

การประยุกต์ใช้ระบบรหัสแท่งในการจัดการคลังสินค้าประเภทวัตถุดิบ
กรณีศึกษา: อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์



นางสาวสมรรักษา วิจิตชีพ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2544

ISBN 947-03-1394-9

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

24 ก.ย. 2546

I20611821

**THE IMPLEMENTATION OF BAR-CODING SYSTEM
FOR MANAGEMENT RAW-MATERIAL WAREHOUSE
CASE STUDY: ELECTRONIC INDUSTRY**

Miss Somraksa Vichitchep

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 2001


ISBN 947-03-1394-9


หัวข้อวิทยานิพนธ์ การประยุกต์ใช้ระบบรหัสแท่งในการจัดการคลังสินค้าประเภทวัตถุดิบ
กรณีศึกษา: อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์
โดย นางสาวศมรภัษา วิชิตชีพ
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม คุณสุวิมล สุจรีตวณิชพงษ์


คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

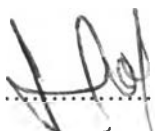

.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

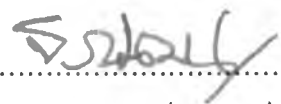
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ บุญศิษฏกุลโชค)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ)


.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(คุณสุวิมล สุจรีตวณิชพงษ์)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปารเมศ ชูติมา)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ จิรพัฒน์ เภาประเสริฐวงศ์)

สมรภัษา วิชิตชีพ: การประยุกต์ใช้ระบบรหัสแท่งในการจัดการคลังสินค้าประเภทวัตถุดิบ กรณีศึกษา
อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (The Implementation of Bar-coding System for Management Raw-material
Warehouse. Case Study: Electronic Industry) อ.ที่ปรึกษา: ศ.ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, ที่ปรึกษาร่วม:
คุณสุวิมล สุจริตวณิชพงศ์, 265 หน้า, ISBN 947-03-1394-9

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบระบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ประยุกต์ใช้ระบบรหัสแท่งในการจัดเก็บ
ข้อมูลภายในคลังสินค้าประเภทวัตถุดิบ ภายใต้สภาวะของโรงงานตัวอย่าง ซึ่งเป็นโรงงานประกอบชิ้นส่วน
อิเล็กทรอนิกส์ โดยทำการออกแบบระบบงานและพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ในกิจกรรมหลักของงานคลังวัตถุดิบคือ
กิจกรรมการรับ, กิจกรรมการจัดเก็บ, กิจกรรมการจ่าย และกิจกรรมการรับคืนวัตถุดิบ โดยมุ่งเน้นที่จะช่วยลดขั้นตอน
ในการทำงานที่ไม่เป็นการเพิ่มคุณค่าของงาน และช่วยลดเวลาความล่าช้าของข้อมูลภายในคลังวัตถุดิบ อันเกิดจาก
สภาวะการรอคิวในการคีย์ข้อมูล

โดยในการพัฒนาซอฟต์แวร์นี้ได้อาศัยโปรแกรม Microsoft Access 97 เป็นโปรแกรมในการจัดเก็บ และจัด
การฐานข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วยกลุ่มของฐานข้อมูลจำนวน 6 กลุ่มเป็นจำนวนทั้งสิ้น 46 ตาราง และใช้โปรแกรม
Microsoft Visual Basic 6.0 ในการสร้างโปรแกรมแอปพลิเคชัน ซึ่งประกอบไปด้วยหน้าจอในการทำงานทั้งสิ้น 9 กลุ่ม
โดยในแต่ละหน้าจอการทำงานจะสามารถควบคุมการใช้งานด้วยระบบรหัสผ่าน และผลลัพธ์ของโปรแกรมจะแบ่ง
ออกได้เป็น 3 ส่วนคือ ป้ายบาร์โค้ดของวัตถุดิบที่รับเข้า, เพิ่มข้อมูลแบบตัวอักษรที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการส่งข้อมูลให้
กับระบบคอมพิวเตอร์ส่วนกลาง และรายงานสรุปการเคลื่อนไหวของข้อมูลในกิจกรรมต่างๆ

