

ระบบรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษากิจการของคลังพัสดุ



นางสาวจุฬาลักษณ์ ตั้งวิวัฒน์วงศ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-333-853-5

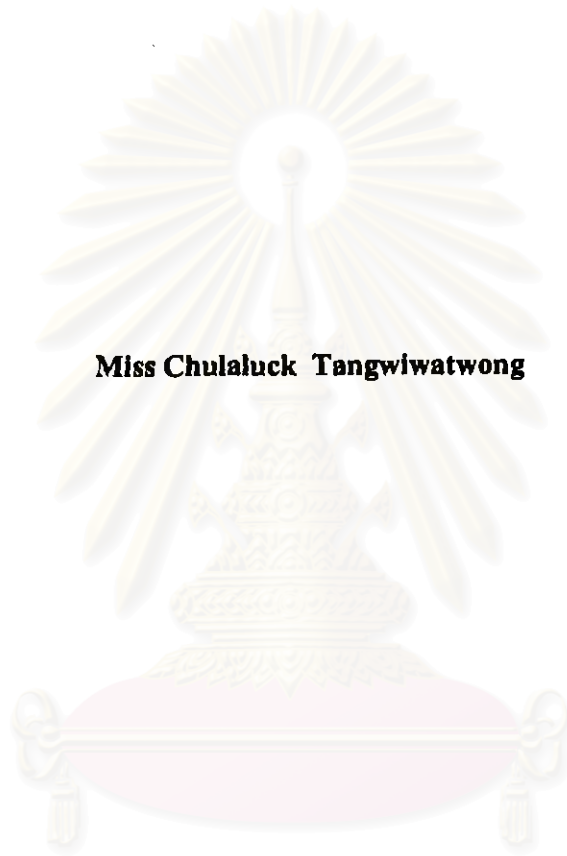
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2 0 ก.พ. 2546

I 19278421

A DATA COLLECTION SYSTEM FOR WAREHOUSE ACTIVITIES STUDY

Miss Chulaluck Tangwiwatwong



สถาบันวิทยบริการ

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

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering


Chulalongkorn University

Academic Year 1999

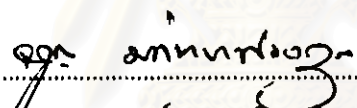
ISBN 974-333-853-5

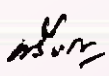
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ระบบรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษากิจกรรมของคลังพัสดุ
โดย นางสาวจุฬาลักษณ์ ตั้งวิวัฒน์วงศ์
ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค


คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการ
ศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

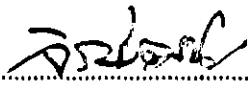

.....
(ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว) คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....
(ของศาสตราจารย์จรรยา มัทธชาพงษ์กุล) ประธานกรรมการ


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค) อาจารย์ที่ปรึกษา


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรียวเดชะ) กรรมการ


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิวพัฒน์ เกาประเสริฐวงศ์) กรรมการ

สถาบันวิจัยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

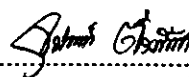
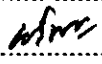
จุฬาลักษณ์ ตั้งวิวัฒน์วงศ์ : ระบบรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษากิจกรรมของคลังพัสดุ (A DATA COLLECTION SYSTEM FOR WAREHOUSE ACTIVITIES STUDY)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค : 277 หน้า. ISBN 974-333-863-5

งานวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำระบบรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษากิจกรรมของคลังพัสดุ โดยแนวทางในการออกแบบระบบรวบรวมข้อมูลจะเริ่มต้นที่การศึกษาในเรื่องของระบบงานคลังพัสดุซึ่งได้แก่ กิจกรรมการรับพัสดุ, การระบุประเภทของพัสดุ, การเคลื่อนย้ายพัสดุไปยังที่จัดเก็บ, การจัดเก็บพัสดุ, การหยิบพัสดุตามใบสั่ง, การบรรจุหีบห่อ, การกองพัสดุ, การนำพัสดุขึ้นพาหนะและจัดส่งออกจากคลัง, การตรวจนับพัสดุ และการรายงาน ขั้นตอนต่อไปคือการกำหนดวัตถุประสงค์ของระบบคลังพัสดุ จากนั้นจึงทำการคัดเลือกเกณฑ์การวัดผลการปฏิบัติงานที่มีอยู่แล้วโดยได้แก่ ระยะเวลาการทำงานเฉลี่ยของแต่ละกิจกรรม, ระยะเวลาในการนำพัสดุออกมาจากที่จัดเก็บ/picking note หรือ จำนวนพัสดุที่นำออกมาทั้งหมด, storage space utilization, aisle space percentage, vertical space effectiveness, ระยะทางการเคลื่อนที่เฉลี่ยในแต่ละกิจกรรม, ระยะทางการหยิบพัสดุ 1 รอบโดยเฉลี่ย, average distance/move ratio, labor efficiency, productivity of order picking operation, order picking efficiency, part picked percentage, quantity picked percentage, อัตราส่วนความผิดพลาดในการรับพัสดุ การหยิบพัสดุ การออกเอกสาร-ข้อมูลต่างๆ และการตรวจนับพัสดุ, percentage cost of damage, ค่าใช้จ่าย/picking note, ค่าใช้จ่าย/จำนวนพัสดุที่หยิบ, ค่าใช้จ่าย/หน่วยที่จัดเก็บ, damage ratio และ handling equipment utilization นำมาประยุกต์ใช้ จากทั้งหมดนี้จะนำไปสู่ผลลัพธ์ หรือคำตอบที่ต้องการในการศึกษากิจกรรมของคลังพัสดุ และจะทำการมองย้อนกลับ (Backward) จากผลลัพธ์หรือคำตอบที่ได้กลับไปเพื่อค้นหาว่าคำตอบเหล่านี้จะได้มาอย่างไร ก็จะทำให้ทราบว่าข้อมูลดิบที่ต้องการเก็บรวบรวมมีอะไรบ้าง จากนั้นทำการแบ่งกลุ่มข้อมูลดิบที่ต้องการออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มข้อมูลที่เก็บได้ในครั้งเดียว และกลุ่มข้อมูลที่ต้องการเก็บอย่างต่อเนื่อง ในกลุ่มที่สามารถเก็บข้อมูลได้ในครั้งเดียวก็จะทำการออกแบบคำถามที่จะใช้ในการให้ได้ข้อมูลที่ต้องการมา ซึ่งจะได้เป็นแบบฟอร์มเพื่อรวบรวมข้อมูลทั่วไปของคลังพัสดุ สำหรับกลุ่มข้อมูลที่ต้องการเก็บอย่างต่อเนื่อง จะทำการออกแบบตารางที่จะใช้เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำไปประมวลผล ซึ่งจะได้เป็นแบบฟอร์มเพื่อรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติงานของคลังพัสดุ และแบบฟอร์มเพื่อสรุปข้อมูลการปฏิบัติงานของคลังพัสดุ

งานวิจัยนี้ได้นำชุดของแบบฟอร์มที่พัฒนาขึ้นมาไปใช้กับคลังพัสดุตัวอย่าง เพื่อทดสอบการใช้งานระบบ โดยแสดงแนวทางการวัดผลการปฏิบัติงานจากข้อมูลที่รวบรวมมาในเรื่องของระยะเวลาการทำงาน, การใช้ประโยชน์จากพื้นที่ที่มีอยู่, ระยะทางการเคลื่อนที่ในการปฏิบัติงาน, ผลิตผลแรงงาน, ความถูกต้องในการปฏิบัติงาน, ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงาน, สัดส่วนของเสียที่เกิดจากการปฏิบัติงาน และอัตราประโยชน์เครื่องมือยกขน

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม.....
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม.....
ปีการศึกษา2542.....

ลายมือชื่อนิสิต 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

4170261121 . MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD : WAREHOUSE, WAREHOUSE MEASUREMENT, DATA COLLECTION

CHULALUCK TANGWIWATWONG : A DATA COLLECTION SYSTEM FOR
WAREHOUSE ACTIVITIES STUDY. THESIS ADVISOR : ASST.PROF. REIN
BOONDISKULCHOK, D. ENG. 277 PP. ISBN 974-333-853-5

