

313

การวิเคราะห์และการปรับปรุงผังโรงงานผลิตรถจักรยานสองล้อ



นางสาว ไศภณา จิระชุติโรจน์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2538

ISBN 974-631-843-8

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I16748980

AN ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF LAYOUT
FOR A BICYCLE MANUFACTURING PLANT

Miss Sopana Jirachutiroj



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department of Industrial Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University

1995

ISBN 974-631-843-8



หัวข้อวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์และการปรับปรุงผังโรงงานผลิตรถจักรยานสองล้อ
โดย นางสาว โสภณา จิระชุตีโรจน์
ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุญวา ธรรมพิทักษ์กุล

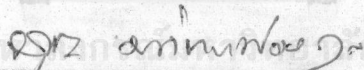
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับเป็นวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

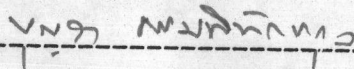
(รองศาสตราจารย์ ดร. สันติ ดงสุวรรณ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



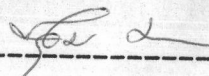
ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ จรูญ มหิตธาพงศ์กุล)



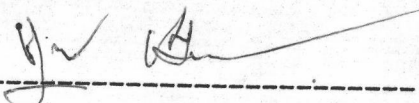
อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุญวา ธรรมพิทักษ์กุล)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ช่อม มลิตา)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุเวช ชาญสง่าเวช)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

โคภณา จิระขุติโรจน์ : การวิเคราะห์และการปรับปรุงผังโรงงานผลิตรถจักรยานสองล้อ
(AN ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF LAYOUT FOR A BICYCLE MANUFACTURING
PLANT) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.บุญวา ธรรมพิทักษ์กุล, 208 หน้า.
I SBN 974-631-843-8

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม และออกแบบ
ปรับปรุงผังโรงงาน โดยใช้ความรู้ด้านการวางผังโรงงานและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยใช้
โรงงานผลิตรถจักรยานแห่งหนึ่ง เป็นกรณีศึกษา

จากการศึกษาพบว่า ปัญหาการผลิตที่สำคัญคือ ผังโรงงานไม่เหมาะสม และขาดระบบ
ฐานข้อมูลการผลิตที่ดี การวิจัยนี้จึงได้มุ่งจัดทำส่วนหนึ่งของระบบฐานข้อมูลดังกล่าว เพื่อใช้ในการ
ปรับปรุงผังโรงงานและเป็นแนวทางในการจัดระบบฐานข้อมูลต่อไป จากนั้นได้ใช้ซอฟต์แวร์ ชื่อ
Quant System Version 2.0 และข้อมูลที่ได้จัดทำขึ้น ออกแบบผังโรงงานใหม่ ซึ่งลดต้นทุนการ
เคลื่อนย้ายวัสดุลงจากเดิมได้ 45.5% รวมทั้งได้เสนอวิธีปรับปรุงการตัดสายการประกอบขึ้น 2 วิธี
วิธีแบบ ก. ใช้คนงานลดลงจากเดิม 19 คน หรือลดลง 17.7% และมีประสิทธิภาพการทำงานของ
สายการประกอบเฉลี่ย 75.2% ส่วนวิธีแบบ ข. ใช้คนงานลดลงจากเดิม 9 คน หรือลดลง 8.4% และ
มีประสิทธิภาพของสายการประกอบเฉลี่ย 79.2%

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยให้การวางผังโรงงานโดยรวมและ
การจัดสายการประกอบทำได้รวดเร็วขึ้นมาก ปัญหาสำคัญในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์คือ
การขาดระบบฐานข้อมูลที่ครบถ้วนและเชื่อถือได้ ซึ่งมีผลอย่างมากต่อความถูกต้องของผลลัพธ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ.....
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม.....
ปีการศึกษา 2537

ลายมือชื่อนิสิต โคภณา จิระขุติโรจน์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา บุญวา ธรรมพิทักษ์กุล
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม



C316116: MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD: PLANT LAYOUT / BICYCLE / COMPUTER-AIDED LAYOUT

SOPANA JIRACHUTIROJ : AN ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF LAYOUT FOR A BICYCLE MANUFACTURING PLANT. THESIS ADVISOR :

ASST. PROF. Dr. BOONWA THAMPITAKKUL. 208 pp. ISBN 974-631-843-8

The objective of this research is to study the production system and to improve the layout of a bicycle manufacturing plant which is used as a case study, by using a computer package program.