การทำงานของระบบบาร์โค้ดที่พัฒนาขึ้นนี้ สามารถใช้งานได้แบบอิสระ (Stand-alone System) และจะทำให้
ให้การจัดการข้อมูลที่เกิดขึ้นในทางกายภาพ (Physical Information) สามารถไปพร้อมกับข้อมูลในฐานข้อมูลได้ แต่
เนื่องจากในปัจจุบันโรงงานตัวอย่างมีระบบคอมพิวเตอร์ส่วนกลางซึ่งใช้ร่วมกันทั้งโรงงาน ทำให้จำเป็นต้องมีการส่ง
ข้อมูลที่เกิดขึ้นในคลังวัตถุดิบให้กับระบบคอมพิวเตอร์ส่วนกลาง ซึ่งมีข้อจำกัดในเรื่องของการเชื่อมต่อข้อมูล คือ
จำเป็นต้องแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบช่วงเวลา (Batch Processing) จึงทำให้ไม่สามารถกำจัดการระยะเวลาในการรอการนำเข้า
ข้อมูลออกไปได้ทั้งหมด ดังนั้นในการนำระบบงานที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้ จึงเหมาะสมกับกิจกรรมที่มีข้อมูลจำนวนมาก
เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน เช่นในกิจกรรมการรับวัตถุดิบต่างประเทศ และกิจกรรมการจ่ายวัตถุดิบ

โดยจากผลการทดสอบการประยุกต์ใช้ระบบบาร์โค้ดนี้ในส่วนของกิจกรรมการรับ และกิจกรรมการจ่ายโดย
กำหนดจุดรับเข้าข้อมูล (Scanning Area) 1 จุดให้ผลสรุปโดยรวมของกิจกรรมการรับ และกิจกรรมการจ่ายดังนี้คือ

- ค่าเฉลี่ยความล่าช้าในการนำเข้าข้อมูลลดลง 31.82%
- ค่าเฉลี่ยเวลาการทำงานลดลง 29.59%
- ค่าความถูกต้องของข้อมูลที่นำเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์เพิ่มขึ้น 3.15%

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
ปีการศึกษา 2543

ลายมือชื่อนิสิต..... ศรภัษา วิชิตชีพ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

#4270555821: MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD: BARCODE / WAREHOUSE MANAGEMENT / DATA WAREHOUSE.

SOMRAKSA VICHITCHEP: THE IMPLEMENTATION OF BAR-CODING SYSTEM FOR
MANAGEMENT RAW-MATERIAL WAREHOUSE. CASE STUDY: ELECTRONIC
INDUSTRY. THESIS ADVISOR: PROF.SIRICHAN THONGPRASERT, Ph.D., THESIS
COADVISOR: MISS SUVIMOL SUTJARITVANITCHAPHONG, 265 pp. ISBN 947-03-1394-9

The objective of this research is design the system and develop software that applied the barcode system for storage and manage data inside raw-material warehouse under the circumstance of case study factory, which is assembly line of electronic parts. The scopes are design system and develop software that serve in main activities of raw material warehouse that is receiving RM, Put-Away RM, Issue RM and Return RM. All of this are focus on reduce the non-value added process and the delay time of data inside raw material warehouse that caused from queuing for data entry process.

About the development of software, this research have choose Microsoft Access 97 is the database system that compose of 6 database group, 46 tables and choose Microsoft Visual Basic 6.0 for development the application program that compose of 9 sub-applications. Each of screen, the system is controlled by user password. The output of this application are presented in 3 parts which are the barcode label of raw material, Text File for transfer data to ERP System (by CIM process) and the summary report of transaction in each warehouse activities.

The development of this barcode system can use in type of stand-alone that will make parallel run between data processing and the physical information. But, Cause of in case study factory have a ERP system that have shared data in all department, So it'll needed transfer data of raw-material warehouse to the ERP database. But the ERP database has limit about connection of system that cannot transfer data by real-time. This limitation, the barcode system cannot get rid of all delay time in each data entry process. Thus, this development of barcode system is suitable for the factory in activities that have the cumulative data in short time range. For example, in the receive import and issue raw-material process.

