่าจาก ลานตู้คอนเทนเนอร์เปล่า มาบรรจุสินค้า แล้วจึงลากตู้สินค้ามาวางไว้ที่ ลานตู้คอนเทนเนอร์ที่บรรจุสินค้าแล้ว
6. รถ External รับตู้สินค้าที่บรรจุสินค้าแล้วจาก ลานตู้คอนเทนเนอร์ที่บรรจุสินค้าแล้ว นำไปส่งที่ท่าเรือ แหลมฉบัง เทียบกลับให้แะลากตู้เปล่ามาวางไว้ที่ ลานตู้คอนเทนเนอร์เปล่าเจแอลพี

### เส้นทางการจัดส่งเม็ดพลาสติก

#### เส้นทางการจัดส่งเดิม

เป็นเส้นทาง ในการขนส่งที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเพื่อขนส่งสินค้าและตู้คอนเทนเนอร์ ระหว่างโรงงานระยองกับแหลมฉบัง โดยจะมีเส้นทางวิ่ง และระยะทางดังนี้



ภาพที่ 3-3 เส้นทางและวิธีการขนส่งเม็ดพลาสติก ก่อนสำรองตู้คอนเทนเนอร์

จากภาพที่ 3-3 เป็นเส้นทางการขนส่งเม็ดพลาสติกเพื่อการส่งออกที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน จะเห็นว่ามีการวิ่งรถไปกลับระหว่างระยอง และแหลมฉบัง ดังนี้

1. วิ่งรถเปล่าจากโรงงานระยองไปลากคอนเทนเนอร์เปล่าจากลานตู้เปล่าแหลมฉบัง
2. นำตู้เปล่ากลับมาที่โรงงานระยองเพื่อขึ้นสินค้าที่ Warehouse
3. นำตู้ที่บรรจุสินค้าแล้ววิ่งไปส่งที่ท่าเรือแหลมฉบัง
4. วิ่งรถเปล่ากลับมาที่โรงงานระยอง

ตารางที่ 3-4 ประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจัดส่งสินค้า Export ปกติ