Objective of this thesis is to develop a data collection system for study warehouse activities i.e. receiving, identification, put away, storage, order picking, packing, staging, loading and shipping, physical inventory and reporting. Warehouse activities were studied to identify the objective of each activity together with the performance assessment criteria, these criteria include average time of each activity, picking time/picking note, picking time/total item picked, storage space utilization, aisle space percentage, vertical space effectiveness, average distance of each activity, average picking tour, average distance/move ratio, labor efficiency, productivity of order picking operation, order picking efficiency, part picked percentage, quantity picked percentage, error in receiving, error in order picking, error in data or document, percentage error in the stock count, percentage cost of damage, cost/picking note, cost/item picked, cost/total inventory, damage ratio and handling equipment utilization. In order to process for this assessment, required raw data were known as two types, one-time-collected raw data and continuously collected data. For the one-time-collected data, the questionnaire forms were developed to study data from general warehouse information. For the other type, forms were designed in table format to collect the activities in the studied warehouse. Data processing method was also develop for this second type of data


Finally the forms, that developed in this study, were applied to an actual warehouse to demonstrate performance assessment for system testing. The assessment included were working period, space utilization, working distance, labor productivity, working accuracy, working cost, lost from working and material handling utilization ratio.

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม.....

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม.....

ปีการศึกษา2542.....

ลายมือชื่อผู้ผลิต 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ ด้วยความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ อันมีประโยชน์อย่างยิ่งในการวิจัยมาด้วยดีตลอด นอกจากนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์อันประกอบด้วยรองศาสตราจารย์จรรยา มหิตทาพองกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรียวเดชะ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิรพัฒน์ เมาประเสริฐวงศ์ ที่ได้ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนผู้จัดการ และพนักงานทุกท่านของคลังพัสดุตัวอย่างที่กรุณาให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการทำการวิจัยทดลอง

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ตลอดจนขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ได้ให้กำลังใจ และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัย จนสามารถทำงานวิจัยนี้ เสร็จสมบูรณ์

นางสาวจุฬาลักษณ์ ตั้งวิวัฒน์วงศ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูป.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 แนวทางการดำเนินการวิจัย.....	3
1.5 ผลที่ได้รับจากงานวิจัย.....	5
1.6 ขั้นตอน และวิธีการดำเนินการ.....	6
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
1.8 สรุป.....	6
บทที่ 2 ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย.....	7
2.1 คลังพัสดุ.....	7
2.2 หน้าที่ของคลังพัสดุ.....	7
2.3 วัตถุประสงค์ของคลังพัสดุ.....	8
2.4 ความสำคัญของการคลังพัสดุ.....	8
2.5 ประเภทของคลังพัสดุ.....	9
2.6 การวางผังคลังพัสดุ.....	11
2.7 ขั้นตอนงานคลังพัสดุ.....	13
2.8 การวัดผลการปฏิบัติงานของคลังพัสดุ.....	37
2.9 อุปกรณ์ยกขนและอุปกรณ์จัดเก็บ.....	38

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.10 การทดสอบการแจกแจงของข้อมูล.....	44
2.11 การทบทวนวรรณกรรม.....	49
2.12 สรุป.....	52
บทที่ 3 การกำหนดวัตถุประสงค์ และเกณฑ์การวัดผลการปฏิบัติงาน.....	54
3.1 วัตถุประสงค์ของระบบรวบรวมข้อมูล.....	54
3.2 กิจกรรมต่างๆ ในงานคลังพัสดุ.....	55
3.3 วัตถุประสงค์ในการดำเนินงานคลังพัสดุ.....	57
3.4 การวัดผลการปฏิบัติงาน.....	72
3.5 สรุป.....	90
บทที่ 4 การออกแบบระบบรวบรวมข้อมูล และการคำนวณค่าวัดผลการปฏิบัติงาน.....	91
4.1 ระบบข้อมูล.....	91
4.2 การออกแบบแบบฟอร์มรวบรวมข้อมูล.....	94
4.3 การแจกแจงของข้อมูล.....	102
4.4 การคำนวณค่าวัดผลการปฏิบัติงาน.....	108
4.5 สรุป.....	139
บทที่ 5 ข้อมูลสถิติ.....	141
5.1 คลังพัสดุตัวอย่าง.....	141
5.2 ช่วงเวลาในการดำเนินการ.....	141
5.3 ข้อมูลจากแบบฟอร์มเพื่อรวบรวมข้อมูลทั่วไปของคลังพัสดุ.....	141
5.4 ข้อมูลจากแบบฟอร์มเพื่อรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติงานของคลังพัสดุ และแบบฟอร์มเพื่อสรุปข้อมูลการปฏิบัติงานของคลังพัสดุ.....	153
5.5 ผลการทดลองใช้แบบฟอร์มเพื่อรวบรวมข้อมูลของคลังพัสดุ.....	165
5.6 สรุป.....	166