From the implemented barcode system, Testing in terms of the receive and issue raw-material that have determine 1 scanning area, the summary result of all activities time as the following: -

- The average of delay time in data entry process can decrease 31.82%
- The average of processing time can decrease 29.59%
- The percentage of data accuracy that entry to the ERP System can increase 3.15%

Department..... Industrial Engineering
Field of Study..... Industrial Engineering
Academic Year..... 2001

Student's signature..... Somraksa Vichitchep
Advisor's signature..... Sirichan Thongprasert
Co-advisor's signature..... Miss SUVIMOL SUTJARITVANITCHAPHONG

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ ตลอดจนแนวทางในการดำเนินงานวิจัยที่ดีตลอดมา และขอกราบขอบพระคุณ คุณสุวิมล สุจริตวณิชพงศ์ ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้ให้ข้อคิด คำแนะนำ ตลอดจนให้การสนับสนุนให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี รวมถึงคุณชำนาญ บุญประคอง ผู้จัดการแผนกวางแผนการผลิต ตลอดจนพี่ๆ ในแผนกวางแผนการผลิต , แผนกจัดซื้อ และแผนกคลังวัตถุดิบทุกคน ที่ได้ให้ข้อมูล ความคิดเห็น ตลอดจนให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ บุญดีสกุลโชค ประธานกรรมการ, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชูติมา กรรมการ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิรพัฒน์ เงามประเสริฐวงศ์ กรรมการ ที่ได้ให้คำแนะนำ ข้อควรระวัง และแนวทางในการแก้ปัญหาต่างๆ

ขอกราบขอบพระคุณคุณนิพนธ์ สุรพงษ์รักเจริญ รองประธานกรรมการอาวุโสบริษัทไทยคาบูกิ อิเล็กทริก จำกัด ที่ได้ให้โอกาส และการสนับสนุนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้เคยประสาทวิชาความรู้ต่างๆ ตลอดจนบิดามารดา พี่น้อง ญาติ และเพื่อนๆ ทุกคน ที่ได้ให้ความสนับสนุน และเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดีตลอดมา

นางสาวสมรรักษา วิจิตรชีพ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญรูป	ฎ
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	2
1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 คำนึงในการวัดผลการดำเนินงาน	3
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินงาน	4
2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย.....	5
2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกึ่งพัสตูล	5
2.2 ตำแหน่งการจัดเก็บ	9
2.3 ระบบการบ่งชี้ข้อมูล	18
2.4 ระบบการบ่งชี้ข้อมูลแบบอัตโนมัติ.....	22
2.5 ระบบการจัดการคลังวัสดุด้วยคอมพิวเตอร์	30
2.6 ระบบมาตรฐาน EAN/UCC 128	34
2.7 การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	45

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 สภาพการทำงานในปัจจุบัน	48
3.1 สายการบังคับบัญชา	48
3.2 สภาพทั่วไปของคลังวัตถุិข	50
3.3 ประเภทของวัตถุិข และปริมาณข้อมูลของวัตถุិขแต่ละประเภท	55
3.4 ขั้นตอนการทำงาน และเอกสารที่เกี่ยวข้อง	57
3.5 ลักษณะของปัญหาในปัจจุบัน	57
3.6 ข้อมูลปัจจุบัน	66
4 การออกแบบระบบบาร์โค้ด.....	72
4.1 การออกแบบระบบ	72
4.2 การออกแบบโครงสร้างของป้ายรหัสแท่ง	82
4.3 การหาความต้องการข้อมูลในแต่ละกระบวนการ	85
4.4 การออกแบบกิจกรรมการรับ	86
4.5 การออกแบบกิจกรรมการย้ายตำแหน่ง	102
4.6 การออกแบบกิจกรรมการจ่ายวัตถุិข	113
4.7 การออกแบบอุปกรณ์ที่ใช้กับระบบงานบริหารคลังวัตถุិขด้วยบาร์โค้ด	128
5. การพัฒนาและการใช้งานโปรแกรม	129
5.1 การพัฒนาหน้าจอการทำงาน	129
5.2 การพัฒนาฐานข้อมูล	135
5.3 การใช้งานโปรแกรม	142
6. การทดสอบการใช้งาน	148
6.1 วิธีการทดสอบการใช้งาน	148
6.2 วิธีการเปรียบเทียบผลการทดสอบ	149
6.3 ผลการทดสอบการใช้งาน	153
6.4 การวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบ	160

