

การเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับการจัดส่งสินค้า กรณีศึกษาโรงงานผลิตเหล็กแผ่นและเหล็กม้วน

นายนพพล ภาคพงศ์พันธุ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

INCREASING EFFICIENCY FOR PRODUCT DELIVERY : A CASE STUDY OF
STEEL SHEET AND COIL FACTORY

Mr. Noppon Pakapongpun

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2008

Copyright of Chulalongkorn University

511973

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับการจัดส่งสินค้า
กรณีศึกษาโรงงานผลิตเหล็กแผ่นและเหล็กม้วน

โดย

นายณพพล ภาคพงศ์พันธุ์

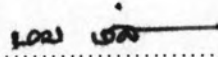
สาขาวิชา

วิศวกรรมอุตสาหการ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

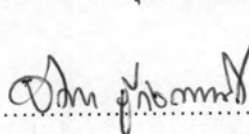
รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรา ฐักิจการพานิช

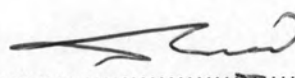
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

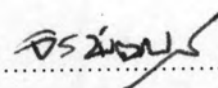

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศฤทธิ์วงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรา ฐักิจการพานิช)


..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์สมชาย พวงเพ็ชร์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์จิรพัฒน์ เงาประเสริฐวงศ์)

นพพล ภคพงศ์พันธุ์ : การเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับการจัดส่งสินค้า กรณีศึกษา
โรงงานผลิตเหล็กแผ่นและเหล็กม้วน (INCREASING EFFICIENCY FOR PRODUCT
DELIVERY : A CASE STUDY OF STEEL SHEET AND COIL FACTORY) อ.ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก : รศ.ดร.จิตรา ภูมิการพานิช, 193 หน้า.

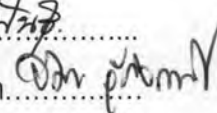
งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับการจัดส่งสินค้าของโรงงานตัวอย่าง
ซึ่งเป็นโรงงานผลิตเหล็กแผ่นและเหล็กม้วนเพื่อจำหน่ายต่อไปยังผู้ผลิตชิ้นส่วนโลหะต่างๆ ทั่ว
ประเทศ โดยในงานวิจัยนี้ได้เพิ่มประสิทธิภาพในแต่ละส่วนงานย่อยต่างๆ ซึ่งอยู่ในส่วนงานจัดส่ง
สินค้า อันได้แก่ 1) ส่วนวางแผนการจัดส่งสินค้า ได้ประยุกต์การจัดเส้นทางเดินรถขนส่งโดยวิธีการ
ประหยัดร่วมกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดเส้นทาง ซึ่งผลที่ได้สามารถลดระยะทาง
ขนส่งรวมทั้งหมดลงได้ ประมาณ 2.73 % ของระยะทางเดิม 2) ส่วนจัดเตรียมรถบรรทุก ได้
ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานและวิธีการทำงานโดยใช้หลักการ 6W-1H และ ECRS ร่วมกัน ซึ่งผลที่
ได้สามารถลดเวลาในการขึ้นสินค้าเฉลี่ยของรถบรรทุกแต่ละประเภทดังนี้ รถบรรทุกใหญ่จากเดิม
44.5 นาทีต่อคันเหลือ 27.67 นาทีต่อคัน รถบรรทุกกลางจากเดิม 39.55 นาทีต่อคันเหลือ 24.18
นาทีต่อคัน และรถบรรทุกเล็กจากเดิม 35.79 นาทีต่อคันเหลือ 20.61 นาทีต่อคัน 3) ส่วนจัดสินค้า
ขึ้นรถบรรทุกและตรวจปล่อยรถบรรทุก ได้ประยุกต์ใช้ระบบบาร์โค้ด สำหรับการตรวจสอบสินค้า
ก่อนขึ้นรถบรรทุกและตรวจสอบสินค้าก่อนยืนยันการตรวจปล่อยรถบรรทุก ซึ่งผลที่ได้สามารถลด
จำนวนการขึ้นสินค้าผิดพลาดได้ 100 % และช่วยให้พนักงานทำงานได้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

ภาควิชา ...วิศวกรรมอุตสาหการ.....

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ...

ปีการศึกษา2551.....

ลายมือชื่อนิสิต..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก..... 

#4971503021 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD : INCREASING EFFICIENCY / PRODUCT DELIVERY / THE DECISION SUPPORT SYSTEM / TRUCK ROUTING / BARCODE SYSTEM.

NOPPON PAKAPONGPUN : INCREASING EFFICIENCY FOR PRODUCT DELIVERY : A CASE STUDY OF STEEL SHEET AND COIL FACTORY. THESIS PRINCIPAL ADVISOR : ASSOC.PROF.JITTRA RUKIJKANPANICH, Ph.D, 193 pp.

The objective of this research was to increase efficiency for product delivery in a factory where produce steel sheet and coil supplying to the customer, the steel part maker in Thailand. This research had increased the efficiency of the sub sections of product delivery section. They are 1) Product delivery planning section by applying the saving method with the decision support system for truck routing. The result shows that the total delivery distance can reduce about 2.73%. 2) Truck queuing section by improving the working method and sequencing by 6W-1H with ECRS method. The waiting time for product loading average reduce by the kind of truck as big truck from 44.5 to 27.67 minutes per truck, medium truck from 39.55 to 24.18 minutes per truck and small truck from 35.79 to 20.61 minutes per truck. 3) Product loading and truck checking out section by applying the barcode system for checking the product before loading and checking out. The mistake of the time for loading and checking out process can reduce 100%. The operator can work with faster and more comfortable.

DepartmentIndustrial Engineering.....

Field of Study.....Industrial Engineering.....

Academic Year2008.....

Student's Signature.....

Principal Advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรา ฐักิจการพานิช ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นอย่างสูงที่ได้กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ แนวทางในการดำเนินการวิจัย ตลอดจนช่วยตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี และขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกือกังวาน รองศาสตราจารย์สมชาย พวงเพิกคิก และรองศาสตราจารย์จิรพัฒน์ เภาประเสริฐวงศ์ ที่กรุณาช่วยแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณ มารดาและทุกคนในครอบครัวที่ช่วยเป็นกำลังใจและสนับสนุนความช่วยเหลือด้านการศึกษาแก่ผู้วิจัยเสมอมา ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาจนสามารถศึกษาและทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จ

ขอขอบคุณ บมจ.ศูนย์บริการเหล็กสยาม ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทำการวิจัย ตลอดจนข้อมูลที่เกี่ยวข้องต่างๆ ที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ รวมทั้งบุคคลอื่นๆ ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจแก่ผู้เขียนเสมอมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	1
1.3 แนวเหตุผล.....	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ลักษณะปัญหาการประกอบการขนส่งสินค้า.....	5
2.2 แนวคิดและทฤษฎี.....	6
2.2.1 ปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถขนส่งสินค้า.....	6
2.2.2 วิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถ.....	10
2.2.3 ทฤษฎีการจัดตารางเวลา.....	15
2.2.4 ทฤษฎีระบบบาร์โค้ด.....	17
2.2.5 การศึกษาวิธีการทำงาน.....	21
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	30
2.3.1 งานวิจัยภายในประเทศ.....	30
2.3.2 งานวิจัยต่างประเทศ.....	32
2.4 สรุป.....	33

บทที่	หน้า
3	35
3.1	35
3.2	41
3.3	58
3.4	59
4	60
4.1	60
4.2	80
4.3	98
5	107
5.1	107
5.2	107
5.3	112
6	116
6.1	116
6.2	117
รายการอ้างอิง.....	118
ภาคผนวก.....	120
ภาคผนวก ก ตารางเปรียบเทียบผลการจัดเส้นทางเดินรถระหว่างวิธีการเดิมกับวิธีการใหม่.....	121
ภาคผนวก ข รูปร่างโปรแกรมและซอร์สโค้ด.....	135
ภาคผนวก ค	151
ค.1 การวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานด้วยวิธี 6W-1H.....	151
ค.2 ข้อมูลระยะเวลาในการให้บริการขึ้นสินค้าก่อนการปรับปรุง.....	176

ภาคผนวก	หน้า
ค.3 ข้อมูลระยะเวลาในการให้บริการขึ้นสินค้าหลังการปรับปรุง.....	184
ค.4 การคำนวณอัตราความสามารถในการให้บริการขึ้นสินค้า.....	191
ค.5 ข้อมูลจำนวนการเข้ามาของรถบรรทุกในช่วงเดือนมีนาคมและเดือน พฤษภาคม 2551.....	192
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	193