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 6 บทสรุป และข้อเสนอแนะ.....	167
6.1 บทสรุป.....	167
6.2 ข้อเสนอแนะ.....	170
รายการอ้างอิง.....	171
ภาคผนวก.....	173
ภาคผนวก ก. การกำหนดรหัสของแบบฟอร์ม และแบบฟอร์มเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลของ คลังพัสดุ.....	173
ภาคผนวก ข. ข้อเสนอแนะในการใช้งานแบบฟอร์ม.....	207
ภาคผนวก ค. วิธีการประมวลผลข้อมูลจากแบบฟอร์ม.....	213
ภาคผนวก ง. ตัวอย่างข้อมูลบางส่วนจากคลังพัสดุตัวอย่าง.....	234
ประวัติผู้เขียน.....	277

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 3.1	แสดงการจัดแบ่งวัตถุประสงค์ในการดำเนินงานของแต่ละกิจกรรมตามวัตถุประสงค์โดยรวม	63
ตารางที่ 3.2	แสดงการจัดกลุ่มเกณฑ์วัดผลการปฏิบัติงานตามวัตถุประสงค์การใช้งาน	83
ตารางที่ 4.1	แสดงการสร้างตารางแจกแจงความถี่ของข้อมูล	106
ตารางที่ 4.2	แสดงการคำนวณหาค่าสถิติไคสแควร์ (χ^2)	107
ตารางที่ 5.1	แสดงขั้นตอนกิจกรรมที่มี และรายละเอียดโดยสังเขปของคลังพัสดุตัวอย่าง	143
ตารางที่ 5.2	แสดงตัวอย่างรายการพัสดุที่จัดเก็บของคลังพัสดุตัวอย่าง	146
ตารางที่ 5.3	แสดงตัวอย่างข้อมูลลักษณะทางกายภาพของพัสดุที่จัดเก็บของคลังพัสดุตัวอย่าง ...	146
ตารางที่ 5.4	แสดงรายละเอียดอุปกรณ์ยกขนที่มีของคลังพัสดุตัวอย่าง	147
ตารางที่ 5.5	แสดงรายละเอียดตำแหน่ง-หน้าที่บุคลากรของคลังพัสดุตัวอย่าง	148
ตารางที่ 5.6	แสดงรายละเอียดต้นทุนแรงงานของคลังพัสดุตัวอย่าง	149
ตารางที่ 5.7	แสดงรายละเอียดเอกสารต่างๆ ที่ใช้โดยสังเขปของคลังพัสดุตัวอย่าง	150
ตารางที่ 5.8	แสดงผลสรุปข้อมูลพัสดุที่รับเข้าคลังของคลังพัสดุตัวอย่าง ในช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล	154
ตารางที่ 5.9	แสดงผลสรุปข้อมูลพัสดุที่ส่งออกจากคลังของคลังพัสดุตัวอย่าง ในช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล	155
ตารางที่ 5.10	แสดงผลสรุปข้อมูลการใช้งานอุปกรณ์ยกขนของคลังพัสดุตัวอย่าง (จากพนักงานจำนวน 2 คน) ในช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล	156
ตารางที่ 5.11	แสดงผลสรุปข้อมูลความถูกต้องในการปฏิบัติงานของคลังพัสดุตัวอย่าง ในช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล	157
ตารางที่ 5.12	แสดงผลสรุปความถูกต้องของข้อมูลพัสดुकงคลังของคลังพัสดุตัวอย่าง (จากพนักงานจำนวน 2 คน) ในช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล	158
ตารางที่ 5.13	แสดงผลสรุปข้อมูลการปฏิบัติงานกิจกรรมการรับพัสดุของพนักงานในคลังพัสดุตัวอย่าง (จำนวน 1 คน) ในช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล	159
ตารางที่ 5.14	แสดงผลสรุปข้อมูลการปฏิบัติงานกิจกรรมการบรรจุ และจัดเก็บพัสดุของพนักงานในคลังพัสดุตัวอย่าง (จำนวน 1 คน) ในช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล	160