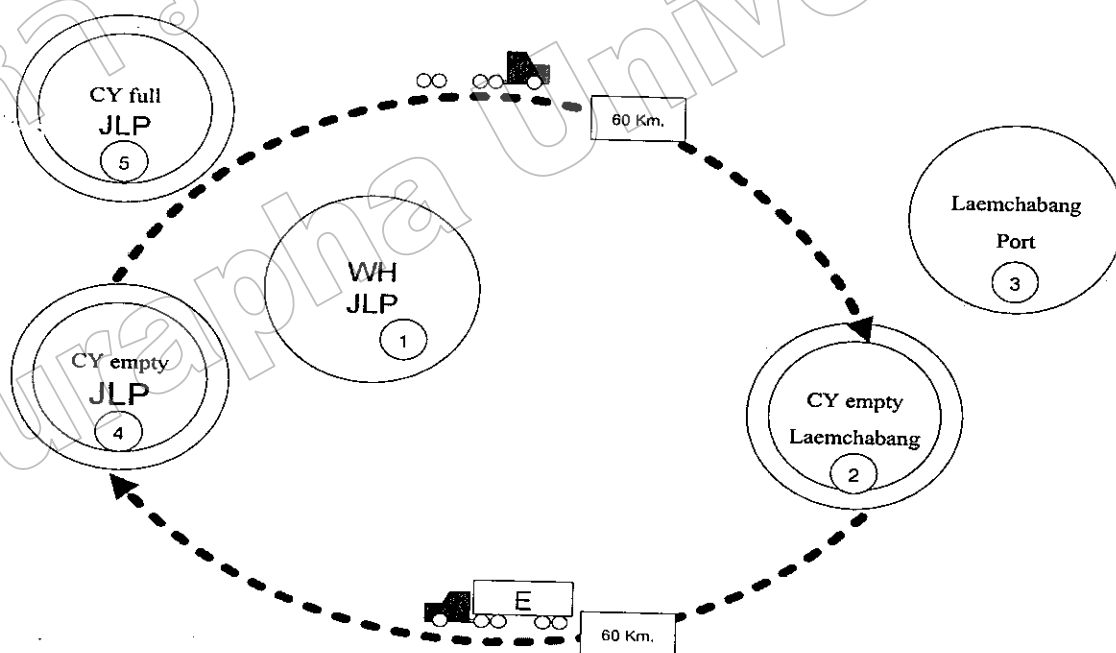
| รายการค่าใช้จ่าย                        | จำนวน/<br>วัน | ราคา/<br>Km. | ค่าใช้จ่าย/เดือน<br>(บาท ) | ค่าใช้จ่าย/<br>ตู้(บาท) | ค่าใช้จ่าย/<br>วัน(บาท) | ค่าใช้จ่าย/<br>เดือน |         |
|-----------------------------------------|---------------|--------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|---------|
| Container (ตู้)                         | 76            |              |                            |                         |                         |                      |         |
| เที่ยวขนส่ง                             | 38            |              |                            |                         |                         |                      |         |
| ค่าน้ำมัน                               |               |              |                            |                         |                         |                      |         |
| 1 Forklift (WH)                         | 76            |              |                            | 40                      | 3,046                   | 91,379               |         |
| 1, 2 (JLP-CY<br>Empty แหลมฉบัง)         | 38            | 58           | 11                         | 613                     | 23,276                  | 698,285              |         |
| 2, 1 (CY empty<br>แหลมฉบัง – WH<br>JLP) | 38            | 58           | 11                         | 613                     | 23,276                  | 698,285              |         |
| 1, 3 (WH JLP –<br>ท่าเรือแหลมฉบัง)      | 38            | 65           | 11                         | 686                     | 26,085                  | 782,560              |         |
| 3, 1 (ท่าเรือแหลม<br>ฉบัง – JLP)        | 38            | 65           | 11                         | 686                     | 26,085                  | 782,560              |         |
| ค่าซ่อมบำรุง<br>รถบรรทุก                | 38            |              |                            | 8,000                   | 267                     | 10,133               | 304,000 |
| เงินเดือนพนักงาน<br>ขับรถ               | 38            |              |                            | 15,000                  | 500                     | 19,000               | 570,000 |
| เบ็ดเตล็ด                               | 38            |              |                            | 1,000                   | 33                      | 1,267                | 38,000  |
|                                         |               | 246          |                            | 3,438                   | 132,169                 | 3,965,069            |         |

จากตารางที่ 3-4 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจัดส่งเม็ดพลาสติกเพื่อการส่งออกในปัจจุบัน จะเห็นว่ามีวงจรรถ ไป – กลับ ระหว่างระยอง กับแหลมฉบัง ระยะทางในการขนส่งประมาณ 246 กิโลเมตร ต่อการขนส่งสินค้าลงที่ท่าเรือ แหลมฉบัง 1 เที่ยวรถ โดยจะเสียค่าใช้จ่ายต่อเดือน เท่ากับ 3,965,069 บาท

ค่าน้ำมัน Forklift, Truck ของ Warehouse จะนำมาคำนวณด้วย เพื่อสะท้อนตัวเลขของค่าใช้จ่ายในการจัดส่งสินค้าต่อตู้ หรือ ต่อตัน โดยการเฉลี่ยการใช้น้ำมันกับปริมาณการขนย้ายเม็ดพลาสติกทั้งหมด พบว่าน้ำมัน 1 ลิตร สามารถขนย้ายเม็ดพลาสติกได้ประมาณ 10,000 กิโลกรัม และใน 1 ตู้คอนเทนเนอร์บรรจุได้ 16,500 กิโลกรัม จะเสียค่าน้ำมันประมาณ 40 บาท/ตู้ (ค่าน้ำมันลิตรละ 24.29 บาท ณ วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2549)

