

บทที่ 4 ผลการวิจัย

ในบทนี้จะเป็นการดำเนินการปรับปรุงการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนสลิฟของสปินเดิลมอเตอร์ โดยเริ่มจากการศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานในกระบวนการผลิต เพื่อให้ทราบประสิทธิภาพการทำงานที่แท้จริงในปัจจุบัน และทำการเสนอแนวทางในการปรับปรุงการทำงาน และใช้แบบจำลองสถานการณ์ ช่วยในการตัดสินใจเลือกแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน

4.1 การศึกษาเวลาทำงานของพนักงาน

บริษัทตัวอย่างเป็นบริษัทขนาดใหญ่จึงมีการผลิตสปินเดิลมอเตอร์จำนวนมาก เครื่องจักรทั้งหมดทำการผลิตสปินเดิลมอเตอร์สำหรับฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ขนาด 3.5 นิ้ว มี 4 รุ่น และสำหรับฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ขนาด 2.5 นิ้ว มี 6 รุ่น เครื่องจักรที่ทำการผลิตสลิฟมีทั้งหมด 188 เครื่อง โดยแบ่งการทำงานเป็น 3กะ โดยพนักงาน 1 คน จะต้องรับผิดชอบดูแลการผลิตทั้งหมด 8 เครื่อง เมื่อพิจารณาถึงหัวข้อถัดไปคือการศึกษากลุ่มของเครื่องจักร จึงต้องพิจารณาถึงเงื่อนไขที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นในหัวข้อ 2.3 เรื่องของกลุ่มเครื่องจักร (Machine Clusters) คือ

1. วัฏจักรการทำงานของเครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติมีช่วงเวลายาวนานพอให้พนักงานทำงานได้
2. เครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติมีวัฏจักรการทำงานที่เท่า ๆ กันทุกเครื่อง
3. ตำแหน่งของเครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกัน ให้พนักงานสามารถเดินทำงานได้
4. แผนผังของโรงงานเอื้ออำนวยให้พนักงานสามารถทำงานได้มากกว่า 1 เครื่องจักร

ด้วยเงื่อนไขที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นจึงถูกนำมาพิจารณาร่วมกับแผนผังของโรงงานตัวอย่าง เพื่อเลือกพื้นที่ และเลือกรุ่นของสลิฟที่จะทำการวิจัย ผู้วิจัยจึงเลือกสลิฟสำหรับฮาร์ดดิสก์ขนาด 2.5 นิ้ว รุ่นมาริเนอร์ (Marriner) ในกระบวนการตัดเฉือนชิ้นงานสลิฟจากด้านบนของชิ้นงาน ด้วยเครื่อง CNC

การจับเวลาในกิจกรรมต่าง ๆ เป็นเวลาการทำงานที่จับเวลาจากพนักงานกะเช้า ซึ่งเข้างานตั้งแต่เวลา 7.00 น. ถึง 16.00 น. จำนวน 3 คน และจับเวลาคนละ 10 ครั้งต่อ 1 กิจกรรม การจับเวลาในกิจกรรมต่าง ๆ เป็นการจับเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous Timing) โดยที่ไม่มีการหยุดนาฬิกาเพื่อบันทึกค่าเวลา แต่จะปล่อยให้นาฬิกาเดินจับเวลาไปเรื่อย โดยผู้บันทึกเวลาจะสังเกตเวลา ณ จุดสิ้นสุดงานย่อยนั้น ตรงกับเวลาในนาฬิกาค่าใด ก็บันทึกค่านั้นลงไป ดังนั้นการบันทึก เวลาของงานย่อยต่างๆ จะเป็น

การบันทึกเวลาที่ต่อเนื่องกัน เมื่อต้องการทราบเวลาที่แท้จริงของแต่ละงานย่อย ต้องนำงานย่อยก่อนหน้ามาลบออก

ตารางที่ 4.1 บันทึกการจับเวลากิจกรรมการตรวจสอบการกลิ้งหยาบ

ครั้งที่จับเวลา	พนักงานคนที่ 1 (วินาที)	พนักงานคนที่ 2 (วินาที)	พนักงานคนที่ 3 (วินาที)
1	166	170	132
2	163	146	118
3	146	152	146
4	173	166	160
5	155	177	163
6	142	155	157
7	148	139	148
8	172	161	165
9	177	164	159
10	170	141	134
จำนวนครั้งในการจับเวลา (ครั้ง)	13.16		
เวลาเฉลี่ย (วินาที)	156		

เพื่อความเชื่อถือได้ทางสถิติว่าความสามารถในการทำงานของพนักงานทั้ง 3 คน ทำงานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ จึงทดสอบด้วย การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance : ANOVA) แบบจำแนกทางเดียว (One-Way ANOVA) โดยพิจารณาที่เวลาการทำงานของกิจกรรมการตรวจสอบการกลิ้งหยาบ เพราะการกลิ้งหยาบเป็นกิจกรรมที่มีขั้นตอนการทำงานมากที่สุด และต้องอาศัยความชำนาญของพนักงานในการปรับตั้งเครื่องมือตัด

สมมติฐานการวิจัยคือ พนักงานทั้ง 3 คนทำงานแตกต่างกันหรือไม่
สมมติฐานในการทดสอบคือ

- H_0 :
- พนักงานทำงานได้ไม่แตกต่างกัน
- H_1 :
- พนักงานทำงานได้แตกต่างกัน

สมมติฐานเชิงสถิติ

- H_0 :
- $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$
- H_1 :
- $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$ อย่างน้อย 1 คู่

3. การบันทึกข้อมูล (Record Data) เป็นการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นไปตามข้อตกลงตามมาตรฐานการผลิตต่าง ๆ หรือเป็นข้อตกลงที่ได้ทำกับลูกค้าไว้ และเพื่อเป็นประโยชน์ในการติดตามหรือตรวจสอบข้อมูลในอนาคตต่อไป

ตารางที่ 4.2 สรุปกิจกรรมการทำงานต่าง ๆ ในแต่ละเครื่องจักรของพนักงาน

กลุ่มของการทำงาน	ลำดับที่	รายละเอียดงาน	ความถี่ในการทำงาน (ครั้ง/กะ)	เวลาที่ใช้ในการทำงาน (วินาที)
การดำเนินงานกับเครื่องจักรโดยตรง (Service)	1	ตรวจสอบชิ้นงานทุก 30 นาที	16	62
	2	ตรวจสอบการกลิ้งหยาบทุก 300 ชิ้น	2	156
	3	การนำถาดบรรจุชิ้นงานเข้าและออกจากเครื่องจักร	6	21
	4	เครื่องหยุดเมื่อไม่พบชิ้นงาน	2	38
การเตรียมงาน (Prepare and Support)	1	เรียงงานให้เต็มถาด	6	20
	2	กลับถาดบรรจุชิ้นงาน	6	7
	3	ตรวจสอบชิ้นงานที่ไม่ผ่านการกลิ้งด้วยตาเปล่า	6	17
	4	นำชิ้นงานที่กลิ้งเสร็จแล้วไปส่งให้แผนกตรวจสอบคุณภาพ	1	15
	5	นำชิ้นงานที่กลิ้งเสร็จแล้วไปส่งให้แผนกตรวจสอบคุณภาพ	1	15
	6	นำชิ้นงานจากส่วนกลางมาไว้ที่ชั้นวางเพื่อรอการกลิ้ง	1	60

กลุ่มของการทำงาน	ลำดับที่	รายละเอียดงาน	ความถี่ในการทำงาน (ครั้ง/กะ)	เวลาที่ใช้ในการทำงาน (วินาที)
การบันทึกข้อมูล (Record Data)	1	เอกสารบันทึกการตรวจสอบเครื่องกลึง	1	15
	2	เอกสารบันทึกการเปลี่ยนเครื่องมือตัด	1	30
	3	เอกสารตรวจสอบการเชื่อมต่อของชิ้นงาน	2	10
	4	เอกสารบันทึกการผลิตประจำวัน	1	37
	5	เอกสารการสั่งการผลิต	3	32
	6	เอกสารบันทึกการปรับระยะมีดกลึง	8	33