It was found that some major problems of this plant are the inadequate layout and production database. Therefore this research sought to establish a good database system so that systematic layout improvement would be possible and it would be a guide for further production data collection.

Using a computer package program: namely Quant System Version 2.0, and the obtained data, an improved layout was produced. The total material handling cost of the final proposed layout was reduced by 45.5%. The same package was also used to balance the assembly lines. Two assignments of operation tasks were proposed. The first assignment required 19 less workers or 17.7% less, compared with the existing one, and the average efficiency of this assignment, which was measured by operation time, was 75.2%. The second assignment required 9 less workers or 8.4% less, compared with the existing one, and the average efficiency was 79.2%.

The result shows that a computer program is much more rapid to generate the overall layouts and to balance the assembly lines. The most important problem of the computer-aided layout is the lack of a complete and reliable database which affects significantly the accuracy of the results

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....

สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหการ.....

ปีการศึกษา..... 2537.....

ลายมือชื่อนิสิต..... โสภณา จิระชุติโรจน์.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... บุณยา พวงพิทักษ์.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความอนุเคราะห์ช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุญวา ธรรมพิทักษ์กุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้กรุณาให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะต่าง ๆ มาโดยตลอดระยะเวลาของการทำวิทยานิพนธ์ ทำให้ผู้วิจัยได้รับความรู้ความเข้าใจทั้งในด้านวิชาการและด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน รวมทั้งได้สละเวลาตรวจอ่านรายงานและต้นฉบับวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ รวมถึงคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน อันประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ จรูญ มหิตทาพองกุล รองศาสตราจารย์ ช่อม มลิตา และรองศาสตราจารย์ ดร. ชูเวช ชาญสง่าเวช ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์แก่การวิจัยนี้

นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังต้องขอขอบพระคุณ คณะผู้บริหารตลอดจนพนักงานทุกท่านของบริษัท สยามไซเคิลเอ็มเอฟจี (1987) จำกัด สำหรับความช่วยเหลือและความร่วมมือเป็นอย่างดี ตลอดระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบวิทยานิพนธ์ โดยเฉพาะ คุณสุรศักดิ์ คุณานันท์กุล ผู้จัดการทั่วไป และคุณสมชาย อธิสุขสกุล ผู้จัดการโรงงาน ที่ได้ให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์กับการวิจัยนี้

ท้ายที่สุด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ที่ได้ให้การสนับสนุนและกำลังใจมาโดยตลอด รวมทั้งพี่ ๆ น้อง ๆ และเพื่อนทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือในทุกด้านแก่ผู้วิจัย

โสภณา จิระชุตีโรจน์



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
คำอธิบายคำย่อ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
- ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
- วัตถุประสงค์.....	3
- ขอบเขตของการวิจัย.....	3
- วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	4
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	5
- โครงสร้างเนื้อหาในเล่มวิทยานิพนธ์.....	5
บทที่ 2 วิทยาการในการวางผังโรงงาน.....	6
- ความหมายของการวางผังโรงงาน.....	6
- ความสำคัญของการวางผังโรงงาน.....	7
- การเลือกใช้แบบพื้นฐานของผังโรงงาน.....	9
- ขั้นตอนการวางผังโรงงาน.....	14
- การคำนวณในการวางผังโรงงานขั้นต้น.....	17
- การใช้คอมพิวเตอร์ในการวางผังโรงงาน.....	24
- โปรแกรมช่วยการวางผังโรงงาน.....	25

