

บทที่ 3

การเปรียบเทียบการจัดตารางการผลิต

ในบทที่ 2 ได้กล่าวถึงทฤษฎีและวรรณกรรมปริทัศน์ที่เกี่ยวข้องที่ทำให้ทราบถึงวิธีการจัดตารางการผลิตที่เป็นที่นิยมโดยทั่วไป เพื่อเป็นแนวทางการหารูปแบบการจัดตารางการผลิตแบบใหม่ โดยในบทนี้จะกล่าวถึงสภาพปัจจุบันและการจัดตารางการผลิตด้วยวิธีต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบผลและพิจารณาถึงข้อดีและข้อเสียของแต่ละวิธี โดยใช้กลุ่มข้อมูลจริงจากบริษัทกรณีศึกษา

3.1 ข้อมูลเบื้องต้น

บริษัทกรณีศึกษา เป็นบริษัทผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ยังพบของเสียในกระบวนการผลิตที่ก่อให้เกิดการสูญเสียทรัพยากรและต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้น ทั้งฝ่ายวางแผนการผลิตจะวางแผนการผลิตเพื่อของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือนโดยประมาณ จำนวนของเสียจากข้อมูลเฉลี่ยย้อนหลัง 3 เดือน ของเสียที่เกิดขึ้นจะถูกนำไปจัดล็อตเพื่อรอการแก้ไขโดยมีเครื่องจักรสำหรับการแก้ไขงานกลุ่มนี้ โดยปกติบริษัทกรณีศึกษาพบของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตประมาณร้อยละ 4 ของการผลิตทั้งหมดในแต่ละเดือนและร้อยละ 50 ของของเสียทั้งหมดสามารถนำมาดำเนินการแก้ไขได้ จากการศึกษาการเก็บข้อมูลเบื้องต้น พบว่า บริษัทกำลังประสบปัญหาในด้านการจัดตารางการผลิต เนื่องจากบริษัทยังไม่มีรูปแบบการจัดตารางการผลิตที่แน่นอน ใช้ประสบการณ์ในการจัดตารางการผลิตของผู้จัดเป็นหลัก ลำดับการจัดงานจะพิจารณาจากผลิตภัณฑ์ที่กระบวนการผลิตหลักไม่สามารถผลิตและส่งมอบได้ทันจะทำการผลิตก่อน ดังนั้นจึงมีของเสียที่รอการดำเนินการแก้ไขเป็นจำนวนมาก ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต คือ ต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากฝ่ายวางแผนการผลิตต้องวางแผนเพื่อของเสียด้วย ทำให้ต้องใช้ทรัพยากรมากขึ้น ของเสียที่รอต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บซึ่งก็มีค่าใช้จ่าย ทั้งภาชนะที่ใช้เก็บของเสียจะไม่ได้นำมาหมุนเวียนทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายซื้อภาชนะเพิ่มเพื่อใช้กับงานปกติ ถ้าจัดเก็บงานในสภาพแวดล้อมที่ไม่ดีมีความชื้นสูง พื้นที่สกปรกก็ก่อให้เกิดปัญหาสนิมและคราบปนเปื้อนได้ และมีโอกาสเกิดปัญหาชิ้นงานปนกันระหว่างผลิตภัณฑ์ถ้ามีการจัดการระบบไม่ดี หรือกรณีเกิดปัญหาของเสียในกระบวนการผลิตหลักที่มีผลการใช้งานลูกค้าต้องนำงานรอแก้ไขมาตรวจสอบซ้ำในปัญหานั้นด้วย เนื่องจากของเสียเป็นงานถูกแยกมาจากหลายๆ ล็อตแต่บางล็อตอาจเป็นงานที่มีปัญหาปนมาจึงต้องทำการคัดแยกออกซึ่งมีงานเป็นจำนวนมาก กรณีกระบวนการผลิตหลักไม่

พอสำหรับส่งมอบต้องจัดแทรกเครื่องจักรที่ผลิตงานปกติอยู่ที่ไม่ได้มีการวางแผนล่วงหน้าจะส่งผลกระทบต่อการทำงานอื่นทำให้ส่งมอบล่าช้ากว่ากำหนดและอาจต้องมีการจ่ายค่าล่วงเวลาพนักงานเพิ่ม โดยผลิตภัณฑ์เสียจะต้องผ่านกระบวนการแก้ไข 3 กระบวนการ ซึ่งแต่ละกระบวนการจะมีลักษณะเฉพาะ สำหรับกระบวนการที่ 1 เป็นการซ่อมบริเวณหน้าผิวชิ้นงาน ที่ต้องใช้เครื่องจักร RL-20 Machine ซึ่งพิจารณา 3 เครื่อง ที่มีความสามารถแต่ละเครื่องเท่ากัน กระบวนการที่ 2 เป็นการตรวจสอบของเสียทุกชิ้นงานหลังการซ่อมแล้ว โดยใช้เครื่องจักร Measurement Machine พิจารณา 2 เครื่อง และกระบวนการที่ 3 เป็นการซ่อมของเสียโดยการลบคม และจุดที่ถูกกระแทกให้มีความมนเรียบไม่เป็นเหลี่ยม โดยใช้เครื่องจักร Barrel Machine พิจารณา 1 เครื่อง ซึ่งของเสียที่เกิดขึ้นมีลักษณะเสียที่ต้องซ่อมแตกต่างกัน โดยฝ่ายออกแบบ (Engineering Section) จะเป็นผู้พิจารณากระบวนการซ่อม เงื่อนไขการซ่อมและเวลาที่ใช้ซ่อม

ตารางที่ 3.1

ข้อมูลของเสียที่รอการแก้ไข

No.of Job	(Job sequence)	Quantity	Total processing time (hrs)	Face&boring Process (RL)		Inspection Process(MV)		Barrel Process(BL)		Due date
				C/T (sec)	Processing time(hrs)	C/T(sec)	Processing time(hrs)	C/T(sec)	Processing time(hrs)	
1	A5-1MG2	23,638	137.89	13	85.36	8	52.53			9
2	A5-2RP4	6,826	62.57	23	43.61	10	18.96			4
3	A0-1PP1	1,612	12.54	12	5.37	16	7.16			4
4	A0-1PP8	2,408	26.76	27	18.06	13	8.70			5
5	A0-2GG2	4,602	54.97	31	39.63	12	15.34			6
6	A2-1MG2	1,000	8.33	22	6.11	8	2.22			7
7	A2-2F	3,658	28.45	11	11.18	17	17.27			6
8	A5-1E	8,452	81.00	16	37.56	18	42.26	0.5	1.17	8
9	T5-1E	11,062	102.94	16	49.16	17	52.24	0.5	1.54	10
10	A4-2A	7,180	61.83	19	37.9	12	23.93			6
11	A9-2CP3	3,456	24.96	16	15.4	10	9.60			5
12	A3-2PP3	4,600	35.14	18	23.0	9	11.50	0.5	0.64	8
13	A6-2A	6,279	34.01	11	19.2	8	13.95	0.5	0.87	6
14	A4-1G	6,622	68.06	24	44.1	13	23.91			8
15	A8-2D	6,406	71.18	26	46.3	14	24.91			9

3.2 ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพในการจัดลำดับตารางผลิต

แนวทางการจัดตารางการผลิตแบบใหม่จะเป็นการปรับปรุงจากการจัดตารางการผลิตตามวิธีการทั่วไป โดยในงานวิจัยนี้กระทำโดยการจัดงานตามลักษณะ 5 แบบ ได้แก่ การจัดมา

ก่อนผลิตก่อน (First Come First Serve: FCFS) การจัดงานที่ใช้เวลาน้อยที่สุดก่อน (Shortage Processing Time: SPT) การจัดงานตามเวลาที่เหลือน้อยที่สุดก่อน (Shortest Remaining Processing Time: SRT) การจัดงานที่มีกำหนดส่งมอบงานเร็วที่สุดก่อน (Earliest Due Date: EDD) และวิธีการจัดงานที่มีเวลามากที่สุดทำก่อน (Longest Processing Time: LPT) แล้วทำการเปรียบเทียบการจัดงานแต่ละลักษณะจากค่าดัชนีวัด 5 ตัว ดังนี้ เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน (Average Completion Time) ความสามารถในการใช้งานของเครื่องจักร (%Utilization) ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้า (Average Tardiness) จำนวนงานที่เสร็จช้ากว่ากำหนด (Total Late Jobs) จำนวนวันที่ส่งมอบงานช้ากว่ากำหนดสูงสุด (Maximum Lateness) เพื่อหาข้อดี ข้อเสีย นำไปใช้เพื่อการปรับปรุงหาแนวทางการจัดตารางการผลิตแบบใหม่

3.3 วิธีการจัดตารางการผลิตที่รู้จักโดยทั่วไป

การจัดตารางการผลิตที่รู้จักโดยทั่วไปมีอยู่หลายวิธีที่นิยม โดยในงานวิจัยนี้สนใจศึกษาการจัดงานตามลักษณะ 5 แบบ ได้แก่ การจัดมาก่อนผลิตก่อน (First Come First Serve: FCFS) เป็นการจัดงานที่มาถึงก่อนเป็นอันดับแรกให้ทำก่อนและงานที่เข้ามาทีหลังให้ทำเป็นลำดับต่อไป การจัดงานที่ใช้เวลาน้อยที่สุดก่อน (Shortage Processing Time: SPT) เป็นการจัดงานที่มีเวลาการทำงานที่สั้นที่สุดทำก่อนแล้วจึงค่อยทำงานที่มีเวลามากเป็นลำดับถัดไป การจัดงานตามเวลาที่เหลือน้อยที่สุดก่อน (Shortest Remaining Processing Time: SRT) โดยให้ความสำคัญกับงานที่มีเวลาทำงานเหลือน้อยที่สุดจัดให้ทำก่อน การจัดงานที่มีกำหนดส่งมอบงานเร็วที่สุดก่อน (Earliest Due Date: EDD) การจัดลำดับโดยให้ความสำคัญกับงานที่มีกำหนดส่งมอบเร็วที่สุดก่อนแล้วจึงทำงานที่มีกำหนดส่งมอบนานกว่าเป็นอันดับถัดไป และวิธีการจัดงานที่มีเวลาทำงานมากที่สุดทำก่อน (Longest Processing Time: LPT) โดยให้ความสำคัญกับงานที่ใช้เวลาการทำงานมากที่สุดเป็นอันดับแรก จึงค่อยทำงานที่เวลาการทำงานน้อยเป็นลำดับถัดไป ซึ่งในแต่ละวิธีสามารถจัดลำดับการผลิตได้ 2 แบบ คือ การจัดลำดับงานโดยนำงานที่อยู่หน้าทุกๆ กระบวนการที่มีเวลารอน้อยที่สุดจะถูกจัดเข้าเครื่องจักรที่ว่างก่อนเสมอ แสดงสัญลักษณ์ dot.m ท้ายแต่ละวิธีการจัดตารางการผลิต และการจัดลำดับงานตามปริมาณการสั่งผลิตโดยจัดงานนั้นผ่านทุกกระบวนการผลิตก่อนแล้วจึงจัดงานถัดไปด้วยวิธีเดียวกันโดยไม่สนใจเวลาที่งานรอหน้าเครื่องจักร เนื่องจากจะไม่มีการจัดแทรกของงานระหว่างปริมาณการสั่งผลิต แสดงสัญลักษณ์ dot.o ท้ายแต่ละวิธีการจัดตารางการผลิต

จากการศึกษาข้อมูลของเสียที่รอการแก้ไขของบริษัทกรณีศึกษานำงานที่รอแก้ไข 15 งานมาทดลองจัดตารางการผลิต ได้ผลการทดลองดังต่อไปนี้

3.3.1 การจัดงานมาก่อนผลิตก่อน (First Come First Serve: FCFS) เป็นการจัดงานที่มาถึงก่อนเป็นอันดับแรกให้ทำก่อนและงานที่เข้ามาทีหลังให้ทำเป็นลำดับต่อไป โดยให้ความสำคัญกับงานทุกงานเท่ากัน สามารถจัดลำดับการผลิตได้

3.3.1.1 การจัดงานมาก่อนผลิตก่อนเป็นการจัดลำดับงานโดยนำงานที่มาถึงก่อนในทุกกระบวนการที่มีเวลารอเครื่องน้อยที่สุดจะถูกจัดเข้าเครื่องจักรที่ว่างก่อนเสมอ (First Come First Serve: FCFS.m) การจัดวิธีนี้จะจัดลำดับงานมาก่อนจัดก่อนที่หน้ากระบวนการแรก Face & boring Process ให้ครบทุกงานก่อนโดยพยายามใช้เครื่องให้เต็มประสิทธิภาพ จากนั้นจัดงานแล้วเสร็จที่ออกจากกระบวนการแรก เข้ากระบวนการ 2 Inspection Process งานที่มาถึงก่อนจัดก่อนเพื่อลดเวลารอคอยเครื่องจักร และเข้ากระบวนการ 3 Barrel Process ด้วยงานมาก่อนจัดก่อน จากข้อมูลตัวอย่าง 15 ข้อมูล สามารถจัดลำดับงานได้เป็น ดังนี้ ลำดับงานที่มาถึงกระบวนการแรก Face & Boring Process เรียงลำดับงาน 1 ถึงงาน 15 พิจารณา 3 เครื่องจักร ซึ่งว่างทั้ง 3 เครื่อง จึงสามารถจัดงาน 1 ถึงงาน 3 เข้าเครื่องได้ทันที โดยงาน 1 (A5-1MG2) เข้าเครื่องจักร 1 ใช้เวลาทำงาน 85.36 ชั่วโมง งาน 2 (A5-2RP4) เข้าเครื่องจักร 2 ใช้เวลาทำงาน 43.61 ชั่วโมง งาน 3 (A0-1PP1) เข้าเครื่องจักร 3 ใช้เวลาทำงาน 5.37 ชั่วโมง งาน 4 (A0-1PP8) จะรอเครื่องจักรว่าง ซึ่งจากเวลาทำงานทั้ง 3 งานจะเห็นว่างาน 3 (A0-1PP1) จะเสร็จก่อนที่เวลา 5.37 จึงจัดงาน 4 (A0-1PP8) เข้าต่อใช้เวลาทำงาน 18.06 ชั่วโมง จะออกที่เวลา 23.43 ซึ่งเป็นเวลาที่เครื่องจักร 1 และเครื่องจักร 2 ยังมีงานอยู่ ดังนั้น งาน 5 (A0-2GG2) จะเข้าเครื่องจักร 3 ต่อจากงาน 3(A0-1PP1) จากนั้นจัดงานที่เหลือเข้าเครื่องจักรที่ว่างตามลำดับจนครบ 15 งาน จะได้งานที่เสร็จออกจากกระบวนการแรก Face & Boring Process เรียงลำดับก่อน-หลัง ดังนี้ งาน 3-4-2-6-7-5-1-8-9-11-10-13-12-14-15 ต่อมาพิจารณากระบวนการที่ 2 Inspection Process ใช้ 2 เครื่องจักร ซึ่งว่างทั้ง 2 เครื่อง งานที่เสร็จออกจากกระบวนการแรกก่อนจึงสามารถนำงานเข้าเครื่องได้ทันที โดยงาน 3 (A0-1PP1) จะออกจากกระบวนการแรกก่อนที่เวลา 5.37 ชั่วโมงจัดงานนี้เข้าเครื่องจักร 1 จะอยู่ในกระบวนการใช้เวลา 7.16 ชั่วโมง และออกจากกระบวนการ 2 ที่เวลา 12.53 ต่อมางาน 4 (A0-1PP8) เสร็จออกจากกระบวนการแรกที่เวลา 23.43 ชั่วโมง เข้ากระบวนการ Inspection Process ที่มีเครื่องจักร 2 ว่างอยู่ ใช้เวลาทำงาน 8.70 ชั่วโมง ออกจากกระบวนการนี้ที่เวลา 32.13 จากนั้นงาน 2 (A5-2RP4) ออกจากกระบวนการแรก ที่เวลา 43.61 ชั่วโมง สามารถเข้าเครื่องจักรว่างได้ทั้ง 2 เครื่องเลือกจัดเข้าเครื่อง 1 ใช้เวลาทำงาน

18.96 ชั่วโมง จะออกจากกระบวนการที่เวลา 62.57 ดังนั้น เมื่องาน 6 (A2-1MG2) ออกจากกระบวนการแรกใช้เวลา 49.72 ชั่วโมง จึงต้องจัดงานเข้าที่เครื่องจักร 2 หลังงาน 4 (A0-1PP8) เสร็จออกใช้เวลา 32.13 จะได้งานที่ออกจากกระบวนการ 2 Inspection Process เรียงลำดับก่อน-หลัง ดังนี้ งาน 3-4-2-6-7-5-1-8-11-10-13-9-12-14-15 ต่อมาพิจารณากระบวนการ 3 Barrel Process 1 เครื่องจักรมีเพียงงาน 8 (A5-1E) งาน 9 (T5-1E) งาน 12 (A3-2PP3) และงาน 13 (A6-2A) เท่านั้นที่เข้ากระบวนการนี้ จากกระบวนการที่ 2 ลำดับงานก่อน-หลังที่จะเข้ากระบวนการนี้ คือ 8-13-9-12 และลำดับงานที่ออกจากกระบวนการนี้ คือ 8-13-9-12 จากการจัดตารางการผลิตวิธีนี้สามารถหาดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการจัดตารางการผลิต ได้ดังนี้

1. เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน (Average Completion Time) หาได้จากเวลารวมที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดที่รวมเวลาการรอคอยเครื่องจักรด้วย มีค่าเท่ากับ $137.89+62.57+12.53+32.13+78.40+51.94+78.17+141.89+191.67+174.25+150.32+200.35+189.08+214.04+224.62 = 1,939.85$ ชั่วโมง ต่อ จำนวนงานทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 งาน ดังนั้น จะได้เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน มีค่าเท่ากับ 129.32 ชั่วโมง

2. ความสามารถในการใช้เครื่องจักร (%Utilization) หาได้จากเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดของแต่ละงานรวมกัน มีค่าเท่ากับ $137.89+ 62.57+ 12.54+ 26.76+ 54.97+ 8.33+ 28.45+ 81.0+ 102.94+ 61.83+ 24.96+ 35.14+ 34.01+ 68.06+ 71.18 = 810.62$ ชั่วโมง ต่อเวลารวมที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดที่รวมเวลาการรอคอยเครื่องจักรด้วย มีค่าเท่ากับ 1,939.85 ชั่วโมง ดังนั้นจะได้ความสามารถในการใช้เครื่องจักร มีค่าเท่ากับ 0.418 หรือ 41.80%

3. ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้า (Average Tardiness) หาได้จาก จำนวนวันทั้งหมดในการส่งมอบงานที่ล่าช้ากว่ากำหนดของทุกงานรวมกัน $2+2+1+2+1+1$ มีค่าเท่ากับ 9 วัน ต่อ จำนวนงานทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 งาน ดังนั้น จะได้ ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้ามีค่าเท่ากับ 0.60

4. จำนวนงานที่มีระยะเวลาเสร็จงานช้ากว่ากำหนดรวมกัน (Total Late Jobs) ค่าเท่ากับ 6 งาน

5. จำนวนวันสูงสุดที่ส่งมอบงานช้ากว่ากำหนด (Maximum Lateness) ค่าเท่ากับ 2 วัน

จากผลการจัดตารางการผลิตด้วยวิธีนี้ จะเห็นได้ว่า เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน จะมีค่าสูงอยู่ที่ 129.32 ชั่วโมงแสดงว่ามีงานอยู่ในระบบเป็นเวลานาน เนื่องจาก งานที่เข้าก่อน จัดให้ทำก่อนและมีเวลาทำงานนาน จะส่งผลให้การทำงานของเครื่องจักรในกระบวนถัดไปต้องหยุด รอนาน ทำให้ความสามารถในการใช้เครื่องจักรมีประสิทธิภาพต่ำมีค่าเท่ากับ 41.80% มีงานที่ เสร็จช้ากว่ากำหนดรวม 6 งาน ที่จำนวนวันส่งมอบช้าสูงสุด 2 วัน ทำให้มีค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้า เท่ากับ 0.60

ตารางที่ 3.2

การจัดลำดับงานโดยพิจารณาจากเวลาที่เข้ามาที่หน้าเครื่องก่อนจะทำก่อน (FCFS.m)

No. of Job	(Job sequence)	Quantity	Fac&boring process (RL)		Machine.1		Machine.2		Machine.3		Inspection process(MV)		Machine.1		Machine.2		Barrel process(BL)		Machine.1		Complete Job	Complete Job (days)	Due date	Over due date
			C/T (sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T(sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T(sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)				
1	A5-1MG2	23,638	13	85.36	85.36	85.36					8	52.53			52.53	137.89					5.75	6	9	-
2	A5-2RP4	6,826	23	43.61			43.61	43.61			10	18.96	18.96	62.57							2.61	3	4	-
3	A0-1PP1	1,612	12	5.37					5.37	5.37	16	7.16	7.16	12.53							0.52	1	4	-
4	A0-1PP8	2,408	27	18.06					18.06	23.43	13	8.70			8.70	32.13					1.34	2	5	-
5	A0-2GG2	4,602	31	39.63					39.63	63.06	12	15.34	15.34	78.40							3.27	4	6	-
6	A2-1MG2	1,000	22	6.11			6.11	49.72			8	2.22			2.22	51.94					2.16	3	7	-
7	A2-2F	3,658	11	11.18			11.18	60.90			17	17.27			17.27	78.17					3.26	4	6	-
8	A5-1E	8,452	16	37.56			37.56	98.46			18	42.26	42.26	140.72			0.5	1.17	1.17	141.89	5.91	6	8	-
9	T5-1E	11,062	16	49.16					49.16	112.22	17	52.24			52.24	190.13	0.5	1.54	1.54	191.67	7.99	8	10	-
10	A4-2A	7,180	19	37.9	37.9	123.26					12	23.93	23.93	174.25							7.26	8	6	2
11	A9-2CP3	3,456	16	15.4			15.4	113.86			10	9.60	9.60	150.32							6.26	7	5	2
12	A3-2PP3	4,600	18	23.0					23	135.22	9	11.50	11.50	199.71			0.5	0.64	0.64	200.35	8.35	9	8	1
13	A6-2A	6279	11	19.2			19.2	133.06			8	13.95	13.95	188.21			0.5	0.87	0.87	189.08	7.88	8	6	2
14	A4-1G	6622	24	44.1	44.1	167.36					13	23.91			23.91	214.04					8.92	9	8	1
15	A8-2D	6406	26	46.3			46.3	179.36			14	24.91	24.91	224.62							9.36	10	9	1

3.3.1.2 การจัดงานมาก่อนผลิตก่อนเป็นการจัดลำดับงานตามปริมาณการสั่งผลิตที่สั่งก่อนผลิตก่อนโดยจัดงานนั้นผ่านทุกกระบวนการผลิตก่อนแล้วจึงจัดงานปริมาณการสั่งผลิตถัดไปได้ (First Come First Serve: FCFS.o) วิธีการจัดลำดับงานจะจัดให้แต่ละปริมาณสั่งผลิตให้ครบทุก 3 กระบวนการต่อเนื่องก่อนจึงจะเริ่มจัดงานสั่งผลิตลำดับถัดไป โดยสั่งผลิตก่อนได้ทำก่อนจากข้อมูลตัวอย่าง 15 ข้อมูล สามารถจัดลำดับงานได้เป็น ดังนี้ ลำดับปริมาณการสั่งผลิตที่กระบวนการแรก Face & Boring Process เรียงลำดับที่ 1 ถึงที่ 15 ในกระบวนการแรกพิจารณา 3 เครื่องจักร ซึ่งว่างทั้ง 3 เครื่อง โดยงาน 1 (A5-1MG2) เข้าเครื่องจักร 1 ใช้เวลาทำงาน 85.36 ชั่วโมง เสร็จงานเข้าที่กระบวนการ 2 Inspection Process ซึ่งมีเครื่องจักรว่างอยู่ทั้ง 2 เครื่อง เลือกเข้าเครื่อง 1 ใช้เวลาทำงาน 52.53 ชั่วโมง ดังนั้น งาน 1 (A5-1MG2) จะเสร็จออกจากกระบวนการ Inspection Process ที่เวลา 137.89 จากนั้นจัดงานสั่งผลิตที่ 2 (A5-2RP4) กระบวนการแรกเข้าเครื่องจักร 2 ที่ว่างอยู่ ใช้เวลาทำงาน 43.61 ชั่วโมง ต่อมานำเข้าที่กระบวนการ Inspection Process ซึ่งมีเครื่องจักร 2 ว่างอยู่ ใช้เวลาทำงาน 18.96 ชั่วโมง ดังนั้น งาน 2 (A5-2RP4) จะเสร็จออกจากกระบวนการ Inspection Process ที่เวลา 62.57 นำงานสั่งผลิต 3 (A0-1PP1) ที่ใช้เวลาการทำงาน 5.37 ชั่วโมง เข้าเครื่องจักร 3 ที่ว่างอยู่ เสร็จงานที่เวลา 5.37 แต่เนื่องจากกระบวนการ 2 Inspection Process เครื่องจักร 1 และเครื่องจักร 2 ยังมีงานทำค้างอยู่ งาน 3 (A0-1PP1) จึงต้องรอคอยและจะเข้าได้หลังงาน 2 (A5-2RP4) เสร็จออกที่เวลา 62.57 จึงจะเข้าทำและเสร็จออกที่เวลา 69.74 จากนั้นจัดลำดับงานด้วยวิธีเดียวกันนี้จนครบทุกปริมาณการสั่งผลิต จะได้ลำดับการจัดงาน ดังนี้ 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15 จากการจัดตารางการผลิตวิธีนี้สามารถหาดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการจัดตารางการผลิต ได้ดังนี้

1. เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน (Average Completion Time) หาได้จากเวลารวมที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดที่รวมเวลาการรอคอยเครื่องจักรด้วย มีค่าเท่ากับ $137.89 + 62.57 + 69.74 + 78.43 + 93.77 + 95.99 + 13.27 + 156.70 + 191.67 + 79.46 + 189.06 + 201.20 + 204.95 + 224.47 + 228.99 = 2,228.16$ ชั่วโมง ต่อ จำนวนงานทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 งาน ดังนั้น จะได้เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน มีค่าเท่ากับ 148.54 ชั่วโมง

2. ความสามารถในการใช้เครื่องจักร (%Utilization) หาได้จากเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดของแต่ละงานรวมกัน มีค่าเท่ากับ $137.89 + 62.57 + 12.54 + 26.76 + 54.97 + 8.33 + 28.45 + 81.00 + 102.94 + 61.83 + 24.96 + 35.14 + 34.01 + 68.06 + 71.18 = 810.62$ ชั่วโมง ต่อ เวลารวมที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดที่รวมเวลาการรอคอยเครื่องจักรด้วย มีค่าเท่ากับ 2,228.16 ชั่วโมง ดังนั้นจะได้ความสามารถในการใช้เครื่องจักร มีค่าเท่ากับ 0.363 หรือ 36.38 %

3. ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้า (Average Tardiness) หาได้จาก จำนวนวันทั้งหมดในการส่งมอบงานที่ล่าช้ากว่ากำหนดของทุกงานรวมกัน $2+3+1+3+2+1$ มีค่าเท่ากับ 12 วัน ต่อ จำนวนงานทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 งาน ดังนั้น จะได้ ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้ามีค่าเท่ากับ 0.80

4. จำนวนงานที่มีระยะเวลาเสร็จงานช้ากว่ากำหนดรวมกัน (Total Late Jobs) ค่าเท่ากับ 6 งาน

5. จำนวนวันสูงสุดที่ส่งมอบงานช้ากว่ากำหนด (Maximum Lateness) ค่าเท่ากับ 3 วัน

จากผลการจัดตารางการผลิตด้วยวิธีนี้ จะเห็นได้ว่า เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานจะมีค่าเท่ากับ 148.54 ชั่วโมง ซึ่งสูงกว่าวิธีจัดลำดับงานที่หน้าเครื่องมาก่อนจัดก่อน (FCFS.m) มีงานค้างอยู่ในระบบนานมากกว่าเนื่องจากต้องจัดงานแต่ละปริมาณการสั่งซื้อให้ครบทุกกระบวนการก่อน ทำให้เครื่องจักรมีการรอคอยงานมากความสามารถในการใช้เครื่องจักรจึงต่ำมีค่าเท่ากับ 36.38% ส่งผลให้มีงานเสร็จช้ากว่ากำหนดรวม 6 งาน ที่จำนวนวันสูงสุดส่งมอบช้า 3 วัน ทำให้มีค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้าเท่ากับ 0.80

ตารางที่ 3.3
การจัดลำดับงานโดยปริมาณการสั่งซื้อของลูกค้าได้ผลิตก่อน (FCFS.o)

No. of Job		Quantity	Total processing time (hrs)	Fac&boring process (RL)		Machine.1		Machine.2		Machine.3		Inspection process(MV)		Machine.1		Machine.2		Barrel process(BL)		Machine.1		Complete Job	Complete Job (days)	Due date	Over due date
				C/T (sec)	Processing time(hrs)	C/T	Flow time (hrs)	C/T	Flow time (hrs)	C/T	Flow time (hrs)	C/T(sec)	Processing time(hrs)	C/T	Flow time (hrs)	C/T	Flow time (hrs)	C/T(sec)	Processing time(hrs)	C/T	Flow time (hrs)				
1	A5-1MG2	23,638	137.89	13	85.36	85.36	85.36					8	52.53	52.53	137.89							5.75	6	9	-
2	A5-2RP4	6,826	62.57	23	43.61			43.61	43.61			10	18.96			18.96	62.57					2.61	3	4	-
3	A0-1PP1	1,612	12.54	12	5.37					5.37	5.37	16	7.16			7.16	69.74					2.91	3	4	-
4	A0-1PP8	2,408	26.76	27	18.06					18.06	23.43	13	8.70			8.70	78.43					3.27	4	5	-
5	A0-2GG2	4,602	54.97	31	39.63					39.63	63.06	12	15.34			15.34	93.77					3.91	4	6	-
6	A2-1MG2	1,000	8.33	22	6.11			6.11	49.72			8	2.22			2.22	95.99					4.00	4	7	-
7	A2-2F	3,658	28.45	11	11.18			11.18	60.90			17	17.27			17.27	113.27					4.72	5	6	-
8	A5-1E	8,452	81.00	16	37.56			37.56	98.46			18	42.26			42.26	155.53	0.5	1.17	1.17	156.70	6.53	7	8	-
9	T5-1E	11,062	102.94	16	49.16					49.16	112.23	17	52.24	52.24	190.13			0.5	1.54	1.54	191.67	7.99	8	10	-
10	A4-2A	7,180	61.83	19	37.9	37.9	123.25					12	23.93			23.93	179.46					7.48	8	6	2
11	A9-2CP3	3,456	24.96	16	15.4			15.4	113.82			10	9.60			9.60	189.06					7.88	8	5	3
12	A3-2PP3	4,600	35.14	18	23.0					23.0	135.23	9	11.50			11.50	200.56	0.5	0.64	0.64	201.20	8.38	9	8	1
13	A6-2A	6,279	34.01	11	19.2			19.2	133.01			8	13.95	13.95	204.08			0.5	0.87	0.87	204.95	8.54	9	6	3
14	A4-1G	6,622	68.06	24	44.1	44.1	167.40					13	23.91			23.91	224.47					9.35	10	8	2
15	A8-2D	6,406	71.18	26	46.3			46.3	179.27			14	24.91	24.91	228.99							9.54	10	9	1

3.3.2. การจัดลำดับโดยมุ่งเน้นให้งานต่าง ๆ เสร็จและออกจากระบบให้เร็วที่สุด โดยจัดงานที่มีเวลาการทำงานที่สั้นที่สุดทำก่อนแล้วจึงค่อยทำงานที่มีเวลามากเป็นลำดับถัดไป ที่เรียกว่า การจัดงานที่ใช้เวลาน้อยที่สุดก่อน (Shortage Processing Time: SPT) สามารถจัดลำดับการผลิตได้

3.3.2.1 การจัดลำดับงานโดยพิจารณางานที่อยู่หน้ากระบวนการที่เวลาการทำงานสั้นที่สุดก่อนทำก่อนจึงค่อยทำงานที่เวลาทำงานมากเป็นลำดับถัดไป (Shortage Processing Time :SPT.m) วิธีการจัดตารางการผลิตนี้เริ่มแรกจะจัดงานเรียงลำดับตามเวลาการทำงานจากน้อยไปหามากสำหรับกระบวนการแรก Face & Boring Process ก่อน ให้ครบทั้ง 15 งาน จากนั้นกระบวนการ 2 Inspection Process งานที่มาถึงก่อนจัดก่อนเพื่อลดเวลาการรอคอยเครื่องจักร และเข้ากระบวนการ 3 Barrel Process ด้วยงานมาก่อนจัดก่อนเหมือนกัน จากข้อมูลตัวอย่าง 15 ข้อมูล สามารถจัดลำดับงานได้เป็น ดังนี้ งานทุกงานที่รอหน้ากระบวนการแรก Face & Boring Process นำเวลาการทำงานแต่ละงานมาเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก จะได้ งาน 3-6-7-11-4-13-12-8-10-5-2-14-15-9-1 จัดตารางการผลิตที่กระบวนการแรก Face & Boring Process นำงาน 3 (A0-1PP1) ที่มีเวลาการทำงานน้อยที่สุดเข้าทำก่อน ใช้เวลาทำงาน 5.37 ชั่วโมง เข้าเครื่องจักร 1 นำงาน 6 (A2-1MG2) เข้าเครื่องจักร 2 ใช้เวลาทำงาน 6.11 ชั่วโมง นำงาน 7 (A2-2F) เข้าเครื่องจักร 3 ใช้เวลาทำงาน 11.18 ชั่วโมง จากนั้นจัดงานอื่นที่เหลือเรียงลำดับเวลาทำงานจากน้อยไปหามากเข้าเครื่องจักร 1 เครื่องจักร 2 และเครื่องจักร 3 ตามลำดับ เนื่องจากเริ่มจัดงานที่เวลาทำงานน้อยเข้าเครื่องจักร 1 ก่อน งานจึงเสร็จออกจากเครื่องจักร 1 เครื่องจักร 2 และเครื่องจักร 3 ตามลำดับ ดังนั้นลำดับงานที่ใช้เวลาทำงานน้อยที่สุดถึงมากที่สุด ออกจากกระบวนการแรก Face & Boring Process เป็นดังนี้ 3-6-7-11-4-13-12-8-10-5-2-14-15-9-1 ต่อมาพิจารณากระบวนการ 2 Inspection Process พิจารณา 2 เครื่องจักรที่ยังว่างอยู่ นำงานแล้วเสร็จจากกระบวนการ Face & Boring Process ก่อน จัดเครื่องจักรที่ว่างอยู่ ดังนั้น งาน 3 (A0-1PP1) ออกจากกระบวนการ Face & Boring Process เป็นงานแรกที่เวลา 5.37 จะเข้ากระบวนการ Inspection Process ที่เครื่องจักร 1 ใช้เวลาทำงาน 7.16 ชั่วโมง เสร็จงานที่เวลา 12.54 และงาน 6 (A2-1MG2) เข้าเครื่องจักร 2 ใช้เวลาทำงาน 2.22 ชั่วโมง เสร็จงานที่เวลา 8.33 ดังนั้นงาน 7 (A2-2F) ที่ออกจากกระบวนการแรกที่เวลา 11.18 จะเข้ากระบวนการ Inspection Process ที่เครื่องจักร 2 ที่ว่างอยู่ หลังงาน 6 (A2-1MG2) แล้วเสร็จ ใช้เวลาทำงาน 17.27 ชั่วโมง เสร็จงานที่เวลา 28.45 ต่อมางาน 11 (A9-2CP3) แล้วเสร็จจากกระบวนการแรกที่เวลา 20.73 จัดเข้ากระบวนการ Inspection Process ที่เครื่องจักร 2 หลังงาน 7 (A2-2F)แล้วเสร็จ ใช้เวลา

ทำงาน 9.60 ชั่วโมง เสร็จงานที่เวลา 30.33 จัดงานด้วยวิธีเดียวกันนี้จนครบทุกงาน จะได้ลำดับงานที่ออกจากกระบวนการ Inspection Process ดังนี้ งาน 6-3-7-11-4-13-12-10-8-5-2-14-15-9-1 จากนั้นพิจารณากระบวนการ 3 Barrel Process มีงาน 4 งานเท่านั้นที่จะเข้ากระบวนการนี้ คือ งาน 13 (A6-2A) งาน 12 (A3-2PP3) งาน 8 (A5-1E) และงาน 9 (T5-1E พิจารณาเพียงเครื่องจักรเดียว ลำดับงานที่จะเข้าเรียงลำดับจากงานที่แล้วเสร็จจากกระบวนการ 2 Inspection Process ที่เร็วที่สุด เป็นดังนี้ งาน 13-12-8-9 จากการจัดตารางการผลิตวิธีนี้สามารถหาดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการจัดตารางการผลิต ได้ดังนี้

1. เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน (Average Completion Time) หาได้จากเวลารวมที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดที่รวมเวลารอคอยเครื่องจักรด้วย มีค่าเท่ากับ $8.33+12.54+24.96+32.13+42.23+49.37+54.37+78.40+96.37+102.86+131.12+143.62+174.56+210.15+256.59 = 1,396.49$ ชั่วโมง ต่อ จำนวนงานทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 งาน ดังนั้น จะได้เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน มีค่าเท่ากับ 93.10 ชั่วโมง

2. ความสามารถในการใช้เครื่องจักร (%Utilization) หาได้จากเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดของแต่ละงานรวมกันมีค่าเท่ากับ $137.89 + 62.57 + 12.54 + 26.76 + 54.97 + 8.33 + 28.45 + 81.0 + 102.94 + 61.83 + 24.96 + 35.14 + 34.01 + 68.06 + 71.18 = 810.62$ ชั่วโมง ต่อเวลารวมที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดที่รวมเวลารอคอยเครื่องจักรด้วย มีค่าเท่ากับ 1,396.49 ชั่วโมง ดังนั้นจะได้ความสามารถในการใช้เครื่องจักร มีค่าเท่ากับ 0.5805 หรือ 58.05%

3. ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้า (Average Tardiness) หาได้จาก จำนวนวันทั้งหมดในการส่งมอบงานที่ล่าช้ากว่ากำหนดของทุกงานรวมกัน 2+2 มีค่าเท่ากับ 4 วัน ต่อ จำนวนงานทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 งาน ดังนั้น จะได้ ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้ามีค่าเท่ากับ 0.27

4. จำนวนงานที่มีระยะเวลาเสร็จงานช้ากว่ากำหนดรวมกัน (Total Late Jobs) ค่าเท่ากับ 2 งาน

5. จำนวนวันสูงสุดที่ส่งมอบงานช้ากว่ากำหนด (Maximum Lateness) ค่าเท่ากับ 2 วัน

จากผลการจัดตารางการผลิตด้วยวิธีนี้ จะเห็นได้ว่า เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานจะมีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 93.10 ชั่วโมง เนื่องจากวิธีนี้ทำให้เครื่องจักรลำดับถัดไปที่จะต้องทำงานต่อสามารถทำงานต่อได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้งานในระบบเสร็จและออกจากระบบได้เร็วที่สุด ความสามารถในการใช้เครื่องจักรมีค่าสูงขึ้นด้วยอยู่ที่ 58.05% และมีงานเสร็จช้ากว่ากำหนด 2 งาน ที่จำนวนวันส่งมอบช้าสูงสุด 3 วัน ทำให้มีค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้าลดลงมีค่าเท่ากับ 0.27

ตารางที่ 3.4

การจัดลำดับงานที่อยู่หน้าเครื่องจักรเวลาการทำงานสั้นที่สุดก่อนทำก่อน (SPT.m)

No. of Job	(Job sequence)	Quantity	Fac&boring process (RL)		Machine.1		Machine.2		Machine.3		Inspection process(MV)		Machine.1		Machine.2		Barrel process(BL)		Machine.1		Compl ete Job	Complete Job (days)	Due date	Over due date
			C/T (sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T(sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T(sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)				
3	A0-1PP1	1,612	12	5.37	5.37	5.37					16	7.16	7.16	12.54							0.52	1	4	-
6	A2-1MG2	1,000	22	6.11			6.11	6.11			8	2.22			2.22	8.33					0.35	1	7	-
7	A2-2F	3,658	11	11.18					11.18	11.18	17	17.27			17.27	28.45					1.19	2	6	-
11	A9-2CP3	3,456	16	15.36	15.36	20.73					10	9.60	9.60	30.33							1.26	2	5	-
4	A0-1PP8	2,408	27	18.06			18.06	24.17			13	8.70			8.70	37.15					1.55	2	5	-
13	A6-2A	6,279	11	19.19					19.2	30.36	8	13.95	13.95	44.32			0.5	0.87	0.87	45.19	1.88	2	6	-
12	A3-2PP3	4,600	18	23.00	23.0	43.73					9	11.50			11.50	55.23	0.5	0.64	0.64	55.87	2.33	3	8	-
8	A5-1E	8,452	16	37.56			37.56	61.74			18	42.26	42.26	104.00			0.5	1.17	1.17	105.17	4.38	5	8	-
10	A4-2A	7,180	19	37.89					37.9	68.26	12	23.93			23.93	92.19					3.84	4	6	-
5	A0-2GG2	4,602	31	39.63	39.63	83.36					12	15.34			15.34	107.53					4.48	5	6	-
2	A5-2RP4	6,826	23	43.61			43.61	105.35			10	18.96	18.96	124.31							5.18	6	4	2
14	A4-1G	6,622	24	44.15					44.15	112.40	13	23.91			23.91	136.32					5.68	6	8	-
15	A8-2D	6,406	26	46.27	46.27	129.63					14	24.91	24.91	154.54							6.44	7	9	-
9	T5-1E	11,062	16	49.16			49.16	154.51			17	52.24			52.24	206.75	0.5	1.54	1.54	208.28	8.68	9	10	-
1	A5-1MG2	23,638	13	85.36					85.36	197.76	8	52.53	52.53	250.29							10.43	11	9	2

3.3.2.2 การจัดลำดับงานปริมาณสิ่งผลิตที่เวลาการทำงานรวมทุกกระบวนการ
 ขั้นที่สุดก่อนทำก่อนในทุกกระบวนการจึงค่อยทำงานที่เวลาทำงานรวมมากเป็นลำดับถัดไปในทุก
 กระบวนการ (Shortage Processing Time: SPT.o) วิธีการนี้ได้นำเวลาการทำงานรวมของแต่ละ
 งานมาเรียงลำดับงานจากเวลาน้อยไปหามาก จากนั้นจึงจัดงานแต่ละปริมาณสิ่งผลิตให้ครบทุก 3
 กระบวนการต่อเนื่องก่อนจึงจะเริ่มจัดงานสิ่งผลิตลำดับถัดไป จากข้อมูลตัวอย่าง 15 ข้อมูล
 สามารถจัดลำดับงานได้เป็น ดังนี้ ลำดับปริมาณการสิ่งผลิตจากข้อมูลตัวอย่าง 15 ข้อมูล สามารถ
 จัดลำดับงานที่เวลาทำงานรวมทั้งหมดของทุกกระบวนการ ที่น้อยที่สุดถึงมากที่สุด ได้เป็น ดังนี้
 งาน 6-3-11-4-7-13-12-5-10-2-14-15-8-9-1 พิจารณากระบวนการแรก Face & Boring
 Process งาน 6 (A2-1MG2) เป็นงานสิ่งผลิตที่มีเวลาทำงานรวมทุกกระบวนการน้อยที่สุด 8.33
 ชั่วโมง กำหนดเข้า 2 กระบวนการ จัดเข้ากระบวนการแรก Face & Boring Process ที่มี
 เครื่องจักรว่าง 3 เครื่อง เลือกเข้าเครื่องจักร 1 ใช้เวลาทำงาน 6.11 ชั่วโมง เมื่องานแล้วเสร็จออกมา
 จัดเข้ากระบวนการ 2 Inspection Process ที่มีเครื่องจักรว่าง 2 เครื่อง เลือกเข้าเครื่องจักร 1 ใช้
 เวลาทำงาน 2.22 ชั่วโมง แล้วเสร็จออกจากกระบวนการ Inspection Process ที่เวลา 8.33 ลำดับ
 ต่อไปงานสิ่งผลิต 3 (A0-1PP1) มีเวลาทำงานรวมทุกกระบวนการที่ 12.54 ชั่วโมง กำหนดเข้า 2
 กระบวนการ เข้ากระบวนการแรก Face & Boring Process ที่มีเครื่องจักรว่าง 2 เครื่อง เลือกเข้า
 เครื่องจักร 2 ใช้เวลาทำงาน 5.37 ชั่วโมง เมื่องานออกมาจัดเข้ากระบวนการ Inspection Process
 ที่มีเครื่องจักรว่าง 1 เครื่อง เลือกเข้าเครื่องจักร 2 ใช้เวลาทำงาน 7.16 ชั่วโมง แล้วเสร็จออกจาก
 กระบวนการ Inspection Process ที่เวลา 12.54 ลำดับต่อไปงานสิ่งผลิต 11 (A9-2CP3) กำหนด
 เข้า 2 กระบวนการ เข้ากระบวนการแรก Face & Boring Process ที่มีเครื่องจักร 3 ว่าง 1 เครื่อง
 เลือกเข้าเครื่องจักร 3 ใช้เวลาทำงาน 15.36 ชั่วโมง เมื่องานออกมาจัดเข้ากระบวนการ Inspection
 Process ที่มีเครื่องจักร 1 เครื่องว่าง เนื่องจากงาน 6 (A2-1MG2) ออกจากกระบวนการแล้วที่เวลา
 8.33 ใช้เวลาทำงานงาน 11 (A9-2CP3) 9.60 ชั่วโมง แล้วเสร็จออกจากกระบวนการที่เวลา 24.96
 ต่อมาจัดงานสิ่งผลิต 4 (A0-1PP8) เข้ากระบวนการแรก Face & Boring Process เลือกเข้า
 เครื่องจักร 2 ต่อจากงาน 3 (A0-1PP1) แล้วเสร็จที่เวลา 5.37 ในขณะที่เครื่องจักร 1 มีงาน 6 (A2-
 1MG2) และเครื่องจักร 3 มีงาน 11 (A9-2CP3) อยู่ ซึ่งงาน 4 (A0-1PP8) จะใช้เวลาทำงาน 18.06
 ชั่วโมง ออกจากกระบวนการ Face & Boring Process ที่เวลา 23.43 เข้ากระบวนการ
 Inspection Process เลือกเข้าเครื่องจักร 2 ที่ว่างอยู่จากงาน 3 (A0-1PP1) แล้วเสร็จที่เวลา 12.54
 และขณะนั้นเครื่องจักร 1 ยังทำงาน 11 (A9-2CP3) ค้างอยู่ งาน 4 (A0-1PP8) ใช้เวลาทำงานใน
 กระบวนการนี้ 8.70 ชั่วโมง ออกจากกระบวนการเวลา 32.13 ทำวิธีการเดียวกันนี้จนครบทุกงาน

สำหรับงานสั่งผลิต 13 (A6-2A) งานสั่งผลิต 12 (A3-2PP3) งานสั่งผลิต 8 (A5-1E) และงานสั่งผลิต 9 (T5-1E) เป็นงานที่ต้องเข้ากระบวนการ 3 Barrel Process ที่มีเพียงเครื่องจักรเดียวจะต้องถูกจัดงานเข้าตามปริมาณสั่งผลิตก่อนทุกครั้งที่จะเริ่มจัดงานปริมาณสั่งผลิตต่อไป จากการจัดตารางการผลิตวิธีนี้สามารถหาดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการจัดตารางการผลิต ได้ดังนี้

1. เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน (Average Completion Time) หาได้จากเวลารวมที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดที่รวมเวลาการรอคอยเครื่องจักรด้วย มีค่าเท่ากับ $8.33 + 12.54 + 24.96 + 32.13 + 42.23 + 49.37 + 54.37 + 78.40 + 96.37 + 102.86 + 131.12 + 143.62 + 174.56 + 210.15 + 256.59 = 1,417.61$ ชั่วโมง ต่อ จำนวนงานทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 งาน ดังนั้น จะได้เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน มีค่าเท่ากับ 94.51 ชั่วโมง

2. ความสามารถในการใช้เครื่องจักร (%Utilization) หาได้จากเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดของแต่ละงานรวมกันมีค่าเท่ากับ $137.89 + 62.57 + 12.54 + 26.76 + 54.97 + 8.33 + 28.45 + 81.00 + 102.94 + 61.83 + 24.96 + 35.14 + 34.01 + 68.06 + 71.18 = 810.62$ ชั่วโมง ต่อ เวลารวมที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดที่รวมเวลาการรอคอยเครื่องจักรด้วย มีค่าเท่ากับ 1,417.61 ชั่วโมง ดังนั้นจะได้ความสามารถในการใช้เครื่องจักร มีค่าเท่ากับ 0.5718 หรือ 57.18%

3. ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้า (Average Tardiness) หาได้จาก จำนวนวันทั้งหมดในการส่งมอบงานที่ล่าช้ากว่ากำหนดของทุกงานรวมกัน $1 + 2$ มีค่าเท่ากับ 3 วัน ต่อ จำนวนงานทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 งาน ดังนั้น จะได้ ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้ามีค่าเท่ากับ 0.20

4. จำนวนงานที่มีระยะเวลาเสร็จงานช้ากว่ากำหนดรวมกัน (Total Late Jobs) ค่าเท่ากับ 2 งาน

5. จำนวนวันสูงสุดที่ส่งมอบงานช้ากว่ากำหนด (Maximum Lateness) ค่าเท่ากับ 2 วัน

จากผลการจัดตารางการผลิตด้วยวิธีนี้ จะเห็นได้ว่า เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานจะมีค่าต่ำกว่า 94.51 ชั่วโมง แต่ยังสูงกว่าวิธีการจัดลำดับงานที่อยู่หน้าเครื่องจักรเวลาการทำงานสั้นที่สุดก่อน (SPT.m) เพราะในระบบยังมีการคอยงานอยู่บ้างเนื่องจากต้องจัดงานในแต่ละปริมาณการสั่งซื้อให้ครบทุกกระบวนการก่อนจึงสามารถจัดงานอื่นได้ ความสามารถในการใช้เครื่องจักรมีค่าเท่ากับ 57.18% และมีงานเสร็จช้ากว่ากำหนด 2 งาน ที่จำนวนวันส่งมอบช้าสูงสุด 2 วัน ทำให้มีค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้ามีค่าเท่ากับ 0.20 เนื่องจากมีจำนวนวันส่งมอบช้าลดลง 1 วัน

ตารางที่ 3.5

การจัดลำดับงานที่เวลาการทำงานของแต่ละปริมาณการสั่งซื้อทั้งหมดสั้นที่สุดทำก่อน (SPT.o)

No. of Job	(Job sequence)	Quantity	Total processin g time (hrs)	Fac&boring process (RL)		Machine.1		Machine.2		Machine.3		Inspection process(MV)		Machine.1		Machine.2		Barrel process(BL)		Machine.1		Comple t Job	Comple t Job (days)	Due date	Over due date
				C/T (sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Processin g time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T(sec)	Processin g time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)				
6	A2-1MG2	1,000	8.33	22	6.11	6.11	6.11					8	2.22	2.22	8.33							0.35	1	7	-
3	A0-1PP1	1,612	12.54	12	5.37			5.37	5.37			16	7.16			7.16	12.54					0.52	1	4	-
11	A9-2CP3	3,456	24.96	16	15.36					15.4	15.36	10	9.60	9.60	24.96							1.04	2	5	-
4	A0-1PP8	2,408	26.76	27	18.06			18.06	23.43			13	8.70			8.70	32.13					1.34	2	5	-
7	A2-2F	3,658	28.45	11	11.18	11.18	17.29					17	17.27	17.27	42.23							1.76	2	6	-
13	A6-2A	6,279	34.01	11	19.19					19.2	34.55	8	13.95			13.95	48.50	0.5	0.87	0.87	49.37	2.06	3	6	-
12	A3-2PP3	4,600	35.14	18	23.00	23.0	40.29					9	11.50	11.50	53.73			0.5	0.64	0.64	54.37	2.27	3	8	-
5	A0-2GG2	4,602	54.97	31	39.63			39.63	63.06			12	15.34			15.34	78.40					3.27	4	6	-
10	A4-2A	7,180	61.83	19	37.89					37.9	72.44	12	23.93	23.93	96.37							4.02	5	6	-
2	A5-2RP4	6,826	62.57	23	43.61	43.61	83.90					10	18.96			18.96	102.86					4.29	5	4	1
14	A4-1G	6,622	68.06	24	44.15			44.1	107.21			13	23.91	23.91	131.12							5.46	6	8	-
15	A8-2D	6,406	71.18	26	46.27					46.3	118.7	14	24.91			24.91	143.62					5.98	6	9	-
8	A5-1E	8,452	81.00	16	37.56	37.56	121.46					18	42.26	42.26	173.38			0.5	1.17	1.17	174.56	7.27	8	8	-
9	T5-1E	11,062	102.94	16	49.16			49.16	156.37			17	52.24			52.24	208.61	0.5	1.54	1.54	210.15	8.76	9	10	-
1	A5-1MG2	23,638	137.89	13	85.36					85.36	204.07	8	52.53	52.53	256.59							10.69	11	9	2

3.3.3 การจัดลำดับโดยมุ่งเน้นลดเวลาการรอคอยเครื่องจักรให้ต่ำที่สุด โดยให้ความสำคัญกับงานที่มีเวลาทำงานเหลือน้อยที่สุดจัดให้ทำก่อน ที่เรียกว่า จัดงานตามเวลาที่เหลือน้อยที่สุดก่อน (Shortest Remaining Processing Time: SRT) สามารถจัดได้ 2 แบบ คือ

3.3.3.1 การจัดลำดับงานโดยจัดงานที่มีเวลาทำงานเหลือทั้งหมดที่ต้องทำให้งานนั้นเสร็จของการส่งผลิตนั้นน้อยสุดหรือออกจากกระบวนการได้เร็วที่สุดจัดให้ทำก่อนแล้วจึงจัดงานที่ใช้เวลาทำงานในกระบวนการมากกว่าทำในลำดับถัดไป (Shortest Remaining Processing Time: SRT.m) เมื่อมีงานที่มารออยู่หน้าเครื่องมากกว่า 1 งาน ต้องพิจารณาเลือกงานที่จะใช้เวลาทำงานอยู่ในกระบวนการน้อยที่สุด ออกจากกระบวนการเร็วที่สุดทำก่อน ในกระบวนการแรก Face & Boring Process จึงจัดลำดับงานเวลาการทำงานน้อยสุดจัดก่อน จากนั้นกระบวนการ 2 Inspection Process และ กระบวนการ Barrel Process จะจัดลำดับงานตามเวลาทำงานที่เหลือน้อยสุดจัดเข้าทำก่อนโดยพิจารณางานที่เสร็จออกมาพร้อมกันหรือเวลาใกล้เคียงกัน จากข้อมูลตัวอย่าง 15 ข้อมูล กระบวนการแรก Face & Boring Process นำเวลาการทำงานทั้งหมดมาเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก จะได้ งาน 3-6-7-11-4-13-12-8-10-5-2-14-15-9-1 นำงาน 3 (A0-1PP1) ที่มีเวลาการทำงานน้อยที่สุดเข้าทำก่อน ใช้เวลาทำงาน 5.37 ชั่วโมง เข้าเครื่องจักร 1 นำงาน 6 (A2-1MG2) เข้าเครื่องจักร 2 ใช้เวลาทำงาน 6.11 ชั่วโมง นำงาน 7 (A2-2F) เข้าเครื่องจักร 3 ใช้เวลาทำงาน 11.18 ชั่วโมง จากนั้นจัดงานอื่นที่เหลือเรียงลำดับเวลาทำงานจากน้อยไปหามาก เข้าเครื่องจักร 1 เครื่องจักร 2 และเครื่องจักร 3 ตามลำดับ เนื่องจากเริ่มจัดงานที่เวลาทำงานน้อย เข้าเครื่องจักร 1 ก่อน งานจึงเสร็จออกจากเครื่องจักร 1 เครื่องจักร 2 และเครื่องจักร 3 ตามลำดับ ดังนั้นลำดับงานที่ใช้เวลาทำงานน้อยที่สุดถึงมากที่สุด ออกจากกระบวนการแรก Face & Boring Process เป็นดังนี้ 3-6-7-11-4-13-12-8-10-5-2-14-15-9-1 ต่อมาพิจารณากระบวนการ 2 Inspection Process พิจารณา 2 เครื่องจักรที่ยังว่างอยู่ นำงานแล้วเสร็จจากกระบวนการ Face & Boring Process ก่อน จัดเครื่องจักรที่ว่างอยู่ ดังนั้น งาน 3 (A0-1PP1) ออกจากกระบวนการ Face & Boring Process เป็นงานแรกที่เวลา 5.37 จะเข้ากระบวนการ Inspection Process ที่เครื่องจักร 1 ใช้เวลาทำงาน 7.16 ชั่วโมง เสร็จงานที่เวลา 12.54 และงาน 6 (A2-1MG2) เข้าเครื่องจักร 2 ใช้เวลาทำงาน 2.22 ชั่วโมง เสร็จงานที่เวลา 8.33 งาน 2 งานนี้มีเวลาการทำงานทั้ง 2 กระบวนการใกล้เคียงสามารถเลือกงานที่มีเวลาเหลือน้อยทำก่อนได้ เช่น จัดงาน 6 (A2-1MG2) เข้าเครื่องจักรที่ว่างก่อนได้เนื่องจากเวลารวมที่ใช้ทำงาน 8.33 ชั่วโมง งานจะออกเร็ว ขณะที่งาน 3 (A0-1PP1) เวลารวมที่ใช้ทำงาน 12.54 ชั่วโมง แต่เนื่องจากกระบวนการ 2 Inspection Process มีเครื่องว่างทั้ง 2 เครื่องจึงจัดงานเข้าเครื่องได้พร้อมกัน ต่อมางาน 7 (A2-2F) ที่ออกจาก

กระบวนการแรกใช้เวลา 11.18 จะเข้ากระบวนการ Inspection Process ที่เครื่องจักร 2 ที่ว่างอยู่
 หลังงาน 6 (A2-1MG2) แล้วเสร็จ ใช้เวลาทำงาน 17.27 ชั่วโมง เสร็จงานที่เวลา 28.45 ต่อมางาน
 11 (A9-2CP3) แล้วเสร็จจากกระบวนการแรกใช้เวลา 20.73 จัดเข้ากระบวนการ Inspection
 Process ที่เครื่องจักร 2 หลังงาน 7 (A2-2F) แล้วเสร็จ ใช้เวลาทำงาน 9.60 ชั่วโมง เสร็จงานที่เวลา
 30.33 จัดงานด้วยวิธีเดียวกันนี้จนครบทุกงาน จะได้ลำดับงานที่ออกจากกระบวนการ Inspection
 Process ดังนี้ งาน 6-3-7-11-4-13-12-10-8-5-2-14-15-9-1 จากนั้นพิจารณากระบวนการ 3
 Barrel process มีงาน 4 งานเท่านั้นที่จะเข้ากระบวนการนี้ คือ งาน 13 (A6-2A) งาน 12 (A3-
 2PP3) งาน 8 (A5-1E) และงาน 9 (T5-1E) พิจารณาเพียงเครื่องจักรเดียว ลำดับงานที่จะเข้า
 เรียงลำดับจากงานที่แล้วเสร็จจากกระบวนการ 2 Inspection Process ที่เร็วที่สุด เป็นดังนี้ งาน
 13-12-8-9

จากการจัดตารางการผลิตวิธีนี้สามารถหาดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการจัดตารางการผลิต
 ได้ดังนี้

1. เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน (Average Completion Time) หาได้จาก
 เวลารวมที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดที่รวมเวลาการรอคอยเครื่องจักรด้วย มีค่าเท่ากับ
 $8.33+12.54+24.96+32.13+42.23+49.37+54.37+78.40+96.37+102.86+131.12+143.62+174.56+210.15+256.59 = 1,396.49$ ชั่วโมง ต่อ จำนวนงานทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 งาน
 ดังนั้น จะได้เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน มีค่าเท่ากับ 93.10 ชั่วโมง

2. ความสามารถในการใช้เครื่องจักร (%Utilization) หาได้จากเวลาที่ใช้ในการทำงาน
 ทั้งหมดของแต่ละงานรวมกัน มีค่าเท่ากับ $137.89+ 62.57+ 12.54+ 26.76+ 54.97+ 8.33+ 28.45+ 81.0+ 102.94+ 61.83+ 24.96+ 35.14+ 34.01+ 68.06+ 71.18 = 810.62$ ชั่วโมง ต่อ
 เวลารวมที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดที่รวมเวลาการรอคอยเครื่องจักรด้วย มีค่าเท่ากับ 1,396.49
 ชั่วโมง ดังนั้นจะได้ความสามารถในการใช้เครื่องจักร มีค่าเท่ากับ 0.5805 หรือ 58.05%

3. ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้า (Average Tardiness) หาได้จาก จำนวนวันทั้งหมดในการส่ง
 มอบงานที่ล่าช้ากว่ากำหนดของทุกงานรวมกัน $2+2$ มีค่าเท่ากับ 4 วัน ต่อ จำนวนงานทั้งหมด ซึ่งมี
 ค่าเท่ากับ 15 งาน ดังนั้น จะได้ ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้ามีค่าเท่ากับ 0.27

4. จำนวนงานที่มีระยะเวลาเสร็จงานช้ากว่ากำหนดรวมกัน (Total Late Jobs) ค่า
 เท่ากับ 2 งาน

5. จำนวนวันสูงสุดที่ส่งมอบงานช้ากว่ากำหนด (Maximum Lateness) ค่าเท่ากับ 2
 วัน

ผลการจัดตารางการผลิตด้วยวิธีจัดงานตามเวลาทั้งหมดที่เหลือน้อยที่สุดจัดทำก่อน (SRT.m) จะพบว่า ลำดับการจัดงานจะเหมือนกับวิธีการจัดลำดับงานเวลาการทำงานสั้นที่สุดก่อนทำก่อนจึงค่อยทำงานที่เวลาทำงานมากเป็นลำดับถัดไป (Shortage Processing Time :SPT.m) จากข้อมูลตัวอย่าง 15 ข้อมูล เนื่องจากข้อมูลเวลาการทำงานที่กระบวนการ Face & Boring Process มีค่าค่อนข้างต่างกันจึงไม่มีงานที่มารอหน้าเครื่อง Inspection พร้อมกันที่ต้องเลือกเอางานที่มีเวลาเหลือน้อยที่สุดจัดทำก่อน จึงให้ค่าดัชนีการวัดมีค่าเท่ากัน

ตารางที่ 3.6

การจัดลำดับงานที่อยู่หน้าเครื่องจักรมีเวลาทำงานเหลือน้อยที่สุดจัดให้ทำก่อน (SRT.m)

No. of Job	Job sequence)	Quantity	Fac&boring process (RL)		Machine.1		Machine.2		Machine.3		Inspection process(MV)		Machine.1		Machine.2		Barrel process(BL)		Machine.1		Compl ete Job	Complete Job (days)	Due date	Over due date
			C/T (sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T(sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T(sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)				
3	A0-1PP1	1,612	12	5.37	5.37	5.37					16	7.16	7.16	12.54							0.52	1	4	-
6	A2-1MG2	1,000	22	6.11			6.11	6.11			8	2.22			2.22	8.33					0.35	1	7	-
7	A2-2F	3,658	11	11.18					11.18	11.18	17	17.27			17.27	28.45					1.19	2	6	-
11	A9-2CP3	3,456	16	15.36	15.36	20.73					10	9.60	9.60	30.33							1.26	2	5	-
4	A0-1PP8	2,408	27	18.06			18.06	24.17			13	8.70			8.70	37.15					1.55	2	5	-
13	A6-2A	6,279	11	19.19					19.2	30.36	8	13.95	13.95	44.32			0.5	0.87	0.87	45.19	1.88	2	6	-
12	A3-2PP3	4,600	18	23.00	23.0	43.73					9	11.50			11.50	55.23	0.5	0.64	0.64	55.87	2.33	3	8	-
8	A5-1E	8,452	16	37.56			37.56	61.74			18	42.26			42.26	104.00	0.5	1.17	1.17	105.17	4.38	5	8	-
10	A4-2A	7,180	19	37.89					37.9	68.26	12	23.93	23.93	92.19							3.84	4	6	-
5	A0-2GG2	4,602	31	39.63	39.63	83.36					12	15.34	15.34	107.53							4.48	5	6	-
2	A5-2RP4	6,826	23	43.61			43.61	105.35			10	18.96			18.96	124.31					5.18	6	4	2
14	A4-1G	6,622	24	44.15					44.15	112.40	13	23.91	23.91	136.32							5.68	6	8	-
15	A8-2D	6,406	26	46.27	46.27	129.63					14	24.91			24.91	154.54					6.44	7	9	-
9	T5-1E	11,062	16	49.16			49.16	154.51			17	52.24	52.24	206.75			0.5	1.54	1.54	208.28	8.68	9	10	-
1	A5-1MG2	23,638	13	85.36					85.36	197.76	8	52.53			52.53	250.29					10.43	11	9	2

3.3.3.2 การจัดลำดับงานที่อยู่หน้าเครื่องจักรที่มีเวลาทำงานรวมทุกกระบวนการของปริมาณสั่งผลิตนั้นเหลือน้อยที่สุดจัดให้ทำก่อน (SRT.o) ดังนั้นลักษณะการจัดงานจะเหมือนกับ การจัดลำดับงานปริมาณสั่งผลิตที่เวลาการทำงานรวมทุกกระบวนการสั้นที่สุดก่อนทำก่อนในทุกกระบวนการต่อเนื่องกันจึงค่อยทำงานที่เวลาทำงานรวมมากเป็นลำดับถัดไปในทุกกระบวนการ (Shortage Processing Time: SPT.o) วิธีการนี้ได้นำเวลาการทำงานรวมของแต่ละงานมาเรียงลำดับงานจากเวลาน้อยไปหามาก จากนั้นจัดงานแต่ละปริมาณสั่งผลิตให้ครบทุก 3 กระบวนการต่อเนื่องก่อนจึงจะเริ่มจัดงานสั่งผลิตลำดับถัดไป จากข้อมูลตัวอย่าง 15 ข้อมูลสามารถจัดลำดับงานที่เวลาทำงานรวมทั้งหมดของทุกกระบวนการน้อยสุดถึงมากที่สุด ได้เป็น ดังนี้ งาน 6-3-11-4-7-13-12-5-10-2-14-15-8-9-1 พิจารณากระบวนการแรก Face & Boring Process งาน 6 (A2-1MG2) เป็นงานสั่งผลิตที่มีเวลาทำงานรวมทุกกระบวนการน้อยที่สุด 8.33 ชั่วโมง กำหนดเข้า 2 กระบวนการ จัดเข้ากระบวนการแรก Face & Boring Process ที่มีเครื่องจักรว่าง 3 เครื่อง เลือกเข้าเครื่องจักร 1 ใช้เวลาทำงาน 6.11 ชั่วโมง เมื่องานแล้วเสร็จออกมาจัดเข้ากระบวนการ 2 Inspection Process ที่มีเครื่องจักรว่าง 2 เครื่อง เลือกเข้าเครื่องจักร 1 ใช้เวลาทำงาน 2.22 ชั่วโมง แล้วเสร็จออกจากกระบวนการ Inspection Process ที่เวลา 8.33 ลำดับต่อไปงานสั่งผลิต 3 (A0-1PP1) มีเวลาทำงานรวมทุกกระบวนการที่ 12.54 ชั่วโมง กำหนดเข้า 2 กระบวนการ เข้ากระบวนการแรก Face & Boring Process ที่มีเครื่องจักรว่าง 2 เครื่อง เลือกเข้าเครื่องจักร 2 ใช้เวลาทำงาน 5.37 ชั่วโมง เมื่องานออกมาจัดเข้ากระบวนการ Inspection Process ที่มีเครื่องจักรว่าง 1 เครื่อง เลือกเข้าเครื่องจักร 2 ใช้เวลาทำงาน 7.16 ชั่วโมง แล้วเสร็จออกจากกระบวนการ Inspection Process ที่เวลา 12.54 ลำดับต่อไปงานสั่งผลิต 11 (A9-2CP3) กำหนดเข้า 2 กระบวนการ เข้ากระบวนการแรก Face & Boring Process ที่มีเครื่องจักร 3 ว่าง 1 เครื่อง เลือกเข้าเครื่องจักร 3 ใช้เวลาทำงาน 15.36 ชั่วโมง เมื่องานออกมาจัดเข้ากระบวนการ Inspection Process ที่มีเครื่องจักร 1 เครื่องว่าง เนื่องจากงาน 6 (A2-1MG2) ออกจากกระบวนการแล้วที่เวลา 8.33 ใช้เวลาทำงานงาน 11 (A9-2CP3) 9.60 ชั่วโมง แล้วเสร็จออกจากกระบวนการที่เวลา 24.96 ต่อมาจัดงานสั่งผลิต 4 (A0-1PP8) เข้ากระบวนการแรก Face & Boring Process เลือกเข้าเครื่องจักร 2 ต่อจากงาน 3 (A0-1PP1) แล้วเสร็จที่เวลา 5.37 ในขณะที่เครื่องจักร 1 มีงาน 6 (A2-1MG2) และเครื่องจักร 3 มีงาน 11(A9-2CP3) อยู่ ซึ่งงาน 4(A0-1PP8) จะใช้เวลาทำงาน 18.06 ชั่วโมง ออกจากกระบวนการ Face & Boring Process ที่เวลา 23.43 เข้ากระบวนการ Inspection Process เลือกเข้าเครื่องจักร 2 ที่ว่างอยู่จากงาน 3 (A0-1PP1) แล้วเสร็จที่เวลา 12.54 และขณะนั้นเครื่องจักร 1 ยังทำงาน 11 (A9-2CP3) ค้างอยู่ งาน 4

(A0-1PP8) ใช้เวลาทำงานในกระบวนการนี้ 8.70 ชั่วโมง นอกจากกระบวนการเวลา 32.13 ทำวิธีการเดียวกันนี้จนครบทุกงาน สำหรับงานสั่งผลิต 13 (A6-2A) งานสั่งผลิต 12 (A3-2PP3) งานสั่งผลิต 8 (A5-1E) และงานสั่งผลิต 9 (T5-1E) เป็นงานที่ต้องเข้ากระบวนการ 3 Barrel Process ที่มีเพียงเครื่องจักรเดียวจะต้องถูกจัดงานเข้าตามปริมาณสั่งผลิตก่อนทุกครั้งที่จะเริ่มจัดงานปริมาณสั่งผลิตต่อไป จากการจัดตารางการผลิตวิธีนี้สามารถหาดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการจัดตารางการผลิต ได้ดังนี้

1. เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน (Average Completion Time) หาได้จากเวลารวมที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดที่รวมเวลาการรอคอยเครื่องจักรด้วย มีค่าเท่ากับ $8.33+12.54+24.96+32.13+42.23+49.37+54.37+78.40+96.37+102.86+131.12+143.62+174.56+210.15+256.59 = 1,417.61$ ชั่วโมง ต่อ จำนวนงานทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 งาน ดังนั้น จะได้เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน มีค่าเท่ากับ 94.51 ชั่วโมง

2. ความสามารถในการใช้เครื่องจักร (%Utilization) หาได้จากเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดของแต่ละงานรวมกันมีค่าเท่ากับ $137.89+ 62.57+ 12.54+ 26.76+ 54.97+ 8.33+ 28.45+ 81.00+ 102.94+ 61.83+ 24.96+ 35.14+ 34.01+ 68.06+ 71.18 = 810.62$ ชั่วโมง ต่อ เวลารวมที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดที่รวมเวลาการรอคอยเครื่องจักรด้วย มีค่าเท่ากับ 1,417.61 ชั่วโมง ดังนั้นจะได้ความสามารถในการใช้เครื่องจักร มีค่าเท่ากับ 0.5718 หรือ 57.18%

3. ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้า (Average Tardiness) หาได้จาก จำนวนวันทั้งหมดในการส่งมอบงานที่ล่าช้ากว่ากำหนดของทุกงานรวมกัน 1+2 มีค่าเท่ากับ 3 วัน ต่อ จำนวนงานทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 งาน ดังนั้น จะได้ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้ามีค่าเท่ากับ 0.20

4. จำนวนงานที่มีระยะเวลาเสร็จงานช้ากว่ากำหนดรวมกัน (Total Late Jobs) ค่าเท่ากับ 2 งาน

5. จำนวนวันสูงสุดที่ส่งมอบงานช้ากว่ากำหนด (Maximum Lateness) ค่าเท่ากับ 2 วัน

ผลการจัดตารางการผลิตด้วยวิธีจัดงานตามเวลาที่หน้าเครื่องที่มีเวลาทำงานรวมทุกกระบวนการของปริมาณสั่งซื้อนั้นเหลือน้อยที่สุดจัดให้ทำก่อน (SRT.o) จะพบว่า ลำดับการจัดงานจะเหมือนกับวิธีการจัดลำดับงานที่อยู่หน้าเครื่องจักรมีเวลาทำงานเหลือน้อยที่สุดจัดให้ทำก่อน (SRT.m) เนื่องจากข้อมูลเวลาการทำงานทุกกระบวนการ รวมกัน มีค่าค่อนข้างต่างกันจึงไม่มีงานที่มารอหน้าเครื่อง Inspection Process พร้อมกันที่ต้องเลือกเอางานที่มีเวลาเหลือน้อยที่สุดจัดทำก่อนจึงให้ค่าดัชนีการวัดมีค่าเท่ากัน

ตารางที่ 3.7

การจัดลำดับงานที่อยู่หน้าเครื่องจักรมีเวลาทำงานเหลือน้อยที่สุดจัดให้ทำก่อน (SRT.o)

No. of Job	(Job sequence)	Quantity	Fac&boring process (RL)		Machine.1		Machine.2		Machine.3		Inspection process(MV)		Machine.1		Machine.2		Barrel process(BL)		Machine.1		Complete Job	Complete Job (days)	Due date	Over due date
			C/T (sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T(sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T(sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)				
1	A5-1MG2	23,638	13	85.36	85.36	85.36					8	52.53			52.53	137.89					5.75	6	9	-
2	A5-2RP4	6,826	23	43.61			43.61	43.61			10	18.96	18.96	62.57							2.61	3	4	-
3	A0-1PP1	1,612	12	5.37					5.37	5.37	16	7.16	7.16	12.54							0.52	1	4	-
4	A0-1PP8	2,408	27	18.06					18.06	23.43	13	8.70			8.70	32.13					1.34	2	5	-
5	A0-2GG2	4,602	31	39.63					39.63	63.06	12	15.34	15.34	78.40							3.27	4	6	-
6	A2-1MG2	1,000	22	6.11			6.11	49.72			8	2.22			2.22	51.94					2.16	3	7	-
7	A2-2F	3,658	11	11.18			11.18	60.90			17	17.27			17.27	78.17					3.26	4	6	-
8	A5-1E	8,452	16	37.56			37.56	98.46			18	42.26	42.26	140.72			0.5	1.17	1.17	141.89	5.91	6	8	-
9	T5-1E	11,062	16	49.16					49.16	112.22	17	52.24			52.24	190.13	0.5	1.54	1.54	191.66	7.99	8	10	-
10	A4-2A	7,180	19	37.9	37.9	123.26					12	23.93	23.93	174.25							7.26	8	6	2
11	A9-2CP3	3,456	16	15.4			15.4	113.86			10	9.60	9.60	150.32							6.26	7	5	2
12	A3-2PP3	4,600	18	23.0					23	135.22	9	11.50	11.50	199.71			0.5	0.64	0.64	200.35	8.35	9	8	1
13	A6-2A	6,279	11	19.2			19.2	133.06			8	13.95	13.95	188.21			0.5	0.87	0.87	189.08	7.88	8	6	2
14	A4-1G	6,622	24	44.1	44.1	167.36					13	23.91			23.91	214.04					8.92	9	8	1
15	A8-2D	6,406	26	46.3			46.3	179.36			14	24.91	24.91	224.62							9.36	10	9	1

3.3.4. การจัดลำดับโดยให้ความสำคัญกับงานที่มีกำหนดส่งมอบเร็วที่สุดก่อนแล้วจึงทำงานที่มีกำหนดส่งมอบนานกว่าเป็นอันดับถัดไป ที่เรียกว่า การจัดงานที่มีกำหนดส่งมอบงานเร็วที่สุดก่อน (Earliest Due Date: EDD) วิธีนี้สามารถจัดได้ 2 แบบ คือ

3.3.4.1 การจัดลำดับงานโดยเรียงลำดับงานที่มีกำหนดส่งมอบเร็วที่สุดก่อนแล้วจึงกำหนดงานส่งมอบที่นานกว่าเป็นอันดับถัดไป โดยพิจารณาจากที่หน้าเครื่องจักรในแต่ละกระบวนการงานที่มาก่อนจะถูกจัดก่อน (Earliest Due Date :EDD.m) วิธีการนี้เริ่มแรกให้นำงานที่มีกำหนดส่งมอบมาเรียงลำดับก่อน-หลัง จากนั้นจัดงานเข้ากระบวนการแรก Face & Boring Process ให้ครบทั้ง 15 งานก่อน จากนั้นจัดงานที่เสร็จออกมาจัดเข้ากระบวนการ 2 Inspection Process ให้ครบทุกงาน จึงจะจัดเข้ากระบวนการ 3 Barrel Process ได้ จากข้อมูลตัวอย่าง 15 ข้อมูล สามารถเรียงลำดับกำหนดส่งมอบก่อน-หลัง ได้เป็นดังนี้ งาน 2-3-4-11-5-7-10-13-6-8-12-14-1-15-9 สำหรับการจัดตารางการผลิตกระบวนการแรก Face & Boring Process พิจารณาเครื่องจักร 3 เครื่องที่ว่างยังไม่มีงานเข้า นำงาน 2 (A5-2RP4) ที่มีกำหนดส่งมอบเร็วที่สุดเข้าก่อนที่เครื่องจักร 1 ใช้เวลาทำงาน 43.61 ชั่วโมง และนำงานที่มีกำหนดส่งมอบเร็วลำดับถัดไปเข้าเครื่องจักรที่ว่างอยู่ 2 เครื่อง คือ งาน 3 (A0-1PP1) เข้าเครื่องจักร 2 ใช้เวลาทำงาน 5.37 ชั่วโมง และงาน 4 (A0-1PP8) เข้าเครื่องจักร 3 ใช้เวลาทำงาน 18.06 ชั่วโมง และงาน 11 (A9-2CP3) จะเข้าเครื่องจักรที่ว่างก่อนใน 3 เครื่อง ซึ่งเครื่องที่ว่างจะเป็นเครื่อง 2 ที่มีงาน 3 (A0-1PP1) แล้วเสร็จก่อนที่เวลา 5.37 จากนั้นจัดงานอื่นเรียงตามลำดับกำหนดส่งมอบเร็วที่สุดเข้าทำก่อนสำหรับเครื่องจักรที่ว่าง ดังนั้นจะได้ลำดับงานแล้วเสร็จเข้ากระบวนการ Inspection Process ดังนี้ งาน 3-4-11-7-2-5-13-6-10-12-8-14-15-9-1 สำหรับกระบวนการ 2 Inspection Process พิจารณาเครื่องจักร 2 เครื่อง ที่ยังไม่มีงานเข้า จัดงานที่ออกจากกระบวนการแรกเร็วที่สุดเข้าทำก่อนเข้าเครื่องจักร 1 งาน 3 (A0-1PP1) แล้วเสร็จที่เวลา 5.37 โดยใช้เวลาในการทำงาน 7.16 ชั่วโมง จะออกจากกระบวนการนี้ที่เวลา 12.54 งานที่ออกมาเร็วลำดับ 2 เป็นงาน 4 (A0-1PP8) ที่เวลา 18.06 เข้าเครื่องจักร 2 ใช้เวลาทำงาน 8.70 ชั่วโมง แล้วเสร็จออกจากกระบวนการเวลา 26.76 จากนั้นงาน 11 (A9-2CP3) จะออกมาที่เวลา 20.73 ถูกจัดเข้าเครื่องจักร 1 ที่มีงาน 3 (A0-1PP1) ออกแล้วที่เวลา 12.54 และเครื่องจักรยังมียังงานค้างอยู่ จะใช้เวลาในการทำงาน 9.60 ชั่วโมง จะออกจากกระบวนการนี้ที่เวลา 30.33 ทำวิธีการเดียวกันนี้ในทุกงาน สำหรับกระบวนการ 3 Barrel Process งาน 13 (A6-2A) งาน 12 (A3-2PP3) งาน 8 (A5-1E) และงาน 9 (T5-1E) พิจารณาเครื่องจักร 1 เครื่อง งานที่ออกจากกระบวนการ Inspection Process ก่อนจะ

ถูกจัดเข้าเครื่องก่อนเรียงตามลำดับ ดังนี้ งาน 13-12-8-9 จากการจัดตารางการผลิตวิธีนี้สามารถหาดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการจัดตารางการผลิต ได้ดังนี้

1. เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน (Average Completion Time) หาได้จากเวลารวมที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดที่รวมเวลาการรอคอยเครื่องจักรด้วย มีค่าเท่ากับ $62.57 + 12.54 + 26.76 + 30.33 + 73.03 + 49.18 + 99.18 + 77.62 + 75.25 + 143.79 + 98.94 + 137.86 + 224.69 + 171.54 + 216.89 = 1,500.18$ ชั่วโมง ต่อ จำนวนงานทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 งาน ดังนั้น จะได้เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน มีค่าเท่ากับ 100.01 ชั่วโมง

2. ความสามารถในการใช้เครื่องจักร (%Utilization) หาได้จากเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดของแต่ละงานรวมกัน มีค่าเท่ากับ $137.89 + 62.57 + 12.54 + 26.76 + 54.97 + 8.33 + 28.45 + 81.0 + 102.94 + 61.83 + 24.96 + 35.14 + 34.01 + 68.06 + 71.18 = 810.62$ ชั่วโมง ต่อเวลารวมที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดที่รวมเวลาการรอคอยเครื่องจักรด้วย มีค่าเท่ากับ 1,500.18 ชั่วโมง ดังนั้นจะได้ความสามารถในการใช้เครื่องจักร มีค่าเท่ากับ 0.5403 หรือ 54.03%

3. ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้า (Average Tardiness) หาได้จาก จำนวนวันทั้งหมดในการส่งมอบงานที่ล่าช้ากว่ากำหนดของทุกงานรวมกัน มีค่าเท่ากับ 1 วัน ต่อ จำนวนงานทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 งาน ดังนั้น จะได้ ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้ามีค่าเท่ากับ 0.07

4. จำนวนงานที่มีระยะเวลาเสร็จงานช้ากว่ากำหนดรวมกัน (Total Late Jobs) ค่าเท่ากับ 1งาน

5. จำนวนวันสูงสุดที่ส่งมอบงานช้ากว่ากำหนด (Maximum Lateness) ค่าเท่ากับ 1 วัน

ผลการจัดตารางการผลิตด้วยวิธีนี้ พบว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดในด้านลดค่าเฉลี่ยของวันที่ส่งมอบงานล่าช้า นั่นคือ มีค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้าเท่ากับ 0.07 ที่จำนวนงานส่งมอบล่าช้า 1 งาน และมีจำนวนวันสูงสุดที่ส่งมอบล่าช้าอยู่ที่ 1 วัน แต่วิธีนี้ไม่ได้นำเรื่องของเวลาทำงานมาพิจารณาด้วย จึงส่งผลให้หลังการจัดลำดับงานแล้ว มีงานรอคอยในระบบมากมีค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานเท่ากับ 100.01 ชั่วโมง และความสามารถการใช้เครื่องจักร 54.03%

ตารางที่ 3.8

การจัดลำดับงานโดยเรียงลำดับงานที่มีกำหนดส่งมอบเร็วที่สุดก่อนแล้ว (EDD.m)

Due date	(Job sequence)	No. of Job	Quantity	Total processing time (hrs)	Fac&boring process (RL)		Machine.1		Machine.2		Machine.3		Inspection process(MV)		Machine.1		Machine.2		Barrel process(BL)		Machine.1		Complete Job	Complete Job (days)	Due date	Over due date
					C/T (sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T(sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)				
4	A5-2RP4	2	6,826	62.57	23	43.61	43.61	43.61					10	18.96	18.96	62.57							2.61	3	4	-
4	A0-1PP1	3	1,612	12.54	12	5.37			5.37	5.37			16	7.16	7.16	12.54							0.52	1	4	-
5	A0-1PP8	4	2,408	26.76	27	18.06					18.06	18.06	13	8.70			8.70	26.76					1.11	2	5	-
5	A9-2CP3	11	3,456	24.96	16	15.36			15.36	20.73			10	9.60	9.60	30.33							1.26	2	5	-
6	A0-2GG2	5	4,602	54.97	31	39.63					39.63	57.69	12	15.34			15.34	73.03					3.04	4	6	-
6	A2-2F	7	3,658	28.45	11	11.18			11.18	31.91			17	17.27			17.27	49.18					2.05	3	6	-
6	A4-2A	10	7,180	61.83	19	37.89			37.9	69.81			12	23.93			23.93	99.18					4.13	5	6	-
6	A6-2A	13	6279	34.01	11	19.19	19.2	62.80					8	13.95	13.95	76.75			0.5	0.87	0.87	77.62	3.23	4	6	-
7	A2-1MG2	6	1,000	8.33	22	6.11					6.11	63.80	8	2.22			2.22	75.25					3.14	4	7	-
8	A5-1E	8	8,452	81.00	16	37.56	37.56	100.36					18	42.26	42.26	142.62			0.5	1.17	1.17	143.79	5.99	6	8	-
8	A3-2PP3	12	4,600	35.14	18	23.00					23.00	86.80	9	11.50	11.50	98.30			0.5	0.64	0.64	98.94	4.12	5	8	-
8	A4-1G	14	6622	68.06	24	44.15			44.15	113.95			13	23.91			23.91	137.86					5.74	6	8	-
9	A5-1MG2	1	23,638	137.89	13	85.36					85.36	172.16	8	52.53			52.53	224.69					9.36	10	9	1
9	A8-2D	15	6406	71.18	26	46.27	46.3	146.63					14	24.91			24.91	171.54					7.15	8	9	-
10	T5-1E	9	11,062	102.94	16	49.16			49.16	163.12			17	52.24	52.24	215.35			0.5	1.54	1.54	216.89	9.04	10	10	-

3.3.4.2 การจัดลำดับงานโดยเรียงลำดับงานที่มีกำหนดส่งมอบเร็วที่สุดก่อนแล้วจึงกำหนดงานส่งมอบที่นานกว่าเป็นอันดับถัดไป โดยจัดลำดับงานพิจารณาปริมาณการสั่งผลิตของลูกค้าในทุกๆ กระบวนการก่อน (Earliest Due Date :EDD.o) วิธีการนี้เริ่มแรกให้นำงานที่มีกำหนดส่งมอบมาเรียงลำดับก่อน-หลัง จากนั้นจัดงานตามปริมาณสั่งผลิตต้องนำงานเข้าทุกกระบวนการต่อเนื่องก่อนจึงจะสามารถจัดงานปริมาณสั่งผลิตถัดไป ให้ครบทั้ง 15 งาน จากข้อมูลตัวอย่าง 15 ข้อมูล สามารถเรียงลำดับกำหนดส่งมอบก่อน-หลัง ได้เป็นดังนี้ งาน 2-3-4-11-5-7-10-13-6-8-12-14-1-15-9 สำหรับการจัดตารางการผลิตกระบวนการแรก Face & Boring Process พิจารณาเครื่องจักร 3 เครื่องที่ว่างยังไม่มียานเข้า นำงานสั่งผลิต 2 (A5-2RP4) ที่มีกำหนดส่งมอบเร็วที่สุดเข้าก่อนที่เครื่องจักร 1 ใช้เวลาทำงาน 43.61 ชั่วโมง งานแล้วเสร็จจัดเข้ากระบวนการ 2 Inspection Process ที่มีเครื่องจักรว่าง 2 เครื่อง เลือกเข้าเครื่องจักร 1 ใช้เวลาทำงาน 18.96 ชั่วโมง แล้วเสร็จจากกระบวนการ Inspection Process ที่เวลา 62.57 ลำดับต่อไปงานสั่งผลิต 3 (A0-1PP1) ใช้เวลาทำงาน 5.37 ชั่วโมง เข้ากระบวนการแรก Face & Boring Process ที่มีเครื่องจักรว่าง 2 เครื่อง เลือกเข้าเครื่องจักร 2 เมื่องานออกมาจัดเข้ากระบวนการ Inspection Process ที่มีเครื่องจักรว่าง 1 เครื่อง เลือกเข้าเครื่องจักร 2 ใช้เวลาทำงาน 7.16 ชั่วโมง เสร็จออกจากกระบวนการ Inspection Process ที่เวลา 12.54 ลำดับต่อไปงานสั่งผลิต 4 (A0-1PP8) เข้ากระบวนการแรก Face & Boring Process ที่มีเครื่องจักร 3 ว่าง 1 เครื่อง ใช้เวลาทำงาน 18.06 ชั่วโมง งานเสร็จออกมาจัดเข้ากระบวนการ Inspection Process ที่มีเครื่องจักร 2 ว่าง เนื่องจากงาน 3 (A0-1PP1) เสร็จจากกระบวนการแล้วที่เวลา 12.54 งาน 4 (A0-1PP8) ใช้เวลาทำงาน 8.70 ชั่วโมง ออกจากกระบวนการนี้ที่เวลา 26.76 ต่อมาจัดงานสั่งผลิต 11 (A9-2CP3) เข้ากระบวนการแรก Face & Boring Process เลือกเข้าเครื่องจักร 2 เนื่องจากงาน 3 (A0-1PP1) เสร็จแล้วที่เวลา 5.37 ในขณะที่เครื่องจักร 1 มียาน 2 (A5-2RP4) และเครื่องจักร 3 มียาน 14 (A0-1PP8) ค้างอยู่ ซึ่งงาน 11 (A9-2CP3) จะใช้เวลาทำงาน 15.36 ชั่วโมง ออกจากกระบวนการแรก Face & Boring Process ที่เวลา 20.73 เข้ากระบวนการ Inspection Process ที่ต้องรอเข้าเครื่องจักร 2 หลังจากงาน 4 (A0-1PP8) ออกแล้วที่เวลา 26.76 และขณะนั้นเครื่องจักร 1 ยังค้างทำงาน 2 (A5-2RP4) อยู่ งาน 11 (A9-2CP3) ใช้เวลาทำงานในกระบวนการนี้ 9.60 ชั่วโมง แล้วเสร็จจากกระบวนการเวลา 36.36 ทำวิธีการเดียวกันนี้จนครบทุกงาน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าลำดับงานเข้าและออกจากกระบวนการ Inspection Process จะเหมือนกันตามลำดับงานดังนี้ งาน 2-3-4-11-5-7-10-13-6-8-12-14-1-15-9 เนื่องจากต้องจัดลำดับงานสั่งผลิตทุกกระบวนการก่อนจึงจะสามารถจัดงานสั่งผลิตถัดไป สำหรับงานสั่งผลิต 13 (A6-2A) งานสั่งผลิต

12 (A3-2PP3) งานสั่งผลิต 8 (A5-1E) และงานสั่งผลิต 9 (T5-1E) เป็นงานที่ต้องเข้ากระบวนการ 3 Barrel Process ที่มีเพียงเครื่องจักรเดียวลำดับการจัดงานจะเป็น ดังนี้ งาน 3-8-12-9 จากการ จัดตารางการผลิตวิธีนี้สามารถหาดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการจัดตารางการผลิต ได้ดังนี้

1. เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน (Average Completion Time) หาได้จาก เวลารวมที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดที่รวมเวลาการรอคอยเครื่องจักรด้วย มีค่าเท่ากับ $62.57+12.54+26.76+36.36+73.03+79.85+96.96+94.67+96.02+143.79+109.10+137.86+224.69+171.54+225.32 = 1,495.02$ ชั่วโมง ต่อ จำนวนงานทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 งาน ดังนั้น จะได้เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน มีค่าเท่ากับ 99.67 ชั่วโมง

2. ความสามารถในการใช้เครื่องจักร (%Utilization) หาได้จากเวลาที่ใช้ในการทำงาน ทั้งหมดของแต่ละงานรวมกัน มีค่าเท่ากับ $137.89+ 62.57+ 12.54+ 26.76+ 54.97+ 8.33+ 28.45+ 81.0+ 102.94+ 61.83+ 24.96+ 35.14+ 34.01+ 68.06+ 71.18 = 810.62$ ชั่วโมง ต่อ เวลารวมที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดที่รวมเวลาการรอคอยเครื่องจักรด้วย มีค่าเท่ากับ 1,495.02 ชั่วโมง ดังนั้นจะได้ความสามารถในการใช้เครื่องจักร มีค่าเท่ากับ 0.5422 หรือ 54.22%

3. ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้า (Average Tardiness) หาได้จาก จำนวนวันทั้งหมดในการส่งมอบงานที่ล่าช้ากว่ากำหนดของทุกงานรวมกัน มีค่าเท่ากับ 1 วัน ต่อ จำนวนงานทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 งาน ดังนั้น จะได้ ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้ามีค่าเท่ากับ 0.07

4. จำนวนงานที่มีระยะเวลาเสร็จงานช้ากว่ากำหนดรวมกัน (Total Late Jobs) ค่าเท่ากับ 1งาน

5. จำนวนวันสูงสุดที่ส่งมอบงานช้ากว่ากำหนด (Maximum Lateness) ค่าเท่ากับ 1 วัน

ผลการจัดตารางการผลิตด้วยวิธีนี้ พบว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดเหมือนกับวิธีจัดลำดับงานส่งมอบเร็วที่สุดก่อนโดยจัดตามงานที่อยู่หน้าเครื่องก่อน(EDD.o) ในด้านลดค่าเฉลี่ยของวันที่ส่งมอบงานล่าช้า นั่นคือ มีค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้าเท่ากับ 0.07 ที่จำนวนงานส่งมอบล่าช้า 1 งาน และมีจำนวนวันสูงสุดที่ส่งมอบล่าช้าอยู่ที่ 1 วัน แต่วิธีนี้ไม่ได้นำเรื่องของเวลาทำงานมาพิจารณาด้วยจึงส่งผลให้หลังการจัดลำดับงานแล้ว มีงานรอคอยในระบบมากมีค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานเท่ากับ 99.67 ชั่วโมง และความสามารถการใช้เครื่องจักร 54.22%

ตารางที่ 3.9

การจัดลำดับงานโดยเรียงลำดับงานส่งผลิตที่มีกำหนดส่งมอบเร็วที่สุดก่อน (EDD.o)

Due date	(Job sequence)	No. of Job	Quantity	Fac&boring process (RL)		Machine.1		Machine.2		Machine.3		Inspection process(MV)		Machine.1		Machine.2		Barrel process(BL)		Machine.1		Compl ete Job	Complete Job (days)	Due date	Over due date
				C/T (sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T(sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)				
4	A5-2RP4	2	6,826	23	43.61	43.61	43.61					10	18.96	18.96	62.57							2.61	3	4	-
4	A0-1PP1	3	1,612	12	5.37			5.37	5.37			16	7.16			7.16	12.54					0.52	1	4	-
5	A0-1PP8	4	2,408	27	18.06					18.06	18.06	13	8.70			8.70	26.76					1.11	2	5	-
5	A9-2CP3	11	3,456	16	15.36			15.4	20.73			10	9.60			9.60	36.36					1.51	2	5	-
6	A0-2GG2	5	4,602	31	39.63					39.63	57.69	12	15.34			15.34	73.03					3.04	4	6	-
6	A2-2F	7	3,658	11	11.18			11.18	31.91			17	17.27	17.27	79.85							3.33	4	6	-
6	A4-2A	10	7,180	19	37.89			37.9	69.81			12	23.93			23.93	96.96					4.04	5	6	-
6	A6-2A	13	6279	11	19.19	19.2	62.80					8	13.95	13.95	93.80			0.5	0.87	0.87	94.67	3.94	4	6	-
7	A2-1MG2	6	1,000	22	6.11					6.11	63.80	8	2.22	2.22	96.02							4.00	4	7	-
8	A5-1E	8	8,452	16	37.56	37.56	100.36					18	42.26	42.26	142.62			0.5	1.17	1.17	143.79	5.99	6	8	-
8	A3-2PP3	12	4,600	18	23.00					23.00	86.80	9	11.50			11.50	108.46	0.5	0.64	0.64	109.10	4.55	5	8	-
8	A4-1G	14	6622	24	44.15			44.15	113.95			13	23.91			23.91	137.86					5.74	6	8	-
9	A5-1MG2	1	23,638	13	85.36					85.36	172.16	8	52.53			52.53	224.69					9.36	10	9	1
9	A8-2D	15	6406	26	46.27	46.3	146.63					14	24.91	24.91	171.54							7.15	8	9	-
10	T5-1E	9	11,062	16	49.16			49.16	163.12			17	52.24	52.24	223.78			0.5	1.54	1.54	225.32	9.39	10	10	-

3.3.5 การจัดลำดับงานโดยให้ความสำคัญกับงานที่ใช้เวลาการทำงานมากที่สุดเป็นอันดับแรก จึงค่อยทำงานที่เวลาการทำงานน้อยเป็นลำดับถัดไป ที่เรียกว่า การจัดงานที่มีเวลามากที่สุดทำก่อน (Longest Processing Time: LPT) วิธีนี้สามารถจัดได้ 2 แบบ คือ

3.3.5.1 การจัดลำดับงานในกระบวนการแรกโดยให้ความสำคัญกับงานที่ใช้เวลาการทำงานมากที่สุดเป็นอันดับแรก จึงค่อยทำงานที่เวลาการทำงานน้อยเป็นลำดับถัดไป (Longest Processing Time: LPT.m) วิธีการจัดตารางการผลิตนี้เริ่มแรกจะจัดงานเรียงลำดับตามเวลาการทำงานจากมากที่สุดไปหาน้อยสุด สำหรับกระบวนการแรก Face & Boring Process ก่อน ให้ครบทั้ง 15 งาน จากนั้นกระบวนการ 2 Inspection Process งานที่มาถึงก่อนจัดก่อนเพื่อลดเวลาการรอคอยเครื่องจักร และเข้ากระบวนการ 3 Barrel Process ด้วยงานมาก่อนจัดก่อนเหมือนกัน จากข้อมูลตัวอย่าง 15 ข้อมูล สามารถจัดลำดับงานได้เป็น ดังนี้ งานทุกงานที่รออยู่กระบวนการ Face & Boring Process นำเวลาการทำงานทั้งหมดมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ งาน 1-9-15-14-2-5-10-8-12-13-4-11-7-6-3 มาจัดตารางการผลิตที่กระบวนการ Face & Boring Process นำงาน 1 (A5-1MG2) ที่มีเวลาการทำงานมากที่สุดเข้าทำก่อน ใช้เวลา 85.36 ชั่วโมง เข้าเครื่องจักร 1 นำงาน 9 (T5-1E) เข้าเครื่องจักร 2 ใช้เวลาทำงาน 49.16 ชั่วโมง และนำงาน 15 (A8-2D) เข้าเครื่องจักร 3 ใช้เวลาทำงาน 46.27 ชั่วโมง จากนั้นจัดงานอื่นที่เรียงลำดับงานเวลาทำงานจากมากไปหาน้อย เข้าเครื่องจักร 1 เครื่องจักร 2 และเครื่องจักร 3 ตามลำดับ ต่อมาจัดงาน 14 (A4-1G) ที่ใช้เวลาในการทำงาน 44.15 ชั่วโมง เลือกเข้าเครื่องจักร 3 ต่อจากงาน 15 (A8-2D) ออกที่เวลา 46.27 เนื่องจากเครื่องจักร 1 และ เครื่องจักร 2 มีงาน 9 (T5-1E) และงาน 1 (A5-1MG2) ค้างอยู่ตามลำดับ จากนั้นจัดงาน 2 (A5-2RP4) เข้าเครื่องจักร 2 ต่อหลังงาน 9 (T5-1E) ออกแล้วที่เวลา 49.16 ใช้เวลาในการทำงาน 43.61 ชั่วโมง งานเสร็จออกจากกระบวนการเวลา 92.78 จัดงานด้วยวิธีการเดียวกันนี้จนครบทุกงาน ดังนั้นลำดับงานที่ใช้เวลาทำงานมากที่สุดถึงน้อยที่สุด แล้วเสร็จจากกระบวนการแรก Face & Boring Process ดังนี้ งาน 15-9-1-14-2-5-10-8-13-12-4-6-7-3-11 ต่อมาพิจารณากระบวนการ 2 Inspection Process พิจารณา 2 เครื่องจักรที่ว่างอยู่ ต้องนำงานที่ออกจากกระบวนการแรก Face & Boring Process ก่อนจัดเครื่องจักรที่ว่างอยู่ ดังนั้น งาน 15 (A8-2D) เสร็จจากกระบวนการแรก Face & Boring Process เป็นงานแรกที่เวลา 46.27 จะเข้ากระบวนการ 2 Inspection Process ที่เครื่องจักร 1 ใช้เวลาทำงาน 24.91 ชั่วโมง เสร็จงานที่เวลา 71.18 และงาน 9 (T5-1E) เข้าเครื่องจักร 2 ที่ว่างอยู่ใช้เวลาทำงาน 52.24 ชั่วโมง เสร็จงานที่เวลา 101.40 จากนั้นงาน 1 (A5-1MG2) ออกจากกระบวนการแรกที่เวลา 85.36 จะเข้ากระบวนการ Inspection Process ที่เครื่องจักร 1 หลังงาน 15 (A8-2D) ออกที่เวลา 71.18 ใช้

เวลาทำงาน 52.53 ชั่วโมง ดังนั้นลำดับงานที่ออกจากกระบวนการ Inspection Process เป็นดังนี้ งาน 15-9-14-1-2-5-10-13-12-8-6-4-3-7-11 พิจารณากระบวนการถัดไป มีงาน 4 งานเท่านั้นที่จะเข้ากระบวนการ Barrel Process คือ งาน 13 (A6-2A) งาน 12(A3-2PP3) งาน 8 (A5-1E) และงาน 9 (T5-1E) เนื่องจากกระบวนการนี้มีเพียงเครื่องจักรเดียว ลำดับงานที่จะเข้าเรียงลำดับจากงานที่ออกจากกระบวนการ Inspection Process ที่เร็วที่สุด เป็นดังนี้ งาน 9-13-12-8 จากการจัดตารางการผลิตวิธีนี้สามารถหาดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการจัดตารางการผลิต ได้ดังนี้

1. เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน (Average Completion Time) หาได้จากเวลารวมที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดที่รวมเวลารอคอยเครื่องจักรด้วย มีค่าเท่ากับ $137.89+102.94+71.18+125.31+144.28+153.23+168.21+196.66+194.30+183.03+202.36+224.58+214.98+197.71+209.52 = 2,526.19$ ชั่วโมง ต่อ จำนวนงานทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 งาน ดังนั้น จะได้เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน มีค่าเท่ากับ 168.41 ชั่วโมง

2. ความสามารถในการใช้เครื่องจักร (%Utilization) หาได้จากเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดของแต่ละงานรวมกัน มีค่าเท่ากับ $137.89+ 62.57+ 12.54+26.76+ 54.97+ 8.33+ 28.45+ 81.0+ 102.94+ 61.83+ 24.96+ 35.14+ 34.01+ 68.06+ 71.18 = 810.62$ ชั่วโมง ต่อเวลารวมที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดที่รวมเวลารอคอยเครื่องจักรด้วย มีค่าเท่ากับ 2,526.19 ชั่วโมง ดังนั้นจะได้ความสามารถในการใช้เครื่องจักร มีค่าเท่ากับ 0.3209 หรือ 32.09%

3. ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้า (Average Tardiness) หาได้จาก จำนวนวันทั้งหมดในการส่งมอบงานที่ล่าช้ากว่ากำหนดของทุกงานรวมกัน $3+1+2+1+1+2+4+5+3+2+5$ มีค่าเท่ากับ 29 วัน ต่อ จำนวนงานทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 งาน ดังนั้น จะได้ ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้ามีค่าเท่ากับ 1.93

4. จำนวนงานที่มีระยะเวลาเสร็จงานช้ากว่ากำหนดรวมกัน (Total Late Jobs) ค่าเท่ากับ 11 งาน

5. จำนวนวันสูงสุดที่ส่งมอบงานช้ากว่ากำหนด (Maximum Lateness) ค่าเท่ากับ 5 วัน

ผลการจัดตารางการผลิตด้วยวิธีนี้ พบว่าเป็นวิธีที่ส่งผลเสียต่อประสิทธิภาพโดยรวมของระบบการผลิตมากกว่าเมื่อเทียบกับวิธีอื่น เนื่องจากจัดงานที่มีเวลาทำงานมากที่สุดทำก่อนจะทำให้มีงานค้างอยู่ในระบบเป็นเวลางานจึงมีค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานเท่ากับ 168.41 ชั่วโมง ความสามารถในการใช้เครื่องจักรต่ำเท่ากับ 32.08% และ ส่งผลมีจำนวนงานส่งมอบล่าช้ารวม 11 งาน ที่ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้า 1.93 และจำนวนวันสูงสุดที่ส่งมอบช้ามีค่าเท่ากับ 5 วัน

ตารางที่ 3.10

การจัดลำดับงานใช้เวลาการทำงานมากที่สุดก่อนโดยจัดงานที่รอหน้าเครื่องที่เวลาน้อยที่สุดทำก่อน (LPT.m)

No. of Job	(Job sequence)	Quantity	Fac&boring process (RL)		Machine.1		Machine.2		Machine.3		Inspection process(MV)		Machine.1		Machine.2		Barrel process(BL)		Machine.1		Complete Job	Complete Job (days)	Due date	Over due date
			C/T (sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T(sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)				
1	A5-1MG2	23,638	13	85.36	85.36	85.36					8	52.53	52.53	137.89							5.75	6	9	-
9	T5-1E	11,062	16	49.16			49.16	49.16			17	52.24			52.24	101.40	0.5	1.54	1.54	102.94	4.29	5	10	-
15	A8-2D	6406	26	46.27					46.3	46.27	14	24.91	24.91	71.18							2.97	3	9	-
14	A4-1G	6622	24	44.15					44.15	90.41	13	23.91			23.91	125.31					5.22	6	8	-
2	A5-2RP4	6,826	23	43.61			43.61	92.78			10	18.96			18.96	144.28					6.01	7	4	3
5	A0-2GG2	4,602	31	39.63	39.63	124.99					12	15.34	15.34	153.23							6.38	7	6	1
10	A4-2A	7,180	19	37.89					37.9	128.3	12	23.93			23.93	168.21					7.01	8	6	2
8	A5-1E	8,452	16	37.56			37.56	130.34			18	42.26	42.26	195.49			0.5	1.17	1.17	196.66	8.19	9	8	1
12	A3-2PP3	4,600	18	23.00	23.0	147.99					9	11.50			11.50	193.66	0.5	0.64	0.64	194.30	8.10	9	8	1
13	A6-2A	6279	11	19.19					19.2	147.49	8	13.95			13.95	182.16	0.5	0.87	0.87	183.03	7.63	8	6	2
4	A0-1PP8	2,408	27	18.06			18.06	148.40			13	8.70			8.70	202.36					8.43	9	5	4
11	A9-2CP3	3,456	16	15.36					15.4	162.9	10	9.60	9.60	224.58							9.36	10	5	5
7	A2-2F	3,658	11	11.18	11.18	159.17					17	17.27	17.27	214.98							8.96	9	6	3
6	A2-1MG2	1,000	22	6.11			6.11	154.51			8	2.22	2.22	197.71							8.24	9	7	2
3	A0-1PP1	1,612	12	5.37			5.37	159.88			16	7.16			7.16	209.52					8.73	9	4	5

3.3.5.2 การจัดลำดับงานตามปริมาณสิ่งผลิตที่เวลาการทำงานรวมทุกกระบวนการมากที่สุดทำก่อนในทุกกระบวนการจึงค่อยทำงานที่เวลารวมที่น้อยที่สุดเป็นลำดับถัดไปในทุกกระบวนการ ((Longest Processing Time: LPT.o) วิธีการนี้ได้นำเวลาการทำงานรวมของแต่ละงานมาเรียงลำดับงานจากเวลามากสุดไปหาน้อยสุด จากนั้นจัดงานแต่ละปริมาณสิ่งผลิตให้ครบทุก 3 กระบวนการต่อเนื่องก่อนจึงจะเริ่มจัดงานสิ่งผลิตลำดับถัดไป จากข้อมูลตัวอย่าง 15 ข้อมูลจากข้อมูลตัวอย่าง 15 ข้อมูลสามารถจัดลำดับงานที่เวลาทำงานรวมทั้งหมดของทุกกระบวนการที่มากที่สุดถึงน้อยสุด ได้เป็น ดังนี้ งาน 1-9-8-15-14-2-10-5-12-13-7-4-11-3-6 โดยเวลาการทำงานรวมทั้งหมดดังนี้ $137.89 + 102.94 + 81.00 + 71.18 + 68.06 + 62.57 + 61.83 + 54.97 + 35.14 + 34.01 + 28.45 + 26.76 + 24.96 + 12.54 + 8.33$ พิจารณากระบวนการแรก Face & Boring Process งานสิ่งผลิต 1 (A5-1MG2) มีเวลาทำงานรวมทุกกระบวนการมากที่สุด 137.89 ชั่วโมง กำหนดเข้า 2 กระบวนการ กระบวนการแรก Face & Boring Process ที่มีเครื่องจักรว่าง 3 เครื่อง เลือกเข้าเครื่องจักร 1 ใช้เวลาทำงาน 85.36 ชั่วโมง เมื่องานออกมาจัดเข้ากระบวนการ 2 Inspection Process ที่มีเครื่องจักรว่าง 2 เครื่อง เลือกเข้าเครื่องจักร 1 ใช้เวลาทำงาน 52.53 ชั่วโมง แล้วเสร็จจากกระบวนการ Inspection Process ที่เวลา 137.89 ลำดับต่อไปงานสิ่งผลิต 9 (T5-1E) มีเวลาทำงานรวมทุกกระบวนการที่ 102.94 ชั่วโมง กำหนดเข้า 3 กระบวนการ กระบวนการแรก Face & Boring Process ที่มีเครื่องจักรว่าง 2 เครื่อง เลือกเข้าเครื่องจักร 2 ใช้เวลาทำงาน 49.16 ชั่วโมง เมื่องานออกมาจัดเข้ากระบวนการ Inspection Process ที่มีเครื่องจักรว่าง 1 เครื่อง เลือกเข้าเครื่องจักร 2 ใช้เวลาทำงาน 52.24 ชั่วโมง นอกจากกระบวนการ Inspection Process ที่เวลา 101.04 เนื่องจากงาน 9 (T5-1E) เป็นงานที่ต้องเข้ากระบวนการ Barrel Process พิจารณาเครื่องจักร 1 เครื่องที่ว่างอยู่สามารถจัดงานเข้าเครื่องได้ทันที ใช้เวลาการทำงาน 1.54 ชั่วโมง ดังนั้นงาน 9 (T5-1E) จะเสร็จงานที่เวลา 102.94 ลำดับต่อไปงานสิ่งผลิต 8 (A5-1E) มีเวลาทำงานรวมทุกกระบวนการที่ 81.00 ชั่วโมง กำหนดเข้า 3 กระบวนการ กระบวนการแรก Face & Boring Process ที่มีเครื่องจักร 3 ว่าง 1 เครื่อง เลือกเข้าเครื่องจักร 3 ใช้เวลาทำงาน 37.56 ชั่วโมง เมื่องานออกมาจัดเข้ากระบวนการ Inspection Process ที่เครื่องจักร 2 หลังจากงาน 8 (A5-1E) นอกจากกระบวนการแล้วที่เวลา 101.40 ใช้เวลาทำงาน 42.46 ชั่วโมง นอกจากกระบวนการ ที่เวลา 143.66 จัดงานเข้ากระบวนการ Barrel Process ใช้เวลาทำงาน 1.17 ชั่วโมง งานแล้วเสร็จที่เวลา 144.84 จากนั้นจัดงานสิ่งผลิต 15 (A8-2D) มีเวลาทำงานรวมทุกกระบวนการที่ 71.18 ชั่วโมง กำหนดเข้า 2 กระบวนการ เข้ากระบวนการแรก Face & Boring Process ที่เครื่องจักร 3 ต่อจากงาน 8 (A5-1E) ที่ทำเสร็จที่เวลา 37.56 ใช้เวลา