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
7 สรุปการดำเนินงาน และข้อเสนอแนะ	162
7.1 สรุปการดำเนินงาน	162
7.2 ปัญหาที่พบในงานวิจัย	164
7.3 ข้อเสนอแนะ	164
รายการอ้างอิง	167
ภาคผนวก	168
ภาคผนวก ก. เอกสารที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน	169
ภาคผนวก ข. ข้อมูลระยะเวลาความล่าช้าของข้อมูล และระยะเวลาในการป้อนข้อมูล ในระบบการทำงานปัจจุบัน	176
ภาคผนวก ค. ตัวอย่างเพิ่มข้อมูลที่ได้จากระบบ MFG/PRO	188
ภาคผนวก ง. ตัวอย่างรายงานที่ได้จากโปรแกรม	193
ภาคผนวก จ. คู่มือการใช้งานโปรแกรม	205
ภาคผนวก ฉ. ระดับการใช้งานของผู้ใช้โปรแกรม	247
ภาคผนวก ช. รายการใบส่งสินค้าที่ใช้ในการทดสอบ	250
ภาคผนวก ซ. ข้อมูลเวลาในการทดสอบการใช้งานระบบบาร์โค้ด	252
ภาคผนวก ฌ. ข้อมูลเวลาของขั้นตอนการทำงานในปัจจุบัน	258
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	265

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงข้อดี – ข้อเสียของอุปกรณ์การพิมพ์แบบ On-Site แต่ละประเภท	27
2.2 แสดงชุดอักษระของระบบ EAN/UCC 128	37
2.3 แสดง AI ที่บ่งบอกถึงข้อมูลที่มีความยาวคงที่	38
2.4 แสดงรายการของเลขหมายบ่งชี้ข้อมูล และรูปแบบของข้อมูลในระบบ EAN/UCC 128..	39
3.1 แสดงประเภทของวัตถุดิบซึ่งแบ่งตามลักษณะของวัตถุดิบ	56
3.2 แสดงสัดส่วนของปริมาณการรับของวัตถุดิบแต่ละประเภท	57
3.3 แสดงขั้นตอนการทำงานและเอกสาร ที่เกี่ยวข้องในกิจกรรมการรับวัตถุดิบที่ ตั้งชื่อจากต่างประเทศ	58
3.4 แสดงขั้นตอนการทำงานและเอกสารที่เกี่ยวข้องในกิจกรรมการรับวัตถุดิบที่ ตั้งชื่อจากภายในประเทศ	59
3.5 แสดงขั้นตอนการทำงานและเอกสารที่เกี่ยวข้องในกิจกรรมการจัดเก็บวัตถุดิบ	60
3.6 แสดงขั้นตอนการทำงานและเอกสารที่เกี่ยวข้องในกิจกรรมการจ่ายวัตถุดิบ	61
3.7 แสดงขั้นตอนการทำงานและเอกสารที่เกี่ยวข้องในกิจกรรมการรับคืนวัตถุดิบ	63
3.8 แสดงการหาค่าเฉลี่ยเวลาการป้อนข้อมูลของ Receive Import RM Process	67
3.9 แสดงการหาค่าเฉลี่ยเวลาการป้อนข้อมูลของ Receive Local RM Process	69
3.10 แสดงค่าความถูกต้องของข้อมูลในปัจจุบัน	71
4.1 แสดงข้อมูลที่ประกอบขึ้นเป็นรหัสแท่งแทนตัววัตถุดิบ	83
4.2 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนงานต่างๆ กับกิจกรรมหลักของคลังวัตถุดิบ.....	85
4.3 แสดงรูปแบบ และประเภทของความสัมพันธ์ของระบบใหม่กับระบบงานเดิม.....	85
4.4 แสดงผลลัพธ์ที่ต้องการได้จากกิจกรรมการรับวัตถุดิบ.....	90
4.5 แสดงรายการข้อมูลภายในหน้าจอ Transfer Single Item ที่ใช้สำหรับการรับ Import RM	91
4.6 แสดงรายการข้อมูลภายในหน้าจอ Purchase Order Receive ที่ใช้สำหรับการรับ Local RM	93
4.7 แสดงข้อมูลตำแหน่งจัดเก็บก่อนและหลังการรับวัตถุดิบ.....	97
4.8 แสดงข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการป้อนข้อมูลเข้าหน้าจอ Receive Unplan	109
4.9 แสดงหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบในแต่ละกระบวนการการจ่ายวัตถุดิบ.....	113
4.10 แสดงประเภทของใบเบิกพิเศษที่ใช้กับกรณีต่างๆ.....	114

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.11 แสดงข้อมูลที่ได้จากใบเบิกวัตถุดิบประเภทต่างๆ	115
4.12 แสดงรายการข้อมูลภายในหน้าจอ Transfer Single Item ที่ใช้สำหรับการจ่ายวัตถุดิบ...	121
4.13 แสดงความต้องการใช้ข้อมูลในการสร้าง Text File Issue Unplan	122
4.14 แสดงข้อดี – ข้อเสียของอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลแต่ละประเภท.....	128
6.1 แสดงการเปรียบเทียบ Delay Time ในกระบวนการรับวัตถุดิบต่างประเทศ.....	153
6.2 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลระยะเวลาทำงานของการรับ Import RM	154
6.3 แสดงการเปรียบเทียบ Delay Time ในกระบวนการรับวัตถุดิบในประเทศ.....	156
6.4 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลระยะเวลาทำงานของการรับ Local RM.....	156
6.5 แสดงการเปรียบเทียบ Delay Time ของกระบวนการจ่ายวัตถุดิบ.....	158
6.6 แสดงการเปรียบเทียบ Processing Time ของกระบวนการจ่ายวัตถุดิบ.....	159
6.7 แสดงข้อมูลสรุปการเปรียบเทียบของระบบงานที่พัฒนาขึ้น.....	160

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงอุปกรณ์จัดเก็บแบบชั้นวางประเภทต่างๆ	17
2.2 แสดงการจัดเก็บพัสดุในตำแหน่ง 324-112-123	21
2.3 แสดงภาพรวมของระบบการจัดการคลังวัสดุด้วยคอมพิวเตอร์	31
2.4 แสดงส่วนประกอบของสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน EAN/UCC 128	35
3.1 แสดงแผนผังการบังคับบัญชาของหน่วยงานคลังวัสดุคิเบ	49
3.2 แสดงแผนผัง และอุปกรณ์จัดเก็บของคลังวัสดุคิเบ 2	51
3.3 แสดงอุปกรณ์จัดเก็บประเภท Pallet Rack ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน	53
3.4 แสดง Open Rack ขนาด 229*70*63 ซม.	53
3.5 แสดงกราฟของช่วงเวลาความล่าช้าของข้อมูลใน Receive Import RM	67
3.6 แสดงกราฟของช่วงเวลาความล่าช้าของข้อมูลใน Rceive Local RM.....	68
3.7 แสดงกราฟของช่วงเวลาความล่าช้าของข้อมูลในกระบวนการจ่ายวัสดุคิเบ.....	70
3.8 กราฟแสดงค่าความถี่ของเวลาในการป้อนข้อมูลในกระบวนการจ่ายวัสดุคิเบ	70
4.1 แผนภาพแสดงภาพรวมของระบบ Barcode Management Warehouse	73
4.2 แสดงแผนผังการไหลของข้อมูลภายในระบบการบริหารงานคลังวัสดุคิเบด้วยบาร์โค้ด	76
4.3 แสดงแผนผังการไหลของข้อมูลภายในกิจกรรมการรับวัสดุคิเบ.....	77
4.4 แสดงแผนผังการไหลของข้อมูลภายในกิจกรรมการจัดเก็บ, การรับคืนวัสดุคิเบ และวัสดุคิเบเสีย.....	78
4.5 แสดงแผนผังการไหลของข้อมูลภายในกิจกรรมการออกใบเบิก	79
4.6 แสดงแผนผังการไหลของข้อมูลภายในกิจกรรมการจ่ายวัสดุคิเบ	80
4.7 แสดงแผนผังการไหลของข้อมูลภายในกิจกรรมการตัดรายการวัสดุคิเบเข้าลำดับในการผลิต	81
4.8 แสดงตัวอย่างของโครงสร้างในการเรียงข้อมูลเป็นสัญลักษณ์รหัสแท่ง	82
4.9 แสดงตัวอย่างของป้ายรหัสแท่งแทนตัววัสดุคิเบ	84
4.10 แสดงรูปแบบ และตัวอย่าง Barcode Location ประเภท Rack.....	84
4.11 แสดงรูปแบบ และตัวอย่าง Barcode Location ประเภท Area.....	84
4.12 แสดงผลลัพธ์ของระบบที่พัฒนาขึ้น.....	86
4.13 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลสำหรับการรับวัสดุคิเบนำเข้าจากต่างประเทศ.....	88

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.14 แสดงข้อมูล และความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละแฟ้มข้อมูล	89
4.15 แสดงหน้าจอที่ใช้ในการป้อนข้อมูลการรับวัตถุดิบต่างประเทศ.....	91
4.16 แสดงหน้าจอที่ใช้ในการป้อนข้อมูลการรับวัตถุดิบภายในประเทศ.....	92
4.17 แสดงขั้นตอนในการทำงานของกระบวนการรับวัตถุดิบ	95
4.18 แสดงแผนผังลำดับขั้นตอนในการประมวลผลของขั้นตอนการ Scan รับวัตถุดิบ	99
4.19 ภาพรวมของกระบวนการในการสร้างรายงานการรับวัตถุดิบ	103
4.20 แสดงหน้าจอที่ใช้ในการป้อนข้อมูลย้ายตำแหน่งจัดเก็บวัตถุดิบ	105
4.21 แสดงหน้าจอเมนู .3.9 ซึ่งเป็นการรับวัตถุดิบแบบ Unplan	108
4.22 แสดงลำดับการทำงานของกระบวนการบันทึกข้อมูลของวัตถุดิบที่ถูกส่งคืน	112
4.23 แสดงแผนผังลำดับการทำงานของกระบวนการในการสร้างใบเบิก	118
4.24 แสดงหน้าจอการจ่ายวัตถุดิบแบบ Unplan	122
4.25 แผนผังลำดับการทำงานของกระบวนการตรวจสอบการจ่ายวัตถุดิบ	124
4.26 แผนผังลำดับการทำงานของกระบวนการบันทึกข้อมูลการจ่ายวัตถุดิบ	126
5.1 แสดงเมนูการทำงานหลักของโปรแกรม.....	129
5.2 โครงสร้างของหน้าจอการทำงานของโปรแกรม.....	130
5.3 แสดงหน้าจอการสร้าง Text File	1๓1
5.4 หน้าจอหลักของกิจกรรมรับวัตถุดิบส่งคืน.....	133
5.5 แสดงความสัมพันธ์ของกลุ่มฐานข้อมูล	136
5.6 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล Import RM.....	137
5.7 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล Local RM.....	1๓7
5.8 แสดงความสัมพันธ์ของฐานข้อมูลการรับส่วนการสร้างบาร์โค้ดและ Text File.....	138
5.9 แสดงกลุ่มของฐานข้อมูลการรับช่วงที่มีการยืนยันการรับแล้ว.....	138
5.10 แสดงความสัมพันธ์ของฐานข้อมูลส่วนป้อนเข้าของกลุ่มฐานข้อมูลการจ่ายวัตถุดิบ.....	140
5.11 แสดงความสัมพันธ์ของกลุ่มฐานข้อมูลการรักษาความปลอดภัย.....	141
5.12 แสดงการเชื่อมโยง ของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานของระบบ.....	142
5.13 แสดงตารางในการ นำเข้าข้อมูล (CIM Schedule).....	145

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
6.1 แสดงตัวอย่างของวัตถุดิบที่ทำการทดสอบ.....	148
6.2 แสดงเวลาที่ใช้ในการเปรียบเทียบ Delay Time ของการรับวัตถุดิบ.....	149
6.3 แสดงเวลาที่ใช้ในการเปรียบเทียบ Processing Time ของกิจกรรมการรับ.....	150
6.4 แสดงเวลาที่ใช้ในการเปรียบเทียบ Delay Time ของการจ่ายวัตถุดิบ	151
6.5 แสดงเวลาที่ใช้เปรียบเทียบ Processing Time ของขั้นตอนสร้างใบเบิก	152
6.6 แสดงเวลาที่ใช้เปรียบเทียบ Processing Time ของขั้นตอนการจ่ายวัตถุดิบ.....	152