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 5.15 แสดงผลสรุปข้อมูลการปฏิบัติงานกิจกรรมการหีบฟัดของพนักงานในคลังฟัดตัวอย่าง (จำนวน 1 คน) ในช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล	161
ตารางที่ 5.16 แสดงผลสรุปข้อมูลการปฏิบัติงานกิจกรรมการบรรจุ และกองรอฟัดของพนักงานในคลังฟัดตัวอย่าง (จำนวน 1 คน) ในช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล	162
ตารางที่ 5.17 สรุปค่าวัดผลการปฏิบัติงานของคลังฟัดตัวอย่าง.....	163



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

		หน้า
รูปที่ 2.1	A straight flow-through warehouse layout.....	11
รูปที่ 2.2	A warehouse layout that combines receiving and shipping in the same area.....	12
รูปที่ 2.3	Typical warehouse design.....	12
รูปที่ 2.4	แสดงการจัดวางพัสดุตามปริมาณความถี่ของการแจกจ่าย.....	18
รูปที่ 2.5	แสดงการจัดวางพัสดุตามปริมาณความถี่ของการแจกจ่าย (ตามตำแหน่งในอาคาร)	19
รูปที่ 2.6	แสดงการจัดวางพัสดุตามขนาดที่ไม่เหมาะสม.....	19
รูปที่ 2.7	แสดงการจัดวางพัสดุตามขนาดที่เหมาะสม.....	20
รูปที่ 2.8	แสดงการจัดวางพัสดุตามปริมาณการเคลื่อนไหวของพัสดุ.....	22
รูปที่ 2.9	แสดงการใช้ระบบตัวเลข 9 ตัวในการระบุตำแหน่งที่เก็บพัสดุ.....	24
รูปที่ 2.10	แสดงการใช้ระบบตัวเลข 9 ตัวในการระบุตำแหน่งที่เก็บพัสดุ.....	24
รูปที่ 2.11	แสดงการกำหนดรหัสในการระบุตำแหน่งที่เก็บพัสดุ.....	25
รูปที่ 2.12	แสดงภาพผู้หยิบไปหาพัสดุ.....	27
รูปที่ 2.13	แสดงภาพพัสดุมาหาผู้หยิบ.....	28
รูปที่ 2.14	แสดงรูปแบบเส้นทางการหยิบด้านเดียว.....	30
รูปที่ 2.15	แสดงรูปแบบเส้นทางการหยิบด้านเดียว (ต่อ)	30
รูปที่ 2.16	แสดงรูปแบบเส้นทางการหยิบด้านเดียว (ต่อ)	31
รูปที่ 2.17	แสดงรูปแบบเส้นทางการหยิบด้านเดียว (ต่อ)	31
รูปที่ 2.18	แสดงรูปแบบใบสั่งหยิบ.....	32
รูปที่ 2.19	แสดงตัวอย่างภาพรถยก.....	38
รูปที่ 2.20	แสดงตัวอย่างสายพาน.....	40
รูปที่ 2.21	แสดงตัวอย่าง Pallet.....	41
รูปที่ 2.22	แสดงภาพของ Rack.....	42
รูปที่ 2.23	แสดงภาพของ Shelf.....	43
รูปที่ 2.24	แสดงภาพแผ่นไม้กั้นคลัง.....	44
รูปที่ 3.1	แสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานโดยทั่วไปในคลังพัสดุ.....	55
รูปที่ 4.1	แสดงระบบมาตรฐานของระบบข้อมูล.....	91

สารบัญรูป (ต่อ)

