บทที่ 6

การปรับปรุงสายการผลิตในขั้นตอนการเตรียมการ

จากการทดลองใช้ดัชนีต่าง ๆ และได้ปรับปรุงดัชนีมาแล้วนั้น ทำให้ทราบปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นกับตัวดัชนีเอง ซึ่งได้แก้ไขไปแล้ว และบางส่วนเป็นปัญหาที่เกิดจากค่าของดัชนีที่บ่งชี้ถึงประสิทธิภาพในการดำเนินงานของหลาย ๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ดังนั้น จากค่าดัชนีดังกล่าวจะสามารถนำมาปรับปรุงสายการผลิตในขั้นตอนการเตรียมการได้ดังรายละเอียด ดังนี้

6.1 การปรับปรุงสายการผลิตก่อนการทดลองครั้งที่ 2

จากการประยุกต์ชุดของดัชนีชี้วัด ทั้ง 7 ดัชนีพบค่าของดัชนีที่จะนำมาใช้ปรับปรุงสายการผลิต ซึ่งสรุปได้ดังตารางที่ 6.1 ดังนี้

ตารางที่ 6.1 ค่าของดัชนีจากการประยุกต์ใช้ดัชนี

ดัชนี / ส่วนงานที่ถูกวัด		ค่าดัชนีจากการทดลองแยกคัน					จากการทดลองครั้งที่ 1
		ระดับ	คันที่ 1	คันที่ 2	คันที่ 3	คันที่ 4	
1. อัตราพนักงานที่ผ่านการฝึกประกอบระดับเป้าหมาย	- สายการประกอบทริม	3	0	9.30	20.93	37.20	
	- สายการประกอบช่วงล่าง	3	0	7.812	17.18	28.12	
	- สายการประกอบขั้นสุดท้าย	3	0	3.125	3.125	3.125	
2. อัตราการเกิดปัญหาชิ้นส่วนจากรถยนต์ที่ทดลอง	- ปัญหาชิ้นส่วน		4200	3800	3100	2800	
3. อัตราการเกิดปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม	- ปัญหาการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม		5.96	4.59	3.21	2.29	
4. อัตราความบกพร่องของเครื่องจักร	- ปัญหาเครื่องมือ		300	307.60	253.80	238.40	
5. การใช้พื้นที่สำหรับชั้นวางชิ้นส่วน	- ชั้นวางแบบไหล - ชั้นวางแบบเบาว์		- -	- -	- -	- -	1.62 0.78
6. อัตราการใช้งานได้จริงของอุปกรณ์	- ชั้นวางแบบไหล - ชั้นวางแบบเบาว์ - ถาดใส่ชิ้นส่วน - ภาชนะขนชิ้นส่วนธรรมดา - ภาชนะขนชิ้นส่วนพิเศษ		- 	- 	- 	- 	87.50 74.28 ยังจัดทำไม่สมบูรณ์ 90.90 58.33
7. อัตราการเกิดปัญหาในการเตรียมวัตถุดิบ	- ปัญหาการใช้วัตถุดิบ		53.33	53.33	33.33	33.33	

จากตารางสามารถวิเคราะห์ได้เบื้องต้นคือ จากการประเมินอัตราพนักงานที่ผ่านการฝึกประกอบระดับเป้าหมาย พบว่าสายการประกอบขั้นสุดท้ายนั้นมีพนักงานที่ผ่านการระดับทักษะการประกอบ 3 เพียงร้อยละ 3.12 ในขณะที่สายการประกอบช่วงล่างมีค่ามากถึงร้อยละ 28.12 ซึ่งเมื่อเทียบกับสายการประกอบอื่นและจากการวิเคราะห์เบื้องต้นพบว่าอาจมีสาเหตุมาจากไม่สามารถทำได้ภายในร้อยละ 130 ของรอบเวลาการผลิต (ในระดับ 3) แสดงว่าอาจจัดเวลางานเกินมาก จึงต้องทำการปรับปรุงต่อไปและยังพบว่าอัตราการเกิดปัญหาชิ้นส่วนจากรถยนต์ที่ทดลอง พบว่า ค่าดัชนีแสดงปัญหามีแนวโน้ม ลดลงตามจำนวนครั้งของการทดลอง แต่ยังคงมีปัญหาค้างอยู่มาก ดังนั้นต้องหาแนวทางในการปรับปรุงต่อไป นอกจากนี้ อัตราการเกิดปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงวิศวกรรม มีแนวโน้มลดลงค่อนข้างดีตามปริมาณครั้งของการทดลอง จึงควรทำการติดตามต่อไป และพบว่า อัตราความพร่องของเครื่องจักร มีการลดลงเพียงเล็กน้อย ต้องทำการวิเคราะห์ปัญหาและหาทางปรับปรุง นอกจากนี้ อัตราการเกิดปัญหาในการเตรียมวัตถุดิบ มีการลดลงแล้วหยุดนิ่งต้องทำการปรับปรุงกระบวนการติดตามปัญหาต่อไป ส่วนปัญหาจากการใช้พื้นที่สำหรับชั้นวางชิ้นส่วนและอัตราการใช้งานจริงของอุปกรณ์นั้น เนื่องจากเป็นการทดลองครั้งที่ 1 จึงได้แต่ค่าดัชนีมาทำการปรับปรุงจึงต้องใช้ ค่านี้เป็นเกณฑ์อ้างอิงแต่จะทำการปรับปรุงสายการผลิตให้ดีขึ้นไปก่อน โดยดูจากค่าดัชนีจากการวัดครั้งที่ 1 เป็นเกณฑ์ต่อไป ปัญหาที่ได้จากค่าจากค่าดัชนีบ่งชี้ในการทดลองครั้งที่ 1 นั้น สามารถกำหนดแนวทางการปรับปรุงได้ ดังรายละเอียดตาราง 6.2 ดังนี้

ตารางที่ 6.2 ปัจจัยต่างๆ กับปัญหาที่พบและแนวทางการปรับปรุง

ดัชนีชี้วัด	ปัจจัยที่มีผล	ปัญหา	แนวทางการปรับปรุง
(1) อัตราพนักงานที่ผ่านการฝึกประกอบระดับเป้าหมาย	- จำนวนการฝึก	- จำนวนการฝึกไม่เพียงพอ	- เพิ่มการฝึกโดย ● ฝึกหมุนเวียน ● ฝึกนอกสายการประกอบ
	- การจัดงาน	- การจัดงานไม่เหมาะสม มีงานเกินและงานขาด	- จัดงานใหม่ - ปรับปรุงงานโดยใช้การเคลื่อนไหวและเวลา
(2) อัตราการเกิดปัญหาชิ้นส่วนจากการทดลอง	- จำนวนครั้งการทดลองติดตามผล	- การติดตามปัญหาให้ปัญหาเกิดมาก	- กำหนดวิธีการในการติดตามปัญหา
(3) อัตราการเกิดปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม	- การควบคุมดำเนินการ	- การควบคุมการดำเนินการไม่ดี	- กำหนดวิธีการในการควบคุมการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม

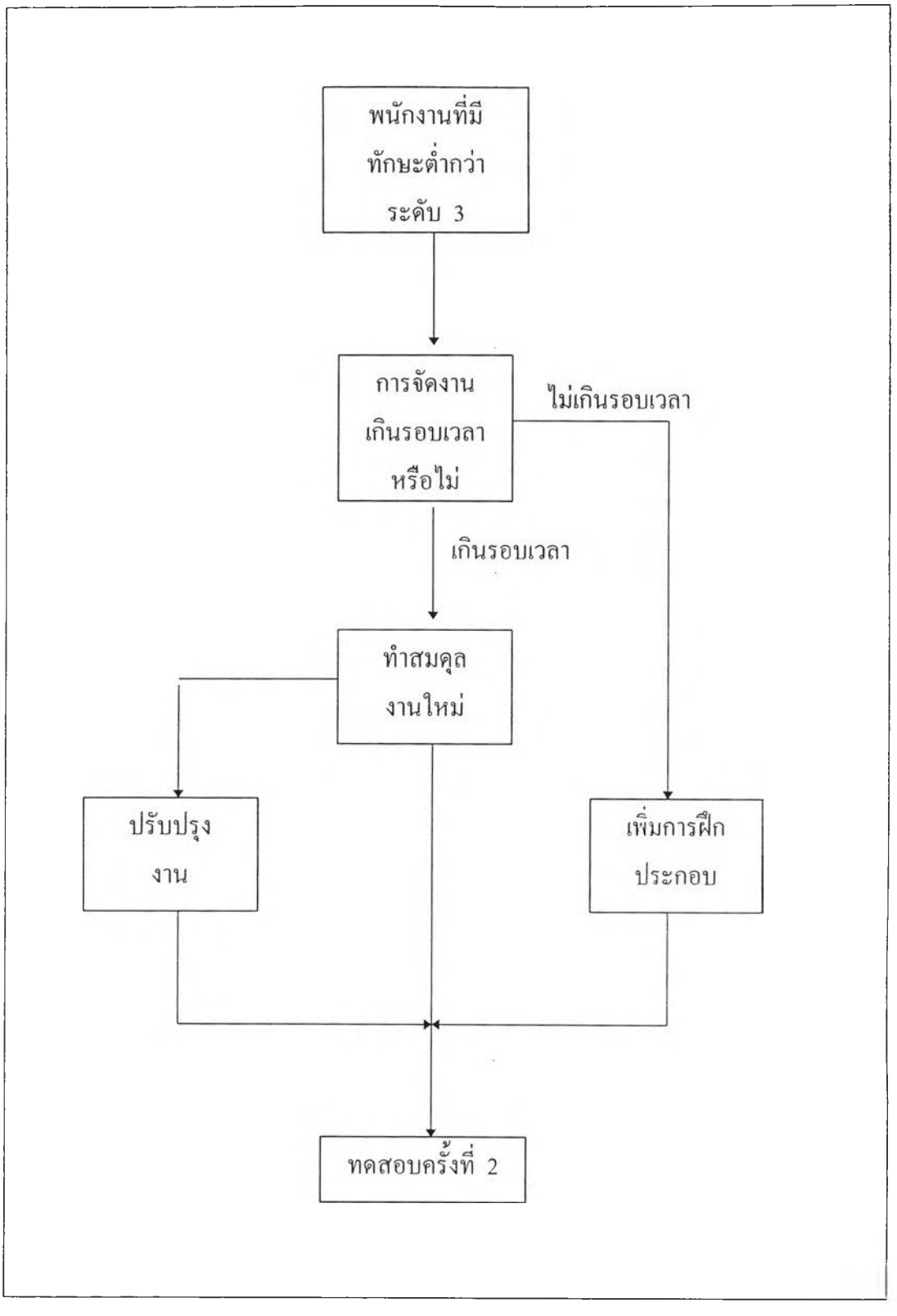
ตารางที่ 6.2 ปัจจัยต่างๆ กับปัญหาที่พบและแนวทางการปรับปรุง

ดัชนีชี้วัด	ปัจจัยที่มีผล	ปัญหา	แนวทางการปรับปรุง
(4) อัตราความบกพร่องของเครื่องจักร	- จำนวนครั้งการทดลอง - ความสมบูรณ์ของการออกแบบ	- การทดลองไม่เพียงพอ - การออกแบบขาดการตรวจสอบ	- เพิ่มจำนวนการทดลอง - ตรวจสอบการออกแบบ
(5) การใช้พื้นที่สำหรับชั้นวางชิ้นส่วน	- ความสมบูรณ์ของการออกแบบ	- การออกแบบขาดการตรวจสอบ	- กำหนดวิธีการตรวจสอบการออกแบบ
(6) อัตราการใช้งานจริงของอุปกรณ์	- ความสมบูรณ์ของการออกแบบ	- การออกแบบขาดการตรวจสอบ	- กำหนดวิธีการตรวจสอบการออกแบบ
(7) อัตราการเกิดปัญหาในการเตรียมวัตถุดิบ	- จำนวนครั้งการทดลอง	- จำนวนครั้งในการทดลองไม่เพียงพอ	- กำหนดจำนวนและวิธีการทดลอง

6.1.1 ปรับปรุงด้านพนักงาน ซึ่งภายหลังจากได้แนวทางแล้วก็มาดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพของทั้ง 7 ด้าน แต่ 8 รายการ ดังนี้คือ

จากดัชนีพบว่าทักษะการประกอบของพนักงาน ภายใต้นโยบายการเตรียมสายการประกอบในช่วงการทดลองเริ่มต้นนั้นจะใช้นโยบายเป็นตัวเริ่มต้น เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงเป็นหลัก โดยนโยบายระดับพนักงานควรมีทักษะระดับ 3 ทั้งหมดหรือเป็นค่าดัชนี 100 ภายในการทดสอบครั้งนั้น ๆ หรือ 10 คันที่ทำการทดลองและจากการทดลอง ค่าดัชนีของสายการประกอบทริมมีค่า 37.2 และสายการประกอบช่วงล่างมีค่าเป็น 28.12 และสายการประกอบสุดท้ายมีค่าเป็น 3.12 ดังนั้นเบื้องต้นจะทำการปรับปรุงสายการประกอบขั้นสุดท้าย สายการประกอบทริมตามลำดับ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ในงานที่พนักงานมีระดับทักษะต่ำกว่า 3 แล้วพบว่า การจัดงานเกินกว่ารอบของการผลิตจะทำการปรับปรุงการจัดสมดุลงานใหม่ โดยการปรับสมดุลของงานใหม่ส่วนในงานที่ไม่สามารถปรับสมดุลงานได้ จะทำการปรับปรุงเพื่อลดเวลาสูญเสียในกระบวนการโดยใช้หลักการเคลื่อนไหวและเวลา (Motion And Time Study) และจากปัญหาจำนวนพนักงานที่ไม่ผ่านระดับ 3 ทั้งหมด 97 คน เมื่อทำการวิเคราะห์สามารถแบ่งกลุ่มได้ 2 กลุ่ม คือ จัดงานเกินกว่ารอบเวลาการผลิต 76 กระบวนการและจัดงานไม่เกินรอบเวลาการผลิตมี 21 กระบวนการ จะแก้ไขโดยการใช้การจัดสมดุลสายการผลิต การเพิ่มจำนวนรอบของการฝึกประกอบ โดยทั้ง 2 กลุ่มมีแนวทางการปรับปรุงซึ่งการแก้ไขปัญหาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบของพนักงานสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 6.1 ดังนี้



รูปที่ 6.1 รูปแบบการแก้ปัญหาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบของการพนักงาน

จากรูป 6.1 นำมาจัดการแก้ไขได้ 2 แนวทาง คือ การจัดสมดุลและปรับปรุงสายการผลิต และการเพิ่มจำนวนครั้งของการฝึกประกอบ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ก. การจัดสมดุลและการปรับปรุงสายการผลิต

เป็นการปรับสมดุลและการปรับปรุงงาน 76 กระบวนการ เนื่องจากการจัดงานในสายการผลิต ในขั้นตอนการเตรียมการนั้นภายใต้เงื่อนไขการประกอบของสายการผลิตปัจจุบัน ดังนั้นในการทดลองคันที่ 3 และคันที่ 4 ก็กระทำภายใต้สายการประกอบปัจจุบัน ดังนั้นในการปรับปรุงงานจึงต้องสำรวจสภาพปัญหาที่แท้จริงของสายการผลิต ประกอบไปด้วยแล้ววางแผนการปรับปรุงก่อนการผลิตปริมาณมาก การปรับปรุงจะมีการกระทำทั้งสายการผลิต จากนั้นจึงจะนำความสมดุลของการประกอบครั้งเดียว ตัวอย่างการปรับปรุงโดยใช้การเคลื่อนไหวและเวลา (Motion And Time Study) เข้าทำการปรับปรุงในกระบวนการ F1 - 5 - RH ประกอบกันชนด้านหน้าของโดยเริ่มจาก

(1) บันทึก เวลาการทำงานลงในใบบันทึกเวลา (Flow Process Chart)

(2) ทำการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวซึ่งในกระบวนการประกอบนี้ มีการเดิน 40 วินาที มีการทำงาน 92 วินาที

สามารถแสดงได้ดังใบแสดงการบันทึกเวลาดังรูปที่ 6.2 ดังนี้

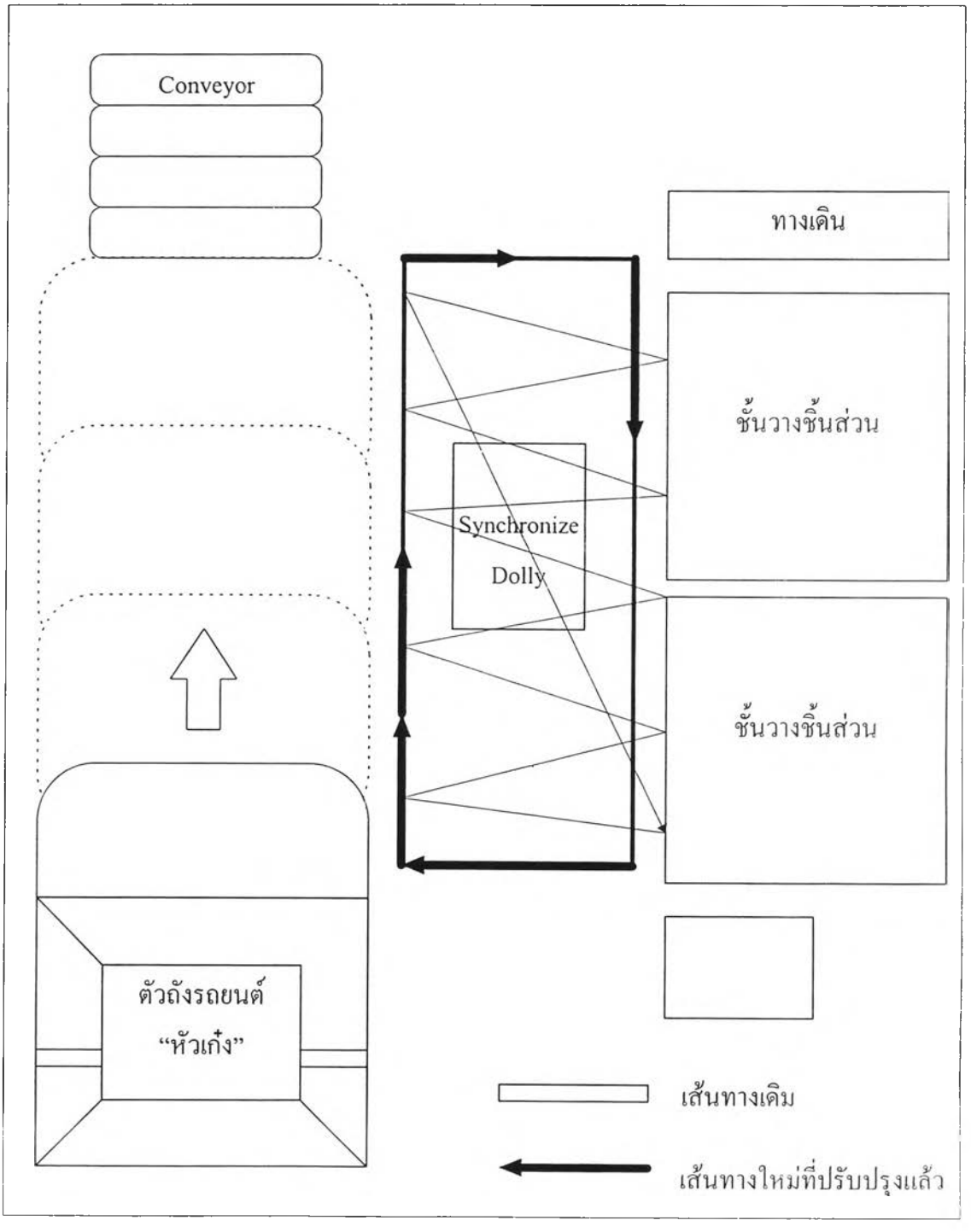
FLOW PROCESS CHART

CHART NO.25 SHEET NO. 1 OF 2	SUMMARY			
	ACTIVITY	PRESENT	PROPOSED	SAVING
PRODUCT / MATERIAL (MAN) HILUX	OPERATION ○	15	15	
	TRANSPORT ⇨	6	1	5
	DELAY ⊃	-		
ACTIVITY : F 1-5 RH (หม้อน้ำด้านขวา)	INSPECTION □	-		
METHOD : (PRESENT) / PROPOSED	STORAGE ▽	-		
	DISTANCE	48	21	27
LOCATION	TIME	132	108	24
OPERATOR (S) : CLOCK NO.	COST			
	LABOUR			
CHARTED BY : DATE :	MATERIAL			
APROVED BY : DATE :	TOTAL			

NO.	DESCRIPTION	QTY. แผ่น	DIST. ANCE (ft.)	TIME (mins)	SYMBOL ○	⇨	⊃	□	▽	REMARKS	
1	เช็ครุ่นรถ			5							
2	หยิบหม้อน้ำตัวล็อคท่อยางหมายเลข 1 วางบนโต๊ะประกอบย่อย	1	6	8							
3	ประกอบตัวล็อคเข้ากับท่อยางหมายเลข 1 ประกอบท่อเข้ากับหม้อน้ำ	2		8							
4	หยิบบังลมหม้อน้ำคลินล็อคโบล์ท	3	6	6							
5	ยิงโบล์ทยึดบังลมหม้อน้ำเข้ากับหม้อน้ำ			6							
6	ทาน้ำยาฟองสบู่ที่ท่อหม้อน้ำ			3							
7	ประกอบหม้อน้ำเข้ากับตัวถัง			8							
8	ยิงโบล์ทหม้อน้ำเข้ากับตัวถัง	3		6							
9	เสียบท่อหม้อน้ำหมายเลข 1 เข้ากับเครื่องจัดตัวล็อค	1		8							
10	ดึงคลิกตัวล็อคท่อน้ำหมายเลข 1 จัดตัวล็อค			5							
11	เสียบท่อหม้อน้ำสำรอง			6							
12	หยิบบังลมหม้อน้ำหมายเลข 2 คลิบและฟองน้ำหมายเลข 6	1	6	6							
13	ใส่บังลมหม้อน้ำหมายเลข 2 และทำการล็อคคลิ๊บ			12							
14	ประกอบฟองน้ำหมายเลข 1			6							
15	จัดลูกยางหุ้มสายไฟให้เข้าที่			8							
16	หยิบน็อคล็อคสายไฟ	3	6	5							
17	หยิบขาล็อคสายไฟเครื่องยนต์	3	3	3							
18	ยิงขาล็อค สายไฟเครื่องยนต์			3							
19	ล็อคสายไฟ เครื่องยนต์เข้ากับขาล็อค			8							
20	เดินกลับตำแหน่งเริ่ม		21	12							
TOTAL		-	**48**	**132**							

รูปที่ 6.2 แผนภูมิขบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง ประเภทคน : การประกอบหม้อน้ำด้านขวา

(3) จากการวิเคราะห์การเดินไปมาเพื่อทำการหยิบชิ้นส่วน พบว่า สามารถลดเวลาการเดินได้ โดยนำอุปกรณ์ขนชิ้นส่วนระหว่างชั้นวาง (Synchronize Dolly) มาประยุกต์ใช้สามารถเปลี่ยนรูปแบบการเดินหยิบชิ้นส่วน จากฟันปลามาเป็นเส้นตรง ลดจำนวนครั้งการเดินไปมา และสามารถลดเวลาการเดินได้ 28 วินาที ซึ่งสามารถแสดงเส้นทางการเดินของพนักงาน ทั้งเส้นทางเดิมและเส้นทางใหม่ที่ปรับปรุงแล้ว ดังรูปที่ 6.3 ดังนี้



รูปที่ 6.3 ไดอะแกรม : เส้นทางการเดินของพนักงาน

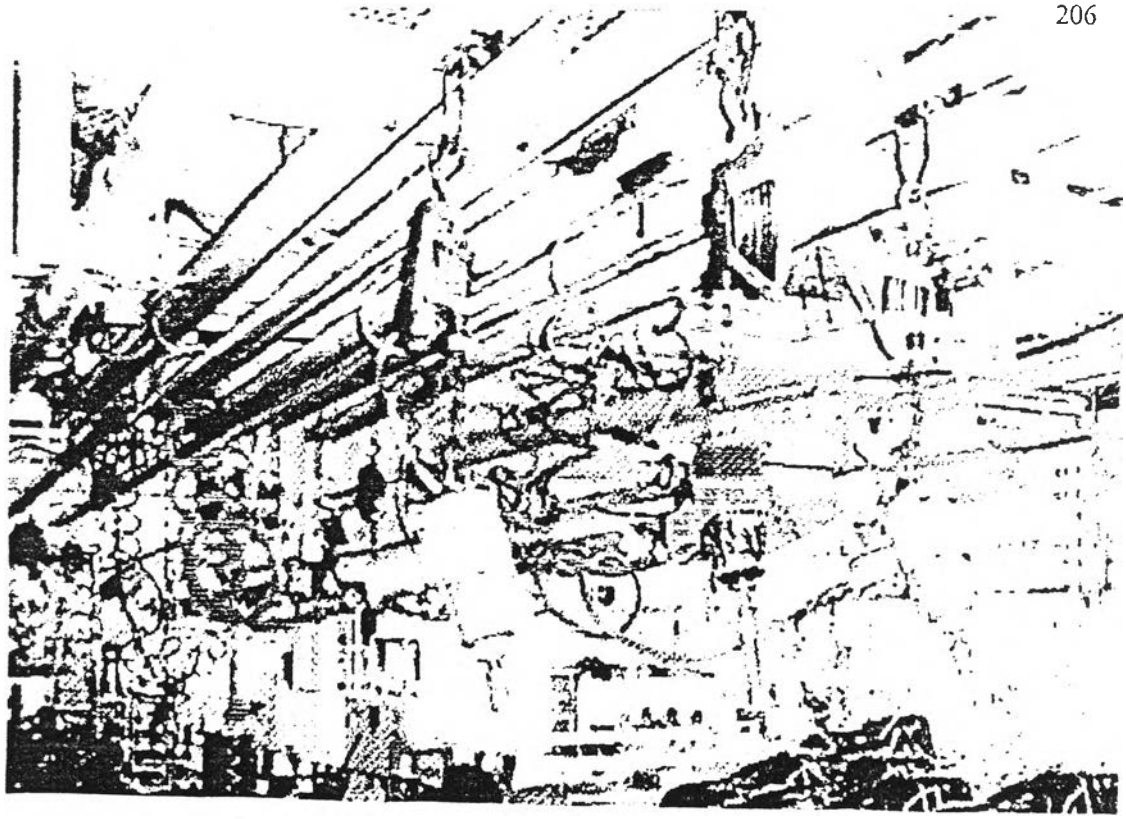
นอกจากนี้แล้วผู้ศึกษายังได้ปรับปรุงกระบวนการทำงานอื่น ๆ 12 รายการ ซึ่งจากการปรับปรุงนี้ สามารถลดเวลาได้ 61.5 นาที รายละเอียดแสดงได้ดังตารางที่ 6.3 ดังนี้

ตารางที่ 6.3 รายการปรับปรุงสายการผลิตในขั้นตอนการเตรียมการ

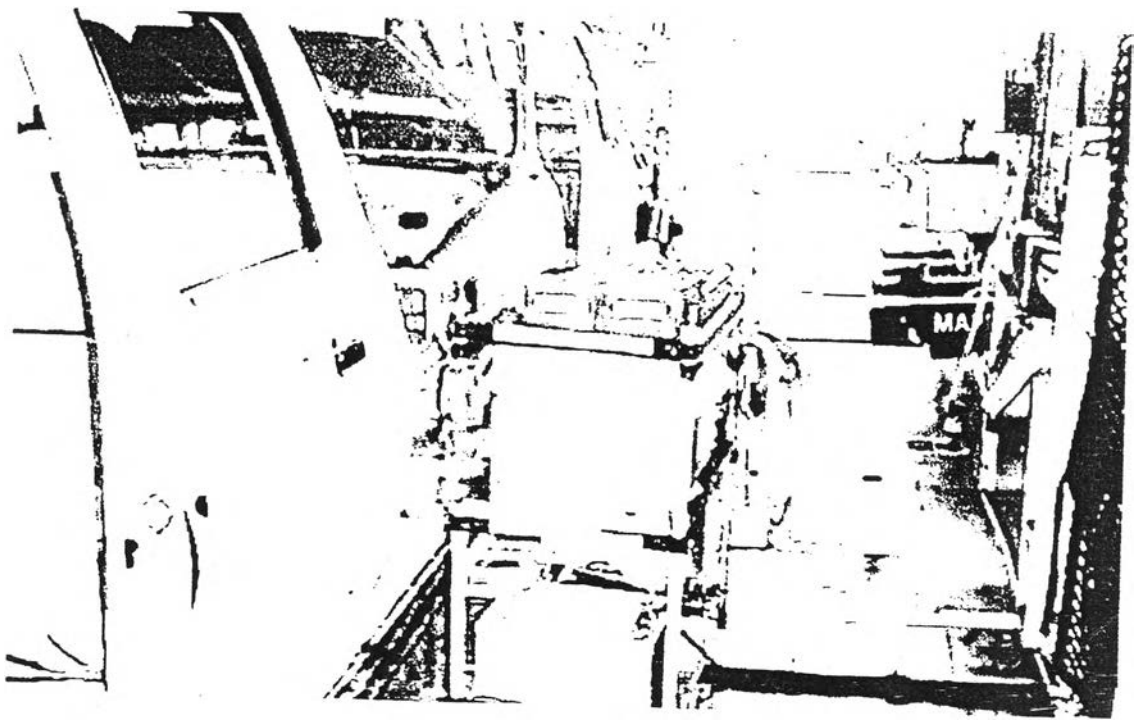
ลำดับ	การปรับปรุงเรื่อง	จำนวน	เวลาที่ลดลง
1	การทำที่วางยืนอยู่ใกล้พื้นที่งาน	35 จุด	10 นาที
2	การทำอุปกรณ์ของชิ้นส่วนระหว่างชั้นวาง (Synchronize dolly)	25 ชุด	25 นาที
3	การทำที่แขวนชิ้นส่วนสายคันเร่งจากการเดิน	1 จุด	0.5 นาที
4	ทำอุปกรณ์ขนชิ้นส่วนย่อย	1 จุด	0.5 นาที
5	ปรับตำแหน่งวางกระจกลดระยะการเดิน	1 จุด	0.5 นาที
6	ทำกระบอกใส่เสาดำผ้าหน้าลดเวลาการเดิน	1 จุด	0.5 นาที
7	ทำที่แขวนสายน้ำยาฉีดกระจก	1 จุด	0.5 นาที
8	ทำที่แขวนท่อเบรค	10 จุด	3 นาที
9	ปรับแนวการแขวนปืนของสายการประกอบชุดขับหน้า	ทั้งสายประกอบย่อย	3 นาที
10	ปรับกล่องใส่ชิ้นส่วนย่อยทั้งสายประกอบย่อยเครื่องยนต์	ทั้งสายประกอบ	3 นาที
11	ปรับแนวการแขวนพื้นที่สายการประกอบช่วงล่าง	ทั้งสายประกอบ	5 นาที
12	ปรับตำแหน่งกระบวนการ (Layout) ของสายการประกอบชุดขับหน้า	16 กระบวนการ	10 นาที
	รวมเวลา		61.5 นาที

ผู้ศึกษาขอเสนอรายละเอียดของการปรับปรุงสายการผลิต ในขั้นตอนการเตรียมการซึ่งได้ปรับปรุง ดังรูปที่ 6.4 ถึงรูปที่ 6.15 ดังนี้

รูปที่ 6.4 การปรับตำแหน่งการแขวนปืนลมสายการประกอบย่อยเครื่องยนต์

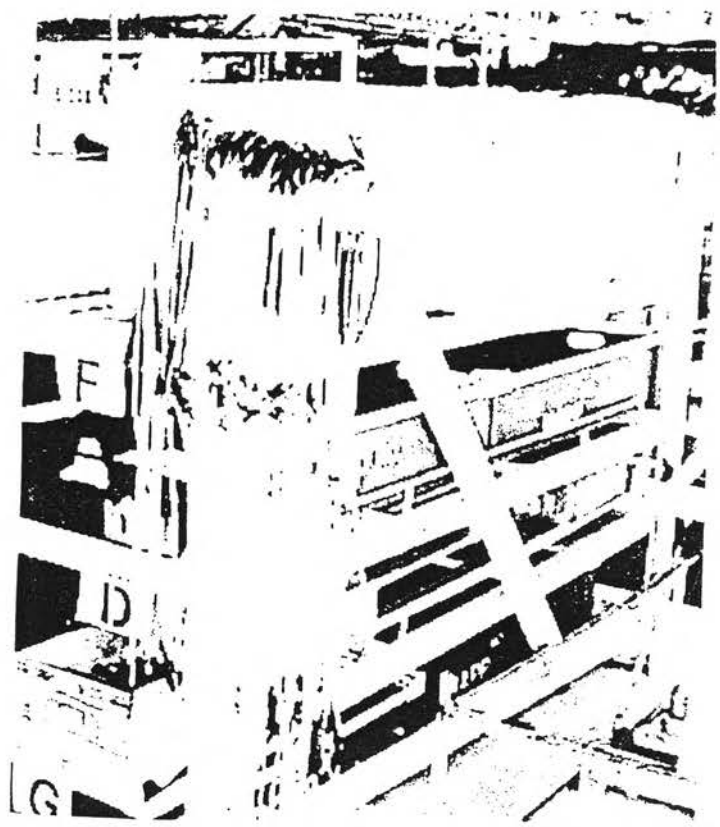


รูปที่ 6.5 การปรับแนวที่แขวนปีนสายการประกอบช่วงล่าง

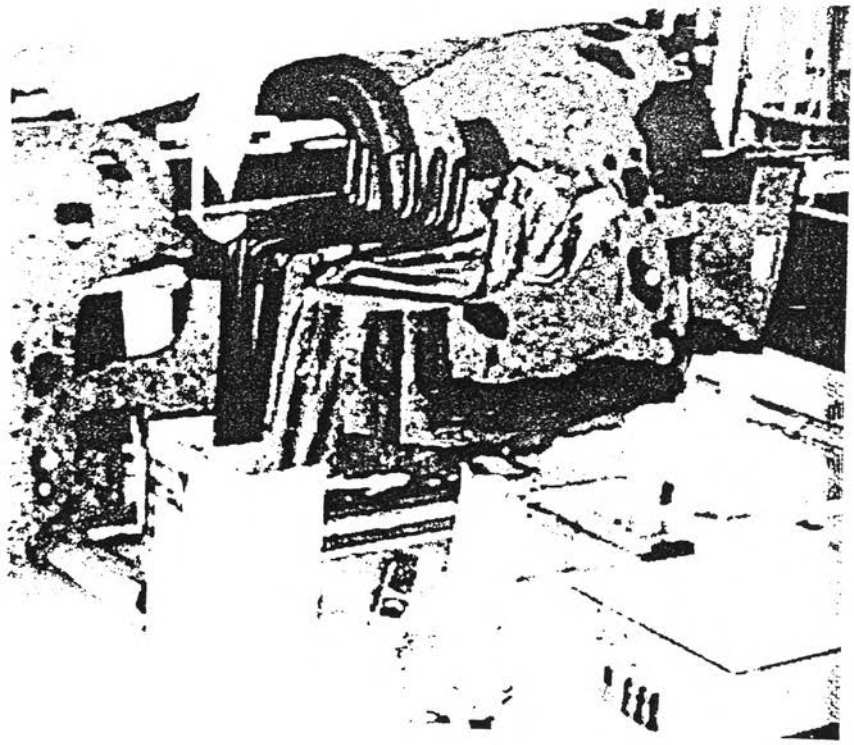


รูปที่ 6.6 อุปกรณ์ขนชิ้นส่วนระหว่างชั้นวาง

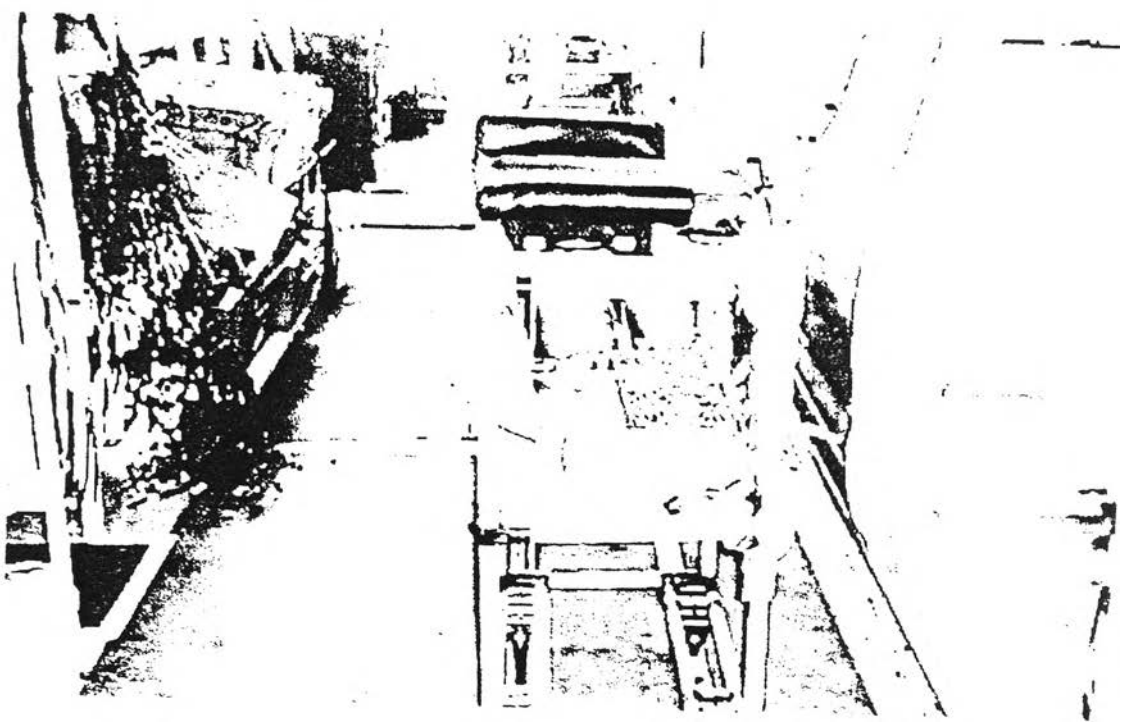
รูปที่ 6.7 ที่แขวนห่วงรถ



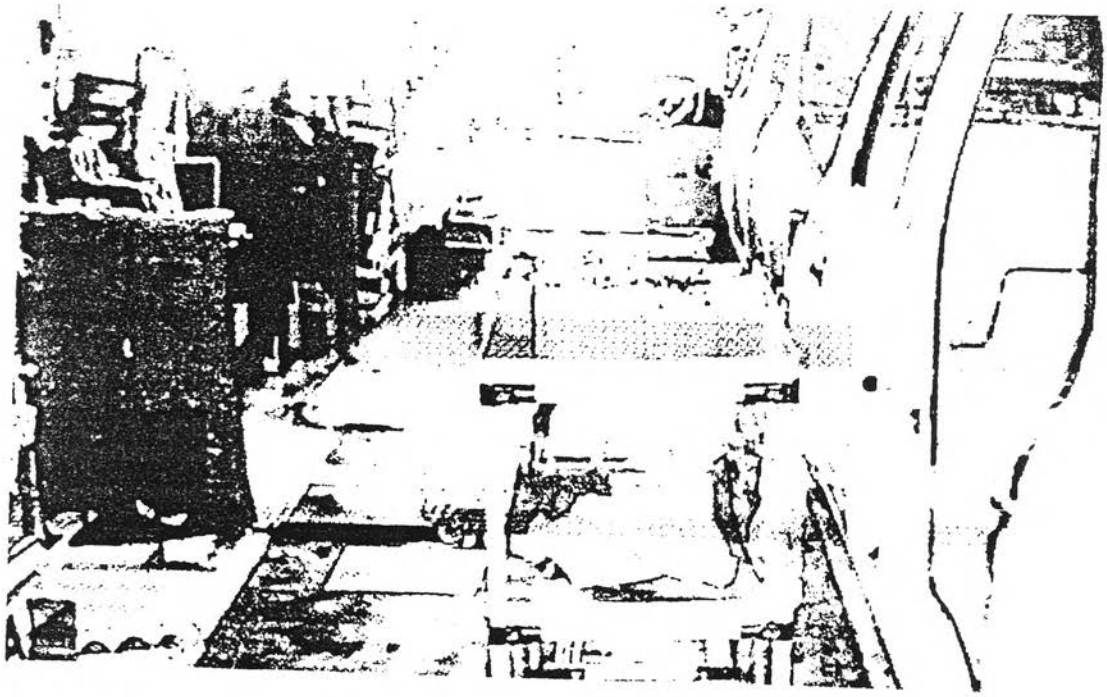
รูปที่ 6.8 ที่แขวนสายน้ำยาฉีดกระจก



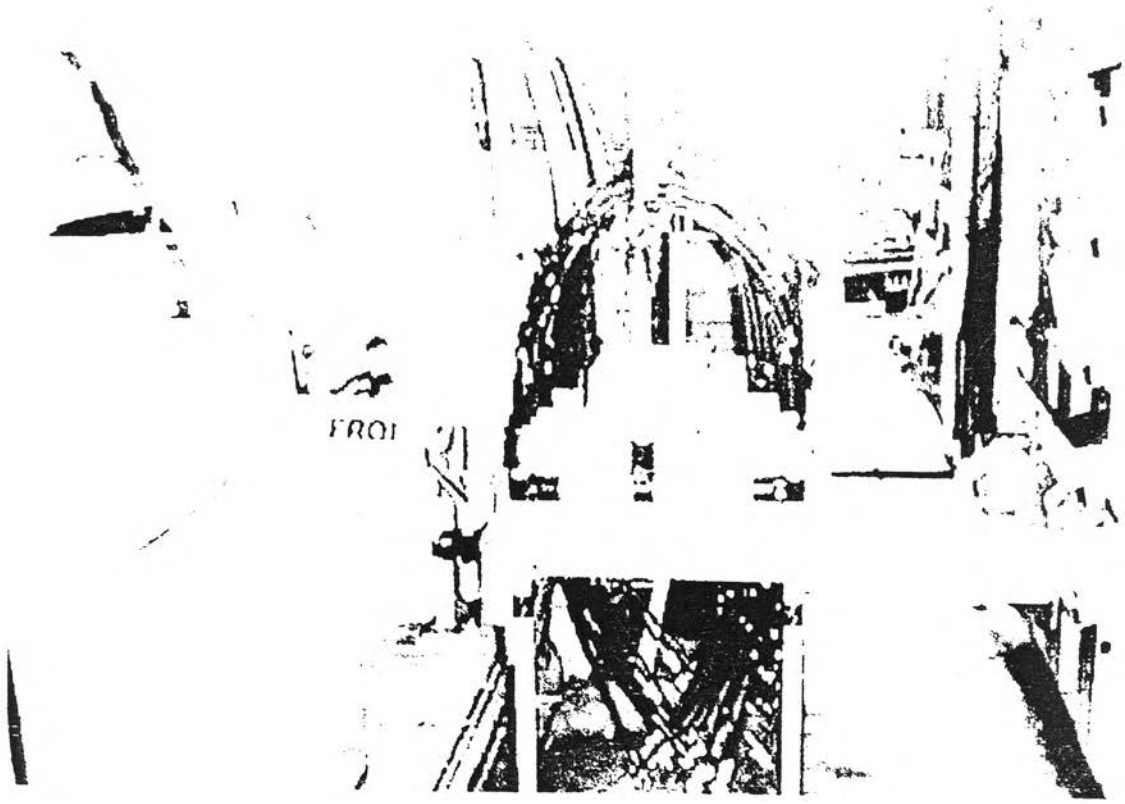
รูปที่ 6.9 กระบอกใส่เสาค้ำฝาหน้าลดเวลาการเดินหยิบ



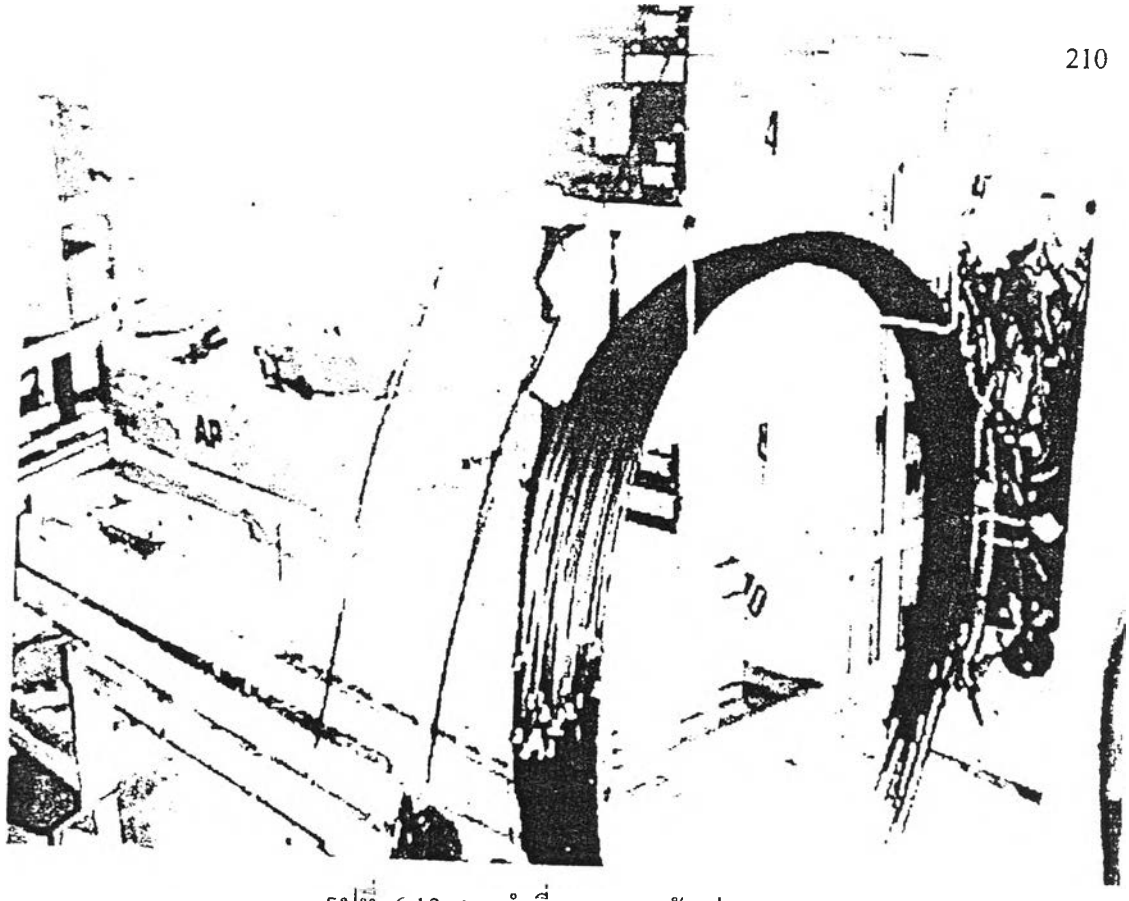
รูปที่ 6.10 อุปกรณ์สาหรับขันชิ้นส่วนระหว่างชั้นวาง



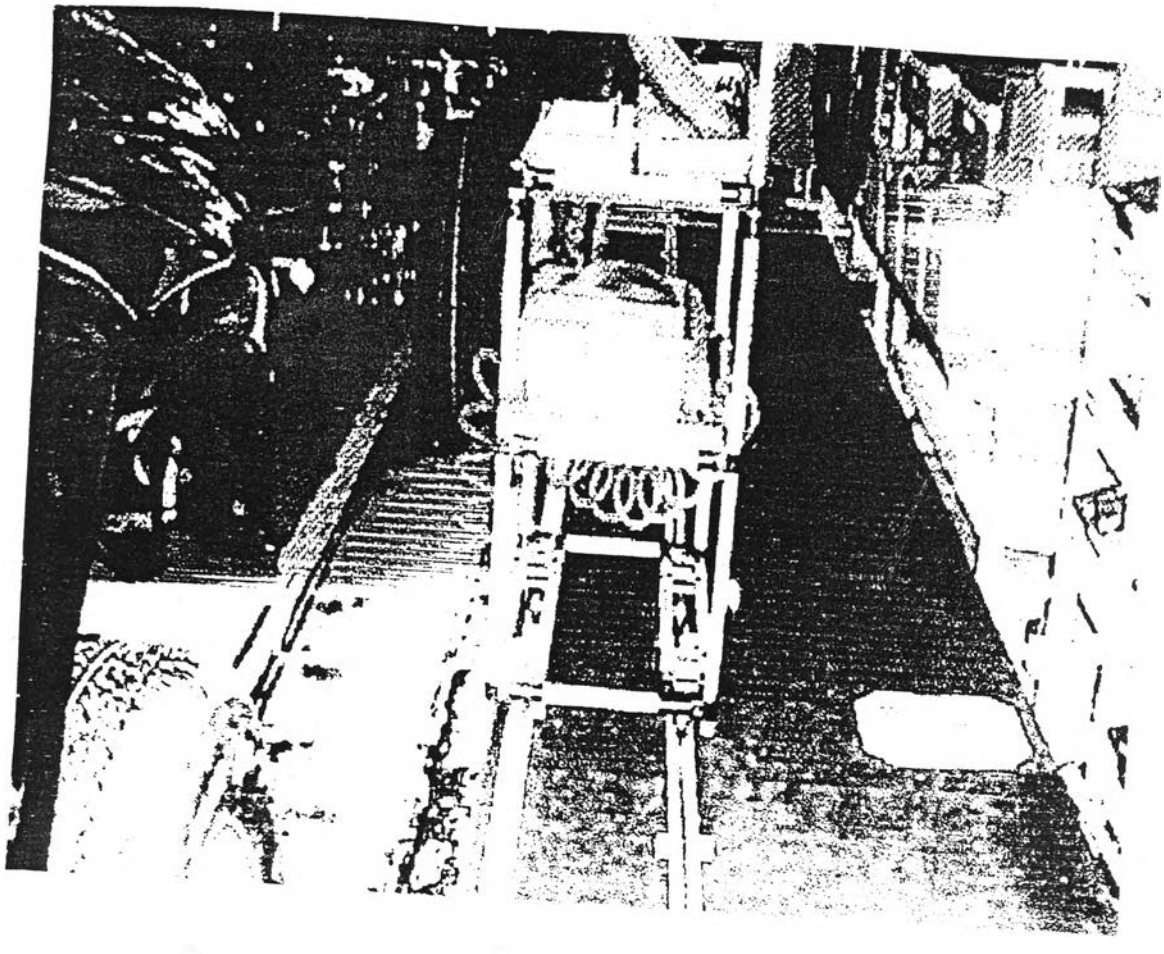
รูปที่ 6.11 ปรับแนววางกระจกลดระยะการเดิน



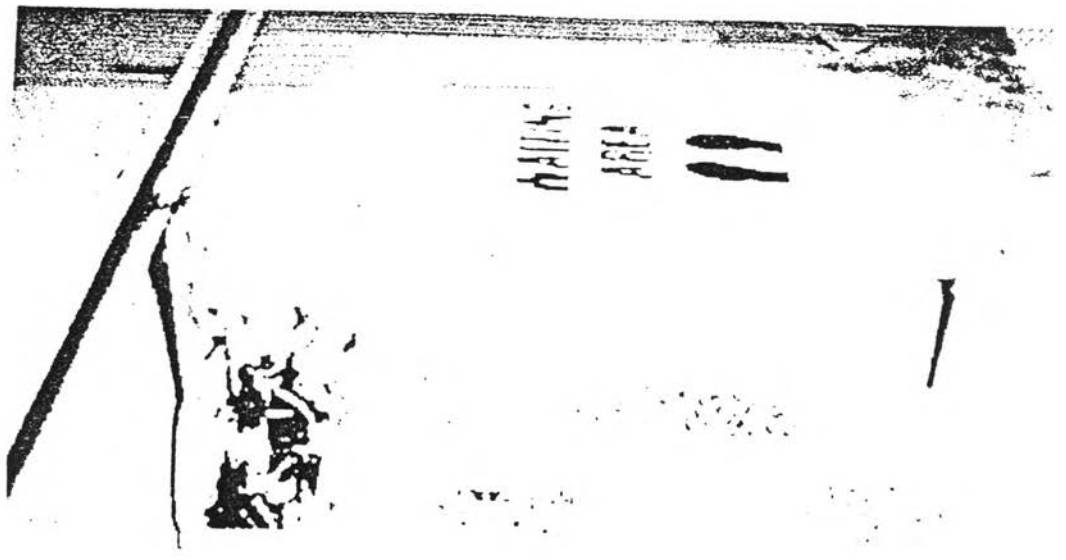
รูปที่ 6.12 ที่แขวนสายหน้าปัทม์



รูปที่ 6.13 การทำที่แขวนสายคันเร่ง



รูปที่ 6.14 การทำอุปกรณ์ขันชิ้นส่วนระหว่างชั้นวาง (Synchrany Dolly)



รูปที่ 6.15 การทำที่วางฟืนอยู่ใกล้พื้นที่งาน

จากการจัดสมดุลและปรับปรุงสายการผลิต ภายหลังจากการอ่านค่าดัชนีที่บ่งชี้ด้านพนักงานแล้วทำให้ผู้ศึกษาได้ปรับปรุงด้วย วิธีการอื่นอีกเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของสายการผลิต โดยมีรายละเอียด คือ

ข. การเพิ่มจำนวนครั้งของการฝึกประกอบ

จากกระบวนการ 21 กระบวนการที่เวลาการจัดงานไม่เกินรอบเวลางานแต่พนักงานไม่สามารถทำงานได้ จึงทำการวิเคราะห์เกี่ยวกับพนักงานพบว่า มีพนักงานใหม่ 6 คน เข้ามาทำงานประกอบ 6 กระบวนการ เป็นพนักงานเก่า 15 คน ที่ทำไม่ทัน 15 กระบวนการ จึงแบ่งการแก้ปัญหาเป็น 2 ลักษณะ คือ การหมุนเวียนการฝึกในสาย การประกอบปัจจุบัน (Rotation Training) สำหรับพนักงานใหม่ 6 กระบวนการหรือ 6 คน และจัดการฝึกประกอบนอกสายการประกอบ (Off Line Training) สำหรับ 15 กระบวนการหรือ 15 คน

(1) การหมุนเวียนการฝึกในสายการประกอบปัจจุบัน (Rotation Training) สำหรับพนักงาน 6 คน โดยให้พนักงานหมุนเวียนไปฝึกในงานที่ยังไม่ชำนาญ ในช่วงเวลาปกติตามแผนงานที่กำหนดซึ่งเป็นดังตารางที่ 6.4 ดังนี้

ตารางที่ 6.4 แผนการหมุนเวียนฝึกในกระบวนการประกอบ

หมายเลข	ชื่อกระบวนการ	มิถุนายน 2542				หมายเหตุ
		สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4	
TRI-3	ประกอบในห้องเครื่อง # 3	←				การประเมิน
TRT 0-3	ประกอบย่อยชุดรังผึ้งแอร์		←			ผลทำโดย
RR 5	ประกอบซิลป้องกันน้ำมัน		←			ทีมทดลอง
F1 -6	การใส่คันเกียร์			←		รถยนต์
F1 - 11	การปูพรมขวา			←		รุ่นใหม่
F1 - 16	การปลดสายใส่ลมเบรคขวา				←	

(2) การฝึกประกอบนอกสายการประกอบ (Off Line Training) สำหรับ 15 กระบวนการ โดยจะกระทำในช่วงเดือนมิถุนายนก่อนที่จะเข้าสู่การทดลองครั้งที่ 2 โดยมีการเตรียมงานและกำหนดระยะเวลา ดังตารางที่ 6.5

ตารางที่ 6.5 แผนการฝึกประกอบเอกสารการประกอบ

ลำดับ	หัวข้องาน	มิถุนายน 2542				หมายเหตุ
		สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4	
1	การเตรียมแผนการฝึก	←				การเตรียมการฝึก
2	การเตรียมชิ้นส่วน		←			การประเมิน
3	การจัดกระบวนการ		←			รับผิดชอบใน
4	การฝึกประกอบ			←	→	ทีมทดลอง
5	การประเมินผล				←	

การเพิ่มจำนวนครั้งของการฝึกประกอบได้ดำเนินการปรับปรุง 2 แนวทาง คือ แนวทางการหมุนเวียนการฝึกและการฝึกประกอบนอกสายการประกอบ ซึ่งคาดว่าจะช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพด้านพนักงานในเรื่องการเพิ่มทักษะพนักงานขึ้นได้ ทั้งนี้ แสดงผลการปรับปรุงเรื่องนี้ไว้ในบทต่อไป โดยทำการฝึกทั้ง 15 กระบวนการดังตาราง

6.1.2 การปรับปรุงด้านชิ้นส่วน (ปัญหาชิ้นส่วน)

จากการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปัญหาทางด้านชิ้นส่วน พบปัญหาชิ้นส่วนส่วนมากเป็นปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของชิ้นส่วน ซึ่งแผนกควบคุมคุณภาพต้องแจ้งปัญหากับผู้จัดทำ (Maker) ให้ทำการปรับปรุงคุณภาพแต่ในส่วนของหน่วยงานเตรียมรถยนต์รุ่นใหม่สามารถทำได้ก็คือการติดตามปัญหาอย่างใกล้ชิดโดย

(1) การเก็บปัญหาและตรวจสอบอย่างชัดเจนแล้ว บันทึกในแบบฟอร์มใบบันทึกปัญหา (DIR - Design Investigation Request)

(2) ส่งใบบันทึกปัญหาให้แผนกที่เกี่ยวข้องทราบสภาพปัญหาภายใน 1 วัน

(3) กำหนดเงื่อนไขในการติดตาม คือ

- ให้ตอบกลับเกี่ยวกับการวิเคราะห์ปัญหาและการปรับปรุงปัญหาภายใน 5 วัน กรณีที่ไม่สามารถทราบสาเหตุที่ชัดเจนให้แจ้งแนวทางในการวิเคราะห์และแก้ปัญหามาให้ก่อน พร้อมกับกำหนดวันที่จะตอบปัญหาครั้งต่อไปมาด้วย

- กรณีที่ไม่มีการตอบปัญหากลับมาจะมีการแจ้งระดับจัดการที่สูงกว่าตามลำดับ เช่น ผู้จัดการ —— ผู้อำนวยการ —— กรรมการบริษัท เป็นต้น เพื่อให้เกิดการดำเนินการอย่างเป็นระบบ

- ทุกวันทางหน่วยงานเตรียมรถยนต์รุ่นใหม่จะแจ้งสภาพปัญหาให้ระดับจัดการทราบ

- และทุกสัปดาห์จะแจ้งความคืบหน้าของการตอบปัญหาและการปรับปรุงให้ระดับจัดการทราบเป็นระยะๆ

(4) ในบางครั้งแผนกควบคุมคุณภาพสามารถร้องขอให้หน่วยงานเตรียมรถยนต์รุ่นใหม่เข้าร่วมทดลองชิ้นส่วนที่ทำการปรับปรุงแล้วเป็นกรณีพิเศษ นอกตารางการทดลองรถยนต์ก็ได้ ซึ่งต้องมีการเตรียมรถยนต์ที่จะทำการทดลองด้วยเป็นพิเศษ

(5) การดำเนินการติดตามปัญหาต้องกระทำอย่างต่อเนื่องเป็นขั้นตอนจึงจะได้ผล

6.1.3 การปรับปรุงด้านชิ้นส่วน (การเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม)

จากการทดลองรถยนต์ครั้งที่ 1 จำนวน 4 คัน พบปัญหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม 35 ปัญหา สามารถแบ่งปัญหาเพื่อทำการปรับปรุงเป็น 2 คือ

(1) ปัญหาระหว่างกระบวนการออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมแล้วส่งไปยังแผนกที่เกี่ยวข้อง

(2) ปัญหาระหว่างกระบวนการที่แผนกที่เกี่ยวข้องรับเอกสารมาและนำไปดำเนินการตาม

ปัญหาระหว่างกระบวนการออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม แล้วส่งไปยังแผนกที่เกี่ยวข้อง จำนวน 18 รายการ และอัตราระหว่างกระบวนการที่แผนกที่เกี่ยวข้องรับเอกสารและนำไปดำเนินการตาม ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 6.6 และการปรับปรุง

ตารางที่ 6.6 กระบวนการดำเนินการเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม

กระบวนการคัดเอกสาร	ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
รับแจ้งการเปลี่ยนแปลงจากบริษัทแม่	- บริษัทแม่แจ้งการเปลี่ยนแปลงล่าช้า 8 รายการ เนื่องจากความผิดพลาดจากการออกแบบล่าช้า	- กำหนดวิธีการดำเนินการเกี่ยวกับเอกสารที่มีการแจ้งล่าช้า
พิจารณาแยกแยะเอกสาร	- พิจารณาแผนกที่เกี่ยวข้องผิดพลาดเนื่องจากเอกสารแจ้งเปลี่ยนกำหนดรุ่นไม่ชัดเจน 3 รายการ	- ปรับปรุงวิธีการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงเพื่อส่งต่อให้แผนกที่เกี่ยวข้อง
ส่งยังแผนกที่เกี่ยวข้อง		
รับเอกสาร	- เปิดรับเอกสารไม่ครบ 7 รายการ เนื่องจากขาดวิธีการควบคุม	- ปรับปรุงวิธีการควบคุม
การดำเนินการตามการเปลี่ยนแปลง	- การดำเนินการไม่ครบถ้วน เนื่องจากขาดการควบคุมที่เหมาะสม	- ปรับปรุงวิธีการติดตามการดำเนินการ

การปรับปรุงกระบวนการออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมและการพิจารณาส่งไปยังแผนกที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

ก. การกำหนดวิธีการดำเนินการเกี่ยวกับเอกสารที่มีการแจ้งล่าช้าจากบริษัทแม่ โดยดำเนินการดังนี้

(1) แผนกควบคุมการผลิตรถยนต์รุ่น เมื่อรับทราบว่ามีการแจ้งเข้ามาล่าช้าให้รีบเรียกแผนกที่เกี่ยวข้องประชุมชี้แจงการเปลี่ยนแปลงอาจจะมีความถี่ตามข้อมูลที่รับแจ้งมา

(2) หน่วยงานทดลองรถยนต์รุ่นใหม่กำหนดให้มีการตรวจสอบกับแผนกควบคุมการผลิตรถยนต์รุ่นใหม่ถึงการเปลี่ยนแปลงก่อน 1 สัปดาห์ ถ้ามีการแจ้งหลังจากนั้นให้มีการตกลงในการดำเนินการว่าควรดำเนินการในข้อนี้ โดยดูแลเป็นพิเศษเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงนี้ หรือให้ดำเนินการในการทดลองครั้งต่อไป

(3) กรณีที่จำเป็นต้องดำเนินงานตามเอกสารที่แจ้งเข้ามาล่าช้า ให้หน่วยงานทดลองรถยนต์รุ่นใหม่ ดำเนินการดังนี้

- ทำการแก้เอกสารมาตรฐานการทำงาน

-แจ้งให้พนักงานทราบและติดเอกสารแจ้งการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมที่จุดงานดังรูปที่ 6.16

เอกสารแจ้งการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม	
ชิ้นส่วนเก่า หมายเลขชิ้นส่วน..... ชื่อชิ้นส่วน.....	<u>การเปลี่ยนแปลง</u> ใช้ชิ้นส่วนในการทดลองครั้งที่ 1
ชิ้นส่วนเก่า หมายเลขชิ้นส่วน..... ชื่อชิ้นส่วน.....	

รูปที่ 6.16 เอกสารแจ้งการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม

- หน่วยงานทดลองรถยนต์รุ่นใหม่ทำรายการเช็ค เพื่อการตรวจสอบซ้ำ เมื่อรถยนต์ผ่านการทดลองประกอบแล้ว

ข. การกำหนดวิธีการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงชิ้นส่วนเพื่อส่งต่อไปยังแผนกที่เกี่ยวข้อง โดยจากการที่พบปัญหาความผิดพลาดในช่วงการทดลองนั้น ทางแผนกได้ออกใบแจ้งปัญหา DIR (Design Investigation Request) ไปยังแผนกควบคุมรถยนต์รุ่นให้ทำการปรับปรุงกระบวนการพิจารณาว่าเอกสารเหล่านี้จะส่งให้แผนกใดบ้าง โดยให้อ่านในรายละเอียดของเอกสารการเปลี่ยนแปลงด้วย จึงจะทราบแผนกที่เกี่ยวข้องที่ชัดเจนดังตัวอย่างรูปที่ 6.17

เอกสารแจ้งการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม หมายเลขเอกสาร 095 W - 123 Y	หน้า 1
กลุ่มงานที่เปลี่ยน	รายการเปลี่ยนแปลง
4827 - 00	เปลี่ยนแปลงการประกอบ
3510 - 01	เปลี่ยนแปลงรูปทรง
2730 - AB	เพิ่มจำนวน

รูปที่ 6.17 ใบปะหน้าเอกสารแจ้งการเปลี่ยนแปลง

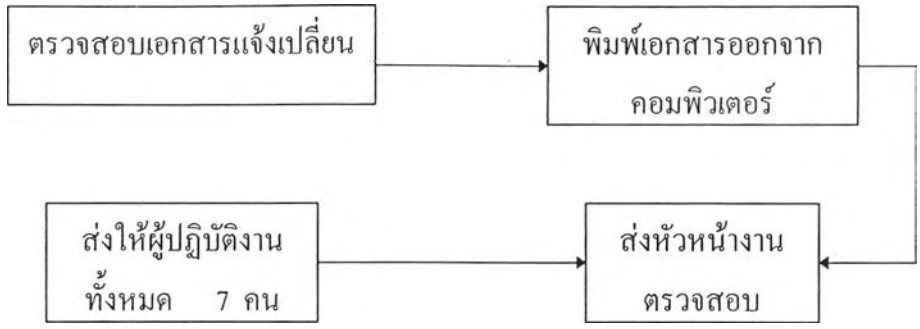
รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง		หน้า 1
กลุ่มงานที่เปลี่ยน	โมเดลที่กระทบ	รายการเปลี่ยนแปลง
4827 - 00	095 W, 236 N	เปลี่ยนแปลงการประกอบ
3510 - 01	095 W, 001 W	เปลี่ยนแปลงรูปทรง
2730 - AB	095 W, 278 W.	เพิ่มจำนวน

รูปที่ 6.18 เอกสารรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงแสดงโมเดลที่กระทบจากการเปลี่ยนแปลง

ถ้าแผนกควบคุมรถยนต์รุ่นใหม่อ่านเฉพาะใบปะหน้าใบที่ 1 ก็จะส่งเอกสารให้เฉพาะกลุ่มงานที่เกี่ยวข้องกับโมเดล 095 W ทำให้ผู้ที่เตรียมรถยนต์รุ่น 236 N จะไม่ได้รับเอกสารนี้จึงไม่สามารถดำเนินการตามการเปลี่ยนแปลงได้ ดังนั้นจึงต้องปรับปรุงโดยกำหนดให้อ่านและตรวจสอบในรายละเอียดข้างใน

ค. การปรับปรุงวิธีการควบคุมการรับเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม

กระบวนการรับเอกสารมีกระบวนการดังรูปที่ 6.19 ดังนี้



รูปที่ 6.19 กระบวนการรับเอกสารแจ้งการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม

ปัญหาที่พบในกระบวนการนี้คือ ทีมงานทั้ง 7 คน ไม่สามารถรับเอกสารได้อย่างทั่วถึงมีทั้งรับล่าช้า มีทั้งสูญหายจึงดำเนินการปรับปรุงดังนี้

(1) จัดทำบอร์ดควบคุมการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมดังรูปที่ 6.20

หมายเลขการเปลี่ยนแปลง	การเปลี่ยนแปลง	หัวหน้าทีม	การติดตามในทีม		
			ทริม	ช่วงล่าง	ประกอบขั้นสุดท้าย
236NF 1287	ท่อนำมันเบรค				
236NF 1289	โบล์ท				
236NF 1295	หมายเลขไฟหรี่				

ความหมาย

รับทราบการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม

ติดตามผล
การดำเนินการ
แจ้งพนักงาน
ที่เกี่ยวข้องทราบ

เปลี่ยนเอกสารที่เกี่ยวข้อง

รูปที่ 6.20 บอร์ดควบคุมการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิศวกรรม

(2)มีการอบรมการใช้คอมพิวเตอร์ในทีมทดลองรถยนต์รุ่นใหม่ให้สามารถค้นหาการเปลี่ยนแปลงตามเอกสารที่มีการแจ้งเปลี่ยน

(3)มีการติดตามการดำเนินการของทีมงานภายใต้บอร์ดควบคุมการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม

จากการปรับปรุงเพื่อแก้ปัญหาและลดความผิดพลาดจากการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมที่ได้ทำการปรับปรุงในมาแล้ว จากนั้นจะติดตามผลการปรับปรุงในบทที่ 7 ต่อไป

6.1.4 การปรับปรุงด้านเครื่องมือเครื่องจักร

จากการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปัญหาเครื่องมือ พบว่าจำนวนครั้งของการทดลองมีอิทธิพลต่อจำนวนปัญหา ดังนั้น การที่จะลดจำนวนปัญหาในขั้นตอนการทดลองได้ ทางทีมทดลองเพิ่มจำนวนครั้งของการทดลอง แต่จะมีเครื่องมือใดบ้างที่การเพิ่มจำนวนทดลองเป็นการช่วยลดปัญหา ซึ่งสามารถแยกได้ดังนี้

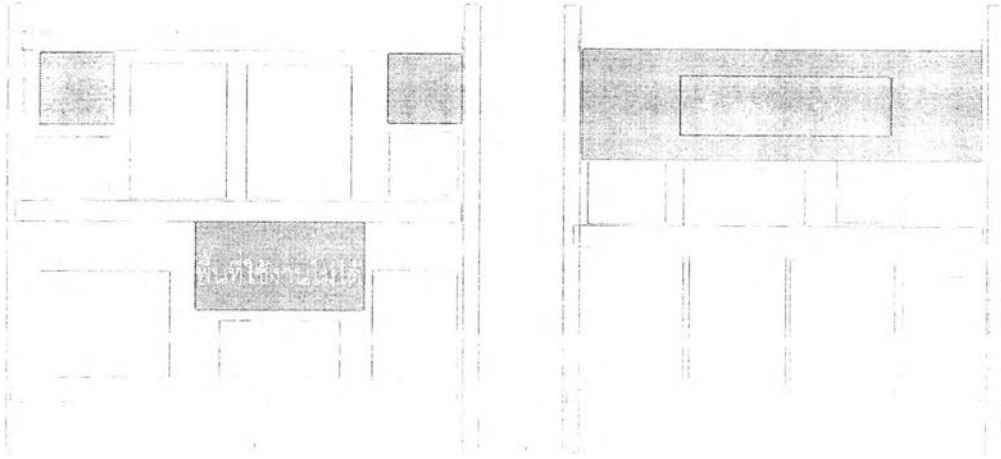
จากปัญหาใหม่ทั้งหมด 74 ปัญหาจากการทดลองรถยนต์ 4 คัน สามารถแบ่งปัญหาเป็น 2 ส่วน คือ 1) เกิดจากการออกแบบมาไม่สมบูรณ์และซึ่งมีจำนวนถึง 63 ปัญหา ทางฝ่ายวิศวกรรมต้องทำการปรับปรุงก่อนการทดลองครั้งที่ 2 เช่นตัวเช็คกระจกไฟฟ้า อุปกรณ์ยกชุดขับหน้า เป็นต้น ส่วนอีก 9 ปัญหาพบว่าเป็นปัญหาที่จำเป็นต้องอาศัยการทดลองหลายครั้งเพื่อปรับเครื่องจักรและทำการหาเงื่อนไขที่เหมาะสม รายการเหล่านี้จำเป็นต้องกำหนดเวลาการทดลองโดยเฉพาะเพื่อนำเครื่องมือเครื่องจักรที่มีปัญหามาทดลองซึ่งวัดจนกว่าจะได้ค่าที่เหมาะสม โดยต้องกำหนดตารางเวลาของการทดลองเพิ่มขึ้นเพื่อจะใช้ทำการทดลองตามเวลาที่กำหนดดังรายละเอียดตารางที่ 6.7 ดังนี้

ตารางที่ 6.7 กำหนดเวลาการทดลองเครื่องมือเครื่องจักรหลังการทดลองครั้งแรก

ลำดับ	เครื่องจักรและปัญหา	มิถุนายน 2542			
		สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
1	ชุดยิงโบทรูปตัวยูจากหัวโบร์ท	←	→		
2	เครื่องกลับโครงรถยนต์ไม่ตรง	←	→		
3	เครื่องตั้งมุมล้อไม่ได้		←	→	
4	เครื่องเติมน้ำยา LLC ขาด		←	→	
5	เครื่องเติมน้ำมันเพาว์เวอร์เกิน		←	→	
5	เครื่องเติมน้ำมันเกียร์ล้น			←	→
7	เครื่องเติมน้ำมันเครื่อง			←	→
8	เครื่องตั้งเบรคมือ				← →
9	ตัวเช็คตำแหน่งโครงรถไม่ตรง				← →

6.1.5 การปรับปรุงด้านอุปกรณ์ (การใช้พื้นที่)

จากค่าดัชนีของการใช้พื้นที่สำหรับชั้นวางชิ้นส่วน พบว่า ชั้นวางชิ้นส่วนขาดการออกแบบที่เหมาะสม ทำให้เกิดความสูญเสียพื้นที่ เช่น การวางกล่องชิ้นส่วนบนชั้นวาง ดังรูปที่ 6.21

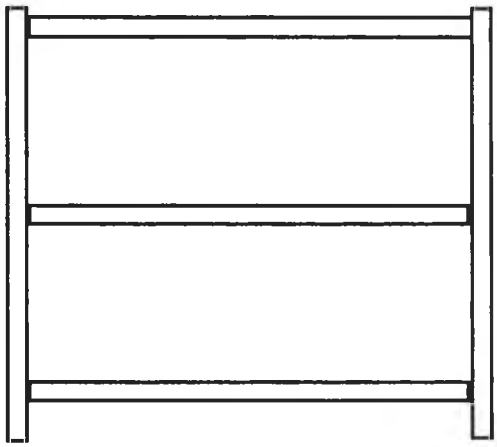


ชั้นวางชิ้นส่วน A ชั้นวางชิ้นส่วน B

รูปที่ 6.21 A : รูปแบบชั้นวางที่ออกแบบไม่เหมาะสม
B : รูปแบบชั้นวางที่ออกแบบเหมาะสม

จะเห็นว่าจากรูป 6.21 ชั้นวางแบบ B ถือว่ามีประสิทธิภาพมากกว่าแบบ A และสามารถวางชิ้นส่วนอื่นเพิ่มเติมได้อีก ดังนั้นการที่จะทราบภาพรวมของการออกแบบและปรับปรุงการสร้างชั้นวางจริง จึงกำหนดมาตรฐานการออกแบบชั้นวางในแบบฟอร์ม ดังรูปที่ 6.22

แบบฟอร์มการออกแบบชั้นวาง



SCALE 1 : 25

หมายเลข	ชื่อชิ้นส่วน	หมายเลข	ขนาด W × L × H
A			
B			
C			

รูปที่ 6.22 แบบฟอร์มการออกแบบชั้นวาง

จากแบบฟอร์มการออกแบบชั้นวางชิ้นส่วนทำให้ทราบปัญหา ปริมาณการใช้พื้นที่ตั้งแต่การออกแบบและสามารถนำมาทำการปรับปรุงได้ ดังนั้นจำนวนชั้นวาง 70 ตัวที่ต้องปรับปรุงและจำนวน 5 ตัวที่ต้องทำขึ้นมาใหม่นั้นจะต้องนำทุกตัวมาลงในแบบฟอร์มการออกแบบเพื่อทบทวนการใช้พื้นที่สำหรับวางชิ้นส่วน ภายใต้เงื่อนไขการใช้พื้นที่น้อยสุดแต่ประโยชน์สูงสุดและสามารถเอื้ออำนวยต่อความสะดวกในการทำงาน

6.1.6 การปรับปรุงด้านอุปกรณ์ (การใช้งานได้จริง)

จากการทดลองใช้ดัชนีที่ผ่านมาค่าดัชนีที่ได้บ่งบอกว่ามีปัญหามากในการใช้งานได้จริงของภาชนะขนชิ้นส่วนพิเศษ โดยมีค่าดัชนีเพียง 58.33 ซึ่งแปลว่าอัตราการใช้งานได้จริงของอุปกรณ์ชนิดนี้ใช้งานได้น้อยและการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลการออกแบบและการมีชิ้นส่วนจริง พบว่า การมีชิ้นส่วนจริงจึงจะทำให้การออกแบบนั้นใช้งานได้ทั้ง 5 กรณี ถ้าไม่มีชิ้นส่วนงานจริงก็ไม่สามารถออกแบบให้ใช้งานได้ ดังนั้นการปรับปรุงต้องสั่งชิ้นส่วนจริงที่เป็นตัวอย่างมาดูก่อน ดังนั้นจึงมีการจัดหาชิ้นส่วนจริงมาทำการลองดูก่อน ดังนั้นจึงมีการจัดหาชิ้นส่วนจริงมาทำการทดลองก่อน การทดลองครั้งที่ 2

6.1.7 การปรับปรุงด้านวัตถุดิบ

จากปัญหาการใช้วัตถุดิบพบว่ามีความผิดพลาดจากการทดลองรถยนต์ 4 คัน พบปัญหาทั้งหมด 26 ปัญหา และปัญหาในคันที่ 3 และ 4 มีค่าดัชนีเท่ากัน ดังนั้นจึงแยกปัญหาทั้ง 26 ปัญหาแล้วหาทางปรับปรุงจากสาเหตุดังตารางที่ 6.8

ตารางที่ 6.8 ปัญหาการใช้วัตถุดิบและแนวทางการปรับปรุง

ปัญหาการใช้วัตถุดิบ	จำนวนปัญหา				แนวทางการปรับปรุง
	คันที่ 1	คันที่ 2	คันที่ 3	คันที่ 4	
1. ปริมาณการเติมเกิน/ขาด					
- น้ำมันชุดขับหน้าเกิน	1	1	1	1	ทำการทดสอบเพิ่มเติม
- น้ำมันชุดขับหลังขาด	1	1	1	1	หาค่าที่เหมาะสมใช้ใน
- น้ำมันเครื่องเกิน	1	1	0	0	การใช้วัตถุดิบ แล้ว
- น้ำยา LLC ขาด	1	1	1	1	กำหนดมาตรฐานการใช้
- น้ำมันเพาว์เวอร์ขาด	1	1	0	0	
- น้ำยาแอร์เกิน	1	1	1	1	
2. น้ำยาทาตัวถังไม่แห้ง (Body Primer)	1	1	1	1	ปรับปรุงกระบวนการ
3. น้ำยากรอกเปอร์เซ็นต์ไม่เพียงพอ	1	1	0	0	เปลี่ยนอัตราส่วนผสมใหม่
รวม	8	8	5	5	26

จากการศึกษาข้างต้นพบแนวทางการแก้ปัญหาเป็น 3 แนวทางคือ ทำการทดลองเพิ่มเติมสำหรับปัญหาการเติมน้ำยาขาดเกิน ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตสำหรับปัญหาที่ยาทาตัวถังไม่แห้งและทำการปรับปรุงอัตราส่วนการผสมน้ำยาล้างกระจกให้

ก. การทำการทดลองเพิ่มเติมใน 6 รายการ โดยกำหนดการทดลองร่วมระหว่างแผนวิศวกรรมและหน่วยงานทดสอบรถยนต์รุ่นใหม่ โดยจะใช้รถยนต์จากการทดลองครั้งแรกจำนวน 4 คัน มาทำการถ่ายวัตถุดิบต่างๆ ออกแล้วทำการเติมเข้าไปตามปริมาณต่างๆ พร้อมกับการปรับแต่งเครื่องมือไปด้วยกันจนที่ได้ค่าที่เหมาะสมก่อนการทดลองครั้งที่ 2 ซึ่งต้องกำหนดตารางเวลาการทดลองเพิ่มเติม ดังตารางที่ 6.9 ดังนี้

ตารางที่ 6.9 กำหนดเวลาการทดลองการใช้วัตถุดิบเพิ่มเติมก่อนการทดลองครั้งที่ 2

วัตถุดิบที่ทดลอง	มิถุนายน 2542			
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
1. น้ำมันชุดขับหน้า	ทดลอง →			
2. น้ำมันชุดขับหลัง	ทดลอง →			
3. น้ำมันเครื่อง		ทดลอง →		
4. น้ำยา LLC		ทดลอง →		
5. น้ำมันเพาว์เวอร์			ทดลอง →	
6. น้ำยาแอร์เกิน			ทดลอง →	→
7. สรุปผลการทดลอง				

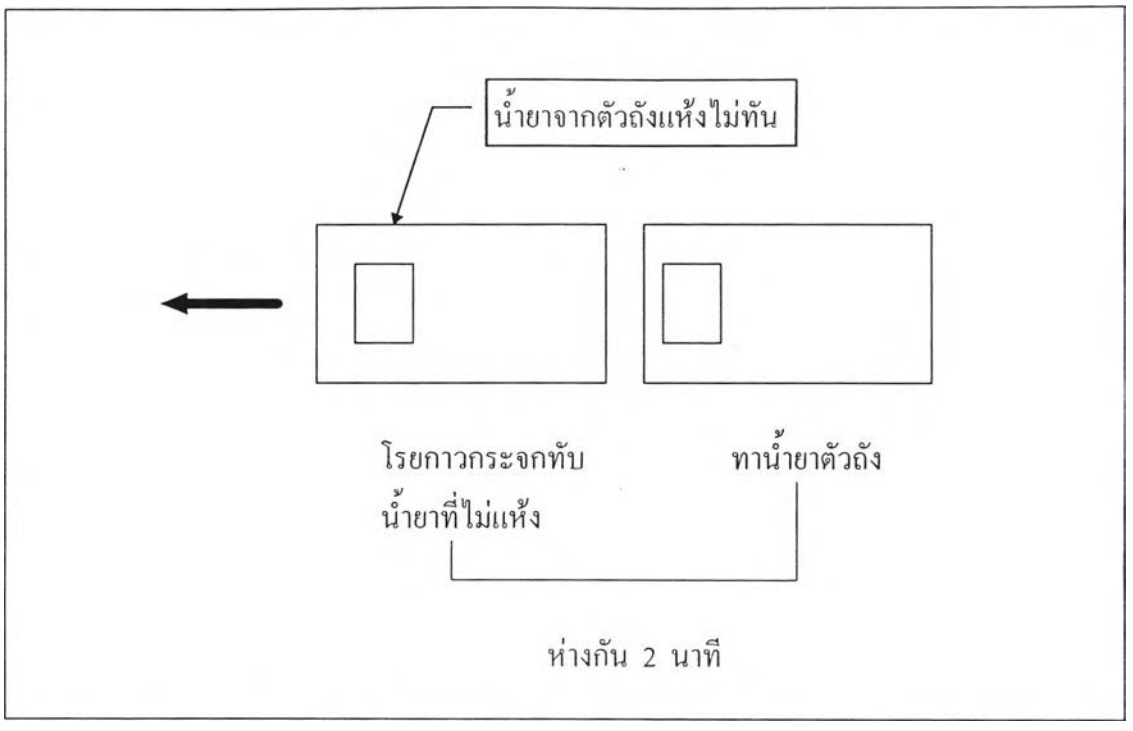
และจากการทดลองครั้งนี้ ได้ผลดังตารางที่ 6.10 ดังนี้

ตารางที่ 6.10 กำหนดเวลาการทดลองการใช้วัตถุดิบเพิ่มเติมหลังการทดลองครั้งที่ 2

วัตถุดิบที่ทดลอง	จำนวนปัญหา				หมายเหตุ
	คันที่ 1	คันที่ 2	คันที่3	คันที่ 4	
1. น้ำมันชุดขับหน้าเกิน	1	0	1	1	ยังไม่ทราบสาเหตุ
2. น้ำมันชุดขับหลังขาด	0	0	0	0	ทราบสาเหตุ
3. น้ำมันเครื่องเกิน	0	0	0	0	ทราบสาเหตุ
4. น้ำยา LLC ขาด	0	0	0	0	ทราบสาเหตุ
5. น้ำมันเพาว์เวอร์ขาด	1	0	1	1	ยังไม่ทราบสาเหตุ
6. น้ำยาแอร์เกิน	1	1	0	1	ยังไม่ทราบสาเหตุ

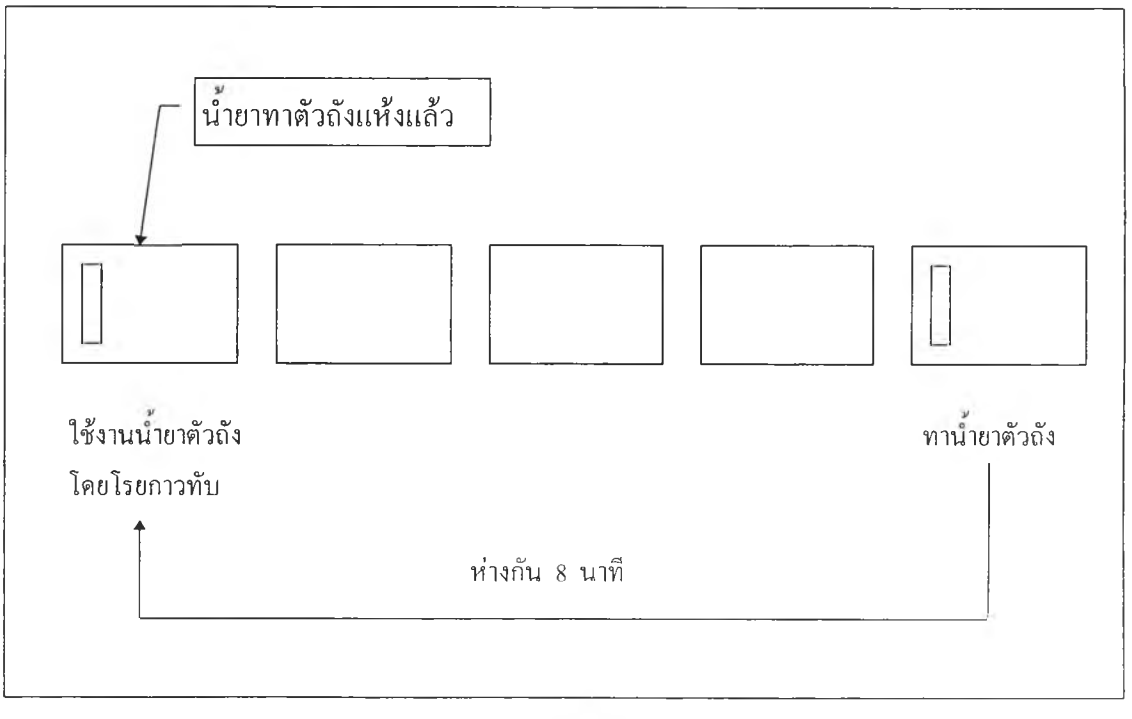
จากการทดลองเติมวัตถุดิบนอกรอบการทดลองสามารถหาปริมาณที่เหมาะสมได้ 3 รายการ ยังเหลือปัญหาค้างอีก 3 รายการ ต้อทำการทดลองหาสาเหตุต่อไป

ข. การปรับปรุงกระบวนการผลิตกรณีปัญหาการการทาน้ำยาตัวถัง (Body Primer) ไม่แห้ง จากการวิเคราะห์พบว่าข้อกำหนดของการใช้น้ำยาถาตัวถังจะสามารถแห้งได้ภายใน 2.5 นาทีก่อนการใช้งาน แต่จากการตรวจเช็คการวางกระบวนการพบว่า กระบวนการทางน้ำยาตัวถังอยู่ติดกับกระบวนใช้งานทำให้น้ำยาแห้งไม่ทันดังรูปที่ 6.23 ดังนี้



รูปที่ 6.23 กระบวนการทาน้ำยาตัวถังก่อนการปรับปรุง

ดังนั้นจึงต้องทำการปรับปรุงกระบวนการใหม่โดยย้ายกระบวนการทาน้ำยาตัวถังออกไปอีก 3 กระบวนการเพื่อให้น้ำยาทาตัวถังแห้งทัน ดังรูปที่ 6.24



รูปที่ 6.24 กระบวนการทาน้ำยาตัวถังหลังการปรับปรุง

จากการปรับปรุงกระบวนการคาดว่าปัญหาจะหายไปในการทดลองครั้งต่อไป

ค. ปรับปรุงอัตราส่วนชิ้นส่วนผสมของน้ำยากระจก เนื่องจากเปอร์เซ็นต์ไม่เพียงพอ ทำได้โดยการปรับเครื่องจักรให้ตรงและดูหัวน้ำยาเข้าผสมกับน้ำมากขึ้นแล้วติดตามผลต่อไป

6.2 การปรับปรุงสายการผลิตก่อนการทดลองครั้งสุดท้าย

ขั้นตอนนี้กระทำภายหลังจากการทดลองครั้ง 2 แล้ววัดค่าดัชนีออกมาซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 6.11 ดังนี้

ตารางที่ 6.11 สรุปค่าดัชนีทั้ง 7 รายการที่ได้จากประเมินสายการผลิตในขั้นตอนการเตรียมการครั้งที่ 2 จำนวน 3 คัน

ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพ / การทดลองครั้งที่ 2				ค่าดัชนีชี้วัดจากการทดลอง			ครั้งที่ 2
				คันที่ 5	คันที่ 6	คันที่ 7	
1	กลุ่มปัจจัยเกี่ยวข้องพนักงาน	(1) อัตราพนักงานที่ผ่านการฝึกในระดับ 3	สายการประกอบทริม	69.76	81.39	88.37	
			สายการประกอบช่วงล่าง	43.75	54.68	89.06	
			สายการประกอบขั้นสุดท้าย	40.62	78.12	87.5	
2	กลุ่มปัจจัยชิ้นส่วน	(2) อัตราการเกิดปัญหาชิ้นส่วน		10.28	7.41	3.29	
		(3) อัตราการเกิดปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม		2.70	2.60	2.6	
3	กลุ่มเครื่องมือ	(4) อัตราความบกพร่องของเครื่องจักร		105.26	94.73	52.63	
4	กลุ่มชั้นวางอุปกรณ์	(5) การใช้พื้นที่สำหรับชั้นวางชิ้นส่วน	ชั้นวางแบบไหล				1.33
			ชั้นวางแบบเบาว์				0.63
		(6) อัตราการใช้งานได้จริงของอุปกรณ์	ชั้นวางแบบไหล				95.00
			ชั้นวางแบบเบาว์				89.00
			ถาดชิ้นส่วน				100.00
			ภาชนะขนชิ้นส่วนธรรมดา				98.00
			ภาชนะขนชิ้นส่วนแบบพิเศษ				87.00
5	กลุ่มวัตถุดิบ	(7) อัตราการเกิดปัญหาในการเตรียมวัตถุดิบ		13.00	13.00	-	-

จากตารางที่ 6.11 สามารถวิเคราะห์โดยใช้ค่าดัชนีและการทำการวิเคราะห์ด้านลึกของปัญหาต่อไปพบว่า อัตราพนักงานที่ผ่านการฝึกประกอบในระดับเป้าหมาย เอกสารการประกอบขั้นสุดท้ายดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัดหลังจากที่ทำการปรับกระบวนการประกอบใหม่ (Line Balancing) แต่ยังเหลือพนักงานอีก 16 คน ที่ระดับทักษะยิ่งไม่ได้มาตรฐาน (ระดับ 3) จึงต้องทำการปรับปรุงต่อไป

อัตราการเกิดปัญหาชิ้นส่วนนั้นยังค้างอีก 2 ปัญหาซึ่งคือปัญหาการเปลี่ยนแปลงแผ่นกันฝุ่นที่รูปร่างไม่แนบกับตัวกันและปัญหาสายไฟที่โครงรถยนต์ (Frame Wire) ซึ่งทางแผนกควบคุมคุณภาพจะทำการแก้ไขปัญหาต่อไป

อัตราการเกิดปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม ค่าดัชนีมีขึ้นมากกว่าครั้งแรก ยังคงเหลือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงนี้ 5 ปัญหา ได้แก่ การไม่มีชิ้นส่วนจริงมาให้ทำ การประกอบเนื่องจากเพิ่งมีเอกสารแจ้งมา เช่น ประเก็นแม่ปั๊มเบรค ท่อน้ำมันไหลกลับ ตัวล็อคท่อฮีทเตอร์ และอีกส่วนพนักงานหยิบชิ้นส่วนผิดพลาด 2 ปัญหา ได้แก่ การหยิบปุ่มล็อคด้านหลังของชิ้นส่วนภายในประเทศแทนชิ้นส่วนจากต่างประเทศและการประกอบ ฝาครอบวิทยุปิดเนื่องจากเข้าใจผิดคิดว่ามีการเปลี่ยนแปลง

อัตราความบกพร่องของเครื่องจักร หรือจากการปรับปรุงและทดลองติดตามผล ในครั้งนี้ระดับปัญหาลดลงกว่าครึ่งแต่ยังมีปัญหาค้างอยู่ประมาณ 10 ปัญหา เกี่ยวกับเครื่องมือ โดยแบ่งเป็นส่วนของฝ่ายวิศวกรรมต้องทำการปรับปรุง 7 รายการ และในส่วนที่หน่วยทดลองประกอบรถยนต์รุ่นใหม่ต้องร่วมทำการทดลอง 3 รายการ ได้แก่ การทำงานของเครื่องตั้งมุมล้อ การทำงานของเครื่องยิงยูโบร์ทและการทำงานของเครื่องโรยกาวกระจก ซึ่งต้องหาทาง ปรับปรุง ต่อไป

การใช้พื้นที่สำหรับชั้นวางชิ้นส่วนมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงดีขึ้นกว่าการเตรียมพื้นที่ที่ไว้ในการวางอุปกรณ์ โดยมีค่าเป็น 1.33 ซึ่งจะทำการหาทางปรับปรุงต่อไป

อัตราการใช้งานได้จริงของอุปกรณ์ โดยพบว่าค่าของการออกแบบภาชนะขนชิ้นส่วนพิเศษมีค่าดัชนีเท่ากับ 83 โดยพบว่ามีอุปกรณ์ 2 ตัวนี้ยังไม่สามารถใช้งานได้จริง ได้แก่ ชุดภาชนะ

ขนท่อไอเสียและภาชนะขนแม่ปั๊มเบรค เนื่องจากความหลากหลายของชนิดชิ้นส่วน จึงจำเป็นต้องการการทดลองทุกแบบของชิ้นส่วนจึงจะให้ความมั่นใจว่าภาชนะสามารถทำงานได้

อัตราการเกิดปัญหาในการเตรียมวัตถุดิบมีการปรับปรุงไปในแนวทางที่ดีมากเหลือเพียงแค่ 1 ปัญหาคือปัญหาการเติมน้ำมันเพาว์เวอร์ซึ่งยังมีปัญหาการเติมน้ำมันเพาว์เวอร์ขาดซึ่งต้องทำการวิเคราะห์และหาทางปรับปรุงต่อไป

จากปัญหาที่สรุปได้จากการทดลองและจากากรอ่านค่าดัชนีทั้งหมดจะได้นำไปสู่การปรับปรุงและติดตามดังรายละเอียดดังนี้

หลังจากติดตามผลการทดลองครั้งที่ 2 พบว่าค่าดัชนีที่วัดพนักงานที่ผ่านการฝึกประกอบเป้าหมาย มีแนวโน้มที่ดีขึ้นทั้ง 3 สายการประกอบ แต่ยังเหลือพนักงานอีกประมาณ 16 คน ที่ระดับพนักงานยังไม่ได้มาตรฐาน (ระดับ 3) ในส่วนค่าดัชนีที่วัดอัตราการเกิด ปัญหาเกี่ยวกับชิ้นส่วนก็มีแนวโน้มที่ดีขึ้น แต่ยังมีปัญหาค้างอยู่ 8 ปัญหา ส่วนค่าดัชนีที่วัดการเกิดปัญหาการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมยังไม่พบการเปลี่ยนแปลงภายหลังการทดลองซึ่งต้องปรับปรุงอีก ค่าดัชนีที่วัดความบกพร่องของเครื่องมือมีแนวโน้มดีขึ้น ค่าดัชนีการใช้พื้นที่ที่ใช้ในการวางอุปกรณ์มีแนวโน้มดีขึ้นมาก และปัญหาวัตถุดิบก็มีแนวโน้มดี ดังนั้นการปรับปรุงในขั้นตอนนี้ จะกระทำดังต่อไปนี้

6.2.1 การปรับปรุงด้านพนักงานในเรื่องทักษะการประกอบของพนักงาน โดยมุ่งเน้นที่พนักงานที่ไม่ผ่านระดับ 3 ซึ่งตอนนี้มีอยู่ 16 คน จากการวิเคราะห์ พบว่าพนักงาน 5 คนยังไม่สามารถทำงานได้ทันท่วงที เวลางานน้อยกว่ารอบเวลาการทำงานดังนั้น 5 คนนี้ต้องมีการจัดการฝึกประกอบนอกสายการประกอบโดย ในช่วงเดือนกรกฎาคม ส่วนอีก 9 คน ต้องทำการปรับปรุงวิธีการทำงานให้ใหม่เนื่องจากการจัดงานยังไม่เหมาะสมเวลาจัดงานเกินรอบเวลางาน ตัวอย่างการปรับปรุงของพนักงานทั้ง 9 คน พบว่าลดเวลาการทำงานลง ซึ่งรายละเอียดแสดงได้ดังตารางที่ 6.12 ดังนี้

ตารางที่ 6.12 การปรับปรุงสายการผลิตหลังการทดลองครั้งที่ 2

หมายเลข	กระบวนการ	การปรับปรุง	เวลาลด (วินาที)
TR8-3	ประกอบในห้องเครื่อง #	เพิ่มอุปกรณ์ชิ้นส่วนระหว่างชั้นวาง	30
TR15-2	ติดตั้งคิ้วหลังคา	ปรับปรุงที่แขวนตัวโรยกาวคิ้วหลังคา	30
TR20-2	ติดตั้งแผงกันฝุ่น	เพิ่มอุปกรณ์วางชิ้นส่วนระหว่างชั้นวาง	30
TR20-1	ติดตั้งแผงกันฝุ่น	เพิ่มอุปกรณ์วางชิ้นส่วนระหว่างชั้นวาง	30
E/G	ประกอบคอมเพรสเซอร์	เพิ่มกล่องชิ้นส่วนย่อย	20
FR1	ประกอบย่อยชุดซับ-ดิส	ปรับแผนผังใหม่	150
FR2	ประกอบย่อยคอม้า	ลดเวลาการเดินโดยการปรับผังสายการประกอบ	10
FR3	ประกอบย่อยปีกนก	ลดเวลาการเดินโดยการเพิ่มอุปกรณ์ยก	15
FR-5	การเติมน้ำยา LLC	เพิ่มความเร็วมอเตอร์	10
รวม			335

6.2.2 การปรับปรุงระดับปัญหาชิ้นส่วน ซึ่งยังค้างอยู่ 2 ปัญหา ซึ่งมีปัญหาแผ่นกันฝุ่นรูปร่างไม่แนบกับตัวถัง และปัญหาสายไฟที่โครงรถยนต์ (Frame Wire) ซึ่งทำการติดตามปัญหาโดยกระบวนการของ DIR แต่ในส่วนปัญหาการไม่ยึดของสายไฟที่โครงรถยนต์นั้น ทางหน่วยงานเข้าร่วมทดลองค้นหาสาเหตุที่แท้จริงและ พบว่า ตัวล็อคที่กำหนดมาค่อนข้างไม่แข็งแรงเมื่อมีการกดล็อคแล้วก็มักจะหลุดง่าย จึงแจ้งให้ทางแผนกควบคุมคุณภาพปรับปรุงก่อนการผลิตปริมาณมาก

6.2.3 การปรับปรุงระดับปัญหาการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม โดยจากการวิเคราะห์ปัญหาพบ 3 ปัญหา เกิดจากมีเอกสายด่วนแจ้งมาให้เปลี่ยนแปลงประเก็นแม่ปั๊มเบรค ท่อน้ำมันไหลกลับ และตัวล็อคท่อฮีทเตอร์แต่การแจ้งล่าช้ากว่าที่ตกลงกันไว้ และทางแผนกควบคุมการผลิตรถยนต์รุ่นใหม่ก็ไม่สามารถสั่งชิ้นส่วนเข้ามาเพื่อการทดลองได้ ดังนั้นจึงต้องมีการทบทวนกระบวนการออก กระบวนการรับ และทำเป็นการเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมได้แก่ 1) ทำข้อตกลงกับแผนกควบคุมการผลิตรถยนต์รุ่นใหม่ กรณีที่เอกสารเข้ามาช้าและไม่สามารถดำเนินการทดลองได้ไม่ว่าจะเป็นการขาดชิ้นส่วน การไม่พร้อมของแผนกต่างๆ ให้ทางแผนกควบคุมการผลิตรถยนต์รุ่นใหม่ ให้ถือเอกสารนั้นไว้ก่อนจนกว่าจะมีความพร้อม 2) กรณีที่

หน่วยงานทดลอง รถยนต์รุ่นใหม่พบปัญหานี้ด้วยตนเองให้แจ้งกลับไปยังแผนกควบคุมการประกอบรถยนต์รุ่นใหม่เป็นการเร่งด่วนเช่นกัน เป็นการเร่งด่วนเร่งกัน

6.2.4 การปรับปรุงระดับปัญหาเครื่องมือ จากการทดลองและติดตามผลครั้งที่ 2 ยังมีปัญหาเครื่องจักรอยู่ทั้งหมด 10 ปัญหาและแบ่งเป็นปัญหาที่ต้องทำการปรับปรุงโดยฝ่ายวิศวกรรม 7 ปัญหา และมีปัญหาที่ทางหน่วยงานทดลองประกอบรถยนต์รุ่นใหม่ ต้องทำการร่วมทดลองมีอยู่ 3 รายการ คือ การทดลองเครื่องตั้งมุมล้อ เครื่องยิงยูโบล์ท และเครื่องโรยกระจก ซึ่งได้กำหนดตารางการทดลองเพิ่มเติมและค้นหาปัญหาดังตารางที่ 6.13

ตารางที่ 6.13 แผนการทดลองเครื่องมือเครื่องจักรเพิ่มเติม

ลำดับ	เครื่องมือเครื่องจักร	มิถุนายน 2542			
		สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
1	เครื่องตั้งมุมล้อ	←			
2	เครื่องยิงยูโบล์ท		←		
3	เครื่องโรยกาวกระจก			←	

จากการทดลองในการค้นหาปัญหาของเครื่องมือเป็นพิเศษพบว่าเครื่องตั้งมุมล้อนั้นมีค่าหลายตัวขึ้นกับรุ่นของรถยนต์ ดังนั้นการทดลองครั้งนี้ก็ไม่สามารถครอบคลุมการตั้งค่าของมุมล้อทั้งหมด ดังตารางที่ 6.14

ตารางที่ 6.14 การตั้งมุมล้อประเภทต่าง ๆ

ประเภทของการตั้งมุมล้อ		ทดลองแล้ว		ยังไม่ได้ทดลอง
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	
4 × 2	7	1	1	5
4 × 4	8	2	2	4
2 × 4	2	1	0	1
รวม	**17**	**4**	**3**	**10**

ยังขาดมุมล้อที่ยังไม่ได้ถูกทดลองอีก 10 แบบ ซึ่งไม่สามารถทำในช่วงการทดลองนี้ ดังนั้น การทดลองคราวหน้าจะทดลองอีก 3 แบบ และที่เหลืออีก 7 แบบจำเป็นต้องทำการควบคุมและปรับข้อมูลในช่วงการผลิตจริงโดยการควบคุมติดตามของฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายควบคุมคุณภาพและหน่วยงานทดลองรถยนต์รุ่นใหม่ จนกว่ารถยนต์จะถูกผลิตหมดทุกรุ่น

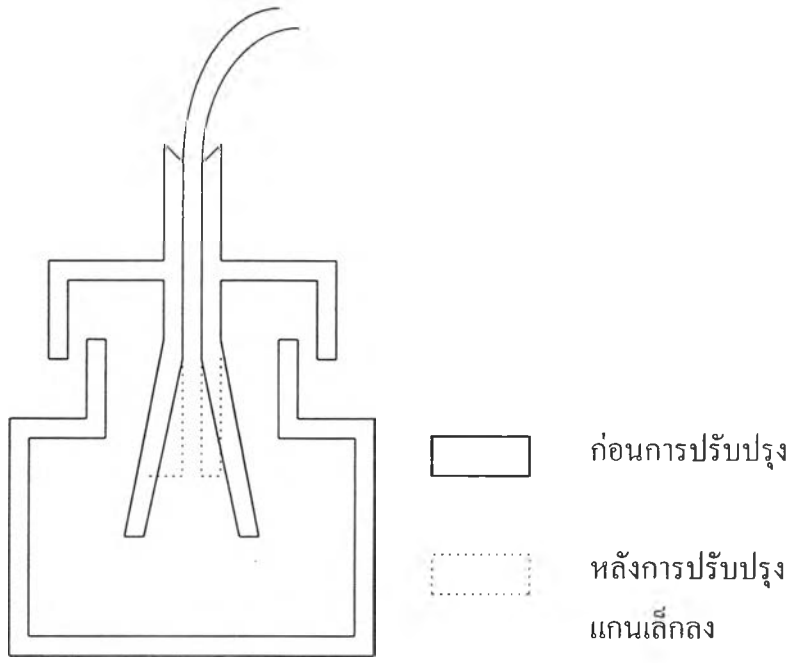
ส่วนเครื่องบินยูโบร์ทนั้นตรวจเช็คและทดลองแล้วพบว่าขนาดของโบล์ทมีความยาวมากกว่ารุ่นเก่าเล็กน้อยทำให้การยิงโบล์ทเข้าไปสุดต้องมีการปรับปรุงความลึกของหัวบล็อคสำหรับยิงโบล์ท โดยฝ่ายวิศวกรรมจะทำการแก้ไขการทดลองรอบสุดท้าย

เครื่องโรยกาวเมื่อมีการทดลองหาแรงดั นกาวที่เหมาะสมก็สามารถตั้งเครื่องได้ และจะทำการติดตามผลในการทดลองครั้งสุดท้ายอีกครั้ง

6.2.5 การปรับปรุงด้านอุปกรณ์ซึ่งเป็นเรื่องของการใช้พื้นที่ ยังคงอาศัยกระบวนการวิเคราะห์การออกแบบชั้นวางโดยพยายามจัดเรียงชิ้นส่วน เพื่อให้เกิดช่องว่างน้อยที่สุด และทำการปรับชิ้นส่วนที่ละตัว มีบางกระบวนการต้องทำการจัดงานใหม่เพื่อใช้ชิ้นส่วนสามารถย้ายไปยังจุดอื่นได้

6.2.6 การปรับปรุงด้านอุปกรณ์ พบว่า ระดับดัชนีวัดประสิทธิภาพของการออกแบบอุปกรณ์มีปัญหาที่พบคือการออกแบบไม่สมบูรณ์หลัก ๆ ในชุดภาชนะขนท่อไอเสียและภาชนะขนแม่ปั๊มเบรค อันเนื่องมาจากความหลากหลายของชนิดท่อไอเสีย ซึ่งมีถึง 8 แบบ และแม่ปั๊มเบรค ซึ่งมีถึง 13 แบบ ทำให้ช่องการทดลองประกอบรถยนต์ 7 คันที่ผ่านมาไม่สามารถครอบคลุมซึ่งชนิดของชิ้นส่วนทุกแบบ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องสั่งซื้อและขอความร่วมมือยังผู้จัดทำ (Maker) เพื่อขอชิ้นส่วนตัวอย่างมาทำการทดลองก่อนการทดลองครั้งสุดท้าย

6.2.7 การปรับปรุงด้านวัตถุดิบ พบว่า ระดับปัญหาของการใช้วัตถุดิบ เป็นปัญหาที่ยังค้างอยู่ในด้านของวัตถุดิบมี 1 ปัญหา คือ การเติมน้ำมันเพาว์เวอร์ ซึ่งยังขาดอยู่ ดังนั้นจึงต้องร่วมกันทดลองหาสาเหตุของปัญหานี้ และจากการเข้าร่วมทดลองและวิเคราะห์ปัญหา พบว่า ขนาดของกระปุกน้ำมันเพาว์เวอร์มีหลายแบบแต่การนำหัวเติม มีแกนกลางที่ใหญ่เกินไปทำให้ปริมาณน้ำมันที่เติมขาดไป ดังนั้นจึงต้องลดขนาดของแกนเติมน้ำมันให้เล็กลงเพื่อเพิ่มปริมาณน้ำมัน



รูปที่ 6.25 การปรับปรุงหัวเติมน้ำมันเพาว์เวอร์

จากการปรับปรุงทั้งหมดที่กล่าวมาจะทำการติดตามผลในการทดลองครั้งสุดท้ายต่อไป