จากตารางที่ 4.2 ได้บอกถึงความถี่ในการทำงานของพนักงานในการทำงาน 1 กะ เพื่อเป็นการง่ายในการนำไปศึกษากลุ่มเครื่องจักรในหัวข้อต่อไป อีกทั้งผลการจับเวลาการทำงานและจะใช้เป็นเวลามาตรฐานในการทำงานสำหรับบริษัทตัวอย่าง

4.2 การจัดทำแบบจำลองสถานการณ์

กระบวนการผลิตสลิฟสำหรับสปินเดิลมอเตอร์มีการผลิตต่อวันมีปริมาณมาก การทดลอง, ปรับปรุงงาน และเก็บข้อมูลจึงส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต ดังนั้นเพื่อไม่ให้กระทบกับการทำงานจริง ผู้วิจัยจึงจัดทำแบบจำลองสถานการณ์เพื่อเลียนแบบกระบวนการผลิตจริง จากนั้นจึงเสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตสลิฟสำหรับสปินเดิลมอเตอร์ต่อไป

การจัดทำแบบจำลองสถานการณ์เพื่อเลียนแบบพฤติกรรมของกระบวนการผลิตในงานวิจัยนี้ จัดทำแบบจำลองสถานการณ์เฉพาะเครื่อง CNC ที่ผลิตสลิฟสำหรับฮาร์ดดิสก์ขนาด 2.5 นิ้ว รุ่นมาริเนอร์ (Mariner) ในกระบวนการตัดเนื้อชิ้นงานสลิฟจากด้านบนของชิ้นงาน ตามเงื่อนไขหัวข้อ 2.5 โดยใช้แผนผังโรงงานตามจริง กำหนดเวลาหน่วยเป็น นาที ระยะทางหน่วยเป็น เมตร



4.2.1 การจำลองสถานการณ์สภาพการทำงานปัจจุบัน

การจำลองสถานการณ์ของการทำงานของพนักงานปัจจุบัน เพื่อทราบประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน และทราบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร และหาแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานในหัวข้อถัดไป

การสร้างแบบจำลองสถานการณ์นี้ สร้างจากสายการผลิตที่ทำการศึกษาการทำงานในหัวข้อ 4.1 โดยพนักงาน 1 คนรับผิดชอบทำการผลิตทั้งหมด 8 เครื่องจักรผลการสร้างแบบจำลองสถานการณ์เป็นดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงผลผลิตที่เกิดจากกระบวนการผลิตและแบบจำลองสถานการณ์ของเครื่องจักร 8 เครื่องจักร

ชื่อเครื่องจักร	กระบวนการผลิตจริง (ชิ้น)	แบบจำลองสถานการณ์ (ชิ้น)
SB 109	700	711
SB 108	620	712
SB 98	665	711
SB 97	700	712
SB 96	610	713
SB 95	711	712
SB 107	680	644
SB 106	650	642

เพื่อเป็นการทดสอบความเสมือนจริงของแบบจำลองสถานการณ์ จึงเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้จากการทำงานจริง และแบบจำลองสถานการณ์ด้วยการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองกลุ่มได้ผลดังนี้

สมมติฐานการวิจัยคือ ผลผลิตที่เกิดจากกระบวนการผลิตจริงแตกต่างกับแบบจำลองสถานการณ์หรือไม่
กำหนดให้

x

=

ผลผลิตที่เกิดกระบวนการผลิตจริง

y

=

ผลผลิตที่เกิดแบบจำลองสถานการณ์

สมมติฐานในการทดสอบคือ

- H_0

:

ผลผลิตที่เกิดกระบวนการผลิตจริงและแบบจำลอง
สถานการณ์ไม่แตกต่างกัน
- H_1

:

ผลผลิตที่เกิดกระบวนการผลิตจริงและแบบจำลอง
สถานการณ์แตกต่างกัน

สมมติฐานเชิงสถิติ

- H_0

:

$\mu_x = \mu_y$
- H_1

:

$\mu_x \neq \mu_y$

Two-Sample T-Test and CI: กระบวนการผลิตจริง, แบบจำลองสถานการณ์

Two-sample T for กระบวนการผลิตจริง vs แบบจำลองสถานการณ์

	N	Mean	StDev	SE Mean
กระบวนการผลิตจริง	8	667.0	37.9	13
แบบจำลองสถานการณ์	8	694.6	31.9	11

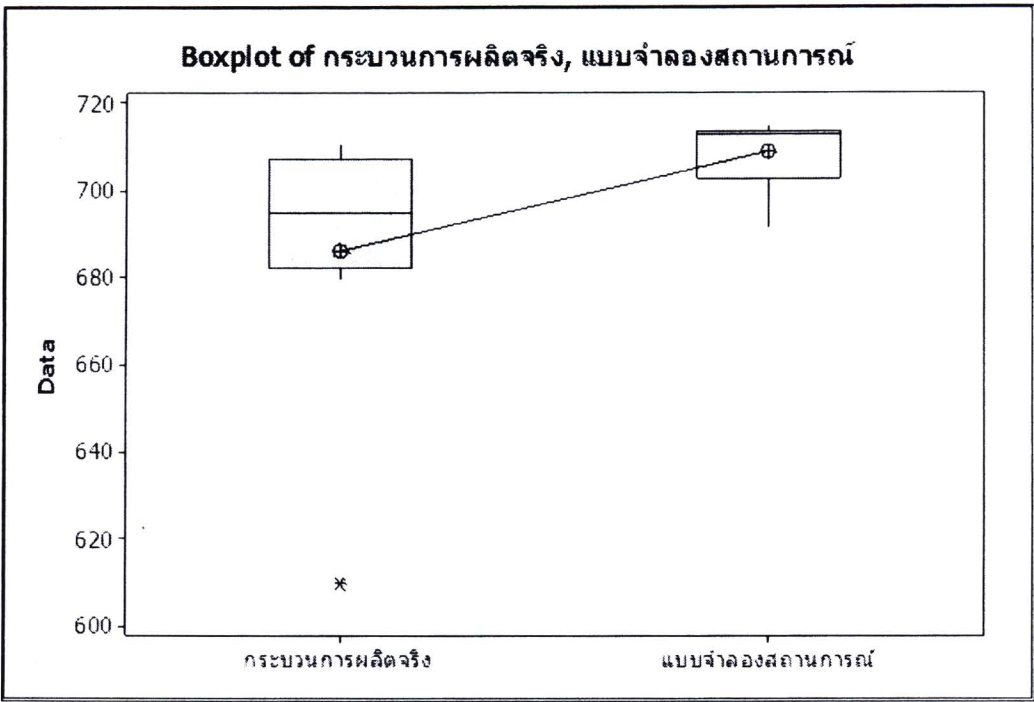
Difference = mu (กระบวนการผลิตจริง) - mu (แบบจำลองสถานการณ์)

Estimate for difference: -27.6250

95% CI for difference: (-65.4269, 10.1769)