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 2.1 ความเกี่ยวข้องของระดับการวางแผนกับการขนส่งสินค้า.....	6
ตารางที่ 2.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการบันทึกวิธีการทำงาน.....	24
ตารางที่ 2.3 การใช้เทคนิคการตั้งคำถาม.....	26
ตารางที่ 2.4 การเปรียบเทียบวิธีการทำงาน.....	28
ตารางที่ 3.1 จำแนกทำเลที่ตั้งของลูกค้าออกเป็นเขต.....	43
ตารางที่ 3.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งสินค้าทั้งหมด (ข้อมูลตั้งแต่ เม.ย.-ต.ค. 2550).....	44
ตารางที่ 3.3 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายค่าขนส่งจริงกับที่ควรจะเป็น (ข้อมูลตั้งแต่ พ.ค.-ต.ค.2550).....	45
ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างข้อมูลการจัดแผนจัดส่ง ณ วันที่ 2 พฤศจิกายน 2550.....	46
ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างข้อมูลการจัดแผนจัดส่งโดยไม่จำกัดโซน ปรับปรุงจากตารางที่ 3.4.....	46
ตารางที่ 3.6 ตัวอย่างข้อมูลการจัดแผนจัดส่ง ณ วันที่ 2 พฤศจิกายน 2550.....	47
ตารางที่ 3.7 ระยะเวลาระหว่างลูกค้าเป้าหมาย.....	47
ตารางที่ 3.8 ตัวอย่างข้อมูลการจัดแผนจัดส่งด้วยวิธี Nearest Neighbor ปรับปรุงจากตาราง 3.6.....	48
ตารางที่ 3.9 จำแนกสาเหตุต่างๆ จากการวิเคราะห์ข้อมูลของการจัดแผน เดือนพฤศจิกายน 2550.....	49
ตารางที่ 3.10 อัตราการเข้ามาขึ้นสินค้าของรถบรรทุก ข้อมูลเฉลี่ย ณ เดือนมีนาคม 2551.....	51
ตารางที่ 3.11 เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมการจัดส่งสินค้า ข้อมูล ณ เดือนมีนาคม 2551... ..	53
ตารางที่ 3.12 จำนวนครั้งการขึ้นสินค้าผิด (ข้อมูลตั้งแต่เดือน พ.ค.-ต.ค. 2550).....	56
ตารางที่ 3.13 จำนวนครั้งการตรวจสอบผิดพลาด (ข้อมูลตั้งแต่เดือน พ.ค.-ต.ค. 2550).....	57
ตารางที่ 3.14 คะแนนประเมินความสำคัญของปัญหา.....	58
ตารางที่ 3.15 สรุปประเด็นปัญหาและแนวทางการปรับปรุง.....	58
ตารางที่ 4.1 กิจกรรมย่อยของขั้นตอนการทำงานทั้งหมด.....	100
ตารางที่ 4.2 การหาแนวทางปรับปรุงวิธีการและขั้นตอนการทำงานใหม่โดยหลักการ ECRS... ..	102
ตารางที่ 4.3 แกนดัชาร์ทระยะเวลาดำเนินการปรับปรุง.....	106
ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบจำนวนครั้งการขึ้นสินค้าผิดก่อนและหลังการปรับปรุง.....	107
ตารางที่ 5.2 เปรียบเทียบผลที่ได้ระหว่างวิธีการเดิมกับวิธีการใหม่ ณ เดือนพฤษภาคม 2551.. ..	108
ตารางที่ 5.3 เปรียบเทียบระยะทางขนส่งก่อนและหลังการปรับปรุง.....	111
ตารางที่ 5.4 เปรียบเทียบเวลาเฉลี่ย (นาที) ในการขึ้นสินค้าก่อนและหลังการปรับปรุง.....	113
ตารางที่ 5.5 เปรียบเทียบความหนาแน่นของรถระหว่างก่อนและหลังปรับปรุง.....	115