ค่าบำรุงรักษารถบรรทุกประมาณการคันละ 8,000 บาท/ เดือน โดยจะเป็นค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นต่าง ๆ ค่ายางรถ ค่าซ่อมบำรุงอื่นๆ ซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายต่อคันประมาณปีละ 304,000 บาท (รถบรรทุกวิ่งระยะทางรวมประมาณ 7,380 กิโลเมตรต่อเดือน)

เส้นทางในการขนย้ายตู้คอนเทนเนอร์เพื่อนำมาสำรองในช่วงเริ่มต้น



ภาพที่ 3-4 เส้นทางรถลาก Empty Container Empty ระหว่าง Container Yard JLP กับ Empty Container Yard แหลมฉบัง

จากภาพที่ 3-4 เป็นการวิ่ง Empty Container Empty จากแหลมฉบังมาไว้ที่ลาน CY JLP โดยจะมีการวิ่งขนย้าย Container มาสำรองไว้ที่ ลานตู้เปล่าของเจแอลพี ซึ่งจะดำเนินการขนย้ายมาสำรองไว้ จำนวน 220 ตู้ (สำรองไว้ประมาณ 3 วัน) ในช่วงก่อนที่จะเริ่มดำเนินการเปลี่ยนวิธีการขนส่ง โดยมีหลักการดังนี้

1. วิ่งขนย้ายวันละ 40 TEU.
2. Trucker Head 1 คันสามารถ บรรทุก Container ได้ 2 TEU.
3. ใช้รถหัวลากขนย้าย 15 คัน คันละ 2 เทียว รวม 30 เทียว ต่อวัน
4. ใช้เวลาขนย้าย Empty Container 3.66 วัน
5. รวมจำนวนเทียวที่รถหัวลากที่ลากตู้สินค้าเปล่าในช่วงแรก เท่ากับ 110 เทียว

ตารางที่ 3-5 ประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินการลากตู้คอนเทนเนอร์มาสำรอง ในช่วงเริ่มต้น

| รายการค่าใช้จ่าย                           | จำนวนการ<br>ใช้/ วัน | Km. | ราคา/ หน่วย<br>( บาท ) | ค่าใช้จ่าย/ ตู้<br>(บาท) | ค่าใช้จ่าย/<br>วัน<br>(บาท) | ค่าใช้จ่าย<br>/3.66 วัน<br>(220 TEU.) |
|--------------------------------------------|----------------------|-----|------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| Container (TEU.)                           | 220                  |     |                        |                          |                             |                                       |
| จำนวนเที่ยวขนส่ง<br>ค่าน้ำมัน              | 110                  |     |                        |                          |                             |                                       |
| 4, 2 (CY empty JLP –CY<br>Empty แหลมฉบัง)  | 60                   | 60  | 11                     | 317                      | 19,010                      | 69,575                                |
| 2, 4 (CY Empty แหลมฉบัง<br>– CY Empty JLP) | 60                   | 60  | 11                     | 317                      | 19,010                      | 69,575                                |
| Contstacker (CY Empty<br>JLP) ยกลง         | 60                   |     | 24                     | 24                       | 1,457                       | 5,334                                 |
|                                            |                      | 120 |                        | 658                      | 39,477                      | 144,484                               |

