บทที่4

การวิเคราะห์ข้อมูลและแนวทางการเพิ่มผลผลิต

คำนำ

ในการจัดการเกี่ยวกับระบบการผลิตและประกอบของอุตสาหกรรมตู้เย็นนั้น ก่อนที่จะทำการศึกษาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มผลผลิตเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดนั้น เราจะต้องมองถึงระบบการผลิต (Production System) ในสภาวะปัจจุบันเสียก่อนว่า ในสภาพการณ์ในปัจจุบันนี้ระบบมีการเข้า-ออกของวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่ผ่านกระบวนการต่าง ๆ จนกระทั่งเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปนั้น เป็นอย่างไร ? หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า การไหลของวัสดุในแต่ละช่วงที่ผ่านกระบวนการเหล่านั้นเป็นไปอย่างต่อเนื่องหรือไม่ อย่างไร ซึ่งหากมามองย้อนถึงแนวคิดพื้นฐานของระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System) แล้วนั้น กล่าวไว้ว่า "จงผลิตสินค้าเฉพาะชนิดที่ต้องการในเวลาที่ต้องการและด้วยจำนวนที่ต้องการเท่านั้น" หรือที่รู้จักกันในรูปแบบของ"ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี" (JUST IN TIME) นั่นหมายถึงว่า เป็นระบบการผลิตที่จะทำให้การไหลของระบบงาน ในแต่ละกระบวนการเป็นไปอย่างต่อเนื่องไม่ติดขัดและเป็นระบบที่มุ่งขจัดองค์ประกอบที่ไม่จำเป็นในการผลิตออกไปอย่างสิ้นเชิง โดยมีเป้าหมายหลักที่จะลดต้นทุนการผลิตลง เป็นระบบที่ยอมรับและรู้จักกันอย่างแพร่หลายในวงการอุตสาหกรรมทั่วไป

ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จะนำข้อคิดเห็นและแนวทางพื้นฐานของระบบการผลิตแบบทันเวลาดังกล่าวข้างต้นมาพิจารณาผลการวิเคราะห์ปรับปรุงระบบงานและสายงานการประกอบทั้งหมด โดยมีเป้าหมายหลักที่จะขจัดการสูญเปล่าของกระบวนการในอุตสาหกรรมประเภทนี้ลง

แนวทางการวิเคราะห์

อุตสาหกรรมการประกอบตู้เย็นนี้ ผลการศึกษาวิเคราะห์ถึงขั้นตอนและวิธีการทำงานของกระบวนการผลิตและประกอบผลิตภัณฑ์แล้ว จะพบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานของ

โรงงานตามกรณีศึกษานี้สามารถแสดงโดยสรุปได้ดังนี้ คือ

4.1 **ความไม่สมดุลย์ในสายงานการผลิตในแต่ละกระบวนการ** (Imbalance of Processing-line)ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากความไม่สม่ำเสมอของรอบเวลาการผลิต (cycle time)ของแต่ละขั้นตอนโดยจะมีผลทำให้ระดับปริมาณการผลิต (level of quantity) แปรเปลี่ยนไป

4.2 **การสูญเปล่าของกระบวนการและวิธีการทำงาน** (Waste of Process and Operation) ในกรณีต่าง ๆ เช่น การสูญเปล่าของวิธีทำงาน (Waste of Operation) การสูญเปล่าของการขนส่ง (Waste of transportation) เป็นต้น

ในการศึกษาวิเคราะห์เพื่อวางแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น จะทำได้ใน 3 ลักษณะ นั่นคือ

1. **ปรับเรียบการผลิตในแต่ละกระบวนการ**ซึ่งการทำงานของกระบวนการสามารถแยกได้ คือ

1.1 งานที่ทำโดยคนงาน คืองานการประกอบ (Assembling Activity)

1.2 งานที่ทำโดยเครื่องจักร (Machining Activity)

ในการทำการวิจัยในครั้งนี้จะเน้นการปรับปรุงสายงานการประกอบเท่านั้น โดยทำการจัดสมดุลย์สายการผลิตสายงานการประกอบ (Assembly line balancing technique) ด้วยวิธี Ranked Positional Weights Method ของ Helgesen and Birnie เขียนขึ้นด้วยภาษาปาสคาล (Pascal Language)รายละเอียดโครงสร้างและโปรแกรมแสดงได้ในภาคผนวก ก โดยนำมาใช้เพื่อจัดขั้นตอนการทำงานใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพสายงานและลดเวลางานในกรณีต่าง ๆ ลง และปรับรอบเวลา (cycle

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

time)และระดับปริมาณในแต่ละกระบวนการที่ต่อเนื่องให้สอดคล้องสมดุลย์กัน

2. **ระบบการจัดส่งชิ้นส่วนหลักเข้าสายงานการประกอบ** ตามกระบวนการในการผลิตตู้เย็นนี้ ชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบผลิตภัณฑ์ จะแยกชิ้นส่วนหลักได้เป็น 2 ประเภท

2.1 ชิ้นส่วนที่ทำขึ้นจากโลหะ (Sheet-metal work piece)

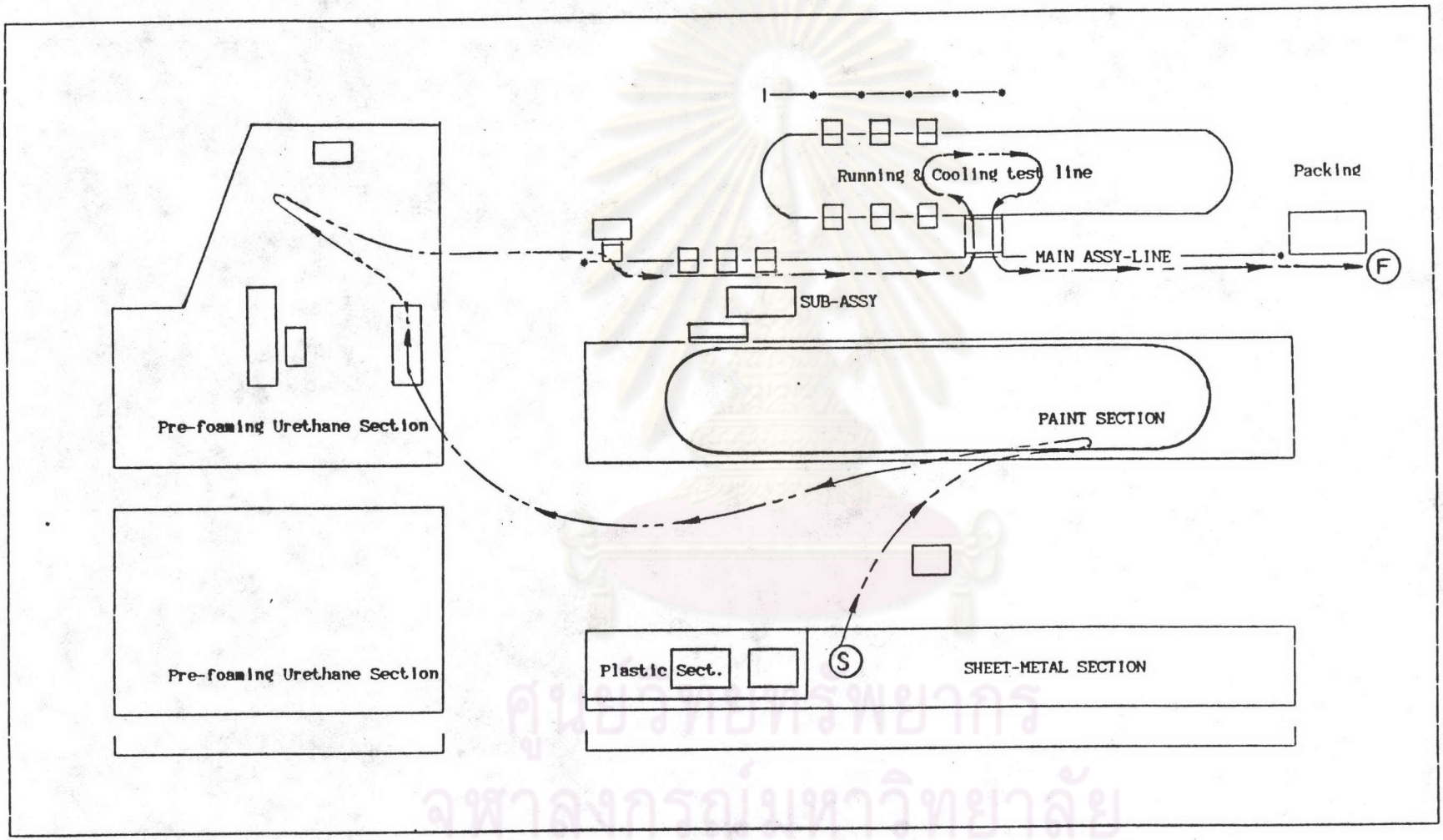
2.2 ชิ้นส่วนที่ทำจากพลาสติก (Plastic work piece)

ชิ้นส่วนดังกล่าวจะเป็นชิ้นส่วนหลักในการประกอบตู้เย็น คือ ตัวตู้ (Cabinet or Casing) และผนังบุตู้และประตู (Inner liner & Door liner) ตามลำดับ

การไหลของชิ้นส่วนหลักดังกล่าว(Flow-path of sheet-metal work piece)ผ่านหน่วยงานต่าง ๆ นั้น หากพิจารณาถึงรอบเวลาในแต่ละกระบวนการแล้วระบบงาน (Working system) ที่ดำเนินอยู่ในปัจจุบันสามารถชี้ให้เห็นถึงจุดที่งานขาดความต่อเนื่องได้ อันเป็นสาเหตุจากความไม่สมดุลย์กันในแต่ละขั้นตอนของงาน (Synchronizing of Process) จะแสดงได้ในรูปที่ 4.1 และ 4.2 การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ จะดำเนินการปรับปรุงระบบงานการจัดส่งชิ้นส่วนหลักที่มีงานส่วนเกินเกิดขึ้น ชิ้นส่วนที่กล่าวถึงคือ ชิ้นส่วนที่ทำจากพลาสติก : ผนังบุประตูและตู้(Door liner & Inner liner) นั่นเอง เส้นทางการไหลของชิ้นส่วนและระยะทาง รวมถึงเวลาในการดำเนินการ แสดงในรูปที่ 3.10 และตารางที่ 3.10

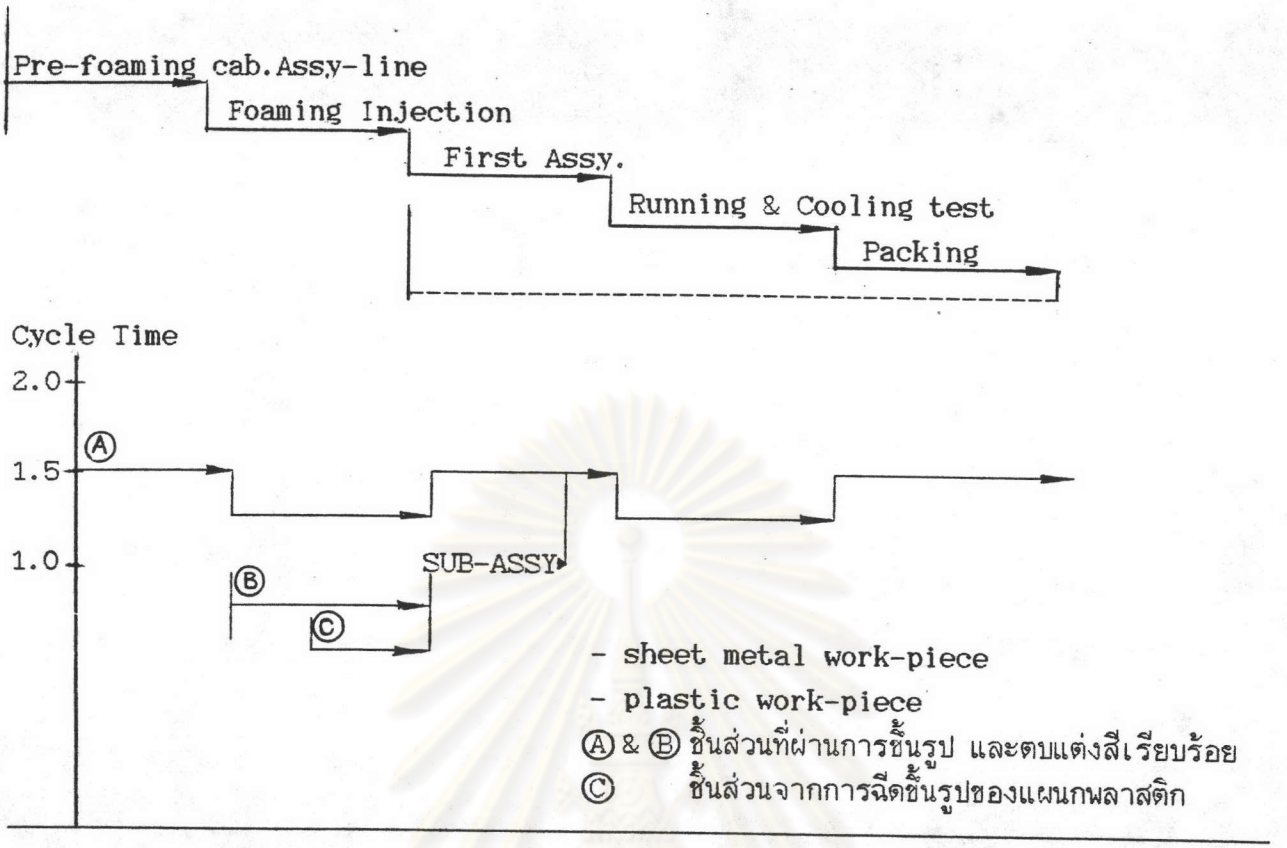
3. **การจัดการในการวางแผนการใช้วัสดุในสายงานการประกอบผลิตภัณฑ์** เป็นการดำเนินการเกี่ยวกับระบบของวัตถุดิบ (Raw materials) และชิ้นส่วนสั่งซื้อที่ใช้ในขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการโดยอยู่ในรูปของปริมาณและการกำหนดระยะเวลาในการวางแผนการจัดหา ที่กำหนดขึ้นเพื่อให้ทันต่อระบบการผลิตตามตารางการผลิตหลัก (Master Production Scheduling) ที่กำหนดขึ้น