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 การวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	27
- การวิจัยที่เกี่ยวกับความรู้ในการวางแผนโรงงาน.....	27
- การวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมช่วยการวางแผนโรงงาน	28
- การวิจัยที่เกี่ยวกับการนำโปรแกรมไปประยุกต์ใช้	30
- การวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	32
บทที่ 4 โรงงานที่เป็นกรณีศึกษา	36
- ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงงาน.....	36
- ปัญหาการผลิตที่พบในกรณีศึกษา	44
- ข้อมูลที่ต้องใช้ในการปรับปรุงผังโรงงาน	46
- วิธีการเก็บข้อมูล.....	48
- การจัดทำแผนข้อมูลเฉพาะของผลิตภัณฑ์.....	48
- การจัดทำแผนข้อมูลทั่วไปของการผลิต.....	54
บทที่ 5 การปรับปรุงผังโรงงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	59
- ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการวิจัย	59
- การทำงานของโปรแกรม Facility layout	60
- การทำงานของโปรแกรม Production line balancing	66
- การปรับปรุงผังโรงงาน โดยรวมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	71
- การจัดชุดสายการประกอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	91

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 6 สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	108
- ผลที่ได้จากการวิจัย.....	109
- สรุปผลการวิจัย.....	111
- ข้อจำกัดและอุปสรรคที่พบในการวิจัย.....	112
- ข้อจำกัดในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	113
- การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการประกอบอื่น ๆ.....	114
- ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในขั้นต่อไป.....	115
เอกสารอ้างอิง.....	116
ภาคผนวก	
ก) สรุปผลการจัดทำเวลาดมาตรฐานในแผนกปั๊มขึ้นรูปและ แผนกประกอบ.....	122
ข) เพิ่มข้อมูลรถจักรยาน MTB ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวงล้อ 26 นิ้ว.....	132
ค) ข้อมูลการเคลื่อนย้ายวัสดุระหว่างแผนกต่าง ๆ.....	146
ง) การคำนวณหาต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุระหว่างแผนก.....	151
จ) ข้อมูลเข้าสำหรับโปรแกรม LAYOUT.....	156
ฉ) ผังโรงงานต่าง ๆ ที่ได้จากการประมวลผลด้วย โปรแกรม LAYOUT.....	161
ช) ข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดชุดสายการประกอบ.....	170
ซ) การจัดงานให้กับสถานีนงานต่าง ๆ ในแผนกประกอบ.....	179
ฌ) ตัวอย่างการคำนวณในการจัดชุดสายการประกอบ.....	198
ฎ) ศัพท์เทคนิคที่ใช้ในการวิจัย.....	202
ประวัติผู้เขียน.....	208

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบสมรรถนะระหว่างผังแบบผลิตภัณฑ์และ ผังแบบกรรมวิธีในด้านต่าง ๆ	13
ตารางที่ 4.1 จำนวนพนักงานในฝ่ายผลิต.....	37
ตารางที่ 4.2 การเคลื่อนย้ายวัสดุระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ	57
ตารางที่ 5.1 ค่าอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายรายเดือนต่าง ๆ ของ การเคลื่อนย้ายวัสดุแต่ละวิธี	75
ตารางที่ 5.2 ข้อมูลต่าง ๆ และต้นทุนรายเดือนต่อระยะทาง ของการเคลื่อนย้ายวัสดุด้วยวิธีต่าง ๆ	76
ตารางที่ 5.3 ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุระหว่างแผนกต่าง ๆ	78
ตารางที่ 5.4 ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุของผังโรงงานปัจจุบันและผังโรงงาน ที่ปรับปรุงโดยโปรแกรม LAYOUT	81
ตารางที่ 5.5 ผลการจัดจุดสายการประกอบต่าง ๆ ในแผนกประกอบ	104

