

## บทที่ 4

### ผลการศึกษาวิจัยโครงการ

ในการศึกษาวิจัยโครงการได้แบ่งโครงการออกเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนของผลการวิจัยเพื่อการจัดสมดุลการผลิตเพื่อลดเวลาสูญเปล่า และปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของคนงานรวมถึงการลดคนงานในส่วน Hand Insertion, Touch Up, Case Assembly และ Final ในบทนี้จะวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลการวิจัยในการผลิตในแบบเดิมกับแบบที่ได้รับการปรับปรุง

#### 4.1 การศึกษาการทำงานและการจัดสายการผลิต Switching Power Supply

##### ส่วนของ Model: DPS-200-106A

ในการศึกษาการทำงานได้แบ่งการรายงานผลออกเป็น 4 ส่วน กล่าวคือ

##### 4.1.1 การศึกษาการทำงานในส่วนของ Hand Insertion

###### ก) ปัญหาที่พบ

- คนงานใช้เวลาในการทำงานเกินรอบเวลาที่กำหนด ทำให้เกิดจุดคอขวดซึ่งทำให้เกิดการรอคอย เกิด Idle time มาก ซึ่งสาเหตุนั้นมาจากหลายอย่างด้วยกัน เช่น การขาดความชำนาญในการทำงาน ความเครียดในการทำงาน หรืออาจจะเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นโดยส่วนตัวของคนงานเอง ส่งผลให้ Productivity และประสิทธิภาพในการทำงานของคนงานต่ำลง

- การแบ่งหน้าที่การทำงานในแต่ละ Station ไม่สมดุล กล่าวคือ คนงานบางคนจะมีหน้าที่รับผิดชอบน้อยมาก บางคนก็มีหน้าที่รับผิดชอบมากเกินไป ไม่มีความลงตัวเหมาะสมกับเวลาที่ได้รับการจัดสรรให้

###### ข) การแก้ไขและปรับปรุง

- หลังจากศึกษาข้อมูลโดยทำการจับเวลาในขั้นตอนแรกต้องมีการแยกขั้นตอนการทำงานออกเป็นงานย่อย ๆ อย่างละเอียด หลังจากนั้นทำการจับเวลาในแต่ละงานย่อยนั้นแล้วนำมาหาค่า Standard Time ซึ่งได้ทำการหาดังตารางที่ 3-2

- นำค่า Standard Time ที่ได้จากการจับเวลามาทำการวิเคราะห์ว่า ใน Station ไหนมีงานที่ต้องรับผิดชอบมากเกินไป หรือน้อยเกินไป วิเคราะห์ความยากง่ายของแต่ละงานย่อยนั้น ๆ วิเคราะห์ว่า อะไรคือสาเหตุที่ทำให้เกิดจุดคอขวด

- นำข้อมูลที่ผ่านมาการศึกษาวิเคราะห์แล้วมาทำการปรับปรุง เพื่อจัดสมดุลการทำงานใน ส่วนของ Hand Insertion ดังตารางที่ 4-1 ซึ่งจากการจัดสมดุลนี้ทำให้สามารถลด Idle time และ เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ดังตารางที่ 4-2

#### 4.1.2 การศึกษาการทำงานในส่วนของ Touch Up

การทำงานในส่วนของ Touch Up จะเป็นงานเกี่ยวกับการตรวจสอบและตกแต่งซึ่งมี ลำดับขั้นตอนการทำงานที่แน่นอน จึงทำให้ในส่วนนี้ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องทำการปรับปรุงใด ๆ



ตารางที่ 4-1 แสดงงานหลังจัดสายการผลิตส่วน Hand Insertion

สถานี	ลักษณะงาน	standard time	Total
HI-01	1.หยิบแผ่นพร้อมตรวจเช็ค	8.04	17.44
	2.ใส่ CY1 พร้อมพับขา	6.04	
	3.ใส่ R251 กดขา	3.36	
HI-02	4.ใส่ CY2 พับขา	6.04	17.88
	5.ใส่ D2 พับขา	11.84	
HI-03	6.ใส่ R251 พับขา	8.59	17.5
	7.ใส่ CY3 กดขา	8.91	
HI-04	8.ใส่ CLIP	3.04	18.91
	9.ใส่ L5 พับขา	7.86	
	10.ใส่ PCB ลง CARRIER	8.01	
HI-05	11.ใส่สายไฟ 5 รู	16.61	18.81
	12.ใส่สายไฟ	2.2	
HI-06	13.ใส่สายไฟ 5 รู	16.59	18.79
	14.ใส่สายไฟ	2.2	
HI-07	15.ใส่สายไฟ	3.32	18.54
	16.ใส่ C904	2.84	
	17.ใส่ D251, D252	5.79	
	18.ครอบสายไฟ	6.59	
HI-08	19.ใส่สายไฟ	2.2	16.85
	20.ใส่ 2D 902	3.75	
	21.ใส่ NTC2	3.27	
	22.ใส่ J20	3.68	
	23.ใส่ L901	3.95	
HI-09	24.ใส่ IC501	3.04	18.98
	25.ใส่ D901	3.58	
	26.ใส่ TUBE 2 อัน	12.36	

ตารางที่ 4-1 (ต่อ) แสดงงานหลังจัดสายการผลิตส่วน Hand Insert

สถานี	งานย่อยส่วน Hand Insertion	standard time	Total
HI-10	27. ใส R303	4.52	18.8
	28. ใส R1	3.53	
	29. ใส SOCKET	5.24	
	30. ใส R906	5.51	
HI-11	31. ใส R902	3.11	19
	32. ใส IC 901	3.07	
	33. ใส D303	3.17	
	34. ใส R201	3.45	
	35. ใส CR1	2.63	
	36. ใส NTC1	3.57	
HI-12	37. ใส IC 603	3.11	18.77
	38. ใส FL 2ตัว	6.05	
	39. ใส IC 502	3.52	
	40. ใส CX1	3.05	
	41. ใส L303	3.04	
HI-13	42. ใส D903	2.89	19
	43. ใส Q902	2.96	
	44. ใส L102	3.01	
	45. ใส R3	2.68	
	46. ใส R4	2.67	
	47. ใส R903	4.79	
HI-14	48. ใส D1	2.72	18.89
	49. ใส R202	3.5	
	50. ใส L2	2.61	
	51. ใส C103	3.23	
	52. ใส R12	4.03	
	53. ใส L1	2.8	

ตารางที่ 4-1 (ต่อ) แสดงงานหลังจัดสายการผลิตส่วน Hand Insert

สถานี	งานย่อยส่วน Hand Insertion	standard time	Total
HI-15	54.ใส่ L301	3.02	18.6
	55.ใส่ CX2	2.79	
	56.ใส่ Z1	2.72	
	57.ใส่ C102	3.34	
	58.ใส่ L302	2.93	
	59.ใส่ C252	3.8	
HI-16	60.ใส่ C152	4.78	18.88
	61.ใส่ C8, C9 ต่อขา	11.43	
	62.ใส่ D952	2.67	
HI-17	63.ใส่ Z2	4.24	18.91
	64.ใส่ T901	3.49	
	65.ใส่ L101	3.7	
	66.ใส่ C302	3.82	
	67.ใส่ C303	3.66	
HI-18	68.ใส่สายไฟ 1 คู่	2.66	18.81
	69.ใส่ DC 756	4.75	
	70.ใส่ HS2	7.18	
	71.ใส่ T1	4.22	
HI-19	72.ใส่ FL1	3.81	18.86
	73.ใส่ HS1	6.23	
	74.mark	8.82	
HI-20	75.INSPEC	18.98	18.98
		total	371.2

ตารางที่ 4-2 แสดงการเปรียบเทียบเวลาและIdle Timeของการทำงาน  
ก่อนและหลังปรับปรุงของ Hand Insertion

Station	เวลาก่อนปรับปรุง	เวลาหลังปรับปรุง	Idle time ก่อนปรับปรุง	Idle time หลังปรับปรุง
HI-01	8.04	17.44	17.53	1.56
HI-02	20.66	17.88	4.91	1.12
HI-03	20.75	17.5	4.82	1.5
HI-04	18.91	18.91	6.66	0.06
HI-05	19.93	18.81	5.64	0.19
HI-06	19.43	18.79	6.14	0.21
HI-07	18.98	18.54	6.59	0.46
HI-08	25.57	16.85	0	2.15
HI-09	19.47	18.98	6.1	0.02
HI-10	18.04	18.8	7.53	0.2
HI-11	20.87	19	4.7	0
HI-12	18.47	18.77	7.1	0.23
HI-13	17.41	19	8.16	0
HI-14	22.21	18.89	3.36	0.11
HI-15	20.16	18.6	5.41	0.4
HI-16	18.14	18.88	7.43	0.12
HI-17	18.7	18.91	6.87	0.09
HI-18	11.4	18.81	14.17	0.19
HI-19	14.45	18.86	11.12	0.14
HI-20	18.98	18.98	6.59	0.02
sum	370.57	371.2	140.83	8.77
average	18.5285	18.56	7.0415	0.4385
std.diviation	3.73	0.62	3.73	0.62

#### 4.1.3 การศึกษาการทำงานในส่วนของ Case Assembly

##### ก) ปัญหาที่พบ

เวลาในการทำงานของคนงานแต่ละคนต่อชิ้นงานยังสามารถที่จะปรับปรุงได้ ยิ่งไปกว่านั้นตำแหน่งของการวางวัตถุติดกับการเคลื่อนมือของคนงานไปหยิบวัตถุติดยังมีบางส่วนที่ไม่สัมพันธ์กัน ดังนั้นถ้าการเคลื่อนไหวในการทำงานสัมพันธ์กัน หรือดีขึ้นก็สามารถที่จะช่วยลดเวลาในการทำงาน และสามารถขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก เพื่อสรรหาวิธีการทำงานที่ดีที่สุดและเร็วที่สุดใน การปฏิบัติงานนั้น ๆ ได้

##### ข) การแก้ไขและปรับปรุง

ศึกษาการเคลื่อนไหวในการทำงานของคนงาน และนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาจุดบกพร่องที่สามารถจะปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ ซึ่งในการแก้ไขและปรับปรุงในส่วนของการเคลื่อนไหวใน Case Assembly นั้นมีการปรับปรุง 7 Station นั้นคือ

##### 1) CA-02

##### ลักษณะการทำงาน

ใน CA-02 ต้องนำชิ้นงานมารัด Cable tie ระหว่าง Tube กับ HS1 และแกะ Case ออกจากถุงแล้วนำมาวางบน line

##### ปัญหาที่พบ

พบว่า กล่องที่ใส่ Cable tie นั้นถูกแขวนไว้ที่ด้านหน้าของคนงาน ซึ่งเป็นตำแหน่งที่คนงานจะต้องเอื้อมมือไปหยิบแล้วทำให้ทำงานได้ช้าลง และกล่องใส่ Case ซึ่งวางอยู่ทางด้านซ้ายของคนงานจะวางอยู่กับพื้นทำให้คนงานต้องก้มตัวลงและเอื้อมมือไปแกะถุง Case ซึ่งไม่ค่อยสะดวก

##### การปรับปรุง

ทำการย้ายกล่องใส่ Cable tie มาไว้ที่ด้านข้างของสายการผลิต ทำให้คนงานไม่ต้องเอื้อมหยิบ แสดงดังรูปที่ 4-1 และรูปที่ 4-2

##### 2) CA-03

##### ลักษณะการทำงาน

หยิบพัดลมนำมาวางบน Fixture และทำการยิง Screw 4 ตัว

ปัญหาที่พบ

พบว่าการวางตำแหน่งของพัดลมอยู่ทางด้านซ้ายของพนักงานทำให้พนักงานไม่คล่องตัวในการทำงาน

การปรับปรุง

ย้ายพัดลมมาอยู่ทางด้านขวาของพนักงาน ดังรูปที่ 4-3

3) CA-07

ลักษณะการทำงาน

เสียบสายไฟเส้นที่1 ทำการ Solder เสียบสายไฟเส้นที่2 ทำการ Solder

ปัญหาที่พบ

ลำดับการทำงานไม่เหมาะสม

การปรับปรุง

ทำการลดงานของมือขวาโดยการเปลี่ยนแปลงลำดับขั้นตอนการทำงาน ดัง

รูปที่ 4-4

4) CA-08

ลักษณะการทำงาน

นำ PCB ใส่ Case ให้ลงล๊อคและรัด Cable tie ให้กับสายไฟ

ปัญหาที่พบ

ระยะของการวาง Cable tie โกลเกินไปทำให้คนงานจะต้องเอื้อมไกล

การปรับปรุง

ทำการย้ายตำแหน่งที่แขวน Cable tie โดยนำมาวางไว้ที่ด้านข้างของคนงาน

ดังแสดงดังรูปที่ 4-1 และรูปที่ 4-2

5) CA-10

ลักษณะการทำงาน

รัด Cable tie จำนวน 3 เส้น

ปัญหาที่พบ



คนงานเอื้อมมือไปหยิบ Cable tie ที่ละเส้นทำให้เสียเวลา และระยะ Cable tie อยู่ทางด้านหน้าของคนงานซึ่งทำให้ใช้เวลามากในการเอื้อม

#### การปรับปรุง

ทำการเอื้อมหยิบ 3 เส้นในครั้งเดียวกันและย้ายที่วาง Cable tie มาอยู่ทางด้านข้างของคนงาน ดังรูปที่ 4-5

#### 6) CA-11

##### ลักษณะการทำงาน

ตัดสายรัด Cable tie และใส่ Stand off

##### ปัญหาที่พบ

เกิดเวลาสูญเปล่าเนื่องจากผิดพลาดของเครื่องอุตสาหกรรมเคลื่อนไหว

##### การปรับปรุง

ย้ายการใส่ Stand off มาไว้ก่อนการทำการตัด Cable tie ดังรูปที่ 4-6

#### 7) CA-12

##### ลักษณะการทำงาน

มัด Cable tie 1 เส้น, ตัด Cable tie , ใส่ Housing และติด Label

##### ปัญหาที่พบ

ตำแหน่งหรือระยะการวาง Cable tie อยู่ด้านหน้าคนงานซึ่งเป็นระยะที่ไกลเกินไปทำให้ต้องเอื้อมมือ ทำให้เกิดการสูญเสียวเวลา และเกิดการเมื่อยล้า

##### การปรับปรุง

เลื่อนตำแหน่งของการวาง Cable tie มาอยู่ทางด้านข้างของคนงาน ดังแสดงดังรูปที่ 4-1 และรูปที่ 4-2

เมื่อทำปรับปรุงการเคลื่อนไหวแล้วก็ได้ทำการจับเวลาและหาเวลามาตรฐาน เมื่อทำการเปรียบเทียบกับเวลาก่อนปรับปรุง Motion ดังตารางที่ 4-3 สามารถลดเวลาการทำงานได้ 27.79 วินาที

ทำการจัดสมดุลการผลิตใหม่โดยใช้วิธีการกฎเกณฑ์การกำหนดตำแหน่งโดยใช้ค่าสูงสุด วิธีนี้เป็นการเลือกส่วนของงานเพื่อจัดลงในสถานีงาน โดยดูจากค่าของเวลามีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ลงรายการส่วนของงานทั้งหมด และลำดับขั้นตอนก่อนหลังในการทำงานดังตารางที่ 4-4

ขั้นที่ 2 เรียงลำดับค่าเวลาจากค่าที่สูงสุดไปยังค่าต่ำสุด ดังตารางที่ 4-5

ขั้นที่ 3 จัดส่วนของงานลงที่สถานี โดยพิจารณาถึงลำดับขั้นตอนก่อนหลังในการทำงานเป็นหลัก และผลบวกของเวลาในแต่ละสถานีจะต้องไม่เกินรอบของเวลา ดังตารางที่ 4-6

#### 4.1.4 การศึกษาการทำงานในส่วนของ FINAL

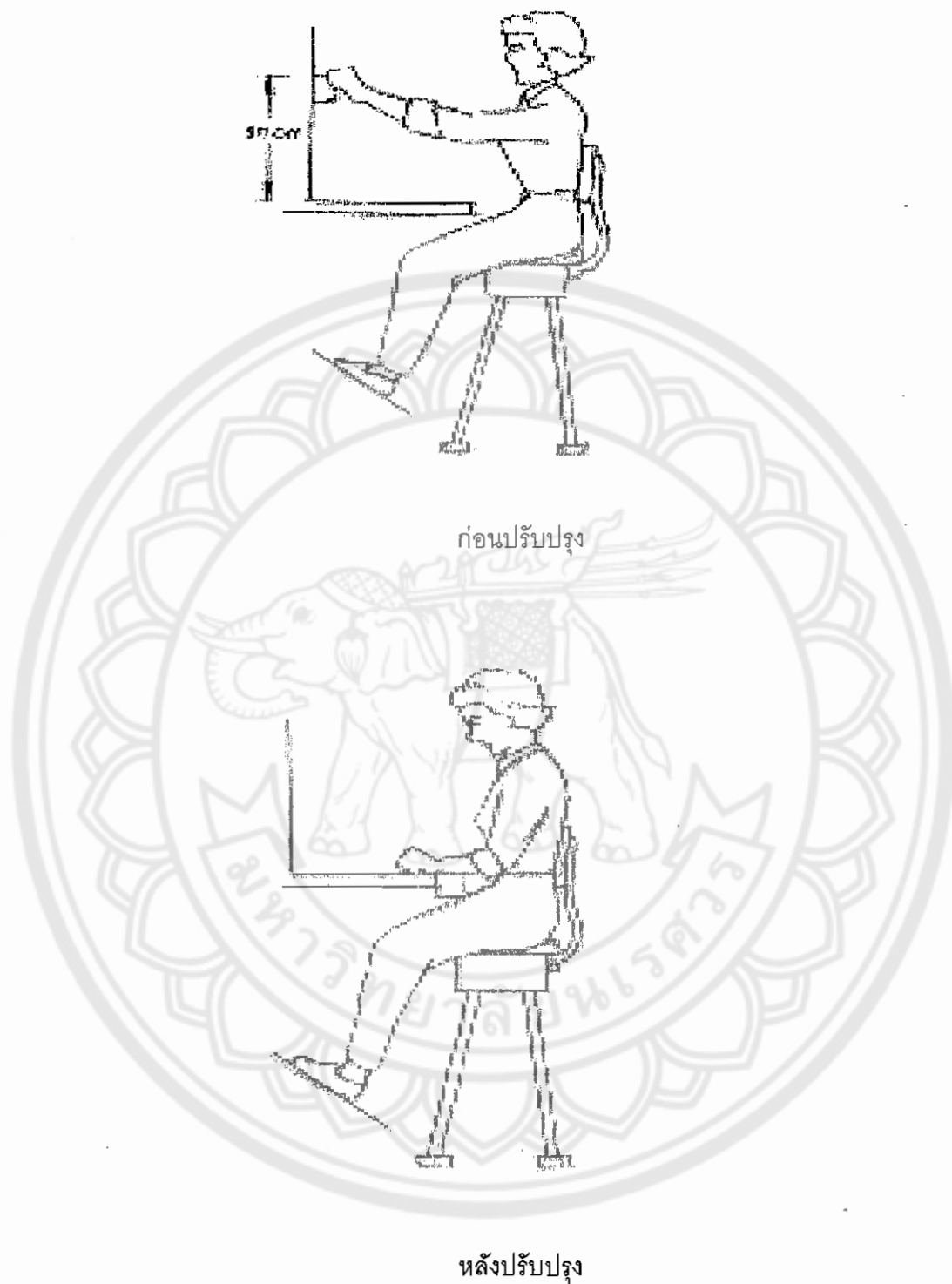
ก) ปัญหาที่พบ

จากการศึกษาพบว่ามีภาระงานไม่สมดุล มี Idle time มาก

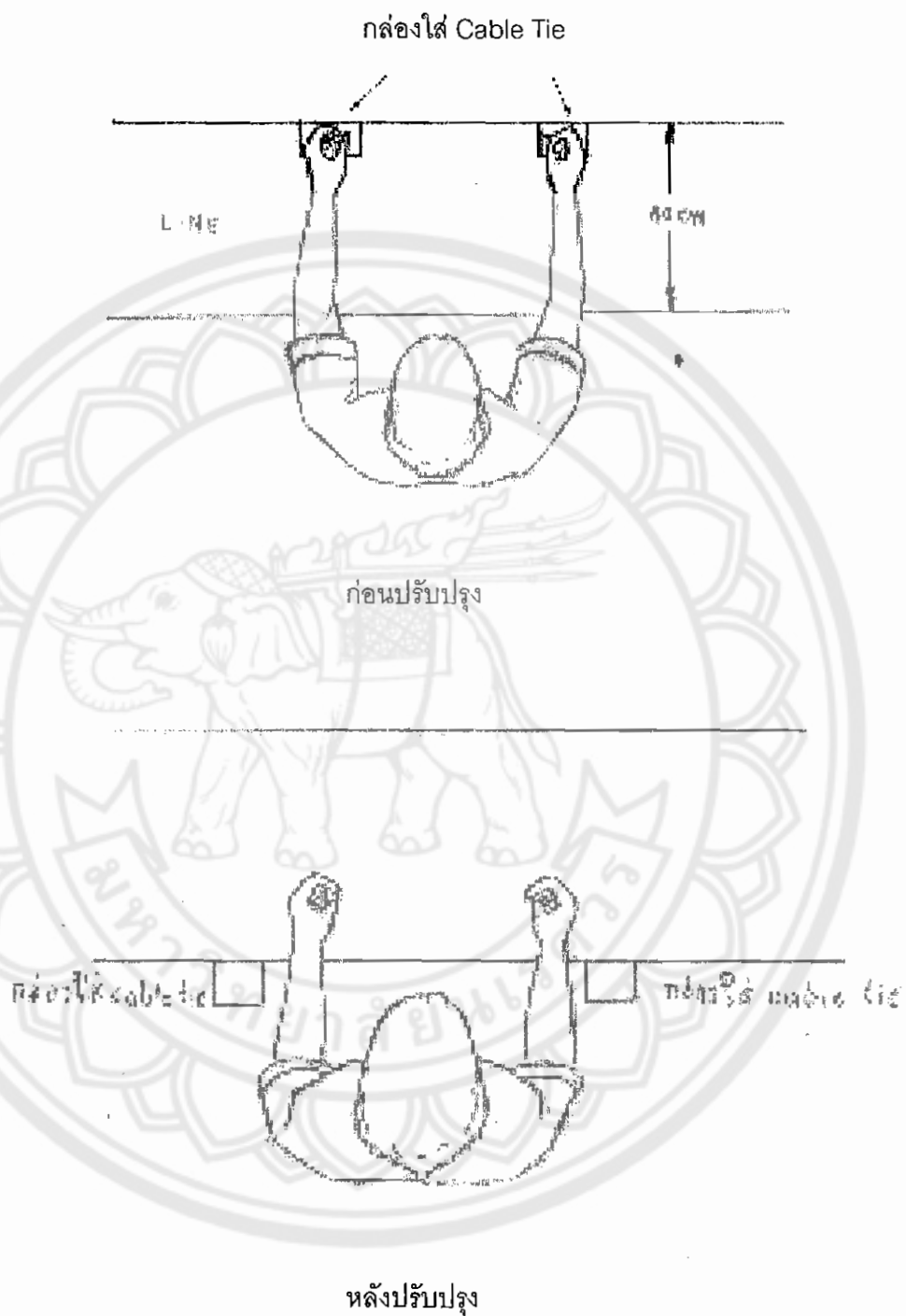
ข) การแก้ไขและปรับปรุง

จัดสมดุลจากแบบเดิมที่มีการแบ่งงาน ไม่เหมาะสม มีเวลาสูญเสียมามาก จึงจัดสมดุลใหม่เพื่อลดเวลาสูญเปล่าให้น้อยที่สุด หลังจากจัดสมดุลแล้ว สามารถลดพนักงานได้ 1 คน ดังแสดงดังตารางที่ 4-7





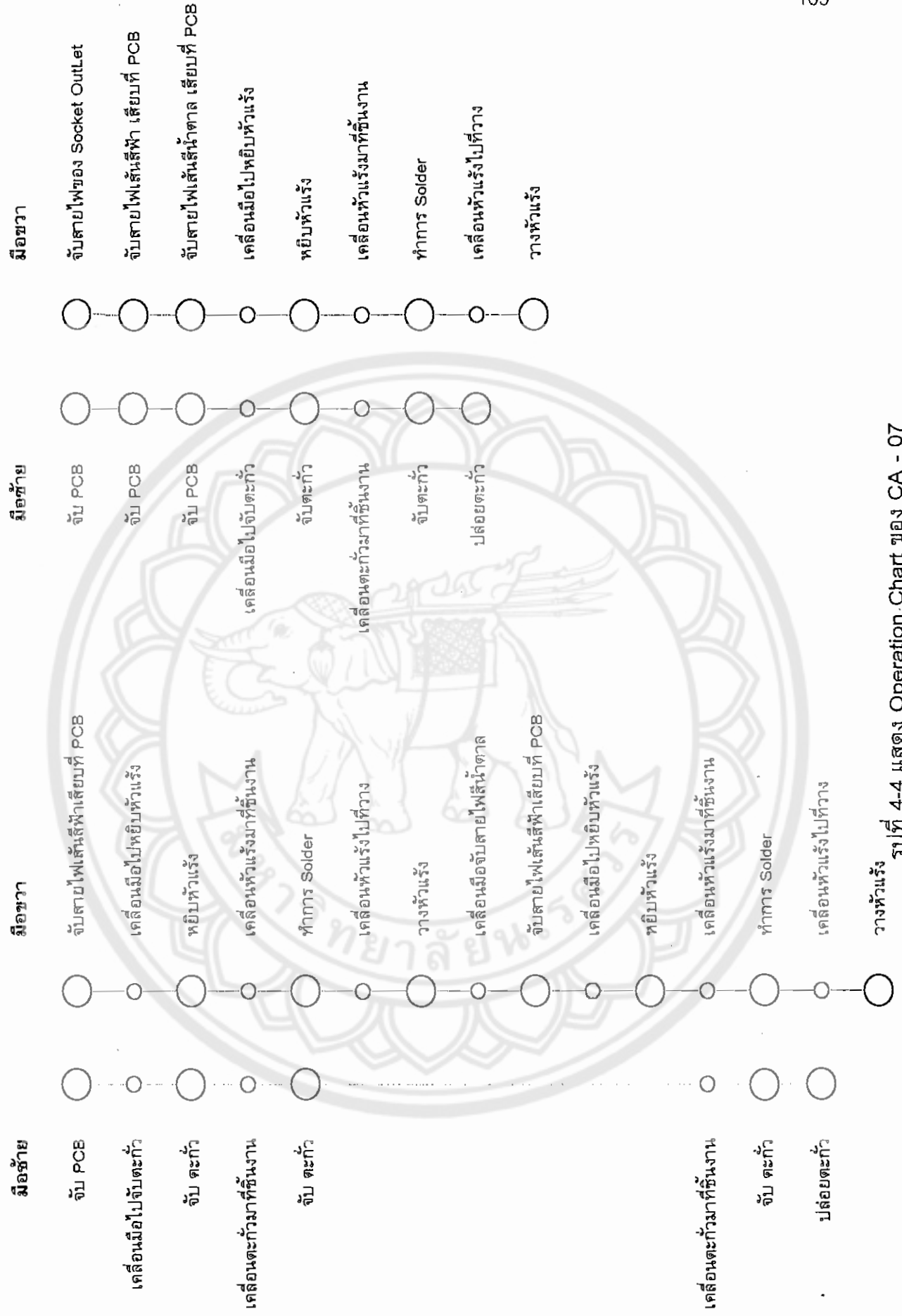
รูปที่ 4-1 แสดงระยะเอื้อมของมือขณะหยิบ Cable Tie ก่อนและหลังปรับปรุง ( Side View )



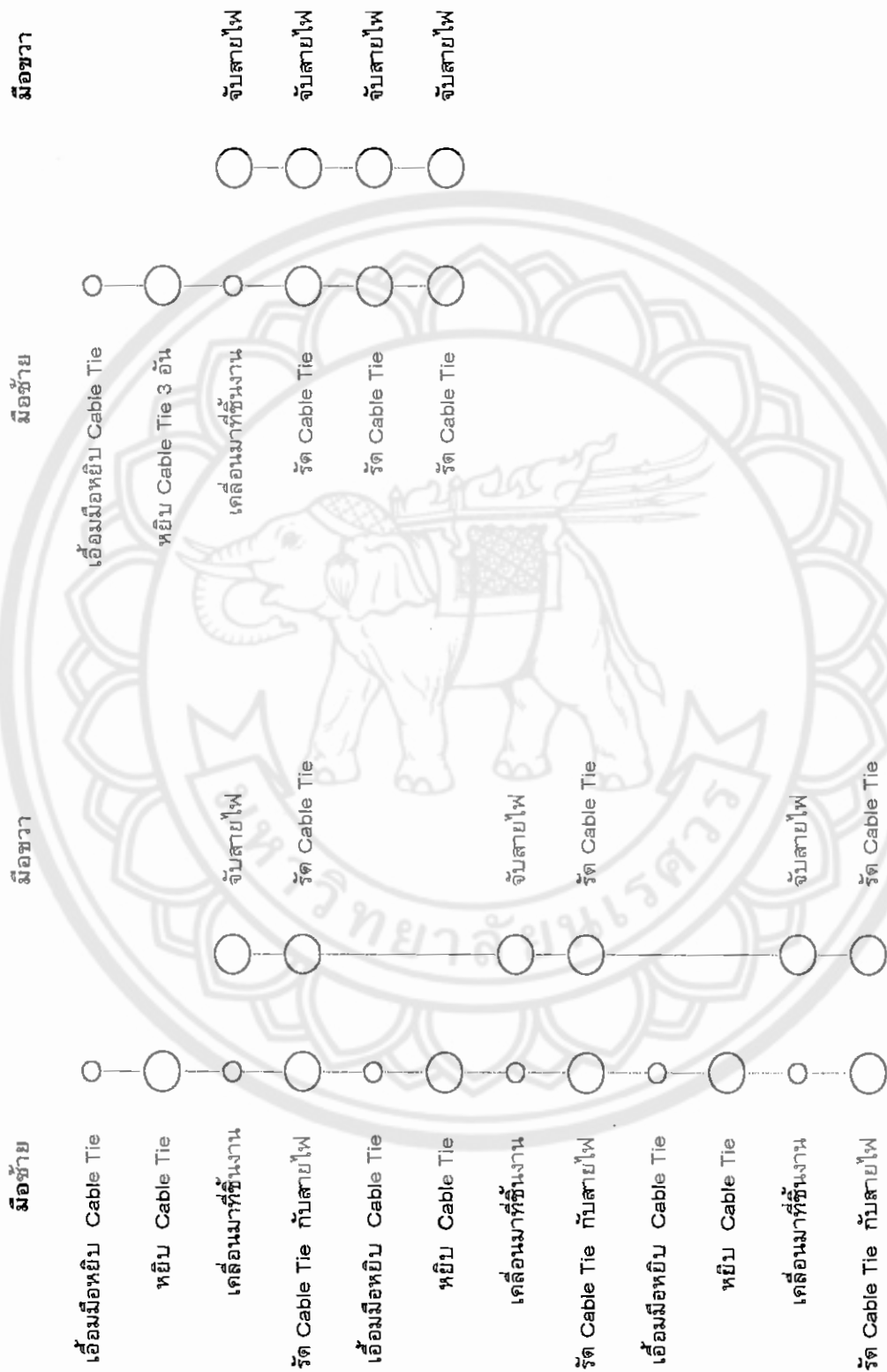
รูปที่ 4-2 แสดงระยะเอื่อมของมือขณะหีบ Cable Tie ก่อนและหลังปรับปรุง ( Top View )



รูปที่ 4-3 แสดง Operation Chart ของ CA - 03 ก่อนและหลังปรับปรุง



รูปที่ 4-4 แสดง Operation Chart ของ CA - 07  
ก่อนและหลังปรับปรุง



รูปที่ 4-5แสดง Operation Chart ของ CA - 10  
ก่อนและหลังปรับปรุง



รูปที่ 4-6 แสดง Operation Chart ของ CA - 11  
ก่อนและหลังปรับปรุง



ตารางที่ 4-3 เปรียบเทียบเวลาก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง Motion

งาน	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
CA - 01	23.75	23.75
CA - 02	18.99	16.9
CA - 03	21.58	19
CA - 04	17.96	17.96
CA - 05	17.53	17.53
CA - 06	18.86	18.86
CA - 07	26.01	18.83
CA - 08	18.33	14.42
CA - 09	18.66	18.66
CA - 10	25.36	18.87
CA - 11	17.17	14.35
CA - 12	17.2	14.48
CA - 13	18.69	18.69
CA - 14	10.08	10.08
CA - 15	18.87	18.87
CA - 16	13.78	13.78
CA - 17	17.7	17.7
CA - 18	18.71	18.71
รวม	339.23	311.44

ตารางที่ 4-4 แสดงงานของ Case Assembly

ลำดับที่	รายละเอียด	เวลา ( วินาที )	ส่วนของงาน ที่อยู่ก่อนหน้า
1	หยอดกาว 19 จุด	23.75	-
2	รัด Cable tie	10.91	-
3	แกะ Case ออกจากถุงวางบน line	5.99	-
4	ประกอบพัดลม	19	1,2
5	ยิง Screw ยึด Socket inlet	17.96	3
6	ยิง Screw ยึด Switch	17.53	4
7	ยิง Screw ยึด Socket Outlet	18.86	4,5
8	เสียบสายสายไฟสีฟ้า, น้ำตาล	18.83	6
9	นำ PCB ใส่ Case	5.06	5
10	รัด Cable tie	9.36	9
11	ใส่ Washer	18.66	4,6
12	รัด Cable tie 3 เส้น	18.87	4,6
13	ตัด Cabel tie, ใส Stand Off	14.35	9,10,12
14	รัด Cable tie	5.68	12
15	ตัด Cabel tie	2.67	15
16	ใส่ Housing	1.86	9
17	ติด Label	4.27	-
18	Inspec	18.69	1,17
19	แกะ Cover ออกจากถุงวางบน line	5.15	-
20	ประกอบ Cover	4.93	19
21	ยิง Screw ประกอบ Cover	18.87	19,20
22	ใส่ bracket	13.78	21
23	Inspec	17.7	1,22

ตารางที่ 4-5 แสดงการจัดส่วนของงานตามค่าเวลา  
โดยใช้กฎเกณฑ์การกำหนดตำแหน่งด้วยค่าสูงสุด

ลำดับที่	รายละเอียด	เวลา (วินาที)	ส่วนของงาน ที่อยู่ก่อนหน้า
1	หยอดคาว 19 จุด	23.75	-
4	ประกอบพัดลม	19	1,2
12	รัด Cable tie 3 เส้น	18.87	4,6
21	ยิง Screw ประกอบ Cover	18.87	19,20
7	ยิง Screw ยึด Socket Outlet	18.86	4,5
8	เสียบสายสายไฟสีฟ้า, น้ำตาล	18.83	6
24	ติดแถบผ้า	18.71	-
18	Inspec	18.69	1,17
11	ใส่ Washer	18.66	4,6
5	ยิง Screw ยึด Socket inlet	17.96	3
23	Inspec	17.7	1,22
6	ยิง Screw ยึด Switch	17.53	4
13	ตัด Cabel tie, ใส Stand Off	14.35	9,10,12
22	ใส่ bracket	13.78	21
2	รัด Cable tie	10.91	-
10	รัด Cable tie	9.36	9
3	แกะ Case ออกจากถุงวางบน line	5.99	-
14	รัด Cable tie	5.68	12
19	แกะ Cover ออกจากถุงวางบน line	5.15	-
9	นำ PCB ใส Case	5.06	5
20.	ประกอบCover	4.93	19
17	ติด Label	4.27	-
15	ตัด Cabel tie	2.67	15
16	ใส่ Housing	1.86	9

ตารางที่ 4-6 แสดงการจัดส่วนของงานลงในสถานงาน

งาน	เวลา	รวม
1. ติดแถบผ้า	18.71	18.71
2. -รัด Cable Tie	10.91	
-แกะ case วางบน line	5.99	16.9
3. หยอดกาว 15 จุด	18.75	18.75
4. ประกอบพัดลม	19	19
5. SOCKET INLET	17.96	17.96
6.SWITCH	17.53	17.53
7.SOCKET OUTLET	18.86	18.86
8.เสียบสายไฟ	18.83	18.83
9. -PCB ใส่ CASE	5.06	
-หยอดกาว 4 จุด	5	14.33
-ติด LABEL	4.27	
10.-รัด cable tie	9.36	
-รัด cable tie	5.68	16.84
-ใส่ housing	1.86	
11.ใส่ washer	18.66	18.66
12.มัด cable tie 3 อัน	18.87	18.87
13.-ตัด cable tie	14.35	
-ใส่ stand off	2.67	17.02
14.INSPECT	18.69	18.69
15.แกะ cover ประกอบ	5.15	
แกะ cover ประกอบ	4.93	10.08
16.ประกอบยิงscrew	18.87	18.87
17.ใส่ Bracket	13.78	13.78
18.INSPECT	17.7	17.7
<b>รวม</b>	<b>311.44</b>	<b>60.43</b>

ตาราง 4-7 แสดงงานหลังจัดสายการผลิตส่วน Final

สถานี	งานย่อยส่วน Final	standard time	Total
FI-01	1.Spec	4.05	18.97
	2. Bar Code	3.94	
	3. Test ความยาว	10.98	
FI-02	4. Warning	4.2	18.98
	5. Inspec สายไฟ, Housing	9.9	
	6. ทำความสะอาด	4.88	
FI-03	7. Inspec Label, Screw, Case, Cover	18.49	18.49
FI-04	8. Packing	17.6	17.6