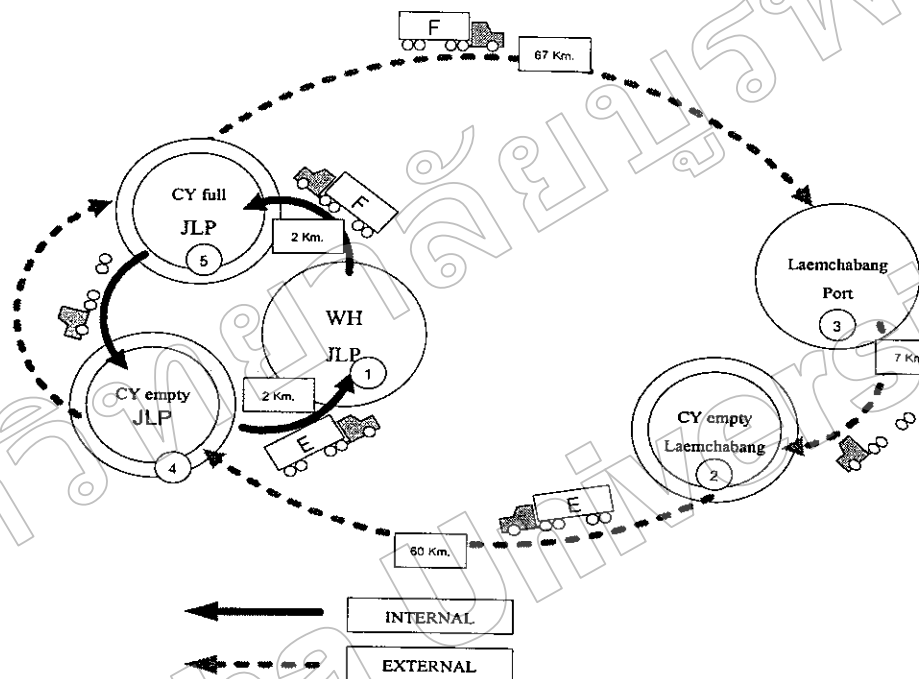
จากตารางที่ 3-5 แสดงค่าใช้จ่ายในการขนตู้คอนเทนเนอร์เปล่า จำนวน 220 ตู้จากลานตู้แหลมฉบัง มาวางรอที่ลานตู้เปล่าท่าเรือเจแอลพี โดยค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่จะเป็นค่าน้ำมัน เนื่องจากทางบริษัทมีพนักงานและอุปกรณ์ในการทำงานอยู่แล้ว ซึ่งในตารางนี้จะใช้ข้อจำกัด ดังนี้

1. Trucker Head 1 คันสามารถขน Container ได้ 2 TEU

2. ค่าใช้น้ำมันในการขนส่งจากแหลมฉบัง เท่ากับ 634 บาท ไม่ว่าจะมีการขนในเที่ยวใดเที่ยวหนึ่ง เพียง 1 TEU. ก็ตาม

3. Contstacker ใช้น้ำมันเฉลี่ยประมาณ 1 ลิตร/ตู้ เนื่องจากต้องบวกระยะทางในการขนย้ายภายใน CY ด้วย

เส้นทางการจัดส่งเม็ดพลาสติก หลังจากมีการสำรวจตู้คอนเทนเนอร์



ภาพที่ 3-5 เส้นทางการของการดำเนินการจัดส่งสินค้าเพื่อการส่งออก หลังจากมีการสำรวจตู้คอนเทนเนอร์

จากภาพที่ 3-5 แสดงถึงการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดส่งสินค้าที่แตกต่างไปจากเดิม ดังนี้

1. มีการแบ่งรถออกเป็น 2 ส่วน คือ ขนส่งภายใน และ ขนส่งภายนอก
2. รถที่ขนส่งภายนอก จะขนสินค้าจาก CY Full JLP ไปที่ท่าเรือแหลมฉบัง เมื่อส่งสินค้าเสร็จจะต้องแวะรับตู้เปล่ามาจากแหลมฉบัง ด้วยรถที่ขนส่งภายในจะวิ่งขนส่งระหว่าง CY empty – Warehouse – CY Full ซึ่งจะมีระยะทางในการขนส่งสั้นๆ (2 Km.) จึงสามารถนำรถมาขึ้นสินค้าได้ประมาณวันละ 4 เที่ยว/ คัน (8 TEU.)