ในกรณีศึกษานี้ การไหลของชิ้นส่วนหลักที่ผ่านกระบวนการต่าง ๆ จะพบว่าเกิดความไม่สอดคล้องสมดุลย์กับระบบงานตามขั้นตอนการผลิต พิจารณาได้เป็น 2 ลักษณะ คือ



รูปที่ 4.1 รายละเอียดเส้นทางการไหลของตัวตู้ผ่านกระบวนการตามขั้นตอนกรรมวิธีการผลิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.2 รายละเอียดการไหลของระบบงาน (Flow Path of Working System)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

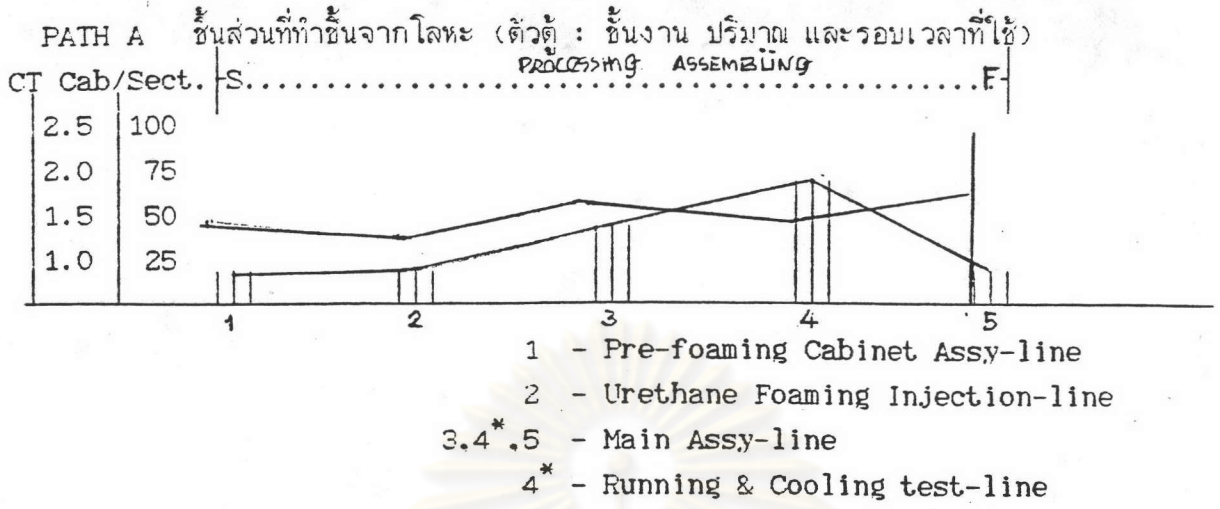
1. รอบเวลา (Cycle time) ของแต่ละขั้นตอนหรือกระบวนการมีความแตกต่างกัน ผลที่ตามมาคือ เกิดการรอคอยและสต๊อกของชิ้นส่วนเกิดขึ้น (Waiting and Work in Process Inventory) ในแต่ละกระบวนการที่ต่อเนื่อง เช่น กระบวนการ Pre-Foaming Cabinet Assy-Line จะทำชิ้นส่วนไม่ทันเวลาที่จะส่งให้กระบวนการ Foam-Urethane Injection-Line และกระบวนการ Foam-Urethane Injection-Line จะทำชิ้นส่วนมากเกินความจำเป็นที่จะส่งให้กระบวนการประกอบขั้นสุดท้าย (Main Assy-Line) หรือเกิดสภาพการผลิตส่วนเกิน (Over-Production) เป็นต้น

2. ระดับปริมาณ (Level of quantity) ของชิ้นส่วนในแต่ละกระบวนการ จุดนี้จะเป็นตัวชี้ให้เห็นว่า จุดที่ควรจะทำการศึกษาวิเคราะห์นั้นอยู่ที่ใด โดยการมองแบบกว้าง ๆ ถึงระบบการผลิตทั้งหมด กระบวนการที่มีระดับปริมาณของชิ้นงานมากนั่นหมายถึงว่า ควรจะต้องมีการเอาใจใส่ดูแลและปรับปรุงกระบวนการให้มีประสิทธิภาพอยู่เสมอ โดยจะมุ่งเน้นขจัดการสูญเปล่าภายในกระบวนการให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เช่นในกรณีศึกษานี้ จะพบว่า สายการประกอบหลัก(Main Assembly-Line or Final Assembly-Line) จะเป็นกระบวนการที่ใช้เวลา (2 ชั่วโมงแรงงานโดยประมาณ) และมีระดับปริมาณของชิ้นงานมากที่สุด แสดงได้ในรูปที่ 4.3

ผลจากการวิเคราะห์ถึงระบบงานในแต่ละกระบวนการที่ต่อเนื่อง จากการพิจารณาถึงรอบเวลาการผลิตที่ดำเนินอยู่ในปัจจุบัน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. จะเกิดความล่าช้าและการรอคอยเกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการที่ต่อเนื่อง
2. มีงานส่วนเกินเกิดขึ้นในระบบงานการจัดส่งชิ้นส่วนหลักเข้าสายงานการประกอบ

จากข้อมูลการพิจารณาตามแนวทางการศึกษาวิเคราะห์ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถที่จะเป็นเครื่องชี้นำถึงสภาพการณ์ของระบบงานในกระบวนการต่าง ๆ ใน



รูปที่ 4.3 แสดงรายละเอียดขั้นตอน ปริมาณและรอบเวลาที่ใช้ในปัจจุบัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อุตสาหกรรมการประกอบตู้เย็นของโรงานในกรณีศึกษานี้ได้ว่า ในสภาพการผลิตที่ดำเนินอยู่ในปัจจุบันเป็นเช่นไร สามารถที่จะลงไปแก้ไขที่จุดใดได้บ้าง

การศึกษาวิจัยเพื่อดำเนินการปรับปรุงสายงานการประกอบเพื่อขจัดปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานตามแนวทางการวิเคราะห์ จะแสดงได้ดังต่อไปนี้

ผลการวิเคราะห์ปรับปรุงระบบงานของสายงานการประกอบผลิตภัณฑ์

สายงานการประกอบตู้ก่อนการฉีดโฟม (Pre-FoamingCabinet Assembly Line)จะเป็นงานการประกอบตัวตู้ที่ถูกส่งจากแผนกโลหะผ่านกระบวนการสี มาแล้ว มาทำการประกอบเพื่อเตรียมที่จะฉีดโฟมก่อนส่งเข้าสายการประกอบหลักต่อไป รายละเอียดการจัดสถานีงานของสายงานนี้ แสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดการจัดสถานีงานของสายงานการประกอบตัวตู้ก่อนการฉีดยูรีเทนโฟม(Pre-Foaming Urethane Cabinet Assembly-Line)

ASSENBLY LINE : Pre-foaming Urethane Cabinet Assembly line : METHOD EXISTING

Work Station	Task Selected Element	Timed Used (mins)	Slack Time (mins)
1	1,2	1.4	0.20
2	3,4,5,18,19	1.14	0.26
3	6,7,8.9	1.00	0.40
4	10	1.33	0.07
5	12.13.14	1.08	0.32
6	11.15.16.17	1.24	0.16

Work Station	Task Selected Element	Timed Used (mins)	Slack Time (mins)
7	20,21,22	1.05	0.35
8	23,24,25.26	1.35	0.05
Total		9.59	1.61

Cycle Time 1.4 : EFFICIENCY = $\frac{9.59}{(1.4X8)}$ = 85.63 %

DELAY 14.37%

สายงานการประกอบตู้ส่วนหน้า (Front Cabinet-Assembly-Line)

จะเป็นงานการประกอบในขั้นสุดท้าย และในกระบวนการนี้จะนำเอาสายการประกอบย่อยเข้ามาพิจารณาด้วยเพื่อปรับให้เกิดสภาพการทำงานที่สมดุลย์กัน ผลที่ตามมาคือจะทำให้เกิดการไหลของงานที่ต่อเนื่องสม่ำเสมอ รายละเอียดการจัดสถานีงานของสายงานนี้ แสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงรายละเอียดการจัดสถานีงานของสายการประกอบตู้ส่วนหน้า (Front Cabinet Assembly-Line)

: ASSEMBLY LINE : Front Cabinet-Assembly line : METHOD EXISTING

Work Station	Task Selected Element	Time Used (mins)	Slack Time (mins)
1	1,2,3	1.44	0.06

Work Station	Task Selected Element	Time Used (mins)	Slack Time (mins)
2	4,5,6	1.41	0.09
3	7,8	1.37	0.13
4	9.10,11	0.97	0.53
5	12,13	0.79	0.71
6	14,15	0.19	0.31
7	16,17,18	0.98	0.52
8	19,20,21	0.98	0.52
9	22	1.43	0.07
10	23	1.45	0.05
11	24	1.43	0.07
12	25	1.43	0.07
13	26	1.42	0.08
14	27	1.42	0.08
15	28	1.42	0.08
16	29,30	1.00	0.50
17	31,32	1.50	0.00
18	33,34,35	1.41	0.09
19	36,37	1.18	0.32
20	38.39,40	1.05	0.45
21	41,42,43,44	1.39	0.11
Total		26.66	4.84

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Cycle Time 1.5 : EFFICIENCY = $\frac{26.66}{(1.5X21)}$ = 84.63 %

DELAY 15.37%

สายงานการประกอบตู้ส่วนหลัง (Back-Cabinet Assembly-Line)

จะเป็นงานการประกอบในขั้นตอนสุดท้าย และในกระบวนการนี้จะนำเอาสายงานการประกอบย่อยเข้าพิจารณาด้วย เพื่อปรับให้เกิดสภาพการทำงานที่สมดุลย์กัน ผลที่ตามมาจะทำให้เกิดการไหลของงานที่ต่อเนื่อง รายละเอียดการจัดสถานีงานของสายงานนี้แสดงได้ในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงรายละเอียดการจัดสถานีงานของสายการประกอบตู้ส่วนหลัง (Back Cabinet Assembly Line)

: ASSEMBLY LINE : Back Cabinet Assembly line : METHOD EXISTING

Work Station	Task Selected Element	Time Used (mins)	Slack Time (mins)
1	1,2	1.26	0.23
2	3	1.35	0.14
3	4,5	1.33	0.16
4	6,7	1.35	0.14
5	8,9	1.21	0.28
6	10,11	1.49	0.00
7	12,13	1.28	0.21
8	14	1.33	0.16