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ 2.1 อธิบายปัญหาเส้นทางการขนส่งโดยใช้ทฤษฎีกราฟ.....	7
รูปที่ 2.2 แสดงวิธีการรวมจุดส่งสินค้าโดยวิธี Saving: Clark and Wright saving.....	11
รูปที่ 2.3 การค้นหาจุดส่งที่อยู่ใกล้จุดส่งล่าสุดโดยวิธี Nearest Neighbor.....	13
รูปที่ 2.4 ส่วนประกอบของแถบรหัสบาร์โค้ด.....	19
รูปที่ 2.5 เครื่องอ่านบาร์โค้ดลักษณะต่างๆ.....	20
รูปที่ 3.1 ผลิตภัณฑ์เหล็กม้วน.....	35
รูปที่ 3.2 ผลิตภัณฑ์เหล็กแผ่น.....	35
รูปที่ 3.3 เขตตามภาคต่างๆ ที่มีการจัดส่งสินค้า.....	36
รูปที่ 3.4 ผังโครงสร้างองค์กร.....	38
รูปที่ 3.5 ผังขั้นตอนการทำงานของบริษัท.....	39
รูปที่ 3.6 ขั้นตอนในการจัดส่งสินค้าในปัจจุบัน.....	42
รูปที่ 3.7 แผนผังบริเวณที่เกิดปัญหาการติดขัด.....	52
รูปที่ 3.8 การตรวจสอบรายละเอียดสินค้าในขั้นตอนการขึ้นสินค้า.....	55
รูปที่ 4.1 ขั้นตอนการทำงานที่ออกแบบใหม่.....	62
รูปที่ 4.2 เครื่องถอดรหัสบาร์โค้ดแบบมือถือ.....	64
รูปที่ 4.3 ฉลากสินค้าที่ใช้อยู่ปัจจุบัน.....	65
รูปที่ 4.4 โครงแบบฉลากสินค้าแบบใหม่ สำหรับเหล็กแผ่น.....	65
รูปที่ 4.5 โครงแบบฉลากสินค้าแบบใหม่ สำหรับเหล็กม้วน.....	66
รูปที่ 4.6 ฉลากสินค้าบาร์โค้ดแบบใหม่ สำหรับเหล็กแผ่นและเหล็กม้วน.....	66
รูปที่ 4.7 ไบวาจแผนขึ้นสินค้าแบบเดิม.....	67
รูปที่ 4.8 ไบยีนยันการขึ้นสินค้าแบบเดิม.....	68
รูปที่ 4.9 ไบวาจแผนการขึ้นสินค้าแบบใหม่.....	69
รูปที่ 4.10 ไบยีนยันการขึ้นสินค้าแบบใหม่.....	70
รูปที่ 4.11 บัตรคิวบาร์โค้ด.....	71
รูปที่ 4.12 เครื่องรับสัญญาณไร้สาย.....	71
รูปที่ 4.13 แบบจำลองของโปรแกรมระบบบาร์โค้ดสำหรับส่วนขึ้นสินค้าและตรวจปล่อย.....	72
รูปที่ 4.14 หน้าตาโปรแกรมระบบบาร์โค้ด โดยแสดงผลบนหน้าจอเครื่องถอดรหัสไร้สาย.....	74
รูปที่ 4.15 จุดติดตั้งเครื่องรับส่งสัญญาณไร้สาย.....	75

ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ 4.16 การจัดส่งบัตรคิวและใบสั่งขึ้นสินค้า.....	76
รูปที่ 4.17 หน้าจอเครื่องถดรหัสหลังจากสแกนใบยืนยันการขึ้นสินค้า.....	76
รูปที่ 4.18 วิธีการสแกนสินค้าบนรถบรรทุก.....	77
รูปที่ 4.19 หน้าจอปกติหลังจากสแกนเสร็จสมบูรณ์.....	77
รูปที่ 4.20 พนักงานขับรถมารับใบ INVOICE	78
รูปที่ 4.21 เจ้าหน้าที่ตรวจปล่อยกำลังจัดเตรียมใบ INVOICE.....	78
รูปที่ 4.22 หน้าจอโปรแกรมแสดงสถานะการตรวจสอบสินค้า.....	79
รูปที่ 4.23 แบบจำลองของโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจ.....	82
รูปที่ 4.24 ตารางฐานข้อมูลระยะทางระหว่างจุดหมาย.....	83
รูปที่ 4.25 ตารางฐานข้อมูลรถบรรทุก.....	84
รูปที่ 4.26 ตารางฐานข้อมูลการจัดส่งสินค้าในแต่ละวัน.....	85
รูปที่ 4.27 หน้าตาของโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจ.....	86
รูปที่ 4.28 ขั้นตอนการวางแผนการจัดส่งโดยใช้โปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจ.....	87
รูปที่ 4.29 หน้าต่างการติดตั้งโปรแกรม.....	89
รูปที่ 4.30 หน้าจอเริ่มต้นโปรแกรม.....	90
รูปที่ 4.31 หน้าจอแสดงรายการลูกค้าที่จัดส่งวันนั้นๆ.....	91
รูปที่ 4.32 หน้าจอการค้นหารายชื่อลูกค้าที่มีส่งในวันนั้นๆ.....	92
รูปที่ 4.33 หน้าจอเปลี่ยนสถานะลูกค้าที่ได้ทำการจัดส่งแล้ว.....	93
รูปที่ 4.34 หน้าจอเตรียมเพิ่มข้อมูลการจัดส่งสินค้ากรณีมีลูกค้าเพิ่มเติมเร่งด่วน.....	94
รูปที่ 4.35 หน้าจอแสดงการเพิ่มเติมลูกค้าที่จะจัดส่งในวันนั้นๆ.....	95
รูปที่ 4.36 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลรถบรรทุก.....	96
รูปที่ 4.37 หน้าจอแสดงข้อมูลรถบรรทุกที่ต้องการจะแก้ไขหรือเพิ่มเติม.....	97
รูปที่ 4.38 ขั้นตอนการทำงานแบบเดิม.....	99
รูปที่ 4.39 แสดงขั้นตอนการทำงานใหม่.....	105
รูปที่ 5.1 แบบฟอร์มการบันทึกข้อมูลระยะทาง.....	110