

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การจัดลำดับการผลิตและการจัดตารางการผลิตแบบพหุเกณฑ์ โดยใช้วิธีการกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ : กรณีศึกษาโรงงานเฟอร์นิเจอร์
ชื่อผู้เขียน	บุญชัย แซ่ลิว
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชพล มงคลิก
สาขาวิชา	การจัดการโซ่อุปทานแบบบูรณาการ
ปีการศึกษา	2555

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในการวางแผนและจัดตารางการผลิตเพื่อลดจำนวนงานล่าช้า รวมทั้งเพิ่มผลผลิตในการจัดตารางการผลิตให้แก่โรงงานที่เป็นกรณีศึกษาโดยนำโปรแกรม (Interactive Production Scheduling & Sequencing Software: IPSS) และกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process: AHP) มาเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์

ขอบเขตของงานวิจัยจะพิจารณาจากตัววัดผลของจำนวนงานล่าช้า (Number of Tardy Jobs) เวลางานล่าช้า (Total Tardiness) เวลารวมที่งานจะเสร็จก่อน (Total Earliness) และผลรวมเวลาที่งานอยู่ในระบบ (Total Flow Time) เป็นตัวชี้วัดสำคัญ ซึ่งโรงงานที่เป็นกรณีศึกษานี้เป็นประเภทโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ตามคำสั่งของลูกค้า โดยจะใช้กฎและวิธีการจัดตารางการผลิตแบบนอนดีเลย์มาทำการทดลองมีทั้งหมดอยู่ 7 วิธี ได้แก่ กฎ (Earliest Due Date: EDD), กฎ (Least Work Remaining: LWKR), กฎ (Most Work Remaining: MWKR), กฎ (Most Operation Remaining: MOPNR), กฎ (Smallest Value Obtained by Multiplying Processing Time with Total Processing Time: SMT), กฎ (Shortest Processing Time: SPT) และ กฎ (Shortest Total Processing Time: STPT) ซึ่งค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินเมื่อพิจารณาจากการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ ค่า Preference Score 3 อันดับแรกที่ได้จากการใช้โปรแกรม AHP แสดงดังต่อไปนี้ คือ กฎ LWKR อยู่ที่ 0.18102 กฎ EDD อยู่ที่ 0.16406 และ กฎ STPT อยู่ที่ 0.16376 ตามลำดับ

ผลการใช้งานโปรแกรม IPSS กฎการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสมสำหรับโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาในงานวิจัยนี้ คือ ตารางการผลิตแบบนอนดีเลย์โดยใช้กฎ LWKR ซึ่งเป็นกฎที่ใช้ในการจัดตารางการผลิตที่มีผลต่อจัดตารางการผลิตในการทดลองเป็นแบบพหุเกณฑ์ (Multi-objective Scheduling) ในเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน 2553 พบว่า สามารถลดค่าเฉลี่ยจำนวนงานล่าช้าได้ดังนี้

คือ จำนวนงานล่าช้าลดลง 11.06 เปอร์เซนต์ และสามารถลดเวลาการวางแผนการผลิตลงได้ 50 เปอร์เซนต์

Thesis Title Multi-Objective Production Scheduling and Sequencing by using an
Analytical Hierarchy Process (AHP) Method
: A Case Study of a Furniture Manufacturing

Author Bunchai Sae – Sio

Thesis Advisor Assistant Professor Dr.Chatpon Mongkalig

Department Integrated Supply Chain Management

Academic Year 2012

ABSTRACT

This research aims to analyze and solve problems which related to planning and production scheduling in order to reduce the delay processing including to the productivity process to the studies factory by using the Sequencing Software (IPSS) programs Interactive Production Scheduling & and Analytical Hierarchy Process (AHP) theory as the tools for analyzing.

The research scope will consider from key performance indicator of the number of tardy jobs, the total tardiness, the total of earliness and the total flow time index. The studied factory is a made-to-order furniture manufacture, where the seven trial rules will be used for non delay scheduling and sequencing such as the EDD rule (Earliest Due Date), the LWKR rule (Least Work Remaining), the MWKR rule (Most Work Remaining), the MOPNR rule (Most Operation Remaining), the SMT rule (Smallest Value Obtained by Multiplying Processing Time with Total Processing Time), the SPT rule (Shortest Processing Time), and STPT rule (Shortest Total Processing Time). The average of evaluated score after analyzed by using the Multiple Criteria Decision Making (MCDM), the three first preference score of AHP program shows the LWKR at 0.18102, EDD at 0.16406, and STPT at 0.16376 respectively.