ทำงาน 46.27 ชั่วโมง จัดเข้ากระบวนการ Inspection Process ที่เครื่องจักร 1 หลังจากงาน 1 (A5-1MG2) เสร็จที่เวลา 137.89 ใช้เวลาทำงาน 24.91 ชั่วโมง ออกจากกระบวนการ ที่เวลา 162.80 ทำวิธีการเดียวกันนี้จนครบทุกงานของแต่ละปริมาณสิ่งผลิต สำหรับงานสิ่งผลิต 13 (A6-2A) และงานสิ่งผลิต 12 (A3-2PP3) เป็นงานที่ต้องเข้ากระบวนการ Barrel Process ที่มีเพียงเครื่องจักรเดียวจะต้องถูกจัดงานเข้าตามปริมาณสิ่งผลิตก่อนทุกครั้งที่จะเริ่มจัดงานปริมาณสิ่งผลิตต่อไปจากการจัดตารางการผลิตวิธีนี้สามารถหาดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการจัดตารางการผลิต ได้ดังนี้

1. เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน (Average Completion Time) หาได้จากเวลารวมที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดที่รวมเวลาการรอคอยเครื่องจักรด้วย มีค่าเท่ากับ $137.89+102.94+144.84+162.80+167.57+181.76+191.51+197.10+203.65+211.93+220.28+219.75+229.35+227.45+229.67 = 2,828.48$ ชั่วโมง ต่อ จำนวนงานทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 งาน ดังนั้น จะได้เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน มีค่าเท่ากับ 188.57 ชั่วโมง

2. ความสามารถในการใช้เครื่องจักร (%Utilization) หาได้จากเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดของแต่ละงานรวมกัน มีค่าเท่ากับ $137.89+ 62.57+ 12.54+ 26.76+ 54.97+ 8.33+ 28.45+ 81.0+ 102.94+ 61.83+ 24.96+ 35.14+34.01+ 68.06+ 71.18 = 810.62$ ชั่วโมง ต่อเวลารวมที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดที่รวมเวลาการรอคอยเครื่องจักรด้วย มีค่าเท่ากับ 2,828.48 ชั่วโมง ดังนั้นจะได้ความสามารถในการใช้เครื่องจักร มีค่าเท่ากับ 0.2866 หรือ 28.66%

3. ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้า (Average Tardiness) หาได้จาก จำนวนวันทั้งหมดในการส่งมอบงานที่ล่าช้ากว่ากำหนดของทุกงานรวมกัน $4+2+3+1+3+4+4+4+6+3$ มีค่าเท่ากับ 34 วัน ต่อ จำนวนงานทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 งาน ดังนั้น จะได้ ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้ามีค่าเท่ากับ 2.27

4. จำนวนงานที่มีระยะเวลาเสร็จงานช้ากว่ากำหนดรวมกัน (Total Late Jobs) ค่าเท่ากับ 10 งาน

5. จำนวนวันสูงสุดที่ส่งมอบงานช้ากว่ากำหนด (Maximum Lateness) ค่าเท่ากับ 6 วัน

ผลการจัดตารางการผลิตด้วยวิธีนี้ พบว่าเป็นวิธีที่แย่ที่สุด ทั้งยังส่งผลเสียต่อประสิทธิภาพโดยรวมของระบบการผลิตมากกว่าเมื่อเทียบกับวิธีการจัดลำดับงานโดยให้ความสำคัญกับงานที่ใช้เวลาการทำงานมากที่สุดโดยพิจารณาจัดงานที่หน้าเครื่องที่น้อยที่สุดก่อน (LPT.m) เนื่องจากต้องจัดงานที่มีเวลาทำงานมากที่สุดทำก่อนของปริมาณการสั่งซื้อ จะทำให้มีงานค้างอยู่ในระบบเป็นเวลานานมากกว่าวิธีอื่น จึงส่งผลมีค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานเท่ากับ 188.57 ชั่วโมง ความสามารถในการใช้เครื่องจักรต่ำที่สุดเท่ากับ 28.66% และมีจำนวนงานส่งมอบล่าช้ารวม 34 งาน ที่ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้า 2.27 และจำนวนวันสูงสุดที่ส่งมอบช้ามีค่าเท่ากับ 6 วัน

ตารางที่ 3.11

การจัดลำดับงานใช้เวลาการทำงานมากที่สุดก่อนโดยจัดลำดับงานที่ปริมาณการสั่งซื้อของลูกค้าในทุกกระบวนการก่อน (LPT.o)

No. of Job	(Job sequence)	Quantity	Total processing time (hrs)	Fac&boring process (RL)		Machine.1		Machine.2		Machine.3		Inspection process(MV)		Machine.1		Machine.2		Barrel process(BL)		Machine.1		Complete Job	Complete Job (days)	Due date	Over due date
				C/T (sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T(sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)	C/T(sec)	Processing time(hrs)	C/T (sec)	Flow time (hrs)				
1	A5-1MG2	23,638	137.89	13	85.36	85.36	85.36					8	52.53	52.53	137.89							5.75	6	9	-
9	T5-1E	11,062	102.94	16	49.16			49.16	49.16			17	52.24			52.24	101.40	0.5	1.54	1.54	102.94	4.29	5	10	-
8	A5-1E	8,452	81.00	16	37.56					37.56	37.56	18	42.26			42.26	143.66	0.5	1.17	1.17	144.84	6.03	7	8	-
15	A8-2D	6406	71.18	26	46.27					46.3	83.8	14	24.91	24.91	162.80							6.78	7	9	-
14	A4-1G	6622	68.06	24	44.15			44.1	93.31			13	23.91			23.91	167.57					6.98	7	8	-
2	A5-2RP4	6,826	62.57	23	43.61					43.61	127.44	10	18.96	18.96	181.76							7.57	8	4	4
10	A4-2A	7,180	61.83	19	37.89	37.89	123.25					12	23.93			23.93	191.51					7.98	8	6	2
5	A0-2GG2	4,602	54.97	31	39.63			39.63	132.94			12	15.34	15.34	197.10							8.21	9	6	3
12	A3-2PP3	4,600	35.14	18	23.00	23.0	146.25					9	11.50			11.50	203.01	0.5	0.64	0.64	203.65	8.49	9	8	1
13	A6-2A	6279	34.01	11	19.19					19.2	146.6	8	13.95	13.95	211.06			0.5	0.87	0.87	211.93	8.83	9	6	3
7	A2-2F	3,658	28.45	11	11.18			11.18	144.12			17	17.27			17.27	220.28					9.18	10	6	4
4	A0-1PP8	2,408	26.76	27	18.06			18.06	162.18			13	8.70	8.70	219.75							9.16	10	5	4
11	A9-2CP3	3,456	24.96	16	15.36	15.36	161.61					10	9.60	9.60	229.35							9.56	10	5	4
3	A0-1PP1	1,612	12.54	12	5.37					5.37	152.00	16	7.16			7.16	227.45					9.48	10	4	6
6	A2-1MG2	1,000	8.33	22	6.11					6.11	158.11	8	2.22			2.22	229.67					9.57	10	7	3

ตารางที่ 3.12

ผลการจัดตารางการผลิตสำหรับงาน 15 งานของบริษัทกรณีศึกษา

Rules	Total flow time (hrs)	Total processing time (hrs)	Number of job	Total late days	Performance measures				
					Average completion time	%Utilization	Average tardiness	Total late jobs	Maximum lateness
FCFS.m	1,939.85	810.62	15	9	129.32	41.79%	0.60	6	2
FCFS.o	2,228.16	810.62	15	12	148.54	36.38%	0.80	6	3
SPT.m	1,396.49	810.62	15	4	93.10	58.05%	0.27	2	2
SPT.o	1,417.61	810.62	15	3	94.51	57.18%	0.20	2	2
SRT.m	1,396.49	810.62	15	4	93.10	58.05%	0.27	2	2
SRT.o	1,417.61	810.62	15	3	94.51	57.18%	0.20	2	2
EDD.m	1,500.18	810.62	15	1	100.01	54.03%	0.07	1	1
EDD.o	1,495.02	810.62	15	1	99.67	54.22%	0.07	1	1
LPT.m	2,526.19	810.62	15	29	168.41	32.09%	1.93	11	5
LPT.o	2,828.48	810.62	15	34	188.57	28.66%	2.27	10	6

สรุปผลการทดลอง

จากการจัดลำดับงานตัวอย่าง 15 ข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษาด้วยวิธีการจัดตารางการผลิตที่เป็นที่รู้จักโดยทั่วไป สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. การจัดลำดับงานที่เวลาการทำงานสั้นที่สุดก่อนทำก่อน (SPT) เป็นวิธีที่ดีที่สุดมุ่งเน้นลดเวลาเสร็จงานของแต่ละงาน และทำให้งานออกจากกระบวนการผลิตได้เร็วที่สุด วิธีนี้จึงให้ค่าเวลาเฉลี่ยของงานในระบบมีค่าต่ำที่สุด และสามารถใช้เครื่องจักรได้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ทำให้สินค้าคงเหลือในกระบวนการผลิตน้อย ซึ่งวิธี SPT.m ให้ค่าที่ดีกว่าวิธี SPT.o นั่นคือ เวลาเฉลี่ยของงานในระบบมีค่าเท่ากับ 93.10 ชั่วโมง และสามารถการใช้เครื่องจักรมีค่าเท่ากับ 58.05% แต่มีข้อเสีย คือ งานที่ต้องใช้เวลามากต้องคอยเป็นเวลานานอาจส่งผลให้เกิดปัญหาอื่นตามมาได้

2. การจัดลำดับงานโดยเรียงลำดับงานที่มีกำหนดส่งมอบเร็วที่สุดก่อน (EDD) เป็นวิธีที่ดีที่สุดด้านการส่งมอบล่าช้ากว่ากำหนด จะเห็นได้ว่าวิธีนี้ทั้ง 2 แบบ EDD.m และ EDD.o ให้ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้าต่ำที่สุดเท่ากับ 0.07 ที่จำนวนงานส่งมอบล่าช้า 1 งาน และมีจำนวนวันสูงสุดที่ส่งมอบล่าช้าอยู่ที่ 1 วัน แต่ข้อเสียของวิธีนี้คือ ไม่ได้เอาเวลาการทำงานมารวมพิจารณา ซึ่งอาจทำ

ให้มีจำนวนงานในกระบวนการผลิตมาก ก่อให้เกิดปัญหาการเก็บสินค้าคงเหลือระหว่างการผลิต และคนงานคอยงานในกระบวนการ

3. การจัดลำดับงานที่มีเวลาทำงานเหลือน้อยที่สุดจัดให้ทำก่อน (SRT) ควรเป็นวิธีที่ดีที่สุดที่มุ่งเน้นการลดเวลาการรอคอยในกระบวนการ ลดค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน และสามารถใช้เครื่องจักรได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่จากการจัดตารางการผลิตพบว่าการจัดด้วยวิธี SRT.m ให้ผลการจัดตารางการผลิตเหมือนวิธี SPT.m และ จัดแบบวิธี SRT.o ให้ผลการจัดตารางการผลิตเหมือนวิธี SPT.o เป็นการพิจารณาจัดงานที่มีเวลาเหลือน้อยที่สุดจัดเข้าเครื่องก่อน แต่เนื่องจากข้อมูลตัวอย่าง 15 ข้อมูล เวลาการทำงานที่กระบวนการ Face & Boring Process มีค่าค่อนข้างต่างกันจึงไม่มีงานที่มารอหน้าเครื่อง Inspection พร้อมกันที่ต้องเลือกเอางานที่มีเวลาเหลือน้อยที่สุดจัดทำก่อน จึงให้ค่าดัชนีการวัดมีค่าเท่ากัน และมีข้อเสีย คือ งานที่มีเวลาทำงานเหลือมากจะต้องคอยในกระบวนการเป็นเวลานาน

4. การจัดลำดับงานมาก่อนจะทำก่อนเสมอแล้วจึงทำงานที่เข้ามาลำดับถัดไป (FCFS.) มีข้อดี คือ สะดวก ง่ายต่อการใช้ ทั้งยังเป็นธรรมสำหรับงานทุกงานด้วย แต่จากผลการทดลองพบว่า วิธีนี้เป็นวิธีที่ไม่ค่อยดี ให้ค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานสูงและความสามารถในการใช้เครื่องจักรมีค่าต่ำ เนื่องจากงานที่ใช้เวลาทำงานมากถ้าจัดลำดับให้ทำก่อนจะทำให้งานอื่นที่ตามมาต้องคอยนานจะทำให้มีสินค้าระหว่างการผลิตมาก ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมากด้วย และยังเกิดปัญหาการว่างงานของเครื่องจักรกระบวนการถัดไปด้วย ซึ่งเมื่อเทียบการจัดตารางการผลิตทั้ง 2 แบบ พบว่า FCFS.o จะให้ค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานที่สูงกว่า FCFS.m มีค่าเท่ากับ 148.54 ชั่วโมง และความสามารถของเครื่องจักรที่ต่ำกว่า FCFS.m มีค่าเท่ากับ 36.38%

5. การจัดลำดับงานที่มีเวลาทำงานมากที่สุดทำก่อน (LPT) วิธีนี้เป็นวิธีที่ส่งผลเสียต่อประสิทธิภาพรวมของระบบผลิตมากกว่าวิธีอื่นๆ คือ การจัดลำดับงานนี้มักทำให้เวลาในการผลิตทั้งหมดนานส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรการผลิตทั้ง คน และเครื่องจักรต่ำและการส่งมอบล่าช้ากว่ากำหนดด้วย ซึ่งวิธี LPT.o จะให้ค่าดัชนีชี้วัดทุกตัวแย่ที่สุดเมื่อเทียบกับทุกวิธีที่กล่าวมา นั่นคือ มีค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานเท่ากับ 188.57 ชั่วโมง ความสามารถในการใช้เครื่องจักรต่ำที่สุดเท่ากับ 28.66% และมีจำนวนงานส่งมอบล่าช้ารวม 34 งาน ที่ค่าเฉลี่ยเวลางานล่าช้า 2.27 และจำนวนวันสูงสุดที่ส่งมอบช้ามีค่าเท่ากับ 6 วัน แต่ข้อดีสำหรับวิธีนี้ คือ สามารถสร้างขวัญและกำลังใจให้กับพนักงานสำหรับงานยากที่จะถูกทำก่อนเหลืองานง่ายๆไว้

6. ผลจากการจัดตารางการผลิตเปรียบเทียบ 2 แบบ ระหว่างการพิจารณาจัดงานที่อยู่หน้าเครื่องเข้ามาก่อนของกระบวนการที่ 2 กับการจัดงานตามปริมาณการสั่งซื้อของลูกค้าเข้ามาก่อนทุกกระบวนการ จะสังเกตได้ว่า การจัดงานแบบแรกจะให้ผลดัชนีค่าเฉลี่ยแล้วเสร็จของงานและความสามารถในการใช้เครื่องจักรที่ดีกว่า เนื่องจากไม่ต้องมีการรอคอยในระบบ