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Work Station	Task Selected Element	Time Used (mins)	Slack Time (mins)
9	15.16	1.28	0.21
10	17,18	1.25	0.24
11	19,20	1.40	0.09
12	21	0.52	0.97
13	22	1.20	0.29
14	23,24	1.00	0.49
15	25,26	1.28	0.21
16	27,28	1.10	0.39
17	29,30	1.10	0.39
18	31,32	1.18	0.31
19	33,34	1.18	0.31
20	35,36	0.95	0.54
21	37	1.42	0.07
Total		25.46	5.83

Cycle Time 1.49 : EFFICIENCY = $\frac{25.46}{(1.49X21)}$ = 81.37 %

DELAY 18.63%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการปรับปรุงระบบงานของสายงานการประกอบหลังการจัดลำดับขั้นการทำงานใหม่

การปรับปรุงระบบงานและการจัดชั้นงานในสายงานการประกอบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ลดเวลาและความล่าช้าของสายงานเพื่อเพิ่มผลผลิตของผลิตภัณฑ์ต่อปัจจัยที่ใช้ในการดำเนินการของระบบการผลิตนั้น แนวทางใหม่ที่เสนอแนะ แสดงได้ในตารางที่ 4.4, 4.5 และ 4.8 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4 แสดงรายละเอียดการจัดสถานีงานที่เสนอแนะของสายงานการประกอบตัวตู้ก่อนการฉีดยูรีเทนโฟม (Pre-Foamng Urethane Cabinet Assembly-Line)

: ASSEMBLY LINE : Pre-Foaming Urethane Cabinet Assembly Line : METHOD PROPOSED

Work Station	Task Selected Element	Time Used (mins)	Slack Time (mins)
1	1,2	1.4	0.10
2	6,7,8,9,20,22	1.5	0.00
3	10	1.33	0.17
4	3,13,15,23,24	1.38	0.12
5	11,25,26	1.46	0.04
6	14,17,18,21	1.50	0.00
7	4,5,12,16,19	1.02	0.48
Total		9.59	0.91

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Cycle time 1.5 : EFFICIENCY 91.33 %

: DELAY 8.67 %

ในการจัดขั้นตอนงานในการประกอบใหม่ ผลที่ได้เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีที่คงใช้อยู่นั้น สามารถลดสถานีงานและคนงานลงได้ ทำให้รอบเวลาการผลิตสอดคล้องสมดุลย์กับกระบวนการต่อไป และยังสามารถลดกำลังการผลิตส่วนเกินของสายงานนี้ลงได้ (Over-Production) ที่ได้แสดงในรูป 4.3(PATH A) ส่วนรายละเอียดการเปรียบเทียบผล แสดงได้ในตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.4 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.5 แสดงรายละเอียดการจัดสถานีงานที่เสนอแนะของสายงานการประกอบตู้ส่วนหน้า (Front Cabinet Assembly-Line)

:ASSEMBLY LINE : Front Cabinet Assembly Line : METHOD PROPOSED

Work Station	Task Selected Element	Time Used (mins)	Slack Time (mins)
1	1,2,3	1.44	0.04
2	4,6,9,10	1.48	0.00
3	5,11,12	1.42	0.06
4	13,14,15	1.37	0.11
5	7,8	1.43	0.05
6	16,17,18,19,21	1.03	0.45
7	20,31	1.43	0.05
8	22	1.45	0.03
9	23	1.43	0.05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ASSEMBLY LINE BALANCING FOR Pre-Foaming Urethane Cabinet Assembly-Line

---

THE BEST SOLUTION : CYCLE TIME 1.50 mins

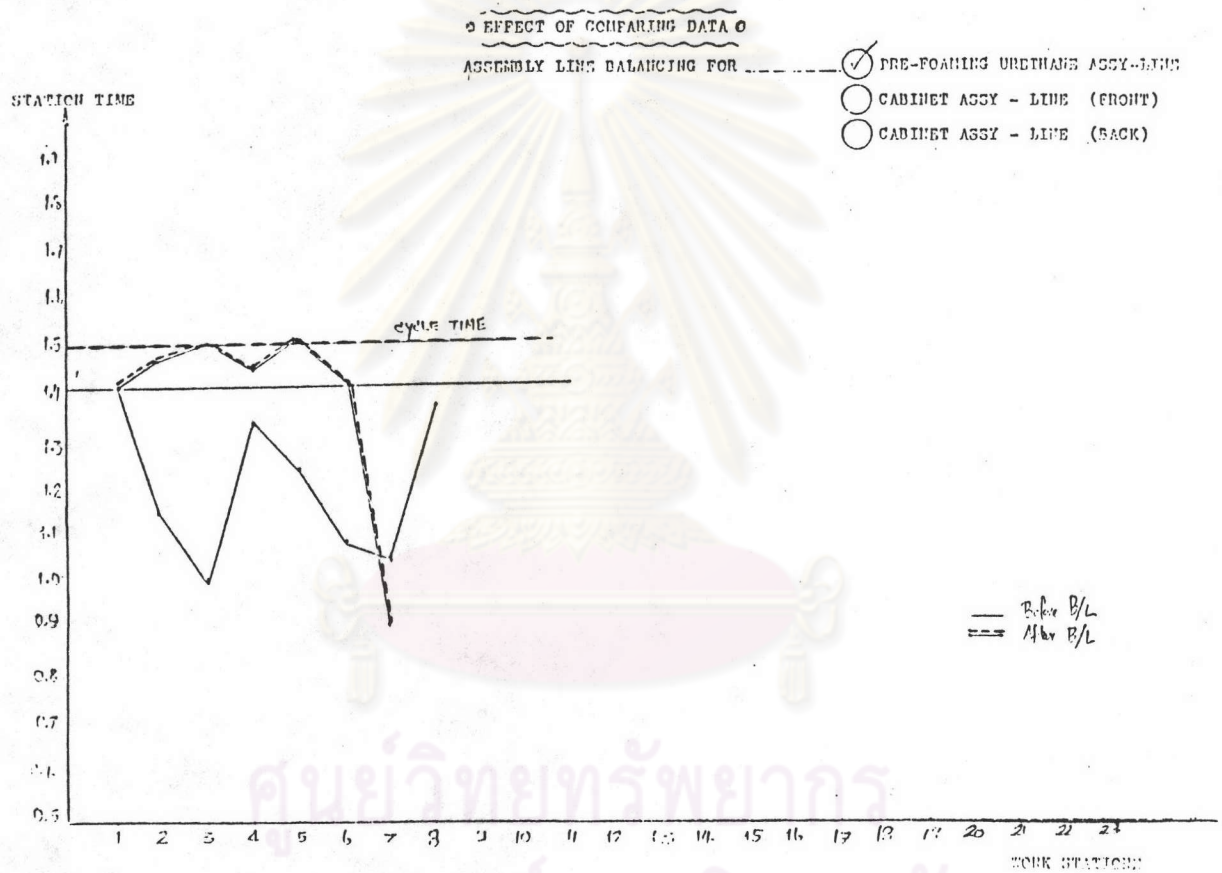
Assembly Line	no.of tasks (1)	no.of work stations (2)	station time (3)=(4)*(2) (mins)	CT (4) (mins)	time used (5) (mins)	delay time (6) (mins)	Percentage Change delay ((6)/(3))*100	Through Put Time ((4)/(3))*100 *1
Before Balance	26	8	11.2	1.4	9.59	1.61	14.38	1.4 x100=12.5
After Balance	26	7	10.5	1.5	9.59	0.91	8.67	11.2
Differential	-	1	-0.70	+0.10*2	-	-0.70	-5.70	

NB *1. สถานีงานทลดลงหลงจากการจดสมดลยสายงานการประกอบ ฉะนนเวลาทใชในหนงสถานงานสามารถลดลงได

2. รอบเวลาของกจกรรมทเพมขนหลงจากการจดสมดลยสายงานการประกอบ เปนผลจากการเพมงาน (Task Assembling Activity) ในแตละสถานงาน

ตารางท 4.6 รายละเอยดการเปรยบเทยบผลการจดสมดลยสายงานการประกอบตวตกอนการฉดยรเทนโฟม (Pre-foaming Urethane cabinet Assembly-line)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.4 รายละเอียดผลการจัดสมดุลย์สายงานการประกอบตัวตู้ก่อนการฉีดยูรีเทนโฟม (Pre-Foaming Urethane Cabinet Assembly-line)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Work Station	Task Selected Element	Time Used (mins)	Slack Time (mins)
10	24	1.43	0.05
11	25	1.42	0.06
12	26	1.42	0.06
13	27	1.42	0.06
14	28	1.43	0.05
15	29,32	1.43	0.05
16	30,33,34	1.00	0.48
17	35	0.98	0.50
18	36,37,38	1.48	0.00
19	39,40,41,42	1.39	0.09
20	43,44	0.75	0.73
Total		26.66	2.94

Cycle Time 1.48 : EFFICIENCY 90.07 %

: DELAY 9.93 %

ในการจัดขั้นตอนงานการประกอบส่วนหน้านั้น เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีที่คงใช้อยู่ในปัจจุบันนั้น สามารถลดสถานีงานและคนงานลงได้ ทำให้รอบเวลาของสายงานจะสอดคล้องสมดุลย์กับกระบวนการก่อนหน้า ผลการจัดวิธีใหม่สามารถจัดเอางานการประกอบย่อยเข้ามารวมกับสายงานการประกอบหลักได้ โดยต่อเนื่องไม่ติดขัดและไม่จำเป็นที่จะต้องมีของคงคลังระหว่างกระบวนการด้วย ส่วนรายละเอียดการเปรียบเทียบผล แสดงได้ในตารางที่ 4.7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ASSEMBLY LINE BALANCING FOR Front Cabinet Assembly-Line.....

THE BEST SOLUTION : CYCLE TIME 1.48 mins

Assembly Line	no.of tasks (1)	no.of work stations (2)	station time (3)=(4)*(2) (mins)	CT (4) (mins)	time used (5) (mins)	delay time (6) (mins)	Percentage Change delay ((6)/(3))*100	Through Put Time ((4)/(3))*100 *1
Before Balance	44	21	31.5	1.50	26.66	4.84	15.38	1.5 x100= 4.8
After Balance	44	20	29.6	1.48	26.66	2.94	9.93	31.5
Differential	-	1	-1.90	-0.02*2	-	-1.90	-5.43	

NB *1. สถานีงานทลดลงหลังจากการจดสมดลยสายงานการประกอบ ฉะนนเวลาทใชในหนงสถานีงานสามารถลดลงได

2. รอบเวลาของกจกรรมทลดลงหลังจากการจดสมดลยสายงานการประกอบ

ตารางท 4.7 รายละเอยดการเปรยบเทยบผลการจดสมดลยสายงานการประกอบตวถงส่วนหนา (Front cabinet Assembly-line)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

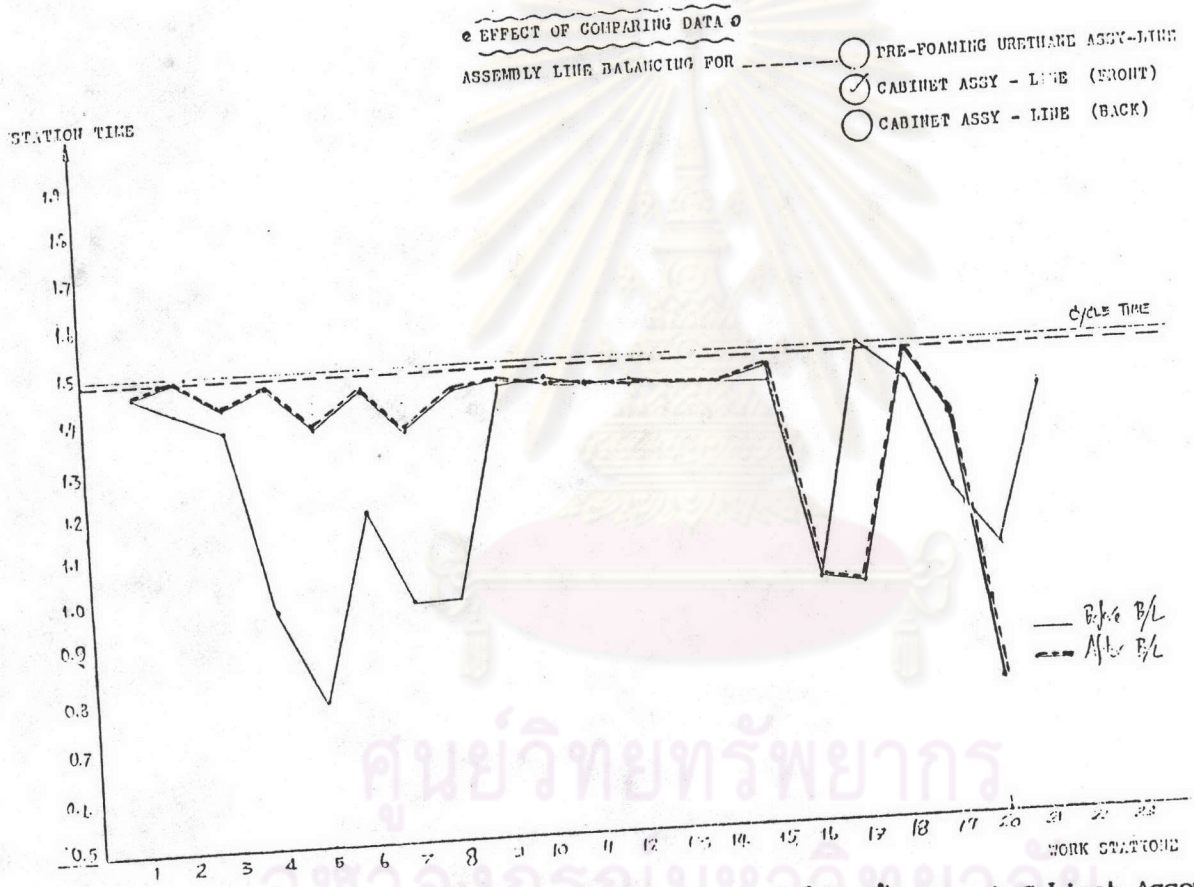
และรูปที่ 4.5 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.8 แสดงรายละเอียดการจัดสถานีงานที่เสนอแนะของสายการประกอบส่วนหลัง (Back Cabinet Assembly-Line)