		หน้า
รูปที่ 4.2	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ การตัดสินใจ และข้อมูลที่ต้องการ.....	92
รูปที่ 4.3	แสดงแนวทางในการวิเคราะห์หาข้อมูลดิบ หรือข้อมูลเบื้องต้นที่ต้องการ.....	96
รูปที่ 4.4	แสดงแนวทางในการออกแบบแบบฟอร์มเพื่อรวบรวมข้อมูลของคลังพัสดุ	101
รูปที่ 4.5	แสดงขั้นตอนการทดสอบการแจจแจ้งของข้อมูลว่าเป็นแบบปกติหรือไม่.....	103
รูปที่ 4.6	แสดงตัวอย่างข้อมูลเวลาในการปฏิบัติงานของกิจกรรมการหยิบพัสดุ (Order picking)	105
รูปที่ 4.7	แสดงตัวอย่างข้อมูลในแบบฟอร์มสรุปข้อมูลเวลา และระยะทางในการปฏิบัติงาน 2 (SD 06)	109
รูปที่ 4.8	แสดงตัวอย่างข้อมูลของพื้นที่จากแบบฟอร์มเพื่อรวบรวมข้อมูลทั่วไปของคลังพัสดุ	113
รูปที่ 4.9	แสดงตัวอย่างสรุปข้อมูลระยะเวลาปฏิบัติงานของบุคลากร (SD 07)	119
รูปที่ 4.10	แสดงตัวอย่างสรุปข้อมูลเวลาทำงานปกติจากแบบฟอร์มเพื่อรวบรวมข้อมูลทั่วไปของคลังพัสดุ (GD)	119
รูปที่ 4.11	แสดงตัวอย่างข้อมูลในแบบฟอร์มสรุปความถูกต้องของข้อมูลพัสดुकงคลัง (SD 04).....	123
รูปที่ 4.12	แสดงตัวอย่างข้อมูลในแบบฟอร์มสรุปความถูกต้องในการปฏิบัติงาน (SD 03)	125
รูปที่ 4.13	แสดงตัวอย่างข้อมูลในแบบฟอร์มข้อมูลความเสียหายของพัสดุ (WD 05)	129
รูปที่ 4.14	แสดงตัวอย่างข้อมูลของต้นทุนแรงงานจากแบบฟอร์มเพื่อรวบรวมข้อมูลทั่วไปของคลังสินค้า (GD)	132
รูปที่ 4.15	แสดงตัวอย่างข้อมูลในแบบฟอร์มข้อมูลเวลา และระยะทางในการปฏิบัติงาน 2 (SD 06) ของรถ Forklift.....	133
รูปที่ 4.16	แสดงตัวอย่างข้อมูลของต้นทุนจากแบบฟอร์มเพื่อรวบรวมข้อมูลทั่วไปของคลังพัสดุ	137
รูปที่ 4.17	แสดงตัวอย่างข้อมูลในแบบฟอร์มสรุปข้อมูลการใช้งานอุปกรณ์ยกขน (SD 02).....	138
รูปที่ 5.1	แสดงการระบุตำแหน่งที่เก็บพัสดุของคลังพัสดุตัวอย่าง	142
รูปที่ 5.2	การจัดวางผังของคลังพัสดุตัวอย่าง	152
รูปในภาคผนวก		
รูปที่ 1	การเก็บข้อมูลของระยะเวลาปฏิบัติงาน.....	210
รูปที่ 2	การเก็บข้อมูลของระยะทางการปฏิบัติงาน	210
รูปที่ 3	ตัวอย่างการประมวลผลของแบบฟอร์มกลุ่มข้อมูลจำนวนพัสดุที่รับเข้าคลัง (WD 01)...	215

สารบัญรูป (ต่อ)

		หน้า
รูปที่ 4	ตัวอย่างการประมวลผลของแบบฟอร์มกลุ่มข้อมูลจำนวนพัสดุที่ส่งออกจากคลัง (WD 02)	216
รูปที่ 5	ตัวอย่างการประมวลผลของแบบฟอร์มกลุ่มข้อมูลการใช้งานอุปกรณ์ยกขน (WD 03) ..	218
รูปที่ 6	ตัวอย่างการประมวลผลของแบบฟอร์มกลุ่มข้อมูลความเสียหายของพัสดุ (WD 05).....	219
รูปที่ 7	ตัวอย่างการประมวลผลของแบบฟอร์มกลุ่มข้อมูลความถูกต้องของพัสดुकคลัง (WD 06)	221
รูปที่ 8	ตัวอย่างการประมวลผลของแบบฟอร์มสรุปปริมาณพัสดุที่เข้า และออกจากคลัง (SD 01)	222
รูปที่ 9	ตัวอย่างการประมวลผลของแบบฟอร์มสรุปข้อมูลการใช้งานอุปกรณ์ยกขน (SD 02)	224
รูปที่ 10	ตัวอย่างการประมวลผลของแบบฟอร์มกลุ่มข้อมูลความถูกต้องในการปฏิบัติงาน (WD 04)	225
รูปที่ 11	ตัวอย่างการประมวลผลของแบบฟอร์มสรุปข้อมูลความถูกต้องในการปฏิบัติงาน (SD 03)	226
รูปที่ 12	ตัวอย่างการประมวลผลของแบบฟอร์มสรุปความถูกต้องของข้อมูลพัสดुकคลัง (SD 04)	228
รูปที่ 13	ตัวอย่างการประมวลผลของแบบฟอร์มข้อมูลเวลา และระยะทาง (WD 07)	229
รูปที่ 14	ตัวอย่างการประมวลผลของแบบฟอร์มสรุปข้อมูลเวลา และระยะทางในการปฏิบัติงาน 1 (SD 05)	230
รูปที่ 15	ตัวอย่างการประมวลผลของแบบฟอร์มสรุปข้อมูลเวลา และระยะทางในการปฏิบัติงาน 2 (SD 06)	232
รูปที่ 16	ตัวอย่างการประมวลผลของแบบฟอร์มสรุปข้อมูลเวลาปฏิบัติงานของบุคลากร (SD 07)	233
รูปที่ 17	แสดงตัวอย่างข้อมูลจำนวนพัสดุที่รับเข้าคลังของคลังพัสดุดตัวอย่าง ในวันที่ 10 มกราคม 2543	253
รูปที่ 18	แสดงตัวอย่างข้อมูลจำนวนพัสดุที่ส่งออกจากคลังของคลังพัสดุดตัวอย่าง ในวันที่ 10 มกราคม 2543	254
รูปที่ 19	แสดงตัวอย่างข้อมูลการใช้งานอุปกรณ์ยกขน หมายเลข 1 ในวันที่ 10 มกราคม 2543 .	259
รูปที่ 20	แสดงข้อมูลความถูกต้องในการปฏิบัติงานของคลังพัสดุดตัวอย่าง ในช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล.....	260
รูปที่ 21	แสดงข้อมูลความเสียหายของพัสดुकคลังของคลังพัสดุดตัวอย่าง ในช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล.....	261
รูปที่ 22	แสดงข้อมูลความถูกต้องของพัสดुकคลังของคลังพัสดุดตัวอย่าง ในวันที่ 10 มกราคม 2543	262

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 23 แสดงข้อมูลเวลา และระยะทางของกิจกรรม Order picking ของคลังพัสดุตัวอย่าง ในวันที่ 10 มกราคม 2543	265
รูปที่ 24 แสดงข้อมูลสรุปปริมาณพัสดุที่เก็บ และออกจากคลังของคลังพัสดุตัวอย่าง ในช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล.....	270
รูปที่ 25 แสดงข้อมูลสรุปข้อมูลการใช้งานอุปกรณ์ยกขนของคลังพัสดุตัวอย่าง ในช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล	271
รูปที่ 26 แสดงข้อมูลสรุปข้อมูลความถูกต้องในการปฏิบัติงานของคลังพัสดุตัวอย่าง ในช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล.....	272
รูปที่ 27 แสดงข้อมูลสรุปข้อมูลความถูกต้องของข้อมูลพัสดुकงคลังของคลังพัสดุตัวอย่าง ในช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล	273
รูปที่ 28 แสดงข้อมูลการสรุปข้อมูลเวลา และระยะทางการปฏิบัติงาน 1 ของกิจกรรม Order picking ของคลังพัสดุตัวอย่างในวันที่ 10 มกราคม 2543	274
รูปที่ 29 แสดงข้อมูลการสรุปข้อมูลเวลา และระยะทางการปฏิบัติงาน 2 ของกิจกรรม Order picking ของคลังพัสดุตัวอย่างในช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล.....	275
รูปที่ 30 แสดงการสรุปข้อมูลระยะการปฏิบัติงานของบุคลากรของคลังพัสดุตัวอย่างในช่วงระยะเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล.....	276