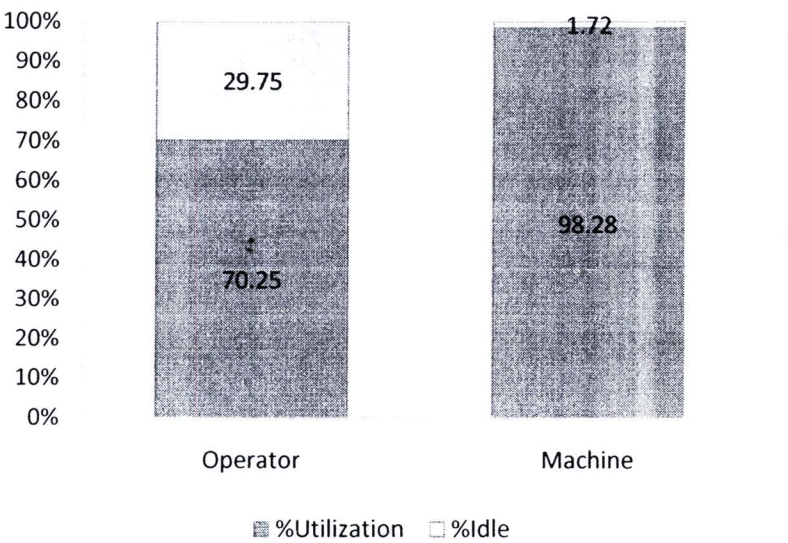
T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = -1.58 P-Value = 0.138 DF = 13

:



รูปที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกระบวนการผลิตจริง และแบบจำลองสถานการณ์

จากการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองกลุ่มดังรูปที่ 4.3 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ค่า P – Value มีค่าเท่ากับ 0.138 (มากกว่าค่าระดับนัยสำคัญ 0.05) ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกระบวนการผลิตจริงและแบบจำลองสถานการณ์ จึงสรุปได้ว่าจำนวนผลผลิตระหว่างกระบวนการผลิตจริงและแบบจำลองสถานการณ์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ด้วยระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นการวิเคราะห์ความเหมือนจริงของแบบจำลองสถานการณ์ จึงมีความน่าเชื่อถือทางสถิติ



รูปที่ 4.3 ผลการศึกษาประสิทธิภาพสถานการณ์การทำงานปัจจุบันด้วยแบบจำลองสถานการณ์

จากรูปที่ 4.3 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ทำให้ทราบว่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรมี 98.28% และประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานมีเพียง 70.25% จะเห็นได้ว่าการทำงานของพนักงานเกิดการว่างงานมากถึง 29.75% การเกิดการว่างงานนี้ จึงเป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน

4.3 การศึกษาจำนวนเครื่องจักรต่อพนักงาน 1 คน

การศึกษาเรื่องจำนวนเครื่องจักรที่เหมาะสมต่อความรับผิดชอบในงานที่พนักงาน 1 คน ต้องปฏิบัติงาน นั้น ก็เพื่อไม่ให้พนักงานเกิดการว่างงาน หรือพนักงานทำงานหนักมากเกินไป จนเมื่อยล้าและเครื่องจักรเกิดการรอนาน

4.3.1 วัฏจักรการทำงานของเครื่องจักร (Machine Cycle : T_m)

เครื่องจักรที่ทำการศึกษาเป็นเครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติ (CNC) สำหรับผลิตฮาร์ดดิสก์ขนาด 2.5 นิ้ว รุ่น มารีเนอร์ (Marriner) ในกระบวนการตัดเฉือนชิ้นงานสลิฟจากด้านบนของชิ้นงาน ซึ่งเป็นการตัดชิ้นงานครั้งที่ 2 การทำงานของเครื่อง CNC เป็นการทำงานแบบกึ่งอัตโนมัติโดยจะต้องมีพนักงานป้อนชิ้นงานในลักษณะกดบรรจุชิ้นงาน โดยที่กดบรรจุชิ้นงาน 1 กด จะมีจำนวนชิ้นงานสลิฟทั้งหมด 133 ชิ้น และการตัดเฉือนชิ้นงานแต่ละครั้งจะใช้เวลาเท่ากับ 40 นาที ดังนั้นวัฏจักรการทำงานของเครื่องจักร (Machine cycle : T_m) ที่พนักงานจะต้องทำการป้อนกดบรรจุชิ้นงานสลิฟเข้าเครื่องจักรคือ 5,320 วินาที หรือ 88.67 นาที นั่นเป็นเวลาที่พนักงานจะต้องกลับมาทำงานที่เครื่องจักรเพื่อให้เครื่องจักรทำงานอย่างต่อเนื่อง โดยไม่มีการหยุดรอนาน

4.3.2 เวลาที่พนักงานทำงานกับเครื่องจักร 1 เครื่อง (Service Time : T_s)

จากการศึกษาเวลาการทำงานของพนักงานในหัวข้อ 4.1 ได้สรุปกิจกรรมการทำงานพร้อมทั้งเวลาการทำงานดังตารางที่ 4.2 การศึกษาเวลาที่พนักงานทำงานกับเครื่องจักรจะต้องคำนึงถึงงานที่พนักงานต้องทำในรอบการทำงานของเครื่องจักรเป็นหลัก ดังนั้นการพิจารณาความถี่ในการทำงานของพนักงานจึงเป็นสิ่งสำคัญในการคำนวณ เช่นการใช้เวลา 62 วินาที ในกิจกรรมการตรวจสอบชิ้นงานทุก 30 นาทีนั้นแสดงว่าในช่วงเวลาการทำงานของเครื่องจักร 1 รอบ เป็นเวลา 88.67 นาทีนั้นจะเกิดการตรวจสอบชิ้นงานทั้งหมด 3 ครั้ง ดังนั้นเวลาที่นำมาคำนวณสำหรับกิจกรรมการตรวจสอบชิ้นงานทุก 30 นาที สำหรับการคำนวณกิจกรรมอื่นๆ ได้แสดงไว้ที่ภาคผนวก ค เพราะฉะนั้นเวลาที่พนักงานใช้ในการทำงานกับเครื่องจักร 1 เครื่องคือ 8.71 นาที

4.3.3 เวลาที่พนักงานใช้ในการเดินทางระหว่างเครื่องจักร (repositioning time : T_r)

การศึกษาเวลาการเดินทางของพนักงานระหว่างเครื่องจักรนั้นเป็นการจับเวลาในกิจกรรมต่าง ๆ เป็นการจับเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous Timing) เช่นเดียวกับการจับเวลาในหัวข้อที่ 4.1 และการจับเวลาจากพนักงานที่เดินด้วยความเร็วปกติคือ 1 เมตรต่อวินาที เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้เวลาในการเดินเมื่อสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในหัวข้อต่อไป

เวลาที่น้อยที่พนักงานใช้ในการเดินทางระหว่างเครื่องจักรคือ 5.16 วินาที หรือ 0.09 นาที รายละเอียดการจับเวลาแสดงที่ภาคผนวก ง

4.3.4 ผลการศึกษาจำนวนเครื่องจักรต่อพนักงาน 1 คน

จากการศึกษาเวลาต่าง ๆ ในหัวข้อ 4.3.1, 4.3.2 และ 4.3.3 เป็นเวลาที่จะถูกนำมาใช้ในสมการการหาจำนวนเครื่องจักรที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นในหัวข้อ 2.5 สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 4.4 สรุปผลการศึกษาเวลาที่ใช้ในสมการ

รายละเอียด	ตัวแปล	เวลา (นาที)
วัฏจักรการทำงานของเครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติ (Machine Cycle)	T_m	88.67
เวลาที่พนักงานทำงานกับเครื่องจักร 1 เครื่อง (Service Time)	T_s	8.71
เวลาที่พนักงานใช้ในการเดินทางระหว่างเครื่องจักร (repositioning time)	T_r	0.09

จากสมการการหาจำนวนเครื่องจักรที่เหมาะสมในการทำงาน

$$n = \frac{T_m + T_s}{T_s + T_r}$$

สามารถแทนค่าได้ดังนี้

$$n = \frac{88.67 + 8.71}{8.71 + 0.09}$$

$$n = 11.07 \text{ เครื่อง}$$

จำนวนเครื่องจักรที่เหมาะสมสำหรับการทำงานของพนักงานหนึ่งคนคือ 11 เครื่อง เมื่อนำจำนวนเครื่องจักรที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับการทำงานในปัจจุบันคือ 8 เครื่อง จะเห็นได้ว่าพนักงานเกิดการว่างงาน จึงเป็นแนวทางการปรับปรุง และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานต่อไป

4.4 การเสนอทางเลือกการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน

แนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน จะถูกนำเสนอทั้งหมด 4 ทางเลือก โดยทั้ง ทางเลือกมีการปรับลดกิจกรรมการทำงานของพนักงานตามความเหมาะสมกับปริมาณความความรับผิดชอบของพนักงาน

ปัจจุบันโรงงานตัวอย่างอยู่ระหว่างการดำเนินการเพิ่มกำลังการผลิตจากเดิม 100% เป็น 200% ดังนั้นการเพิ่มจำนวนเครื่องจักร และการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานให้เพียงพอต่อการผลิตจึงถูกนำมาพิจารณาเป็นประเด็นสำคัญ การทำงานของพนักงานในปัจจุบันคือ พนักงาน 1 คน รับผิดชอบควบคุมการทำงานของเครื่องจักรจำนวน 8 เครื่อง เมื่อเพิ่มกำลังการผลิตจาก 100% เป็น 200% พนักงานจึงต้องรับผิดชอบควบคุมเครื่องจักร 16 เครื่อง ซึ่งจะพอดีกับทรัพยากรบุคคลที่มีอยู่โดยไม่ต้องเพิ่มพนักงานใหม่ และเพื่อป้องกันปัญหาพนักงานใหม่ไม่มีความชำนาญงาน ดังนั้นการเสนอทางเลือกจึงเพิ่มความรับผิดชอบให้พนักงาน จะเริ่มจากให้พนักงานรับผิดชอบ 11 เครื่อง ซึ่งได้จากการคำนวณในหัวข้อ 4.3.4 และเพิ่มขึ้นทีละ 1 เครื่องจักร ตามความเหมาะสมกับการทำงาน

เวลาการทำงานในแต่ละกิจกรรมที่พนักงานปฏิบัติงานนั้นมาจากการศึกษาในหัวข้อที่ 4.1 และหัวข้อ 4.3.2 ซึ่งแสดงไว้ในภาคผนวก ค และลดกิจกรรมการทำงานต่าง ๆ ดังตารางที่ 4.5 และเวลาในการทำงานมีความสำคัญมากต่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานในการปรับปรุงการทำงาน ดังนั้นการลดกิจกรรมการทำงาน แล้วเพิ่มความรับผิดชอบในการดูแลเครื่องจักร จึงถูกนำมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงกิจกรรม ทางเลือกในการปรับปรุงต่าง ๆ สามารถสรุปได้ดังนี้

:

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบกิจกรรมการทำงานของพนักงานในการปรับปรุงทางเลือกต่างๆ

กลุ่มของการ ทำงาน	ลำดับที่	รายละเอียดงาน	เวลาที่ใช้ (วินาที)	ปัจจุบัน (8 เครื่อง)	ทางเลือกที่ 1 (11 เครื่อง)	ทางเลือกที่ 2 (12 เครื่อง)	ทางเลือกที่ 3 (13 เครื่อง)	ทางเลือกที่ 4 (14 เครื่อง)
การดำเนินงาน กับเครื่องจักร โดยตรง (Service)	1	ตรวจสอบชิ้นงานทุก 30 นาที	201.48	✓	✓	✓	✓	✓
	2	ตรวจสอบการกลิ้งหยาบทุก 300 ชิ้น	53.72	✓	✓	✓	✓	ยกเลิก
	3	การนำถาดบรรจุชิ้นงานเข้าและออก จากเครื่องจักร	26.16	✓	✓	✓	✓	✓
	4	เครื่องหยุดเมื่อไม่พบชิ้นงาน	14.39	✓	✓	✓	✓	✓
การเตรียมงาน (Prepare and Support)	1	เรียงงานให้เต็มถาด	25.16	✓	✓	✓	✓	✓
	2	กลับถาดบรรจุชิ้นงาน	12.16	✓	✓	✓	ยกเลิก	ยกเลิก
	3	ตรวจสอบชิ้นงานที่ไม่ผ่านการกลิ้ง ด้วยตาเปล่า	22.16	✓	✓	✓	ยกเลิก	ยกเลิก
	4	นำชิ้นงานที่กลิ้งเสร็จแล้วไปส่งให้ แผนกตรวจสอบคุณภาพ	20.16	✓	✓	✓	ให้พนักงาน QC ทำแทน	ให้พนักงาน QC ทำแทน
	5	นำชิ้นงานจากส่วนกลางมาไว้ที่ชั้น วางเพื่อรอการกลิ้ง	65.16	✓	✓	✓	✓	✓
	6	นับชิ้นงานทั้งหมดที่ทำได้ในแต่ละ วัน	4.19	✓	✓	✓	✓	✓

กลุ่มของการ ทำงาน	ลำดับที่	รายละเอียดงาน	เวลาที่ใช้ (วินาที)	ปัจจุบัน (8 เครื่อง)	ทางเลือกที่ 1 (11 เครื่อง)	ทางเลือกที่ 2 (12 เครื่อง)	ทางเลือกที่ 3 (13 เครื่อง)	ทางเลือกที่ 4 (14 เครื่อง)
การบันทึก ข้อมูล (Record Data)	1	เอกสารบันทึกการตรวจสอบ เครื่องกลึง	3.36	✓	✓	ยกเลิก	ยกเลิก	ยกเลิก
	2	เอกสารบันทึกการเปลี่ยนเครื่องมือ ตัด	5.86	✓	✓	พนักงาน เปลี่ยน เครื่องมือตัด ทำแทน	พนักงาน เปลี่ยน เครื่องมือตัด ทำแทน	พนักงาน เปลี่ยน เครื่องมือตัด ทำแทน
	3	เอกสารตรวจสอบการเอียงฐานของ ชิ้นงาน	5.05	✓	✓	✓	พนักงาน เปลี่ยน เครื่องมือตัด ทำแทน	พนักงาน เปลี่ยน เครื่องมือตัด ทำแทน
	4	เอกสารบันทึกการผลิตประจำวัน	7.03	✓	✓	✓	✓	✓
	5	เอกสารการส่งการผลิต	18.40	✓	✓	✓	✓	✓
	6	เอกสารบันทึกการปรับระยะมีดกลึง	38.16	✓	✓	ยกเลิก	ยกเลิก	ยกเลิก
กิจกรรมที่พนักงานทำ (กิจกรรม)				16	16	13	9	8

จากตารางที่ 4.5 ได้สรุปการเสนอทางเลือกในการปรับปรุงงานไว้รายละเอียดการปรับปรุงการทำงานของแต่ละทางเลือกเป็นดังนี้

ทางเลือกที่ 1 พนักงานรับผิดชอบ 11 เครื่องจักร

แนวทางการการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานนี้ เกิดจากการการคำนวณจำนวนเครื่องจักรที่เหมาะสมที่ 11 เครื่อง ดังการคำนวณในหัวข้อ 4.3.4 เมื่อเพิ่มความรับผิดชอบของพนักงานเป็น 11 เครื่อง โดยให้กิจกรรมการทำงานของพนักงานทั้งหมด 16 กิจกรรม เหมือนการทำงานปัจจุบันที่พนักงานรับผิดชอบ 8 เครื่อง

ทางเลือกที่ 2 พนักงานรับผิดชอบ 12 เครื่องจักร ให้กิจกรรมการทำงานของพนักงานเป็น 13 กิจกรรม ลดกิจกรรมการบันทึกเอกสาร 4 รายการ โดยยกเลิกเอกสารบันทึกการตรวจสอบเครื่องกลึงและเอกสารบันทึกการปรับระยะมีดกลึง เนื่องจากเอกสารทั้ง 2 รายการ ไม่มีผลต่อคุณภาพของชิ้นงาน สามารถยกเลิกได้ทันที ส่วนเอกสารการเปลี่ยนเครื่องมือตัด ให้เป็นความรับผิดชอบของพนักงาน เปลี่ยนเครื่องมือตัด เพื่อลดความล่าช้าในการทำงาน

ทางเลือกที่ 3 พนักงานรับผิดชอบ 13 เครื่องจักร ให้กิจกรรมการทำงานของพนักงานเป็น 9 กิจกรรม ลดกิจกรรมการบันทึกเอกสาร 4 รายการ โดยยกเลิกเอกสารบันทึกการตรวจสอบเครื่องกลึงและเอกสารบันทึกการปรับระยะมีดกลึง เนื่องจากเอกสารทั้ง 2 รายการ ไม่มีผลต่อคุณภาพของชิ้นงาน สามารถยกเลิกได้ทันที ส่วนเอกสารการเปลี่ยนเครื่องมือตัด ให้เป็นความรับผิดชอบของพนักงาน เปลี่ยนเครื่องมือตัด เพื่อลดความล่าช้าในการทำงาน และยกเลิกการกลับถาดบรรจุชิ้นงานและตรวจสอบชิ้นงานที่ไม่ผ่านการกลึงด้วยตาเปล่า เนื่องจากกระบวนการถัดไปจะต้องตรวจสอบ 100% จึงไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพชิ้นงาน และยกเลิกการนำชิ้นงานที่กลึงเสร็จแล้วไปส่งให้แผนกตรวจสอบคุณภาพ โดยให้พนักงานตรวจสอบคุณภาพเป็นผู้รับงานที่เสร็จแล้วไปตรวจสอบคุณภาพต่อไป

:

ทางเลือกที่ 4 พนักงานรับผิดชอบ 14 เครื่องจักร ให้กิจกรรมการทำงานของพนักงานเป็น 8 กิจกรรม ลดกิจกรรมการบันทึกเอกสาร 4 รายการ โดยยกเลิกเอกสารบันทึกการตรวจสอบเครื่องกลึงและเอกสารบันทึกการปรับระยะมีดกลึง เนื่องจากเอกสารทั้ง 2 รายการ ไม่มีผลต่อคุณภาพของชิ้นงาน สามารถยกเลิกได้ทันที ส่วนเอกสารการเปลี่ยนเครื่องมือตัด ให้เป็นความรับผิดชอบของพนักงาน เปลี่ยนเครื่องมือตัด เพื่อลดความล่าช้าในการทำงาน และยกเลิกการกลับถาดบรรจุชิ้นงานและตรวจสอบชิ้นงานที่ไม่ผ่านการกลึงด้วยตาเปล่า เนื่องจากกระบวนการถัดไปจะต้องตรวจสอบ 100% จึงไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพชิ้นงาน และยกเลิกการนำชิ้นงานที่กลึงเสร็จแล้วไปส่งให้แผนก

ตรวจสอบคุณภาพ โดยให้พนักงานตรวจสอบคุณภาพเป็นผู้รับงานที่เสร็จแล้วไปตรวจสอบคุณภาพต่อไป และยกเลิกการตรวจสอบการกลึงหยาบทุก 300 ชิ้น เพราะมีขั้นตอนการทำงานย่อยที่เหมือนกับการตรวจสอบชิ้นงานทุก 30 นาที

การนำเสนอทางเลือกการปรับปรุงงานที่กล่าวมาแล้วข้างต้นสรุปได้ว่าการที่พนักงานทำงานตามทางเลือกที่ 1, 2, 3 และ 4 นั้น กิจกรรมการทำงานที่ให้พนักงานเปลี่ยนเครื่องมือตัดตรวจสอบคุณภาพทำแทน และกิจกรรมที่ยกเลิกไปนั้น ไม่มีผลต่อคุณภาพของ

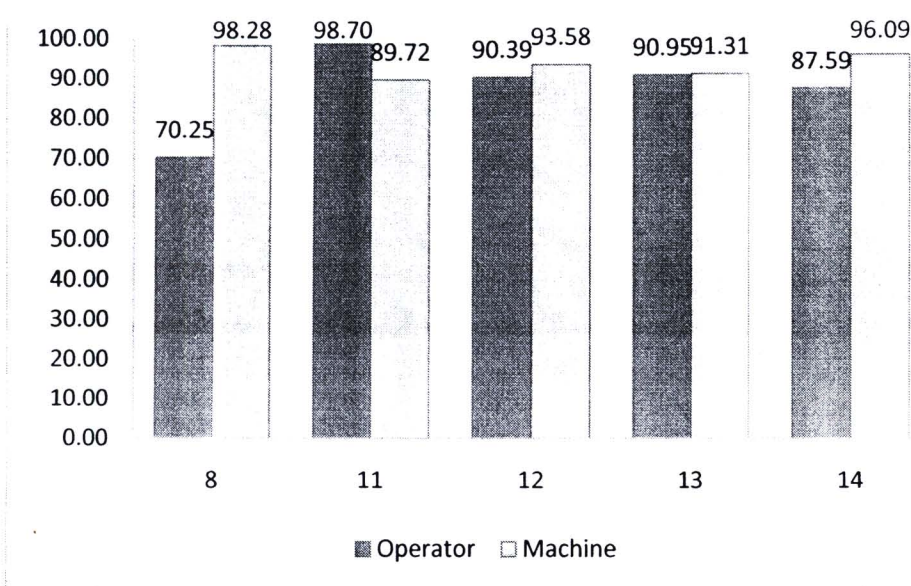
4.4.1 ผลการศึกษาประสิทธิภาพการทำงานปัจจุบันและแนวทางการปรับปรุงต่าง ๆ

ในการปรับปรุงการทำงานแต่ละทางเลือกที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น เมื่อนำไปสร้างแบบจำลองสถานการณ์ ด้วยโปรแกรม Promodel เพื่อไม่ให้กระทบต่อกระบวนการผลิตจริง ผลการจำลองสถานการณ์เป็นดังนี้

ตารางที่ 4.6 ผลการศึกษาประสิทธิภาพการทำงานด้วยแบบจำลองสถานการณ์

	จำนวน เครื่องจักร	พนักงาน		เครื่องจักร	
		ประสิทธิภาพ (%)	การว่างงาน (%)	ประสิทธิภาพ (%)	การว่างงาน (%)
การทำงานปัจจุบัน	8	70.25	29.75	98.28	1.72
ทางเลือกที่ 1	11	98.70	1.30	89.72	10.28
ทางเลือกที่ 2	12	90.39	9.61	93.58	6.42
ทางเลือกที่ 3	13	90.95	9.05	91.31	8.69
ทางเลือกที่ 4	14	87.59	12.41	96.09	3.91





รูปที่ 4.4 ผลการศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานและเครื่องจักร ด้วยแบบจำลอง สถานการณ์

ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานเกิดจากการที่พนักงานทำงานที่กำหนดไว้ เมื่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานน้อยนั้น เกิดจากปริมาณงานที่ทำมีน้อย ประสิทธิภาพการทำงานจึงน้อยตามปริมาณงาน ในทางกลับกันประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานมากขึ้น เนื่องมาจากปริมาณความรับผิดชอบของพนักงานมากขึ้นแล้วประสิทธิภาพจึงมากขึ้นตาม

ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรเกิดจากการที่เครื่องจักรผลิตงานได้ ส่งผลโดยตรงกับปริมาณงานที่ผลิตได้ในแต่ละวัน และความสัมพันธ์โดยตรงกันพนักงาน เพราะเครื่องจักรจะผลิตงานได้ต้องรอการดำเนินการจากพนักงาน เมื่อประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรมาก แสดงว่าพนักงานมาทำงานที่เครื่องจักรได้ทัน โดยที่เครื่องจักรไม่เกิดการรอคอย ในทางกลับเมื่อประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรน้อย เนื่องจากพนักงานมีงานต้องทำมากจนไม่สามารถมาทำงานที่เครื่องจักรได้ทัน เครื่องจักรจึงไม่สามารถผลิตงานได้ และเกิดการรอคอย

จากความสัมพันธ์ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น จึงกล่าวได้ว่า เมื่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานน้อยแล้ว ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรมาก และเมื่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานมากแล้ว ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรน้อย

การว่างงานของพนักงานเกิดจากการที่พนักงานทำงานได้ทันเวลา จึงเหลือเวลาว่างจากการทำงาน เมื่อพนักงานเกิดการว่างงานน้อยนั้น มาจากการที่พนักงานมีงานที่ต้องทำเป็นจำนวนมาก จึงเกิดการว่างงานน้อย

การว่างงานของเครื่องจักรเกิดจากการที่เครื่องจักรหยุด ให้พนักงานมาดำเนินการกับเครื่องจักร ซึ่งการหยุดการทำงานของเครื่องจักรนั้นเกิดจาก 3 สาเหตุด้วยกัน คือ

1. เครื่องจักรหยุดพนักงานนำถาดบรรจุชิ้นงานไปนเข้าเครื่องจักรเพื่อทำการผลิต
2. เครื่องจักรหยุดการตรวจสอบการกลิ้งหยาบทุก 300 ชิ้น จากพนักงาน
3. แขนกลหยิบชิ้นงานอัตโนมัติไม่สามารถหยิบชิ้นงานได้ เนื่องจากชิ้นงานในถาดบรรจุชิ้นงานล้ม ไม่อยู่ในตำแหน่งที่เซนเซอร์ตรวจจับชิ้นงานได้

จากสาเหตุทั้ง 3 สาเหตุที่ได้กล่าวมา ทำให้เครื่องจักรเกิดการรอคอยพนักงานมาดำเนินการประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรจึงไม่สามารถเป็น 100% ได้ และเมื่อเพิ่มจำนวนเครื่องจักรให้พนักงานรับผิดชอบมากขึ้น โอกาสที่เครื่องจักรการเกิดหยุดพนักงานพร้อมกันหลายเครื่อง จึงมีมากขึ้น เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เครื่องจักรมี % การว่างงานมากขึ้น เมื่อเพิ่มจำนวนเครื่องจักร

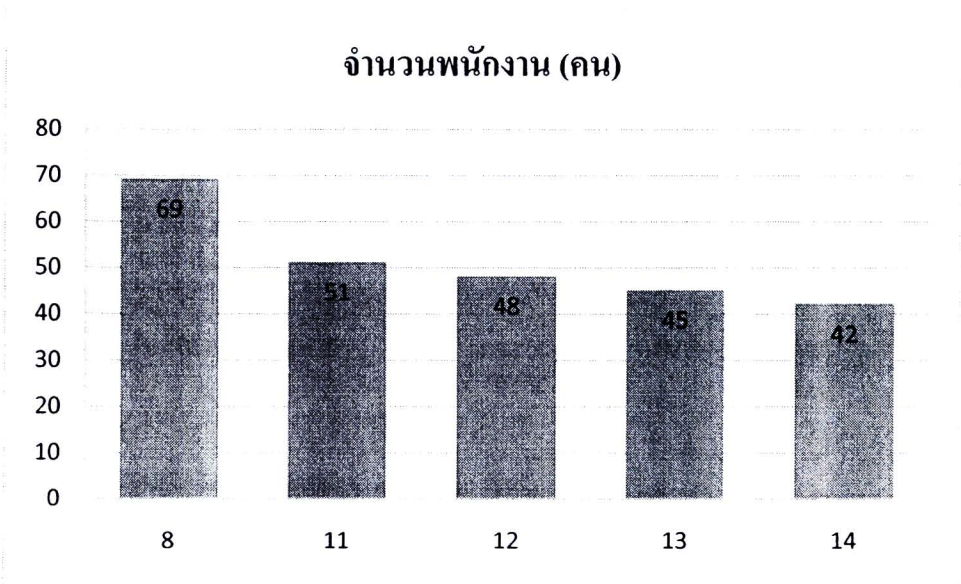
เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานและประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร ดังตารางที่ 4.6 พบว่า ทางเลือกที่ 4 การให้พนักงานรับผิดชอบเครื่องจักร 14 เครื่อง เครื่องจักรจะมีประสิทธิภาพการทำงานมากที่สุดคือ 96.09% และประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานจะทำงานด้วยเป็น 87.59% ดังนั้นทางเลือกที่ 4 การให้พนักงาน 1 คน รับผิดชอบทำงาน 14 เครื่องจักร จึงเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดในการปรับปรุงทำงาน

4.4.2 การเปรียบเทียบต้นทุนแรงงานการทำงานปัจจุบันและแนวทางการปรับปรุงต่าง ๆ

การผลิตสปินเดิลมอเตอร์สำหรับฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ขนาด 3.5 นิ้ว มี 4 รุ่น และสำหรับฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ขนาด 2.5 นิ้ว มี 6 รุ่น เครื่องจักรที่ทำการผลิตสลิฟมีทั้งหมด 188 เครื่อง โดยแบ่งการทำงานเป็น 3 กะ การให้พนักงานรับผิดชอบ 8 เครื่องจักร จะต้องใช้พนักงานกะละ 23 คน รวมทั้ง 3 กะ เป็น 69 คน พนักงานในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนสลิฟสำหรับสปินเดิลมอเตอร์ มีค่าแรงเฉลี่ย 15,000 บาทต่อเดือนต่อคน ดังนั้นการเปรียบเทียบต้นทุนแรงงานการทำงานปัจจุบันและแนวทางการปรับปรุงต่าง ๆ เป็นดังนี้

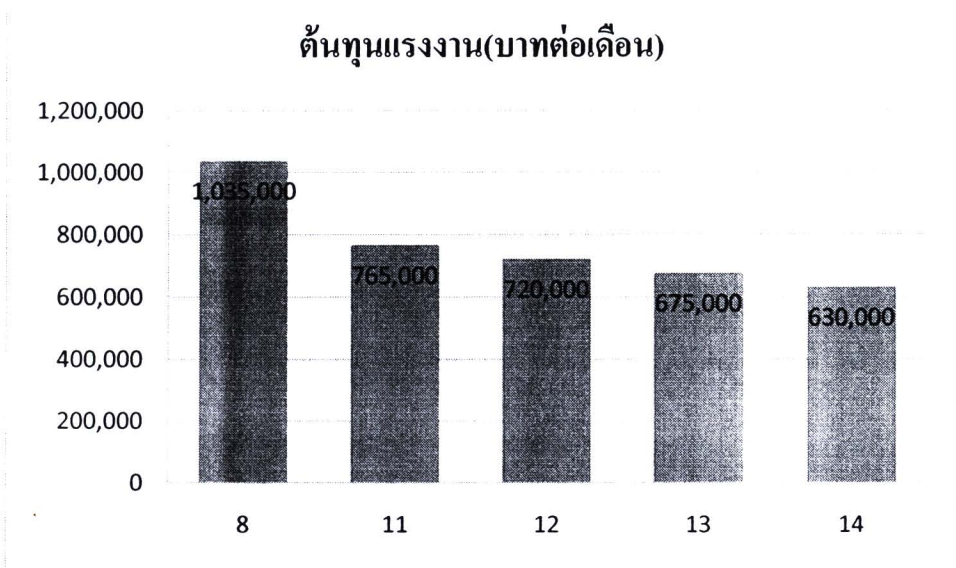
ตารางที่ 4.7 แสดงต้นทุนแรงงานของการทำงานปัจจุบันและแนวทางการปรับปรุงต่าง ๆ

จำนวนเครื่องจักร(เครื่อง)	พนักงาน (คน)	ต้นทุนแรงงาน(บาทต่อเดือน)
8	69	1,035,000
11	51	765,000
12	48	720,000
13	45	675,000
14	42	630,000



รูปที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนคนที่ใช้ในกระบวนการผลิตสลิฟ

การทำงานปัจจุบัน เมื่อพนักงานรับผิดชอบเครื่องจักรจำนวน 8 เครื่อง ใช้จำนวนพนักงานทั้งหมด 69 คน และเมื่อเพิ่มความรับผิดชอบให้พนักงานเป็น 11, 12, 13 และ 14 เครื่องจักร จำนวนพนักงานที่ใช้ในกระบวนการผลิตเป็น 51, 48, 45 และ 42 คน ตามลำดับ ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนแรงงานในกระบวนการผลิตสลีฟ

ต้นทุนแรงงานในการผลิตสลีฟ เมื่อพนักงานรับผิดชอบเครื่องจักรจำนวน 11, 12, 13 และ 14 เครื่องจักร จะมีต้นทุนแรงงานเป็น เป็น 765,000, 720,000, 675,000 และ 630,000 บาทต่อเดือน ตามลำดับ ดังรูปที่ 4.6

4.5 การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน

จากการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในหัวข้อ 4.4.1 ถูกนำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานด้วยการเพิ่มหน้าที่ความรับผิดชอบของพนักงานเป็น 14 เครื่องจักร และ กิจกรรมการทำงาน 8 กิจกรรม ดังตารางที่ 4.5 ถูกนำไปใช้ทดลองในกระบวนการผลิตจริง และศึกษา ผลผลิตที่เกิดขึ้น ผลการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานเป็นดังนี้

:

ตารางที่ 4.8 แสดงผลผลิตที่เกิดจากกระบวนการผลิตและแบบจำลองสถานการณ์ของเครื่องจักร 14 เครื่องจักร

ชื่อเครื่องจักร	กระบวนการผลิตจริง(ชิ้น)	แบบจำลองสถานการณ์ (ชิ้น)
SB 109	673	702
SB 108	667	699
SB 98	665	692
SB 97	735	699
SB 96	705	702
SB 95	735	699
SB 94	670	697
SB 93	670	703
SB 107	625	678
SB 106	380	686
SB 105	645	701
SB 84	620	680
SB 83	435	682
SB 104	635	672

สมมติฐานการวิจัยคือ ผลผลิตที่เกิดจากกระบวนการผลิตจริงแตกต่างกับแบบจำลองสถานการณ์หรือไม่
กำหนดให้

x = ผลผลิตที่เกิดกระบวนการผลิตจริง
 y = ผลผลิตที่เกิดแบบจำลองสถานการณ์

สมมติฐานในการทดสอบคือ :

H_0 : ผลผลิตที่เกิดกระบวนการผลิตจริงและแบบจำลองสถานการณ์ไม่แตกต่างกัน
 H_1 : ผลผลิตที่เกิดกระบวนการผลิตจริงและแบบจำลองสถานการณ์แตกต่างกัน

สมมติฐานเชิงสถิติ

$$H_0 \quad : \quad \mu_x = \mu_y$$
$$H_1 \quad : \quad \mu_x \neq \mu_y$$

Two-Sample T-Test and CI: กระบวนการผลิตจริง, แบบจำลองสถานการณ์

Two-sample T for กระบวนการผลิตจริง vs แบบจำลองสถานการณ์

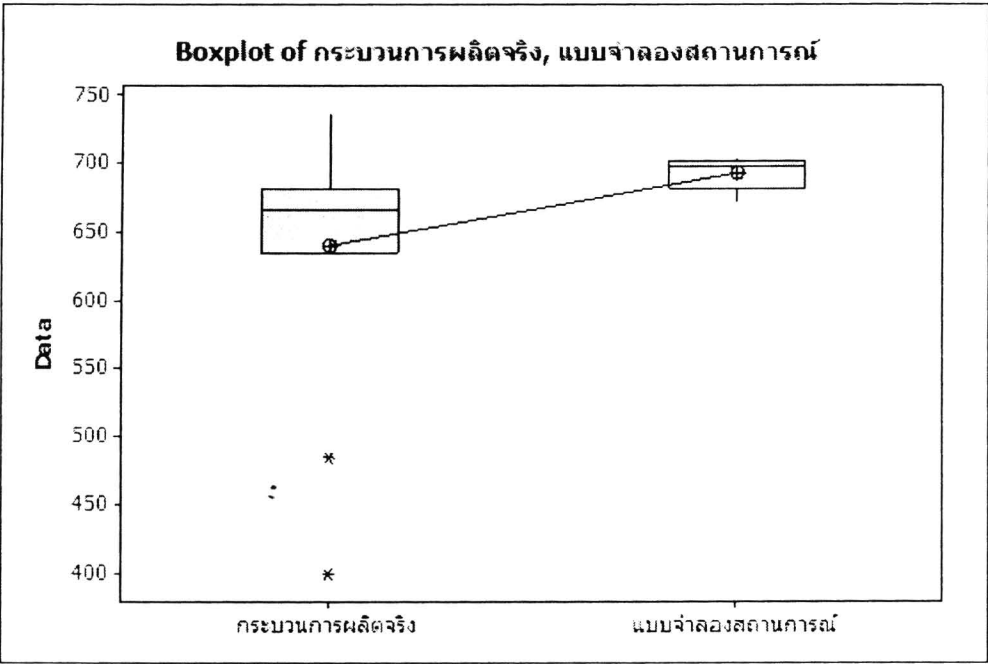
	N	Mean	StDev	SE Mean
กระบวนการผลิตจริง	14	640.7	91.3	24
แบบจำลองสถานการณ์	14	692.3	10.6	2.8

Difference = mu (กระบวนการผลิตจริง) - mu (แบบจำลองสถานการณ์)

Estimate for difference: -51.5714

95% CI for difference: (-104.6249, 1.4820)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = -2.10 P-Value = 0.056 DF = 13



รูปที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกระบวนการผลิตจริง และแบบจำลองสถานการณ์หลังการปรับปรุง

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกระบวนการผลิตจริงและแบบจำลองสถานการณ์ ดังรูปที่ 4.7 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ค่า P – Value มีค่าเท่ากับ 0.056 (มากกว่าค่าระดับนัยสำคัญ 0.05) ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกระบวนการผลิตจริงและแบบจำลองสถานการณ์ จึงสรุปได้ว่าจำนวนผลการผลิตระหว่างกระบวนการผลิตจริงและแบบจำลองสถานการณ์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ด้วยระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นการวิเคราะห์ความเสมือนจริงของแบบจำลองสถานการณ์ จึงมีความน่าเชื่อถือทางสถิติ

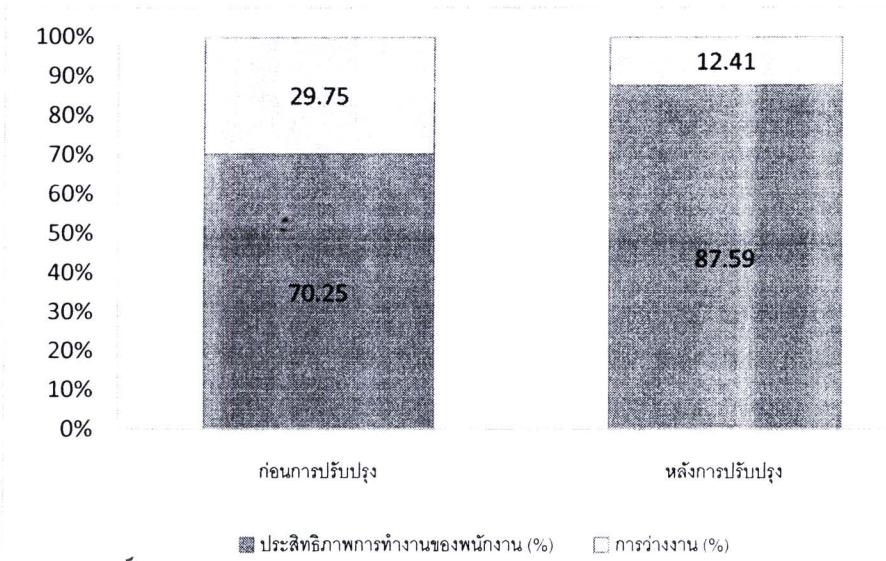
4.6 การเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง

4.6.1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของพนักงานก่อนและหลังการปรับปรุง

ก่อนการปรับปรุงกิจกรรมการทำงานของพนักงานเป็น 16 กิจกรรม และประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานคือ 70.25% หลังการปรับปรุงกิจกรรมการทำงานของพนักงานเป็น 8 กิจกรรม และประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานคือ 87.59% ดังตารางที่ 4.9 และรูปที่ 4.8

ตารางที่ 4.9 แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานก่อนและหลังการปรับปรุง

	จำนวนเครื่องจักร (เครื่อง)	ประสิทธิภาพการทำงาน ของพนักงาน (%)	การว่างงาน (%)
ก่อนการปรับปรุง	8	70.25	29.75
หลังการปรับปรุง	14	87.59	12.41



รูปที่ 4.8 แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน

จากรูปที่ 4.8 สรุปได้ว่า ปรับปรุงการทำงานแล้ว ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานเพิ่มขึ้น 17.34%

4.6.2 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องจักรก่อนและหลังการปรับปรุง

ก่อนการปรับปรุงกิจกรรมการทำงานของพนักงานเป็น 16 กิจกรรม และประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานคือ 98.28% หลังการปรับปรุงกิจกรรมการทำงานของพนักงานเป็น 8 กิจกรรม และประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานคือ 96.08% ดังตารางที่ 4.10 และรูปที่ 4.9

ตารางที่ 4.10 แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรก่อนและหลังการปรับปรุง

	จำนวนเครื่องจักร (เครื่อง)	ประสิทธิภาพการทำงาน ของเครื่องจักร (%)	การว่างงาน (%)
ก่อนการปรับปรุง	8	98.28	1.72
หลังการปรับปรุง	14	96.08	3.92



รูปที่ 4.9 แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร

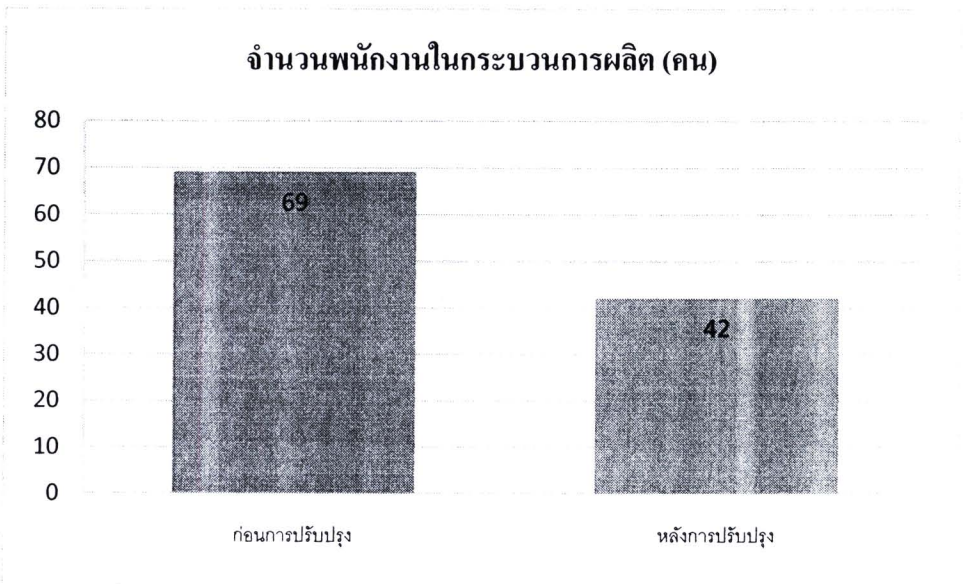
จากรูปที่ 4.9 สรุปได้ว่า ปรับปรุงการทำงานแล้ว ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรลดลง 2.2%

4.6.3 การเปรียบเทียบจำนวนพนักงานในกระบวนการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง

ก่อนการปรับปรุงใช้พนักงานในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนสลิฟทั้งหมด 69 คน หลังการปรับปรุงใช้พนักงานในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนสลิฟทั้งหมด 39 คน ดังตารางที่ 4.11 และรูปที่ 4.10

ตารางที่ 4.11 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนพนักงานในกระบวนการผลิตสลิฟก่อนและหลังการปรับปรุง

	จำนวนเครื่องจักร(เครื่อง)	จำนวนพนักงานในกระบวนการผลิต (คน)
ก่อนการปรับปรุง	8	69
หลังการปรับปรุง	14	42



รูปที่ 4.10 แสดงการเปรียบเทียบการใช้พนักงานในกระบวนการผลิตสลิฟ

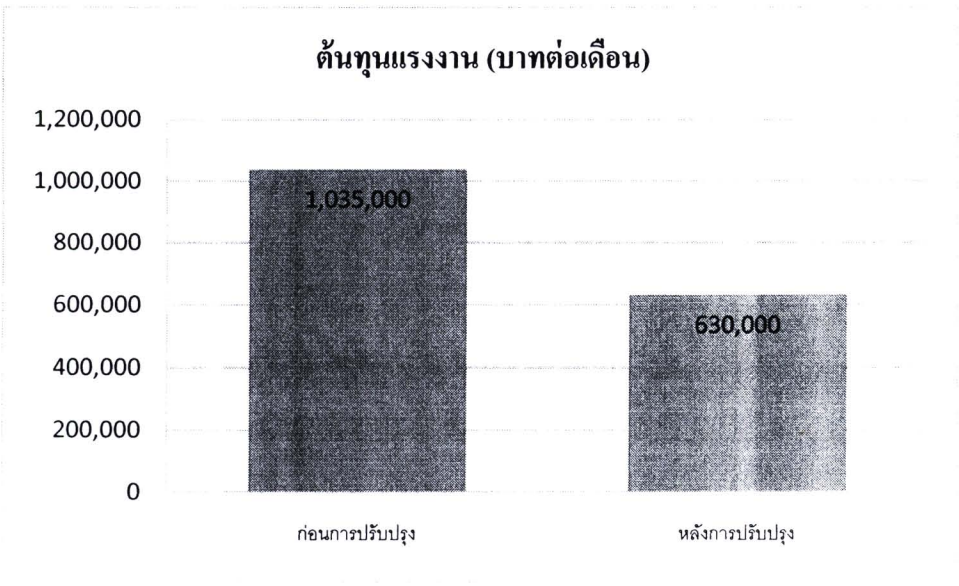
จากรูปที่ 4.10 สรุปได้ว่า ปรับปรุงการทำงานแล้ว ลดจำนวนการใช้พนักงานในกระบวนการผลิตสลิฟลงได้ 27 คน

4.6.4 การเปรียบเทียบต้นทุนแรงงานในกระบวนการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง

ก่อนการปรับปรุงต้นทุนแรงงานในกระบวนการผลิตสลีฟทั้งหมด 1,050,000 บาทต่อเดือน หลังการปรับปรุงต้นทุนแรงงานในกระบวนการผลิตสลีฟทั้งหมด 600,000 บาทต่อเดือน ดังตารางที่ 4.12 และรูปที่ 4.11

ตารางที่ 4.12 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนแรงงานในกระบวนการผลิตสลีฟก่อนและหลังการปรับปรุง

	จำนวนเครื่องจักร(เครื่อง)	ต้นทุนแรงงาน (บาทต่อเดือน)
ก่อนการปรับปรุง	8	1,035,000
หลังการปรับปรุง	14	630,000



รูปที่ 4.11 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนแรงงานในกระบวนการผลิตสลีฟ

จากรูปที่ 4.11 สรุปได้ว่า ปรับปรุงการทำงานแล้ว สามารถเพิ่มมูลค่าให้กระบวนการผลิตสลีฟคิดเป็นเงิน 405,000 บาท