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 4.1	ผังโครงสร้างองค์กรของโรงงานในกรณีศึกษา..... 38
รูปที่ 4.2	ลักษณะของรถจักรยานประเภทต่าง ๆ 39
รูปที่ 4.3	โครงสร้างหลักของรถจักรยาน 41
รูปที่ 4.4	ขั้นตอนการผลิตรถจักรยาน 43
รูปที่ 4.5	ตัวอย่างแบบฟอร์มของรายการชิ้นส่วน..... 50
รูปที่ 4.6	ตัวอย่างแบบฟอร์มของแบบแสดงเส้นทางงาน..... 52
รูปที่ 4.7	ผังโรงงานในปัจจุบัน 58
รูปที่ 5.1	เมนูหลักของซอฟต์แวร์ Quant System Version 2.0..... 60
รูปที่ 5.2	เมนูทำงานของโปรแกรม LAYOUT 62
รูปที่ 5.3	ตัวอย่างของผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม LAYOUT 66
รูปที่ 5.4	เมนูทำงานของโปรแกรม PLB..... 67
รูปที่ 5.5	วิธีการคำนวณหาต้นทุนการเคลื่อนย้ายระหว่างแผนก..... 73
รูปที่ 5.6	ผังโรงงานที่เป็นข้อมูลเข้า 80
รูปที่ 5.7	ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุของผังโรงงานปัจจุบันและผังโรงงาน ที่ปรับปรุงโดยโปรแกรม LAYOUT 82
รูปที่ 5.8	ผังโรงงานที่ได้จากโปรแกรม LAYOUT เมื่อใช้วิธี การวิเคราะห์ทางแบบเรคติเนียร์..... 83
รูปที่ 5.9	ผังโรงงานที่ได้จากโปรแกรม LAYOUT เมื่อใช้วิธี การวิเคราะห์ทางแบบซุกติเคียน 84
รูปที่ 5.10	ผังโรงงานที่เหมาะสมสำหรับโรงงานในกรณีศึกษา..... 85
รูปที่ 5.11	แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ด้านพื้นที่ของผังโรงงานในปัจจุบัน..... 87

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 5.12 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ด้านพื้นที่ของผังโรงงาน จากโปรแกรม LAYOUT.....	87
รูปที่ 5.13 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ด้านพื้นที่ของผังโรงงาน ที่เหมาะสม.....	88
รูปที่ 5.14 ผังโรงงานแบบบล็อกที่เหมาะสมสำหรับโรงงานในกรณีศึกษา.....	90
รูปที่ 5.15 การจัดสายการประกอบในหน่วย Fork preparing	94
รูปที่ 5.16 การจัดสายการประกอบในหน่วย Frame preparing	95
รูปที่ 5.17 การจัดสายการประกอบในหน่วย Chainwheel subassembly.....	96
รูปที่ 5.18 การจัดสายการประกอบในหน่วย Handlebar subassembly.....	97
รูปที่ 5.19 การจัดสายการประกอบใน Small box line.....	98
รูปที่ 5.20 การจัดสายการประกอบในสายประกอบล้อหน้า	99
รูปที่ 5.21 การจัดสายการประกอบในสายประกอบล้อหลัง	100
รูปที่ 5.22 การจัดสายการประกอบของสายประกอบหลัก	101
รูปที่ 5.23 ประสิทธิภาพของสายประกอบย่อยต่าง ๆ และ สายประกอบหลัก.....	107

คำอธิบายคำย่อ

COMSOAL : COMputer Method of Sequencing Operations for Assembly Lines

CORELAP : COMputerizd RELationship LAYout Program

CRAFT : Computerized Relation Allocation of Facilities Technique

LAYOUT : โปรแกรม Facility layout

PLB : โปรแกรม Production Line Balancing

QAP : Quadratic Assignment Problem

QS 2.0 : Quant System Version 2.0



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY