

## บทที่ 4

### การสร้างข้อมูลมาตรฐาน

การประยุกต์ใช้ระบบ เวลาที่กำหนดไว้ เพื่อสร้างข้อมูลมาตรฐานของงานวิจัยนี้แบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน คือ ข้อมูลมาตรฐานในส่วนของแผนกต่าง , แผนกฝัง และ แผนกขีดและจุด รายละเอียดของการสร้างข้อมูลมาตรฐาน ที่จะยกมาแสดง เป็นตัวอย่างงานบทนี้จะ เป็น เพียงการสร้างข้อมูล มาตรฐานของแผนกต่าง เท่านั้น

#### 1. การสำรวจเบื้องต้น และการจัดงานให้เป็นมาตรฐาน

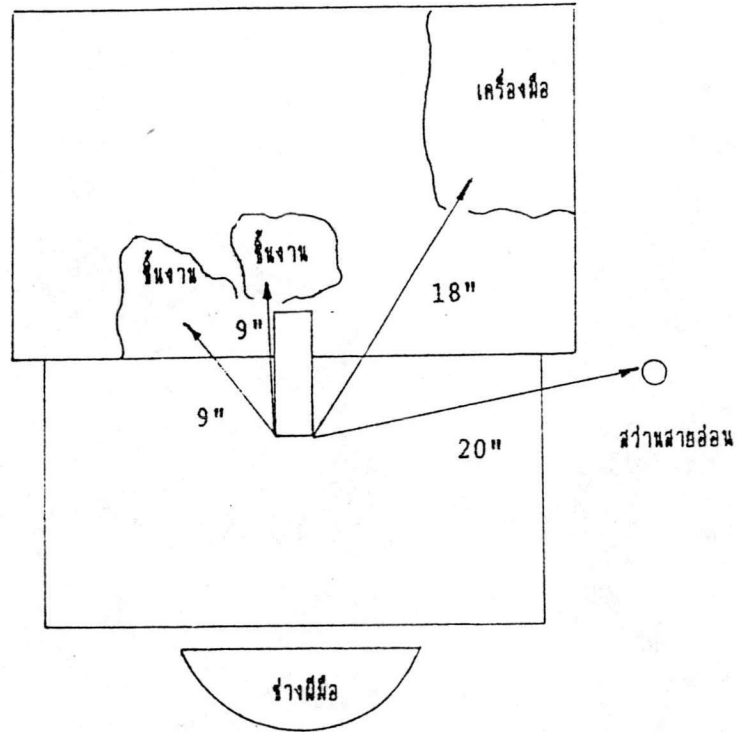
1.1 ลักษณะของการผลิตงาน เครื่องประดับ การผลิตงาน เครื่องประดับ เป็นงานผลิตที่ใช้แรงงานฝีมือ เป็นส่วนหนึ่ง การดำเนินงานผลิตจะเป็นแบบลักษณะ นาชิ้นงานมาทำการผลิต ณ.โต๊ะทำงานของช่างฝีมือแต่ละคนที่รับชิ้นงานนั้นๆ เป็นส่วนหนึ่ง งานแต่ละแผนกการผลิตจนสำเร็จ เป็นงานสำเร็จรูปของแต่ละแผนก สำหรับฝังงานได้แสดงไว้ดังรูปที่ 4.1

1.2 ลักษณะของชิ้นงานแหวนที่ผลิต สำหรับการดำเนินงานแผนกต่างนี้ จะมีวิธีการการทำงานตามลักษณะของชิ้นงานคือ แหวน ซึ่งงานที่นี้เป็นแหวนที่ทำจากทองคำ 60% แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ สำหรับการดำเนินงานแผนกต่างก็คือ แหวนธรรมดาและแหวนสอด

ซึ่งงานที่นี้จะกล่าวถึงขั้นตอนของวิธีการการทำงานในทุกกรณี เมื่อช่างได้รับงานมาผลิตของแหวนธรรมดา ซึ่งเป็นงานส่วนหนึ่งที่ได้มีการผลิตเกิดขึ้น ซึ่งแสดงแผนภูมิกระบวนการผลิตต่อเนื่อง ดังรูปที่ 4.2

1.3 มาตรฐานการใช้เครื่องมือ สำหรับมาตรฐานของวิธีการและการใช้เครื่องมือ ทางโรงงานได้มีช่างฝีมืออาวุโสที่เรียกว่า อาจารย์ ได้เป็นผู้กำหนดถึง เทคนิคและวิธีการ

เหล่านี้ทั้งสิ้น เครื่องมือที่ใช้ในการทำงานประจำแผนกได้แสดงไว้ดังงานภาคผนวก จ.



รูปที่ 4.1 ชิ้นงานของบริเวณปฏิบัติการต่าง

## สัญลักษณ์

## ขั้นตอนของวิธีการ

1	ตัดกิ่งจากตัวแหวน
2	ใส่ใบ เลื่อย
3	ทากความสะอาด
4	ตะไบกิ่ง
3	ทากความสะอาด
5	วัดขนาดแหวน
6	เคาะขนาดแหวน (ไม่ตัดก้าน เคาะทีละชั้น)
5	วัดขนาดแหวน (ไม่ตัดก้าน)
6	เคาะขนาดแหวน (ไม่ตัดก้าน เคาะทีละชั้น)
5	วัดขนาดแหวน (ไม่ตัดก้าน)
7	เลื่อยตัดขนาด (ตัดลดขนาด)
3	ทากความสะอาด
8	ออกแรงตีตังงาน (ตัดลดขนาด)
6	เคาะขนาดแหวน (ตัดลดขนาด เคาะทีละชั้น)
5	วัดขนาดแหวน (ตัดลดขนาด)
6	เคาะขนาดแหวน (ตัดลดขนาด เคาะทีละชั้น)
5	วัดขนาดแหวน (ตัดลดขนาด)
9	เชื่อมก้านแหวน (ตัดลดขนาด)
6	เคาะขนาดแหวน (ตัดลดขนาด เคาะทุกชั้น)
7	เลื่อยตัดขนาด (ตัดขยายขนาด)
3	ทากความสะอาด
6	เคาะขนาดแหวน (ตัดขยายขนาด เคาะทีละชั้น)
5	วัดขนาดแหวน (ตัดขยายขนาด)
10	วัดขนาดแหวนต่อก้าน

รูปที่ 4.2 แผนภูมิกระบวนการผลิตต่อ เนื่องของการแต่งแหวนธรรมดา

สัญลักษณ์	ขั้นตอนของวิธีการ
⑪	หลอมก้อน
⑫	รีดก้อน
⑬	ตัดก้อนที่รีด เพื่อขยายขนาด
⑭	นำสีก้อน
⑧	ออกแรงตัดงาน (ตัดขยายขนาด)
⑨	เชื่อมก้อนแหวน (ตัดขยายขนาด)
⑮	ตะบะหลังการ เชื่อม
③	ทาคความสะอาด
⑥	เคาะขนาดแหวน (ตัดขยายขนาด เคาะทุกชั้น)
⑯	เคาะข้างแหวน
⑰	เปลี่ยนดอกสว่านสายอ่อน
⑱	ขีดแหวนด้วยสว่านสายอ่อน (ดอก เม็ดมะยมใหญ่)
⑰	เปลี่ยนดอกสว่านสายอ่อน
⑱	ขีดแหวนด้วยสว่านสายอ่อน (ดอก เม็ดมะยม เล็ก)
⑰	เปลี่ยนดอกสว่านสายอ่อน
⑱	ขีดแหวนด้วยสว่านสายอ่อน (ดอกหางหนู)
⑰	เปลี่ยนดอกสว่านสายอ่อน
⑱	ขีดแหวนด้วยสว่านสายอ่อน (ดอก เจียร์)
⑰	เปลี่ยนดอกสว่านสายอ่อน
⑲	ขีดด้านในแหวนด้วยสว่านสายอ่อน
③	ทาคความสะอาด
⑳	ตอกตรา
⑰	เปลี่ยนดอกสว่านสายอ่อน
㉑	ตัดกระดาษทรายผ่านกลม

รูปที่ 4.2 (ต่อ)



สัญลักษณ์	ขั้นตอนของวิธีการ
(18)	ขีดแหวนด้วยสว่านสายอ่อน (ดอกกระดาศทรายกลม)
(22)	ปักกระดาศทราย
(17)	เปลี่ยนดอกสว่านสายอ่อน
(18)	ขีดแหวนด้วยสว่านสายอ่อน (ดอกกระดาศมีวน เล็ก)
(17)	เปลี่ยนดอกสว่านสายอ่อน
(18)	ขีดแหวนด้วยสว่านสายอ่อน (ดอกกระดาศมีวนใหญ่)
(3)	ทากความสะอาด
(23)	เชื่อมซ่อมตามด
(17)	เปลี่ยนดอกสว่านสายอ่อน
(18)	ขีดแหวนด้วยสว่านสายอ่อน (ดอกกระดาศทรายกลม)
(17)	เปลี่ยนดอกสว่านสายอ่อน
(18)	ขีดแหวนด้วยสว่านสายอ่อน (ดอกกระดาศมีวน เล็ก)
(17)	เปลี่ยนดอกสว่านสายอ่อน
(18)	ขีดแหวนด้วยสว่านสายอ่อน (ดอกกระดาศมีวนใหญ่)
(3)	ทากความสะอาด
(22)	ปักกระดาศทราย
(24)	ขีดแหวนด้วยกระดาศทรายหุ้มตะไบ
(3)	ทากความสะอาด
(25)	ต้มทากความสะอาดด้วยสารส้ม

#### รูปที่ 4.2 (ต่อ)

## 2. การกำหนดงานที่ครอบคลุม

2.1 การจำแนกกลุ่มของแหวนตามลักษณะขนาด งานแต่งแหวนที่ช่างได้รับมา  
ผลิตนั้น ก่อนอื่นจะต้อง แยกแยะจำนวนแหวนที่รับมาผลิต ซึ่งสามารถแบ่งจำนวนแหวนที่รับมา

ผลิตรอกมาได้ 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ตามลักษณะขนาดที่ต้องการทำการตัดต่อก็คือ

1. แหวนที่ไม่ต้องตัดก้านเพื่อขยายหรือลดขนาด
2. แหวนที่ตัดก้านเพื่อลดขนาด
3. แหวนที่ตัดก้านเพื่อขยายขนาดโดยประกอบก้านทอง เข้าไปใน

ช่องก้านแหวนที่ตัด

โดยที่ แหวนที่ไม่ต้องตัดหรือลดขนาดนี้จะมีขนาดพื้นฐาน คือ ขนาดเดิมของชิ้นงานที่ช่างได้รับมา เล็กกว่าขนาดของแหวนที่ต้องการ 1-2 เบอร์ (เช่น ขนาดพื้นฐาน 7 ขนาดที่ต้องการในกลุ่มนี้คือ 7.5 , 8 )

แหวนที่ตัดก้านเพื่อลดขนาด มีขนาดพื้นฐานเท่ากับหรือใหญ่กว่าขนาดของแหวนที่ต้องการ

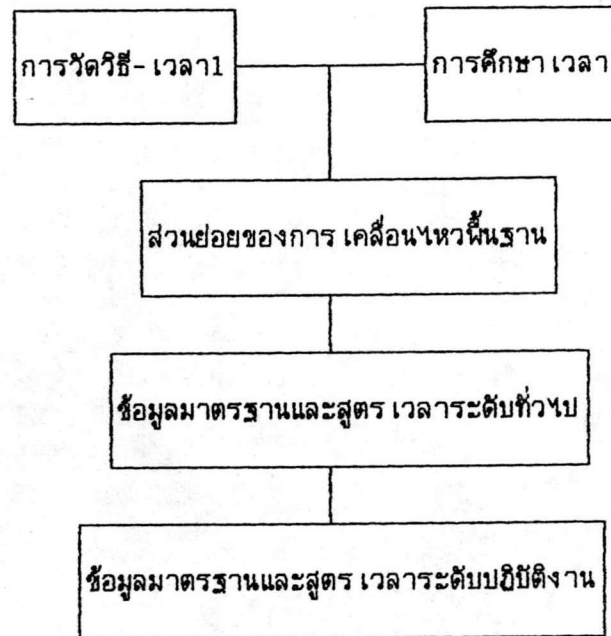
แหวนที่ตัดก้านเพื่อขยายขนาด มีขนาดพื้นฐานเล็กกว่าขนาดแหวนที่ต้องการ มากกว่า 2 เบอร์ขึ้นไป (เช่นขนาดพื้นฐานคือ 7 ขนาดของแหวนที่ต้องการในกลุ่มนี้ คือ 8.5 ขึ้นไป)

2.2 ตัวแบบของแหวนที่ใช้ในข้อมูลมาตรฐาน สำหรับข้อมูลมาตรฐานนี้จะใช้ตัวแบบของแหวนซึ่งเป็นตัวอย่างจากโรงงานที่ทำการผลิตอยู่ในช่วงของการทำการวิจัย 70 แบบ ซึ่งสามารถจัดแบ่งเป็นกลุ่มตามลักษณะของแบบแหวนซึ่งมีผลต่อเวลาที่ควบคุมโดยกระบวนการ 10 กลุ่ม ซึ่งแบบต่าง ๆ เหล่านี้จะได้ออกแบบมาจากนักออกแบบเครื่องประดับซึ่งลักษณะต่าง ๆ นั้นจะขึ้นอยู่กับความนิยมในช่วงเวลานั้น ๆ

2.3 โครงสร้างของข้อมูลมาตรฐาน ข้อมูลมาตรฐานนี้ได้ถูกแบ่งออกเป็น 2 ระดับคือ ข้อมูลในระดับทั่วไป (UNIVERSAL LEVEL) และข้อมูลในระดับปฏิบัติงาน (OPERATION LEVEL) โดยที่จุดเริ่มของข้อมูลมาตรฐานนั้นมาจากขั้นตอนของวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐานของขั้นตอนของวิธีการทำงานทั้งหมดตามรูปที่ 4.2 ซึ่งสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ตัดก้างจากตัวแหวน
2. ใส่น้ำมันหล่อลื่น
3. ทำความสะอาด
4. ตะไบก้าง
5. วัดขนาดแหวน

6. เคาะขนาดแหวน
7. เส็ยตัดขนาด
8. ออกแรงตัดงาน
9. เชื่อมก้านแหวน
10. วัดขนาดแหวนที่ต้อก้าน
11. หลอมก้าน
12. รีดก้าน
13. ตัดก้านที่รีด เพื่อขยายขนาด
14. าส์ก้าน
15. ตะบหลังการ เชื่อม
16. เคาะข้างแหวน
17. เปลี่ยนดอกสว่านสายอ่อน
18. ชัดแหวนด้วยสว่านสายอ่อน
19. ชัดด้านในแหวนด้วยสว่านสายอ่อน
20. ตอกตรา
21. ตัดกระดาษทรายแผ่นกลม
22. ึ่งกระดาษทราย
23. เชื่อมซ่อมตามต
24. ชัดแหวนด้วยกระดาษทรายหุ่มตะบ
25. ต้มทาความสะอาดด้วยสารล้ม
26. วัดขนาดแหวนต้อก้าน
27. เคาะขนาดแหวนสอด
28. ตัด เอ็นแหวนสอด
29. ตะบ เอ็นแหวนสอด
30. ตะบช่องในแหวนสอด
31. ตะบข้างแหวนสอดตัว เสริม
32. ประกอบแหวนสอด



รูปที่ 4.3 โครงสร้างของข้อมูลมาตรฐานและสูตร เวลา

### 3.3. ประกอบแหวนสอดและเผา

งานขั้นตอนของวิธีการมูลฐานทั่วๆไป สามารถแบ่งการทำงานออกเป็นส่วนย่อยต่างๆได้ โดยที่ส่วนย่อย เหล่านี้ เป็นผลรวมของค่า เวลาจากการ เคลื่อนไหวในระบบการวัดวิธี- เวลา (MTM1) หรือค่า เวลาจากการศึกษา เวลา การทำงานในขั้นตอน เหล่านี้ได้แสดงให้เห็นได้จาก แผนภูมิสองมือ ดังงานตัวอย่างของการขีดแหวนด้วยสว่านสายอ่อน (ขั้นตอนที่ 18) ดังรูป 4.4

### 3. การแยกแยะส่วนย่อยงาน

เวลาที่ได้จากการทำงานจากแผนภูมิสองมือนี้แบ่งออกได้ เป็นสองประเภท นั่นคือ เวลาที่ควบคุมโดยคนและ เวลาที่ควบคุมโดยกระบวนการ

สำหรับ เวลาที่ควบคุมโดยคน สามารถแสดงได้ด้วยวิธีการของ เวลาที่กำหนดไว้โดยงานที่นี้ได้ ๑.๕ การวัดวิธี- เวลา



แผนก.....แต่งตัว เรือน..... การทำงาน.....ขีดแหวนด้วยสว่านสายอ่อน..... เครื่องมือที่ใช้ 1.สว่านสายอ่อน.. 2..... 3..... 4..... 5..... 6.....						workplace layout
มือซ้าย	f	LH	TMU	RH	f	มือขวา
			18.6	R20B		เอื้อมไปยังหัวสว่าน
			2.0	G1A		หยิบหัวสว่าน
			5.6	G2		ขยับ เพื่อการควบคุม
			18.2	M20B		นำมาที่แป้นไม้
รวม ส่วนย่อยที่ 1			<u>44.4</u>			
เอื้อมมาที่งาน	N	R9C	12.2N			
หยิบงาน	N	G4B	9.1N			
นำมาที่แป้น	N	M9B	12.7N			
ขยับงาน	N	G2	5.6N			
รวม ส่วนย่อยที่ 2			<u>39.6N</u>			
			21.6N	T90S	4N	หมุนงาน
			29.2N	EF	4N	เฟ่งสายตา
รวม ส่วนย่อยที่ 3			<u>50.8N</u>			

รูปที่ 4.4 แผนภูมิสองมือของการขีดแหวนด้วยสว่านสายอ่อน

มือซ้าย	f	LH	TMU	RH	f	มือขวา
รวม ส่วนย่อยที่ 4			4.6N <u>4.6N</u>	M2B	N	นำหัวสว่านเข้าหาชิ้นงาน
รวม ส่วนย่อยที่ 5			ZTN <u>ZTN</u>		ZTN	ขีดงาน
รวม ส่วนย่อยที่ 6			4.6N <u>4.6N</u>	M2B	N	นำหัวสว่านออกพ้นงาน
นางานออกจากแป้น ปล่อยงาน รวม ส่วนย่อยที่ 7	N N	M2B RL1	4.6N 2.0N <u>6.6N</u>			
รวม ส่วนย่อยที่ 8			18.2 2.0 <u>20.2</u>	M20B RL1		นำสว่านกลับที่ ปล่อยมือ
#1			44.4			
#2			39.6N			
#3			50.8N			
#4			4.6N			

รูปที่ 4.4 (ต่อ)

มือซ้าย	f	LH	TMU	RH	f	มือขวา
#5			ZTN			
#6			4.6N			
#7			6.6N			
#8			20.2			
รวมสูตรเวลา			64.6+	106.2N+ZTN		

รูปที่ 4.4 (ต่อ)



รูปที่ 4.5 การขีดด้วยสว่านสายอ่อน

การหาค่าเวลาโดยใช้วิธีการของการวัดวิธี- เวลา1 จะหาได้ดังต่อไปนี้ พิจารณาสวนย่อยที่ 2 งานช่องแรกของแผนภูมิ เป็นการบรรยายให้ทราบถึงวิธีการในการทำงานของมือซ้าย ซึ่งได้มาจากการสังเกต เป็นการทำงาน เอื่อมไปยังชิ้นงาน เพื่อนำมาที่แป้นไม้ ช่องถัดมาเป็นช่องของความถี่ (f) ซึ่งแสดงถึงตัวแปรที่เกี่ยวข้องในการทำงานในสวนย่อยนี้ นั่นคือค่า N สำหรับรายละเอียดของตัวแปร เหล่านี้จะได้แสดงในหัวข้อถัดไป ช่องต่อมาและช่องกลางของแผนภูมิสองมือ เป็นช่องของสัญลักษณ์ของการวัดวิธี- เวลา1 และค่า เวลาที่ได้จากตารางการวัดวิธี- เวลา1 คู่กับความถี่ที่เกิดขึ้นในบรรทัดนั้นตามลำดับ จากการทำงานในบรรทัดแรก เอื่อมไปทำงานตามรูปที่ 4.1 และรูปที่ 4.5 พบว่าเป็นการเอื่อมเป็นระยะทาง 9 นิ้ว ไปยังวัตถุที่วางรวมกันอยู่ เป็นกลุ่มที่การหาและการเลือกต้องเข้ามาเกี่ยวข้อง จากตารางที่ 4.1 ตารางการเอื่อมจะได้สัญลักษณ์ของการวัดวิธี- เวลาคือ R9C และมีค่าเวลาคือ 12.2 ซึ่งจะได้อ่านช่องกลางของตารางในบรรทัดนี้คือ 12.2N สำหรับในบรรทัดอื่นาก็เป็นงานทำนองเดียวกัน

ตารางที่ 4.1 ตารางการเอื่อม

TABLE I—REACH—R

Distance Moved Inches	Time TMU				Hand In Motion		CASE AND DESCRIPTION
	A	B	C or D	E	A	B	
1/2 or less	2.0	2.0	2.0	2.0	1.6	1.6	A Reach to object in fixed location, or to object in other hand or on which other hand rests.
1	2.5	2.5	3.6	2.4	2.3	2.3	
2	4.0	4.0	5.9	3.8	3.5	2.7	
3	5.3	5.3	7.3	5.3	4.5	3.6	B Reach to single object in location which may vary slightly from cycle to cycle.
4	6.1	6.4	8.4	6.8	4.9	4.3	
5	6.5	7.8	9.4	7.4	5.3	5.0	
6	7.0	8.6	10.1	8.0	5.7	5.7	
7	7.4	9.3	10.8	8.7	6.1	6.5	
8	7.9	10.1	11.5	9.3	6.5	7.2	C Reach to object jumbled with other objects in a group so that search and select occur.
9	8.3	10.8	12.2	9.9	6.9	7.9	
10	8.7	11.5	12.9	10.5	7.3	8.6	
12	9.6	12.9	14.2	11.8	8.1	10.1	D Reach to a very small object or where accurate grasp is required.
14	10.5	14.4	15.6	13.0	8.9	11.5	
16	11.4	15.8	17.0	14.2	9.7	12.9	
18	12.3	17.2	18.4	15.5	10.5	14.4	
20	13.1	18.6	19.8	16.7	11.3	15.8	
22	14.0	20.1	21.2	18.0	12.1	17.3	E Reach to indefinite location to get hand in position for body balance or next motion or out of way.
24	14.9	21.5	22.5	19.2	12.9	18.8	
26	15.8	22.9	23.9	20.4	13.7	20.2	
28	16.7	24.4	25.3	21.7	14.5	21.7	
30	17.5	25.8	26.7	22.9	15.3	23.2	

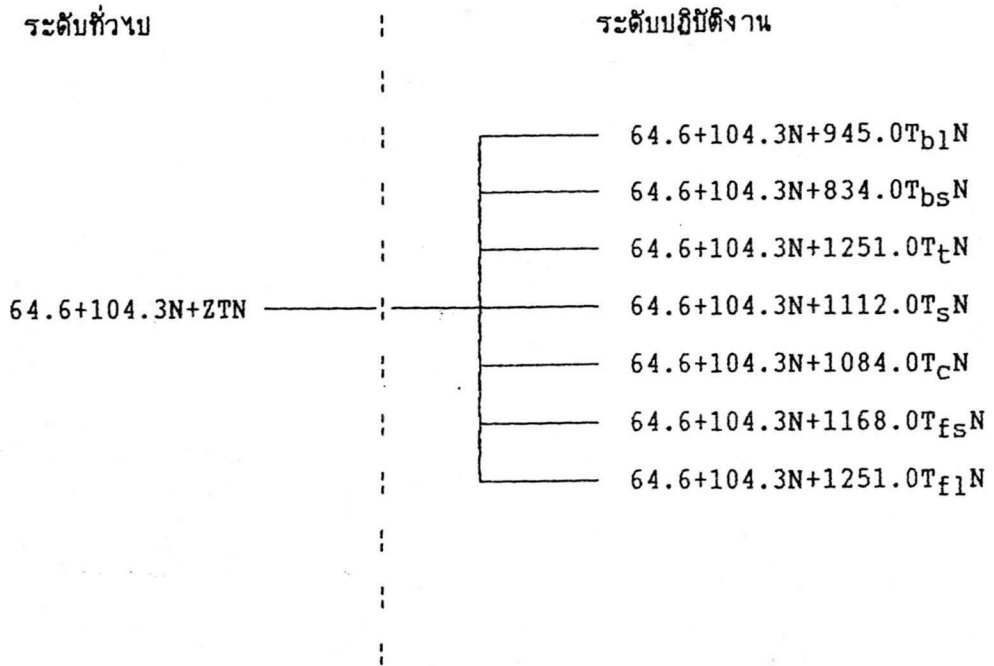
ส่วน เวลาที่ควบคุมด้วยกระบวนการ ซึ่งในตัวอย่างนี้ยังเป็นอยู่ในรูปของตัวแปร ไม่อาจหาได้ด้วยวิธีการของ เวลาที่กำหนดไว้แต่จะหาได้จากวิธีการศึกษา เวลาซึ่งจะได้แสดงรายละเอียดต่อไป

4. การกำหนดเวลาที่ส่วนย่อยที่ทำโดยคน, การสร้าง เวลาส่วนย่อยที่ควบคุม  
โดยกระบวนการและการรวมข้อมูลและสูตรทั้งหมด

ตัวแปรที่เกิดขึ้นในข้อมูลมาตรฐานและสูตรเวลา ที่แสดงไว้ในช่องของความถี่ (f) ในแผนภูมิสองมือนั้น เป็นผลจากคุณสมบัติของชิ้นงาน และเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต งาน เรื่องของ จำนวน, ลักษณะ, ชนิด ฯลฯ ที่มีผลต่อเวลาในการทำงาน ดังเช่นตัวแปรในตัวอย่างของแผนภูมิสองมือนีตัวแปร N, T และ Z โดยที่ N คือจำนวนแหวนที่การทำงานในส่วนย่อยนั้นต้องมีการทำงานตามจำนวนแหวนนี้ T คือค่าปัจจัยของ เวลาที่ควบคุมด้วยกระบวนการของดอกสว่านที่ใช้ในการขัดแต่งซึ่งจะมีค่า เปลี่ยนไปตามกลุ่มย่อยของแบบตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย โดยได้จากการประมาณจากประสบการณ์ของช่างฝีมืออาวุโสในตำแหน่งอาจารย์ ส่วนค่า Z เป็นค่าเวลาที่ควบคุมด้วยกระบวนการของการแต่งด้วยสว่านสายอ่อน ซึ่งได้ค่าเวลาจากการศึกษาเวลา โดยใช้แบบในกลุ่ม A1 ของแหวนตัว เสริมและใช้แบบในกลุ่ม C1 ในการดอกสว่าน เม็ดมะยม เป็นเวลาตัวอย่างในการศึกษา ค่า Z นี้ในข้อมูลมาตรฐานและสูตรเวลาระดับปฏิบัติงานจะเป็นค่าตัวคงที่ของ เวลาที่กล่าวมาข้างต้น โดยมีตัวแปร T ของดอกสว่านรูปแบบต่างๆ เป็นตัวปรับค่าเวลานี้ เข้ากับแบบต่างๆ ที่เปลี่ยนไปในการวิจัย

เมื่อได้ค่าเวลาในแต่ละส่วนย่อยในขั้นตอนมาตรฐานของวิธีการมาครบแล้ว ทั้งค่าเวลาที่ควบคุมโดยคนและ เวลาที่ควบคุมโดยกระบวนการ ก็จะถูกทำการรวมค่าเวลาออกมาในรูปของสูตรเวลา หรือข้อมูลมาตรฐาน ซึ่งข้อมูลมาตรฐานและสูตรเวลานี้ เป็นข้อมูลมาตรฐานและสูตรเวลาในระดับทั่วๆไป ดังแสดงในรูปที่ 4.4

จากข้อมูลมาตรฐานและสูตรเวลาในระดับทั่วๆไป เพื่อที่จะนำไปอธิบายถึงข้อมูลมาตรฐานและสูตรเวลาในทุกๆขั้นตอนของวิธีการที่เกิดขึ้นได้ ก็จะต้องมีการขยายข้อมูลมาตรฐานและสูตรเวลานี้ โดยการแปลงตัวแปรที่ใช้ในสูตรเวลาให้มีความซับซ้อนตามขั้นตอนของวิธีการที่มีความหลากหลายมากขึ้น ซึ่งข้อมูลมาตรฐานและสูตรเวลานี้ เป็นข้อมูลมาตรฐานและสูตรเวลาระดับปฏิบัติการ การขยายสูตรได้แสดงดังในรูป



รูปที่ 4.6 การแปลงสูตรเวลาของการขีดแหวนด้วยสว่านสายอ่อน

โดยที่

- $T_{b1}$  = ค่าปัจจัยการแต่งด้วยสว่านสายอ่อนหัว เม็ดมะยมใหญ่  
 $T_{bs}$  = ค่าปัจจัยการแต่งด้วยสว่านสายอ่อนหัว เม็ดมะยม เล็ก  
 $T_t$  = ค่าปัจจัยการแต่งด้วยสว่านสายอ่อนหัวดอกหางหนู  
 $T_s$  = ค่าปัจจัยการแต่งด้วยสว่านสายอ่อนหัวดอก เจียร์  
 $T_c$  = ค่าปัจจัยการแต่งด้วยสว่านสายอ่อนหัวกระดาษทรายแผ่นกลม  
 $T_{fs}$  = ค่าปัจจัยการแต่งด้วยสว่านสายอ่อนหัวกระดาษทรายม้วนกลม เล็ก  
 $T_{f1}$  = ค่าปัจจัยการแต่งด้วยสว่านสายอ่อนหัวกระดาษทรายม้วนกลมใหญ่

และงานที่นี้จะพบว่างานเทอมของค่า  $Z$  ได้ เป็นค่า เวลา ซึ่ง เป็นค่า เวลาที่ควบคุมด้วยกระบวนการซึ่งสามารถหาได้โดยวิธีการของการศึกษา เวลา ซึ่งงานที่นี้จะได้แสดงถึงการหาเวลาที่ควบคุมโดยกระบวนการ ของการขีดด้วยหัวสว่านสายอ่อนที่ใช้หัวขีดแผ่นกระดาษทรายกลม งานแผนกแต่งตัว เรือนที่มีสูตรเวลา คือ  $64.6+104.3N+1084.0T_cN$

#### 4.1 การหาเวลาที่ควบคุมด้วยกระบวนการโดยการศึกษาเวลา

##### 4.1.1 จำนวนครั้งที่ต้องการศึกษา

ตัวอย่างที่	$X_i$ (วินาที)	$X_i^2$
1	36.17	1308.27
2	44.03	1938.64
3	31.12	968.45
4	37.62	1415.26
5	38.71	1498.46
6	39.44	1555.51
7	40.52	1641.87
8	35.16	1236.23
9	37.71	1422.04
10	40.78	1663.01

$$\sum X_i = 381.26$$

$$\sum X_i^2 = 14647.75$$

หาจำนวนครั้งที่ต้องการทำการศึกษาเวลาจากสูตร

$$\begin{aligned}
 n &= [(40(n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2)^{0.5}) / \sum X_i]^2 \\
 &= [(40(10(14647.75) - (381.26)^2)^{0.5}) / 381.26]^2 \\
 &= 12.31 \sim 12 \text{ ครั้ง}
 \end{aligned}$$

จากการคำนวณพบว่าควรมีการศึกษาเวลา 12 ครั้ง ดังนั้นจึง เพิ่มจำนวนครั้งงานการศึกษา

ตัวอย่างที่	$X_i$ (วินาที)	$X_i^2$
1	36.17	1308.27
2	44.03	1938.64
3	31.12	968.45
4	37.62	1415.26
5	38.71	1498.46
6	39.44	1555.51
7	40.52	1641.87
8	35.16	1236.23
9	37.71	1422.04
10	40.78	1663.01
11	37.85	1432.62
12	42.59	1813.91

$$\sum X_i = 461.70$$

$$\sum X_i^2 = 17894.28$$

$$n = [(40(12(17894.28) - (461.70)^2)^{0.5}) / 461.70]^2$$

$$= 11.7 \sim 12 \text{ ครั้ง}$$

แสดงว่าสุ่มตัวอย่าง 12 ครั้งก็เป็นการเพียงพอตามหลักสถิติ

#### 4.1.2 การประเมินประสิทธิภาพของพนักงาน

งานที่จะใช้วิธีของ Westinghouse วิธีนี้จะประเมินประสิทธิภาพโดยแยกข้อสังเกตเป็น 4 ข้อคือ ประเมินทักษะ ประเมินความพยายาม ประเมินความเที่ยงตรง และประเมินสภาพแวดล้อม โดยมีรายละเอียดการให้คะแนนดังงาน Karger และ Bayha (1977) สำหรับงานอันนี้ ได้กำหนดคะแนนไว้ดังนี้

ด้านทักษะ (Skill)

คะแนน  $D = 0.00$  (Av.)



ด้านความพยายาม (Effort)	คะแนน	C2 = +0.02 (Good)
ด้านความเที่ยงตรงในเวลา (Consistency)	คะแนน	C = +0.01 (Good)
ด้านสภาพแวดล้อม (Condition)	คะแนน	E = -0.03 (Fair)
รวมประสิทธิภาพ		$1 + 0.00 + 0.02 + 0.01 - 0.03 = 1.00$
ดังนั้นประสิทธิภาพของการทำงาน		1.00 หรือ 100%

#### 4.1.3 การคำนวณหาเวลาปกติ (Normal Time)

$$\begin{aligned} \text{เวลาปกติของงาน} &= \text{เวลาจริง} * \text{ประสิทธิภาพ} \\ &= 39 * 1.00 = 39 \text{ วินาที} \end{aligned}$$

#### 4.1.4 การหาเวลาลดหย่อน (Allowance Time)

สำหรับ เวลาลดหย่อนนี้จะได้จากการคำนวณรอบ เวลาการผลิตรวม จึงไม่นำมาคำนวณในที่

#### 4.1.5 การหาเวลามาตรฐาน (Standard Time)

$$\begin{aligned} \text{เวลามาตรฐานในที่นี้จะมีค่าเท่ากับ เวลาปกติของงาน ดังนั้น} \\ \text{เวลามาตรฐาน} &= 39 \text{ วินาที} = 1084.0 \text{ TMU} \end{aligned}$$

### 5. การกำหนด และ ให้รหัสส่วนย่อยของงานที่ต้องการ

สำหรับข้อมูลมาตรฐานและสูตรเวลานี้ จะได้ใช้ระบบการให้รหัสแบบ "Alpha-mnemonic" ซึ่งขั้นตอนการให้รหัสที่จะแสดงต่อไปนี้นั้น จะเป็นการให้รหัสของข้อมูลมาตรฐานและสูตรเวลา ในระดับที่วางของแผนกแต่ง

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการให้รหัสเพื่อสร้าง เซต แรก โดยเน้นถึงการครอบคลุมและมีข้อจำกัดน้อยที่สุดของการดำเนินงานในขั้นตอนต่าง ๆ

โดยการแจกแจงครั้งแรก จะได้ชุดของรหัส เซตแรกดังนี้

A Assemble	I	Q
B Bending	J	R Roll
C Cut	K	S Soldering
D	L Liquidize	T Toolsetting
E	M Measure	U
F File	N	V
G Grind	O	W Wash
H House Keeping	P Punch	Y

จากการแจกแจงครั้งนี้พบว่าในการดำเนินงานภายใต้รหัส Assemble และ Punch นั้น มีการดำเนินงานบางประเภทที่สมควรจะแยกรหัสงานเซตนี้ออกมา เพื่อความสะดวกในการกำหนดเขตต่าง ๆ ต่อไป

ดังนั้นจึงได้มีการจัดรหัสการแจกแจงใหม่ จากการพิจารณาอย่างยากเย็น ได้ผลการแจกแจงดังนี้ คือ

A Assemble	I	Q
B Bend	J	R Roll
C Cut	K Keep clean	S Soldering
D	L Liquidize	T Tool setting
E	M Measure	U
F File	N	V
G Grind	O	W Wash
H Hammering	P Punch	Y

ขั้นตอนที่ 2 การเข้ารหัสงานเซตที่สอง จะเป็นการบ่งชี้ที่น้อยลงต่อไป ถึงการดำเนินงานจากเขตแรก ซึ่งจะแสดงให้เห็นรายการแจกแจงของ CUT

B	Branch
G	Gold Wire
W	Webs
S	Size

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการทำให้รหัสในเซตที่สาม ซึ่งจะเป็นการแจกจ่ายละเอียดของ  
การดำเนินงานที่มีลักษณะปกติย่อยบางประการแตกต่างกันไป ตัวอย่างที่จะแสดงนี้จะ เป็น ส่วนหนึ่ง  
ของการดำเนินงาน CUT ของรหัสใน ข้อมูลมาตรฐาน สูตรเวลาในระดับปฏิบัติงาน  
ซึ่งจะเห็นได้ชัดกว่า

BI	Branch ,Insert ring
BN	Branch ,Normal ring
GN	Gold Wire , Normal ring
GM	Gold Wire , Main ring
GL	Gold wire , Complement ring

ขั้นตอนที่ 4 เป็นเซตสุดท้ายของรหัสในข้อมูลมาตรฐานและสูตรเวลานี้ ซึ่งจะ  
แจกแจงการดำเนินงานขั้นย่อยสุด

GCE	Gold Wire , Complement ring , Enlarge size
WMN	Webs , main ring , No cut
WMR	Webs , Main ring , Reduce size
WME	Webs , Main ring , Enlarge size

รายละเอียดของรหัสที่ให้ไว้กับข้อมูลมาตรฐานและสูตรเวลานี้ ๖ ได้ถูกแสดงไว้ใน  
ภาคผนวก ฉ. และในภาคผนวก ค. ซึ่งได้แสดงโดยกำกับขั้นตอนของวิธีการในการทำงานไว้ด้วย



6. การทดสอบความถูกต้อง

เป็นการเปรียบเทียบ ระหว่างผลที่ได้จากการใช้ข้อมูลมาตรฐานและสูตร เวลา คำนวณค่า เวลามาตรฐานกับค่าเฉลี่ย เวลาที่เกิดขึ้นจากการทำงานเท่าที่สามารถรวบรวมมาได้ใน ระหว่างการทำงานวิจัย และค่าเฉลี่ยของ เวลาการทำงานโดยการประมาณของช่างฝีมือจากประ สบการณ์ซึ่งรายละเอียด แสดงไว้ในภาคผนวก ก. และได้แสดงการเปรียบเทียบในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่า เวลามาตรฐานในการแต่ง

กลุ่ม	แบบ	ขนาด เต็ม-ทั้งหมด (จำนวน)	เวลาที่เกิด ขึ้น (ชั่วโมง)	ค่าเฉลี่ย (ชั่วโมง)	เวลามาตรฐาน (ชั่วโมง)	ค่าเฉลี่ยจากช่าง (ชั่วโมง)
A	2008	7-6.5(1)	6.01	5.99 (S.D = 0.11)	5.73	5.6 (S.D=0.45)
			6.14			
			5.95			
			5.88			
B	3502	7-7(15)	5.24	5.09 (S.D = 0.17)	4.70	4.5 (S.D=0.53)
			5.13			
			4.90			
C	3510	7-8.5(12)	4.25	3.95 (S.D = 0.26)	3.32	3.45 (S.D=0.37)
			3.84			
			3.76			
G	3251	7-6.5(10)	3.03	3.04 (S.D = 0.06)	2.89	2.85 (S.D=0.24)
			3.02			
			3.00			
			3.13			

จากการเปรียบเทียบตารางข้างต้น พบว่าค่าเฉลี่ยของเวลาที่เกิดขึ้น, ค่าเวลามาตรฐาน และค่าเฉลี่ยที่ได้จากการประมาณของช่างมีค่าใกล้เคียงกัน

สำหรับส่วนย่อยต่างๆ ที่ประกอบขึ้นมานั้นก็ได้รับการทบทวน และเปรียบเทียบกับการทำงานจริงว่าส่วนย่อยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานจริงนั้นได้ถูกละเลยหรือไม่ ก่อนที่จะได้สรุปออกมาเป็นข้อมูลมาตรฐาน และสูตรเวลานี้

## 7. การประมวลผลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และเตรียมรายงานขั้นสุดท้าย

7.1 การประมวลผลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ข้อมูลมาตรฐานและสูตรเวลาในแต่ละขั้นตอนการดำเนินงาน ได้ถูกรวบรวมขึ้นมาและนำมาเขียนเป็นโปรแกรมใช้งานด้วยภาษาBASIC และได้ทำการ COMPILE บน TURBO BASIC ซึ่งจะช่วยให้การปฏิบัติงานของข้อมูลมาตรฐาน และสูตรเวลาที่ซับซ้อนนี้ สามารถใช้งานได้อย่างสะดวกยิ่งขึ้น สำหรับรายละเอียดของโปรแกรมนี้ ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก.

การใช้โปรแกรมนี้จะเริ่มต้นด้วยการเรียกแบทช์ไฟล์ออกมาใช้งานโดยผ่านดอสซึ่งจะขึ้นเมนูมาให้เลือกว่าต้องการจะคำนวณเวลามาตรฐานจากข้อมูลมาตรฐานและสูตรเวลาของแผนกใด ดังรูป

```
*****
Standard Data
*****
```

- 1.For finishing work
- 2.For setting work
- 3.For polishing work
- 0.Return to DOS

.....Please select number....

รูปที่ 4.7 เมนูของแบทช์ไฟล์ในการเลือกรายการคำนวณเวลามาตรฐาน

MODEL CODE? 3251  
 BASIC SIZE? 7  
 NUMBER OF RING PER CRAFTMAN(N)? 10  
 size that desire? 6.5  
 number of rings for this size(<=N)? 10  
 0 , 10 , 0 , 0  
 NUMBER OF DEFECT RING? 3  
 NUMBER OF BRANCH PER RING (A)? 2  
 DISTANCE FROM WORK TABLE TO ANOTHER WORKPLACE (F)? 40  
 VARIABLE FOR PUNCH TRADE MARK (Q,0 OR 1)? 1  
 Basic time in THU 193448.609375  
 Basic time in hour 1.932939767837524  
 STD Time(Basic time\*Combine factor) 2.887811899185181  
 Do you want some report?(y or n)?

#### รูปที่ 4.8 ชุดคำถามในกรณีแหวนธรรมดา

เมื่อทำการเลือกงานกรีดของแผนกแตงนี้ ก็จะมีคำถามถึงแบบของแหวน ที่ต้องการคำนวณหาเวลามาตรฐาน (MODEL CODE?) เมื่อป้อนข้อมูลหมายเลขประจำแบบซึ่งเป็นตัวเลข 4 หลัก พร้อมทั้งกดแป้น " enter " ลงไปเรียบร้อยแล้ว คำถามต่อไปที่โปรแกรมถามถึงก็คือ ขนาดพื้นฐาน ของตัวแหวนที่จะทำการแตงหลังจากนั้นหาก เป็นกรีดของแหวนธรรมดาจะมีคำถามประกอบการคำนวณ ของข้อมูลมาตรฐานและสูตรเวลาเป็นลำดับดังนี้

- จำนวนแหวนที่ช่างฝีมือทำการผลิต "number of ring per craftman (N)?"
- ขนาดที่ต้องการทำ "size that desire"
- จำนวนแหวนสำหรับขนาดนี้ "number of rings for this size (<=N )"
  - จำนวนแหวนที่มีจุดเสีย "number of defect ring "
  - จำนวนกิ่ง (จุด)ต่อแหวนหนึ่งวง "number of branch per ring (R)"

- ระยะทางจากโต๊ะทำงานไปยังบริเวณ งานอื่น (ฟุต)"distance from work table to another workplace (F)?"

- ตัวแปร สำหรับการตอกตรา (0 ไม่ตอก , 1 ตอก ) "variable for punch trade mark (Q,0 OR 1)? "

ตัวอย่างของชุดคำถามกรณีแหวนธรรมดาแสดงในรูป 4.8

MODEL CODE? 2008  
 BASIC SIZE? 7  
 NUMBER OF MAIN RING PER CRAFTMAN(NO)? 5  
 NUMBER OF COMPLEMENT RINGS PER ONE MAIN RING(IC)? 3  
 size that desire? 7  
 number of rings for this size(<=N)? 4  
 size that desire? 6.5  
 number of rings for this size(<=N)? 1  
 0 , 5 , 0 , 0 , 15 , 0 , 0  
 NUMBER OF DEFECT RING (NOB,NID)? 1,3  
 NUMBER OF BRANCH PER MAIN RING (AO)? 1  
 NUMBER OF BRANCH PER COMPLEMENT RING (AI)? 1  
 DISTANCE FROM WORK TABLE TO ANOTHER WORK PLACE (F)? 40  
 TRADE MARK PUNCH VARIABLE FOR MAIN RING (0,0 OR 1)? 1  
 TRADE MARK PUNCH VARIABLE FOR COMPLEMENT RING (1,0 OR 1)? 1  
 NUMBER OF WEB PER MAIN RING (T)? 3  
 Basic time in THU 383678.96875  
 Basic time in hour 3.833722591400146  
 STD Time(Basic time\*Combine factor) 5.72758150100708  
 Do you want some report?(y or n)?

รูปที่ 4.9 ชุดคำถามกรณีแหวนสอด

สำหรับแหวนสอดจะมีคำถามจากโปรแกรม ดังต่อไปนี้

- จำนวนแหวนตัวหลักที่จ่ายให้กับช่างฝีมือทำการผลิต " number of complement rings per one main ring (IC)?"

- ขนาดที่ต้องการ "size that desire? "

- จำนวนแหวนสำหรับขนาดนี้ "number of rings for this size (<=N)?"

- จำนวนกิ่ง (จุก) ต่อแหวนตัวหลัก 1 วง "number of branch

per man ring (AO)?"

- จำนวนกิ่ง ต่อแหวนตัวเสริม 1 วง "number of branch per complement ring (AI) ?"

- ระยะทางจาก โต๊ะทำงานไปยังบริเวณทำงานอื่น (ฟุต)  
"distance from work table to another workplace (F)?"

- ตัวแปรสำหรับการตอกตราของแหวนตัวหลัก "trade mark punch variable for main ring (0 ,0 OR 1)? "

- ตัวแปรสำหรับการตอกตราของแหวนตัวเสริม "trade mark punch variable for complement ring (I ,0 OR 1)?"

- จำนวนของ เส้นต่อแหวนตัวหลัก "number of web per main ring (Y)?"

ตัวอย่างของชุดคำถามแหวนสอด แสดงในรูป 4.9

หลังจากป้อนค่าตัวเลขของตัวแปรต่าง ๆ ที่จำเป็นลงไปแล้ว โปรแกรมก็จะทำการคำนวณและหาผลรวมของค่าเวลา ซึ่งจะมีการแสดงค่าตัวเลขออกมาสามค่า โดยที่ตัวเลขในบรรทัดแรกจะเป็น เวลาพื้นฐานในหน่วย ของ TMU บรรทัดถัดมาจะเป็นค่าเวลาพื้นฐานในหน่วยของชั่วโมง และตัวเลขในบรรทัดสุดท้ายจะเป็นเวลามาตรฐานในหน่วยของชั่วโมง โดยที่เวลามาตรฐานนี้ได้จาก (เวลาพื้นฐาน \* combine factor) โดยที่ combine factor มีค่า 1.494 ซึ่งค่านี้ได้มาจาก Karger และ Bayha (1977)

ต่อจากนั้นจะมีคำถามว่าต้องการรายงาน หรือไม่ "Do you want some report ?(y or n) ซึ่งรายละเอียด จะได้กล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

7.2 การเตรียมรายงานขั้นสุดท้าย สำหรับรายงานของข้อมูลมาตรฐาน และสูตรเวลานี้จะเป็นผลจากโปรแกรมโดยการออกผลงานเครื่องพิมพ์ หลังจากกดแป้น พิมพ์" y " เพื่อยืนยัน ในความต้องการรายงาน แล้วจะมีข้อความปรากฏให้เห็นว่า "warning! to make sure your printer is ready" เพื่อเตือนให้ตรวจสอบความเรียบร้อยของ เครื่องพิมพ์ ต่อจากนั้นโปรแกรมก็จะถามถึงชื่อช่างฝีมือที่ทำงานนี้ "craftmannname " เมื่อใส่ชื่อของช่างฝีมือลง



แป้นพิมพ์ที่กด "enter" แป้นแล้ว ก็จะมีการให้ป้อน วัน , เดือน , ปี ที่ทำ การผลิต "date , month, year " เมื่อป้อนค่าตัวเลขลงแป้นแล้ว โปรแกรมก็จะสั่งให้ เครื่องพิมพ์ทำการพิมพ์รายงาน ซึ่งก็จะมีรูปแบบดังในรูป 4.10

สิ่งที่ ได้แสดง ในส่วนของรายงาน 4 คอลัมน์ คือ

- ส่วนของรหัส (code) จะแสดงถึงรหัสในระบบ Alpha - nunemonic ของขั้นตอนต่าง ๆ ในการผลิต ซึ่งจะ เรียงลำดับก่อนหลังในรายงานนี้
- ส่วนของรายละเอียด (Description) จะ เป็นการอธิบายถึงความหมายของรหัสที่ได้แสดงไว้ในส่วนแรก ว่าหมายถึงอะไรบ้าง
- ส่วนของความถี่ (Frq) เป็นการบอกถึงจำนวนครั้งของขั้นตอนการดำเนินงานที่เกิดขึ้นในการผลิตครั้งนั้น ๆ ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของตัวแปรในการผลิตที่ให้มาในแต่ละครั้ง
- เวลาในหน่วย TMU (Time in TMU) เป็นค่าเวลาที่ได้จากการคำนวณสูตรเวลาของแต่ละขั้นตอน ๆ รวมกัน ตามความถี่ ที่เกิดขึ้น ในการผลิตครั้งนั้น ๆ

สำหรับส่วนหัวของรายงานที่ได้แสดงตามลำดับจากซ้ายไปขวา ดังนี้

- รหัสของแบบ (MODEL CODE)
- ชื่อของช่างฝีมือที่ทำการผลิต (CRAFT MAN)
- วันที่ผลิต (DATE \ \ )
- จำนวนแหวนที่ผลิต (NUMBER OF RING ) สำหรับการให้แหวนสอดค่าที่ปรากฏนี้ก็คือ ผลรวมของจำนวนแหวนตัวหลักรวมกับจำนวนแหวนตัว เสริม
- กรณีของแหวนสอดค่าก็จะมีจำนวนของแหวนหลัก (NUMBER OF MAIN RING และจำนวนของแหวนตัว เสริมต่อแหวน 1 ชุด (NUMBER OF COMPLEMENT RINGS PER SET)
- ขนาดที่ต้องการทำ (SIZE THAT DESIRE) และจำนวนของแหวนสำหรับขนาด เหล่านี้ (NUMBER OF RINGS FOR THIS SIZE) ซึ่งจะแสดงเป็นสองคอลัมน์

ส่วนท้ายของรายงานจะ เป็นการรวมเวลาที่ได้จากการคำนวณทั้งหมด 3 ค่า เวลาดัง

- เวลาพื้นฐานรวมในหน่วย TMU (Total basic time in TMU)
- เวลาพื้นฐานรวมในหน่วย ชั่วโมง (Total basic time in hour)
- เวลามาตรฐาน (STD Time basic time \* combine factor)

## FINISHING GOLD RING DATA

MODEL CODE 3251

CRAFTMAN k

DATE 18 \ 3 \ 91

NUMBER OF RING 10 pieces

size that desire

6.5

number of rings for this size(=N)

10 pieces

Code	Description	Frq	Time in TMU
CBN	Cut Branch Normal ring	1	4290.30
ASB	Assembly Saw Blade	1	348.00
KW	Keep clean Workplace	8	2460.80
FBN	File Branch Normal ring	1	8668.30
HN	Measuring Normal ring	1	1748.10
HNND	Hammering Normal ring No cut Discont.	0	0.00
MNN	Measuring Normal ring No cut	0	0.00
CSNR	Cut Size Normal ring Reduce cut	1	4124.30
BNR	Bending Normal ring Reduce cut	1	1396.30
HNRD	Hammering Normal ring Reduce cut Discont.	2	14978.00
MNR	Measuring Normal ring Reduce cut	2	5028.00
SNR	Soldering Normal ring Reduce cut	1	5469.50
HNRC	Hammering Normal ring Reduce cut Cont.	1	6723.10
CSNE	Cut Size Normal ring Enlarge cut	0	0.00
HNED	Hammering Normal ring Enlarge Discont.	0	0.00
MNE	Measuring Normal ring Enlarge cut	0	0.00
ND	Measuring Divider	0	0.00
LGN	Liquidize Gold wire Normal ring	0	0.00
RCN	Roll Gold wire Normal ring	0	0.00
CGNE	Cut Gold wire Normal ring Enlarge cut	0	0.00
INE	Inserting wire Normal ring Enlarge cut	0	0.00
SNE	Soldering Normal ring Enlarge cut	0	0.00
FJB	File Joint Both cut	1	11586.30
HNEC	Hammering Normal ring Enlarge cut Cont.	0	0.00
PL	Punch Lateral	1	1585.10
TH	Tool setting Head	9	2778.30
GNBL	Grind Normal ring Ball bur Large	1	10557.60
GNBS	Grind Normal ring Ball bur Small	1	9447.60
GNT	Grind Normal ring Tail bur	1	13617.60
GNS	Grind Normal ring Sink bur	0	0.00
GNI	Grind Normal ring Inside	1	12787.60
PT	Punch Trade mark	1	1863.90
IAC	Tool setting Abrasive paper Circle cut	1	829.70

รูปที่ 4.10 ตัวอย่างรายงานที่เป็นผลจากโปรแกรม

GNC	Grind Normal ring Circle cut	1	15199.60
IAF	Tool setting Abrasive paper Flod	2	1114.40
GNFS	Grind Normal ring Flod abrasive Small	1	12787.60
GNFL	Grind Normal ring Flod abrasive Large	1	13617.60
SP	Soldering Pin hole	1	1421.20
GDC	Grind Defect Circle cut	1	4605.10
GDFS	Grind Defect Flod abrasive Small	1	3881.50
GDFL	Grind Defect Flod abrasive Large	1	4130.50
FA	File Abrasive paper	1	9608.30
WR	Wash Ring	1	6794.40
Total basic time in TMU			193448.61
Total basic time in hour			1.93
STD time(basic time*combine factor)			2.89

## รูปที่ 4.10 (ต่อ)

## FINISHING GOLD RING DATA

MODEL CODE 2008  
 CRAFTMAN k DATE 20 \ 3 \ 91 NUMBER OF RING 20 pieces  
 NUMBER OF MAIN RING 5 NUMBER OF COMPLEMENT RINGS PER SET 3

size that desire	number of rings for this size
7	4 pieces
6.5	1 pieces

Code	Description	Frq	Time in TMU
CBI	Cut Branch Insert ring	1	4733.30
ASB	Assembly Saw Blade	1	348.00
KV	Keep clean Workplace	13	3998.80
FBI	File Branch Insert ring	1	9111.30
MI	Measuring Insert ring	1	3411.10
IH	Tool setting Head	9	2778.30
HMND	Hammering Main ring No cut Discot.	0	0.00
HMN	Measuring Main ring No cut	0	0.00
CWMN	Cut Web Main ring No cut	0	0.00
FWMN	File Web Main ring No cut	0	0.00
GMN	Grind Main ring No cut	0	0.00
HCND	Hammering Complement ring No cut Discot.	0	0.00

## รูปที่ 4.11 ตัวอย่างรายงานที่เป็นผลจากโปรแกรม(2)

MCH	Measuring Complement ring No cut	0	0.00
CSHR	Cut Size Main ring Reduce cut	1	2095.80
BMR	Bending Main ring Reduce cut	1	731.80
HMRD	Hammering Main ring Reduce cut Discont.	2	9985.00
MNR	Measuring Main ring Reduce cut	2	2514.00
SMR	Soldering Main ring Reduce cut	1	3130.50
HMRC	Hammering Main ring Reduce cut Conti.	1	4652.10
FJHR	File Joint Main ring Reduce cut	1	5826.80
CWNR	Cut Web Main ring Reduce cut	1	3362.30
FWNR	File Web Main ring Reduce cut	1	12272.30
GMR	Grind Main ring Reduce cut	1	4756.10
CSCR	Cut Size Complement ring Reduce cut	1	6152.80
BCR	Bending Complement ring Reduce cut	1	2060.80
HCRD	Hammering Complement ring Reduce cut Discont.	2	22467.00
MCR	Measuring Complement ring Reduce cut	2	7542.00
SCR	Soldering Complement ring Reduce cut	1	7808.50
HCRC	Hammering Complement ring Reduce cut Cont.	1	13786.10
FJCR	File Joint Complement ring Reduce cut	1	17345.80
CSME	Cut Size Main ring Enlarge cut	0	0.00
HMED	Hammering Main ring Enlarge cut Discont.	0	0.00
MNE	Measuring Main ring Enlarge cut	0	0.00
MD	Measuring Divider	0	0.00
LGI	Liquidize Gold wire Insert ring	0	0.00
RGH	Roll Gold wire Main ring	0	0.00
CGME	Cut Gold wire Main ring Enlarge cut	0	0.00
IME	Inserting wire Main ring Enlarge cut	0	0.00
BME	Bending Main ring Enlarge cut	0	0.00
SME	Soldering Main ring Enlarge cut	0	0.00
FJME	File Joint Main ring Enlarge cut	0	0.00
HMEC	Hammering Main ring Enlarge cut Cont.	0	0.00
CWME	Cut Web Main ring Enlarge cut	0	0.00
FWME	File Web Main ring Enlarge cut	0	0.00
GME	Grind Main ring Enlarge cut	0	0.00
CSCE	Cut Size Complement ring Enlarge cut	0	0.00
HCED	Hammering Complement ring Enlarge cut Discont.	0	0.00
MCE	Measuring Complement ring Enlarge cut	0	0.00
RGC	Roll Gold wire Complement ring	0	0.00
CGCE	Cut Gold wire Complement ring Enlarge cut	0	0.00
ICE	Inserting wire Complement ring Enlarge cut	0	0.00
BCE	Bending Complement ring Enlarge cut	0	0.00
SCE	Soldering Complement ring Enlarge cut	0	0.00

FJCE	File Joint Complement ring Enlarge cut	0	0.00
HCEC	Hammering Complement ring Enlarge cut Cont.	0	0.00
AI	Assembly Insert ring	2	8945.00
FLC	File Lateral Complement ring	1	6886.30
NH	Hammering Main ring	1	3404.10
AIH	Assembly Insert ring Heat	1	7833.60
PLC	Punch Lateral Complement ring	1	2302.60
GIBL	Grind Insert ring Ball bur Large	0	0.00
GIBS	Grind Insert ring Ball bur Small	1	19664.60
GIT	Grind Insert ring Tail bur	1	30923.60
GIS	Grind Insert ring Sink bur	0	0.00
GII	Grind Insert ring Inside	1	25510.60
PTI	Punch Trade mark Insert ring	1	3609.90
TAC	Tool setting Abrasive paper Circle cut	1	829.70
GIC	Grind Insert ring Circle cut	1	24372.60
TAF	Tool setting Abrasive paper Flod	2	1114.40
GIFS	Grind Insert ring Flod abrasive Small	1	26094.60
GIFL	Grind Insert ring Flod abrasive Large	1	27796.10
SPI	Soldering Pin hole Insert ring	1	0.00
GRC	Grind Repair Circle cut	1	4926.20
GRFS	Grind Repair Flod abrasive Small	1	5270.60
GRFL	Grind Repair Flod abrasive Large	1	5610.90
FAI	File Abrasive paper	1	19149.30
WR	Wash Ring	1	6794.40
	Total basic time in TNU		383678.97
			-----
	Total basic time in hour		3.83
	STD time(basic time*combine factor)		5.73

รูปที่ 4.11 (ต่อ)