รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การลดเวลาความสูญเปล่าจากการเปลี่ยน Pulley ลง 30% ที่สถานีงาน TT/TTA

Pulley change optimization

(Loss time reduction of pulley change 30% at TT/TTA Workstation)

นายกิตติศักดิ์ ฉันทสกุลเดช

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2560

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การลดเวลาความสูญเปล่าจากการเปลี่ยน Pulley ลง 30% ที่สถานีงาน TT/TTA

Pulley change optimization

(Loss time reduction of pulley change 30% at TT/TTA Workstation)

นายกิตติศักดิ์ ฉันทสกุลเดช

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2560

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา การลดเวลาสูญเปล่าจากการเปลี่ยน Pulley ลง 30% ที่สถานีงาน TT/TTA

ชื่อ-สกุล นักศึกษา นายกิตติศักดิ์ ฉันทสกุลเดช

คณะ วิศวกรรมศาสตร์ **ภาควิชา** วิศวกรรมอุตสาหการ

ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ รศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล

ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน นางสาวมาริษา แสนสี

สถานประกอบการ บริษัท สยามมิชลิน จำกัด (ระยอง)

บทคัดย่อ

สถานีงาน TT/TTA ไม่สามารถส่งผลิตภัณฑ์ให้สถานีถัดไปได้อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งผลจากข้อมูลย้อนหลังพบว่า เวลาสูญเปล่าที่เกิดขึ้นกับสถานีงานมากที่สุดมาจากเรื่องการเปลี่ยน pulley ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เลือกทำโครงงานสหกิจในหัวข้อ การลดเวลาสูญเปล่าจากการเปลี่ยน Pulley ลง 30% ที่สถานีงาน TT/TTA ซึ่งเป็นการศึกษาเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของสถานีงานให้สูงขึ้นและทำให้เกิดผลผลิตที่มากขึ้นตามมา โดยใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการผสานกับแนวคิดของทางบริษัทสยามมิชลินในการคิดวิเคราะห์หาทางแก้ไขปัญหา ซึ่งจะทำให้ข้อมูลเป็นระบบและง่ายต่อการเข้าใจ หลังจากเริ่มดำเนินการได้เป็นระยะเวลาเห็นสมควร จึงทำการตรวจสอบผลการดำเนินงาน โดยพบว่าสถานีงาน TT/TTA สามารถลดเวลาความสูญเปล่าจากการเปลี่ยน pulley ได้ถึง 32.6% ซึ่งบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ทำให้ผลผลิตรายวันของสถานีงานรวมถึงของผลผลิตของโรงงานมีค่าเกินกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ในทุกๆวัน

Cooperative title : Loss time reduction of pulley change 30% at TT/TTA Workstation

Student intern name : Mr. Kittisak Chantasakuldej

Faculty : Engineering **Department :** Industrial Engineering

Advisor name : Assoc.Prof.Dr. Sittiporn Pimsakul

Mentor name : Miss. Marisa Sansee

Company : Michelin Siam Co.,Ltd (Rayong)

ABSTRACT

TT/TTA Workstation cannot always make product to next station. From the previous data, see that the most loss time which occur at this station is change pulley so researcher choose this problem for make a project " loss time reduction of pulley change at TT/TTA Workstation". Objective of this study is increasing efficiency that will make more production too. I have used Industrial Engineering tools merge with concept of Michelin Siam company to analysis the problem and find the way to improve it that will make systematic date and easy for understand. After implementation, I have follow the result for 2 months. The result is TT/TTA Workstation can reduce loss time of pulley change 32.6% so I have achieve the objective. Finally, efficiency of machine and production have more than target every day.

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานสหกิจเรื่อง การลดเวลาสูญเปล่าจากการเปลี่ยน Pulley ลง 30% ที่สถานีงาน TT/TTA สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาจากคณะอาจารย์และบุคลากรที่สำคัญในบริษัทอีกหลายท่านที่คอยให้คำแนะนำและความช่วยเหลือมาโดยตลอด ทางผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณอาจารย์และบุคลากรที่สำคัญ ดังนี้

รศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ผู้ซึ่งคอยให้คำปรึกษาและคำแนะนำระหว่างการทำโครงงาน อีกทั้งยังคอยชี้แนะแนวทางการดำเนินงาน จนทำให้โครงงานสหกิจศึกษาสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ดร.พลชัย โชติปรายนกุล อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ผู้ซึ่งคอยให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการทำโครงงาน จนทำให้โครงงานสหกิจศึกษาสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นางสาวมาริษา แสนสี พี่เลี้ยงระหว่างการฝึกสหกิจ ผู้ซึ่งคอยให้คำแนะนำและคำชี้แนะตลอดช่วงการฝึกงาน อีกทั้งยังเป็นผู้ให้คำติชมผลงานและคอยประสานงานกับหัวหน้าแผนกให้ จนทำให้โครงงานสหกิจศึกษาสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นายอันตกร วางวรรณ์ หัวหน้าแผนกวิศวกรรมอุตสาหการ ผู้ซึ่งคอยตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของผลงาน อีกทั้งยังเป็นผู้ให้คำชี้แนะแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข จนทำให้โครงงานสหกิจศึกษาสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นายปาลวัฒน์ วิเศษ หัวหน้าสถานีงาน TT/TTA ผู้ซึ่งคอยประสานกับพนักงานในทีม คอยให้คำแนะนำระหว่างดำเนินการ อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ จนทำให้โครงงานสหกิจศึกษาสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณพี่ๆในแผนกวิศวกรรมอุตสาหการรวมถึงแผนกอื่นๆ ที่คอยให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการทำงาน จนทำให้โครงงานสหกิจศึกษาสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณบริษัท สยามมิชลิน จำกัด ที่เปิดโอกาสรับเข้าไปฝึกงานสหกิจ ทำให้ได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆที่ไม่พบเจอในมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ดีในการปรับใช้กับชีวิตประจำวัน อีกทั้งยังให้การสนับสนุนในเรื่องสิ่งอำนวยความสะดวกเป็นอย่างดี

และสุดท้าย ขอขอบคุณบุคลากรอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ ผู้ซึ่งคอยช่วยเหลือและให้คำแนะนะจนทำให้โครงงานสหกิจศึกษาสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญรูป	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 วิธีการดำเนินงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	22
3.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน	22
3.2 ข้อมูลของสถานีงานที่ทำการศึกษา	25
3.3 การจับเวลาการทำงานอย่างต่อเนื่อง	27
3.4 การวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบัน	36
3.5 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา	39
บทที่ 4 ผลการดำเนินการ	44
4.1 การดำเนินการ	44
4.2 ผลการดำเนินการ	51

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	61
5.1 สรุปผล	61
5.2 ข้อเสนอแนะ	62
บรรณานุกรม	63
ประวัติผู้จัดทำ	64

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	สัญลักษณ์และความหมายของแผนภูมิกระบวนการไหล	10
3.1	ข้อมูลเบื้องต้นของการจับเวลาพนักงานครั้งที่ 1	29
3.2	เปอร์เซ็นต์การทำงานเป็นรายบุคคลของการจับเวลาครั้งที่ 1	30
3.3	ข้อมูลเบื้องต้นของการจับเวลาพนักงานครั้งที่ 2	32
3.4	เปอร์เซ็นต์การทำงานเป็นรายบุคคลของการจับเวลาครั้งที่ 2	34
3.5	ตารางเปรียบเทียบผลผลิตต่อกะและประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร ของค่าเฉลี่ยจากการจับเวลาครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 เทียบกับค่าเป้าหมายของทางโรงงาน	35
3.6	ผลการวิเคราะห์โดยหลักการยศาสตร์ในสภาพการทำงานปัจจุบัน	36
3.7	แผนภูมิการไหลของกระบวนการของการทำงานปัจจุบัน	37
3.8	ปัญหาและแนวทางการแก้ไขที่เป็น Immediate Term ขณะปัจจุบัน	40
3.9	ปัญหาและแนวทางการแก้ไขที่เป็น Short Term ขณะปัจจุบัน	41
3.10	ปัญหาและแนวทางการแก้ไขที่เป็น Medium Term ขณะปัจจุบัน	42
3.11	ปัญหาและแนวทางการแก้ไขที่เป็น Long Term ขณะปัจจุบัน	43
4.1	วิเคราะห์การไหลของกระบวนการโดยใช้หลัก ECRS ช่วยในการปรับปรุง	48
4.2	แผนภูมิการไหลของกระบวนการของการทำงานหลังปรับปรุง	48
4.3	ปัญหาและแนวทางการแก้ไขที่เป็น Immediate Term ขณะหลังปรับปรุง	51
4.4	ปัญหาและแนวทางการแก้ไขที่เป็น Short Term ขณะหลังปรับปรุง	52
4.5	ปัญหาและแนวทางการแก้ไขที่เป็น Medium Term ขณะหลังปรับปรุง	53
4.6	ปัญหาและแนวทางการแก้ไขที่เป็น Long Term ขณะหลังปรับปรุง	54
4.7	ข้อมูลเบื้องต้นของการจับเวลาพนักงานครั้งที่ 3	55
4.8	เปอร์เซ็นต์การทำงานเป็นรายบุคคลของการจับเวลาครั้งที่ 3	56

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	กราฟเวลาความสูญเปล่าในสถานีงาน TT/TTA เฉลี่ยตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงมิถุนายน 2560	1
2.1	ตัวอย่างของใบตรวจสอบ (Check Sheet)	5
2.2	ตัวอย่างของแผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart)	6
2.3	ตัวอย่างของแผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)	7
2.4	ตัวอย่างของแผนภาพกระจาย (Scatter Diagram)	7
2.5	ตัวอย่างของกราฟรูปแบบต่างๆ	8
2.6	ตัวอย่างของฮิสโตแกรม (Histogram)	9
2.7	ตัวอย่างของแผนภูมิควบคุม (Control Chart)	9
2.8	ตัวอย่างการเขียนแผนภูมิกระบวนการไหล	11
2.9	หลักการ PDCA เพื่อยกระดับมาตรฐาน	13
2.10	การแบ่งกิจกรรมตามลักษณะของงาน	17
3.1	ผลิตภัณฑ์ภายในโรงงาน	23
3.2	แผนผังภายในโรงงาน	23
3.3	ขั้นตอนการผลิตลวด	24
3.4	กระบวนการ Heat treatment	25
3.5	โครงสร้างของลวดก่อนและหลังจากากรปรับโครงสร้างลวด	26
3.6	การแบ่งหน้าที่การทำงานของพนักงาน	27
3.7	การแบ่งกิจกรรมตามลักษณะของงาน	28
3.8	กราฟแบ่งลักษณะของงานโดยเฉลี่ยของการจับเวลาครั้งที่ 1	29
3.9	ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร (TRS) และ ผลผลิต (Production) จากการจับเวลาครั้งที่ 1	29
3.10	กราฟแบ่งลักษณะของงานเป็นรายบุคคลของการจับเวลาครั้งที่ 1	30
3.11	กราฟพาเรโตของเวลาสูญเปล่าทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกะที่จับเวลาพนักงานครั้งที่ 1	31
3.12	สาเหตุที่เกิดจากเครื่องจักรหยุดรอพนักงานในกะที่จับเวลาพนักงานครั้งที่ 1	31

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.13	กราฟแบ่งลักษณะของงานโดยเฉลี่ยของการจับเวลาครั้งที่ 2	33
3.14	ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร (TRS) และ ผลผลิต (Production) จากการจับเวลาครั้งที่ 2	33
3.15	กราฟแบ่งลักษณะของงานเป็นรายบุคคลของการจับเวลาครั้งที่ 2	33
3.16	กราฟพาเรโตของเวลาสูญเปล่าทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกะที่จับเวลาพนักงานครั้งที่ 2	34
3.17	สาเหตุที่เกิดจากเครื่องจักรหยุดรอพนักงานในกะที่จับเวลาพนักงานครั้งที่ 2	35
3.18	การเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์ของการทำงานปัจจุบัน	38
3.19	Simograms การทำงานของพนักงาน 1 คน ต่อ เครื่องจักร 1 เครื่อง ของการทำงานปัจจุบัน	39
3.20	Simograms การทำงานของพนักงาน 1 คน ต่อ เครื่องจักรหลายเครื่อง ของการทำงานปัจจุบัน	39
4.1	แผนผังก้างปลาจำแนกสาเหตุจากเครื่องจักรหยุดรอพนักงาน	44
4.2	Simograms เปรียบเทียบการทำงานของคนเปลี่ยน pulley ต่อ เครื่องจักร 1 เครื่อง ก่อนและหลังปรับปรุง	45
4.3	Simograms เปรียบเทียบการทำงานของคนเปลี่ยน pulley ต่อ เครื่องจักรหลายเครื่อง ก่อนและหลังปรับปรุง	45
4.4	GANTT Chart รอบการทำงานของเครื่องจักร	46
4.5	พนักงานทดลองเรียงลำดับกิจกรรมใน GANTT Chart	46
4.6	หัวหน้าสถานีงานบอกการจัดลำดับที่ดีใน GANTT Chart	46
4.7	ตัวอย่างสถานการณ์ต่างๆในกระบวนการผลิต	46
4.8	พนักงานทดลองเรียงลำดับสถานการณ์	46
4.9	หัวหน้าสถานีงานบอกการจัดลำดับที่ดีในตัวอย่างสถานการณ์ที่ยกมา	46
4.10	เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์โดยหลักการยศาสตร์ในสภาพก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง	47
4.11	เปรียบเทียบการเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง	49
4.12	กราฟแสดงประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้นหลังปรับปรุง	50

สารบัญรูป (ต่อ)

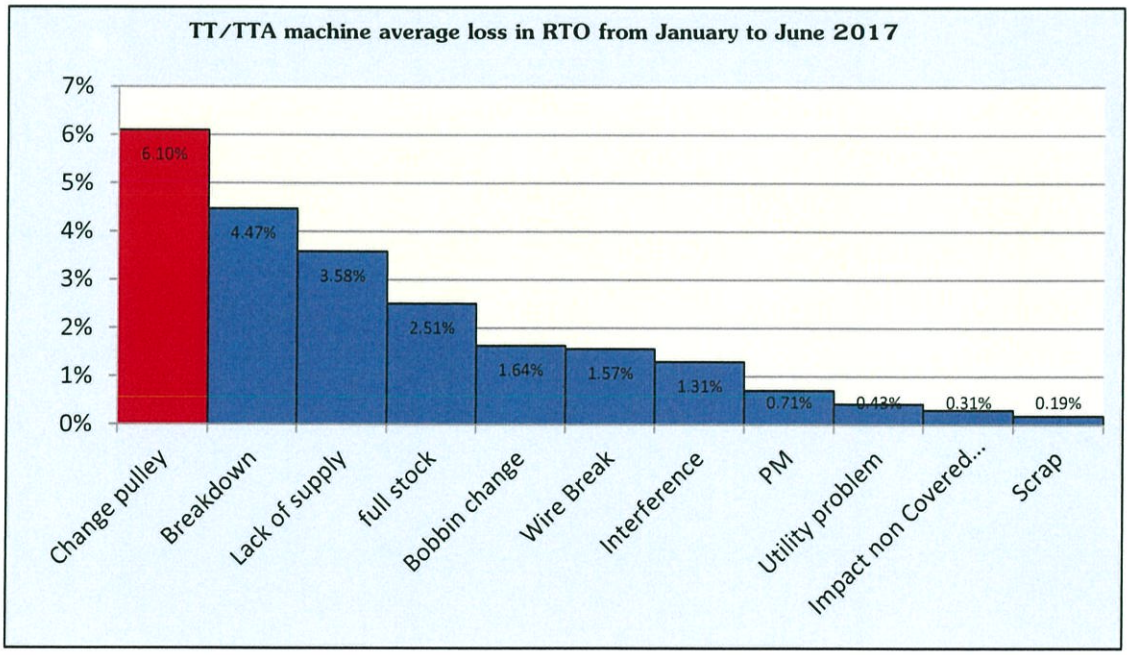
รูปที่		หน้า
4.13	กราฟแบ่งลักษณะของงานโดยเฉลี่ยของการจับเวลาครั้งที่ 3	55
4.14	ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร (TRS) และ ผลผลิต (Production) จากการจับเวลาครั้งที่ 3	55
4.15	กราฟแบ่งลักษณะของงานเป็นรายบุคคลของการจับเวลาครั้งที่ 3	56
4.16	กราฟพาเรโตของเวลาสูญเปล่าทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกะที่จับเวลาพนักงานครั้งที่ 3	57
4.17	สาเหตุที่เกิดจากเครื่องจักรหยุดรอพนักงานในกะที่จับเวลาพนักงานครั้งที่ 3	57
4.18	เปรียบเทียบผลผลิตต่อกะก่อนปรับปรุงเทียบกับหลังปรับปรุง	58
4.19	เปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรก่อนปรับปรุงเทียบกับหลังปรับปรุง	58
4.20	เปรียบเทียบสาเหตุของปัญหาเครื่องจักรหยุดรอพนักงานก่อนปรับปรุงเทียบกับหลังปรับปรุง	59
4.21	เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของเวลาสูญเปล่าจากการเปลี่ยน pulley เป็นรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคมจนถึงพฤศจิกายน 2560	59
4.22	เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของเวลาสูญเปล่าจากการเปลี่ยน pulley เป็นรายวันในช่วงเดือนตุลาคมจนถึงพฤศจิกายน 2560	60

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

บริษัท สยามมิชลิน จำกัด (ระยอง) เป็นโรงงานผลิตเส้นลวดเหล็ก ซึ่งเป็นหนึ่งในวัตถุดิบสำคัญที่ใช้ในการเสริมความแข็งแรงในการผลิตล้อยาง โดยพบว่าบางวันยังคงผลิตไม่ได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ สาเหตุส่วนใหญ่มาจากกระบวนการผลิตที่เป็นต้นน้ำไม่สามารถผลิตให้กระบวนการผลิตที่เป็นปลายน้ำได้ทัน ซึ่งสถานีงาน TT/TTA เป็นหนึ่งในสถานีงานที่เป็นกระบวนการผลิตต้นน้ำที่ต้องแก้ไข เนื่องจากเป็นสถานีงานที่ถัดจากสถานีงานที่เป็นคอขวด ดังนั้นหากวันใดสถานีงานที่เป็นคอขวดผลิตได้ตามเป้าหมาย ก็ไม่ควรจะมาหยุดชะงักที่สถานีงานนี้ โดยจากข้อมูลเวลาสูญเปล่าของสถานีงาน TT/TTA ย้อนหลัง 6 เดือนล่าสุด ตั้งแต่เดือนมกราคมจนถึงมิถุนายน 2560 ได้ผลลัพธ์ดังรูปที่ 1.1 จะเห็นว่าเปอร์เซ็นต์ของเวลาสูญเปล่าที่เกิดมากที่สุด คือ การเปลี่ยน pulley ดังนั้นจึงเป็นที่มาของการศึกษาในครั้งนี้



รูปที่ 1.1 กราฟเวลาความสูญเปล่าในสถานีงาน TT/TTA เฉลี่ยตั้งแต่เดือนมกราคมถึงมิถุนายน 2560

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- เพื่อลดเวลาความสูญเปล่าที่เกิดจากการเปลี่ยน Pulley ลง 30% ภายในระยะเวลา 6 เดือน (19 กรกฎาคม 2560 – 8 ธันวาคม 2560) ซึ่งเป็นผลสำคัญในการเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น

- เพื่อปรับปรุงการไหลของกระบวนการผลิตจากสถานีงาน TT/TTA ไปยังสถานีงานถัดไปได้อย่างราบลื่นมากขึ้น

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- ระยะเวลาการวิจัย 19 กรกฎาคม 2560 – 8 ธันวาคม 2560
- พื้นที่ที่ทำการวิจัย กระบวนการ Heat treatment ที่สถานีงาน TT/TTA Shop RTO บริษัท สยามมิชลิน จำกัด (ระยอง)

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาเบื้องต้นในหัวข้อโครงงานที่จะทำ โดยศึกษาความน่าสนใจ ความเหมาะสม วัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย รวมถึงการวางแผนงานรายสัปดาห์เบื้องต้น

2. ศึกษารายละเอียดของสถานีงานที่ทำการวิจัย โดยเริ่มจากการลงไปศึกษาหน้างานจริงเพื่อให้เข้าใจกระบวนการผลิต และ วิธีการทำงานของพนักงาน

4. จับเวลาพนักงานตลอด 8 ชั่วโมง เพื่อดูเปอร์เซ็นต์การทำงาน (Workload) ของพนักงานแต่ละคน และศึกษาหาสาเหตุของเวลาสูญเปล่า (loss time) จากการเปลี่ยน pulley ที่แท้จริง

5. วิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบัน โดยการใช้เครื่องมือตามหลักการของวิศวกรรมอุตสาหการเพื่อช่วยในการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างเป็นระบบ

6. ค้นหาแนวทางการแก้ไขปัญหา โดยการเสนอผลงานและแนวทางการปรับปรุงต่อหัวหน้าสถานีงาน และ หัวหน้าชอป หากพวกเขาเห็นชอบ จึงสามารถนำแนวทางการแก้ไขเหล่านี้ไปใช้งานได้

7. นำแนวทางการแก้ไขที่ทางชอปเห็นชอบ ไปใช้งานจริง และคอยติดตามผล

8. ประเมินผลลัพธ์จากากรปรับปรุง โดยการจับเวลาพนักงานตลอด 8 ชั่วโมงอีกครั้ง โดยนำข้อมูลมาเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง และเก็บข้อมูลรายวันของเวลาสูญเปล่าจากการเปลี่ยน pulley ภายหลังปรับปรุงแล้วเป็นเวลา 2 เดือน เพื่อยืนยันว่าบรรลุจุดประสงค์หรือไม่

9. นำเสนอผลการศึกษากับทางสถานประกอบการและมหาวิทยาลัย

10. จัดทำรูปเล่มรายงานฉบับสมบูรณ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์กับทางบริษัท

- หากศึกษาสาเหตุและลดเวลาความสูญเปล่าได้สำเร็จ จะส่งผลให้สถานีงาน TT/TTA มีผลผลิตที่มากขึ้น ทำให้การไหลของกระบวนการผลิตจากสถานีงาน TT/TTA ไปยัง สถานีงาน M32 ไหลอย่างราบลื่นมากขึ้น และมีผลต่อการยกระดับบริการจาก Shop RTO ไปยัง Shop RCD ทำให้มีผลผลิตมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ทางบริษัทก็ได้กำไรจากผลผลิตที่มากขึ้นเช่นกัน

ประโยชน์กับตนเอง

- การฝึกงานแบบสหกิจถือเป็นการเตรียมพร้อมสำหรับสภาพการทำงานจริง ดังนั้นหลังจากฝึกงานเสร็จ ทางผู้จัดทำคงโตขึ้นกว่าเดิมมาก มีระเบียบวินัยกับตนเองมากขึ้น สามารถทนรับแรงกดดันได้ มีความคิดที่เป็นระบบ และสามารถนำประสบการณ์ที่มีคุณค่าเหล่านี้ไปปรับใช้ในชีวิตระจำวันและการทำงานในอนาคตได้

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงงานสหกิจศึกษาหัวข้อเรื่อง การลดเวลาสูญเปล่าจากการเปลี่ยน pulley ลง 30% ที่สถานีงาน TT/TTA ฉบับสมบูรณ์เล่มนี้ มีทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ความสูญเปล่า 7 ประการ

โดยปกติกระบวนการผลิตมักจะมีความสูญเสียต่างๆซ่อนอยู่ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ส่งผลให้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องกำจัดความสูญเปล่าเหล่านั้นให้หมดไป ซึ่งความสูญเปล่าทั้ง 7 ประกอบไปด้วย [7]

1) การผลิตมากเกินไป (Over Production) หมายถึง ความสูญเปล่าที่เกิดจากการผลิตสินค้าที่มากเกินความต้องการหรือผลิตก่อนความต้องการ นอกจากจะเสียทั้งต้นทุน เวลา และแรงงานที่ไม่จำเป็นแล้ว ยังเสียพื้นที่และค่าเคลื่อนย้ายในการจัดเก็บอีกด้วย

2) การเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory) หมายถึง ความสูญเปล่าที่เกิดจากการจัดเก็บของที่ไม่จำเป็นไว้จำนวนมาก โดยเฉพาะสินค้าที่มีวันหมดอายุ หรือวัตถุดิบที่เกิดจากการวางแผนการผลิตที่ไม่รอบครอบ เช่น การเก็บวัสดุ อุปกรณ์ หรือเอกสารมากเกินไป ซึ่งจะส่งผลให้ต้องเสียพื้นที่จัดเก็บวัสดุคงคลังเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งวัสดุที่เก็บไว้อาจจะมีการเสื่อมคุณภาพได้

3) การขนส่ง (Transportation) หมายถึง ความสูญเปล่าที่เกิดจากการขนส่งหรือขนย้ายสินค้าที่เปล่าประโยชน์ ซึ่งอาจเกิดจากการวางแผนการขนส่งที่ไม่รอบครอบ โดยผลที่เกิดขึ้นคือ เสียต้นทุนในการขนส่งโดยเปล่าประโยชน์ เช่น เชื้อเพลิง แรงงาน

4) การเคลื่อนไหว (Motion) หมายถึง ความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหวร่างกายที่มาเหมาะสม ผิดหลักการยศาสตร์ ทำให้เกิดความเมื่อยล้าระหว่างการทำงาน ส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานและผลผลิตที่ได้ลดลง ยิ่งไปกว่านั้นอาจนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุระหว่างการทำงานได้อีกเช่นกัน โดยท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น ต้องเอื้อมหยิบของที่อยู่ไกล ก้มตัวยกของหนักที่วางอยู่บนพื้น

5) กระบวนการผลิตที่มากเกินไป (Over Processing) หมายถึง ความสูญเปล่าที่เกิดจากการการทำงานที่มีขั้นตอนการผลิตที่มากเกินความจำเป็น หรือกระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำกันหลายขั้นตอนเกินความจำเป็นจะทำให้เกิดความล่าช้าในการผลิต ส่งผลให้เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็นของการทำงาน สูญเสียพื้นที่การทำงานสำหรับกระบวนการนั้นๆ อีกทั้ง ยังเป็นการใช้เครื่องจักรและแรงงานโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์

6) การรอคอย (Waiting) หมายถึง ความสูญเปล่าที่เกิดจากการรอเครื่องจักรหรือพนักงาน ที่หยุดทำงานเนื่องจากต้องรอคอยปัจจัยการผลิต เช่น วัตถุดิบ ชิ้นส่วน เครื่องจักรขัดข้อง เป็นต้น ซึ่งจะทำให้การผลิตเป็นไปด้วยความล่าช้า ไม่เต็มกำลังการผลิต และอาจจะส่งมอบไม่ทันกำหนด ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน เครื่องจักร และค่าโสหุ้ยที่สูงขึ้นตามมา อีกทั้งยังถือเป็นต้นทุนเสียโอกาสด้วยเช่นกัน

7) การผลิตของเสีย (Defect) หมายถึง ความสูญเปล่าที่เกิดจากการทำงานที่บกพร่อง ซึ่งเมื่อของเสียถูกผลิตออกมา ของเสียเหล่านั้นอาจถูกนำไปแก้ไขใหม่ ให้ได้คุณสมบัติตามที่ลูกค้าต้องการ หรือถูกนำไปกำจัดทิ้ง ดังนั้นจึงทำให้มีการสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียขึ้น ส่งผลให้ต้นทุนวัตถุดิบ เครื่องจักร แรงงาน สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ อีกทั้งยังถือเป็นต้นทุนเสียโอกาสด้วยเช่นกัน

2.1.2 เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools)

เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ชนิด เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านคุณภาพในกระบวนการทำงาน ซึ่งจะช่วยการในศึกษาสภาพทั่วไปของปัญหา การเลือกปัญหา การสำรวจสภาพปัจจุบันของปัญหา การค้นหาและวิเคราะห์สาเหตุแห่งปัญหาที่แท้จริง เพื่อการแก้ไขได้อย่างถูกต้องตรงจุดตลอดจนช่วยในการจัดทำมาตรฐานและควบคุมติดตามผลอย่างต่อเนื่อง โดยแบ่งเครื่องมือออกเป็น 7 ชนิด ได้แก่ [8]

1) ใบตรวจสอบ (Check Sheet)

ใบตรวจสอบ ใช้ในการบันทึกและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ว่ามีอาการชำรุด มีจำนวนของเสีย หรือมีจุดบกพร่องมากน้อยแค่ไหน ซึ่งในการออกแบบใบตรวจสอบที่ดีนั้นจะต้องสามารถบันทึกข้อมูลได้ง่ายและครบถ้วน เนื่องจากเป็นจุดเริ่มต้นของการจัดเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และหาแนวทางในการแก้ปัญหา

Motor Assembly Check Sheet

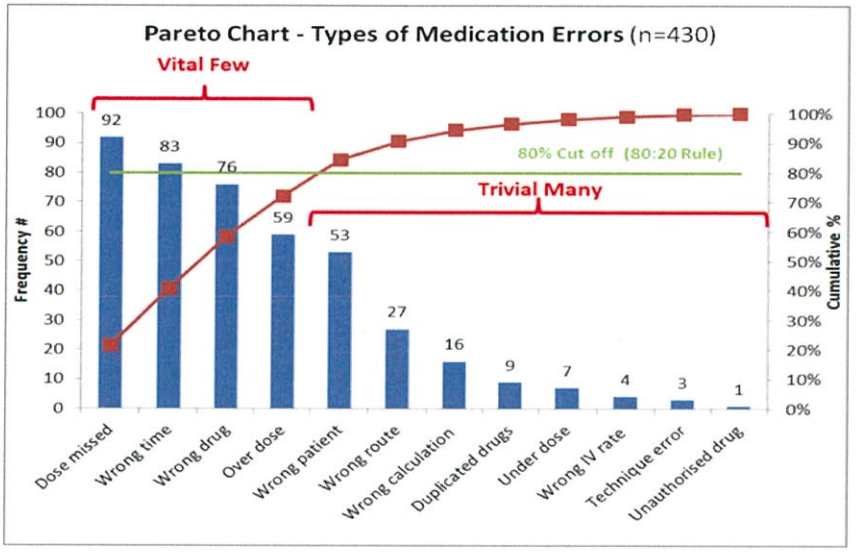
Name of Data Recorder: Lester B. Rapp
Location: Rochester, New York
Data Collection Dates: 1/17 - 1/23

Defect Types/ Event Occurrence	Dates							TOTAL
	Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	
Supplied parts rusted		|||||||	|||||	||||	||			20
Misaligned weld			|||			||		5
Improper test procedure								0
Wrong part issued								3
Film on parts								0
Voids in casting								6
Incorrect dimensions								2
Adhesive failure								0
Masking insufficient								1
Spray failure								5
TOTAL		10	13	10	5	4		

รูปที่ 2.1 ตัวอย่างของใบตรวจสอบ (Check Sheet)

2) แผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram)

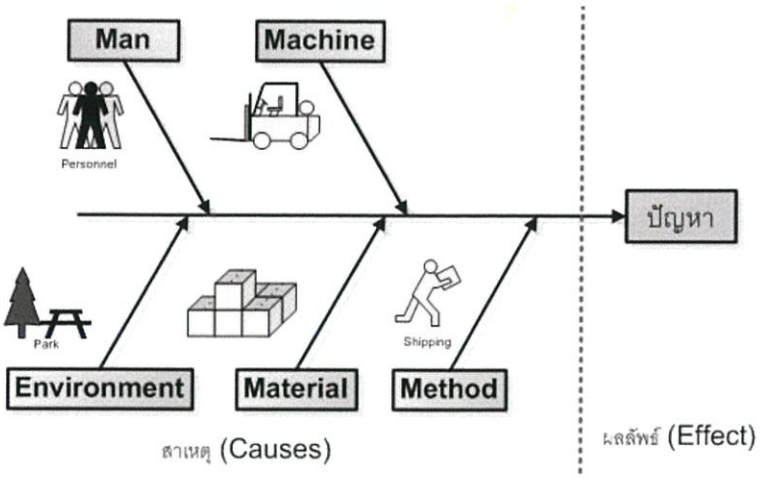
ใช้ในการวิเคราะห์ว่าอะไรคือสาเหตุหลักหรือปัญหาหลักที่ส่งผลให้เกิดของเสียหรือจุดบกพร่อง โดยมากแล้วแผนภูมินี้จะถูกนำมาใช้ในการแสดงให้เห็นขนาดของปัญหาเพื่อจัดลำดับความสำคัญ ซึ่งหลักการของพาเรโตนั้นใช้หลัก 20/80 หมายถึง ส่วนน้อยเพียงแค่ 20% จะเป็นส่วนสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหาใหญ่โต ส่วนอีก 80% ที่เหลือจะเป็นส่วนไม่ค่อยสำคัญ เช่นมีปัญหาอยู่ 20 % เท่านั้นที่สร้างความเสียหายส่วนใหญ่ให้กับกิจการ ดังนั้นจึงต้องแก้ไขส่วนที่สร้างความเสียหายส่วนใหญ่ก่อน



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างของแผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart)

3) แผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

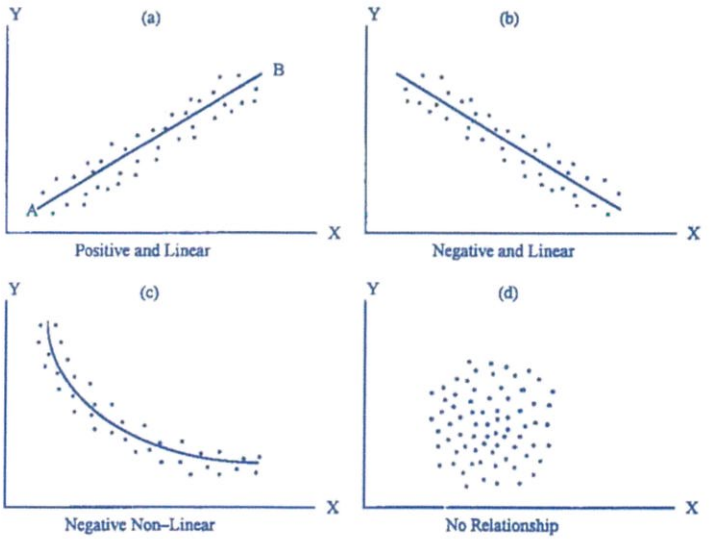
แผนภาพสาเหตุและผลหรือที่เราเรียกกันในอีกหลายๆชื่อว่า แผนภูมิก้างปลา (Fishbone Diagram) เป็นแผนภาพที่ใช้สำหรับการหาสาเหตุของปัญหาหลักที่ได้จากการสร้างแผนภาพพาเรโต โดยเราจะนำปัญหาหลักไว้ที่หัวปลา และจะหาสาเหตุย่อยที่ทำให้เกิดปัญหาหลักนี้ไว้ที่ก้างปลา และในแต่ละปัญหาย่อยเราจะแตกสาเหตุของสาเหตุย่อยออกมาอีกที โดยส่วนใหญ่สาเหตุย่อยจะประกอบด้วยหัวข้อในเรื่อง คน วิธีการ เครื่องจักร วัตถุดิบ สภาพแวดล้อม โดยใช้หลักการ Why Why Analysis เป็นการถามว่าทำไมทำไมไปเรื่อย ซึ่งวิธีการนี้ให้พนักงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมดมาช่วยกันหาสาเหตุ และกำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหา รวมถึงผู้รับผิดชอบ



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างของแผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

4) แผนภาพกระจาย (Scatter Diagram)

แผนภาพกระจาย เป็นแผนภาพที่ใช้หาความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุและผลกันของปัญหาที่เกิดขึ้น ว่าเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่ โดยให้แกนนอน (X) เป็นสาเหตุและแกนตั้ง (Y) เป็นผล ซึ่งก่อนการวิเคราะห์ จำเป็นต้องดูลักษณะของความสัมพันธ์ทั้ง X และ Y ว่ามี ความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรงหรือไม่ก่อนจะทำการวิเคราะห์ต่อไป โดยนำค่า X และ Y มาทำ Scatter Plot



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างของแผนภาพกระจาย (Scatter Diagram)

5) กราฟ (Graph)

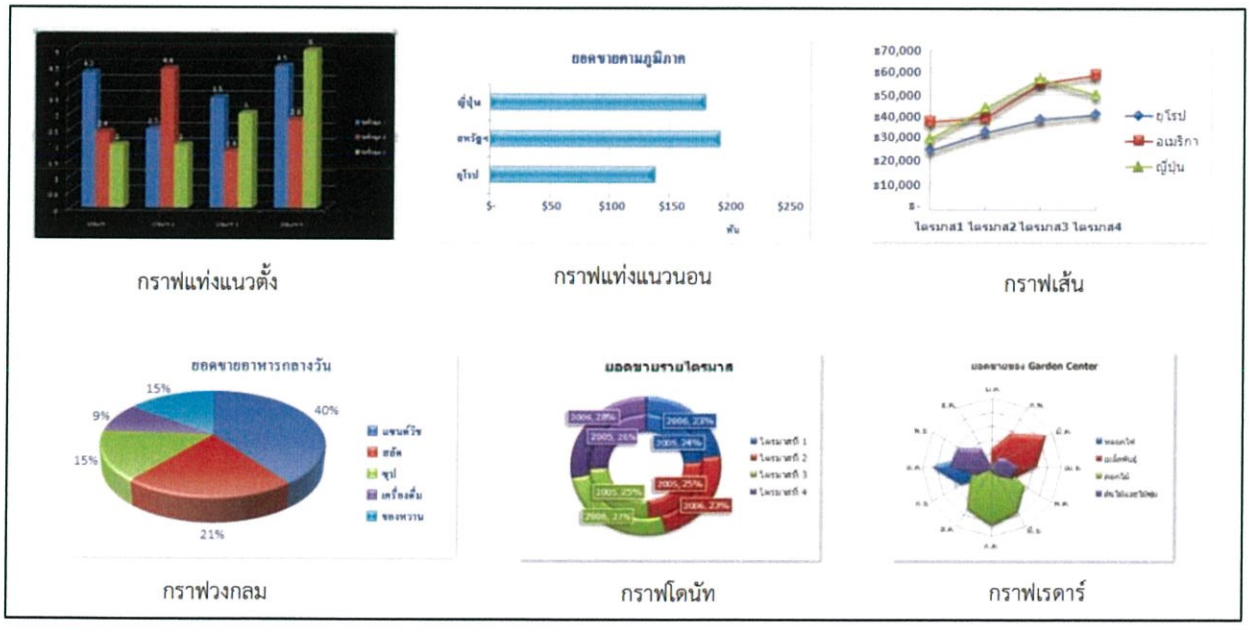
กราฟ คือ แผนภาพที่แสดงถึงตัวเลขหรือข้อมูลทางสถิติที่ใช้ เมื่อต้องการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ผลของข้อมูลดังกล่าว เพื่อทำให้ง่ายและรวดเร็วต่อการทำความเข้าใจ สามารถแบ่งประเภทของกราฟได้ดังนี้

- กราฟแท่ง ใช้เมื่อมีข้อมูลมากกว่าหรือเท่ากับ 2 ข้อมูล โดยใช้การเปรียบเทียบที่พื้นที่ของกราฟแต่ไม่เหมาะสมที่จะใช้ดูแนวโน้มในระยะยาว แต่เหมาะสำหรับข้อมูลในแต่ละช่วงเวลา

- กราฟเส้น ใช้สำหรับดูแนวโน้มการพยากรณ์ในอนาคต ทำนายผลจากข้อมูลในอดีตได้ หรือใช้ในการควบคุมแผนงานให้ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

- กราฟวงกลม พื้นที่ของกราฟเท่ากับ 100% แต่ละส่วนที่แบ่งออกมาจะแสดงให้เห็นถึงอัตราส่วนในแต่ละส่วนประกอบของข้อมูลว่าเป็นกี่ส่วนขององค์ประกอบทั้งหมด

- กราฟใยแมงมุง เป็นกราฟรูปหลายเหลี่ยม ซึ่งจะแสดงการเปรียบเทียบปริมาณความมากน้อยของแต่ละส่วน โดยกำหนดตำแหน่งจุดลงในแต่ละเส้นแกนของกราฟ ใช้ในการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง หรือเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป



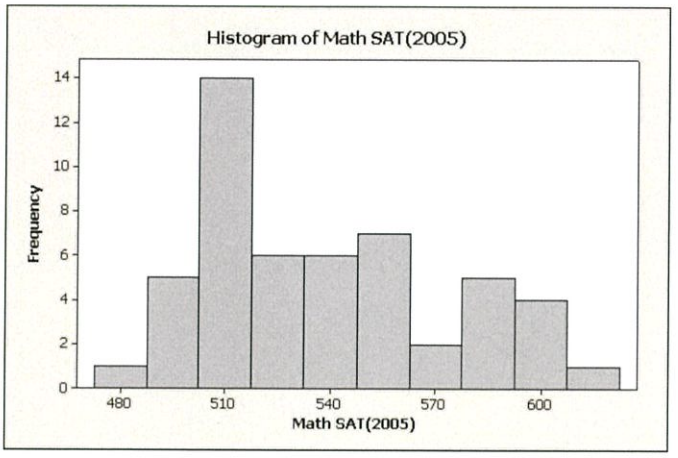
กราฟแท่งแนวตั้ง กราฟแท่งแนวนอน กราฟเส้น

กราฟวงกลม กราฟโดนัท กราฟเรดาร์

รูปที่ 2.5 ตัวอย่างของกราฟรูปแบบต่างๆ

6) ฮิสโตแกรม (Histogram)

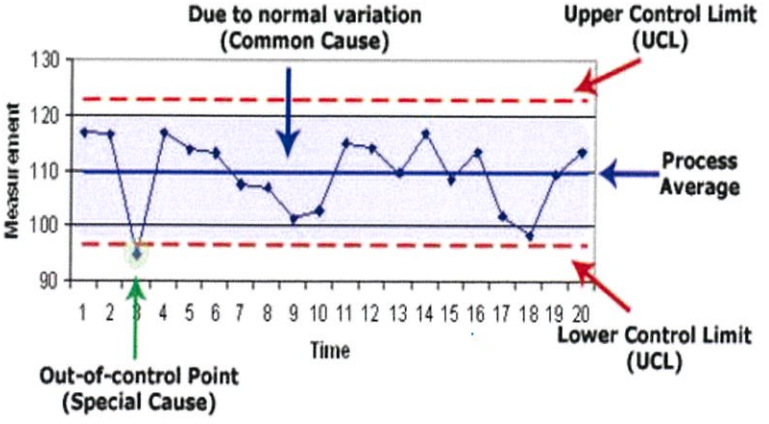
ฮิสโตแกรม เป็นแผนภาพการกระจายข้อมูล ซึ่งจะแสดงค่ากลางของปัญหาและค่าความแปรปรวนของข้อมูลฮิสโตแกรมเป็นรูปแบบกราฟแท่งแบบเฉพาะ โดยแกนตั้งจะเป็นตัวเลขแสดงความถี่ และมีแกนนอนเป็นข้อมูลของคุณสมบัติของสิ่งที่เราสนใจ สามารถใช้ดูความแปรปรวนของกระบวนการ โดยการสังเกตรูปร่างของฮิสโตแกรมได้



รูปที่ 2.6 ตัวอย่างของฮิสโตแกรม (Histogram)

7) แผนภูมิควบคุม (Control Chart)

แผนภูมิควบคุม คือ แผนภูมิที่มีการเขียนขอบเขตที่ยอมรับได้ของคุณลักษณะตามข้อกำหนดทางเทคนิค (Specification) เพื่อให้มั่นใจว่ากระบวนการยังคงอยู่ในความควบคุม อีกทั้งยังนำไปเป็นแนวทางในการควบคุมกระบวนการผลิตให้สามารถดำเนินการต่อไปได้ โดยการติดตามและตรวจจับข้อมูลที่ออกนอกขอบเขต (Control limit) ซึ่งหากเกิดขึ้นมูลอยู่นอกขอบเขต จะต้องรีบหาสาเหตุที่ทำให้เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นผิดปกติและแก้ไขโดยด่วน

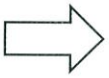
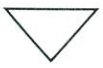


รูปที่ 2.7 ตัวอย่างของแผนภูมิควบคุม (Control Chart)

2.1.3 แผนภูมิกระบวนการไหล

แผนภูมิกระบวนการไหล เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ขั้นตอนการไหลของวัตถุดิบ ชิ้นส่วน พนักงาน และ อุปกรณ์ ที่เคลื่อนไปในกระบวนการพร้อมๆกับกิจกรรมต่างๆ โดยใช้สัญลักษณ์มาตรฐาน 5 ตัว ซึ่งกำหนดโดย ASME ในสหรัฐอเมริกา ดังนี้ [6]

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์และความหมายของแผนภูมิกระบวนการไหล

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	คำจำกัดความโดยย่อ
	การปฏิบัติงาน	- การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางฟิสิกส์หรือเคมีของวัตถุ - การประกอบชิ้นส่วนหรือถอดส่วนประกอบ - การเตรียมวัตถุเพื่อใช้งานขั้นตอนถัดไป
	การตรวจสอบ	- การตรวจสอบคุณภาพหรือปริมาณ - การตรวจสอบคุณลักษณะของวัตถุ
	การเคลื่อนที่/เคลื่อนย้าย	- การเคลื่อนที่ของวัตถุจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง - การเคลื่อนที่ของพนักงาน
	การรอคอย	- การเก็บวัสดุไว้ชั่วคราวระหว่างการปฏิบัติการ - การรอคอยเพื่อนำชิ้นงานไปใช้ในขั้นตอนถัดไป
	การจัดเก็บ	- การเก็บวัสดุไว้ในพื้นที่ถาวร เพื่อรอคำสั่งในการเคลื่อนย้าย - การเก็บชิ้นส่วนที่ต้องรอเป็นเวลานาน

แผนภาพการไหลจะมีการใช้แผนภาพจำลองสถานที่หรือผังบริเวณที่ประกอบกิจกรรม พร้อมตำแหน่งของแผนกงานหรือเครื่องจักรที่สำคัญลงในภาพและแสดงเส้นทางการเคลื่อนย้าย พร้อมสัญลักษณ์ลงบนแผนภาพ จะสามารถจำแนกกิจกรรมที่มีมูลค่าเพิ่ม ได้แก่การปฏิบัติไปจนถึงกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า และช่วยชี้ให้เห็นจุดที่เกิดการรอคอยและระยะทางการเคลื่อนย้ายเพื่อนำไปวิเคราะห์หาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

แนวทางการวิเคราะห์แผนภูมิกระบวนการไหล

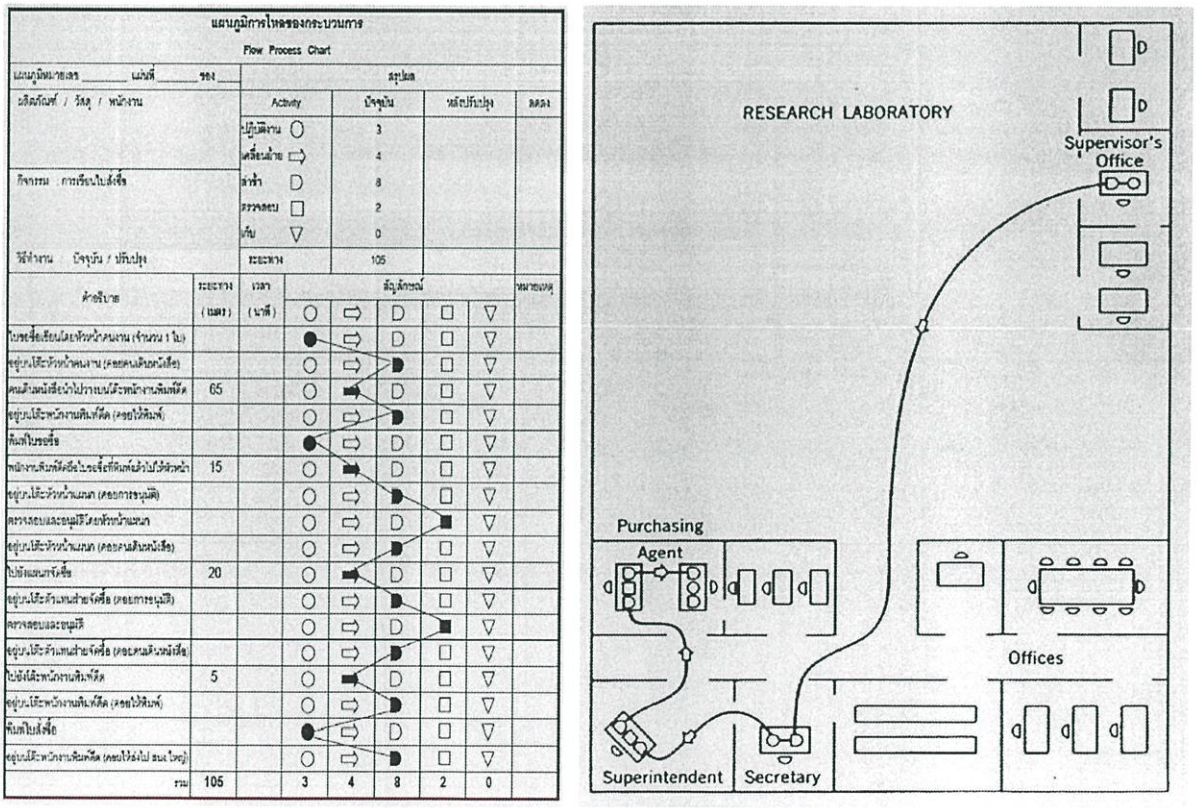
1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ให้ชัดเจน
2. บ่งชี้กระบวนการที่ต้องการศึกษาพร้อมทั้งรายละเอียดของกระบวนการให้ชัดเจน
3. กำหนดหัวข้อการวิเคราะห์การไหลของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น

พนักงาน : วิเคราะห์การทำงานของพนักงานทุกขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มกิจกรรมจนจบกิจกรรม

ผลิตภัณฑ์ : วิเคราะห์การเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่เข้าสู่สถานีงาน จนออกจากสถานีงาน

เครื่องมืออุปกรณ์ : วิเคราะห์การโยกย้ายของเครื่องมือหรือการใช้งานอุปกรณ์

4. เริ่มวิเคราะห์จากจุดเริ่มต้นของการไหล แล้วบันทึกงานตามที่เกิดขึ้นจริง โดยใช้สัญลักษณ์กำกับกิจกรรมที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งคำบรรยายละเอียดทุกขั้นตอนและคำบรรยายสั้นๆถึงลักษณะงานที่เกิดขึ้น
5. เก็บข้อมูลรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง เช่น ระยะทางการเคลื่อนที่ เวลาการรอคอย
6. โยงเส้นระหว่างสัญลักษณ์จากบนลงล่าง
7. สรุปขั้นตอนการปฏิบัติงานลงในตาราง



รูปที่ 2.8 ตัวอย่างการเขียนแผนภูมิกระบวนการไหล

2.1.4 ไคเซ็น (Kaizen)

Kaizen เป็นศัพท์ภาษาญี่ปุ่น แปลว่า การปรับปรุง โดยเป็นแนวคิดที่นำมาใช้ในการบริหารการจัดการการอย่างมีประสิทธิผล โดยมุ่งเน้นที่การมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคน ร่วมกันแสวงหาแนวทางใหม่ๆ เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ดีขึ้นอยู่เสมอ หัวใจสำคัญอยู่ที่ต้องมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด

ความสำคัญในกระบวนการ Kaizen คือ การใช้ความรู้ความสามารถของพนักงานมาคิดปรับปรุงงาน โดยใช้การลงทุนเพียงเล็กน้อย ซึ่งก่อให้เกิดการปรับปรุงทีละเล็กทีละน้อยที่ค่อยๆเพิ่มพูนขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น ไม่ว่าจะอยู่ในสภาวะเศรษฐกิจแบบใด ก็สามารถใช้วิธีการ Kaizen เพื่อปรับปรุงได้

เทคนิควิธีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ประกอบด้วย [9]

หลักการ PDCA

ขั้นตอนแรกของการทำ Kaizen นั่นคือ การกำหนดวงล้อ PDCA ซึ่งเป็นเครื่องมือหนึ่งที่สำคัญสำหรับการวางแผนแก้ปัญหาอย่างยั่งยืน โดยสามารถนำมาใช้เพื่อปรับปรุงและพัฒนาระบบการทำงานขององค์กรให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องได้ ซึ่งถือเป็นแนวคิดที่สำคัญที่สุดสำหรับกิจกรรม Kaizen โดย หลัก PDCA ประกอบไปด้วย

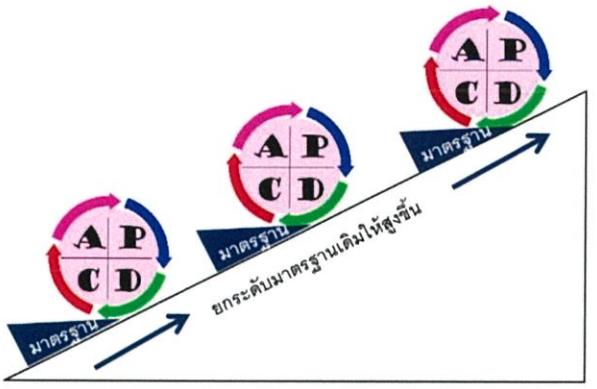
1) P : Plan หมายถึง การวางแผนครอบคลุมถึงการกำหนดกรอบหัวข้อที่ต้องการปรับปรุง ซึ่งรวมถึงการพัฒนาสิ่งใหม่ๆ หรือการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน พร้อมกับพิจารณาว่ามีความจำเป็นต้องใช้ข้อมูลใดบ้างเพื่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงนั้น โดยระบุวิธีการเก็บข้อมูลและกำหนดทางเลือกในการปรับปรุงให้ชัดเจน ซึ่งการวางแผนจะช่วยให้กิจการสามารถคาดการณ์สิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต และช่วยลดความสูญเสียต่างๆที่อาจเกิดขึ้นได้

2) D : Do หมายถึง การลงมือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตามทางเลือกที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนการวางแผน ซึ่งในขั้นตอนนี้ต้องมีการตรวจสอบระหว่างการปฏิบัติด้วยว่าได้ดำเนินไปในทิศทางที่ตั้งใจหรือไม่ เพื่อทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เป็นไปตามแผนการที่ได้วางไว้

3) C : Check หมายถึง การประเมินผลที่ได้รับจากการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง เพื่อให้ทราบว่า ในขั้นตอนการปฏิบัติงานสามารถบรรลุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ แต่สิ่งสำคัญก็คือ ต้องรู้ว่าจะตรวจสอบอะไรบ้างและบ่อยครั้งแค่ไหน เพื่อให้ข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบเป็นประโยชน์สำหรับขั้นตอนถัดไป

4) A : Act หมายถึง การปรับปรุงหรือปรับเปลี่ยนวิธีการหรือทรัพยากรบางอย่างเพื่อทำให้ผลลัพธ์กลับมาอยู่ในแผนงานหรือเส้นทางสู่เป้าหมายตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในครั้งแรก ซึ่งกระบวนการปรับปรุงเริ่มจากการวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่เราวางแผนหรือกำหนดไว้ ว่าเกิดจากองค์ประกอบหรือปัจจัยภายใน/ภายนอกใดบ้าง แล้วจึงมากำหนดมาตรการแก้ไขปรับปรุงต่อไป

หลังจากบรรลุเป้าหมายตามที่ตั้งใจไว้ครั้งแรกแล้ว เรายังคงสามารถใช้หลักการ PDAC ได้อย่างต่อเนื่องเพื่อยกระดับของเป้าหมายให้สูงขึ้นได้เช่นกัน โดยการกำหนดแผนงานและวิธีการที่เหมาะสม แล้วจึงเริ่มเข้าสู่วงจร PDCD ในลำดับถัดไป



รูปที่ 2.9 หลักการ PDCA เพื่อยกระดับมาตรฐาน

หลักการ ECRS

หลักการ ECRS เป็นเครื่องมือหนึ่งที่ช่วยในการเริ่มต้นปรับปรุงงานได้อย่างชัดเจน โดยเป็นการลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น เพื่อช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพ ประกอบไปด้วย

1) E : Eliminate หมายถึง การตัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นในกระบวนการออกไป เพื่อลดต้นทุนต่างๆที่เกิดขึ้น รวมถึงลดเวลาที่ใช้ในการผลิตด้วยเช่นกัน ทำให้มีผลผลิตสูงมากขึ้น

2) C : Combine หมายถึง การรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกัน เพื่อประหยัดเวลาหรือแรงงานในการทำงาน เป็นการใช้ต้นทุนเท่าเดิม แต่ได้ผลลัพธ์ดีขึ้น

3) R : Rearrange หมายถึง การจัดลำดับงานใหม่ให้เหมาะสม โดยการเรียงลำดับกิจกรรมใหม่ ซึ่งจะช่วยในการลดระยะทางในการเคลื่อนที่ รวมถึงลดเวลาความสูญเปล่าอีกด้วย

4) S : Simplify หมายถึง การปรับปรุงวิธีการทำงาน หรือการสร้างอุปกรณ์ที่ช่วยให้ทำงานได้ง่ายขึ้นและสะดวกต่อการทำงานมากขึ้น

หลักการ 5W1H

หลักการ 5W1H เป็นการคิดวิเคราะห์ที่ใช้ความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่างๆของสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ โดยนำมาหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบต่างๆเหล่านั้น เพื่อค้นหาคำตอบที่เป็นความเป็นจริง จากนั้นจึงรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบเรียบเรียงใหม่ให้ง่ายแก่ต่อการทำความเข้าใจ ซึ่งประกอบไปด้วย

1) Who หมายถึง การวิเคราะห์ว่าสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่นั้น ใครเป็นผู้รับผิดชอบ ใครเป็นผู้เกี่ยวข้อง และใครเป็นผู้ได้รับผลกระทบในเรื่องนั้นบ้าง

2) What หมายถึง เรื่องหลักของการรวบรวมข้อมูลเหตุผลและการนำเสนอ โดยต้องวิเคราะห์ว่าสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่นั้น อะไรคือสิ่งที่ต้องการจะทำ และแต่ละคนมีหน้าที่ทำอะไรบ้าง

3) When หมายถึง การวิเคราะห์ว่าสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่นั้น มีระยะเวลาในการทำตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดเมื่อใด โดยวิธีการที่ดี ควรระบุเป็นวัน เดือน ปี

4) Where หมายถึง การวิเคราะห์ว่าสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่นั้น ใช้สถานที่ใดในการปฏิบัติงาน

5) Why หมายถึง การวิเคราะห์ว่าสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่นั้น ทำเพื่อเหตุผลอะไร และเหตุใดจึงต้องทำ

6) How หมายถึง การวิเคราะห์ว่าสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่นั้น สามารถบรรลุผลได้อย่างไร ต้องทำอย่างไรจึงจะได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ 5W1H

- ทำให้รู้ถึงข้อเท็จจริง รู้ถึงเหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น และเข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์นั้น
- ใช้เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ตัดสินใจแก้ไขปัญหา
- ทำให้สามารถหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง
- ทำให้สามารถประมาณความน่าจะเป็นได้

กิจกรรม 5ส

กิจกรรม 5ส เป็นกระบวนการทำกิจกรรมที่มีระบบเป็นแนวปฏิบัติที่ชัดเจน เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขงานและรักษาสิ่งแวดล้อมในสถานที่ทำงานให้ดีขึ้น ทั้งในส่วนงานด้านการผลิตและด้านการบริการ อีกทั้งยังสามารถนำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานขององค์กรได้อีกเช่นกัน โดยกิจกรรม 5ส ประกอบไปด้วย

1) สะสาง

สะสาง หมายถึง การทำให้เป็นระเบียบ โดยการแยกสิ่งของที่จำเป็นต้องใช้ และสิ่งของที่ไม่จำเป็นต้องใช้ออกจากกัน เพื่อให้สิ่งของดูเป็นระเบียบและแยกจำพวกกันชัดเจน

2) สะดวก

สะดวก หมายถึง การจัดวางสิ่งของที่จำเป็นต้องใช้ ให้เป็นระเบียบร้อยร้อย และอยู่ในที่ที่ควรจะอยู่ ทำให้เมื่อถึงเวลาต้องใช้ สามารถหยิบนำมาใช้งานได้ทันที

3) สะอาด

สะอาด หมายถึง การทำความสะอาด ปัดกวาดเช็ดถูสิ่งขิง อุปกรณ์เครื่องมือ รวมถึงสถานที่ให้สะอาดอยู่เสมอ เป็นการสร้างสุขอนามัยที่ดี

4) สุขลักษณะ

สุขลักษณะ หมายถึง การรักษาและปฏิบัติตามทั้ง 3ส แรก นั่นคือ สะสาง สะดวก สะอาด ให้ดีตลอดไปและดียิ่งๆขึ้นไป

5) สร้างนิสัย

สร้างนิสัย หมายถึง การรักษาและปฏิบัติตามทั้ง 4ส แรก นั่นคือ สะสาง สะสวด สะอาด สุขลักษณะ ให้คงอยู่ต่อไป โดยการหมั่นประพฤติปฏิบัติตามให้ถูกต้องจนเป็นนิสัย

การปฏิบัติกิจกรรม 5ส อย่างสม่ำเสมอจนกลายเป็นส่วนหนึ่งของกิจวัตรประจำวันจะเสริมสร้างลักษณะนิสัยและความเป็นระเบียบวินัยให้แก่ผู้ปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งการที่สิ่งของในที่ทำงานมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย และมีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ จะทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น

2.1.5 การดำเนินงานตามแบบแผนของบริษัทสยามมิชลิน

การดำเนินโครงงานของวิศวกรอุตสาหการในบริษัทสยามมิชลิน มีแบบแผนเฉพาะตัวในการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน ซึ่งจะทำให้ผลงานออกมาเป็นระบบระเบียบและเข้าใจง่ายมากขึ้น โดยเริ่มตั้งแต่การเลือกหัวข้อโครงงาน การกำหนดปัญหาของโครงงาน การวิเคราะห์ปรับปรุงโครงงาน ไปจนถึงการประเมินผลโครงงาน โดยบริษัทสยามมิชลินเรียกการดำเนินงานเหล่านี้ว่า การดำเนินงานของวิศวกรรมอุตสาหการ 6 ประการ (IE 6 STEPS) ซึ่งประกอบไปด้วย [4]

1. การศึกษาเบื้องต้น (Preliminary study)

การศึกษาเบื้องต้น เป็นการศึกษาโดยภาพรวมของหัวข้อโครงงานว่ามีความน่าสนใจหรือมีความเหมาะสมมากเพียงใดในการทำโครงงาน รวมถึงมีการกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงงานด้วย ซึ่งรายละเอียดของการศึกษาเบื้องต้น จะใช้หลักการ IOLOME ซึ่งประกอบไปด้วย

- ความน่าสนใจ (I : Interest) เป็นการวิเคราะห์ว่าโครงงานที่ได้รับมอบหมายนั้นมีความน่าสนใจมากเพียงใด และเหตุใดจึงต้องทำโครงงานนี้ โดยสามารถแบ่งหัวข้อเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านเทคนิค ด้านมนุษย์ และด้านกลยุทธ์

- ความเหมาะสม (O : Opportunity) เป็นการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการโครงงาน โดยวิเคราะห์ถึงความเหมาะสมของเวลาที่จะศึกษา ความเหมาะสมของสถานที่ที่ทำการศึกษา โดยจะพิจารณาทั้งในด้านมนุษย์ ด้านเทคนิค และด้านจิตวิทยา

- ขอบเขตของการศึกษา (L : Limits) เป็นการระบุระยะเวลาที่ทำโครงงานตั้งแต่วันที่รับมอบหมายจนถึงวันกำหนดส่ง รวมถึงระบุพื้นที่ที่ทำการศึกษาว่าอยู่บริเวณใดในโรงงาน

- วัตถุประสงค์ (O : Objectives) เป็นการระบุวัตถุประสงค์ของการทำโครงงานครั้งนี้ ซึ่งจะเป็นตัวชี้วัดในตอนท้ายว่าโครงงานจะสำเร็จลุล่วงหรือไม่ โดยการกำหนดวัตถุที่ดีนั้น ต้องกำหนดวัตถุประสงค์อย่าง SMART ซึ่งประกอบด้วย

S : เฉพาะเจาะจง (Specific) หมายถึง การกำหนดวัตถุประสงค์ให้มีความชัดเจน เรียบง่าย ไม่สลับซับซ้อน ซึ่งสามารถทำให้ทุกคนเข้าใจไปในทิศทางเดียวกัน และวัตถุประสงค์ควรจะตอบคำถาม 5W ได้ (Who What Which Where Why)

M : สามารถวัดได้ (Measurable) หมายถึง การกำหนดวัตถุประสงค์ที่สามารถวัดค่าได้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานทราบถึงความก้าวหน้าของโครงงานที่ศึกษา และทราบถึงผลการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน

A : สามารถเข้าถึงได้ (Achievable) หมายถึง การกำหนดวัตถุประสงค์ที่สามารถบรรลุผลสำเร็จได้ และต้องอยู่ในวิสัยที่สามารถทำได้จริง ไม่ควรกำหนดไว้สูงจนเกินไป

R : อยู่บนพื้นฐานความเป็นจริง (Realistic) หมายถึง การกำหนดวัตถุประสงค์ที่สามารถอธิบายข้อมูลได้ มีความสมเหตุสมผลและมีความเป็นจริง สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง

T : มีเวลาที่แน่นอน (Time) หมายถึง การกำหนดวัตถุประสงค์ที่สามารถระบุกรอบเวลาความสำเร็จในแต่ละขั้นตอนการดำเนินการได้

- ทรัพยากรในการศึกษา (M : Means) เป็นการระบุบุคคลากรที่มีความเกี่ยวเนื่องกับการศึกษาตั้งแต่ระดับพนักงานจนถึงระดับผู้บริหาร

- ตารางเวลา (E : Timetable) เป็นการระบุขอบเขตของเวลาการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนอย่างคร่าวๆ เพื่อทำให้ทราบถึงความก้าวหน้าระหว่างดำเนินการ

2. การกำหนดปัญหา (Stating the problem)

เป็นการกำหนดปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานีงานที่ทำการศึกษา โดยอันดับแรกควรเริ่มจากการศึกษาแผนผังองค์กรในสถานีงาน ผลิตภัณฑ์ที่ออกจากสถานีงาน อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ ตลอดจนขั้นตอนการผลิตและขั้นตอนการทำงานของพนังงานให้เข้าใจเสียก่อน โดยต้องอาศัยการลงไปดูที่หน้างานจริงและถามจากพี่ๆสต๊าฟหรือตัวพนักงานเอง หลังจากเข้าใจสถานีงานแล้ว จึงเริ่มกิจกรรมการจับเวลาพนักงานตลอด 1 กะหรือ 8 ชั่วโมง (Continuous observation) โดยกะที่พนักงานทำมีทั้งหมด 3 กะ แบ่งเป็น กะเช้า ในช่วงเวลา 8.00-16.00 น กะบ่าย ในช่วงเวลา 16.00-24.00 น และกะดึก ในช่วงเวลา 24.00-8.00 น

2.1 การจับเวลาการทำงานอย่างต่อเนื่อง (Continuous Observation : C.O.)

การจับเวลาการทำงานอย่างต่อเนื่อง เป็นการศึกษาสภาพปัจจุบันของการทำงานของพนักงานตลอด 8 ชั่วโมง (1 กะ) โดยใช้นาฬิกาจับเวลา ซึ่งก่อนจะเริ่มจับเวลา เราต้องมีความคุ้นเคยกับสถานีงานในระดับหนึ่ง โดยเราควรรู้ขั้นตอนกิจกรรมการทำงานโดยปกติของพนักงาน พร้อมทั้งเขียนรหัสเฉพาะของแต่ละกิจกรรมเพื่อให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการจับเวลา

จุดประสงค์ของการจับเวลาการทำงานอย่างต่อเนื่อง เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการ ซึ่งจะช่วยให้เราเห็นถึงความเหมาะสมของงานที่แต่ละคนได้รับ สามารถหาเวลามาตรฐานของแต่ละกิจกรรมได้ นอกจากนั้นการอยู่กับสภาพการทำงานจริง จะทำให้เราเล็งเห็นถึงปัญหาพร้อมทั้งหาทางแก้ไขปรับปรุงได้

การจับเวลาการทำงานอย่างต่อเนื่อง สามารถกิจกรรมตามลักษณะของงานเป็นดังนี้

1) งานที่มีความเกี่ยวเนื่องต่อผลิตภัณฑ์ (Productive Time) ได้แก่

- งานหลัก (Primary Work) หมายถึง งานที่ทำแล้วก่อให้เกิดผลผลิต เช่น งานถอดเปลี่ยนบ๊อบบิ้นที่เครื่องจักรฝั่ง let off/wind up หรือ งานเปลี่ยน pulley เป็นต้น

- งานความถี่ (Frequential Work) หมายถึง งานที่ต้องทำเมื่อวนมาถึงรอบความถี่ที่กำหนด เช่น งานจดบันทึกตารางเปลี่ยน pulley ของเครื่อง TTA บางผลิตภัณฑ์ ที่ต้องจดบันทึกทุกๆ 3 บ๊อบบิ้น เป็นต้น

- งานที่ผิดปกติ (Irregulars Work) หมายถึง งานผิดปกติที่พนักงานต้องทำการแก้ไขเพื่อให้สามารถผลิตต่อไปได้ เช่น งานแก้ลวดขาด หรือ การหาสิ่งของ เป็นต้น

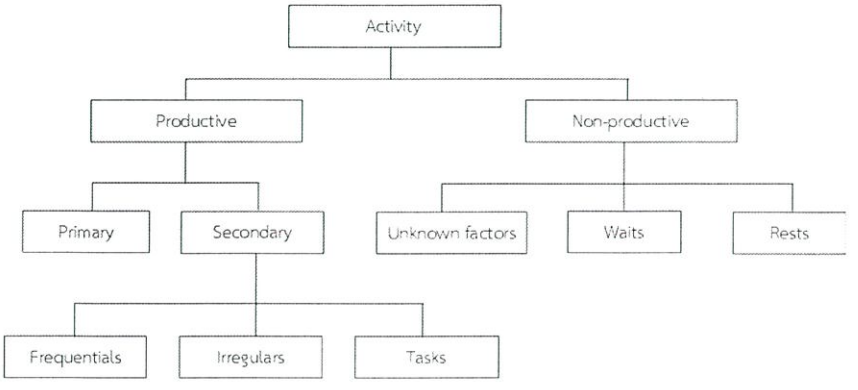
- งานที่จำเป็นต้องทำ (Tasks Work) หมายถึง งานที่มีผลต่อการเกิดผลผลิตในทางอ้อม เช่น งานตรวจเช็คการโรยตัวของลวด งานจดบันทึก เป็นต้น

2) งานที่ไม่มีความเกี่ยวเนื่องต่อผลิตผลิตภัณฑ์ (Non-Productive Time) ได้แก่

- ปัจจัยที่ไม่ทราบว่าจะเกิด (Unknown Factors) หมายถึง เวลาที่พนักงานไม่สามารถทำงานได้เนื่องจากเกิดปัญหาที่ไม่คาดคิด เช่น เครื่องจักรเสียต้องรอซ่อม หรือ ขาดวัตถุดิบในการผลิต เป็นต้น

- การรอคอย (Waits) หมายถึง เวลาที่พนักงานไม่สามารถทำงานได้ เนื่องจากรอเครื่องจักรทำงานให้เสร็จก่อน เช่น พนักงานเฝ้ารอเครื่องจักรให้ทำงานเสร็จ

- เวลาพัก (Rests) หมายถึง เวลาที่พนักงานตัดสินใจทำงานอื่นๆที่ไม่เกี่ยวข้องกับผลผลิต เช่น การเข้างานช้าหรือออกงานก่อนเวลา หรือ การพักกินข้าว เข้าห้องน้ำ เป็นต้น



รูปที่ 2.10 การแบ่งกิจกรรมตามลักษณะของงาน

2.2 การคำนวณเปอร์เซ็นต์การทำงานของพนักงาน (Workload)

เปอร์เซ็นต์การทำงานของพนักงาน หมายถึง เปอร์เซ็นต์ที่พนักงานทำงานที่เกี่ยวเนื่องกับผลิตภัณฑ์ทั้งหมดใน 1 กะ เขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การทำงานของพนักงาน} = \frac{\text{งานหลัก} + \text{งานความถี่} + \text{งานที่ผิดปกติ} + \text{งานที่จำเป็นต้องทำ}}{\text{เวลาในการผลิต}}$$

หลังจากจับเวลาพนักงานเสร็จเป็นที่เรียบร้อย จะทำข้อมูลกรอกข้อมูลที่จับเวลาลงคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่างๆ ซึ่งผลที่ได้จากการจับเวลาพนักงาน จะทำให้ทราบถึงปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในสถานีงาน รวมถึงผลจากการวิเคราะห์ จะทำให้ทราบถึงสาเหตุหลักที่ทำให้สถานีงานเกิดความล่าช้า ซึ่งขั้นตอนถัดไปคือการคิดวิเคราะห์หาทางปรับปรุงแก้ไข

3. การวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบัน (Analysis and criticism of the current situation)

3.1 การวิเคราะห์ (Analysis)

เมื่อได้ข้อมูลจากการจับเวลาพนักงานแล้ว จะทำให้ทราบได้ว่าปัญหาของสถานีงานคือเรื่องใด และในขั้นตอนนี้จะเป็นการลงลึกรายละเอียดในการแก้ไขปัญหา โดยการวิเคราะห์ทั้งหมด 4 หัวข้อหลักผ่านเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการ ดังนี้

3.1.1 การวิเคราะห์ตามหลักการยศาสตร์ (Analysis of ergonomic comditions)

การวิเคราะห์หลักการยศาสตร์ เป็นการวิเคราะห์ความปฏิสัมพันธ์ (Interface) ระหว่างมนุษย์กับอุปกรณ์เครื่องมือ ภายใต้สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์ทำงานอยู่ โดยมีจุดประสงค์เพื่อปรับปรุงแก้ไขทั้งอุปกรณ์เครื่องมือและสิ่งแวดล้อมให้เกิดความเหมาะสมกับมนุษย์ทั้งทางร่างกายและจิตใจให้มากที่สุด เพื่อให้มนุษย์สามารถทำงานได้ดีขึ้น เร็วขึ้น และต้องปลอดภัยมากขึ้น ตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์ท่าทางการทำงานของพนักงาน การวิเคราะห์พื้นที่บริเวณทำงาน เป็นต้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ANERGO ซึ่งเป็นเครื่องมือเฉพาะของบริษัทสยามมิชลินจำกัด

3.1.2 การวิเคราะห์กระบวนการไหลของผลิตภัณฑ์ (Analysis of product flow)

การวิเคราะห์กระบวนการไหลของผลิตภัณฑ์ เป็นการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์ตลอดรอบการผลิตว่าได้ผ่านขั้นตอนใดบ้าง และมีเส้นทางการเคลื่อนที่อย่างไร เพื่อช่วยปรับปรังแก้ไขให้เกิดการทำงานที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ Box diagrams , Flow process chart , Flow diagrams และ Flow analysis sheet

3.1.3 การวิเคราะห์การทำงานของเครื่องจักร (Analysis of machine cycle)

การวิเคราะห์การทำงานของเครื่องจักร เป็นการวิเคราะห์เวลาการทำงานของเครื่องจักร ทั้งทำงานกับคนหรือทำงานด้วยตัวมันเอง โดยวิเคราะห์เป็นกิจกรรมแยกย่อยๆ มีจุดประสงค์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์การสลับสับเปลี่ยนลำดับการทำงาน เพื่อให้เครื่องจักรหยุดด้วยเวลาอันสั้นที่สุด ซึ่งจะทำให้สถานีงานมีประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรที่มากขึ้น และเกิดผลผลิตที่มากขึ้นตามมา เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ Simograms และ GANTT Chart

3.1.4 การวิเคราะห์วิธีการทำงาน (Analysis of methods of work)

การวิเคราะห์วิธีการทำงาน เป็นการวิเคราะห์ในรายละเอียดของขั้นตอนการทำงานของพนักงาน เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานของพนักงานมีให้ประสิทธิภาพมากที่สุด เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ MOST และ Time study

3.2 การวิจารณ์ (Criticism)

การวิจารณ์จะทำถัดจากการวิเคราะห์ข้อมูลเสร็จ ซึ่งเมื่อผ่านการวิเคราะห์มาแล้วนั้น จะทราบถึงปัญหาที่แท้จริงที่เกิดขึ้น ดังนั้นจึงต้องคิดหาวิธีปรับปรุงแก้ไขในส่วนของที่เป็นปัญหา โดยการวิจารณ์ควรจะเป็นเชิงบวกเพื่อนำไปสู่การพัฒนาที่ดีตามมา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจารณ์ประกอบไปด้วย

3.2.1 ELCOMORE

ELCOMORE จะมีหลักการเดียวกับ ECRS เพียงแต่มีการปรับปรุงให้เข้ากับทางบริษัท ประกอบด้วย

- การกำจัด (Eliminate) เป็นการวิเคราะห์การทำงานปัจจุบันเพื่อกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 (7 Waste) ที่พบในการผลิตให้หมดไป

- การรวมงาน (Combine) เป็นการวิเคราะห์การทำงานปัจจุบันเพื่อรวมขั้นตอนการผลิตที่สามารถรวมกลุ่มเป็นงานเดียวกันได้

- การปรับปรุง (Modify) เป็นการวิเคราะห์การทำงานปัจจุบันเพื่อพิจารณาหาวิธีการทำงานที่ดีกว่าเดิม โดยการปรับปรุงรูปแบบการทำงานหรือสลับสับเปลี่ยนลำดับการทำงาน เป็นต้น

- การลด (Reduce) เป็นการวิเคราะห์การทำงานปัจจุบันเพื่อพิจารณาลดเวลาที่เกิดขึ้นในแต่ละกิจกรรม หรือ ลดเวลารอคอยในสถานีงาน

3.2.2 5W1H

เทคนิค 5W1H เป็นการคิดวิเคราะห์ที่ใช้ความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เพื่อนำมาหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ระหว่างองค์ประกอบต่างๆเหล่านั้น เพื่อค้นหาคำตอบที่เป็นความเป็นจริง ซึ่งประกอบด้วย Who What When Where Why How

4. การเลือกหาแนวทางการแก้ไขปัญหา (Search for solution)

หลังจากวิเคราะห์พบเจอปัญหาที่เกิดขึ้น และคิดแนวทางการแก้ไขปัญหาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนถัดไปจะเป็นการนำแนวทางการแก้ไขเหล่านั้นไปเสนอให้กับหัวหน้าชอปและหัวหน้าสถานีงาน เพื่อคัดเลือกแนวทางการแก้ไขที่ก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด หรือหากแนวทางการแก้ไขใดไม่เหมาะสม ก็จะช่วยกันระดมความคิดเพื่อหาแนวทางการแก้ไขแบบใหม่ โดยแนวทางการแก้ไขใดที่ได้รับการอนุมัติแล้ว จึงจะสามารถนำแนวทางการแก้ไขเหล่านั้นไปเริ่มดำเนินการปรับปรุงแก้ไขได้

5. การนำแนวทางการแก้ไขไปปรับใช้ (Implementation)

หลังจากทางหัวหน้าอนุมัติแนวทางการแก้ไขแล้ว จะนำแนวทางการแก้ไขเหล่านั้นไปใช้ดำเนินการในสถานีงาน โดยผู้ศึกษาจะต้องคอยติดตามผลการดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอ เพื่อยืนยันว่าสิ่งนำมาปรับใช้นั้นเกิดประโยชน์แก่สถานีงานจริงๆ และคอยประสานงานเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปได้อย่างราบลื่น ซึ่งหากมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงาน ก็ต้องปรับแก้เอกสารมาตรฐานการทำงานให้เป็นฉบับใหม่ พร้อมทั้งนำไปเสนอกับวิศวกรกระบวนการเพื่อยืนยันและอนุมัติเอกสาร

6. การประเมินผล (Evaluation)

หลังจากที่ติดตามผลการดำเนินงานหลังปรับปรุงแล้วพบว่าเป็นไปในทางที่ดี ขั้นตอนถัดไปจะเป็นการนำผลลัพธ์ไปเทียบกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ หลังจากนั้นจะเป็นการนำเสนอผลงานกับทางหัวหน้าแผนก หัวหน้าชอป หัวหน้าสถานีงาน รวมถึงอาจารย์ในมหาวิทยาลัยในลำดับถัดไป

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิศว จูกระจ่าง (2557) การเพิ่มความสามารถการผลิตที่สถานีงาน TT/TTA กรณีศึกษา บริษัท สยาม มิชลิน จำกัด จังหวัดระยอง เป็นการศึกษาเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้สถานีงาน TT/TTA มีประสิทธิภาพการทำงานที่สูงขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้มีความสามารถสามารถการผลิตที่เพิ่มขึ้นให้รองรับความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มมากขึ้น โดยขั้นตอนการวิเคราะห์ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการผสานไปกับเครื่องมือของทางบริษัทสยามมิชลินทำให้ท้ายที่สุดสามารถเพิ่มความสามารถการผลิตจากเดิม 111.1 ตันต่อวัน เป็น 128.3 ตันต่อวัน

เรืองยศ กรีวิโรจน์ (2560) หลักการพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมอุตสาหการ หนังสือความรู้พื้นฐานของศูนย์อบรบส่วนกลาง บริษัท สยามมิชลิน จำกัด จังหวัดชลบุรี เป็นเล่มโครงงานสำหรับเตรียมพร้อมรับการฝึกงานในแผนกวิศวอุตสาหการ โดยเนื้อหาประกอบด้วย รายละเอียดการทำโครงงานตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มต้นจนถึงขั้นตอนสุดท้าย รวมถึงสอนวิธีการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ในแต่ละขั้นตอน ซึ่งทั้งหมดทั้งมวลนี้ถือว่าเป็นการสร้างรากฐานที่ดีสำหรับการนำไปใช้ต่อยอดทางการศึกษาในอนาคตได้

จีรวรรณ ตันติสุข (2555) การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตบันไดข้างรถยนต์ กรณีศึกษา บริษัทพีเอสเอ็น วิศวอุตสาหการ จำกัด จากข้อมูลปัจจุบันพบว่าสามารถผลิตชิ้นงานได้ต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนดและจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ไม่แน่นอน จึงได้ประยุกต์ใช้เทคนิคที่มุ่งเน้นการลดความสูญเปล่าในการปรับปรุงสายการผลิต ได้แก่ ECRS และกิจกรรม 5ส มีวิธีดำเนินงาน 2 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ ขั้นตอนการปรับสภาพกระบวนการ และ การออกแบบกำหนดเป็นมาตรฐาน โดยมีตัวชี้วัดเป็นรอบเวลาเป้าหมาย ซึ่งหลังจากการปรับปรุง ทาให้รอบเวลาเป้าหมายลดลงจาก 21.712 วินาทีต่อชิ้น เป็น 18.045 วินาทีต่อชิ้น

วิภาดา ฮันสราช (2559) การเพิ่มผลิตภาพการประกอบยางเครื่องบินใหม่ชนิดเรเดียล กรณีศึกษาบริษัทสยาม มิชลิน จำกัด จังหวัดสระบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงผลิตภาพการทำงานของพนักงานให้รองรับความต้องการของลูกค้าในอุตสาหกรรมอากาศยานที่จะเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ในปี พ.ศ. 2560 จาก 5,000 เส้นต่อเดือนเป็น 5,500 เส้นต่อเดือน โดยทำการศึกษาเพื่อลดเวลาการผลิตของเครื่องพับขอบยางและงานซ่อมยาง และศึกษาเพื่อหาเวลาว่างของพนักงานสำหรับช่วยเครื่องสร้างยางขั้นที่ 1 ในการทำงาน เนื่องจากในปัจจุบันมีลักษณะเป็นงานคอขวด (Bottle Neck) โดยได้ทำการศึกษาสภาพงานปัจจุบันวิเคราะห์ปัญหาด้วยเครื่องมือ Why-Why analysis และวิจารณ์ปัญหาด้วยหลักการ ECRS เพื่อกำหนดเวลามาตรฐานในการทำงาน ผลจากการปรับปรุงทำให้พนักงานสามารถผลิตยางเพิ่มขึ้นจากเดิม 34.5 เส้นต่อกะเป็น 36.6 คิดเป็นผลิตเพิ่มขึ้นได้ 2.1 เส้นต่อกะ

บทที่ 3
วิธีดำเนินการ

โครงงานสหกิจศึกษาฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งในการเพิ่มผลิตภาพของอุตสาหกรรมลวดภายในโรงงาน ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลต่างๆ ที่นำมาใช้ประกอบในการทำโครงงาน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาและหาทางปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เกิดผลลัพธ์เชิงบวกต่อโรงงาน โดยข้อมูลทั้งหมดมีดังนี้

3.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน

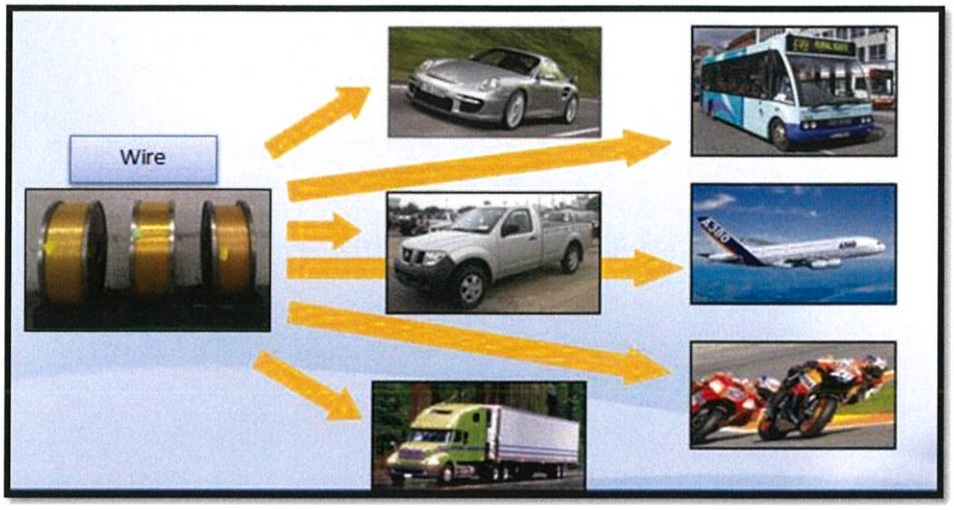
มิชลินเป็นบริษัทระดับโลกที่ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี 2423 มีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ ณ เมืองแกลร์มง-แฟร็อง ประเทศฝรั่งเศส และผลิตยางรถยนต์เพื่อวางจำหน่ายในกว่า 170 ประเทศทั่วโลก โดยผลิตยางรถยนต์เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดและการใช้งานบนสภาพถนนที่แตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น จากโรงงานที่มีอยู่ 69 แห่งทั่วโลก พนักงานมิชลินจำนวน 114,000 คนต่างมุ่งมั่นทุ่มเทให้กับการผลิต ยางรถยนต์ที่ปลอดภัยที่สุดและเหมาะกับลักษณะการใช้งานของผู้บริโภคมากที่สุด ทั้งนี้ มิชลินได้ชื่อว่าเป็นผู้นำด้านนวัตกรรมและการพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อการสัญจรของผู้คนและการขนส่งสินค้า

มิชลินเป็นผู้นำการผลิตยางชั้นนำของโลก มีความมุ่งมั่นในการพัฒนาการสัญจรอย่างยั่งยืน โดยมีสายการผลิต และการทำตลาดสำหรับพาหนะทุกประเภท ได้แก่ ยางสำหรับเครื่องบิน รถยนต์ รถจักรยานและจักรยานยนต์ ยางขนาดใหญ่สำหรับใช้งานในเหมืองแร่ ยางสาหรับเครื่องยนต์ในการทำกสิกรรม และยางสำหรับรถบรรทุก

มิชลินประเทศไทยก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2530 ประกอบด้วยโรงงานผลิตยางรถยนต์และแบบแม่พิมพ์ยาง (แหลมฉบัง) โรงงานผลิตยางรถจักรยานยนต์ (พระประแดง) โรงงานผลิตเส้นลวด (ระยอง) โรงงานผลิตยางธรรมชาติผสมสำหรับใช้เป็นชิ้นส่วนในการผลิตยาง (หาดใหญ่) และโรงงานผลิตยางรถบรรทุกและเครื่องบิน (หนองแค) ภายใต้การดำเนินงานของบริษัท สยามมิชลิน จากัด บริษัท ยางสยามพระประแดง จำกัด และ บริษัท มิชลิน รีเสิร์ท เอเชีย (ประเทศไทย) จำกัด มีพนักงานรวมกว่า 6,700 คน

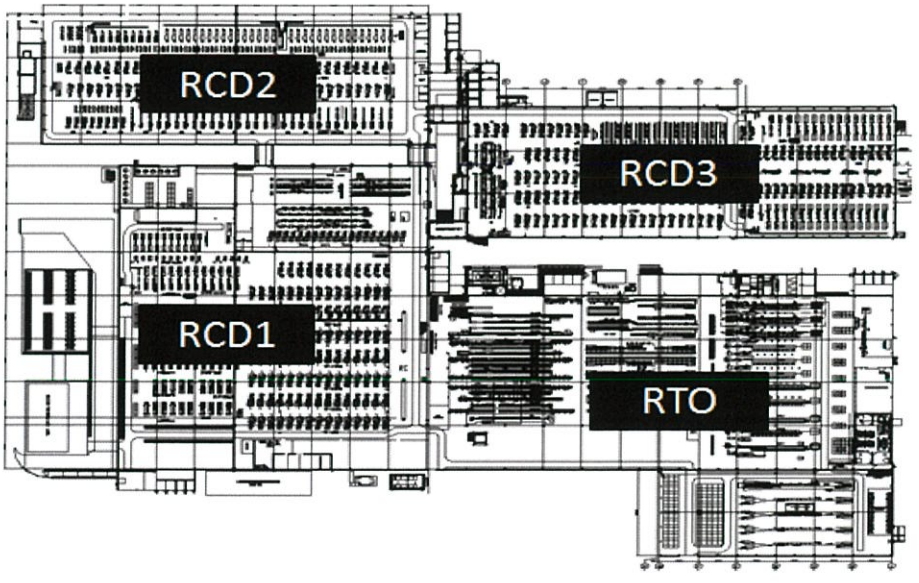
ทุกหน่วยงานของมิชลินในประเทศไทยต่างยึดมั่นและให้ความสำคัญกับการส่งเสริมการสัญจรอย่างยั่งยืนซึ่งเป็นเจตนารมย์อันแน่วแน่ของมิชลินทั่วโลกและ เชื่อมั่นในความเป็นเลิศของผลิตภัณฑ์ยางมิชลินซึ่งมุ่งเน้นคุณสมบัติหลัก 3 ประการอย่างเท่าเทียมกัน นั่นคือ ความปลอดภัย การประหยัดน้ำมัน และอายุการใช้งานที่ยาวนาน เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ยางรถยนต์ที่มีคุณสมบัติครบถ้วนและมีสมรรถนะสูงสุดทุกด้าน

โดยโรงงานที่ผู้จัดทำได้ทำการศึกษา คือ โรงงานมิชลิน สาขาระยอง ซึ่งเป็นโรงงานผลิตลวดแห่งเดียวของมิชลินในประเทศไทย โดยลวดจากทางโรงงานจะถูกส่งไปให้โรงงานยางเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับยาง ซึ่งท้ายที่สุดแล้ว ก็จะได้ผลิตภัณฑ์ล้อยางออกมา ประกอบไปด้วย ยางล้อรถยนต์ ยางล้อรถมอเตอร์ไซด์ ยางล้อรถบรรทุก ยางล้อเครื่องบิน เป็นต้น