: ASSMBLY LINE : Back Cabinet Assembl Line : METHOD PROPOSED

Work Station	Task Selected Element	Time Used (mins)	Slack Time (mins)
1	1,2,19	1.48	0.01
2	3	1.35	0.14
3	4,5	1.33	0.16
4	6,7	1.35	0.14
5	8,9	1.21	0.28
6	10,11	1.49	0.00
7	12,13	1.28	0.21
8	14	1.33	0.16
9	15,16	1.28	0.21
10	17,18	1.25	0.24
11	20	1.18	0.31
12	22	1.20	0.29
13	21,23	1.02	0.47
14	24,25	1.10	0.39
15	26,27	1.26	0.23
16	28,29,31	1.25	0.24
17	30,34	1.45	0.04
18	32,33	1.28	0.21

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.5 รายละเอียดผลการจัดสมดุลย์สายงานการประกอบตัวตู้ส่วนหน้า (Front Cabinet Assembly-line)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Work Station	Task Selected Element	Time Used (mins)	Slack Time (mins)
19	35,36	1.95	0.54
20	37	1.42	0.07
Total		25.46	4.34
CYCLE TIME	1.49	:EFFICINCY 85.44 %	
		:DELAY 14.56 %	

ในการจัดการขั้นตอนงานการประกอบส่วนหลังนี้ รายละเอียดการเปรียบเทียบผล แสดงได้ในตารางที่ 4.9 และรูปที่ 4.6

ผลต่อเนื่องที่เกิดขึ้นในการจัดสมดุลย์สายงานการประกอบที่ได้ดำเนินการตามเสนอแนะ จะสรุปได้ดังต่อไปนี้

ในสภาพการดำเนินการผลิตในปัจจุบันผลการจัดลำดับขั้นงานใหม่ในแต่ละสายงาน จะพบว่า ระบบงานการประกอบจะดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง และสอดคล้องกันในแต่ละกระบวนการ สามารถแสดงผลโดยสรุปได้เป็นข้อ ๆ ดังนี้ คือ

1. ลดการรอคอย (Waiting) ลงได้ในแต่ละกระบวนการที่ต่อเนื่อง เช่น กระบวนการ Foam Urethane Cabinet Injection Line ต้องรอคอยชิ้นส่วนจากกระบวนการ Pre-Foaming Urethane Cabinet Assembly line เนื่องมาจากรอบเวลาการทำงานที่แตกต่างกัน (Cycle time (FUC) 1.16 mins ; cycle time (PFUC) 1.4 mins) เป็นต้น

ASSEMBLY LINE BALANCING FOR Back Cabinet Assembly-Line.....

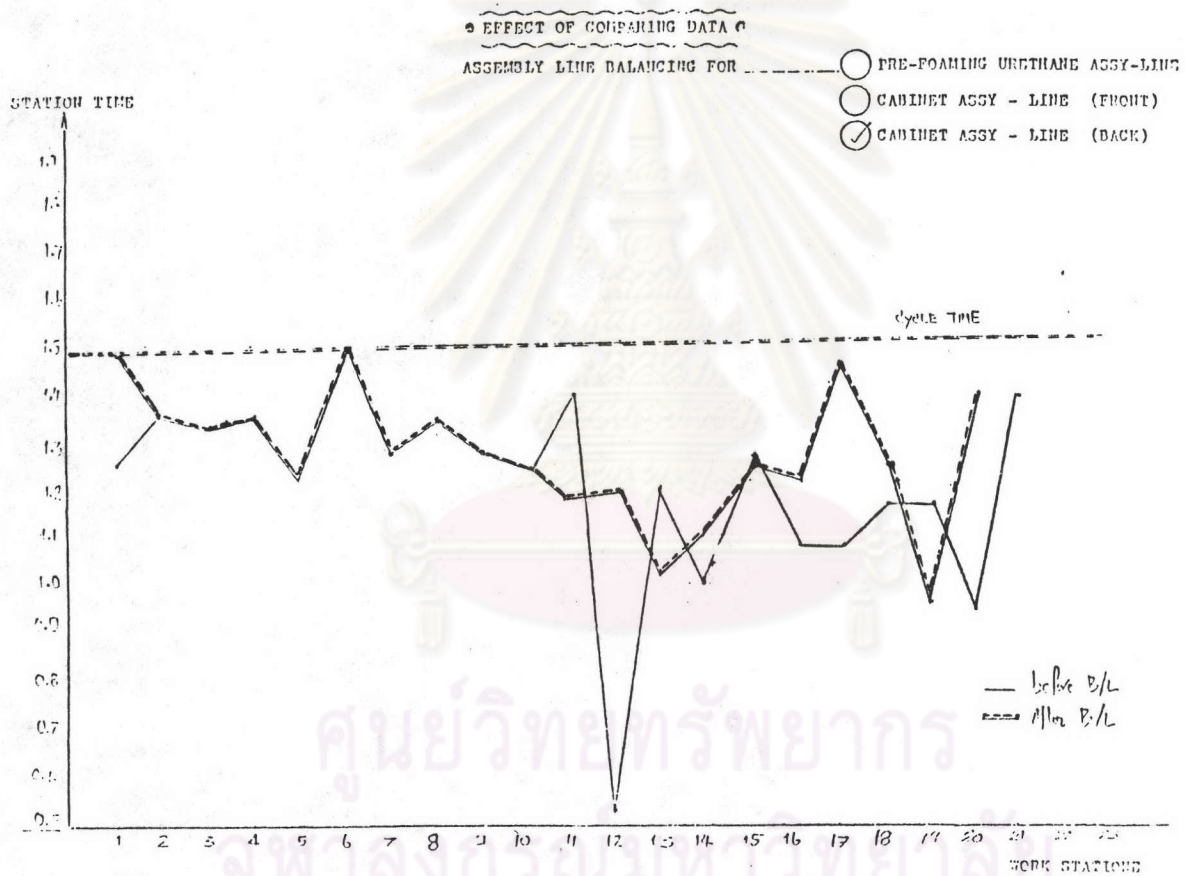
THE BEST SOLUTION : CYCLE TIME 1.49 mins

Assembly Line	no.of tasks (1)	no.of work stations (2)	station time (3)=(4)*(2) (mins)	CT (4) (mins)	time used (5) (mins)	delay time (6) (mins)	Percentage Change delay ((6)/(3))*100	Through Put Time ((4)/(3))*100 *1
Before Balance	37	21	31.29	1.49	25.46	5.83	18.68	1.49x100= 4.8
After Balance	37	20	29.80	1.49	25.46	4.34	14.56	31.29
Differential	-	1	-1.49	-	-	-1.49	-4.07	

NB *1. สถานีงานที่ลดลงหลังจากการจัดสมดุลย์สายงานการประกอบ จะนำเวลาที่ใช้ในหนึ่งสถานีงานสามารถลดลงได้

ตารางที่ 4.9 รายละเอียดการเปรียบเทียบผลการจัดสมดุลย์สายงานการประกอบตัวตู้ส่วนหลัง (Back cabinet Assembly-line)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.6 รายละเอียดผลการจัดสมดุลย์สายงานการประกอบตัวตู้ส่วนหลัง (Back Cabinet Assembly-line)

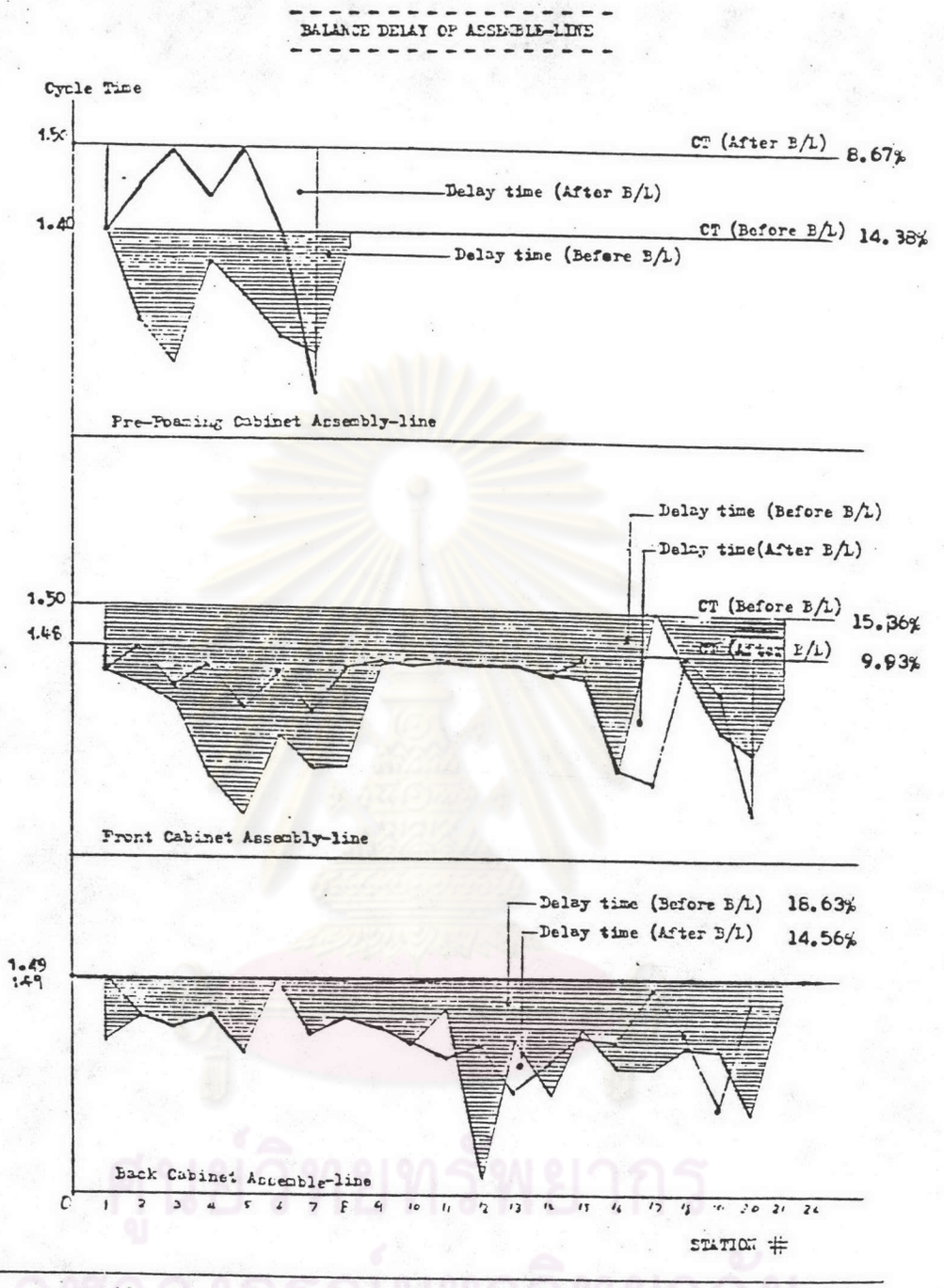
2. ลดความล่าช้า (Delay) ในแต่ละสถานีงาน เช่น กระบวนการ Pre-Foaming Urethane Cabinet Assembly-Line นั้น ความล่าช้าก่อนการจัดลำดับชิ้นงานใหม่ หรือจัดสมดุลย์การผลิต มีความล่าช้า (Delay) 14.38% เมื่อจัดลำดับชิ้นงานใหม่แล้ว ลดลงเหลือ 8.67% และยังส่งผลทำให้สายงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้นจาก 85.63% (ก่อน) ไปเป็น 91.33%(หลัง) เป็นต้น รายละเอียดแสดงในรูปที่ 4.7 และตารางที่ 4.7 เป็นต้น