The result after used IPSS program presents the most appropriate scheduling rule for the studies factory which is the non-delay schedule with the LWKR rule. This LWKR rule has been used for implementing with the multi-objective scheduling in the period of October to November, 2010. The research has shown the ability of decreasing average number of the

tardiness at 11.06 percent, while the average number of the scheduling computational time has decreased at 50 percent.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชพล มงคลิก อาจารย์ที่ปรึกษางานวิทยานิพนธ์ที่ได้สละเวลาให้ความรู้ พร้อมทั้งคำปรึกษาในการใช้โปรแกรมการจัดตารางการผลิตแบบโต้ตอบ (Interactive Production Scheduling and Sequencing) ที่ท่าน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชพล มงคลิก เป็นผู้พัฒนาขึ้น อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิทยานิพนธ์จนสามารถสำเร็จจุล่งไปได้ด้วยดีทางผู้จัดทำวิทยานิพนธ์จึงขอกราบพระขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้บริหาร ผู้จัดการโรงงาน และพนักงานของบริษัททรนัศึกษาศาสตร์ที่ให้ ความอนุเคราะห์ในการดำเนินการเก็บข้อมูลต่างๆ รวมทั้งท่านคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้แก่ ดร.ประศาสน์ จันทราทิพย์ ผศ. ดร.ศุภรัชชัช วรรณัน นางอุไรวรรณ จันทราย และดร.ปริญ เพ็ญวุฒิ กรรมการและอาจารย์ผู้ช่วยที่ปรึกษางานวิทยานิพนธ์ ที่ทุกท่านได้สละเวลาให้ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์สำหรับการทำงานวิจัยฉบับนี้

สุดท้ายนี้ ต้องขอขอบพระคุณคุณอา บิดา มารดา ที่ได้เลี้ยงดูมาเป็นอย่างดี รวมถึง คณาจารย์ทุกท่านที่เคยประสิทธิประสาทวิชาให้ความรู้ จนประสบความสำเร็จในวันนี้ และทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือที่ไม่ได้กล่าวไว้ข้างต้นที่ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

บุญชัย แซ่ลิว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฅ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	๗
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3
1.6 แผนการดำเนินการ.....	4
2. แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 กระบวนการในการวางแผนกำลังการผลิต (The Capacity Planning Process).....	5
2.2 เทคนิคการวางแผนกำลังการผลิต.....	7
2.3 การวางแผนความต้องการกำลังการผลิต (Capacity Requirements Planning).....	10
2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดลำดับการผลิต และการจัดตารางการผลิต.....	11
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดตารางการผลิตแบบโต้ตอบ (Interactive Production Scheduling).....	28
2.6 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP).....	29
2.7 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	35
3. การศึกษาสภาพทั่วไปของบริษัทที่เป็นกรณีศึกษา.....	38
3.1 ประวัติความเป็นมาของบริษัท.....	38
3.2 ผลิตภัณฑ์ของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา.....	39
3.3 กระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์.....	41

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.4 เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิต.....	47
3.5 วิธีการวางแผนการผลิตในปัจจุบันของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา.....	47
3.6 ปัญหาที่พบ.....	48
4. การใช้โปรแกรมการจัดตารางการผลิต.....	50
4.1 ขั้นตอนในการจัดตารางการผลิตโดยใช้โปรแกรมการจัดตารางการผลิต.....	51
4.2 ส่วนของการจัดตารางการผลิต (Schedule Generation).....	64
4.3 ส่วนการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์แบบลำดับชั้น (Analytical Hierarchy Process, AHP) ในการ จัดตารางการผลิต.....	68
5. การพัฒนารูปแบบปัญหาการตัดสินใจ.....	72
5.1 ข้อมูลที่ใช้ในการทดลอง.....	72
5.2 วัตถุประสงค์ และรูปแบบโครงสร้างลำดับชั้น ของการเลือกกฎการจัดตารางการผลิต.....	73
5.3 ผลการทดลองขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลทดลอง.....	75
5.4 สรุปผลการทดลองการทดลองเพื่อวิเคราะห์ หากกฎการจัดตารางผลิตที่เหมาะสม.....	75
6. การทดลองเพื่อวิเคราะห์หากกฎและวิธีการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสม เพื่อเปรียบเทียบกับการจัดตารางการผลิตแบบเดิมของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา.....	77
6.1 สมมติฐานการทดลอง.....	77
6.2 วิธีการทดลอง.....	78
6.3 วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA).....	78
6.4 ผลการทดลอง.....	78
6.5 ผลการประยุกต์ใช้โปรแกรมการจัดตารางการผลิต.....	81
6.6 ผลการจัดตารางการผลิตโดยใช้วิธีการจัดตารางการผลิตแบบเดิม.....	82
6.7 การสรุปและวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบ.....	83
7. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	85
7.1 สรุปผลการวิจัย.....	85
7.2 ข้อเสนอแนะ.....	86

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม.....	89
ภาคผนวก.....	92
ประวัติผู้เขียน.....	104

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แผนการดำเนินการ.....	4
2.1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบเทคนิคในการบรรณานซ์.....	16
2.2 แสดงการเปรียบเทียบโดยใช้กฎเกณฑ์ต่างๆ ในการจัดตารางเวลางาน สำหรับงาน งาน n ชนิด บนเครื่องจักร m เครื่องที่วางขนานกัน.....	28
2.3 การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหา.....	31
2.4 ตารางแสดงเกณฑ์การประเมินมาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบความสำคัญ.....	32
2.5 แสดงค่าเฉลี่ยของดัชนีเชิงสุ่มในแต่ละเมตริกซ์ $n \times n$	33
2.6 แสดงตัวอย่างปัญหาลำดับชั้นสามระดับ.....	34
3.1 ตารางแสดงรายละเอียดของเครื่องจักรแต่ละชนิด.....	47
5.1 ตารางแสดงจำนวนสถานี (Workstation) ที่ใช้ในการทดลอง.....	72
5.2 ตารางแสดงรหัส และชื่อเครื่องจักรของข้อมูลที่ใช้ทำการทดลอง.....	73
5.3 เกณฑ์ และทางเลือกในการตัดสินใจ.....	74
6.1 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของกฎ และวิธีการจัดตารางการผลิตที่มีผลกระทบต่อเวลาล่าช้าของงานโดยเฉลี่ย.....	78
6.2 ผลการประยุกต์ใช้โปรแกรมการจัดตารางการผลิต.....	82
6.3 ตารางเปรียบเทียบผลการทดลองก่อน และหลังปรับปรุง.....	83

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ตัวอย่างของใบสั่งผลิตในการผลิตชิ้นส่วนชนิดหนึ่ง.....	7
2.2 การวางแผนกำลังการผลิตไม่จำกัดแบบเดินหน้า.....	8
2.3 การวางแผนการกำหนดกำลังการผลิตไม่จำกัดแบบย้อนกลับ.....	8
2.4 กระบวนการวางแผนความต้องการกำลังการผลิต.....	10
2.5 ในการจัดตารางการผลิตแบบต่างๆ.....	14
2.6 วิธีbranซ์แอนด์บาวด์.....	15
2.7 พังการไหลของวิธีการหาโลเวอร์บาวด์แบบใหม่.....	19
2.8 ทิศทางการเคลื่อนที่ของงานสู่เครื่องจักรที่วางขนานกัน.....	22
2.9 เวลาของการจัดลำดับงานในหัวข้อ 1).....	23
2.10 ตารางเวลาของการจัดลำดับงานหลังขั้นตอนที่ 2 ในหัวข้อ 2.....	25
2.11 ตารางเวลาของการจัดลำดับงานหลังขั้นตอนที่ 3 ในหัวข้อ 2.....	25
2.12 ตารางเวลาของการจัดลำดับงานในหัวข้อ 3.....	26
2.13 ตารางเวลาของการจัดลำดับงานในข้อ 4.....	27
2.14 รูปแบบของลำดับชั้นแบบทั่วไป.....	31
3.1 ภาพแสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์.....	39
3.2 ภาพแสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์.....	39
3.3 ภาพแสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์.....	40
3.4 ภาพแสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์.....	40
3.5 ขั้นตอนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ก่อนปรับปรุง.....	41
3.6 แผนกในฝ่ายผลิต.....	42
3.7 ขั้นตอนแผนกตัด.....	43
3.8 ขั้นตอนการเจาะไม้.....	44
3.9 ขั้นตอนการปิดขอบ.....	45
3.10 ขั้นตอนการประกอบ.....	46