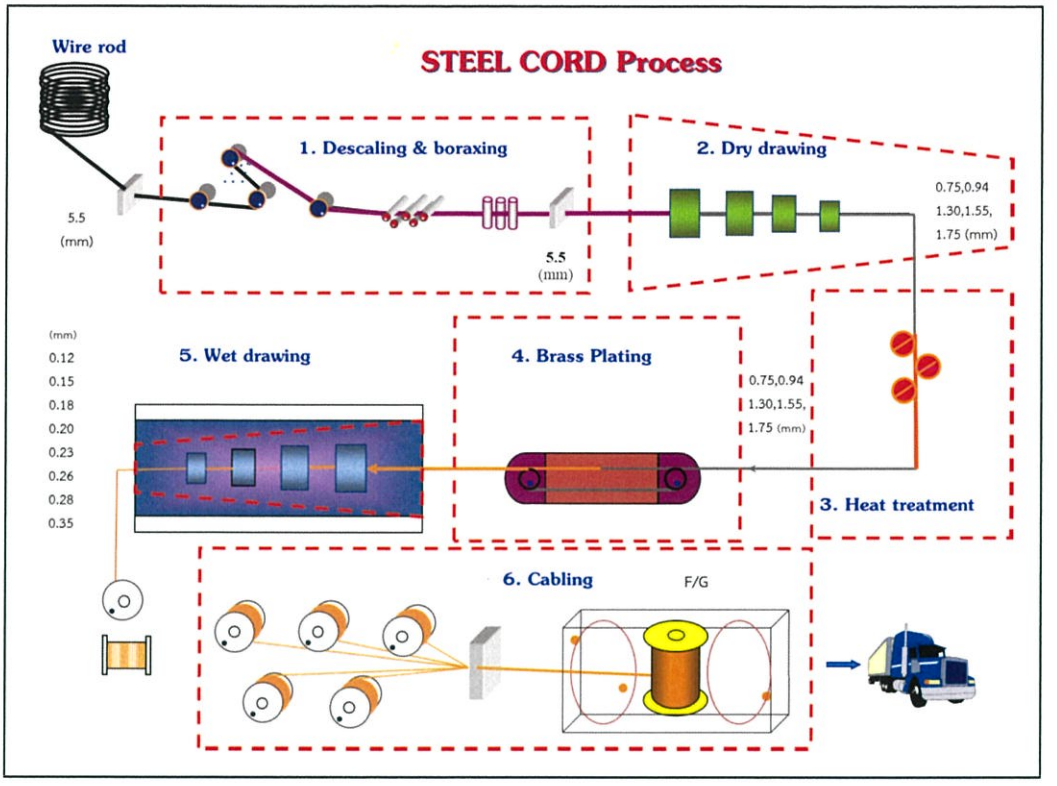
รูปที่ 3.1 ผลิตภัณฑ์ภายในโรงงาน

โรงงานมิชลินระยอง แบ่งเป็น 4 สำนักงาน ประกอบไปด้วย Shop RTO ซึ่งถือเป็นกระบวนการผลิตที่เป็นต้นน้ำ (upstream process) และมี Shop RCD1 , RCD2 , RCD3 ซึ่งถือเป็นกระบวนการผลิตที่เป็นปลายน้ำ (downstream process) ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แผนผังภายในโรงงาน

โรงงานมิชลินระยองผลิตลวดออกมาหลายรูปแบบ ซึ่งจะถูกนำไปใช้งานตามลักษณะเฉพาะของยางนั้นๆ โดยขั้นตอนการผลิตลวดภายในโรงงาน มีขั้นตอนเป็นดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการผลิตลวด

1. โรงงานรับลวดที่เป็น wire rod มาจากแหล่งผู้ผลิต ซึ่งภายในประกอบไปด้วยสเกลหลายชั้น เพื่อป้องกันการเกิดสนิมในตัวลวด

2. นำลวด wire rod เข้าสู่กระบวนการแรกที่สถานีงาน DMB โดยเป็นกระบวนการตีสเกลออก และเคลือบสารบอแรกซ์ (Descaling & boraxing) ซึ่งการเคลือบสารบอแรกซ์จะช่วยให้ตัวลวดจับกับผงสบู่ในสถานีงานถัดไปได้ดียิ่งขึ้น

3. นำลวดจากสถานีงาน DMB เข้าสู่สถานีงาน MATD โดยเป็นกระบวนการดึงขนาดลวดแบบแห้ง (Dry drawing) โดยดึงผ่านผงสบู่ เข้าสู่ดายหลายๆตัว ซึ่งหัวดายแต่ละตัวจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กลงตามลำดับ เพื่อลดขนาดลวดให้เล็กลง โดยลวดที่นำเข้ามามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5.5 mm เมื่อผ่านสถานีงาน MATD จะถูกลดเหลือ 0.75-1.75 mm แล้วแต่ผลิตภัณฑ์

4. จากสถานีงานก่อนหน้านี้ จะเห็นว่าขนาดลวดถูกลดลงไปมาก ทำให้โครงสร้างภายในลวดถูกทำลาย จึงต้องนำลวดจากสถานีงาน MATD เข้าสู่สถานีงาน TT/TTA โดยเป็นกระบวนการปรับโครงสร้างของลวดโดยการให้ความร้อนและให้ความเย็นกับตัวลวด (Heat treatment) หลังจากผ่านสถานีงานนี้โครงสร้างของลวดจะกลับมาดีดังเดิม

5. นำลวดจากสถานีงาน TT/TTA เข้าสู่สถานีงาน M32 โดยเป็นกระบวนการชุบทองเหลือง (Brass Plating) โดยชุบผ่านทองแดง (Copper) ตามด้วยชุบด้วยเงิน (Zinc) หลังจากนั้นก็ให้ความร้อน ทำให้ลวดออกมามีสีเป็นทองเหลือง เมื่อจบจากสถานีงานนี้ ถือเป็นสิ้นสุดของ Shop RTO โดยหลังจากนี้จะถูกส่งต่อไปยัง Shop RCD ต่างๆ แล้วแต่ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ

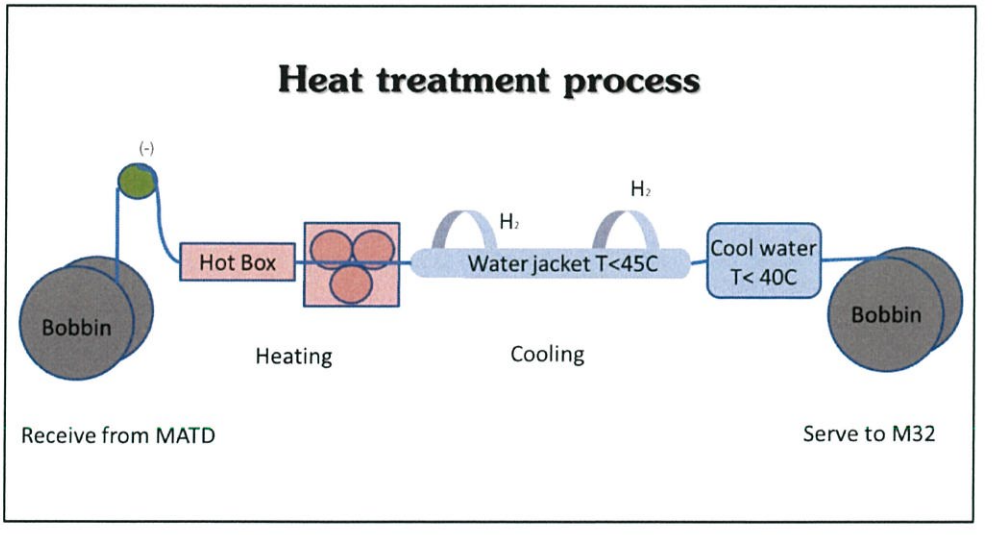
6. นำลวดจากสถานีงาน M32 เข้าสู่ Shop RCD โดยกระบวนการแรกคือ การดึงลดขนาดลวดแบบเปียก (Wet drawing) โดยดึงผ่านน้ำสบู่ เข้าสู่ดายหลายๆตัว ซึ่งหัวดายแต่ละตัวจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กลงตามลำดับ เพื่อลดขนาดลวดให้เล็กลง โดยลวดที่นำเข้ามามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.75-1.75 mm เมื่อผ่านกระบวนการนี้ จะถูกลดเหลือประมาณ 0.12-0.35 แล้วแต่ผลิตภัณฑ์

7. นำลวดที่ถูกลดขนาดแบบเปียก เข้าสู่กระบวนการถัดไป คือ การตีเกลียว (Cabling) โดยลักษณะการตีเกลียวก็มีหลายรูปแบบเช่นกัน แล้วแต่ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการจะผลิต

8. นำลวดที่ตีเกลียวเสร็จเรียบร้อยเข้าสู่คลังสินค้า เพื่อจัดเตรียมรอนำไปจัดส่งกับโรงงานยางภายในเครือมิชลิน

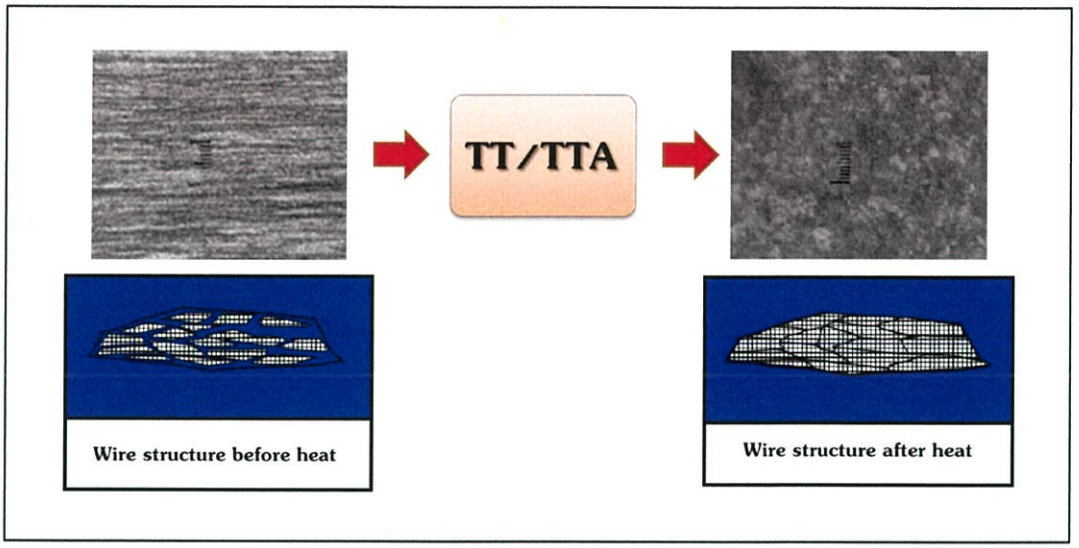
3.2 ข้อมูลของสถานีงานที่ทำการศึกษา

สถานีงานที่ทำการศึกษา คือ สถานีงาน TT/TTA ซึ่ง TT และ TTA เป็นชื่อของเครื่องจักร โดยทั้งสองมีรูปแบบเครื่องที่ต่างกัน แต่รูปแบบขั้นตอนการทำงานยังคงเหมือนกัน โดยกระบวนการทำงาน คือ การปรับโครงสร้างของลวดโดยการให้ความร้อนผ่านการเสียดสีกันระหว่างตัวลวด กับ Pulley ภายใน hot box หลังจากนั้นก็ให้ความเย็นอย่างรวดเร็ว ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 กระบวนการ Heat treatment

เมื่อผ่านกระบวนการปรับโครงสร้างลวดเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จากเดิมที่โครงสร้างภายในของลวดที่ถูกทำลาย จะคืนสภาพกลับมาดีดังเดิม ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 โครงสร้างของลวดก่อนและหลังจากากรปรับโครงสร้างลวด

3.2.1 กระบวนการทำงานของพนักงานในสถานีงาน

ในสถานีงาน TT/TTA มีขั้นตอนการทำงานของพนักงาน ดังนี้

1. Let of process เป็นการนำเอาบ๊อบบิ้นที่เต็มแล้วจากสถานีงานก่อนหน้า ใส่เข้าไปในเครื่องทางฝั่ง let off เพื่อรอให้ลวดผ่านกระบวนการปรับโครงสร้าง

2. Wind up process เป็นการนำเอาบ๊อบบิ้นเปล่าเข้าเครื่องทางฝั่ง wind up เพื่อรอรับลวดที่ผ่านกระบวนการปรับโครงสร้างเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

3. Change pulley process เป็นการถอดเอา pulley อันเก่าออก และทำการเปลี่ยนเป็นอันใหม่ เหตุที่ต้องเปลี่ยน เนื่องจากปัญหาด้านคุณภาพ โดยรอบของการเปลี่ยนนั้นขึ้นอยู่กับแต่ละผลิตภัณฑ์ อย่างเช่น ผลิตภัณฑ์จากเครื่อง TT ต้องเปลี่ยน pulley ทุกครั้งเมื่อเครื่องทำงานจนหมด 1 บ๊อบบิ้น เป็นต้น หลังจากเปลี่ยน pulley เสร็จ ต้องทำการ purge gas นั่นคือการอัดแก๊สไนโตรเจนเข้าไปใน hot box เพื่อไล่อากาศ ไล่ความชื้น ไล่ออกซิเจนออก ซึ่งช่วยป้องกันการเกิด Oxidation reaction หรือป้องกันการระเบิดจากการรวมตัวกันของออกซิเจนกับแหล่งกำเนิดเชื้อเพลิงนั่นเอง โดยการ purge gas จะใช้เวลาประมาณ 20 นาทีจึงจะสามารถกดปุ่มเริ่มการทำงานได้

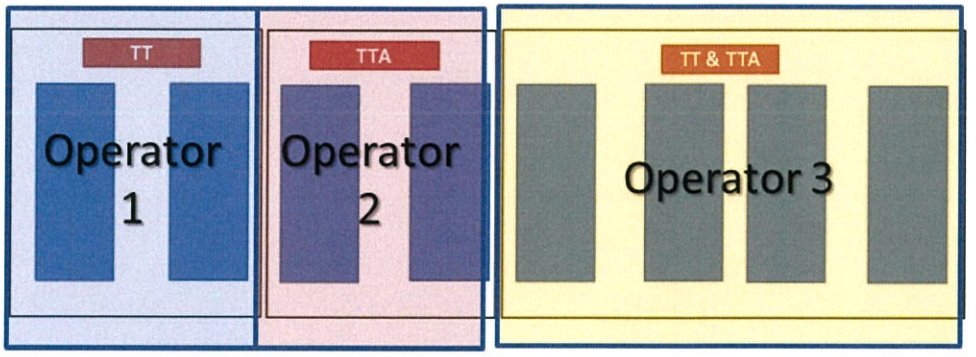
4. Heat treatment process เป็นการเข้าสู่กระบวนการปรับโครงสร้างลวด โดยการทำงานของเครื่องจักร ต่อ 1 บ๊อบบิ้น ใช้เวลานานมาก อย่างเช่นเครื่องจักร TT ใช้เวลาประมาณ 26 ชั่วโมง ต่อ 1 บ๊อบบิ้น หรือ เครื่องจักร TTA ใช้เวลาประมาณ 10 ชั่วโมง ต่อ 1 บ๊อบบิ้น เป็นต้น

5. หลังจากเครื่องจักรทำงานจนหมดบ๊อบบิ้น พนักงานจะนำเอาบ๊อบบิ้นที่เต็มแล้วทางฝั่งเครื่องจักร wind up ไปเก็บไว้ในสต๊อก เพื่อรอให้สถานีงานถัดไปนำไปเข้าสู่กระบวนการต่อไป

6. งานอื่นๆที่พนักงานต้องทำ เช่น งานแก้ไขลวดขาด งานแจ้งซ่อม งานจดบันทึกต่างๆ งานตรวจเช็คการโรยตัวของลวด เป็นต้น

3.2.2 การแบ่งหน้าที่การทำงาน

ในสถานีงาน TT/TTA มีเครื่องจักรทั้งหมด 63 เครื่อง และมีพนักงานทั้งหมด 3 คนต่อ 1 กะ โดยแต่ละคนแบ่งหน้าที่การทำงานเป็นดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 การแบ่งหน้าที่การทำงานของพนักงาน

พนักงานคนที่ 1 คุมเครื่องจักร TT ทั้งหมด 13 เครื่อง และทำหน้าที่เปลี่ยน pulley ให้กับทุกๆ เครื่องจักร เมื่อถึงรอบที่จะต้องเปลี่ยน

พนักงานคนที่ 2 คุมเครื่องจักร TTA ทั้งหมด 16 เครื่อง

พนักงานคนที่ 3 คุมเครื่องจักร TTA ทั้งหมด 8 เครื่อง และ TT ทั้งหมด 24 เครื่อง

* เครื่องจักรอีก 3 เครื่อง เป็นเครื่องจักรพิเศษที่ใช้ผลิตลวดขอบเครื่องบิน เป็นหน้าที่ของพนักงานสถานีงานอื่น

3.3 การจับเวลาการทำงานอย่างต่อเนื่อง (Continuous Observation : C.O.)

การจับเวลาการทำงานอย่างต่อเนื่อง เป็นการศึกษาสภาพปัจจุบันของการทำงานของพนักงานตลอด 8 ชั่วโมง (1 กะ) โดยใช้นาฬิกาจับเวลา ซึ่งก่อนจะเริ่มจับเวลา เราต้องมีความคุ้นเคยกับสถานีงานในระดับหนึ่ง โดยเราควรรู้ขั้นตอนกิจกรรมการทำงานโดยปกติของพนักงาน พร้อมทั้งเขียนรหัสเฉพาะของแต่ละกิจกรรมเพื่อให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการจับเวลา

จุดประสงค์ของการจับเวลาการทำงานอย่างต่อเนื่อง เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการ ซึ่งจะช่วยให้เราเห็นถึงความเหมาะสมของงานที่แต่ละคนได้รับ สามารถหาเวลามาตรฐานของแต่ละกิจกรรมได้ นอกจากนั้นการอยู่กับสภาพการทำงานจริง จะทำให้เราเล็งเห็นถึงปัญหาพร้อมทั้งหาทางแก้ไขปรับปรุงได้

การจับเวลาการทำงานอย่างต่อเนื่อง สามารถกิจกรรมตามลักษณะของงานเป็นดังนี้

1) งานที่มีความเกี่ยวเนื่องต่อผลิตภัณฑ์ (Productive Time) ได้แก่

- งานหลัก (Primary Work) เช่น งานถอดเปลี่ยนบ๊อบบิ้นที่เครื่องจักรฝั่ง let off/wind up หรือ งานเปลี่ยน pulley เป็นต้น

- งานความถี่ (Frequential Work) เช่น งานจดบันทึกตารางเปลี่ยน pulley ของเครื่อง TTA บาง ผลิตภัณฑ์ ที่ต้องจดบันทึกทุกๆ 3 บ๊อบบิ้น เป็นต้น

- งานที่ผิดปกติ (Irregulars Work) เช่น งานแก้ลวดขาด หรือ การหาสิ่งของ เป็นต้น

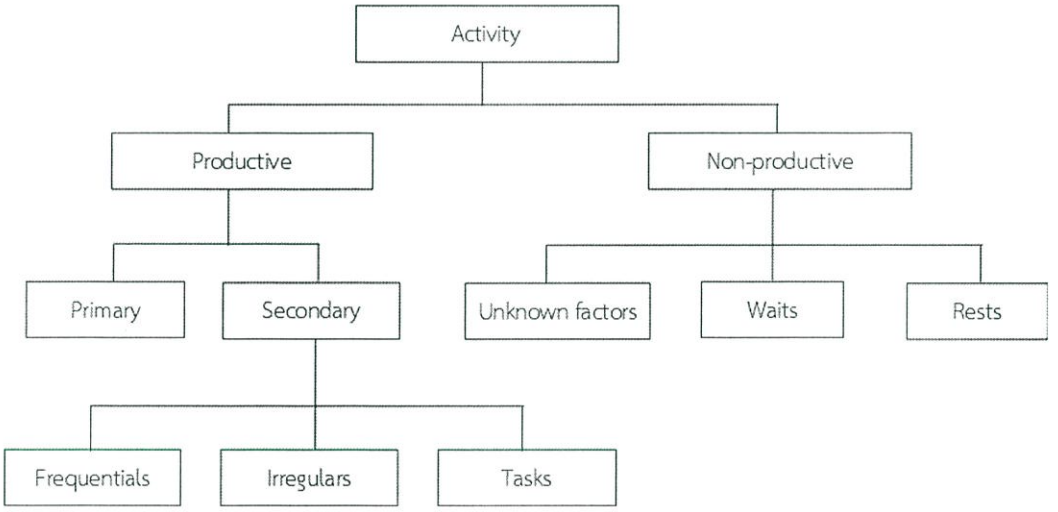
- งานที่จำเป็นต้องทำ (Tasks Work) เช่น งานตรวจเช็คการโรยตัวของลวด งานจดบันทึก เป็นต้น

2) งานที่ไม่มีความเกี่ยวเนื่องต่อผลิตผลิตภัณฑ์ (Non-Productive Time) ได้แก่

- ปัจจัยที่ไม่ทราบว่าจะเกิด (Unknown Factors) เช่น เครื่องจักรเสียต้องรอซ่อม หรือ ขาด วัตถุดิบในการผลิต เป็นต้น

- การรอคอย (Waits) เช่น พนักงานเฝ้ารอเครื่องจักรให้ทำงานเสร็จ

- เวลาพัก (Rests) เช่น การเข้างานช้าหรือออกงานก่อนเวลา การพักกินข้าว เข้าห้องน้ำ เป็นต้น



รูปที่ 3.7 การแบ่งกิจกรรมตามลักษณะของงาน

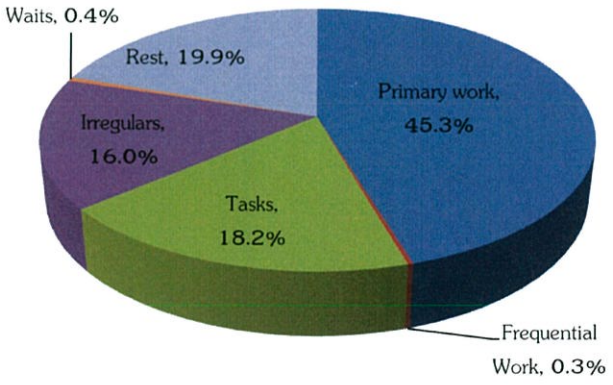
3.3.1 การจับเวลาการทำงานอย่างต่อเนื่องครั้งที่ 1

จับเวลาพนักงานครั้งที่ 1 ในวันที่ 20 กรกฎาคม 2560 ช่วงเวลากะ 2 (16.00-24.00) ทีม C โดยใช้ วิศวกรอุตสาหการ (IE) 3 คน จับเวลาพนักงาน 3 คน

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลเบื้องต้นของการจับเวลาพนักงานครั้งที่ 1

CO	1		
Operator	1	2	3
Operator's name	สุบิน อุดมแก้ว	พันท์ศักดิ์ พุ่มชา	อภิรุต จันทศิลา
Operator's ID	H381759	H381166	H381753
Operator's picture			
Date of CO	20/07/2017	20/07/2017	20/07/2017
Time	16.00-24.00	16.00-24.00	16.00-24.00
Shift	2	2	2
Team	C	C	C

ภาพรวมเฉลี่ยของพนักงานทั้ง 3 คน ผลที่ได้ออกมาเป็นดังรูปที่ 3.8 และ รูปที่ 3.9



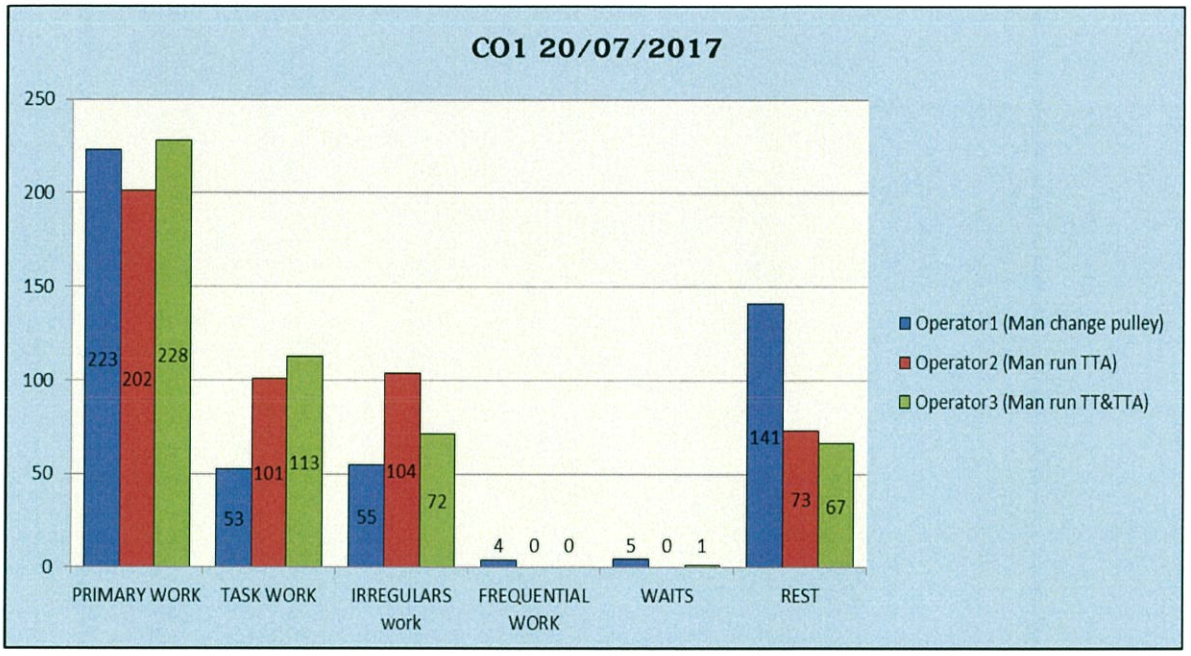
รูปที่ 3.8 กราฟแบ่งลักษณะของงานโดยเฉลี่ยของการจับเวลาครั้งที่ 1

ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร (TRS)	=	74 %
ผลผลิตที่ได้จากสถานีงาน (Production)	=	40.49 ตัน

รูปที่ 3.9 ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร (TRS) และ ผลผลิต (Production) จากการจับเวลาครั้งที่ 1

จากข้อมูลในรูปที่ 3.9 ทั้งประสิทธิภาพการทำงานจองเครื่องจักรและผลผลิต มีค่าน้อยกว่าเป้าหมาย โดยทางโรงงานกำหนดเป้าหมายประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรในสถานีงานนี้ไว้ที่ 76 % และ กำหนดเป้าหมายผลผลิตต่อกะไว้ที่ 41.9 ตัน

แบ่งแยกลักษณะของงานเป็นรายบุคคลออกมาได้ดังรูปที่ 3.10 และ เปอร์เซ็นต์การทำงานของพนักงานแต่ละคนได้ดังตารางที่ 3.2



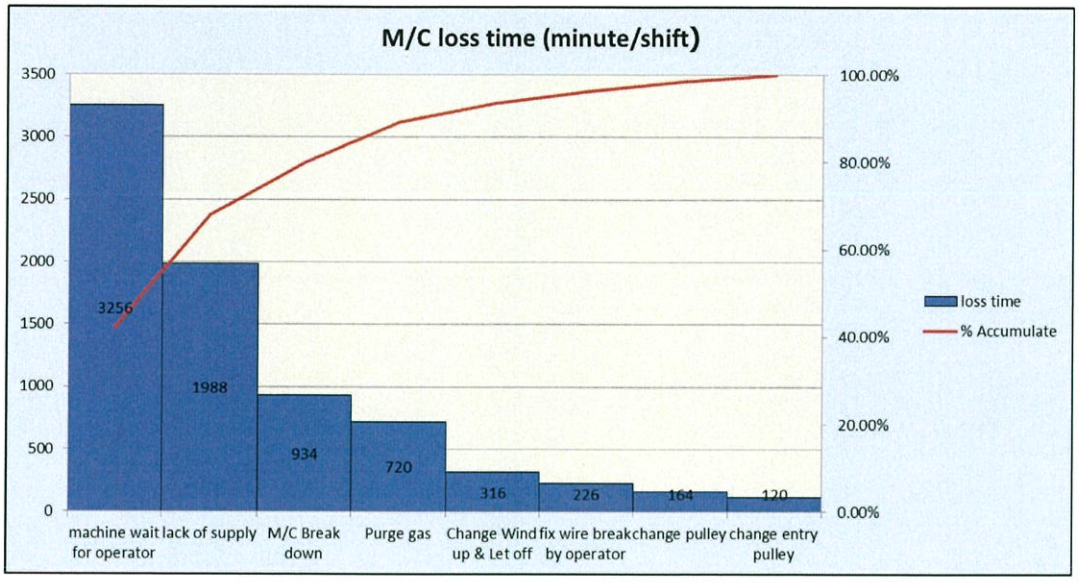
รูปที่ 3.10 กราฟแบ่งลักษณะของงานเป็นรายบุคคลของการจับเวลาครั้งที่ 1

ตารางที่ 3.2 เปอร์เซ็นต์การทำงานเป็นรายบุคคลของการจับเวลาครั้งที่ 1

%Work load of Operator			
%Work load of Operator	Operator1 (Man change pulley)	Operator2 (Man run TTA)	Operator3 (Man run TT&TTA)
	79.6%	96.9%	98.2%

จากข้อมูลข้างต้น เมื่อพิจารณาจากงานที่มีความเกี่ยวเนื่องต่อผลิตภัณฑ์ จะเห็นว่าพนักงานทั้ง 3 คน ทำงานหลัก (Primary work) ด้วยเวลาที่ใกล้เคียงกัน แต่หากดูงานที่อื่น (Task,Irregular,Freauential) จะเห็นว่าพนักงานคนที่ 1 ใช้เวลาน้อยกว่าพนักงานอีก 2 คน ดังนั้น พนักงานคนที่ 1 จึงมีงานที่ไม่มีความเกี่ยวเนื่องต่อผลิตผลิตภัณฑ์มากกว่าพนักงานอีก 2 คน หรือก็คือมีเวลาพักมากกว่านั่นเอง ดังที่เห็นในงาน Rest จากรูปที่ 3.10 ด้วยสาเหตุนี้จึงเป็นที่มาให้พนักงานคนที่ 1 มีเปอร์เซ็นต์การทำงาน (Workload) น้อยกว่าพนักงานอีก 2 คนนั่นเอง ดังตารางที่ 3.2

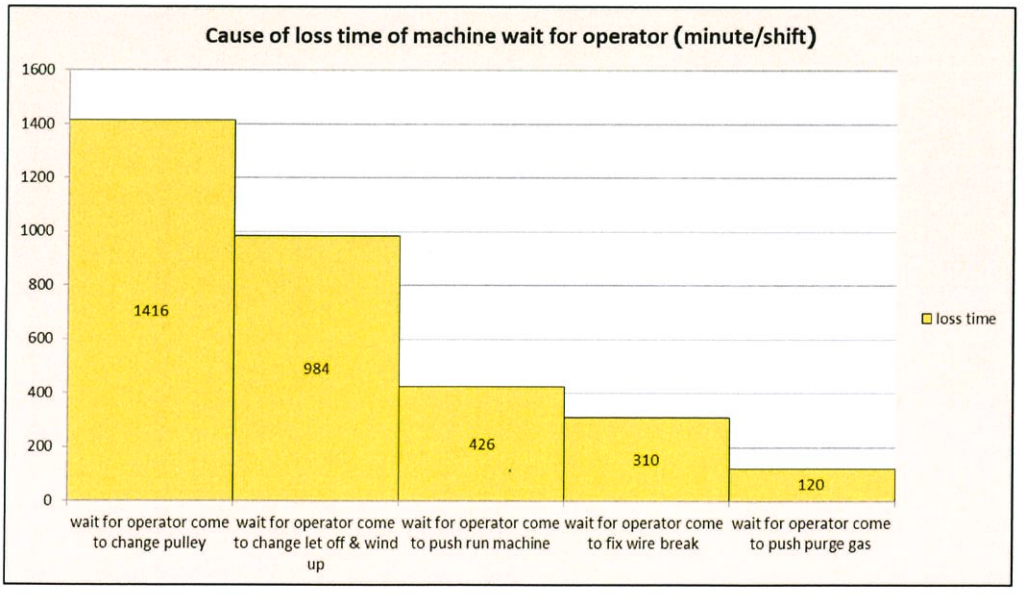
วิเคราะห์หาเวลาสูญเปล่า (loss time) ที่เกิดขึ้นในกะที่ทำการจับเวลาพนักงานครั้งที่ 1 จะได้ผลดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 กราฟพาเรโตของเวลาสูญเปล่าทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกะที่จับเวลาพนักงานครั้งที่ 1

จากกราฟพาเรโตข้างต้น เมื่อพิจารณาสาเหตุของเวลาที่สูญเปล่าในช่วง 80% จะเห็นว่าสาเหตุหลักเกิดจาก เครื่องจักรหยุดรอพนักงาน การขาดวัตถุดิบ และ เครื่องจักรเสีย มากไปน้อยตามลำดับ โดยปัญหาที่วิศวกรอุตสาหการสามารถแก้ไขได้ คือ เครื่องจักรหยุดรอพนักงาน ซึ่งเป็นสาเหตุที่มีเวลาสูญเปล่ามากที่สุด

วิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดจาก เครื่องจักรหยุดรอพนักงาน ได้ดังรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 สาเหตุที่เกิดจากเครื่องจักรหยุดรอพนักงานในกะที่จับเวลาพนักงานครั้งที่ 1

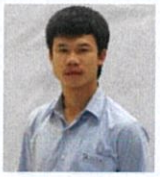
จากรูปที่ 3.12 จะเห็นว่าสาเหตุที่เกิดจากเครื่องจักรหยุดรอพนักงานนั้นมาจาก เครื่องจักรหยุดพนักงานเข้ามาเปลี่ยน pulley , เครื่องจักรหยุดรอพนักงานมาปลดและเปลี่ยนบ๊อบบิ้น , เครื่องจักรหยุดรอพนักงานเข้ามากดปุ่มเริ่มทำงาน , เครื่องจักรหยุดรอพนักงานเข้ามาแก้ไขลวดขาด และ เครื่องจักรหยุดรอพนักงานเข้ามากดปุ่ม purge gas มากไปน้อย ตามลำดับ

แม้พนักงานคนที่ 1 (คนเปลี่ยน pulley) จะมีเปอร์เซ็นต์การทำงานที่ต่ำสุด แต่สาเหตุเครื่องจักรหยุดรอพนักงานมีเวลามากที่สุด เนื่องมาจาก โดยปกติจะเกิดเหตุการณ์ที่เครื่องจักรทำงานเสร็จในเวลาไล่เลี่ยกันหลายเครื่อง ทำให้มีเครื่องจอดรอเพื่อเปลี่ยน pulley พร้อมกันหลายเครื่อง ซึ่งพนักงานมีการจัดลำดับการทำงานที่ไม่ค่อยดีนัก อีกทั้งพนักงานยังไม่ตรงต่อเวลาและไม่มีระเบียบวินัยเท่าที่ควร จึงทำให้เกิดเวลาสูญเปล่าขึ้นมาก

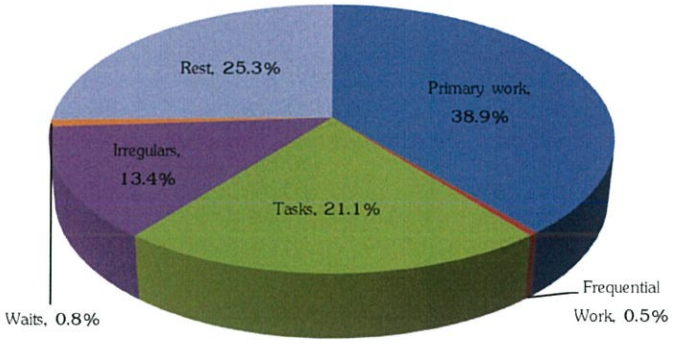
3.3.1 การจับเวลาการทำงานอย่างต่อเนื่องครั้งที่ 2

จับเวลาพนักงานครั้งที่ 2 ในวันที่ 23 สิงหาคม 2560 ช่วงเวลากะ 2 (16.00-24.00) ทีม A โดยใช้วิศวกรอุตสาหการ (IE) 3 คน จับเวลาพนักงาน 3 คน

ตารางที่ 3.3 ข้อมูลเบื้องต้นของการจับเวลาพนักงานครั้งที่ 2

CO	2		
Operator	1	2	3
Operator's name	ชนะพงศ์ มีกา	เจตวัต แปงคำ	พิชิต ศรีเท่า
Operator's ID	H381796	H381353	H381601
Operator's picture			
Date of CO	23/08/2017	23/08/2017	23/08/2017
Time	16.00-24.00	16.00-24.00	16.00-24.00
Shift	2	2	2
Team	A	A	A

ภาพรวมเฉลี่ยของพนักงานทั้ง 3 คน ผลที่ได้ออกมาเป็นดังรูปที่ 3.13 และ รูปที่ 3.14



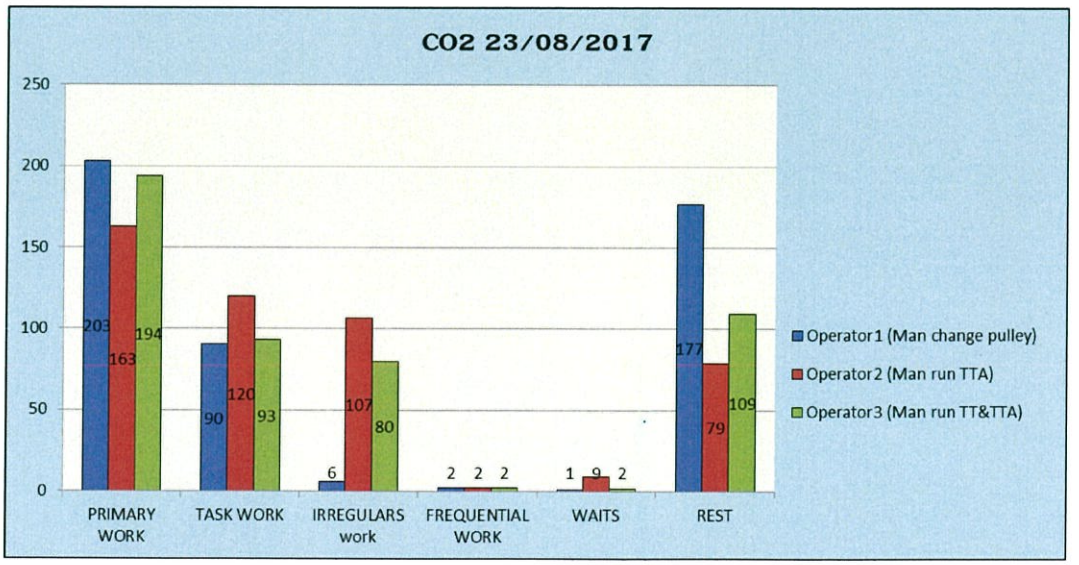
รูปที่ 3.13 กราฟแบ่งลักษณะของงานโดยเฉลี่ยของการจับเวลาครั้งที่ 2

ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร (TRS)	=	76 %
ผลผลิตที่ได้จากสถานีงาน (Production)	=	40.58 ตัน

รูปที่ 3.14 ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร (TRS) และ ผลผลิต (Production) จากการจับเวลาครั้งที่ 2

จากข้อมูลรูปที่ 3.13 ผลผลิตมีค่าน้อยกว่าเป้าหมาย โดยทางโรงงานเป้าหมายกำหนดประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรในสถานีงานนี้ไว้ที่ 76 % และ กำหนดเป้าหมายผลผลิตต่อกะไว้ที่ 41.9 ตัน

แบ่งแยกลักษณะของงานเป็นรายบุคคลออกมาได้ดังรูปที่ 3.15 และ เปอร์เซ็นต์การทำงานของพนักงานแต่ละคนได้ดังตารางที่ 3.4



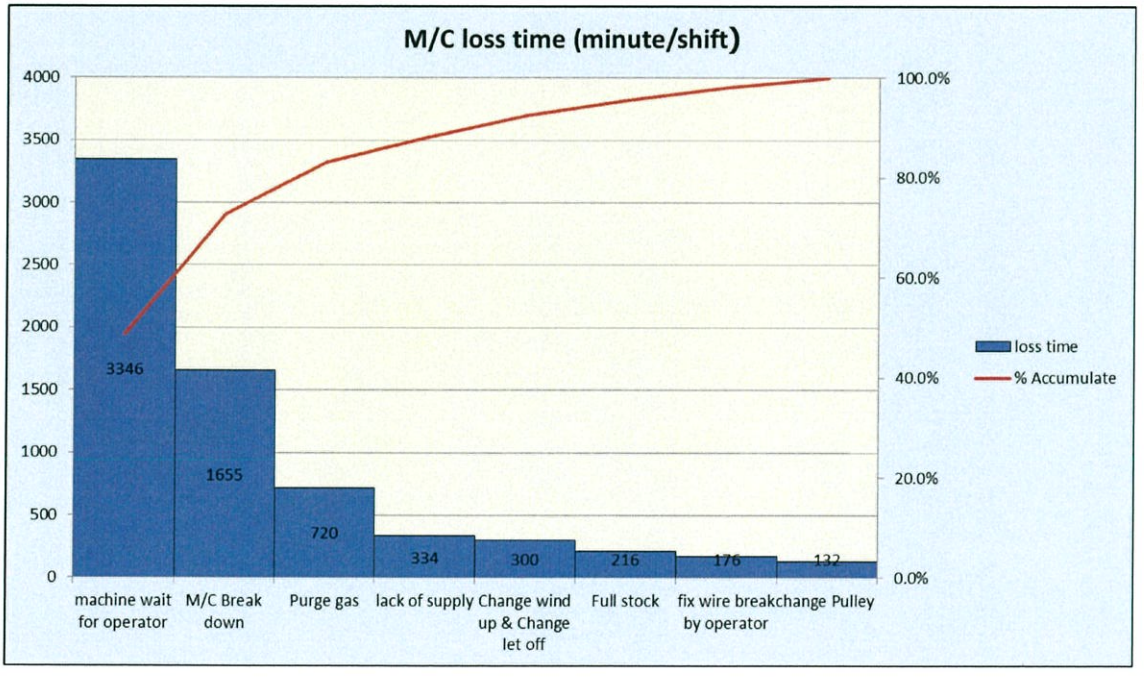
รูปที่ 3.15 กราฟแบ่งลักษณะของงานเป็นรายบุคคลของการจับเวลาครั้งที่ 2

ตารางที่ 3.4 เปอร์เซ็นต์การทำงานเป็นรายบุคคลของการจับเวลาครั้งที่ 2

%Work load of Operator			
%Work load of Operator	Operator1 (Man change pulley)	Operator2 (Man run TTA)	Operator3 (Man run TT&TTA)
	72.0%	93.3%	87.9%

จากข้อมูลข้างต้น ผลที่ได้จากการจับเวลาครั้งที่ 2 มีความคล้ายคลึงกับครั้งที่ 1 นั่นคือ พนักงานคนที่ 1 ทำงานที่มีความเกี่ยวเนื่องต่อผลิตภัณฑ์น้อยกว่าพนักงานอีก 2 คน จึงทำให้พนักงานคนที่ 1 มีงานที่ไม่มีความเกี่ยวเนื่องต่อผลิตผลิตภัณฑ์มากกว่าพนักงานอีก 2 คน หรือก็คือมีเวลาพักมากกว่านั่นเอง ดังที่เห็นในงาน Rest จากรูปที่ 3.15 ด้วยสาเหตุนี้จึงเป็นที่มาให้พนักงานคนที่ 1 มีเปอร์เซ็นต์การทำงาน (Workload) น้อยกว่าพนักงานอีก 2 คนนั่นเอง ดังตารางที่ 3.4

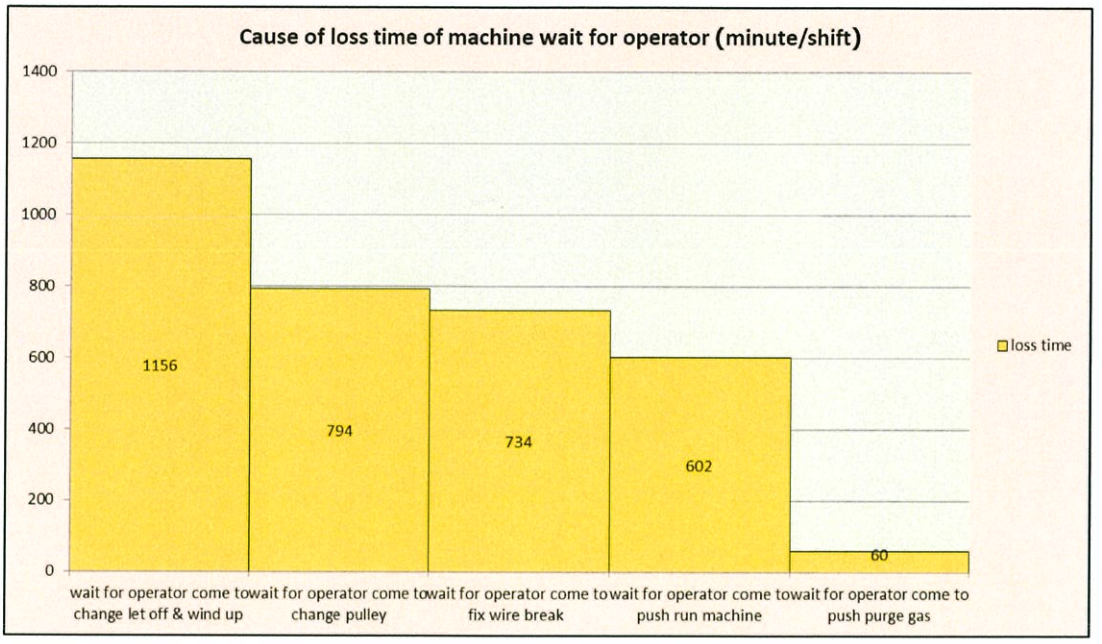
วิเคราะห์หาเวลาสูญเปล่า (loss time) ที่เกิดขึ้นในกะที่ทำการจับเวลาพนักงานครั้งที่ 2 จะได้ผลดังรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 กราฟพาเรโตของเวลาสูญเปล่าทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกะที่จับเวลาพนักงานครั้งที่ 2

จากกราฟพาเรโตข้างต้น เมื่อพิจารณาสาเหตุของเวลาที่สูญเปล่าในช่วง 80% จะเห็นว่าสาเหตุหลักเกิดจาก เครื่องจักรหยุดรอพนักงาน เครื่องจักรเสีย และ เครื่องกำลัง purge gas มากไปน้อยตามลำดับ โดยปัญหาที่วิศวกรอุตสาหการสามารถแก้ไขได้ คือ เครื่องจักรหยุดรอพนักงาน ซึ่งเป็นสาเหตุที่มีเวลาสูญเปล่ามากที่สุด เช่นเดียวกับการจับเวลาพนักงานครั้งที่ 1

วิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดจาก เครื่องจักรหยุดรอพนักงาน ได้ดังรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.17 สาเหตุที่เกิดจากเครื่องจักรหยุดรอพนักงานในกะที่จับเวลาพนักงานครั้งที่ 2

จากรูปที่ 3.17 จะเห็นว่าสาเหตุที่เกิดจากเครื่องจักรหยุดรอพนักงานนั้นมาจาก เครื่องจักรหยุดรอพนักงานมาปลดและเปลี่ยนบ๊อบบิ้น เครื่องจักรหยุดพนักงานเข้ามาเปลี่ยน pulley เครื่องจักรหยุดรอพนักงานเข้ามาแก้ไขลวดขา เครื่องจักรหยุดรอพนักงานเข้ามากดปุ่มเริ่มทำงาน และ เครื่องจักรหยุดรอพนักงานเข้ามากดปุ่ม purge gas มากไปน้อย ตามลำดับ

เมื่อทำการหาค่าเฉลี่ยจากการจับเวลาทั้งครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 จะได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นดังนี้

ตารางที่ 3.5 ตารางเปรียบเทียบผลผลิตต่อกะ และ ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร ของค่าเฉลี่ยจากการจับเวลาครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 เทียบกับค่าเป้าหมายของทางโรงงาน

	Target	Avg. CO1&CO2
Production	41.9 tons	40.5 tons
TRS	76%	75%

จากตารางข้างต้น จะเห็นว่าทั้งผลผลิตต่อกะและประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร ของค่าเฉลี่ยจากการจับเวลาครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าน้อยกว่าค่าเป้าหมายที่ทางโรงงานกำหนดไว้ด้วยกันทั้งสิ้น เนื่องมาจากบางครั้งพนักงานเจองานเข้ามาพร้อมกันหลายๆงาน ซึ่งพนักงานยังจัดลำดับความสำคัญของงานได้ไม่ดีเท่าที่ควร รวมถึงการไม่ตรงต่อเวลา การไม่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ตนเอง และการไม่มีการทำงานร่วมกันเป็นทีม ซึ่งปัญหาดังกล่าวเป็นหนึ่งในที่มาที่ทำให้ผลผลิตที่ได้มีค่าน้อยกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้

3.4 การวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบัน

การวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบัน เป็นการวิเคราะห์ลงลึกในรายละเอียดของสภาพการทำงานปัจจุบันที่พนักงานทำอยู่โดยใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการ ซึ่งประกอบไปด้วย

3.4.1 การวิเคราะห์ตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomic)

การวิเคราะห์หลักการยศาสตร์ เป็นการวิเคราะห์ความปฏิสัมพันธ์ (Interface) ระหว่างมนุษย์กับอุปกรณ์เครื่องมือ ภายใต้สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์ทำงานอยู่ โดยมีจุดประสงค์เพื่อปรับปรุงแก้ไขทั้งอุปกรณ์เครื่องมือและสิ่งแวดล้อมให้เกิดความเหมาะสมกับมนุษย์ทั้งทางร่างกายและจิตใจให้มากที่สุด เพื่อให้มนุษย์สามารถทำงานได้ดีขึ้น เร็วขึ้น และต้องปลอดภัยมากขึ้น

ผลการวิเคราะห์หลักการยศาสตร์ของสภาพปัจจุบัน เป็นดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ผลการวิเคราะห์โดยหลักการยศาสตร์ในสภาพการทำงานปัจจุบัน

CONSTRAINT FACTORS	LEVELS OF CONSTRAINT											REMARKS
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Main Posture				x								
Gestures - Efforts			3	1	2	3	2		8	1		
Temperature Conditions									x			* High Temperature
Atmosphere			x									
Noise							x					
Ligthing Conditions											x	* Lighting lower than standard (200 lux)
Vibrations		x										
Work Area										x		
Monotony						x						
Risk of damage to product or equipment		x										
Autonomy					x							
Risk of accident				x								
Level of responsibility							x					
Communication		x										
Training								x				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

หัวข้อที่ต้องถูกปรับปรุงแก้ไขคือหัวข้อที่ตกอยู่ในช่วงสีแดง ซึ่งประกอบไปด้วย

- ท่าทางที่ผิดหลักการยศาสตร์ ประกอบด้วย ท่าทางการหมุนบ๊อบบิ้นด้วยเท้า 1 ท่า ท่าทางการดึงลวด 2 ท่า ท่าทางการเปลี่ยน pulley 4 ท่า ท่าทางการการตรวจเช็คการโรยตัวของลวด 1 ท่า และ ท่าทางการเช็คอ่างน้ำเย็น 1 ท่า รวมทั้งหมดเป็น 9 ท่า

- อุณหภูมิที่สูงเกินกว่ามาตรฐาน โดยมีอุณหภูมิอยู่ที่ 29-32 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมิมาตรฐานควรอยู่ที่ 26-27 องศาเซลเซียส

- ความสว่างของแสงไฟที่ต่ำกว่ามาตรฐาน โดยวัดได้ 184.5 ลักซ์ ซึ่งความสว่างมาตรฐาน คือต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 200 ลักซ์

- พื้นที่บริเวณการทำงานที่มีเศษลวดตกอยู่ตามพื้น หรือ มีสายไฟโยงขวางทางเดิน เป็นต้น

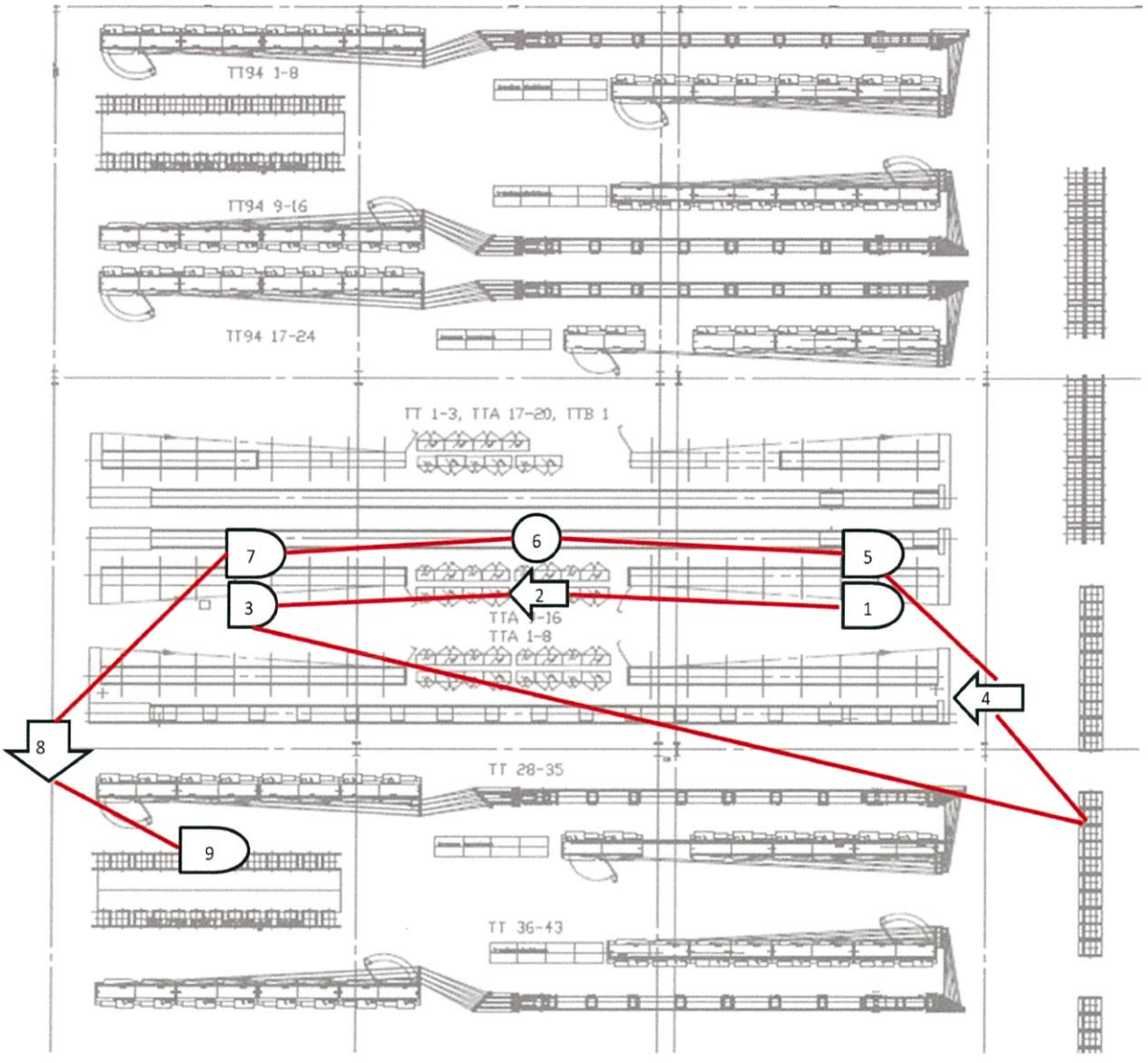
3.4.2 การวิเคราะห์กระบวนการไหลของผลิตภัณฑ์

การวิเคราะห์กระบวนการไหลของผลิตภัณฑ์ เป็นการวิเคราะห์ขั้นตอนการไหลของวัตถุดิบ ชิ้นส่วน พนักงาน และ อุปกรณ์ ที่เคลื่อนไปในกระบวนการพรอมๆกับกิจกรรมต่างๆ โดยการทำงานสภาพปัจจุบันของพนักงานมีกระบวนไหลของผลิตภัณฑ์เป็นตารางที่ 3.7 และ รูปที่ 3.18

ตารางที่ 3.7 แผนภูมิการไหลของกระบวนการของการทำงานปัจจุบัน

แผนภูมิการไหลของกระบวนการ Flow process chart													
แผนภูมิหมายเลข__แผ่นที่__ของ						สรุปผล							
ผลิตภัณฑ์/วัสดุ/พนักงาน						กิจกรรม			ปัจจุบัน		หลังปรับปรุง		ลดลง
ลวดน้ำหนัก 2 ตัน						ปฏิบัติงาน		○	1		-		-
						เคลื่อนย้าย		⇨	3		-		-
กิจกรรม						ล่าช้า		D	5		-		-
Heat treatment process						ตรวจสอบ		□	-		-		-
						เก็บ		▽	-		-		-
วิธีการทำงาน : ปัจจุบัน						ระยะทาง			-		-		-
สถานที่ : Shop RTO , Post TT/TTA						เวลา			-		-		-
พนักงาน :			เวลา			ต้นทุน			-		-		-
บันทึกโดย : นายกิตติศักดิ์ ฉันทสกุลเดช			วันที่			ค่าแรง							
						ค่าวัสดุ							

ค่าอธิบาย	ปริมาณ (บ็อบบิ้น)	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (cmn) น้อยที่สุด	เวลา (cmn) มากที่สุด	สัญลักษณ์ ○	⇨	D	□	▽	หมายเหตุ
1.บ็อบเปล่ารออยู่ในเครื่องฝั่ง let off	1		0	18000	○	⇨	●	□	▽	
2.เคลื่อนย้ายบ็อบเปล่าไปยังเครื่องฝั่ง wind up	1	20-60	200	400	○	➡	D	□	▽	
3.บ็อบเปล่ารออยู่ในเครื่องฝั่ง wind up	1		600	18000	○	⇨	●	□	▽	
4.เคลื่อนย้ายบ็อบเต็มไปยังเครื่องฝั่ง let off	1	70-130	150	300	○	➡	D	□	▽	
5.บ็อบเต็มรออยู่ในเครื่องฝั่ง let off	1		200	1200	○	⇨	●	□	▽	
6.เริ่มกระบวนการ Heat treatment	1		60000	156000	●	⇨	D	□	▽	
7.บ็อบเต็มรออยู่ในเครื่องฝั่ง wind up	1		0	18000	○	⇨	●	□	▽	
8.เคลื่อนย้ายบ็อบเต็มไปเก็บยังสต็อก	1	10-100	100	300	○	➡	D	□	▽	
9.บ็อบเต็มในสต็อกรอการถูกทำไปใช้งาน	1		0	144000	○	⇨	●	□	▽	



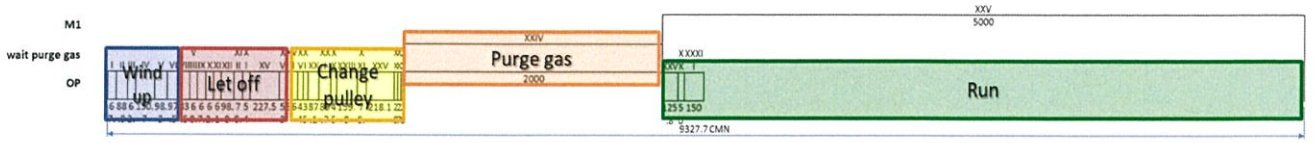
รูปที่ 3.18 การเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์ของการทำงานปัจจุบัน

จากรูปที่ 3.18 จะเห็นว่าการเคลื่อนที่ของพนักงานบางกิจกรรมเป็นการทำงานมากเกินความจำเป็นเนื่องจากมีการเดินกลับไปกลับมา อีกทั้งเวลาของกิจกรรมล่าช้าบางกิจกรรมเกิดจากความสูญเปล่าที่เกิดจากเรื่องการเปลี่ยน pulley ดังนั้นถ้าหากปรับปรุงแก้ไขได้ เวลาที่ใช้ต่อการผลิต 1 หน่วย ก็จะลดลง

3.4.3 การวิเคราะห์การทำงานของเครื่องจักร

การวิเคราะห์การทำงานของเครื่องจักร เป็นการวิเคราะห์เวลาที่เครื่องจักรทำงานโดยใช้เครื่องมือ Simograms ซึ่งเป็นแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคนกับเครื่องจักร โดย Simograms ที่จะแสดงนั้นอ้างอิงมาจากการสถานการณ์จริงที่ลงไปจับเวลาพนักงาน ซึ่งผลที่ได้เป็นดังนี้

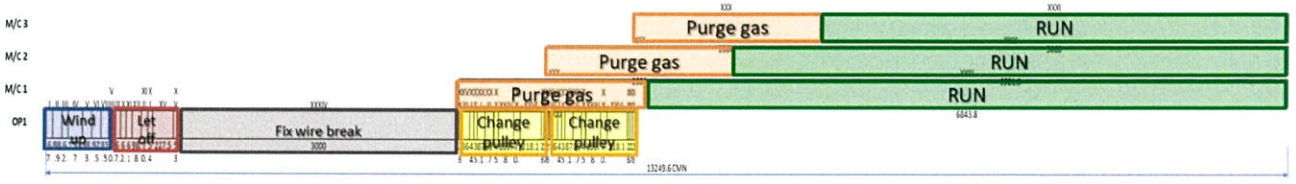
1) Simograms การทำงานของพนักงาน 1 คน ต่อ เครื่องจักร 1 เครื่อง



รูปที่ 3.19 Simograms การทำงานของพนักงาน 1 คน ต่อ เครื่องจักร 1 เครื่อง ของการทำงานปัจจุบัน