3. ช่วยให้เกิดสภาพการผลิตในช่วงระยะเวลาสั้นขึ้น (Shortenning production peroid situation) เช่น กระบวนการ Pre-Foaming Urethane Cabinet Assembly-Line ชิ้นงานจะผ่านกระบวนการนี้ก่อนการจัดลำดับชิ้นงานใหม่หรือจัดสมดุลย์การผลิตใช้เวลา 11.2 นาที เมื่อจัดลำดับชิ้นงานใหม่แล้วลดลงเหลือ 10.5นาที หรือลดลงได้ 6.25% เป็นต้น

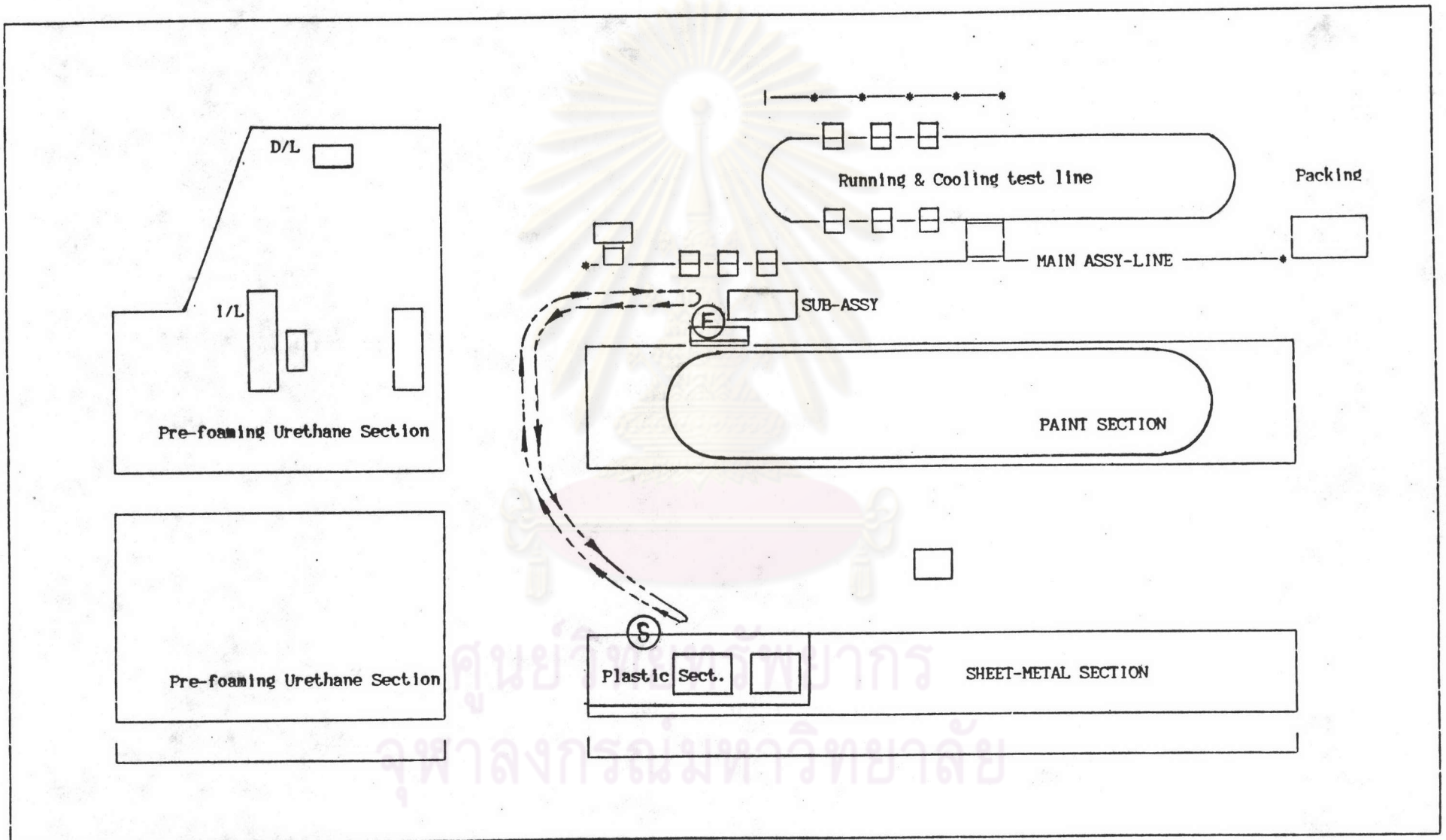
ผลการทำการศึกษาวิเคราะห์ถึงระบบการประกอบผลิตภัณฑ์หลังจากทำการปรับ-ปรุงสภาพการผลิตแล้ว จะได้ผลลัพท์ดังกล่าวข้างต้น และได้ทำการรวบรวมสรุปไว้ในรูป 4.9 และ 4.10 ตามลำดับ

<u>ผลการวิเคราะห์ปรับปรุงผังระบบงานการจัดส่งชิ้นส่วนหลักเข้าสายการประกอบ</u>

ในการประกอบชิ้นส่วนของตู้เย็น ชิ้นส่วนที่ผ่านการขึ้นรูปจากแผนกพลาสติก คือ ผนังบุตู้และประตู (Inner liner & Door liner) จะถูกส่งเข้าหน่วยตบแต่งเจาะรูแล้วถูกส่งเข้าสายการประกอบย่อย เพื่อประกอบเป็นชิ้นงานกึ่งสำเร็จรูป ในระบบงานการจัดส่งชิ้นส่วนดังกล่าว ตามผังโรงงานที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้ยังไม่เหมาะสม มีงานส่วนเกินเกิดขึ้น ซึ่งเป็นการสูญเปล่าของการขนย้ายและชั่วโมงแรงงาน รายละเอียดแสดงการจัดส่งชิ้นส่วนและระยะทาง รวมถึงเวลาในการขนย้ายหลังการปรับปรุง แสดงในรูปที่ 4.8 และตารางที่ 4.10 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์แล้วพบว่า ระบบงานการตบแต่งเจาะรูของผนังบุประตูสามารถที่จะนำมารวมอยู่ที่สายงานการประกอบย่อย (sub-assembly line)



รูปที่ 4.7 รายละเอียดผลการจัดสมดุลย์ความล่าช้า (BALANCE DELAY)
หลังจากทำการจัดลำดับขั้นการทำงานใหม่



รูปที่ 4.8 รายละเอียดแสดงเส้นทางการไหลของการจัดส่งชิ้นส่วนพลาสติก (ผนังบุประตู) (หลังทำการปรับปรุง)

รายการ	ปัจจุบัน		เสนอใหม่		ข้อแตกต่าง	
	ครั้ง	เวลา	ครั้ง	เวลา	ครั้ง	เวลา
○การปฏิบัติ	3	61	2	40	-1	-21
⇨การส่งไป-กลับ	7	345	2	136	-5	-209
D การชักช้าเสียเวลา	3	-	2	-	-1	-
▽การเก็บรักษา	-	-	-	-	-	-
ระยะทาง	147 เมตร		60 เมตร		-87 เมตร	

ชื่องาน การจัดส่งชิ้นส่วนหลักในการประกอบประตู

□ ผู้ปฏิบัติงาน หรือ ⊠ ลำดับขั้นการปฏิบัติงาน

จุดเริ่มของงาน: แผนกพลาสติก

จุดสิ้นสุดของงาน: บริเวณที่ทำการประกอบประตู

จัดทำโดย: นายผจญ ภักดีกุล

วัน เดือน ปี: 28 ต.ค. 31

ลำดับ	รายการปฏิบัติแต่ละขั้น (ใคร – ทำอะไร) □กระบวนการปัจจุบัน ⊠กระบวนการที่เสนอใหม่	การปฏิบัติงาน	การส่งไป-กลับ	การตรวจ	การชักช้าเสียเวลา	การเก็บรักษา	ระยะทาง (เมตร)	ปริมาณ	เวลา (วินาที)	หมายเหตุ
1.	ชิ้นส่วนพลาสติกของประตู (Door liner)	○	⇨	□	D	▽	–	1* รถเข็น	–	ทำการขึ้นรูปจากแผนกพลาสติก
2.	รอยกใส่รถเข็น	○	⇨	□	D	▽	–	–	–	
3.	ยกใส่รถเข็น	○	⇨	□	D	▽	–	1	19	การทำงานของคนงาน 1 คน
4.	เข็นไปยังส่วนการตุบแต่ง (สายการประกอบย่อย)	○	⇨	□	D	▽	30	1	68	
5.	ยกลงจากรถ	○	⇨	□	D	▽	–	1	21	
6.	เข็นรถเปล่ากลับไปยังแผนกพลาสติก	○	⇨	□	D	▽	30	1	68	

หมายเหตุ 1* รถเข็น บรรจุได้ 50 ชิ้น

ตารางที่ 4.10 รายละเอียดแสดงเส้นทางการไหลของการจัดส่งชิ้นส่วนพลาสติก (ผนังบุประตู) (หลังทำการปรับปรุง)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการ	ปัจจุบัน		เสนอใหม่		ข้อแตกต่าง	
	ครั้ง	เวลา	ครั้ง	เวลา	ครั้ง	เวลา
○การปฏิบัติ	3	61	2	40	-1	-21
⇨การส่งไป-กลับ	7	345	2	136	-5	-209
D การชักช้าเสียเวลา	3	-	2	-	-1	-
▽การเก็บรักษา	-	-	-	-	-	-
ระยะทาง	147 เมตร		60 เมตร		-87 เมตร	

ชื่องาน การจัดส่งชิ้นส่วนหลักในการประกอบประตู

□ ผู้ปฏิบัติงาน หรือ ⊠ ลำดับขั้นการปฏิบัติงาน

จุดเริ่มของงาน: แผนกพลาสติก

จุดสิ้นสุดของงาน: บริเวณที่ทำการประกอบประตู

จัดทำโดย: นายเจษฎ์ ภักดีกุล

วัน เดือน ปี: 28 ก.ค. 31

ลำดับ	รายการปฏิบัติแต่ละขั้น □กระบวนการปัจจุบัน (ใคร – ทำอะไร) ⊠กระบวนการที่เสนอใหม่	การปฏิบัติงาน	การส่งไป-กลับ	การตรวจ	การชักช้าเสียเวลา	การเก็บรักษา	ระยะทาง (เมตร)	ปริมาณ	เวลา (วินาที)	หมายเหตุ
1.	ชิ้นส่วนพลาสติกของประตู (Door liner)	○	⇨	□	D	▽	-	1* รถเข็น	-	ทำการขึ้นรูปจากแผนกพลาสติก
2.	รอยกใส่รถเข็น	○	⇨	□	D	▽	-	-	-	
3.	ยกใส่รถเข็น	○	⇨	□	D	▽	-	1	19	การทำงานของคนงาน 1 คน
4.	เข็นไปยังส่วนการขุนแต่ง (สายการประกอบย่อย)	○	⇨	□	D	▽	30	1	68	
5.	ยกลงจากรถ	○	⇨	□	D	▽	-	1	21	
6.	เข็นรถเปล่ากลับไปยังแผนกพลาสติก	○	⇨	□	D	▽	30	1	68	
		○	⇨	□	D	▽				
		○	⇨	□	D	▽				
		○	⇨	□	D	▽				
		○	⇨	□	D	▽				
		○	⇨	□	D	▽				
		○	⇨	□	D	▽				
		○	⇨	□	D	▽				
		○	⇨	□	D	▽				
		○	⇨	□	D	▽				