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.11 แผนการผลิตก่อนปรับปรุง.....	48
3.12 กราฟแสดงงานที่ส่งมอบล่าช้า เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2553.....	49
4.1 ภาพการเข้าโปรแกรม.....	51
4.2 ภาพแสดงการสร้างข้อมูลใหม่.....	52
4.3 ภาพแสดงการเปิด File ที่มีการบันทึกอยู่ก่อนหน้านี้แล้ว เพื่อนำมาแก้ไขหรือนำมาจัดการผลิตใหม่.....	52
4.4 ภาพแสดงการเลือก File ที่ต้องการเรียกดู.....	53
4.5 ภาพสร้างแฟ้มงานใหม่ของการเริ่มจัดตารางการผลิต.....	54
4.6 ภาพแฟ้มงานใหม่ในการเริ่มจัดตารางการผลิต.....	54
4.7 ภาพแสดงฟอร์มสถานีงาน (Work Station Form).....	55
4.8 ภาพแสดงฟอร์มเครื่องจักร (Machine Form).....	56
4.9 ภาพแสดงการเลือกเทมเพลตของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง.....	56
4.10 ภาพแสดงการเข้าสู่การสร้าง/เปลี่ยนแปลงเทมเพลตของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง.....	57
4.11 ภาพแสดงหน้าต่างการกำหนดตารางการทำงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง.....	58
4.12 แสดงการกำหนดชื่อของเทมเพลต.....	58
4.13 ภาพแสดงรายละเอียดของการสร้างเทมเพลตเพื่อกำหนดช่วงการทำงานแต่ละวัน.....	59
4.14 ภาพแสดงรายละเอียดของการสร้างเทมเพลต เมื่อกรณ Detail เพื่อแสดงช่วงเวลาในรอบหนึ่งปี.....	60
4.15 ภาพแสดงฟอร์มงาน (Job Form).....	61
4.16 ภาพแสดงการกำหนดวันและเวลาเริ่มต้นของงาน.....	61
4.17 ภาพแสดงฟอร์มขั้นตอนการทำงาน (Operation Form).....	62
4.18 ภาพแสดงฟอร์มเวลาในการตั้งเครื่อง.....	63
4.19 ภาพแสดงส่วนของการจัดตารางการผลิต.....	64
4.20 แสดงส่วนของการกำหนดวันเริ่มต้นจัดตารางการผลิต.....	64

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.21 ภาพแสดงฟอร์มแสดงผลการจัดตารางการผลิต.....	65
4.22 แสดงแผนภูมิแกนต์ซึ่งแสดงตารางการผลิตที่ได้จากการจัดตารางการผลิต.....	66
4.23 ภาพแสดงรายละเอียดของงานและรายละเอียดของขั้นตอนการทำงาน.....	67
4.24 ภาพแสดงฟอร์มซึ่งแสดงตารางค่าตัววัดผล.....	67
4.25 ภาพแสดงฟอร์มการตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณ.....	68
4.26 ภาพแสดงวิธีและกฎการจัดตารางการผลิตต่างๆ และผลลัพธ์ตามเกณฑ์.....	69
4.27 ภาพแสดงฟอร์มสำหรับเปรียบเทียบน้ำหนัก ตามความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจ(Criteria).....	70
4.28 ภาพแสดงฟอร์มสำหรับเปรียบเทียบความแตกต่าง ของทางเลือกในเกณฑ์การตัดสินใจที่ 1 (Criteria 1).....	70
4.29 ภาพแสดงค่าความสอดคล้อง (Consistency Ratio, CR) และค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละทางเลือก.....	71
5.1 ลำดับขั้นสำหรับการเลือกกฎการจัดตารางการผลิต ของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา.....	74
6.1 ภาพแสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของกฎการจัดตารางการผลิตที่มีผล ของค่าน้ำหนักรวมของการประเมินประสิทธิภาพของการจัดตารางการผลิต.....	79
6.2 ผลการวิเคราะห์ Fisher 's Individual Confidence Intervals ของกฎการจัดตารางการผลิต.....	79
6.3 ภาพแสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมิน เมื่อพิจารณาจากพหุเกณฑ์ (Preference Score).....	80
6.4 ภาพแสดงผลการวิเคราะห์ Residual Plot for Priority ของกฎการจัดตารางการผลิตที่มีผลต่อค่าน้ำหนักรวมของการประเมิน ประสิทธิภาพของการจัดตารางการผลิต.....	81
6.5 แสดงผลการประยุกต์ใช้โปรแกรมการจัดตารางการผลิต ก่อนปรับปรุง – หลังปรับปรุง.....	84
7.1 ขั้นตอนการผลิตเฟอร์นิเจอร์หลังปรับปรุง.....	88