ตารางที่ 3-6 ประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินการหลัง มีการสำรวจตู้คอนเทนเนอร์

| รายการค่าใช้จ่าย       | จำนวน/<br>วัน | Km. | ราคา/<br>หน่วย<br>(บาท) | ค่าใช้จ่าย/<br>เดือน<br>(บาท) | ค่าใช้จ่าย/<br>ตู้(บาท)<br>วัน(บาท) | ค่าใช้จ่าย/<br>วัน(บาท)<br>เดือน(บาท) |
|------------------------|---------------|-----|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Container              | 76            |     |                         |                               |                                     |                                       |
| จำนวนเที่ยวการขนส่ง    | 38            |     |                         |                               |                                     |                                       |
| ค่าซ่อมบำรุง           | 2             |     |                         | 50,000                        | 44                                  | 3,333                                 |
| Contstacker            |               |     |                         |                               |                                     | 100,000                               |
| ค่าน้ำมัน              |               |     |                         |                               |                                     |                                       |
| 4 (Contstacker) ยกขึ้น | 76            |     | 24                      |                               | 24                                  | 1,846                                 |
| 4 , 1 (CY – WH)        | 38            | 2   | 11                      |                               | 21                                  | 803                                   |
| 1 (Forklift) WH        | 76            |     | 40                      |                               | 40                                  | 3,046                                 |
| 1 , 5 (WH – CY)        | 38            | 2   | 11                      |                               | 21                                  | 803                                   |
| 5 (Contstacker) ยกลง   | 76            |     | 24                      |                               | 24                                  | 1,846                                 |
| 5 (Contstacker) ยกขึ้น | 76            |     | 24                      |                               | 24                                  | 1,846                                 |
| 5 , 3 (CY – Port)      | 38            | 67  | 11                      |                               | 708                                 | 26,888                                |
| 3 , 2 (Port – CY)      | 38            | 7   | 11                      |                               | 74                                  | 2,809                                 |
| 2 , 4 (CY – CY JLP)    | 38            | 60  | 11                      |                               | 634                                 | 24,079                                |
| 4 (Contstacker) ยกลง   | 76            |     | 24                      |                               | 24                                  | 1,846                                 |
| ค่าซ่อมบำรุง           | 38            |     |                         | 5,000                         | 167                                 | 6,333                                 |
| รถบรรทุก               |               |     |                         |                               |                                     | 190,000                               |
| เงินเดือนพนักงานขับ    | 38            |     |                         | 15,000                        | 500                                 | 19,000                                |
| รถ                     |               |     |                         |                               |                                     | 570,000                               |
| เงินเดือนพนักงานขับ    | 2             |     |                         | 15,000                        | 500                                 | 1,000                                 |
| รถ Contstacker         |               |     |                         |                               |                                     | 30,000                                |
| เบ็ดเตล็ด              |               |     |                         | 1,000                         | 33                                  | 1,267                                 |
|                        |               |     |                         |                               |                                     | 38,000                                |
|                        | 138           |     |                         |                               | 2,838                               | 96,745                                |
|                        |               |     |                         |                               |                                     | 2,902,340                             |

จากตารางที่ 3-6 จะเห็นว่า เมื่อมีการจัดการ เส้นทางขนส่ง ของการจัดส่งสินค้า Export ตามเส้นทางที่กำหนดให้ใหม่ จะทำให้ลดระยะทางการวิ่งได้ เท่ากับ 108 กิโลเมตร ซึ่งก็หมายความว่า สามารถการใช้น้ำมันในการขนส่งสินค้าลงได้ เท่ากับ  $(108 \times 100) / 246 = 44 \%$  เทียบ/ คัน  
เปรียบเทียบค่าใช้จ่าย

ตารางที่ 3-7 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งต่อวัน

| Old Route       |                  | New Route       |                  | Diff            |                  |
|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| ระยะทาง<br>(Km) | ค่าใช้จ่าย (บาท) | ระยะทาง<br>(Km) | ค่าใช้จ่าย (บาท) | ระยะทาง<br>(Km) | ค่าใช้จ่าย (บาท) |
| 246             | 132,169          | 138             | 96,745           | 108             | 35,424           |

จากตารางที่ 3-7 เป็นการแสดงให้เห็นค่าใช้จ่ายในการขนส่งเม็ดพลาสติกระหว่างเส้นทางเดิมที่ปฏิบัติอยู่ และเส้นทางใหม่ โดยยึดหลักการพิจารณาเป้าหมายของปัญหาที่เกี่ยวข้องด้วย ซึ่งวิธีการนี้จะดำเนินการจัดสรรการขนส่ง ซึ่งมีคุณสมบัติสอดคล้องที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการได้มากที่สุด กล่าวคือ ถ้าเป้าหมายต้องการให้ให้มีต้นทุนต่ำที่สุด ก็จะสามารถแจกแจงได้จากตาราง

เมื่อมีการจัดเส้นทางจัดส่งใหม่จะทำให้ ปริมาณการวิ่งรถเปล่าลดลงจากเดิมมีการวิ่งรถ 2 เทียบต่อการขนส่ง 1 รอบการขนส่งเป็นระยะทาง 123 กิโลเมตร เหลือเพียง 7 กิโลเมตร หรือ ปริมาณการวิ่งรถเปล่าต่อเที่ยวลดลงจากเดิม 94 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3-8 ตารางค่าใช้จ่ายเปรียบเทียบต่อเดือนระหว่างการจัดส่งแบบเดิม และการจัดส่งแบบใหม่ ในเดือนที่ 1

| ค่าใช้จ่าย                                     | แบบเดิม   | สำรองตู้  | แบบใหม่   |
|------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| ค่าใช้จ่าย / วัน                               | 132,169   | 39,477    | 96,745    |
| ลาก Container ล่วงหน้า 220 ตู้<br>( 3.66 วัน ) |           | 144,484   |           |
| ค่าใช้จ่าย / เดือน                             | 3,965,069 |           | 2,902,340 |
| ค่าใช้จ่าย ( เดือนแรก )                        | 3,965,069 | 3,046,824 |           |

จากตารางที่ 3-8 ค่าใช้จ่ายในเดือนแรก มีการเพิ่มค่าใช้จ่ายในการลาก Container ล่วงหน้า 144,484 บาท เพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่าย ก่อนดำเนินการ และหลังดำเนินการ

ในการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายเป็นปี จะสมมติว่ามีความต้องการตู้คอนเทนเนอร์เท่ากันทุกเดือน เนื่องจากปริมาณความต้องการใช้ต่อวันถูกเฉลี่ยมาจากปริมาณการใช้จริงของ เดือน มกราคม 2547 ถึงเดือน ธันวาคม 2548 เพื่อจะเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ แบบเดิม และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการแบบใหม่

ตารางที่ 3-9 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายก่อนและหลังการเปลี่ยนเส้นทางการขนส่งสินค้า Export (ปีแรก)

| Month | Before     | After      | Diff       |
|-------|------------|------------|------------|
| 1     | 3,965,069  | 3,046,824  | 918,245    |
| 2     | 3,965,069  | 2,902,340  | 1,062,729  |
| 3     | 3,965,069  | 2,795,320  | 1,062,729  |
| 4     | 3,965,069  | 2,795,320  | 1,062,729  |
| 5     | 3,965,069  | 2,795,320  | 1,062,729  |
| 6     | 3,965,069  | 2,795,320  | 1,062,729  |
| 7     | 3,965,069  | 2,795,320  | 1,062,729  |
| 8     | 3,965,069  | 2,795,320  | 1,062,729  |
| 9     | 3,965,069  | 2,795,320  | 1,062,729  |
| 10    | 3,965,069  | 2,795,320  | 1,062,729  |
| 11    | 3,965,069  | 2,795,320  | 1,062,729  |
| 12    | 3,965,069  | 2,795,320  | 1,062,729  |
| รวม   | 47,580,828 | 33,795,344 | 12,608,269 |