หมายเหตุ 1* รถเข็น บรรจุได้ 50 ชิ้น

ตารางที่ 4.10 รายละเอียดแสดงเส้นทางการไหลของการจัดส่งชิ้นส่วนพลาสติก (ผนังบุประตู) (หลังทำการปรับปรุง)

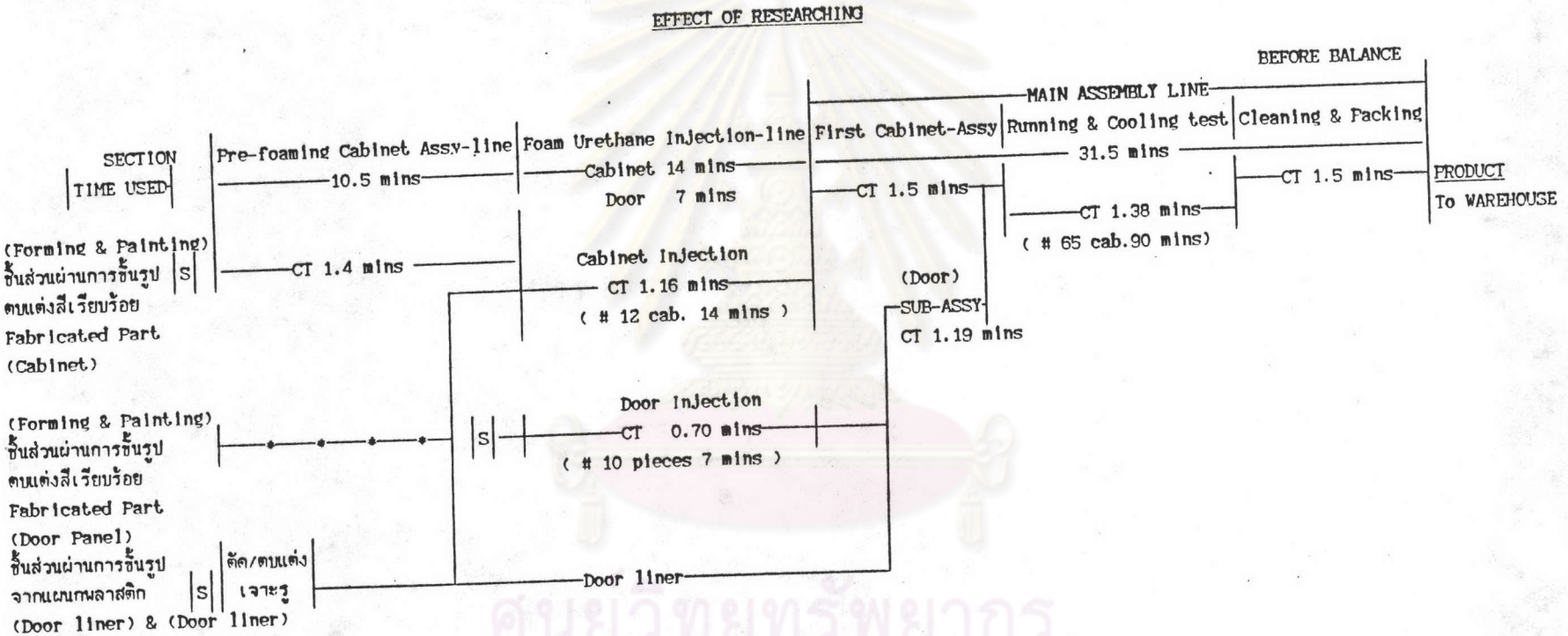
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้างสายงานการประกอบหลัก (Main Assembly Line) ได้ ผลของการจัดการตามวิธีที่เสนอแนะ สามารถแยกสรุปได้ดังนี้

1. ลดเวลาที่ใช้ในการทำงานของคนงานลงได้ถึง 51.1%
2. ลดเวลาในการขนส่งชิ้นส่วนลงได้ 60.5%
3. ลดระยะทางการขนส่งลงได้ 59.2%

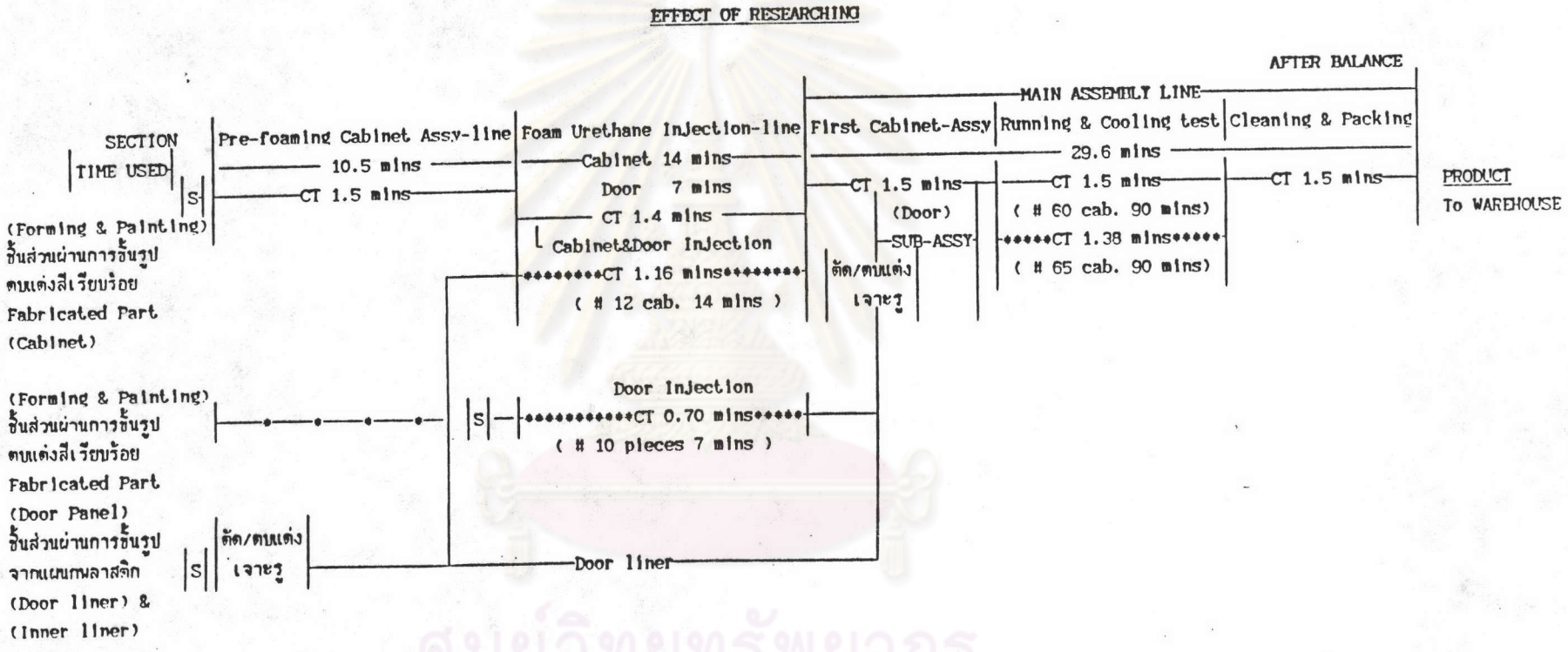
รายละเอียดผลการเปรียบเทียบตามวิธีที่เสนอแนะดังแสดงได้ในตารางที่ 4.11

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.9 รายละเอียดขั้นตอนและเส้นทางการไหลของงานการประกอบตู้เย็นผ่านกระบวนการต่าง ๆ (ก่อนทำการปรับปรุง)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.10 รายละเอียดขั้นตอนและเส้นทางการไหลของงานการประกอบตู้เย็นผ่านกระบวนการต่าง ๆ (หลังทำการปรับปรุง)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.11 รายละเอียดผลการดำเนินการปรับปรุงผังระบบงานการจัดส่งชิ้นส่วนผนังบุประตู (Door liner) ในหนึ่งเที่ยวการขนย้าย

Activity	Existing method (1)		Proposed method (2)		Different (3)=(2)-(1)		Percentage decrease ((3)/(1))*100
	T	TU(X_E)	T	TU(X_P)	T	TU	TU
	4	1.37	2	0.67	-2	-0.70	-51.1
	7	5.75	2	2.27	-5	-3.48	-60.5
Distance	147		60		-87		-59.2

TU = Timed Used (min)

T = Time

หมายเหตุ 1. การแสดงรายละเอียดในตารางข้างต้น เป็นการแสดงผลการวิเคราะห์ปรับปรุงการจัดผังระบบงานในหนึ่งเที่ยวการขนย้ายของการทำงาน

2. X_E = เวลาที่ใช้ในการขนย้าย และทำงานการขนย้าย (ก่อนปรับปรุง)

3. X_P = เวลาที่ใช้ในการขนย้าย และทำงานการขนย้าย (หลังปรับปรุง)

รายละเอียดที่แสดงข้างต้น เป็นผลจากการปรับปรุงแก้ไขการจัดระบบงานการขนส่งชิ้นส่วนผนังบุประตู (Door liner) เข้าสายงานการประกอบ

แนวทางการดำเนินการในการจัดการวางแผนการใช้วัสดุในสายงานการประกอบ

การวางแผนการใช้วัสดุนี้จัดว่าเป็นวิธีการควบคุมวัสดุคงคลังวิธีหนึ่งที่เป็นประโยชน์และนิยมกันแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรม ในการกำหนดตารางการลำดับการผลิต (Production scheduling) และการสั่งซื้อวัตถุดิบต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะทำให้สามารถลดการลงทุนของวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็นลง ทั้งยังเป็นการประหยัดพื้นที่ของการเก็บวัสดุหรือชิ้นส่วนประกอบต่าง ๆ ลงได้อีกด้วย

หลักการของการวางแผนการใช้วัสดุนั้น สามารถทำความเข้าใจและนำไปใช้งานได้อย่างไม่ยุ่งยากนัก นั่นคือ ผู้ใช้จะต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุดิบที่มีอยู่ในมือ (On-hand Inventory) ว่าขณะนี้มีอยู่กี่อย่าง อะไรบ้าง และต้องมีแผนการผลิตสินค้าเป็นรายเดือนอยู่ด้วย สินค้าสำเร็จรูปอาจประกอบไปด้วยชิ้นส่วนหรือส่วนประกอบจำนวนไม่กี่ชิ้นหรือหลายร้อยชิ้นก็ได้ โดยชิ้นส่วนเหล่านั้นอาจแปรสภาพมาจากวัตถุดิบชนิดเดียวกันหรือต่างกันก็ได้ หรือจะเป็นการสั่งซื้อเข้ามาเพื่อประกอบก็เป็นได้เช่นกัน ซึ่งหลักการดังกล่าวนั้นมีความหมายดังต่อไปนี้ คือ ชิ้นส่วนหลาย ๆ ชิ้น เช่น Bottom Plate ถูกผลิตมาจากโลหะแผ่นชนิดเดียวกัน ถูกผ่านกระบวนการตามกรรมวิธีการผลิต แล้วแยกออกมาเป็นชิ้นส่วนต่างกัน (Component) แล้วนำมาประกอบย่อย (Pre-Assembly) ก่อนที่จะถูกนำมาประกอบในสายการประกอบหลักเพื่อประกอบกันเป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่มีความซับซ้อนก่อนที่จะเป็นผลิตภัณฑ์ต่อไปแสดงได้โดยลำดับขั้นตอนการผลิต ดังรูปที่ 3.1

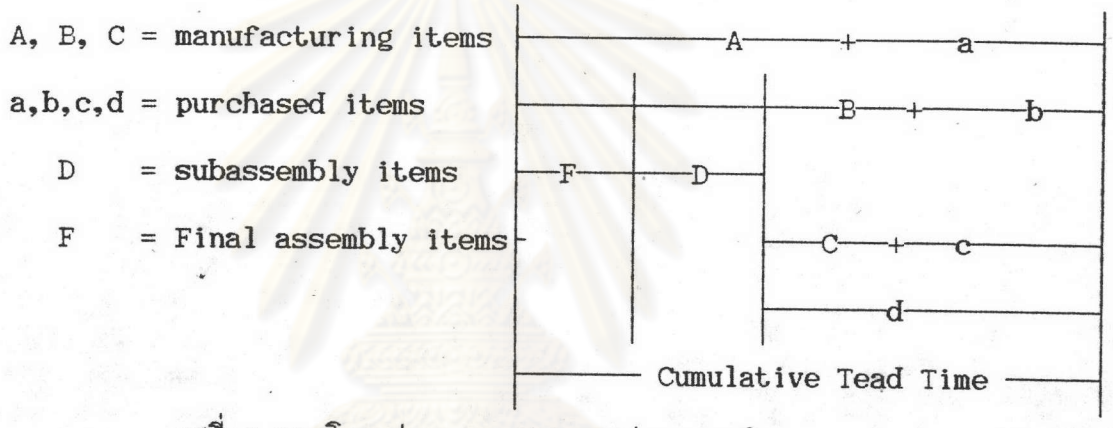
ในส่วนของรายละเอียดทางวิธีการและกระบวนการทางทฤษฎีการวางแผนการใช้วัสดุจะแสดงได้ในภาคผนวก ช การจัดการในการวางแผนการใช้วัสดุในสายการประกอบที่จะทำการวิเคราะห์ศึกษานี้ ข้อมูลที่ใช้และนำมาวิเคราะห์จะประกอบด้วย

1. ตารางกำหนดการผลิตหลัก
2. บัญชีรายการวัสดุ
3. จำนวนที่มีอยู่ในมือและจำนวนที่จะได้รับตามกำหนดเวลา

1. ตารางกำหนดการผลิตหลัก

ตารางกำหนดการผลิตหลักจะแสดงให้เห็นถึง ปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่จะต้องทำการผลิตภายในระหว่างขอบเขตการวางแผนที่กำหนด ตารางกำหนดการผลิตสร้างขึ้นโดยพิจารณาถึงถึงส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ

ก. ระยะเวลาของขอบเขตการวางแผน ช่วงเวลานี้ควรที่จะยาวเพียงพอที่จะครอบคลุมถึงผลรวมของช่วงเวลานำของชิ้นส่วนต่าง ซึ่งช่วงเวลานี้อย่างน้อยที่สุดควรจะมีค่าเป็นผลรวมระหว่างช่วงเวลานำของการผลิตและการสั่งซื้อชิ้นส่วนที่จะทำการผลิต ดังแสดงในรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 โครงร่างของผลรวมของช่วงเวลานำ

ข. การกำหนดช่วงเวลาของการวางแผน การกำหนดช่วงเวลาในที่นี้ เพื่อความเหมาะสมจะกำหนดช่วงเวลาเป็นรายสัปดาห์

ค. ปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิตในช่วงเวลาการวางแผน

จากข้อกำหนดทั้ง 3 ข้อ ตารางกำหนดการผลิตหลักจึงมีช่วงเวลาการวางแผนเป็นสัปดาห์ และปริมาณการผลิตก็จะหมายถึงปริมาณการผลิตภายใน 1 สัปดาห์ และในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้กำหนดระยะเวลาของขอบเขตของการวางแผนเป็น 3 เดือน ดังนั้นตารางกำหนดการผลิตหลักจะมีช่วงเวลาของการวางแผนทั้งหมด 12 สัปดาห์ โดยในตารางกำหนดการผลิตหลัก ข้อมูลที่ได้อาจมาจากการพยากรณ์อุปสงค์หรือใช้ข้อมูลจากใบสั่งซื้อของลูกค้า ซึ่งข้อมูลทั้ง 2 อย่าง จะได้ตารางกำหนดการผลิตหลักดังแสดงในตารางที่ 3.8

2. บัญชีรายการวัสดุ

บัญชีรายการวัสดุจะแสดงถึงจำนวนของชิ้นส่วนที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิต ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป 1 หน่วย ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้จัดเรียงวิธีการทำบัญชีรายการวัสดุ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีวิธีการต่าง ๆ ดังนี้ คือ

ก. รูปแบบเบื้องต้นของบัญชีรายการวัสดุ

ข. การจัดเรียงลำดับชิ้นส่วนที่ใช้ของผลิตภัณฑ์แต่ละรุ่น

ค. การจัดเรียงแยกแผนก

ง. การแยกวัสดุต่างประเทศและในประเทศ

จ. รูปแบบสมบูรณ์ ของบัญชีรายการวัสดุที่นำมาใช้

ก. รูปแบบเบื้องต้นของบัญชีรายการวัสดุ

ในกรณีที่ระบบการผลิตมีการผลิตหลายรุ่น (Model) และในแต่ละรุ่น จะมีรายการวัสดุที่ใช้ร่วมกันอยู่ รูปแบบบัญชีรายการวัสดุที่มีประสิทธิภาพดีสำหรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จึงควรใช้อยู่ในรูปแบบของแมททริกซ์ ซึ่งจะมีรูปแบบดังแสดงในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 รูปแบบเบื้องต้นของบัญชีรายการวัสดุ

ชิ้นส่วนที่จะใช้	รุ่นของตู้เย็น				
	RF05E	RF05	RF06	RF07	RF08
2084387	-	1	1	-	-
2085642	-	-	-	-	-
2078964	1	1	1	1	1
2015243	-	1	-	-	-

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตามรูปแบบของบัญชีรายการวัสดุที่ใช้อยู่นั้น จะมีการจัดทำบัญชีรายการวัสดุเพื่อให้ผู้บริหาร/ฝ่ายจัดซื้อ ได้ตรวจสอบชิ้นส่วนหรือวัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อได้โดยง่ายดาย จะสามารถแสดงรายละเอียดได้ในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 รูปแบบของบัญชีรายการวัสดุที่ใช้โดยผู้บริหาร/ฝ่ายจัดซื้อ

IDENTED BILL (B/M BY PLANNER)

PARENT PLANNER	ITEM NO.	DESCRIPTION	ENGINEERING DRAWING NO.	U/M	QTY	TYP	PARENT	PARENT ITEM DESCRIPTION
100000	3005576	COLD ROLD STL 0.6x1250x2200 mm		SH	0.25	3	3047970	DOOR PANEL RO5 UNPAINT
200000	4002399	WASHER	MIS-1007	EA	5	4	4084387	FOAM CABINET ASSY RO5E WHT

รายละเอียดที่สมบูรณ์แสดงในภาคผนวก ง

ข. <u>การจัดเรียงและแยกอะหลั่ยของแต่ละรุ่น</u>

จากตารางที่ 4.12 จะเห็นได้ว่า ตู้เย็นแต่ละ model จะมีวัสดุที่ใช้ร่วมกันอยู่ เพื่อความสะดวกในการค้นหาจึงควรทำการเรียงหมายเลขอะหลั่ยของแต่ละรุ่น และแยกส่วนของแต่ละรุ่นไว้ด้วย ดังแสดงในตารางที่ 4.14

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.14 การจัดเรียงและแยกอะหลั่ยของแต่ละรุ่น

ชิ้นส่วนที่จะใช้	รุ่นของตู้เย็น				
	RF05E	RF05	RF06	RF07	RF08
รุ่น RF05					
2095602 KICK PLATE	-	1	1	-	-
2005908 CAP NUT	2	2	2	2	2
2008128 SCREW	-	1	1	1	1
250642 FULLCRUM ROD	1	1	1	-	-
รุ่น RF08					
2010472 CATCH PLATE	1	1	1	1	1
2009118 WASHER	3	3	3	3	3

จากตารางที่ 4.14 เราสามารถที่จะค้นหารายการวัสดุใช้ร่วมได้โดยง่ายเมื่อมีวัสดุใช้ร่วมกันอยู่ เราก็จะนำจำนวนวัสดุที่ใช้ใส่ไว้ในรายการต้น ๆ ที่มีหมายเลขชิ้นส่วนแสดงอยู่

ค. <u>การจัดเรียงแยกแผนก</u>

แผนก (SECTION) ในที่นี้หมายถึงแผนกต่าง ๆ ที่มีอยู่ในโรงงาน เช่น แผนกสี แผนกพลาสติก แผนกคอยล์ และปรับแต่งชิ้นส่วน เป็นต้น ซึ่งแต่ละแผนกจะมีช่วงเวลานำของการผลิตแตกต่างกัน ดังรายละเอียดในหัวข้อ 2 การแสดงรายละเอียดของแผนกก็เพื่อแยกบัญชีรายการวัสดุให้แต่ละแผนกได้รับทราบ และส่งผลถึงเวลานำของการผลิตเพื่อประโยชน์ในการสั่งซื้อต่อไป ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ใช้ตัวเลขแสดงถึงแผนกต่าง ๆ และมีช่วงเวลานำของการผลิต ดังนี้

ตัวเลข 1 หมายถึงแผนกประกอบสุดท้าย มีช่วงเวลานำ 1 วัน

ตัวเลข 2 หมายถึงแผนกฉีดโฟม มีช่วงเวลานำ 1 วัน

ตัวเลข 3 หมายถึงแผนกคอยล์และปรับแต่งชิ้นส่วน มีช่วงเวลานำ 1 วัน

ตัวเลข 4 หมายถึงแผนกพลาสติก มีช่วงเวลานำ 2 วัน

ตัวเลข 5 หมายถึงแผนกสี มีช่วงเวลานำ 3 วัน

ตัวเลข 6 หมายถึงแผนกโลหะแผ่น มีช่วงเวลานำ 1 วัน

ง. <u>การแยกวัสดุต่างประเทศและในประเทศ</u>

วัสดุที่ใช้ประกอบตู้เย็นนั้น ชิ้นส่วนในการประกอบนั้น จะมีวัสดุในประเทศ (Local parts) ประมาณ 90-95% และมีวัสดุต่างประเทศ (Imported parts) ประมาณ 5-10% และมีการจัดแยกชนิดของวัสดุเพื่อระบุชนิดของวัสดุว่า เป็นวัสดุจากต่างประเทศหรือในประเทศ เพื่อความสะดวกและง่ายในการจัดการแยกบัญชีรายการวัสดุ โดยใช้สัญลักษณ์ ดังนี้

9 - แทนวัสดุต่างประเทศ

3,4 - วัสดุในประเทศ

จ. <u>รูปแบบสมบูรณ์ของบัญชีรายการวัสดุที่นำมาใช้</u>

รูปแบบสมบูรณ์ของบัญชีรายการวัสดุที่นำมาใช้มีรูปแบบดังในตารางที่ 3.9

INDENTED BILL DESCRIPTION Model RF05E

Relative Level	Component Item	Description	Engineering Draving No.	QTY	Item UM.	Type
1	1084514	DOOR ASSY R05		1.00	EA	0
**2	2006823	DOOR BUSHING-TO	R0812-37	1.00	EA	4
**2	2012688	DOOR LINER R05	R0512-32	1.00	EA	2
***3	3027600	POLY HIGH IMP 2.5 mm.	X562X9272	1.00	SH	3

3. การวิเคราะห์ขนาดของการสั่งซื้อ

ในการวิเคราะห์ขนาดของการสั่งซื้อ สิ่งประกอบสำคัญ 2 ประการที่จะนำมาพิจารณา คือ ช่วงเวลานำของสินค้า และขนาดที่เหมาะสมสำหรับการสั่งซื้อ

ก. ช่วงเวลานำ

ช่วงเวลานำจะประกอบด้วย ช่วงเวลานำของการสั่งซื้อและช่วงเวลานำของการผลิต ในส่วนนี้จะแยกพิจารณาเป็นสินค้าต่างประเทศ และสินค้าที่ผลิตภายในประเทศ

เพื่อป้องกันภาวะการณ์ที่ไม่แน่นอนที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ซึ่งจะส่งผลทำให้การผลิตหยุดชะงักได้ ทางโรงงานจึงกำหนดช่วงเวลานำของความปลอดภัยไว้ 7 วัน และได้แสดงช่วงเวลานำของชิ้นส่วนภายในประเทศและต่างประเทศไว้ในตารางที่ 3.10 และ 3.11 ตามลำดับ

ข. ขนาดของการสั่งซื้อ

ในการสั่งซื้อจะสั่งซื้อในปริมาณที่ต้องการในช่วงเวลานำที่กำหนด โดยหาขนาดของล๊อตด้วยวิธี lot-for-lot ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายและสะดวกที่สุด เพื่อการใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ซึ่งการหาขนาดของการสั่งซื้อ จำเป็นจะต้องมีข้อมูลเบื้องต้น คือ

1. จำนวนที่มีอยู่ในมือ (Onhand)
2. จำนวนที่จะได้รับตามกำหนดเวลา

ซึ่งจากข้อมูลทั้ง 2 ก็จะสามารถหาปริมาณการใช้สุทธิได้

การหาขนาดของการสั่งซื้อจะใช้วิธีการ lot-for-lot ซึ่งการสั่งซื้อจะมีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 อย่าง คือ

1) การออกใบสั่งให้จัดหาวัสดุมาตามแผน (Planned order release)

2) การจะได้รับวัสดุมาตามแผน (Planned order receipts)

การออกใบสั่งซื้อให้หาวัสดุมาตามแผน จะต้องคำนึงถึงช่วงเวลานำของการสั่งซื้อ ช่วงเวลานำของการผลิต และช่วงเวลานำของความปลอดภัย ดังนั้น การออกใบสั่งซื้อให้จัด

หาวัสดุมาตามแผนจะต้องสั่งซื้อก่อนในช่วงเวลา = ช่วงเวลานำของการสั่งซื้อ + ช่วงเวลานำของการผลิต + ช่วงเวลานำของความปลอดภัย

การได้รับวัสดุมาตามแผน จะได้รับสินค้าก่อนการผลิต = ช่วงเวลานำของการผลิต + ช่วงเวลานำของความปลอดภัย

รายละเอียดของข้อมูลพร้อมการป้อนข้อมูลและการแสดงผลทางคอมพิวเตอร์ ดังจะแสดงในโปรแกรมการวางแผนการใช้วัสดุ (Material Requirement Planning Program : MRP Menu) ซึ่งอยู่ในภาคผนวก ข

ทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้นนั้น เป็นข้อมูลของการศึกษาและวิเคราะห์ระบบการผลิตและการประกอบผลิตภัณฑ์ในปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง ส่วนการแสดงผลการวิเคราะห์ทางคอมพิวเตอร์และผลต่อเนื่องที่เกิดขึ้นหลังทำการวิเคราะห์ ปรับปรุงระบบงานพร้อมแนวทางเสนอแนะแก้ไข จะได้รวมสรุปไว้ต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการวิเคราะห์การจัดการในการวางแผนการใช้วัสดุในสายงานการประกอบ

การจัดระบบวัสดุที่ใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมการประกอบตู้เย็นของโรงงาน ในกรณีศึกษานี้ วัสดุที่ใช้จะแยกเป็นหมวดหมู่ ซึ่งจะแสดงได้ในบัญชีรายการวัสดุ (Bill of Materials) โดยแสดงในรูปของชนิด (Type) เช่น 4-ชิ้นส่วนสั่งซื้อ 3-วัตถุดิบ เป็นต้น รูปแบบของโปรแกรมการเตรียมชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบนี้ถูกสร้างขึ้นโดยใช้ดีเบส-ทรี-พลัส (DBASE 3 PLUS) เป็นโปรแกรมหลักในการทำงาน และมีแผ่นข้อมูล (database) เก็บข้อมูลไว้ในไฟล์ต่างหาก รายละเอียดของโครงสร้างและระบบการทำงาน แสดงในภาคผนวก ข

การป้อนข้อมูลและการแสดงผลทางคอมพิวเตอร์

ในรายละเอียดของโปรแกรมจะทำงานภายในคำสั่ง (option) ต่าง ๆ ที่แสดงออกทางจอแสดงผล โดยทำการป้อนข้อมูลดังนี้ คือ

บัญชีรายการวัสดุ (Bill of materials) ป้อนเข้าไฟล์พัสดุคงคลังหลัก (Inventory master file :INV_MAST.DBF)

จำนวนที่มีอยู่ในมือและจำนวนที่ได้รับตามกำหนดวเลา ป้อนเข้าไฟล์รับวัสดุ (Received material file)

หมายเหตุ ในระบบโปรแกรมเองสามารถจะใส่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เช่น ต้นทุนมาตรฐาน ขนาดการสั่งซื้อ (EOQ) พัสดุคงคลังเพื่อความปลอดภัย (SA-stock) ได้อีกเป็นต้น

ข้อมูลต่าง ๆ ที่ป้อนเข้าไปจะถูกเก็บไว้ในไฟล์ต่าง ๆและโปรแกรมจะทำการสร้างไฟล์ติดต่อชั่วคราว (Transaction file) เมื่อมีการทำตามกระบวนการทางคอมพิวเตอร์

<u>การคำนวนประเมินผลการใช้วัสดุ</u>

ก่อนการคำนวณหาปริมาณการใช้สุทธินั้น จะต้องคำนวณหาปริมาณการใช้ในขั้นต้นก่อน นั่นคือ

ปริมาณการใช้สุทธิ = ปริมาณการใช้ในขั้นต้น + จำนวนที่มีอยู่ในมือ

จากตารางการผลิตหลัก

Product	Quantity											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RP05E 5.5	840	950	1005	990	1080	780	860	1100	1050	900	1212	1000
RP05E 6.5	1326	1400	1100	1240	1300	1150	1000	1390	1230	1450	1320	1180
RP06	749	250	356	480	300	620	-	715	570	530	470	-

จากตารางบัญชีรายการวัสดุ

Item	Part No	Part Name	Product				
			1	2	3	4	5
1	2009903	Washer, Ext-tooth MS-1010	5	5	5	-	-

จากข้อมูลข้างต้น ปริมาณการใช้ในขั้นต้นของวัสดุ 2009903 Washer, Ext-tooth MS-1010 ในช่วงเวลาที่ 1 = (840 x 5) + (1326 x5) + (749 x5) = 14575

หรือ ปริมาณการใช้ในขั้นต้นของวัสดุ 2009903 Washer , Ext-tooth MS-11010 ในช่วเวลาที่ 2 = (950 x 5) + (1400 x 5) + (250 x 5) = 13000 หรือในช่วงเวลาที่ 3 = 12305 เป็นต้น ซึ่งผลลัพธ์ที่ออกมา ดังนี้คือ

Part No.	Part Name	PERIOD											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2009903	Washer Ext-T.	14575	13000	12305	13550	13400	12750	9300	16025	14250	14400	15010	10900

จากตารางข้อมูล จำนวนที่มีอยู่ในมือและจำนวนที่จะได้รับตามกำหนด (Current on hand & planed schedule receipts)

Item	Onhand	Planed schedule receipts											
		Period											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	5000	0	1300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	5000	0	0	1500	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ตามรายละเอียดข้อมูลข้างต้น เราสามารถหาปริมาณการใช้สุทธิ (Gross Requirement) ได้โดยนำปริมาณการใช้ในขั้นต้นมาหักลบจำนวนที่มีอยู่ในมือและจำนวนที่จะได้รับตามกำหนดเวลาตามที่ได้ออกใบสั่งซื้อก่อนหน้านี้ ดังนี้คือ

ปริมาณการใช้สุทธิ = ปริมาณการใช้ขั้นต้น - จำนวนที่มีอยู่ในมือ - จำนวนที่ได้รับตามกำหนดเวลา

= 14575 - 5000

= 9575

ดังนั้น ผลลัพท์ที่ออกมาคือปริมาณการใช้สุทธิ จะปรากฏอยู่ในช่วงเวลาที่ 10 ผลลัพท์ทั้งหมดที่ได้ คือ

Part No.	Part Name	Period											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2009903	Washer, Ext-tooth MS-1010										9575	11700	12305

การออกใบสั่งซื้อให้ได้วัสดุตามแผน (order release)

ในการดำเนินการด้านการจัดซื้อ เราจำเป็นต้องออกใบสั่งซื้อวัสดุก่อนที่จะถึงเวลาที่ต้องการ เพราะจะต้องมีช่วงเวลานำของการสั่งซื้อ และยังต้องแยกอีกว่าเป็นวัสดุในประเทศหรือต่างประเทศ ดังนั้น

ช่วงเวลานำรวม = ช่วงเวลานำของการสั่งซื้อ + ช่วงเวลาของการผลิต
+ ช่วงเวลานำความปลอดภัย
= 13 + 1 + 7
= 21 = 3 สัปดาห์

การได้รับวัสดุมาตามแผน

เมื่อมีการสั่งซื้อชิ้นส่วนไปแล้ว การที่จะได้รับวัสดุมาตามแผนนั้น ช่วงเวลานำรวมของทั้งหมดจะลดน้อยลง เพราะต้องหักเอาช่วงเวลานำของการผลิต และช่วงเวลานำของความปลอดภัยออก ดังนั้นช่วงเวลานำของวัสดุ จึงต้องมีช่วงเวลานำสำหรับการได้รับวัสดุมาตามแผน ดังนี้ คือ

ช่วงเวลานำ = 1 + 7 = 8
= 1.14 = 1 สัปดาห์

ฉะนั้น วัสดุชิ้นนี้ควรจะได้รับล่วงหน้าก่อน 1 สัปดาห์ ซึ่งตารางการได้รับวัสดุตามแผน แสดงได้ดังนี้ คือ

PLANNED ORDER RECEIPTS

Part No.	Part Name	Period											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2009903	Washer, Ext-Tooth MS-1010	-	-	-	-	-	-	-	-	9575	11700	12305	13550

ข้อมูลทั้งหมดดังกล่าวเป็นตัวอย่างในกรณีศึกษาของการวางแผนการใช้วัสดุใน

กระบวนการประกอบตู้เย็น ซึ่งในรายละเอียดของโปรแกรมการวางแผนการใช้วัสดุสามารถที่จะปรับระดับปริมาณของวัสดุที่มีอยู่ (on hand) หลังจากมีการเบิกวัสดุออกไปใช้แล้วได้ด้วย และสามารถปรับค่าของจำนวนของเสียที่อาจมีมากับจำนวนที่ได้สั่งซื้อไปแล้ว เพื่อหาขนาดของการสั่งซื้อที่แน่นอน

<u>แนวทางการวัดดัชนีการเพิ่มผลผลิต</u> (Productivity Index Measurement)

การปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมประเภทนี้ สามารถวัดหรือแสดงผลออกมาในรูปของดัชนีการเพิ่มผลผลิต (Productivity Index) ซึ่งในรายละเอียดตามทฤษฎีที่กล่าวมาแล้วในบทก่อน สามารถจำแนกได้เป็น 2 รูปแบบ คือ

1. การเพิ่มผลผลิตเฉพาะส่วน (Partial Productivity) เป็นการแสดงผลในรูปของปัจจัยเฉพาะอย่างที่ใช้ในระบบการผลิตจริง เช่น การเพิ่มผลผลิตของแรงงาน (Labour Productivity) การเพิ่มผลผลิตของชั่วโมงแรงงาน (Man-hour Productivity) เป็นต้น

2. การเพิ่มผลผลิตโดยรวม (Total Productivity) เป็นการแสดงผลรวมของปัจจัยทั้งหมดที่ใช้ในระบบการผลิต

ในส่วนของการวัดการเพิ่มผลผลิตของโรงงานในกรณีศึกษานั้น ข้อมูลบางส่วนเป็นข้อมูลปกปิดของโรงงาน ฉะนั้น การวัดการเพิ่มผลผลิตตามแนวทางการศึกษาวิเคราะห์จึงจะแสดงผลในรูปของการเพิ่มผลผลิตเฉพาะส่วน (Partial Productivity) ซึ่งแสดงได้ดังนี้

1.1 <u>การเพิ่มผลผลิตของแรงงาน</u> ของกิจกรรมการประกอบ (Assembling Activity) ทุกสายงาน

Labour Productivity = Output/Input

Output = ปริมาณผลผลิตของสายงานการประกอบ (ตู้)

Input = จำนวนคนงานที่ใช้ในสายงานการประกอบ (คน)

1.1.1 Labour Productivity = $\frac{50}{50}$ = 1.00 Cab/Labour
(Before B/L)

1.1.2 Labour Productivity = $\frac{50}{47}$ = 1.0638 Cab/Labour
(After B/L)

1.2 การเพิ่มผลผลิตของชั่วโมงแรงงาน ของกิจกรรมการประกอบ (Assembling Activity)

Man-hour Productity = Output/Input

Output = ปริมาณผลผลิตของสายงานการประกอบ (ตู้)

Input = (จำนวนคนงาน x ชั่วโมงแรงงาน) (ชั่วโมงแรงงาน)

1.2.1 Man-hour Productivity = $\frac{50}{50x7.5}$ = 0.13 Cab/man-hour
(Before B/L)

1.2.2 Man-hour Productivity = $\frac{50}{47x7.5}$ = 0.14 Cab/man-hour
(After B/L)

ผลการวิเคราะห์ตามแนวทางดังกล่าว แสดงรูปได้ในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 รายละเอียดผลการวัดดัชนีการเพิ่มผลผลิตหลังการปรับปรุงระบบงานรวม

Productivity Type	Existing (1)	Proposed (2)	Percentage Change ((2)-(1))/(1))*100	Remark
Labour Productivity	1.0	1.0638	6.38	
Man-hour Productivity	0.13	0.14	7.69	