จาก Simograms รูปที่ 3.19 จะเห็นว่าพนักงานทำกิจกรรมกับเครื่องจักรฝั่ง wind up ก่อน แล้วจึงไปทำกิจกรรมกับเครื่องจักรฝั่ง let off ถัดไปค่อยทำการเปลี่ยน pulley และรอเครื่องจักร purge gas ประมาณ 20 นาที หลังจาก purge gas เสร็จ เครื่องจักรจึงสามารถทำงานได้ โดยกิจกรรมดังกล่าวใช้เวลาทั้งหมด 44 นาที ในการทำให้เครื่องจักรเริ่มทำงานกับบ๊อบบิ้นใหม่ได้ ซึ่งเป็นเวลาที่มากอยู่พอสมควร หากสามารถปรับลดได้ ก็จะทำให้เวลาที่ใช้ต่อการผลิต 1 หน่วย ลดลงด้วยเช่นกัน

2) Simograms การทำงานของพนักงาน 1 คน ต่อ เครื่องจักรหลายเครื่อง



รูปที่ 3.20 Simograms การทำงานของพนักงาน 1 คน ต่อ เครื่องจักรหลายเครื่อง ของการทำงานปัจจุบัน

จาก Simograms รูปที่ 3.20 จะเห็นว่าพนักงานเริ่มทำกิจกรรมแก้ไขลวดขาดก่อน โดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที ถัดไปค่อยทำการเปลี่ยน pulley เครื่องจักรหมายเลข 2 พร้อมทั้ง pure gas และเปลี่ยน pulley กับเครื่องจักรหมายเลข 3 พร้อมทั้ง purge gas ตามลำดับ โดยกิจกรรมที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ใช้เวลารวมเท่ากับ 220 นาที ในการรอให้เครื่องจักรพร้อมทำงานได้ ซึ่งจะเห็นว่าพนักงานเริ่มทำกิจกรรมกับเครื่องหมายเลข 1 ที่ใช้เวลานานมากสุดก่อน แล้วค่อยทำกิจกรรมกับเครื่องอื่น จึงทำให้เครื่องจักรอีก 2 เครื่องเกิดเวลาสูญเปล่าเยอะ ซึ่งหากปรับแก้การทำงานของพนักงานได้ เวลาสูญเปล่าเหล่านี้ก็จะลดลง

3.5 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

หลังจากผ่านการจับเวลาพนักงานและการวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบันเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จะเป็นการวิเคราะห์หาปัญหาทั้งหมดในสถานีงานพร้อมทั้งหาแนวทางการแก้ไขของปัญหาทั้งหมด โดยจะแบ่งลักษณะของปัญหาตามความเร่งรีบในการแก้ไขของปัญหา รวมถึงบอกสถานะความคืบหน้าในการแก้ไขปัญหาโดยแสดงเป็นสัญลักษณ์ ซึ่งลักษณะของปัญหาประกอบไปด้วย

3.5.1 ปัญหาที่ต้องแก้ไขทันที (Immediate Term)

ปัญหาที่ต้องแก้ไขทันที หมายถึง ปัญหาที่มีความเร่งรีบในการแก้ไขโดยด่วน โดยส่วนใหญ่จะเป็นในเรื่องความปลอดภัยหรือการชำรุดของเครื่องมือที่ส่งผลประทบโดยตรงต่อการผลิต ซึ่งปัญหาที่ต้องแก้ไขทันทีมีกำหนดการในการแก้ไขปัญหาให้สำเร็จอยู่ในช่วงเวลา 1 สัปดาห์

ตารางที่ 3.8 ปัญหาและแนวทางการแก้ไขที่เป็น Immediate Term ขณะปัจจุบัน

Immediate Actions						
No	**CO Code**	**Problem**	**Action**	**Resp**	**Due date** **Realised date**	**Status**
1		การเข้างานของพนักงานมาช้ากว่าเวลาเข้างานจริง และเลิกงานก่อนเวลาเลิกงานจริง	ชี้แจงพนักงานให้รักษาเวลาทั้งเข้างานและเลิกงาน	Pro team	30/8/2017 23/8/2017	◑
2		การพักของพนักงานไม่เป็นไปตามเวลามาตรฐาน และบางครั้งออกไปพักในเวลางานนานจนเกินไป	กำหนดเวลาพักที่ชัดเจน และชี้แจงไม่ให้พนักงานพักนานจนเกินไป	Pro team	30/8/2017 23/8/2017	◑
3		บางครั้งพนักงานลืม record board Hr by Hr	คอยกำชับพนักงานทุกครั้งตอนเข้าประชุม	Pro team	30/8/2017 23/8/2017	◑
4		มีเศษลวดที่ตัดตกอยู่ตามพื้น	ทุกครั้งที่ตัดลวด ควรหยิบนำไปทิ้งทุกครั้ง	Pro team	30/8/2017 23/8/2017	◑
5		ตอนร้อยลวดใหม่ พนักงานใช้เก้าอี้กลมในการ	ชี้แจงพนักงานให้พึงระลึกถึงเรื่องความปลอดภัยต้องมาเป็นอันดับแรก	Pro team	27/7/2017 20/7/2017	●
6		หลอดไฟที่บริเวณ hot box ที่เครื่อง TT 1-8 เสีย	เปลี่ยนหลอดไฟบริเวณจุดเสียให้เรียบร้อย	R-tech	27/7/2017 20/7/2017	●
7		บางครั้งพนักงานไม่ได้ทำการ lock out/tag out ก่อนเปลี่ยน pulley	ชี้แจงพนักงานให้พึงระลึกถึงเรื่องความปลอดภัยต้องมาเป็นอันดับแรก	Pro team	27/7/2017 20/7/2017	●
8		หลังจากใช้เครื่องเชื่อมเสร็จ บางครั้งพนักงานไม่ได้ถอดสายปลั๊ก	ชี้แจงพนักงานให้เก็บอุปกรณ์ทุกครั้งเมื่อใช้งานเสร็จ	Pro team	30/8/2017 23/8/2017	◑
9		พนักงานลง PIS ให้เพื่อน	จะช่วยเพื่อนได้ก็ต่อเมื่องานฝั่งตัวเองไม่มีแล้ว	Pro team	27/7/2017 20/7/2017	●
10		การรอช่างมาซ่อมหรือเปลี่ยน entry pulley บางครั้งใช้เวลารอนาน	ชี้แจงช่างให้มาทันทีเมื่อพบคำขอจากพนักงาน	Pro team	30/8/2017 23/8/2017	◑
11		block ลมบางเครื่องลมออกน้อย	แจ้งช่างมาเช็คแรงดันลมใหม่	R-tech	30/8/2017 23/8/2017	◑
12		เบอร์เครื่อง TTA 17-24 แปะไม่ตรงตามเครื่อง	แปะป้ายใหม่ให้ตรงตามเครื่อง	Pro team	30/8/2017 23/8/2017	◑
13		พนักงานขับ Hand pallet ขน bobbin ทีละ 2 bob	ชี้แจงพนักงานในเรื่องความปลอดภัย	Pro team	30/8/2017 23/8/2017	◑

3.5.2 ปัญหาที่ต้องแก้ไขในเวลาอันสั้น (Short Term)

ปัญหาที่ต้องแก้ไขในเวลาอันสั้น หมายถึง ปัญหาที่มีความเร่งรีบในการแก้ไขปัญหาในระดับหนึ่ง โดยอาจจะเป็นการชำรุดของอุปกรณ์ที่ส่งผลทางอ้อมต่อการผลิต ซึ่งปัญหาที่ต้องแก้ไขในเวลาอันสั้นมีกำหนดการในการแก้ไขปัญหาให้สำเร็จอยู่ในช่วงเวลา 1-3 เดือน

ตารางที่ 3.9 ปัญหาและแนวทางการแก้ไขที่เป็น Short Term ขณะปัจจุบัน

Short Term Action						
No	**CO Code**	**Problem**	**Action**	**Resp**	**Due date** **Realised date**	**Status**
1		พนักงานใช้เวลากรอก PIS นาน	ใช้ระบบ SFR ในการสแกนบาร์โค้ด	Pro team	20/9/2017 23/8/2017	●
2		นาฬิกา digital ตรงเครื่องคอม PIS เสีย	ซ่อมนาฬิกาให้กลับมาใช้งานได้	R-tech	20/9/2017 23/8/2017	◑
3		การเปลี่ยน pulley ทุก bobbin ทำให้เสียเวลาการรอและการเปลี่ยน	ศึกษาว่า product ไหนที่ลดความถี่ในการเปลี่ยน pulley ได้บ้าง และลอง test ลดความถี่การเปลี่ยน	Process Engineer	20/9/2017 23/8/2017	◑
4		พนักงานเปลี่ยน pulley เข้าไปเปลี่ยน pulley หลังจากซ่อมเครื่องฝั่งตัวเองเสร็จ	ชี้แจงพนักงานให้ทำการเปลี่ยน pulley ก่อนที่จะซ่อมเครื่องฝั่งตัวเอง	IE	20/9/2017 23/8/2017	◑
5		เครื่องเชื่อมฝั่งไลน์ TT28-36 เสีย 1 เครื่อง	ซ่อมเครื่องเชื่อมให้กลับมาใช้งานได้	R-tech	20/9/2017 23/8/2017	◑
6		หลอดไฟที่ wind up แตกหลายเครื่อง เนื่องจากยก bob แล้วไปโดน	เปลี่ยนหลอดไฟใหม่	R-tech	20/9/2017 23/8/2017	◑
7		ปลั๊กไฟใช้งานไม่ได้ (TT 9-16 letoff&windup , TT 18-24 windup , TTA 1-8 letoff&windup)	แจ้ง R-tech ให้เข้ามาแก้ไข	R-tech	20/9/2017 23/8/2017	◑

3.5.2 ปัญหาที่ต้องแก้ไขในเวลาปานกลาง (Medium Term)

ปัญหาที่ต้องแก้ไขในเวลาปานกลาง หมายถึง ปัญหาที่ต้องมีศึกษาอย่างระเอียดรอบครอบก่อนดำเนินการ โดยอาจจะไม่ใช้เงินลงทุนหรือลงทุนเพียงน้อยนิดก็ได้ ซึ่งปัญหาที่ต้องแก้ไขในเวลาปานกลางมีกำหนดการในการแก้ไขปัญหาให้สำเร็จอยู่ในช่วงเวลา 3-6 เดือน

ตารางที่ 3.10 ปัญหาและแนวทางการแก้ไขที่เป็น Medium Term ขณะปัจจุบัน

Medium Term Action						
No	**CO Code**	**Problem**	**Action**	**Resp**	**Due date** **Realised date**	**Status**
1		การโหลด bob เข้าเครื่องบางครั้งไม่โหลดให้เสร็จในทีเดียว แต่ไปทำงานอื่นก่อน	เทรนพนักงานให้ทราบถึงลำดับการทำงานที่ดีว่าควรทำอะไรก่อนหลัง	IE	20/11/2017 23/8/2017	◑
2		พนักงานใช้เวลาต่อกิจกรรมหนึ่งๆช้า	train อบรมพนักงาน	Pro team	20/11/2017 23/8/2017	◑
3		การแบ่งงานไม่สมดุล เมื่อดูจาก workload ของแต่ละคน	ให้คน workload น้อย ช่วยเพื่อนทำงานที่พอจะช่วยได้ ใช้การเวียนสลับการทำงาน เพื่อให้ไม่มีการได้เปรียบเสียเปรียบ	IE	20/11/2017 23/8/2017	◑
4		ทางเดินเครื่อง TT 28-43 น้ำท่วม	หมั่นดูแลเช็คความเรียบร้อยอย่างสม่ำเสมอ	R-tech	20/11/2017 23/8/2017	◑
5		เวลากด Run ต้องกดค้างไว้ประมาณ 30 วินาที	ศึกษาสาเหตุและแก้ไขปัญหา	R-tech	20/11/2017 23/8/2017	◑
6		เวลารอพนักงานเข้ามากด run machine ใช้เวลานาน	สอนพนักงานให้รู้จักกะเวลาเป็นและหมั่นcheck line บ่อยๆ	IE	20/11/2017 23/8/2017	◑
7		ไฟแจ้งสถานะ purge gas บาง M/C เสีย	แจ้งช่างมาซ่อมและหมั่นตรวจเช็คความเรียบร้อย	R-tech	20/11/2017 23/8/2017	◑
8		เวลารอเปลี่ยน pulley ใช้เวลานาน	เทรนพนักงานให้ทราบถึงลำดับการทำงานที่ดีว่าควรทำอะไรก่อนหลัง หากเครื่องรอเปลี่ยนเยอะ แล้วคน run เครื่องว่าง สื่อสารให้เพื่อนเข้ามาช่วยเปลี่ยน	IE	20/11/2017 23/8/2017	◑
9		เครื่องจักรหยุดรอพนักงานปลี่ยน let off & wind up	หมั่นตรวจเช็ค line ตัวเองบ่อยๆ เทรนพนักงานให้ทราบถึงลำดับการทำงานที่ดีว่าควรทำอะไรก่อนหลัง	Pro team	20/11/2017 23/8/2017	◑
10		loss time ที่เกิดจาก breakdown กินเวลานาน	หมั่น PM เครื่องจักร เพื่อไม่ให้เกิดการ wire break	R-tech	20/11/2017 23/8/2017	◑
11		M/C หยุดรอพนักงานเข้ามาซ่อมเป็นเวลานาน	หมั่น PM เครื่องจักร เพื่อไม่ให้เกิดการ wire break	R-tech	20/11/2017 23/8/2017	◑

3.5.2 ปัญหาที่ต้องแก้ไขในเวลาอันนาน (Long Term)

ปัญหาที่ต้องแก้ไขในเวลาอันนาน หมายถึง ปัญหาที่ยังไม่มีความเร่งรีบในการแก้ไขปัญหา โดยปกติจะเป็นปัญหาที่ต้องใช้เงินลงทุนค่อนข้างสูง ดังนั้นต้องทำการศึกษาอย่างละเอียดถี่ถ้วนก่อน จึงจะสามารถดำเนินการได้ ซึ่งปัญหาที่ต้องแก้ไขในเวลาอันนานมีกำหนดการในการแก้ไขปัญหาให้สำเร็จอยู่ในช่วงเวลามากกว่า 6 เดือนขึ้นไป

ตารางที่ 3.11 ปัญหาและแนวทางการแก้ไขที่เป็น Long Term ขณะปัจจุบัน

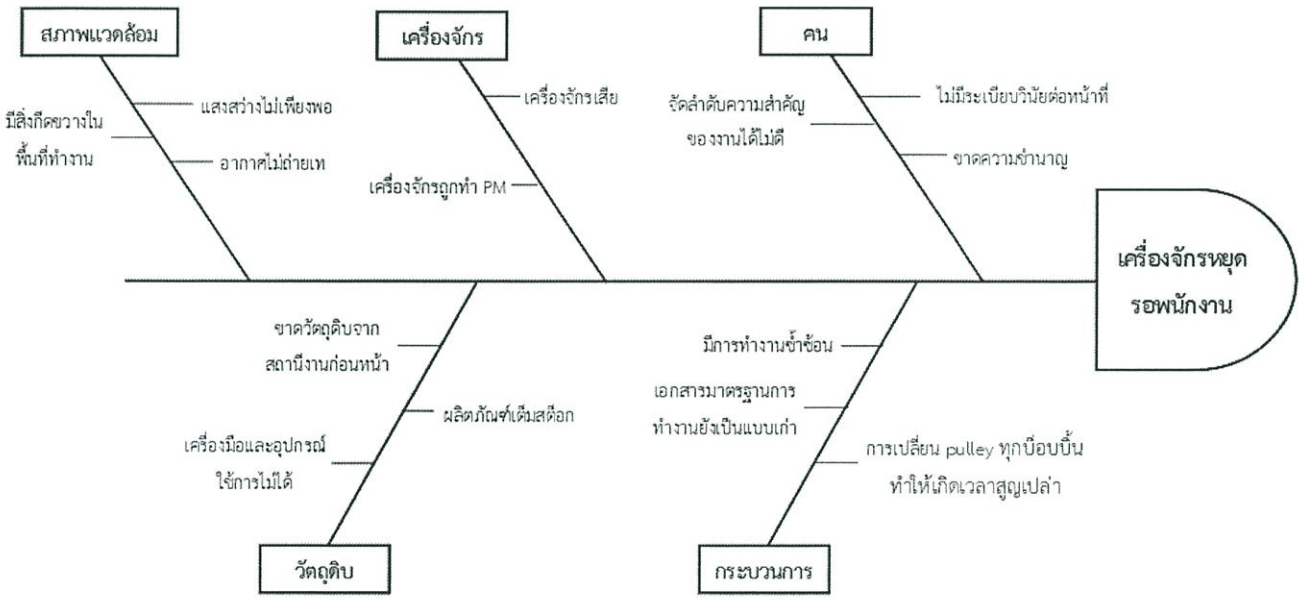
Long Term Actions						
No	**CO Code**	**Problem**	**Action**	**Resp**	**Due date** / **Realised date**	**Status**
1		การไขน็อตถอดและใส่ฝา hot box ใช้เวลานาน	เปลี่ยนจากใช้น็อตมาเป็นคลิปล็อคแทน	R-tech	20/2/2018 / 23/8/2017	◑
2		stock เก็บ bobbin บาง product อยู่ไกลจากเครื่อง	จัดวางที่เก็บ stock ให้เหมาะสม	IE	20/2/2018 / 23/8/2017	◑
3		พนักงานต้องคอย check เรื่อง Layering บ่อยครั้ง	ซ่อม M/C ให้ Layering ได้มาตรฐาน	R-tech	20/2/2018 / 23/8/2017	◑
4		พนักงานใช้เท้าเพื่อหมุน bobbin ทั้งตอน let off และ wind up	ศึกษาท่าทางที่ใช้การหมุนโดยใช้เท้า / ออกแบบเครื่องมือในการช่วยหมุน	IE	20/2/2018 / 23/8/2017	◑
5		พนักงานทิ้งลวดต่อวันเป็นจำนวนมาก	ศึกษาลดสาเหตุที่ทำให้เกิดการทิ้งลวด	Process Engineer	20/2/2018 / 23/8/2017	◑
6		อากาศร้อนและไม่ถ่ายเท	ติดตั้งเครื่องปรับอากาศและที่ระบายอากาษเพิ่มเติม	Pro team	20/2/2018 / 23/8/2017	◑
7		แสงสว่างในที่ทำงานไม่เพียงพอ	ติดตั้งหลอดไฟเพิ่มเติม	R-tech	20/2/2018 / 23/8/2017	◑
8		หน้าจอ M/C บางเครื่องเก่า แสดงผลไม่ชัดเจน	แจ้งทำการเปลี่ยนหน้าจอใหม่	R-tech	20/2/2018 / 23/8/2017	◑
9		เวลาที่เสร็จจาก TT wind up จนถึงเริ่ม let off M32 ใช้เวลานาน	ศึกษาความเป็นไปได้ในการรวม Post	IE	20/8/2018 / 23/8/2017	◑

จากตารางข้างต้น ปัญหาที่วิเคราะห์มามีทั้งหมด 40 ปัญหา พร้อมทั้งวิธีการแก้ไขในแต่ละปัญหา โดยจะต้องนำสิ่งเหล่านี้ไปเสนอกับทางหัวหน้าชอปและหัวหน้าสถานีงานเพื่อรอการอนุมัติในแต่ละวิธีการแก้ไขปัญหา หากวิธีใดไม่ถูกอนุมัติ จะต้องช่วยกันระดมความคิดเพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหาด้วยวิธีการอื่น แนวทางการแก้ไขใดที่ได้รับการอนุมัติแล้ว จะสามารถนำไปใช้ปรับปรุงให้กับสถานีงานได้

บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

4.1 การดำเนินงาน

การดำเนินงาน เป็นการเริ่มลงมือปรับปรุงแก้ไขสถานีงานที่ศึกษา ซึ่งจากการศึกษามาแล้วนั่นพบว่าเวลาสูญเปล่ามากที่สุดที่เกิดในสถานีงานคือ เครื่องจากหยุดรอพนักงาน ซึ่งก็ประกอบด้วยหลายสาเหตุด้วยกัน ดังนั้นจึงใช้ แผนผังก้างปลา ซึ่งเป็นหนึ่งในเครื่องมือของวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อช่วยในการจำแนกหาสาเหตุหลักให้เป็นระบบมากขึ้น ซึ่งผลออกมาเป็นดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แผนผังก้างปลาจำแนกสาเหตุจากเครื่องจักรหยุดรอพนักงาน

เมื่อทราบถึงสาเหตุหลักของปัญหาเครื่องจักรหยุดรอพนักงานแล้ว ขั้นตอนถัดไปจะเป็นการดำเนินการแก้ไขปัญหา เพื่อให้ปัญหานั้นส่งผลกระทบน้อยที่สุดต่อสถานีงาน โดยวิธีการดังต่อไปนี้

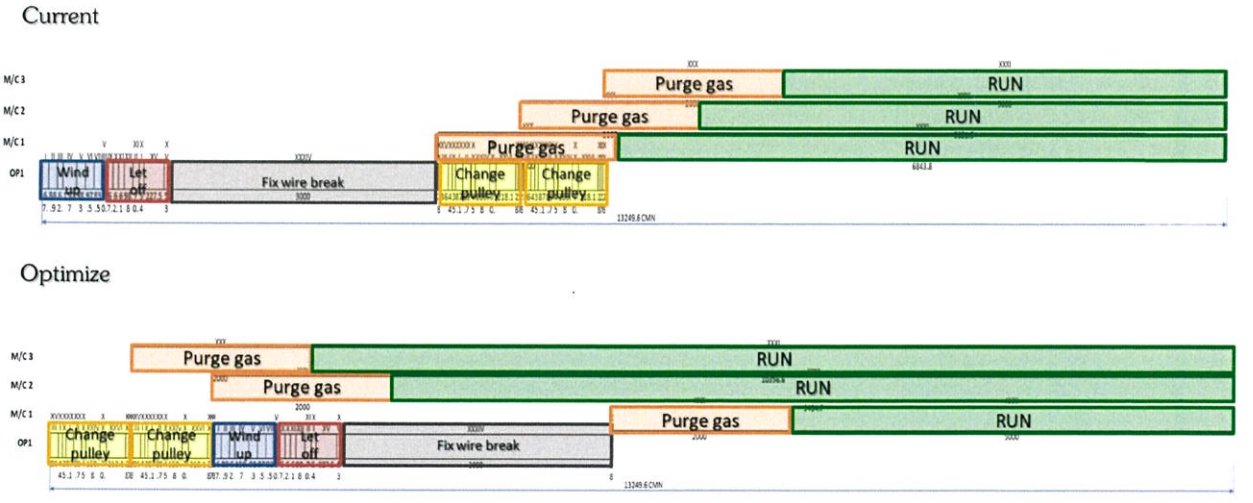
4.1.1 ปรับปรุงการทำงานของคนเปลี่ยน pulley เป็นรูปแบบใหม่

จากการศึกษา พบว่าพนักงานเปลี่ยน pulley ยังมีการจัดลำดับความสำคัญของงานได้ไม่ดีเท่าที่ควร สำหรับการทำงานต่อ 1 เครื่องจักร หากปรับเปลี่ยนลำดับการทำงานของพนักงาน จะช่วยลดเวลาสูญเปล่าได้ดังรูปที่ 4.2

รูปที่ 4.2 Simograms เปรียบเทียบการทำงานของคนเปลี่ยน pulley ต่อ เครื่องจักร 1 เครื่อง ก่อนและหลังปรับปรุง

จาก Simograms รูปที่ 4.2 จะเห็นว่าหากพนักงานสลับมาทำกิจกรรมเปลี่ยน pulley ก่อน พนักงานจะสามารถใช้ช่วงเวลาที่รอ purge gas ทำกิจกรรมอื่นได้ โดยก่อนปรับปรุงใช้เวลา 44 นาที ในการทำให้เครื่องจักรทำงานได้ แต่หลังปรับปรุงใช้เวลาเพียง 30 นาที ซึ่งเร็วขึ้นกว่าเดิม 14 นาที ต่อ 1เครื่อง

สำหรับการทำงานของคนเปลี่ยน pulley กับเครื่องจักรหลายๆเครื่อง หากปรับเปลี่ยนลำดับการทำงานของพนักงาน จะช่วยลดเวลาสูญเปล่าได้ดังรูปที่ 4.3

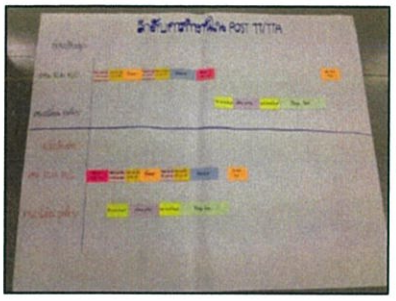


รูปที่ 4.3 Simograms เปรียบเทียบการทำงานของคนเปลี่ยน pulley ต่อ เครื่องจักรหลายเครื่อง ก่อนและหลังปรับปรุง

จาก Simograms รูปที่ 4.3 จะเห็นว่าหากพนักงานสลับมากิจกรรมเปลี่ยน pulley กับเครื่องหมายเลข 3 และเครื่องหมายเลข 2 ก่อน แล้วค่อยทำการซ่อมลวดขาดกับเครื่องจักรหมายเลข 1 จะทำให้ลดเวลาเครื่องจักรหยุดรอพนักงานของเครื่องจักรหมายเลข 2 กับ 3 ได้ เป็นวิธีการที่เลือกทำกิจกรรมที่ใช้เวลาน้อยก่อน โดยก่อนปรับปรุงใช้เวลารวมทั้งหมด 220 นาที ในการทำให้เครื่องจักรทั้ง 3 เครื่อง ทำงานได้ แต่หลังปรับปรุงใช้เวลาเพียง 150 นาที ซึ่งเร็วขึ้นกว่าเดิม 70 นาที สำหรับสถานการณ์นี้

โดยวิธีการที่จะทำให้พนักงานเข้าใจมี 2 วิธี ได้แก่

1) เข้าประชุมรายเดือนร่วมกับพนักงาน และนำเกมให้พนักงานเล่น โดยใช้เครื่องมือ GANTT Chart ซึ่งได้แยกเป็นกิจกรรมย่อยๆหลายๆกิจกรรม และให้พนักงานทดลองเรียงลำดับกิจกรรมตามการทำงานของตนเอง จากนั้นให้ทางหัวหน้าสถานีงานบอกการจัดลำดับงานที่ดีแก่พนักงาน ดังรูปที่ 4.4-4.6

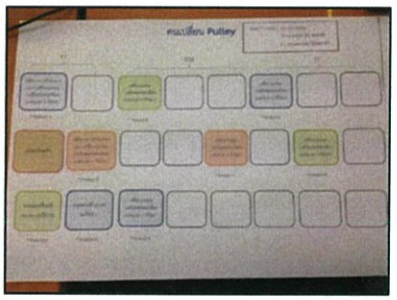


รูปที่ 4.4 GANTT Chart รอบการทำงานของเครื่องจักร

รูปที่ 4.5 พนักงานทดลองเรียงลำดับกิจกรรมใน GANTT Chart

รูปที่ 4.6 หัวหน้าสถานีงานบอกการจัดลำดับที่ดีใน GANTT Chart

2) เข้าประชุมรายเดือนร่วมกับพนักงาน และนำเกมให้พนักงานเล่น โดยเป็นเกมกำหนดสถานการณ์ที่พนักงานต้องพบเจอจริงๆหลายๆเหตุการณ์ และให้พนักงานทดลองเรียงลำดับกิจกรรมที่ควรทำก่อนไปจนถึงลำดับสุดท้าย หลังจากนั้นให้ทางหัวหน้าสถานีงานบอกการจัดลำดับงานที่ดีแก่พนักงาน ดังรูปที่ 4.7-4.9



รูปที่ 4.7 ตัวอย่างสถานการณ์ต่างๆในกระบวนการผลิต

รูปที่ 4.8 พนักงานทดลองเรียงลำดับสถานการณ์

รูปที่ 4.9 หัวหน้าสถานีงานบอกการจัดลำดับที่ดีในตัวอย่างสถานการณ์ที่ยกมา

4.1.2 ลดความถี่ของการเปลี่ยน pulley

จากการศึกษาพบว่าผลิตภัณฑ์ที่ต้องเปลี่ยน pulley ทุกบ๊อบบิ้นนั้นเกิดเวลาสูญเปล่าไปจำนวนมาก จึงทำการศึกษาต่อว่าผลิตภัณฑ์ใดที่สามารถลดความถี่ในการเปลี่ยน pulley ได้บ้าง ซึ่งผลออกมาคือผลิตภัณฑ์ FV175 และ FK175 สามารถลดความถี่จากการเปลี่ยน pulley ทุกบ๊อบบิ้น ไปเป็น เปลี่ยน pulley ทุก 2 บ๊อบบิ้นได้ โดยหลังจากนั้นก็ได้ติดตามผลจากการเปลี่ยนแปลงความถี่ดังกล่าวนี้เป็นระยะเวลา 1 เดือน ซึ่งก็ไม่พบผลกระทบอะไรกับโครงสร้างผิวลวด

4.1.3 ปรับปรุงการกระทำที่ผิดหลักการยศาสตร์

จากการศึกษา พบว่าพนักงานยังมีการทำงานที่ผิดหลักการยศาสตร์อยู่หลายจุด หากทำการเปลี่ยนแปลงท่าทางการทำงานหรือปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมในสถานีงาน ก็จะช่วยขจัดปัญหาทางด้านการยศาสตร์ได้ ทำให้พนักงานทำงานได้อย่างรวดเร็วและสะดวกสบายมากขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ลดเวลาความสูญเปล่าลงไปได้ ดังรูปที่ 4.10

รูปที่ 4.10 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์โดยหลักการยศาสตร์ในสภาพก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

จากรูปที่ 4.10 จะเห็นว่าหากปรับปรุงท่าทางให้ถูกหลักและนำสิ่งกีดขวางในพื้นที่ทำงานออก ก็จะช่วยให้ผลลัพธ์ออกมาอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยตัวอื่นที่ยังคงอยู่ในเกณฑ์สีแดงนั้น เป็นการแก้ไขที่ต้องใช้เงินลงทุน ซึ่งจะถูกนำไปพิจารณาในอนาคต

4.1.4 ปรับปรุงการไหลของผลิตภัณฑ์ในสถานีงาน

เนื่องจากการทำงานแบบเดิมมีการทำงานที่ซ้ำซ้อน คือยังมีการเคลื่อนที่กลับไปกลับมา ซึ่งทำให้เกิดเวลาสูญเปล่ามากขึ้น ดังนั้นจึงใช้การวิเคราะห์โดยใช้หลัก ECRS ในการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น ดังนี้

ตารางที่ 4.1 วิเคราะห์การไหลของกระบวนการโดยใช้หลัก ECRS ช่วยในการปรับปรุง

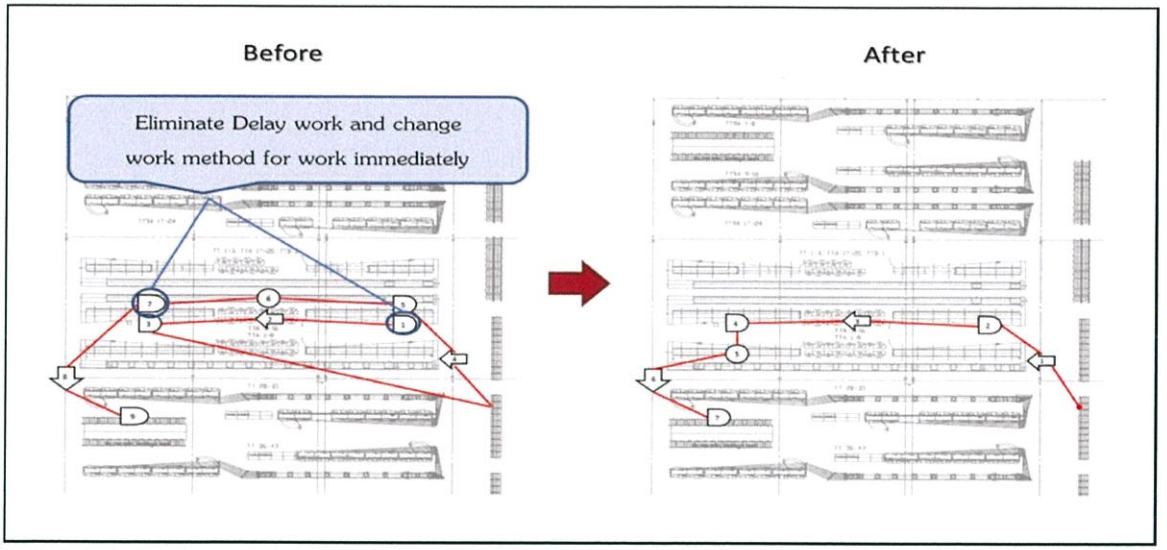
	Eliminate	Combine	Rearrange	Simplify
Delay empty bobbin in TT machine (let off)	X			
Transport empty bobbin to TT machine (wind up)				
Delay empty bobbin in TT machine (wind up)				X
Transport full bobbin to TT machine (let off)				X
Delay full bobbin in TT machine (let off)				X
Heat treatment				
Delay full bobbin in TT machine (wind up)	X			
Transport full bobbin to M32 stock area				
Delay full bobbin in M32 stock area				

จากตารางที่ 4.1 จะเห็นว่าสามารถขจัดกิจกรรมล่าช้าที่เกิดจากบ๊อบบิ้นเปล่ารออยู่ในเครื่องจักรฝั่ง let off และ บ๊อบบิ้นเต็มที่รออยู่ในเครื่องจักรฝั่ง wind up ได้ อีกทั้ง เรายังสามารถลดเวลาของกิจกรรมบ๊อบบิ้นเปล่ารออยู่ในเครื่องจักรฝั่ง wind up ลดเวลาการเคลื่อนย้ายบ๊อบบิ้นเต็มไปยังเครื่องจักรฝั่ง let off และ ลดเวลาการรอของบ๊อบบิ้นเต็มที่อยู่ในเครื่องจักรฝั่ง let off ได้อีกด้วย

หลังจากปรับปรุงแก้ไขแล้ว จะเห็นว่าเส้นทางการเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์ไม่มีการทำงานที่ซ้ำซ้อน ไม่มีการเคลื่อนที่กลับไปกลับมา อีกทั้งยังช่วยให้พนักงานทำงานได้สะดวกและรวดเร็วมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้เวลาในการผลิตต่อหน่วยมีค่าลดลง โดยสามารถเขียนเป็นแผนภูมิการไหลของกระบวนการได้ดังตารางที่ 4.2 และ รูปที่ 4.11 ดังนี้

ตารางที่ 4.2 แผนภูมิการไหลของกระบวนการของการทำงานหลังปรับปรุง

แผนภูมิการไหลของกระบวนการ Flow process chart														
แผนภูมิหมายเลข__แผ่นที่__ของ						สรุปผล								
ผลิตภัณฑ์/วัสดุ/พนักงาน						กิจกรรม						ปัจจุบัน	หลังปรับปรุง	ลดลง
ลวดน้ำหนัก 2 ตัน						ปฏิบัติงาน						1	-	-
						เคลื่อนย้าย						3	-	-
กิจกรรม						ล่าช้า						3	-	-
Heat treatment process						ตรวจสอบ						-	-	-
						เก็บ						-	-	-
วิธีการทำงาน : หลังปรับปรุง						ระยะทาง						-	-	-
สถานที่ : Shop RTO , Post TT/TTA						เวลา						-	-	-
พนักงาน :			เวลา			ต้นทุน						-	-	-
บันทึกโดย : นายกิตติศักดิ์ ฉันทสกุลเดช			วันที่			ค่าแรง								
						ค่าวัสดุ								
คำอธิบาย		ปริมาณ (บ๊อบบิ้น)	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (cmn) น้อยที่สุด	เวลา (cmn) มากที่สุด	สัญลักษณ์					หมายเหตุ			
1.เคลื่อนย้ายบ๊อบเปล่าไปยังเครื่องฝั่ง wind up		1	20-60	200	400									
2.บ๊อบเปล่ารออยู่ในเครื่องฝั่ง wind up		1		600	18000									
3.เคลื่อนย้ายบ๊อบเต็มไปยังเครื่องฝั่ง let off		1	70-130	150	300									
4.บ๊อบเต็มรออยู่ในเครื่องฝั่ง let off		1		200	1200									
5.เริ่มกระบวนการ Heat treatment		1		60000	156000									
6.เคลื่อนย้ายบ๊อบเต็มไปเก็บยังสต๊อก		1	10-100	100	300									
7.บ๊อบเต็มในสต๊อกรอการถูกทำไปใช้งาน		1		0	144000									



รูปที่ 4.11 เปรียบเทียบการเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

4.1.5 ปรับปรุงแก้ไขเอกสารมาตรฐานการทำงานของพนักงาน

จากช่วงแรกที่เริ่มเข้ามาฝึกงาน เมื่อพนักงานกำลังจะออกกะ จะต้องกรอกข้อมูลการผลิตที่ทำในกะตนเองลงในคอมพิวเตอร์ ซึ่งใช้เวลานานพอสมควร แต่หลังจากนั้นไม่นาน ทางโรงงานได้ใช้ระบบสแกนบาร์โค้ดเข้ามาแทนที่การกรอกข้อมูลลงคอมพิวเตอร์ โดยพนักงานต้องสแกนบาร์โค้ดทุกครั้งเมื่อกำลังจะทำงานใดๆ เช่น สแกนปลดบ๊อบบิ้น สแกนเริ่มทำงานเครื่องจักร สแกนเครื่องจักรเสีย เป็นต้น จึงทำให้ต้องปรับเปลี่ยนเอกสารมาตรฐานการทำงานในสถานีงานให้เป็นสภาพการทำงานในปัจจุบัน

4.1.6 ปรับปรุงแก้ไขเรื่องอื่นๆภายในสถานี

- ประสานงานและติดตามผลของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ชำรุดให้กลับมาใช้งานได้ตามปกติ
- แนะนำพนักงานที่ทำงานตนเองเสร็จแล้ว ให้ไปช่วยเหลือคนอื่นในทีม โดยตัวพนักงานเองจะได้เงินโบนัสพิเศษเพิ่มมากขึ้นด้วย เนื่องจากโบนัสพิเศษคิดตามผลงานเป็นรายทีม
- เน้นย้ำกับพนักงานในการใช้ lock out/tag out ก่อนการเปลี่ยน pulley
- เปลี่ยนป้ายหน้าเครื่องจักรให้ตรงกับหมายเลขเครื่อง

เมื่อดำเนินการเสร็จเป็นที่เรียบร้อย ทางสถานีงานจะได้รับผลผลิตและประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้น ดังนี้

1) สาเหตุ : เครื่องจักรหยุดรอพนักงานเข้ามาเปลี่ยน pulley

ผลลัพธ์ : เมื่อผ่านขั้นตอนการดำเนินการแล้ว สำหรับสาเหตุนี้จะเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรขึ้น 1.50% และ เพิ่มผลผลิตขึ้น 0.94 ตัน/กะ

2) สาเหตุ : เครื่องจักรหยุดรอพนักงานเข้ามาเปลี่ยนบ๊อบบิ้น

ผลลัพธ์ : เมื่อผ่านขั้นตอนการดำเนินการแล้ว สำหรับสาเหตุนี้จะเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรขึ้น 1.42% และ เพิ่มผลผลิตขึ้น 0.86 ตัน/กะ

3) สาเหตุ : เครื่องจักรหยุดรอพนักงานเข้ามากดปุ่มทำงานเครื่องจักร

ผลลัพธ์ : เมื่อผ่านขั้นตอนการดำเนินการแล้ว สำหรับสาเหตุนี้จะเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรขึ้น 0.62% และ เพิ่มผลผลิตขึ้น 0.34 ตัน/กะ

4) สาเหตุ : การเปลี่ยน pulley ทุกบ๊อบบิ้น ทำให้เกิดเวลาสูญเปล่ามาก

ผลลัพธ์ : เมื่อผ่านขั้นตอนการดำเนินการแล้ว สำหรับสาเหตุนี้จะเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรขึ้น 0.37% และ เพิ่มผลผลิตขึ้น 0.33 ตัน/กะ

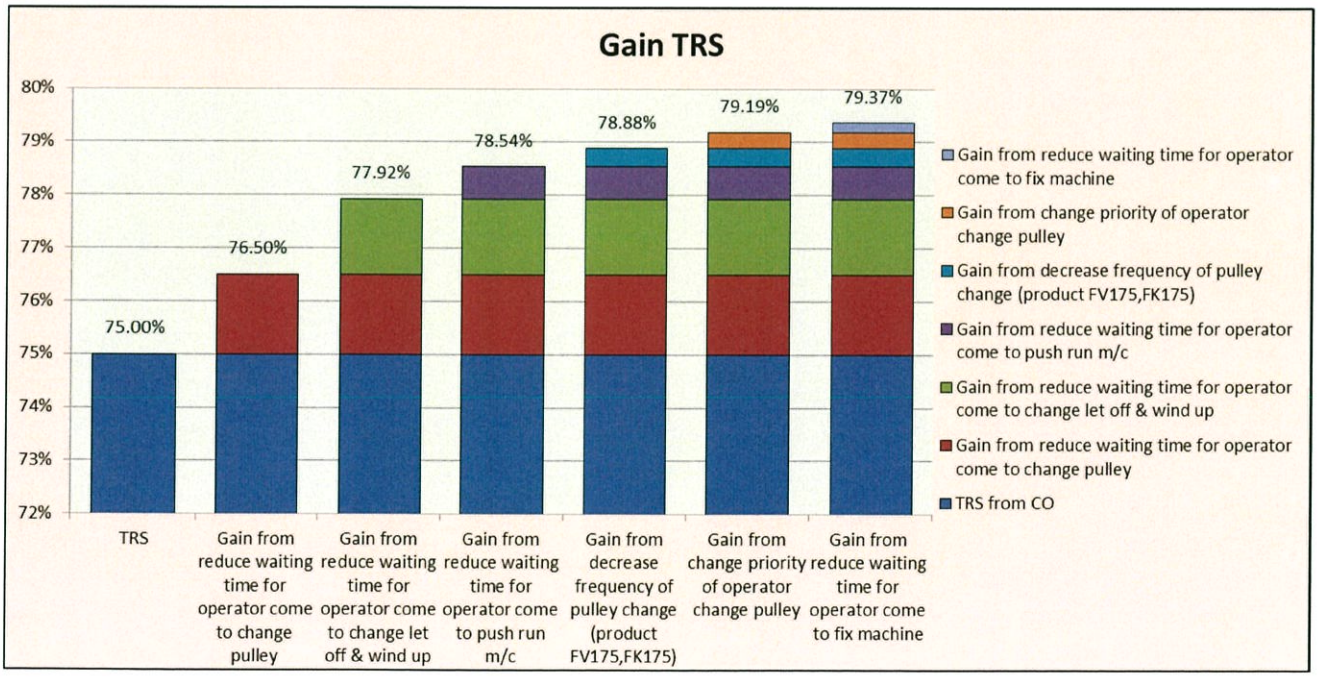
5) สาเหตุ : พนักงานยังไม่ทราบการจัดลำดับความสำคัญของงานที่ดี

ผลลัพธ์ : เมื่อผ่านขั้นตอนการดำเนินการแล้ว สำหรับสาเหตุนี้จะเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรขึ้น 0.38% และ เพิ่มผลผลิตขึ้น 0.18 ตัน/กะ

6) สาเหตุ : เครื่องจักรหยุดรอพนักงานเข้ามาแก้ไขลวดขาด

ผลลัพธ์ : เมื่อผ่านขั้นตอนการดำเนินการแล้ว สำหรับสาเหตุนี้จะเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรขึ้น 0.18% และ เพิ่มผลผลิตขึ้น 0.14 ตัน/กะ

โดยรวมทั้งหมดแล้ว ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรจะเพิ่มขึ้น 4.37% และ ผลผลิตจะเพิ่มมากขึ้น 2.79 ตัน/กะ



รูปที่ 4.12 กราฟแสดงประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้นหลังปรับปรุง

4.2 ผลการดำเนินงาน

4.2.1 ความคืบหน้าของลักษณะปัญหาต่างๆหลังปรับปรุง

เมื่อดำเนินการแก้ไขเป็นที่เรียบร้อยแล้ว กลับมาตรวจเช็คความคืบหน้าของแนวทางการแก้ไขที่แบ่งลักษณะของปัญหาตามความเร่งรีบในการแก้ไขปัญหา โดยแสดงเป็นสัญลักษณ์ได้ผลดังต่อไปนี้

1) ปัญหาที่ต้องแก้ไขทันที (Immediate Term)

หลังจากดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแล้ว จะพบว่าลักษณะปัญหาที่ต้องแก้ไขทันที ถูกแก้ไขได้เกือบทั้งหมด โดยปัญหาที่ติดค้างอยู่คือเรื่องระเบียบวินัยและการตรงต่อเวลาของพนักงานและช่าง ซึ่งเป็นในเรื่องของตัวบุคคล อาจจะต้องใช้เวลาในการชี้แจงให้เข้าใจ

ตารางที่ 4.3 ปัญหาและแนวทางการแก้ไขที่เป็น Immediate Term ขณะหลังปรับปรุง

Immediate Actions						
No	**CO Code**	**Problem**	**Action**	**Resp**	**Due date** / **Realised date**	**Status**
1		การเข้างานของพนักงานมาช้ากว่าเวลาเข้างานจริง และเลิกงานก่อนเวลาเลิกงานจริง	ชี้แจงพนักงานให้รักษาเวลาทั้งเข้างานและเลิกงาน	Pro team	30/8/2017 23/8/2017	●
2		การพักของพนักงานไม่เป็นไปตามเวลามาตรฐาน และบางครั้งออกไปพักในเวลางานนานจนเกินไป	กำหนดเวลาพักที่ชัดเจน และชี้แจงไม่ให้พนักงานพักนานจนเกินไป	Pro team	30/8/2017 23/8/2017	◕
3		บางครั้งพนักงานลืม record board Hr by Hr	คอยกำชับพนักงานทุกครั้งตอนเข้าประชุม	Pro team	30/8/2017 23/8/2017	●
4		มีเศษลวดที่ดัดดกอยู่ตามพื้น	ทุกครั้งที่ตัดลวด ควรหยิบนำไปทิ้งทุกครั้ง	Pro team	30/8/2017 23/8/2017	●
5		ตอนร้อยลวดใหม่ พนักงานใช้เก้าอี้กลมในการ	ชี้แจงพนักงานให้พึงระลึกถึงเรื่องความปลอดภัยต้องมาเป็นอันดับแรก	Pro team	27/7/2017 20/7/2017	●
6		หลอดไฟที่บริเวณ hot box ที่เครื่อง TT 1-8 เสีย	เปลี่ยนหลอดไฟบริเวณจุดเสียให้เรียบร้อย	R-tech	27/7/2017 20/7/2017	●
7		บางครั้งพนักงานไม่ได้ทำการ lock out/tag out ก่อนเปลี่ยน pulley	ชี้แจงพนักงานให้พึงระลึกถึงเรื่องความปลอดภัยต้องมาเป็นอันดับแรก	Pro team	27/7/2017 20/7/2017	●
8		หลังจากใช้เครื่องเชื่อมเสร็จ บางครั้งพนักงานไม่ได้ถอดสายปลั๊ก	ชี้แจงพนักงานให้เก็บอุปกรณ์ทุกครั้งเมื่อใช้งานเสร็จ	Pro team	30/8/2017 23/8/2017	●
9		พนักงานลง PIS ให้เพื่อน	จะช่วยเพื่อนได้ก็ต่อเมื่องานฝั่งตัวเองไม่มีแล้ว	Pro team	27/7/2017 20/7/2017	●
10		การรอช่างมาซ่อมหรือเปลี่ยน entry pulley บางครั้งใช้เวลารอนาน	ชี้แจงช่างให้มาทันทีเมื่อพบค่าขอจากพนักงาน	Pro team	30/8/2017 23/8/2017	◕
11		block ลมบางเครื่องลมออกน้อย	แจ้งช่างมาเช็คแรงดันลมใหม่	R-tech	30/8/2017 23/8/2017	●
12		เบอร์เครื่อง TTA 17-24 แปะไม่ตรงตามเครื่อง	แปะป้ายใหม่ให้ตรงตามเครื่อง	Pro team	30/8/2017 23/8/2017	●
13		พนักงานขับ Hand pallet ขน bobbin ทีละ 2 bob	ชี้แจงพนักงานในเรื่องความปลอดภัย	Pro team	30/8/2017 23/8/2017	●

2) ปัญหาที่ต้องแก้ไขในเวลาอันสั้น (Short Term)

หลังจากดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแล้ว จะพบว่าลักษณะปัญหาที่ต้องแก้ไขในเวลาอันสั้น ถูกแก้ไขได้เกือบทั้งหมดเช่นกัน โดยปัญหาที่ติดค้างอยู่คือเรื่องนาฬิกาดิจิตอลเสีย ซึ่งอาจจะต้องใช้เงินลงทุนในการซ่อมหรือเปลี่ยนใหม่ จึงทำให้แนวทางการแก้ไขนี้ยังอยู่ในระหว่างขั้นตอนการดำเนินการ

ตารางที่ 4.4 ปัญหาและแนวทางการแก้ไขที่เป็น Short Term ขณะหลังปรับปรุง

Short Term Action						
No	**CO Code**	**Problem**	**Action**	**Resp**	**Due date** / **Realised date**	**Status**
1		พนักงานใช้เวลากรอก PIS นาน	ใช้ระบบ SFR ในการสแกนบาร์โค้ด	Pro team	20/9/2017 23/8/2017	●
2		นาฬิกา digital ตรงเครื่องคอม PIS เสีย	ซ่อมนาฬิกาให้กลับมาใช้งานได้	R-tech	20/9/2017 23/8/2017	◑
3		การเปลี่ยน pulley ทุก bobbin ทำให้เสียเวลาการรอและการเปลี่ยน	ศึกษาว่า product ไหนที่ลดความถี่ในการเปลี่ยน pulley ได้บ้าง และลอง test ลดความถี่การเปลี่ยน	Process Engineer	20/9/2017 23/8/2017	●
4		พนักงานเปลี่ยน pulley เข้าไปเปลี่ยน pulley หลังจากซ่อมเครื่องฝั่งตัวเองเสร็จ	ชี้แจงพนักงานให้ทำการเปลี่ยน pulley ก่อนที่จะซ่อมเครื่องฝั่งตัวเอง	IE	20/9/2017 23/8/2017	●
5		เครื่องเชื่อมฝั่งไลน์ TT28-36 เสีย 1 เครื่อง	ซ่อมเครื่องเชื่อมให้กลับมาใช้งานได้	R-tech	20/9/2017 23/8/2017	●
6		หลอดไฟที่ wind up แตกหลายเครื่อง เนื่องจากยก bob แล้วไปโดน	เปลี่ยนหลอดไฟใหม่	R-tech	20/9/2017 23/8/2017	●
7		ปลั๊กไฟใช้งานไม่ได้ (TT 9-16 letoff&windup , TT 18-24 windup , TTA 1-8 letoff&windup)	แจ้ง R-tech ให้เข้ามาแก้ไข	R-tech	20/9/2017 23/8/2017	●

3) ปัญหาที่ต้องแก้ไขในเวลาปานกลาง (Medium Term)

หลังจากดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแล้ว จะพบว่าลักษณะปัญหาที่ต้องแก้ไขในเวลาปานกลาง ถูกแก้ไขได้เกินครึ่งหนึ่งของลักษณะปัญหานี้ โดยปัญหาที่ติดค้างอยู่คือเรื่องปัญหาที่เกี่ยวกับเครื่องจักร เช่น เครื่องจักรเสียบ่อยหรือต้องกดปุ่มค้างไว้เครื่องจักรจึงจะเริ่มทำงาน ซึ่งต้องผสานงานกับฝ่ายช่างซ่อมเพื่อดำเนินการแก้ไขต่อไป

ตารางที่ 4.5 ปัญหาและแนวทางการแก้ไขที่เป็น Medium Term ขณะหลังปรับปรุง

Medium Term Action						
No	**CO Code**	**Problem**	**Action**	**Resp**	**Due date** / **Realised date**	**Status**
1		การโหลด bob เข้าเครื่องบางครั้งไม่โหลดให้เสร็จในทีเดียว แต่ไปทำงานอื่นก่อน	เทรนพนักงานให้ทราบถึงลำดับการทำงานที่ดีว่าควรทำอะไรก่อนหลัง	IE	20/11/2017 23/8/2017	●
2		พนักงานใช้เวลาต่อกิจกรรมหนึ่งๆช้า	train อบรมพนักงาน	Pro team	20/11/2017 23/8/2017	●
3		การแบ่งงานไม่สมดุล เมื่อดูจาก workload ของแต่ละคน	ให้คน workload น้อย ช่วยเพื่อนทำงานที่พอจะช่วยได้ ใช้การเวียนสลับการทำงาน เพื่อให้ไม่มีการได้เปรียบเสียเปรียบ	IE	20/11/2017 23/8/2017	●
4		ทางเดินเครื่อง TT 28-43 น้ำท่วม	หมั่นดูแลเช็คความเรียบร้อยอย่างสม่ำเสมอ	R-tech	20/11/2017 23/8/2017	●
5		เวลากด Run ต้องกดค้างไว้ประมาณ 30 วินาที	ศึกษาสาเหตุและแก้ไขปัญหา	R-tech	20/11/2017 23/8/2017	◑
6		เวลารอพนักงานเข้ามากด run machine ใช้เวลานาน	สอนพนักงานให้รู้จักกะเวลาเป็นและหมั่นcheck line บ่อยๆ	IE	20/11/2017 23/8/2017	●
7		ไฟแจ้งสถานะ purge gas บาง M/C เสีย (TT13)	แจ้งช่างมาซ่อมและหมั่นตรวจเช็คความเรียบร้อย	R-tech	20/11/2017 23/8/2017	●
8		เวลารอเปลี่ยน pulley ใช้เวลานาน	เทรนพนักงานให้ทราบถึงลำดับการทำงานที่ดีว่าควรทำอะไรก่อนหลัง หากเครื่องรอเปลี่ยนเยอะ แล้วคน run เครื่องว่าง สื่อสารให้เพื่อนเข้ามาช่วยเปลี่ยน	IE	20/11/2017 23/8/2017	●
9		เครื่องจักรหยุดรอพนักงานปลี่ยน let off & wind up	หมั่นตรวจเช็ค line ตัวเองบ่อยๆ เทรนพนักงานให้ทราบถึงลำดับการทำงานที่ดีว่าควรทำอะไรก่อนหลัง	Pro team	20/11/2017 23/8/2017	●
10		loss time ที่เกิดจาก breakdown กินเวลานาน	หมั่น PM เครื่องจักร เพื่อไม่ให้เกิดการ wire break	R-tech	20/11/2017 23/8/2017	◑
11		M/C หยุดรอพนักงานเข้ามาซ่อมเป็นเวลานาน	หมั่น PM เครื่องจักร เพื่อไม่ให้เกิดการ wire break	R-tech	20/11/2017 23/8/2017	◑

4) ปัญหาที่ต้องแก้ไขในเวลาอันนาน (Long Term)

หลังจากดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแล้ว จะพบว่าลักษณะปัญหาที่ต้องแก้ไขในเวลาอันนาน ยังไม่ได้ถูกแก้ไขเลย เนื่องจากแต่ละปัญหาต้องใช้เงินลงทุนค่อนข้างสูงในการแก้ไขปัญหา ดังนั้นต้องศึกษาอย่างละเอียดถี่ถ้วนก่อน จึงจะเริ่มดำเนินการแก้ไขได้

ตารางที่ 4.6 ปัญหาและแนวทางการแก้ไขที่เป็น Long Term ขณะหลังปรับปรุง

Long Term Actions						
No	**CO Code**	**Problem**	**Action**	**Resp**	**Due date** / **Realised date**	**Status**
1		การไขน็อตถอดและใส่ฝา hot box ใช้เวลานาน	เปลี่ยนจากใช้น็อตมาเป็นคลิปล็อคแทน	R-tech	20/2/2018 23/8/2017	◑
2		stock เก็บ bobbin บาง product อยู่ไกลจากเครื่อง	จัดวางที่เก็บ stock ให้เหมาะสม	IE	20/2/2018 23/8/2017	◑
3		พนักงานต้องคอย check เรื่อง Layering บ่อยครั้ง	ซ่อม M/C ให้ Layering ได้มาตรฐาน	R-tech	20/2/2018 23/8/2017	◑
4		พนักงานใช้เท้าเพื่อหมุน bobbin ทั้งตอน let off และ wind up	ศึกษาท่าทางที่ใช้การหมุนโดยใช้เท้า	IE	20/2/2018	◑
			ออกแบบเครื่องมือในการช่วยหมุน		23/8/2017	
5		พนักงานทิ้งลวดต่อวันเป็นจำนวนมาก	ศึกษาลดสาเหตุที่ทำให้เกิดการทิ้งลวด	Process Engineer	20/2/2018 23/8/2017	◑
6		อากาศร้อนและไม่ถ่ายเท	ติดตั้งเครื่องปรับอากาศและที่ระบายอากาษเพิ่มเติม	Pro team	20/2/2018 23/8/2017	◑
7		แสงสว่างในที่ทำงานไม่เพียงพอ	ติดตั้งหลอดไฟเพิ่มเติม	R-tech	20/2/2018 23/8/2017	◑
8		หน้าจอ M/C บางเครื่องเก่า แสดงผลไม่ชัดเจน	แจ้งทำการเปลี่ยนหน้าจอใหม่	R-tech	20/2/2018 23/8/2017	◑
9		เวลาที่เสร็จจาก TT wind up จนถึงเริ่ม let off M32 ใช้เวลานาน	ศึกษาความเป็นไปได้ในการรวม Post	IE	20/8/2018 23/8/2017	◑

จากตารางข้างต้น เมื่อตรวจเช็คความคืบหน้าของแต่ปัญหาจะได้ว่า มี 25 แนวทางการแก้ไขปัญหาที่ดำเนินการสำเร็จลุล่วง มี 14 แนวทางการแก้ไขปัญหาที่อยู่ระหว่างการดำเนินการ และอีก 1 แนวทางการแก้ไขปัญหาที่ถูกปฏิเสธ สำหรับแนวทางการแก้ไขที่อยู่ระหว่างการดำเนินการ โดยส่วนใหญ่จะอยู่ในลักษณะปัญหาที่ต้องแก้ไขในเวลาอันนาน ซึ่งต้องใช้เงินลงทุนหรือต้องศึกษาอย่างละเอียดก่อน

4.2.2 การจับเวลาพนักงานเพื่อยืนยันผล

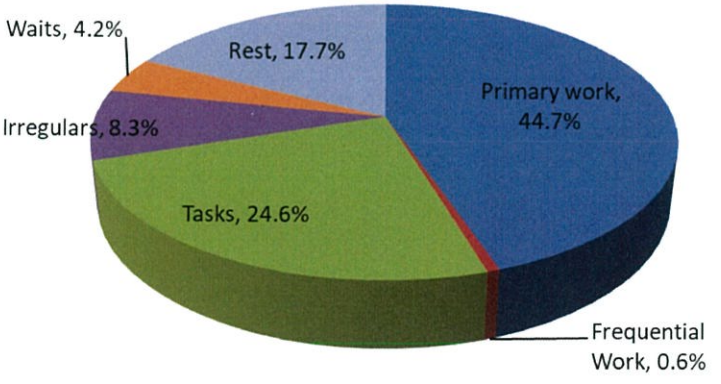
การจับเวลาพนักงานเพื่อยืนยันผล เป็นการจับเวลาครั้งสุดท้ายหลังจากที่ปรับปรุงแก้ไขมาสักระยะหนึ่งเพื่อใช้เป็นตัวเปรียบเทียบว่าหลังจากปรับปรุงแล้ว มีผลลัพธ์ดีขึ้นมากน้อยเพียงใด ซึ่งสามารถใช้เป็นตัวชี้วัดได้ในระดับหนึ่ง

จับเวลาพนักงานครั้งที่ 3 ในวันที่ 21 พฤศจิกายน 2560 ช่วงเวลากะ 2 (16.00-24.00) ทีม D โดยใช้วิศวกรอุตสาหการ (IE) 3 คน จับเวลาพนักงาน 3 คน

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลเบื้องต้นของการจับเวลาพนักงานครั้งที่ 3

CO	Confirm		
Operator	1 (Change pulley)	2 (Run TTA)	3 (Run TT&TTA)
Operator's name	เพชร อนันตสุข	อภิรุต จันทศิลา	พันท์ศักดิ์ พุ่มชา
Operator's ID	H381795	H381753	H381166
Operator's picture			
Date of CO	21/11/2017	21/11/2017	21/11/2017
Time	16.00-24.00	16.00-24.00	16.00-24.00
Shift	2	2	2
Team	D	D	D

ภาพรวมเฉลี่ยของพนักงานทั้ง 3 คน ผลที่ได้ออกมาเป็นดังรูปที่ 4.13 และ รูปที่ 4.14



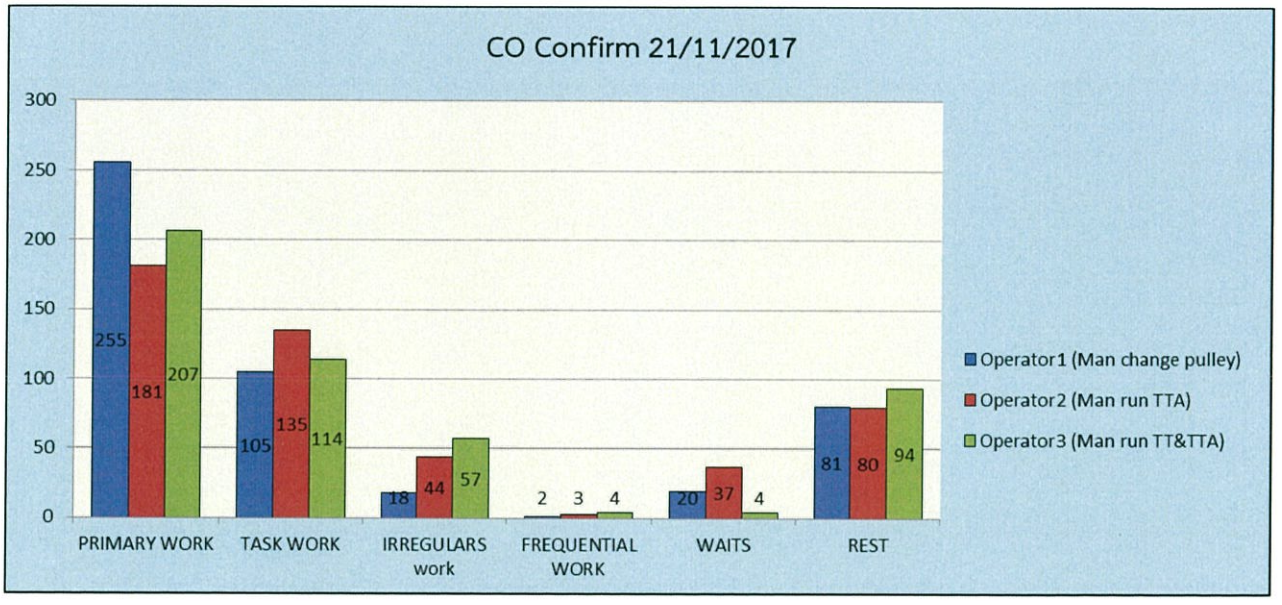
รูปที่ 4.13 กราฟแบ่งลักษณะของงานโดยเฉลี่ยของการจับเวลาครั้งที่ 3

ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร (TRS)	=	84 %
ผลผลิตที่ได้จากสถานีงาน (Production)	=	52.07 ตัน

รูปที่ 4.14 ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร (TRS) และ ผลผลิต (Production) จากการจับเวลาครั้งที่ 3

จากข้อมูลในรูปที่ 4.14 ทั้งประสิทธิภาพและผลผลิตมีค่ามากกว่าค่าเป้าหมาย โดยทางโรงงานเป้าหมายกำหนดประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรในสถานีงานนี้ไว้ที่ 76 % และ กำหนดเป้าหมายผลผลิตต่อกะไว้ที่ 41.9 ตัน

แบ่งแยกลักษณะของงานเป็นรายบุคคลออกมาได้ดังรูปที่ 4.15 และ เปอร์เซ็นต์การทำงานของพนักงานแต่ละคนได้ดังตารางที่ 4.8



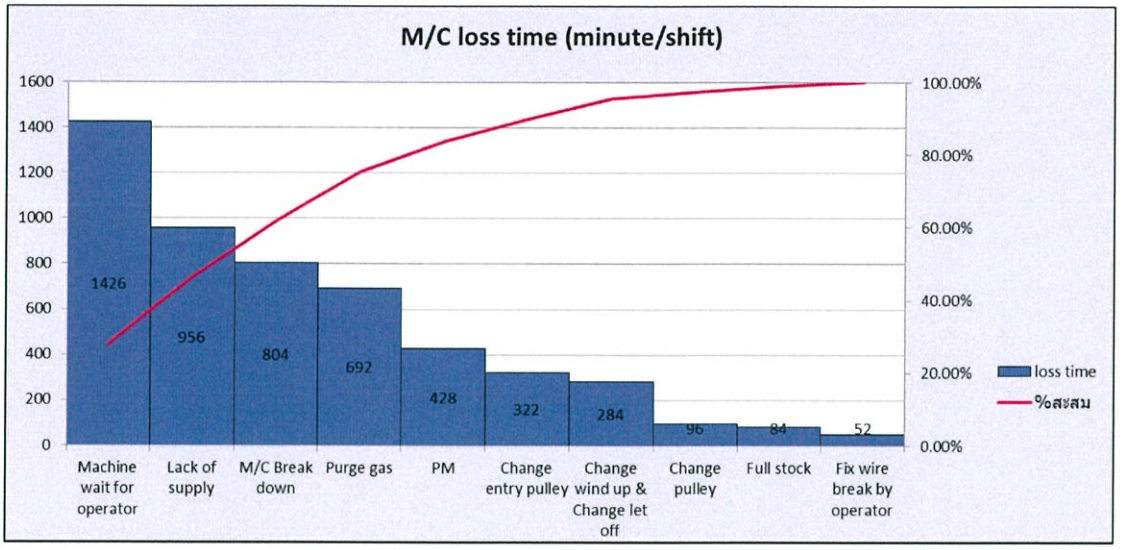
รูปที่ 4.15 กราฟแบ่งลักษณะของงานเป็นรายบุคคลของการจับเวลาครั้งที่ 3

ตารางที่ 4.8 เปอร์เซ็นต์การทำงานเป็นรายบุคคลของการจับเวลาครั้งที่ 3

%Work load of Operator			
%Work load of Operator	Operator1 (Man change pulley)	Operator2 (Man run TTA)	Operator3 (Man run TT&TTA)
	90.4%	86.5%	90.9%

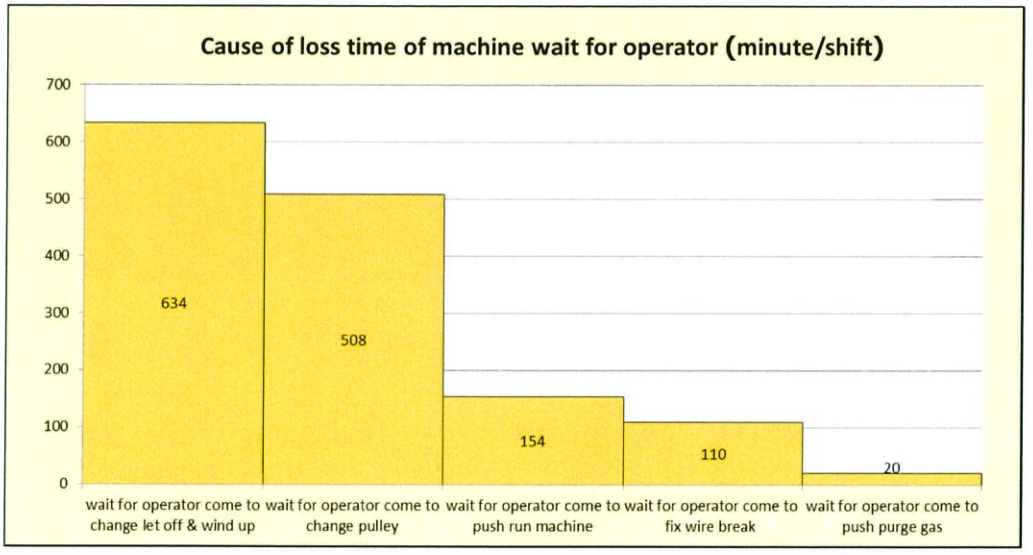
จากผลที่ได้จากการจับเวลาพนักงานครั้งที่ 3 พบว่าหลังปรับปรุงแล้ว พนักงานแต่ละคนมีเปอร์เซ็นต์การทำงาน (Workload) ที่ใกล้เคียงกัน แตกต่างจากก่อนปรับปรุง เนื่องจากพนักงานมีระเบียบวินัยต่อหน้าที่มากขึ้น และยังมีการช่วยเหลือเพื่อนๆในทีมเมื่องานตนเองเสร็จ ซึ่งทำให้ผลผลิตและประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรในกะนั้นมีค่ามากกว่าค่าเป้าหมายของโรงงานอีกด้วย

วิเคราะห์หาเวลาสูญเปล่า (loss time) ที่เกิดขึ้นในกะที่ทำการจับเวลาพนักงานครั้งที่ 2 จะได้ผลดังรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 กราฟพาเรโตของเวลาสูญเปล่าทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกะที่จับเวลาพนักงานครั้งที่ 3

โดยปัญหาที่ได้ทำการปรับปรุง คือปัญหาเครื่องจักรหยุดรอพนักงาน โดยหลังปรับปรุงแล้วสามารถจำแนกสาเหตุของปัญหาเครื่องจักรหยุดรอพนักงานได้ดังรูปที่ 4.17

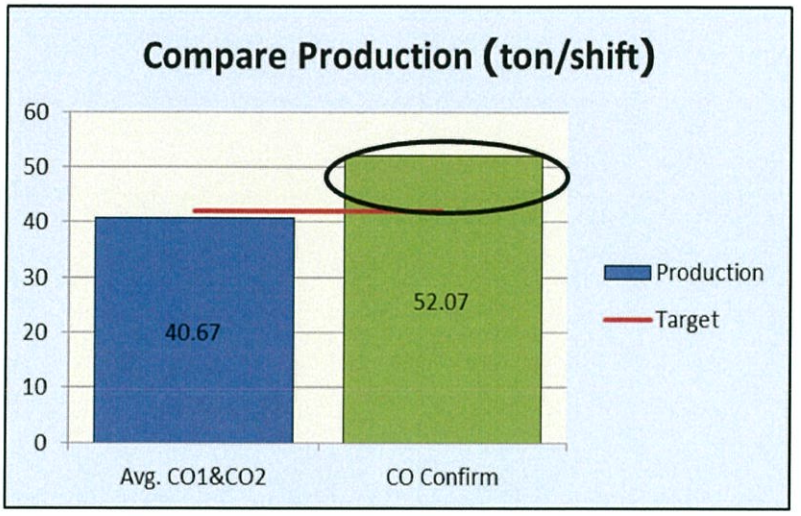


รูปที่ 4.17 สาเหตุที่เกิดจากเครื่องจักรหยุดรอพนักงานในกะที่จับเวลาพนักงานครั้งที่ 3

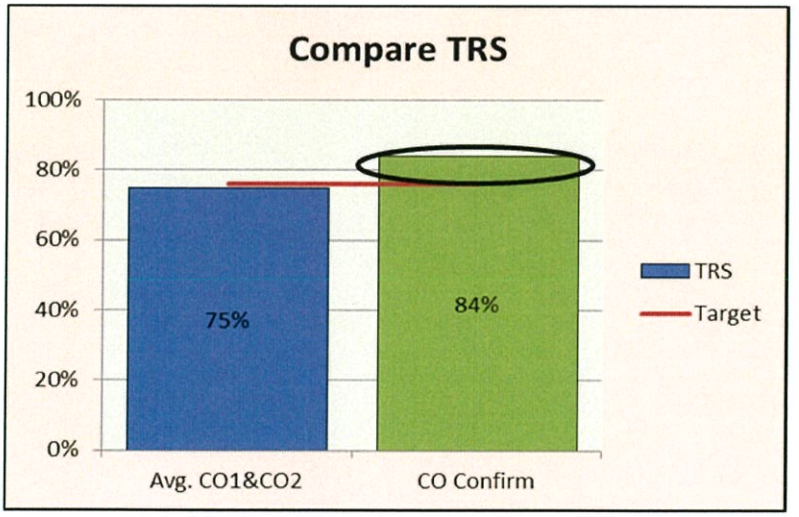
จากรูปที่ 4.17 สาเหตุจากปัญหาเครื่องจักรหยุดรอพนักงาน แบ่งได้เป็น เครื่องจักรหยุดรอพนักงานเข้ามาเปลี่ยนบ๊อบบิ้น เครื่องจักรหยุดรอพนักงานเข้ามาเปลี่ยน pulley เครื่องจักรหยุดรอพนักงานเข้ามากดปุ่มทำงานเครื่องจักร เครื่องจักรหยุดรอพนักงานเข้ามาซ่อมลวดขาด และ เครื่องจักรหยุดรอพนักงานเข้ามากดปุ่ม purge gas ตามลำดับ

4.2.3 เปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

เพื่อยันยืนว่าการปรับปรุงแก้ไขทำให้ผลลัพธ์ดีขึ้น จึงทำการเปรียบเทียบผลผลิตต่อกะและประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรก่อนปรับปรุงที่เป็นค่าเฉลี่ยจากการจับเวลา 2 ครั้งแรกเทียบกับหลังปรับปรุง พบว่าหลังจากปรับปรุง ทั้งผลผลิตต่อกะและประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร มีค่ามากกว่าก่อนปรับปรุงทั้งสิ้น อีกทั้งยังมากกว่าค่าเป้าหมายที่โรงงานกำหนดไว้อีกด้วย ดังรูปที่ 4.18 และ 4.19

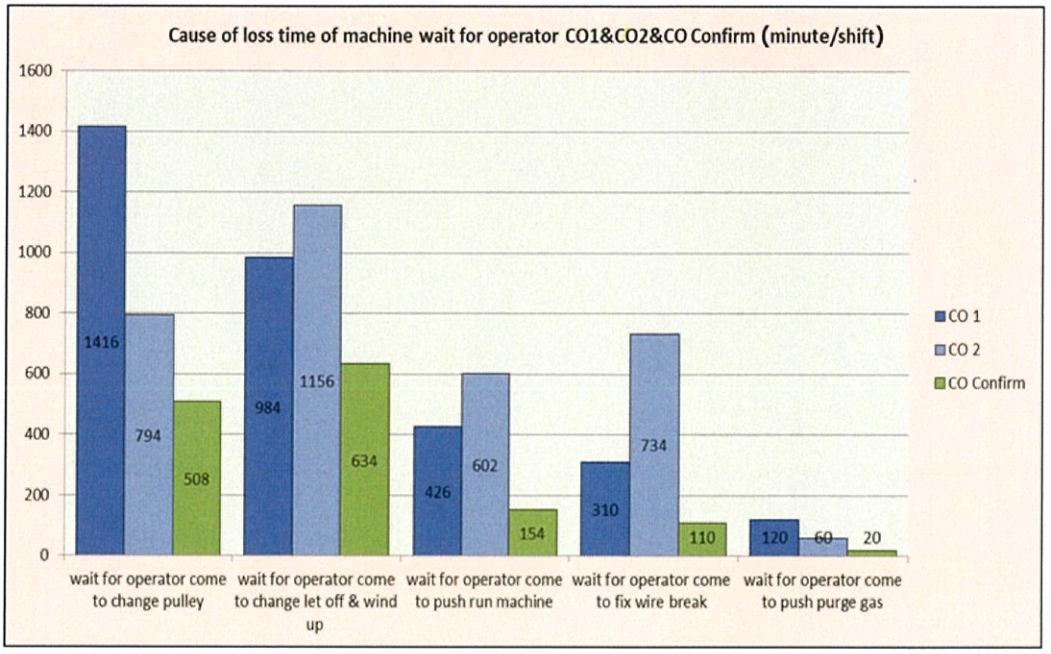


รูปที่ 4.18 เปรียบเทียบผลผลิตต่อกะก่อนปรับปรุงเทียบกับหลังปรับปรุง



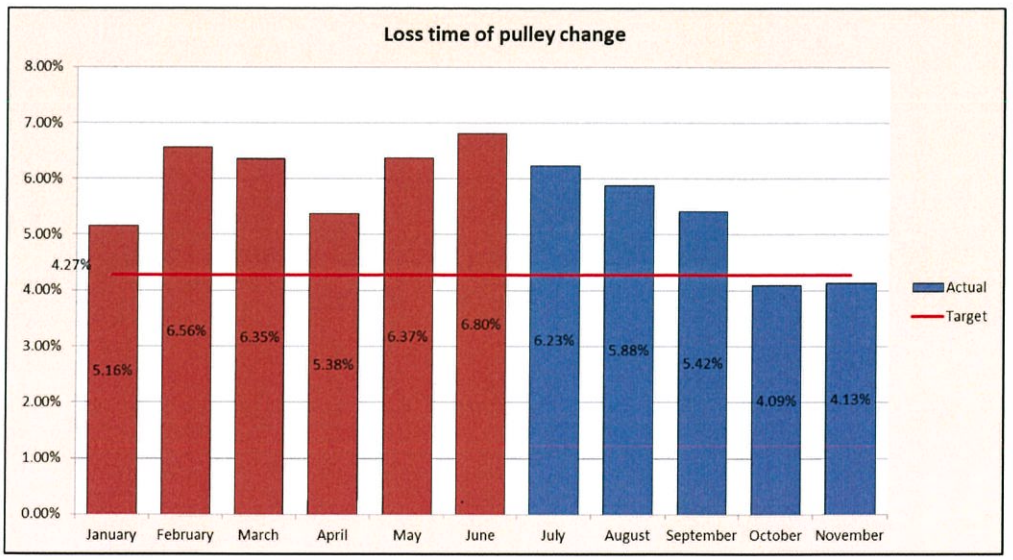
รูปที่ 4.19 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรก่อนปรับปรุงเทียบกับหลังปรับปรุง

เปรียบเทียบสาเหตุของปัญหาเครื่องจักรหยุดรอพนักงานของก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง จะพบว่า หลังจากปรับปรุงแล้ว ทุกสาเหตุจากปัญหาเครื่องจักรหยุดรอพนักงานมีค่าลดลงกว่าก่อนปรับปรุงด้วยกันทั้งสิ้น ดังรูปที่ 4.20 ด้วยเหตุนี้จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้ผลผลิตและประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรมีค่าเพิ่มขึ้น

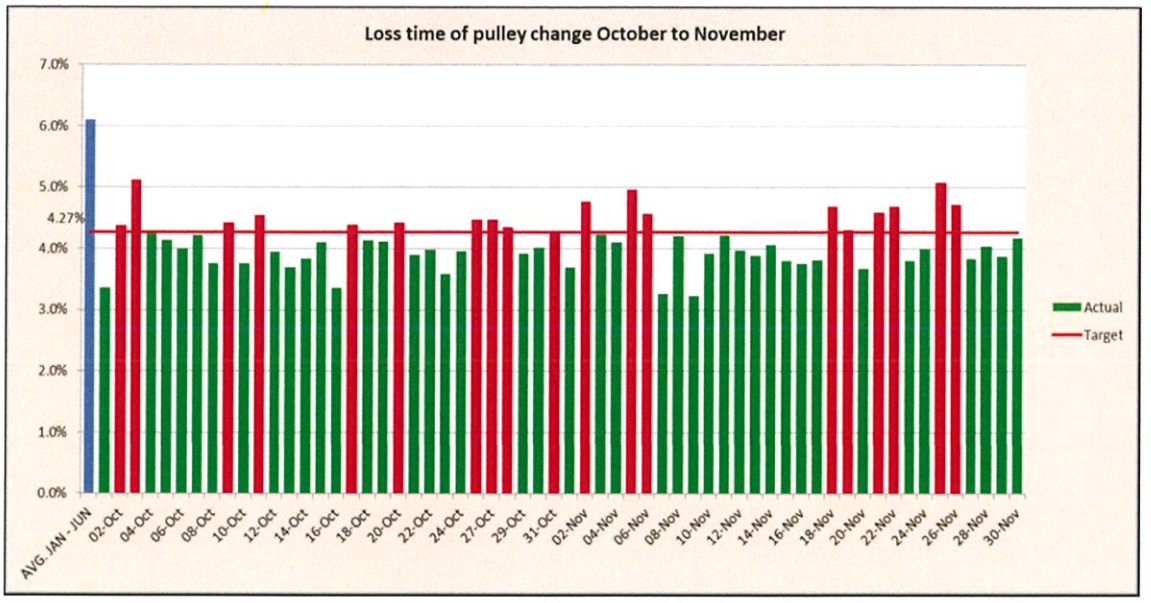


รูปที่ 4.20 เปรียบเทียบสาเหตุของปัญหาเครื่องจักรหยุดรอพนักงานก่อนปรับปรุงเทียบกับหลังปรับปรุง

เมื่อลดสาเหตุของปัญหาเครื่องจักรหยุดรอพนักงานได้ ย่อมทำให้เวลาสูญเปล่าจากการเปลี่ยน pulley ลดลงเช่นกัน เมื่อเปรียบเทียบภาพรวมเป็นรายเดือน โดยผู้วิจัยเริ่มทำการศึกษาโครงงานนี้ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2560 และเริ่มดำเนินการปรับปรุงในเดือนกันยายน 2560 จะพบว่าเปอร์เซ็นต์ของเวลาสูญเปล่าจากการเปลี่ยน pulley มีแนวโน้มที่ลดลง ดังรูปที่ 4.21 และหากพิจารณาเป็นรายวันในช่วงเดือนตุลาคมจนถึงพฤศจิกายน 2560 จะพบว่าโดยส่วนใหญ่จะมีเปอร์เซ็นต์ของเวลาสูญเปล่าจากการเปลี่ยน pulley น้อยกว่าค่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ หากคิดเป็นค่าเฉลี่ยแล้วจะลดลดจาก 6.10% เป็น 4.11% คิดเป็นปรับปรุงไปได้ 32.6% ซึ่งถือว่าบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เพียง 30% ดังรูปที่ 4.22



รูปที่ 4.21 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของเวลาสูญเปล่าจากการเปลี่ยน pulley เป็นรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคมจนถึงพฤศจิกายน 2560



รูปที่ 4.22 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของเวลาสูญเปล่าจากการเปลี่ยน pulley เป็นรายวันในช่วงเดือนตุลาคมจนถึงพฤศจิกายน 2560

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการทำโครงงานสหกิจในหัวข้อเรื่อง การลดเวลาสูญเปล่าจากการเปลี่ยน pulley ลง 30% เมื่อหาวิธีการปรับปรุงแก้ไข และนำแนวทางเหล่านั้นไปใช้ดำเนินการ สามารถสรุปผลการดำเนินการได้ดังนี้

5.1 สรุปผล

โครงงานสหกิจในหัวข้อ การลดเวลาสูญเปล่าจากการเปลี่ยน Pulley ลง 30% ที่สถานีงาน TT/TTA เป็นการศึกษาเพื่อปรับปรุงประสิทธิการทำงานของสถานีงานให้สูงขึ้นและทำให้เกิดผลผลิตที่มากขึ้นตามมา โดยใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการผสานกับแนวคิดของทางบริษัทสยามมิชลินในการคิดวิเคราะห์หาทางแก้ไขปัญหา ซึ่งจะทำให้ข้อมูลเป็นระบบและง่ายต่อการเข้าใจ

เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุที่แท้จริงของเวลาสูญเปล่าจากการเปลี่ยน pulley จะต้องเข้าใจกระบวนการทำงานและวิธีการทำงานของพนักงานก่อน ทางที่ดีที่สุดคือการลงไปอยู่ในหน้างานจริง โดยการใช้สังเกตและถามจากพี่ๆสต๊าฟหรือตัวพนักงานเอง หลังจากนั้น ใช้การจับเวลาพนักงานตลอด 8 ชั่วโมง เพื่อให้ทราบการทำงานของพนักงานแต่ละคน อีกทั้งยังได้เห็นถึงปัญหาและวิธีการแก้ไขของพนักงานด้วย โดยหลังจากนั้น เราสามารถนำข้อมูลจากการจับเวลามาทำการวิเคราะห์หาเวลาสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกะนั้นได้ โดยจากการจับเวลาพนักงาน 2 ครั้ง ผลออกมาว่า เวลาสูญเปล่าที่เกิดขึ้นมากสุด เกิดจากปัญหาเครื่องจักรหยุดรอพนักงาน ดังนั้นจึงต้องทำการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหานี้ให้หมดไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ แผงผังก้างปลา ใช้ในการหาสาเหตุหลักของปัญหาเครื่องจักรหยุดรอพนักงาน เมื่อรู้สาเหตุต่างๆแล้วจึงวิเคราะห์หาทางแก้ไขโดยใช้ แผนภูมิกระบวนการไหล ควบคู่ไปกับหลักการ ECRS ในการกำจัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นและลดเวลาบางกิจกรรมลง เพื่อให้กระบวนการทำงานเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและราบลื่นมากที่สุด วิเคราะห์การทำงานของพนักงานโดยใช้เครื่องมือ Simograms ซึ่งเป็นเครื่องมือเฉพาะของบริษัทสยามมิชลิน ในการสลับสับเปลี่ยนลำดับการทำงานของพนักงาน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการลดปัญหาเครื่องจักรหยุดรอพนักงาน วิเคราะห์การทำงานตามหลักการยศาสตร์ โดยใช้เครื่องมือ ANAGO ซึ่งเป็นเครื่องมือเฉพาะของบริษัทสยามมิชลิน ในการวิเคราะห์ท่าทางการทำงาน รวมถึงสภาพแวดล้อมของสถานีงาน เพื่อให้พนักงานทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้ยังทำงานร่วมกับวิศวกรรุ่นพี่ในโรงงานในการศึกษาหาผลิตภัณฑ์ที่สามารถลดความถี่ในการเปลี่ยน pulley ได้ ซึ่งจะมีผลให้เครื่องจักรหยุดทำงานในระยะเวลาที่สั้นลง ถือเป็นวิธีการเวลาสูญเปล่าจากการเปลี่ยน pulley ที่สำคัญอีกตัวหนึ่ง

การดำเนินงาน ทำได้โดยเข้าประชุมรายเดือนกับพนักงาน และนำเกมเกี่ยวกับการจัดลำดับความสำคัญของงานให้พนักงานทดลองเรียงลำดับด้วยตัวเอง หลังจากนั้นให้ทางหัวน้าสถานีงานเป็นคน

แนะนำลำดับการทำงานที่ดีให้กับพนักงาน และ จากการศึกษาเรื่องลดความถี่ พบว่าผลิตภัณฑ์ FV175 และ FK175 สามารถลดความถี่ของการเปลี่ยน pulley จากเปลี่ยน pulley ทุกบ๊อบบิ้นเป็นเปลี่ยนทุก 2 บ๊อบบิ้น โดยหลังจากนั้นได้ดำเนินการทดลองเปลี่ยนความถี่ใหม่เป็นดังที่กล่าวและตามผลการดำเนินงาน ซึ่งก็ไม่พบเจอปัญหาใดๆกับโครงสร้างผิวลวด

เมื่อผ่านการดำเนินการมาถึงเวลาที่สมควรแล้ว ได้ทำการจับเวลาพนักงานอีกครั้งเพื่อยืนยันผล พบว่าทุกสาเหตุจากปัญหาเครื่องจักรหยุดรอพนักงานมีค่าลดลงกว่าก่อนปรับปรุงด้วยกันทั้งสิ้น จึงเป็นผลให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรและผลผลิตที่ได้ มีค่ามากขึ้นตามไปด้วย และเพื่อยืนยันว่าบรรลุวัตถุประสงค์ จึงได้ทำการเก็บข้อมูลรายวันเป็นเวลา 2 เดือน ตั้งแต่เดือนตุลาคมจนถึงพฤศจิกายน 2560 เพื่อหาเวลาสูญเปล่าจากการเปลี่ยน pulley โดยพบว่าสถานีงาน TT/TTA มีเปอร์เซ็นต์ของเวลาสูญเปล่าจากการเปลี่ยน pulley ลดลงจาก 6.10% เป็น 4.11% คิดเป็นปรับปรุงได้ 32.6% ซึ่งถือว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

5.2 ข้อเสนอแนะ

เนื่องด้วยสถานีงาน TT/TTA ส่วนใหญ่แล้วเป็นการทำงานของเครื่องจักรเป็นหลัก จึงทำให้มีพนักงานเพียงแค่ 3 คนในการคุมเครื่องจักรถึง 63 เครื่อง ดังนั้นแล้วการจัดลำดับความสำคัญของงานถือว่าเป็นเรื่องที่สำคัญมาก รวมถึงตัวพนักงานเองก็ต้องมีวินัยต่อหน้าที่ตนเองและมีการช่วยเหลือกันในทีม จึงจะทำได้ผลผลิตเป็นไปได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ดังนั้นผู้ฝึกสอนก็ควรจะเน้นย้ำเรื่องเหล่านี้เช่นกัน และบอกถึงผลประโยชน์ที่ตัวพนักงานเองจะได้รับหากมีผลผลิตที่มากขึ้น อีกทั้งยังมีอีกหลายปัญหาที่แก้แล้วสามารถเพิ่มผลผลิตในสถานีงานได้ หากแต่ต้องมีการใช้เงินลงทุนและศึกษาอย่างละเอียดถี่ถ้วน ซึ่งถือเป็นการแก้ไขในระยะยาว ดังนั้นแล้ว ถ้าหากต้องการผลผลิตที่เพิ่มขึ้นในภายภาคหน้า ก็สามารถนำการวิจัยครั้งนี้ไปใช้เป็นประโยชน์ไม่มากก็น้อยในการเพิ่มผลผลิตในอนาคตได้

บรรณานุกรม

[1] จีรวรรณ ตันติสุข. (2555). การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตบันไดข้างรถยนต์ กรณีศึกษา บริษัทพีเอสเอ็น วิศวอุตสาหการ จำกัด. ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

[2] วิภาดา ฮันสราช. (2559). การเพิ่มผลิตภาพการประกอบยางเครื่องบินใหม่ชนิดเรเดียล กรณีศึกษาบริษัทสยาม มิชลิน จำกัด (สระบุรี). ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

[3] วิศว จูกระจ่าง. (2557). การเพิ่มความสามารถการผลิตที่สถานีงาน TT/TTA กรณีศึกษา บริษัทสยามมิชลิน (ระยอง).

[4] เรืองยศ กรีวิโรจน์. (2560). หลักการพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมอุตสาหการ หนังสือความรู้พื้นฐานของศูนย์อบรบส่วนกลาง บริษัท สยามมิชลิน จำกัด (ชลบุรี).

[5] สิทธิพร พิมพ์สกุล. (2559). การจัดการการปฏิบัติการและโซ่อุปทาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด มีน เซอร์วิส ซัพพลาย.

[6] จันทร์ศิริ สิงห์เถื่อน. (2560). การวิเคราะห์กระบวนการ. เอกสารประกอบการสอน ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[7] รัญชนา สินธวาลัย. (2560). การปรับปรุงคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 1. สงขลา: สำนักพิมพ์ไอคิว มีเดีย.

[8] สุรพงศ์ อินทรภักดิ์. (2560). 7 QC Tools. เอกสารประกอบการสอน สาขาวิชาการจัดโลจิสติกส์ คณะวิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

[9] อิไม มาซาเอกิ. (2534). ไคเซ็น กุญแจสู่ความสำเร็จแบบญี่ปุ่น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อนามสกุล : นายกิตติศักดิ์ ฉันทสกุลเดช

รหัสนักศึกษา : 57010104

การติดต่อ

โทรศัพท์ : 095-7765430

E-mail : Kittisak_jang@hotmail.com

การศึกษา

มัธยมศึกษาตอนต้น : โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ

มัธยมศึกษาตอนปลาย : โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ

ปริญญาตรี : ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง