รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

คณะกรรมการสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ. ระบบการผลิตแบบโตโยต้า. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย , กรุงเทพมหานคร , 2532.

คณะอนุกรรมการการจัดทำเอกสารวิชาการ : การพัฒนาและการถ่ายทอดเทคโนโลยี ในคณะกรรมการพัฒนาเทคโนโลยี.เอกสารวิชาการ การพัฒนาและการถ่ายทอดเทคโนโลยี .กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน, กรุงเทพมหานคร, 2534.

จตุภูมิ แจ่มหม้อ. การศึกษากระบวนการพัฒนาบุคลากรในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2536.

ชมรมความร่วมมือโตโยต้า.คู่มือระบบการผลิตแบบโตโยต้า งานมาตรฐานกับการไคเซ็น . กรุงเทพมหานคร : บริษัทโตโยต้ามอเตอร์ประเทศไทย , 2537ก.

ชมรมความร่วมมือโตโยต้า.ระบบการผลิตแบบโตโยต้า . กรุงเทพมหานคร:บริษัทโตโยต้ามอเตอร์ประเทศไทย , 2537ข.

ชมรมความร่วมมือโตโยต้า.การทำงานมาตรฐาน.กรุงเทพมหานคร : บริษัทโตโยต้ามอเตอร์ประเทศไทย,2541.

ชูชัย สมิทธิไกร.การฝึกอบรมบุคลากรในองค์การ.กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

ประเสริฐ ธัญจรูญ . ระบบทันเวลาพอดีในสายการประกอบหลังคาไฟเบอร์รถกระบะ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2536.

มอก. 340-2528 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อไอเสียรถยนต์ . กระทรวงอุตสาหกรรม, 2528.

มุกริน สุตันตปฤดา . การศึกษาเพื่อเสนอระบบการบริหารการผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ชนิดพลาสติก . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2537.

เยาวดี วิบูลย์ศรี . การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ . พิมพ์ครั้งที่ 2 .สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2540.

รวีวรรณ ชินะตระกูล . คู่มือการทำวิจัยทางการศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม . สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ,2533.

ลาวัลย์ ปานดิษฐ์ . สมรรถภาพของนักเทคโนโลยีการศึกษาที่ปฏิบัติงานด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ในหน่วยงานภาคเอกชนตามการรับรู้ของตนเองและหัวหน้าหน่วย . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2536.

วันชัย ริจิรวนิช . การศึกษาการทำงานหลักการและกรณีศึกษา . กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย . 2539.

วิฑูรย์ สิมะโชคดี . ระบบดัมบัง การผลิตแบบทันเวลาพอดี . พิมพ์ครั้งที่ 2 . สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) , 2535 .

สุทธิพงษ์ เฉลยพจน์ . การศึกษากระบวนการพัฒนาบุคลากรในโรงงานอาชีวศึกษาเอกชนในกรุงเทพมหานคร.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2533.

สุรชัย ธรรมทวีธิกุล และวิเชียร เบญจวัฒนาผล . ระบบการผลิต JIT จากหลักการสู่ภาคปฏิบัติจริง . กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น , 2537.

อนวัชช์ จรปัญญานนท์ .ระบบการผลิตทันเวลาพอดี : กรณีศึกษาโรงงานผลิตแบตเตอรี่รถยนต์.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

ภาษาอังกฤษ

Barnes, Ralph M. Motion and Time Study : Design and Measurement of Work . 7 th ed. New York : John Wiley & Sons, Inc.,1980.

Monden, Yasuhiro . Toyota Production System : An Integrated Approach To Just-In-Time Second Edition . Industrial Engineering And Management Press Institute Of Industrial Engineers, Norcross , Georgia ,1993.

ภาคผนวก ก

ทฤษฎีระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

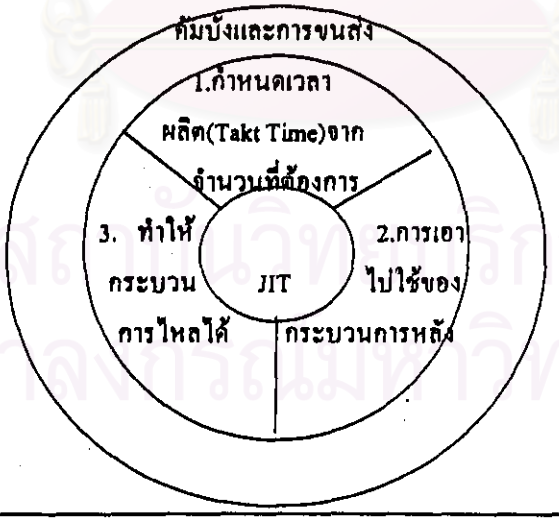
ทฤษฎีระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี *

การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time) คือ การที่ชิ้นส่วนที่จำเป็นเข้ามาถึงกระบวนการผลิตในเวลาที่จำเป็นและด้วยจำนวนที่จำเป็นเท่านั้น รวมถึงการทำงานของคนโดยสามารถขจัดความสูญเปล่าในสายการผลิต

การผลิตแบบทันเวลาพอดี เปรียบเสมือนเสาหลักหนึ่ง ที่ค้ำจุนระบบการผลิตแบบโตโยต้า ส่วน อีกเสาหลักหนึ่งคือ " การควบคุมตัวเองโดยอัตโนมัติ" หมายความถึงการควบคุมของเสียไม่ให้เกิดขึ้นมาด้วยตัวเอง ซึ่งสนับสนุน สภาพ " ทันเวลาพอดี" โดยไม่ยอมให้ของเสียถูกส่งผ่านจากกระบวนการผลิตก่อนหน้า ไปยังกระบวนการผลิตหลังหรือถัดมา อันก่อให้เกิดการติดขัดที่กระบวนการผลิตนั้น

ระบบการผลิตแบบโตโยต้าเป็นระบบที่ได้รับการพัฒนาและส่งเสริมโดยบริษัทโตโยต้ามอเตอร์ในประเทศญี่ปุ่น และเป็นที่แพร่หลายในหลายบริษัท ซึ่งโตโยต้ามอเตอร์ ประเทศไทย ก็ได้พยายามผลักดันและถ่ายทอดระบบการผลิตแบบโตโยต้า ในบริษัทเองรวมถึงผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ด้วย ซึ่งจุดประสงค์หลักของระบบคือ การลดต้นทุน ซึ่งส่งผลให้อัตราการหมุนเวียนของทุน (ยอดขาย / ทรัพย์สินทั้งหมด) สูงขึ้น และเพิ่มผลิตผล (Productivity) รวมของบริษัทอีกด้วย

แนวคิด พื้นฐานของระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี คือ ผลิตและขนส่ง เฉพาะจำนวนที่ต้องการ ของที่ต้องการ ในเวลาที่ต้องการ ดังรูปก.1 นี้



รูปที่ ก.1 รูปแนวคิดพื้นฐานระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี
(ชมรมความร่วมมือโตโยต้า,2541)

* เอกสารส่วนนี้ดัดแปลงจาก (ชมรมความร่วมมือโตโยต้า,2537ก),(ชมรมความร่วมมือโตโยต้า,2537ข)และ(ชมรมความร่วมมือโตโยต้า,2541)

ก.1 การปรับเรียบการผลิต (Smoothing Of Production)

เป็นวิธีการผลิตที่ไม่ใช่เพียงแต่เฉลี่ยปริมาณการผลิตเท่านั้น แต่รวมทั้งการเฉลี่ยชนิดของงาน และเวลาการทำงานด้วย ยิ่งมีความไม่สม่ำเสมอในการผลิตมากก็ยิ่งไม่สามารถทำให้เป็นระบบทันเวลาพอดีได้ และจะเกิดความสูญเปล่าต่างๆ เป็นจำนวนมาก การผลิตเป็น ล็อตและการผลิตแบบปรับเรียบ ดังรูป ก.2 นี้

ชนิด	ปริมาณผลิต	ปริมาณผลิต/กะ	รอบการผลิต	การผลิต
A	9600	240	2	0 0 0 0 0 0 0 0
B	4800	120	4	△ △ △ △
C	2400	60	8	X X

โดยการผลิตเป็นล็อตดังนี้ · OOOOOOOO △ △ △ △ XX

การผลิตแบบปรับเรียบ O △ XOO △ OO △ XOO △ O

รูปที่ ก.2 รูปการแสดงการเปรียบเทียบการผลิตล็อต กับการผลิตแบบปรับเรียบ

ก.2 หลักมูลฐานของระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี

ก.2.1 กำหนด ค่าเวลาที่กำหนดไว้ว่าในการผลิตชิ้นงาน 1 ชิ้น (Takt Time) จากจำนวนที่ต้องการ กล่าวคือผลิตงานที่ต้องการ ในเวลาที่ต้องการ ตามจำนวนที่ต้องการ ดังนั้น รอบเวลาการผลิตที่จำเป็น (Takt Time) คือ ค่าของเวลาที่กำหนดไว้ว่าในการผลิตชิ้นงาน 1 ชิ้น หรือ 1 รอบระยะเวลา ควรจะผลิตโดยใช้เวลาเท่าไร ดังสูตร

$$\text{รอบเวลาการผลิตที่จำเป็น (Takt Time)} = \frac{\text{เวลาทำงานใน 1 วัน(เวลาปกติ)}}{\text{ปริมาณที่ต้องการใน 1 วัน}}$$

ก.2.2 กระบวนการหลังเอางานไปใช้ ผลิตเข้ามาแทนที่ เป็นลักษณะการทำงานที่จะแสดงแผนการผลิตไว้ที่กระบวนการสุดท้าย ซึ่งกระบวนการหลัง จะเอางานที่ต้องการใช้มาจากกระบวนการหน้า และกระบวนการหน้าก็จะผลิตเฉพาะส่วนที่ถูกนำไปใช้เท่านั้น

ก.2.3 การไหลต่อเนื่องของกระบวนการ (Continuous flow processing) คือ การจัดวางกระบวนให้เรียงต่อๆกัน เพื่อให้งานไหลไปครั้งละ 1ชิ้น โดยมี เงื่อนไข คือ

ก.2.3.1 การวางเครื่องจักรให้เป็นแนว คือ การจัดเรียงเครื่องจักรตามลำดับของกระบวนการ

ก.2.3.2 การใช้เครื่องจักรเฉพาะงานขนาดเล็กเฉพาะงานขนาดเล็ก คือควรใช้เครื่องจักรเฉพาะงานขนาดเล็ก เพราะราคาถูก และสามารถเปลี่ยนแปลงจัดสายการผลิตใหม่ได้ง่าย

ก.2.3.3 ผลิตแบบให้ไหลต่อเนื่องทีละชิ้น คือ เป็นการผลิตแต่ละชิ้นจากวัตถุดิบจนกระทั่งถึงแปรรูปเสร็จเป็นผลิตภัณฑ์

ก.2.3.4 ทำการผลิตให้ตรงเวลาตามการเรียกร้องของผู้ซื้อสินค้าหรือกระบวนการผลิต ถัดไป

ก.2.3.5 การควบคุมการผลิตหลายขั้นตอนโดยพนักงานคนเดียว คือ ใช้พนักงานคนเดียวทำงานหลายอย่างในสายการผลิต

ก.2.3.6 ใช้พนักงานที่ทำงานได้หลายหน้าที่คือ เพิ่มจำนวนพนักงานที่สามารถควบคุมเครื่องจักรได้หลายกระบวนการ

ก.2.3.7 ทำงานในท่ายืน คือ แทนที่จะทำงานในท่านั่ง ให้ทำงานในท่ายืนบน 2 ขา การดำเนินการผลิตอย่างต่อเนื่องจะพยายามที่จะลดการหยุดและเริ่มการผลิตในรายการ ผลิตตามปกติโดยลด เวลาการผลิต(Lead time) ในการผลิตที่เกิดจากเวลาที่ไม่ได้ใช้ในการผลิต

เพื่อให้การดำเนินการผลิตอย่างต่อเนื่อง เป็นไปอย่างราบรื่น จะดำเนินการผลิตเพียงรายการเดียวแล้วผ่านไปให้กระบวนการผลิตที่อยู่ถัดไป จะไม่ดำเนินการผลิตในลักษณะเป็นจำนวนมาก ถึงแม้ว่าการผลิตเป็นจำนวนมากดูเหมือนว่าจะทำให้การผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการผลิตจะดำเนินการและจัดส่งเฉพาะรายการเดียวในช่วงเวลาหนึ่ง โดยขึ้นกับชิ้นส่วนที่ถูกใช้ออกไปที่ส่วนท้ายสุดของสายการผลิต

สิ่งนี้จะเป็นการหลีกเลี่ยงการต้องหยุดและเริ่มเดินเครื่องใหม่ของการผลิตเป็นจำนวนมาก ซึ่งสนับสนุนต่อการลดระยะเวลาในการผลิต

ก.3 คัมบัง (Kanban)

เป็นเครื่องมือควบคุมการทำงานเพื่อให้ดำเนินการปฏิบัติได้จริงตามระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี

ก.3.1 บทบาทหน้าที่ของคัมบัง

ก.3.1.1 ควบคุมความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไปได้ งานที่ไม่มีคัมบังไม่เอาไปใช้ในสายการผลิต และไม่ผลิต

ก.3.1.2 เป็นข้อมูลแสดงการเอางานและแสดงการผลิต เอางานอะไรจำนวนเท่าไรมาจากกระบวนการหน้า และต้องผลิตอะไร จำนวนเท่าไร

ก.3.1.3 เป็นเครื่องมือที่ควบคุมได้ด้วยตา

ก.3.1.3.1 รักษาสภาพการทำงานมาตรฐาน

ก.3.1.3.2 รู้และเข้าใจ กำลังความสามารถในการทำงานที่กระบวนการของตนเอง

ก.3.1.3.3 รู้สภาพของสต๊อก ในกระบวนการของตนเอง

ก.3.1.3.4 รู้ว่าจัดคนเข้าไปในกระบวนการในระดับที่เหมาะสมหรือไม่

ก.3.1.3.5 รู้ความคืบหน้าในกจรทำงานของกระบวนการหลัง

ก.3.1.3.6 รู้ระดับความเร่งด่วนของกระบวนหลัง

ก.3.1.4 เป็นอุปกรณ์ปรับปรุง

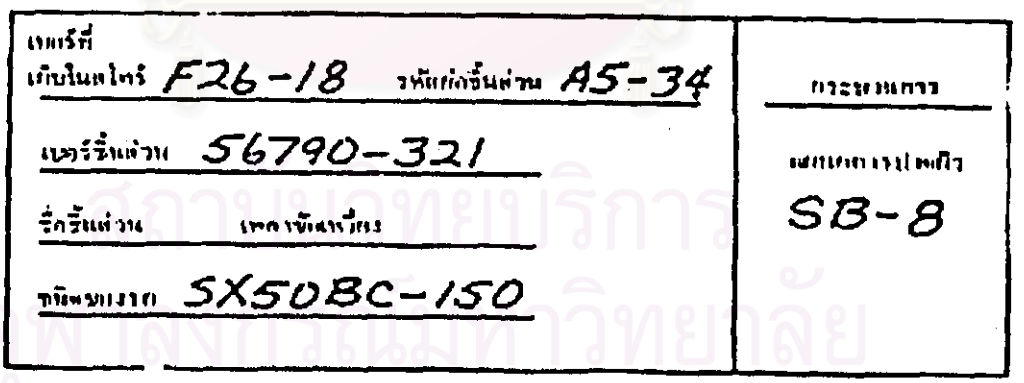
ก.3.2 ชนิดของคัมบัง

ก.3.2.1 คัมบังสั่งผลิต (Production Ordering Kanban)ใช้กรณีออกคำสั่งให้กระบวนการทำการผลิต

ก.3.2.1.1 คัมบังสัญญาณ เป็น คัมบังของกระบวนการที่ต้องปรับเปลี่ยนเครื่องจักร เช่นเครื่องอัดขึ้นรูปเป็นต้น

ก.3.2.1.2 คัมบังผลิต(ธรรมดา) เป็นคัมบังที่ใช้ในกระบวนการการผลิตที่ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงมากนัก

ตัวอย่างคัมบังสั่งผลิต ในรูปที่ ก.3 ระบุว่าแผนกการปาดผิว SB-8 จะต้องผลิตเพลาข้อเหวี่ยง (Crank Shaft) สำหรับรถยนต์ชนิด SX50BC-150 เพลาข้อเหวี่ยงที่ผลิตได้จะต้องไปเก็บไว้ที่สโตร์ตำแหน่ง F26-18



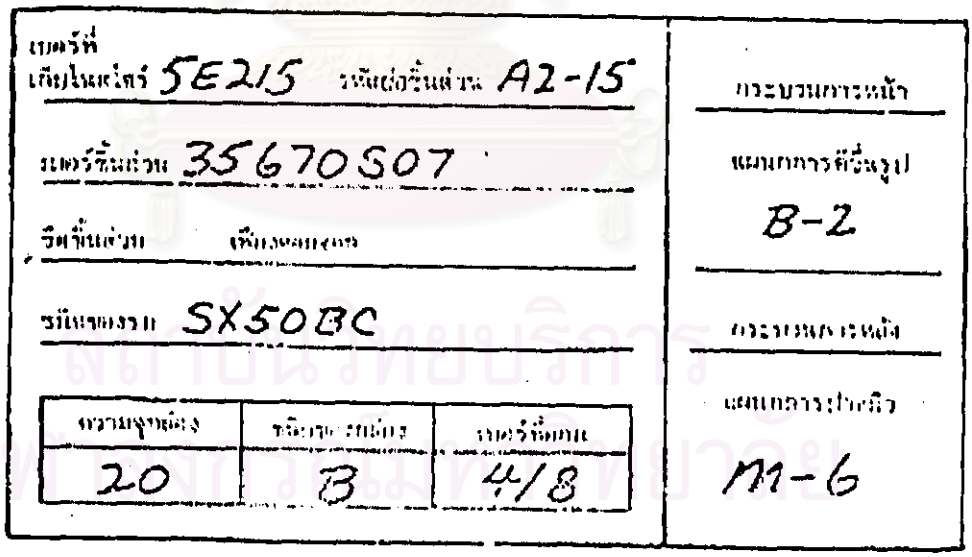
รูปที่ ก.3 คัมบังสั่งผลิต (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย,2536)

ก.3.2.2. คัมบังเบิกของ (Withdrawal Kanban) ใช้ในกรณีเบิกของหรือรับมอบชิ้นส่วนให้กระบวนการทำการผลิต

ก.3.2.2.1 คัมบังเบิกของระหว่างกระบวนการ เป็นคัมบังที่ใช้ติดต่อระหว่างกระบวนการผลิตกับกระบวนการผลิต

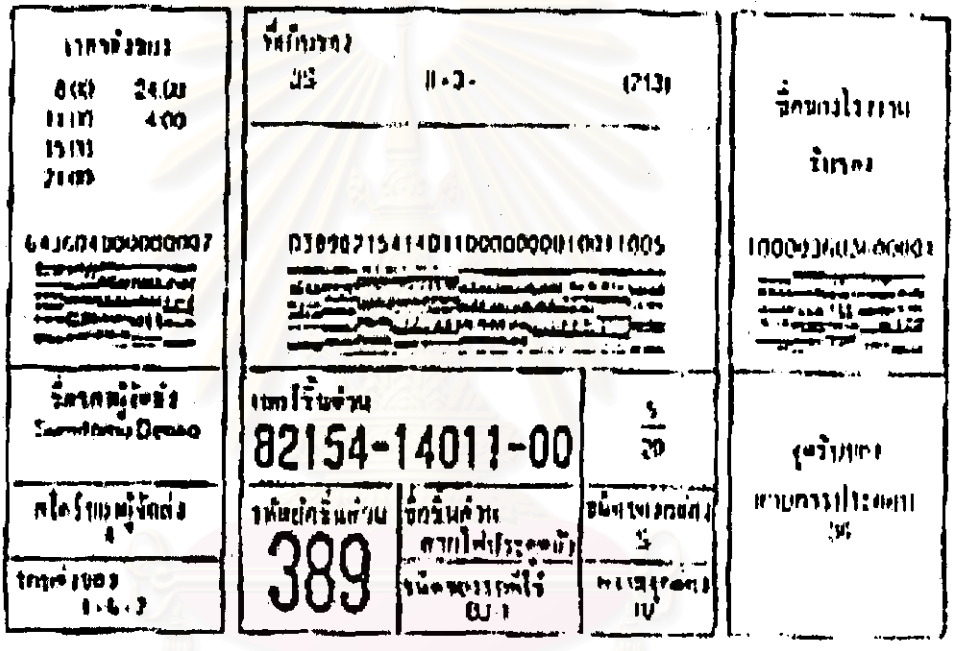
ก.3.2.2.2 คัมบังผู้จัดส่ง เป็นคัมบังที่ใช้สั่งซื้อกับผู้ผลิตภายนอก จะมีการใช้ คัมบังผู้จัดส่ง (Supplier Kanban or Subcontracter Kanban) ในคัมบังผู้จัดส่งจะมีคำสั่งที่ขอให้ผู้จัดส่ง ส่งชิ้นส่วนให้ตามที่ได้ตกลงกัน บริษัทจะเป็นผู้เบิกชิ้นส่วนจากโรงงานของผู้จัดส่ง แต่เนื่องจากค่าขนส่งรวมอยู่ในราคาต่อหน่วย ของชิ้นส่วนที่ตกลงกันในสัญญารับเหมาแล้ว ผู้จัดส่งจะเป็นผู้ส่งชิ้นส่วนให้กับผู้ผลิตรถยนต์ แต่ถ้าบริษัทผลิตรถยนต์เป็นผู้ไปเบิกชิ้นส่วนนั้นมาเอง บริษัทผลิตรถยนต์ก็จะได้ส่วนลดที่เป็นค่าขนส่งจากราคาชิ้นส่วนนั้น ดังนั้นคัมบังผู้จัดส่งที่แท้จริง แล้วคือ คัมบังเบิกของชนิดหนึ่งนั่นเอง

ตัวอย่างคัมบังเบิกของ ดังในรูป ก.4 แสดงถึงกระบวนการผลิตก่อนหน้าที่ผลิตชิ้นส่วนนี้คือ แผนกการตีขึ้นรูป (Forging) และขนส่ง (Carrier) ชิ้นส่วน ของกระบวนการหลังคือ แผนกการปาดผิว (Mechining) จะต้องไปที่ตำแหน่ง B-2 ของแผนกการตีขึ้นรูป เพื่อเบิกเฟืองดอกจอก (Drive Pinions) ซึ่งแต่ละกล่องบรรจุมีรหัส B คัมบังใบนี้เป็นใบที่สี่ในจำนวนทั้งหมดแปดใบ และมีรหัสย่อ (Item Back Number) ของชิ้นส่วนรายการนี้ระบุไว้ด้วย



รูปที่ ก.4 คัมบังเบิกของ (คณะกรรมการสาขาวิศวกรรรมอุตสาหการ,2532)

เนื่องจากระบบการผลิตทันเวลาพอดี ใช้การผลิตแบบรุ่นจำนวนน้อย (Small Lot Size Production) การขนส่งของหลายครั้งในแต่ละวันจึงเป็นของจำเป็น ดังนั้นเวลาในการส่งของจะต้องระบุไว้อย่างชัดเจนบนคัมบัง ตำแหน่งรับของต้องระบุไว้อย่างชัดเจนบนคัมบังใบนี้เช่นกันบนคัมบังจะมีรหัสส่งของ (Delivery Cycle) เช่น " 1.6.2 " เขียนไว้ได้ชื่อของผู้จัดส่ง ซึ่งหมายถึงว่า ชิ้นส่วนนี้จะต้องส่งหกครั้ง หรือ รอบในหนึ่งวันทำงาน และคัมบังจะได้รับการตอบสนองโดยผู้จัดส่งจะส่งชิ้นส่วนที่ระบุ ในคัมบังนั้น ในรอบการส่งสองรอบหลังจากที่ผู้จัดส่ง ได้รับคัมบังใบนั้น รูปที่ ก.5



รูปที่ ก.5 รายละเอียดของคัมบังผู้จัดส่ง(คณะกรรมการสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ,2532)

ก.3.3 กฎเกณฑ์ของคัมบัง

คัมบังเปรียบเสมือนประสาทอัตโนมัติของโรงงานและเป็นเครื่องมือ ที่สร้างระบบที่แข็งแกร่งขึ้น เพื่อให้คัมบังมีบทบาทดังกล่าวนี้ จำเป็นต้องรักษากฎเกณฑ์ วิธีการใช้คัมบัง 6 ประการดังนี้

ก.3.3.1*กฎเกณฑ์ที่ 1 กระบวนการหลัง จะเบิกเฉพาะของที่จำเป็นการกระบวนการหน้าในปริมาณที่จำเป็น เมื่อถึงเวลาที่จำเป็นเท่านั้น*

ถ้าผู้จัดการฝ่ายผลิตแต่เพียงผู้เดียว ประสงค์ที่จะนำคัมบังมาใช้ในโรงงาน ของตน เขาจะไม่สามารถสั่งการให้นำกฎข้อแรกนี้ไปปฏิบัติโดยลำพังได้จากตำแหน่งที่ที่เขาเป็นอยู่ การที่จะปฏิบัติตามกฎข้อนี้ได้ ผู้บริหารระดับสูงของบริษัทจะต้องชนะใจคนงานทั้งหมดก่อนและจะต้องตัดสินใจเด็ดขาด ที่จะยอมให้มีการหยุดชะงักของการผลิตที่เคยทำมาก่อน รวมทั้งการขนส่งและการส่งของ การตัดสินใจดังกลางอาจพบกับการต่อต้านอย่างรุนแรง เพราะกฎข้อนี้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสมบูรณ์แบบจากระบบการผลิตที่เคยปฏิบัติกันมาก่อน

กฎย่อยที่จะต้องมีไปพร้อมกับกฎข้อ 1 นี้มีดังนี้

ก.3.3.1.1 ห้ามเบิกของโดยปราศจากคัมบัง

ก3.3.1.2 ห้ามเบิกของเกินจำนวนของคัมบัง

ก.3.3.1.3 คัมบังจะต้องควบคู่ไปกับของเสมอ

สิ่งที่ควรระลึกไว้เสมอคือ มีสิ่งที่จำเป็นควบคู่ไปกับระบบคัมบังในระบบการผลิต ได้แก่ การปรับเรียบการผลิต การวางผังการผลิต และการกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงาน การปรับเรียบการผลิตประจำวันเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเบิกของเป็นรุ่น ขนาดเล็กและการผลิตเป็นรุ่นขนาดเล็กของกระบวนการหลัง และเป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับกฎข้อ 1 ยกตัวอย่าง เช่นถ้าหากว่าระบบคัมบังถูกนำไปใช้ในการเบิกชิ้นส่วนจากบริษัทผู้จัดส่งมาจากภายนอก โดยปราศจากการปรับเรียบการผลิตในสายการผลิตของผู้ผลิตสินค้าคัมบังจะกลายเป็นอาวุธ และมีเครื่องจักรอุปกรณ์ และคนงานจำนวนมาก เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการซึ่งเปลี่ยนแปลงขึ้นๆ ลงๆ อยู่ตลอดเวลาของผู้ผลิตสินค้า

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่ามีการใช้กฎ ข้อ 1 การผลิตแบบทันเวลาพอดีก็เป็นไปได้ยาก เพราะว่าคัมบังโดยตัวของมันเอง เป็นเพียงแค่กลไกการออกคำสั่งระหว่างวันของแต่ละ กระบวนการผลิตก่อนที่จะถึงช่วงของการสั่งงานโดยคัมบัง การวางแผนรวมทั้งโรงงานจะต้องทำกันล่วงหน้าเสียก่อน โดยในการนี้จะใช้วิธีแจ้งให้ทุกกระบวนการผลิตและผู้จัดส่งทราบในแต่ละเดือน ถึงจำนวนที่จะผลิตในเดือนหน้าเพื่อว่าแต่ละกระบวนการผลิตและผู้จัดส่งจะได้เตรียมการล่วงหน้าที่จะกำหนดรอบเวลา จำนวนคนงานที่จำเป็น จำนวนวัสดุหรือ ชิ้นส่วนที่จำเป็น และจุดที่ต้องแก้ไขและปรับปรุงโดยอาศัยพื้นฐานของแผนรวมดังกล่าวร่วมกัน ทุกกระบวนการผลิตในโรงงานจะได้มีการใช้กฎข้อ 1 พร้อมๆ กัน ตั้งแต่วันต้นเดือนของทุกเดือน

สิ่งที่ควรกล่าวถึงอีกสองประเด็น เกี่ยวกับวิธีการดึงของคัมบัง โดยจะมีระบบการดึงอยู่สองชนิด คือ ระบบเบิกของแบบปริมาณคงที่แต่ละช่วงเวลาเบิกไม่คงที่ และระบบเบิกช่วงเวลาเบิกคงที่แต่ปริมาณไม่คงที่ จะอธิบายโดยใช้สองตัวอย่างดังนี้คือ วิธีที่จะส่งชุดของชิ้นส่วนในปริมาณที่คงที่กับวิธีส่งชิ้นส่วนในช่วงเวลาคงที่โดยใช้ระบบขนส่งแบบผสมผสม (A Round-Tour Mixed-Loading System)

ระบบแมลงผิวน้ำ (Whirlig) แมลงผิวน้ำ เป็นแมลงชนิดหนึ่งซึ่งเคลื่อนไหวอยู่บนผิวน้ำไปมาอย่างรวดเร็วมาก ผู้ขนส่งในโรงงานถูกให้ชื่อว่าเป็นแมลงผิวน้ำ (Mizusumashi) เพราะว่าพวกเขาจะเคลื่อนไหวไปมาระหว่างกระบวนการหน้าและกระบวนการหลังหลายเที่ยว ยกตัวอย่าง เมื่อชิ้นส่วนที่จำเป็นสำหรับการประกอบกันเร่ง รุ่นขนาดเล็กชุดหนึ่ง ซึ่งมีห้าหน่วยในหนึ่งรุ่น การขนส่งแบบแมลงผิวน้ำดังกล่าวเป็นตัวอย่างของการเบิกชิ้นส่วนในปริมาณที่คงที่เป็นชุดๆ

ระบบช่วงเวลาคงที่และการขนส่งแบบผลัดผสม ระบบขนส่งแบบผลัดผสมนั้นใช้กับเหมาช่วง การเบิกชิ้นส่วน จากบริษัทผู้รับเหมาช่วงนั้น เป็นหน้าที่ของผู้รับเหมาที่จะต้องส่งชิ้นส่วนหรือสินค้าของตนไปที่บริษัทผู้ผลิตสินค้า ผลที่ตามมาคือ จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการส่งชิ้นส่วนจะมีความสำคัญ เพราะว่ามีการส่งของถี่มากเนื่องจากการผลิตและเบิกแบบรุ่นขนาดเล็ก

จะขอยกตัวอย่าง มีบริษัทรับเหมาช่วง 4 บริษัท A,B,C ,D ซึ่งอยู่ใกล้กันในที่แห่งหนึ่งและต้องมีการส่งสินค้าไปยังโรงงาน วันละสี่ครั้ง ด้วยรุ่น ขนาดเล็ก ถึงแม้ว่าการส่งถี่ จะช่วยลดระดับของสินค้าคงเหลือลงมากก็ตาม แต่ไม่เป็นการยุติธรรมต่อผู้รับเหมาช่วง เพราะว่าค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง

ดังนั้น ผู้รับเหมา A อาจจะทำการส่งครั้งแรกเมื่อเวลา 9 นาฬิกาโดยจะแวะรับสินค้าที่จะส่งจากบริษัท B,C,D ด้วยโดยใช้รถส่งของของบริษัท A การส่งของครั้งที่ สองเวลา 11 นาฬิกา อาจจะทำโดยบริษัท B ในทำนองเดียวกันโดยให้รถของ B แวะรับสินค้าของบริษัท A,C ,D ไปส่งด้วย การส่งครั้งที่สาม เวลา 14 นาฬิกา จะทำโดยบริษัท D ในทำนองเดียวกัน วิธีการดังกล่าวเราเรียกว่าระบบขนส่งแบบผลัดผสม

อย่างไรก็ตามในบางประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา อาจจะยากที่จะประยุกต์ระบบดังกล่าวข้างต้นในบางกรณี เนื่องจากสหรัฐ นั้นมีเนื้อที่กว้างใหญ่ ซึ่งบางครั้งบริษัทผู้รับเหมา A อาจจะอยู่ที่ห่างไกลจากบริษัทผู้รับเหมาอื่นๆ ในการที่จะนำระบบคัมบังมาใช้ในสถาพการณ์ดังกล่าว จะต้องพัฒนากลยุทธ์ เพิ่มเติมบางประการ เช่น สำรวจดูความเป็นไปได้ของการจ้างผู้รับเหมาช่วงที่อยู่ใกล้ๆ กับโรงงานของผู้ผลิตสินค้า หรือ ลดสัดส่วนการพึ่งพา ผู้รับเหมาช่วงให้น้อยลง หรือเบิกชิ้นส่วนด้วยรุ่นขนาดที่ค่อนข้างใหญ่ และในการที่จะให้ผู้รับเหมาสามารถตอบสนองต่อการเบิกที่ถี่โดยบริษัทแม่ ผู้รับเหมาเหล่านี้ต้องนำระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี ไปใช้ด้วย และจะต้องทำเวลานำการผลิต (Production Lead Time) ของเขาเหล่านั้นให้สั้นลงด้วย

ก.3.3.2 *กฎเกณฑ์ที่ 2 กระบวนการหน้าจะผลิตสินค้าในปริมาณที่ถูกเบิกโดยกระบวนการหลังเท่านั้น*

เมื่อกฎ ข้อ 1 และ 2 ได้รับการปฏิบัติอย่างเคร่งครัด กระบวนการผลิตทั้งหมดจะถูกต่อเชื่อมกันจนเป็นระบบสายพานชนิดหนึ่ง การทำเวลาการผลิตให้สมดุลกันระหว่างกระบวนการผลิตทั้งหมด จะถูกรักษาไว้ได้โดยการปฏิบัติตามกฎ สองข้อนี้อย่างเคร่งครัด ถ้าหากเกิดปัญหาในกระบวน

การผลิตใดก็ตาม การผลิตจะหยุดลงหมด แต่ความสมดุลระหว่างกระบวนการผลิตจะได้รับการรักษาไว้ ดังนั้น ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดีเป็นโครงสร้างซึ่งจะบรรลุถึงระบบการผลิตแบบสายพานเต็มรูป และคัมบังเป็นกลไก เชื่อมกระบวนการผลิตทั้งหลาย ผลที่ตามมาคือ ปริมาณของคงเหลือ ที่แต่ละกระบวนการผลิตหน้าจะมีน้อยมาก

มีกฎย่อยสำหรับกฎข้อ 2 ดังนี้

ก.3.3.2.1 การผลิตที่มากกว่าจำนวนบัตรของคัมบังจะถูกห้ามไม่ให้เกิดขึ้นอย่างเด็ดขาด

ก.3.3.2.2 ถ้ากระบวนการผลิตหน้ามีการผลิตชิ้นส่วนหลายชนิด การผลิตจะต้องเป็นไปตามลำดับก่อนหลังที่คัมบังของแต่ละชนิดนั้นได้ถูกส่งมา

เนื่องจากกระบวนการหลังจะต้องผลิตแต่เพียงหน่วยเดียว หรือผลิตเป็นรุ่นขนาดเล็ก เพื่อจะให้มีการผลิตปรับเรียบ(Smoothed Production) กระบวนการหน้า จะต้องการตั้งเครื่อง (Setup) ถี่หรือบ่อย มากเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการที่ถี่ ของกระบวนการหลังดังนั้น กระบวนการหน้าจะต้องมีการตั้งเครื่องได้รวดเร็วมาก

ก.3.3.3 *กฎเกณฑ์ที่ 3 ไม่มีการส่งของที่ชำรุดไปยังกระบวนการหลัง*

ระบบคัมบังจะถูกทำลายทันทีถ้า กฎข้อ 3 นี้ไม่ได้รับการปฏิบัติ ถ้ามีการค้นพบที่ชำรุดในกระบวนหลัง กระบวนการหลังนี้จะหยุดผลิตทันที เนื่องจากไม่มีของคงเหลือเผื่อ ไว้ของที่ชำรุดจะถูกส่งกลับไปที่กระบวนการหน้าทันที การหยุดการผลิตดังกล่าวของกระบวนการหลังจะได้รับการสังเกต และเห็นชัดเจนจากทุกคน ระบบนี้อยู่บนพื้นฐานของแนวคิดเรื่องการควบคุมตัวเองโดยอัตโนมัติ (Autonomation) จุดประสงค์ก็เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้มีการทำของชำรุดนั้นเกิดขึ้นอีก

ความหมายของของชำรุดนั้นได้ขยายให้ครอบคลุมถึงการปฏิบัติ / ผลิตที่ชำรุดการปฏิบัติที่ชำรุดคือ งานที่ทำไม่ได้ตามมาตรฐานทำกำหนด และก่อให้เกิดความไม่มีประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานโดยคน ขั้นตอนการปฏิบัติงาน และชั่วโมงทำงานของคนงาน การไม่มีประสิทธิภาพดังกล่าวอาจเป็นสาเหตุของการผลิตของที่ชำรุดด้วยเช่นกัน ดังนั้นการปฏิบัติที่ชำรุดเหล่านี้จะต้องถูกขจัดออกไปจากกระบวนการหน้า เพื่อรับประกันให้เกิดการเบิกของอย่างมีจังหวะ (Rythmic Wihdrawls) การกำหนดมาตรฐานงานจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นมากของระบบคัมบัง

ก.3.3.4 *กฎเกณฑ์ที่ 4 ควรมีบัตรคัมบังให้น้อยที่สุด*

เนื่องจากจำนวนของบัตรคัมบังเป็นตัวกำหนดระดับสูงสุดของชิ้นส่วนคงเหลือควรจะมีจำนวนของบัตรคัมบังน้อยที่สุด โดยตระหนักว่าการเพิ่มระดับของคงคลังเหลือเป็นต้นเหตุของความสูญเปล่าทุกชนิดอำนาจการตัดสินใจขั้นสุดท้ายในการทำจะเปลี่ยนจำนวนของบัตรคัมบังได้รับการมอบหมายไปที่หัวหน้าแผนก ของแต่ละกระบวนการผลิตของเขาโดยการลดขนาดของรุ่นที่ผลิตลง และทำให้เวลานำการผลิตสิ้นสุดแล้ว จำนวนบัตรของคัมบังของแผนกสามารถปรับปรุงกระบวนการผลิตของโดยการลดขนาดของรุ่นที่ผลิตลง การปรับปรุงดังกล่าวของกระบวนการ

ผลิตของเขานั้นถือว่าจำเป็นต่อการปฏิบัติตามกฎข้อ 4 ถ้าต้องการทำจะปลูกฝังและส่งเสริมให้การปรับปรุงขีดความสามารถทางการจัดการแล้ว สิ่งแรกที่จะต้องทำคือมอบหมายอำนาจหน้าที่ในการพิจารณากำหนดจำนวนบัตรคัมบังทำจำเป็นต้องมีให้แก่หัวหน้าแผนก

จำนวนของบัตรคัมบังจะถูกรักษาไว้ให้คงที่ ดังนั้นเมื่ออัตราความต้องการเฉลี่ยต่อวันเพิ่มขึ้น เวลาทำการของการผลิตควรจะต้องลดลง ซึ่งจำเป็นจะต้องลดรอบเวลาของการปฏิบัติงานมาตรฐานโดยการเปลี่ยนการจัดสรรงานให้แก่คนงานในสายการผลิตใหม่ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากจำนวนบัตรคัมบังมีอยู่คงที่ แผนกผลิตที่ไม่สามารถทำการปรับปรุงดังกล่าวได้จะได้รับผลเสียหายในการหยุดผลิตเป็นช่วงๆ หรือไม่ก็ถูกบีบให้ต้องทำล่วงเวลา โอกาสที่คนงานจะปิดบังปัญหาการผลิตในหน่วยของตนนั้นแทบจะทำไม่ได้ทีเดียว เนื่องจากระบบคัมบังเป็นตัวทำให้มีการมองเห็นจุดบกพร่องหรือปัญหาอย่างชัดเจนในรูปของการหยุดสายการผลิต หรือไม่ก็การทำงานล่วงเวลา และจะทำให้มีกิจกรรมการปรับปรุงงานเกิดขึ้นอย่างทันทีทันใด เพื่อแก้ปัญหาเหล่านี้ หน่วยผลิตอาจจะเหลือที่จะเพิ่มระดับปลอดภัยของสต็อค (Safty Stock) หรือจำนวนของบัตรคัมบังทั้งหมดเพื่อปรับให้เข้ากับการเพิ่มความต้องการดังนั้นเราอาจจะใช้ระดับปลอดภัยของสต็อคเป็นตัวชี้ถึงความสามารถของหน่วยผลิตได้เช่นกัน

ในกรณีที่ต้องการลดลง รอบเวลาของการปฏิบัติงานมาตรฐานจะเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ดีจะต้องหลีกเลี่ยงการมีเวลาว่าง ของคนงานผลิตโดยลดจำนวนคนงานจากสายการผลิต

ก.3.3.5 กฎเกณฑ์ที่ 5 ควรจะใช้คัมบังเพื่อปรับระดับที่ผลิตให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยของความต้องการ หรือ Fine-Tuning of Production By Kanban

การปรับระดับการผลิตโดยคัมบัง เป็นคุณลักษณะเด่น ของระบบคัมบังที่มีความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง ของความต้องการอย่างกะทันหันหรือปัญหาฉุกเฉินในสายการผลิต

เพื่อที่จะแสดงให้เห็นว่าความสามารถในการปรับตัวหมายถึงอะไร เราลองสำรวจปัญหาซึ่งประสบโดยบริษัทที่มีระบบควบคุมธรรมดา ซึ่งได้แก่บริษัทที่ไม่ได้คัมบังจะเห็นได้ว่าบริษัทเหล่านี้ขาดเครื่องมือที่จะจัดการด้วยความราบรื่นกับการเปลี่ยนแปลง ของความต้องการที่เกิดขึ้นกะทันหันอย่างคาดไม่ถึง ระบบควบคุมแบบธรรมดาจะมีการกำหนดแผนลำดับการผลิต (Production Schedule) จากส่วนกลางและออกคำสั่งผลิตไปยังกระทันหันจะต้องใช้เวลาอย่างน้อย 7-10 วัน ในการที่จะปรับแผนลำดับการผลิตใหม่และออกคำส่งผลิตใหม่ไปยังโรงงาน ซึ่งเวลาดังกล่าวใช้สำหรับให้คอมพิวเตอร์ทำการรวบรวม และคำนวณจากข้อมูลล่าสุดออกมา ผลที่ตามมาก็คือกระบวนการผลิตทั้งหลายต้องพบกับการเปลี่ยนแปลงที่ขลุกขลักอยู่หลายครั้ง และปัญหาเหล่านี้ยังถูกทำให้สับสนมากจากการผลิตที่ไม่ราบรื่นของกระบวนการผลิต

ในทางตรงกันข้าม บริษัทที่ใช้ระบบคัมบังจะไม่ออกคำสั่งผลิตของแผนลำดับการผลิตอย่างละเอียดไปยังกระบวนการผลิตหน้าทั้งหลายพร้อมๆ กันในช่วงระหว่างเดือน แต่ละกระบวนการ

ผลิตเพียงแต่ได้รับแจ้งให้ผลิต เมื่อคัมบังสั่งผลิตได้ถูกปลดออกจากกล่องบรรจุที่สโตร์ของหน่วยผลิตนั้น จะมีแต่สายการประกอบขั้นสุดท้ายเท่านั้นที่ได้รับลำดับการผลิตก่อนหลังสำหรับการผลิตในแต่ละวันและลำดับการผลิตดังกล่าวจะถูกแสดงบนคอมพิวเตอร์ซึ่งระบุรายละเอียดของสินค้าที่ต้องประกอบในลำดับถัดไป

ก.3.4 วิธีการใช้คัมบังชนิดต่างๆ

ก.3.4.1 ผู้ขนส่งของกระบวนหลังจะไปที่สโตร์ของกระบวนการหน้า พร้อมกับจำนวนคัมบังของที่จำเป็นและแท่นวางของ (Pallets) หรือกล่องบรรจุเปล่า (ไม่มีของ)ซึ่งอาจอยู่บนรถยก หรือรถขนของ ซึ่งเจาจะทำหน้าที่ดังกล่าว ก็ต่อเมื่อได้มีคัมบังเบิกของจำนวนหนึ่งที่ระบุไว้แล้วซึ่งสะสมอยู่ที่ ที่เก็บคัมบังของของเขา (อาจจะอยู่ในกล่องหรือแฟ้มรับคัมบังเบิกของก็ได้) หรือเขาจะทำงานดังกล่าวตามเวลาที่กำหนดไว้เป็นช่วงๆ สม่ำเสมอ

ก.3.4.2 เมื่อผู้ส่งจากกระบวนการหลังเบิกชิ้นส่วนไปจากสโตร์ A เขาจะหยิบคัมบังสั่งผลิตซึ่งติดอยู่กับชิ้นส่วนซึ่งอยู่บนแท่นวางของ (แต่ละแท่นวางของจะมีคัมบังอยู่เพียงใบเดียว) ออกมาวางไว้ที่รับคัมบังสั่งผลิต แท่นวางของเปล่าๆที่เขานำ มาด้วยในขั้นตอนที่ 1 จะถูกวางไว้ในตำแหน่งที่กำหนดโดยกระบวนการหน้า

ก.3.4.3 สำหรับคัมบังสั่งผลิตที่เขาหยิบออกมาแต่ละใบนั้น ผู้ขนส่งจะใส่คัมบังของที่เขานำมาในขั้นตอนที่ 1 เข้าไปแทนที่ ระหว่างที่มาการสับเปลี่ยนตำแหน่งของคัมบังสองชนิดนี้ จะทำการเปรียบเทียบดูว่า คัมบังเบิกของตรงกับคัมบังสั่งผลิตหรือไม่เพื่อไม่ให้ผิดพลาด

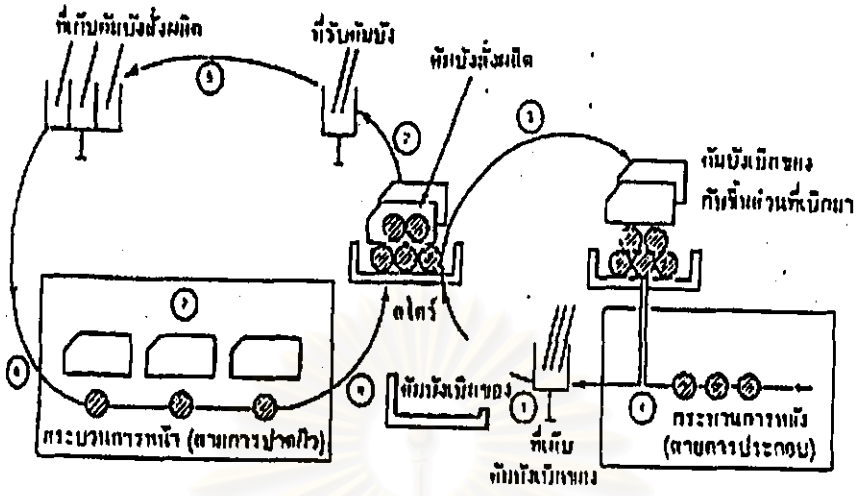
ก.3.4.4 เมื่องานเริ่มในกระบวนการหลัง คัมบังเบิกของจะถูกนำไปใส่คืนไว้ที่ที่เก็บคัมบังเบิกของ

ก.3.4.5 ในกระบวนการผลิตหน้า เมื่อถึงเวลาหนึ่งหรือเมื่อได้มีการผลิตชิ้นส่วนไปแล้วจำนวนหนึ่ง คัมบังสั่งผลิตจะถูกรวบรวมจากที่รับคัมบังสั่งผลิต ไปวางไว้ในที่เก็บคัมบังสั่งผลิตในลำดับเดียวกันกับที่คัมบังเหล่านั้นได้ถูกเบิกไปจากสโตร์ A

ก.3.4.6 ผลิตชิ้นส่วนตามลำดับของคัมบังสั่งผลิตที่อยู่ในที่เก็บคัมบังสั่งผลิต

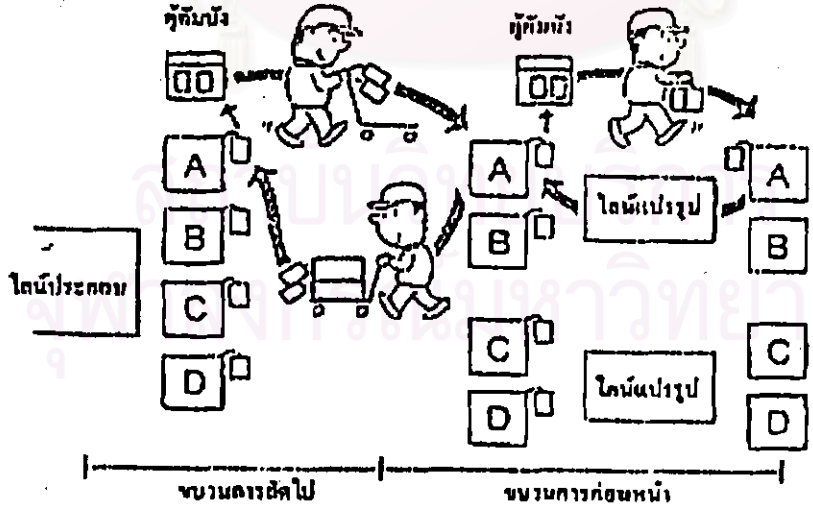
ก.3.4.7ชิ้นส่วนที่ผลิตขึ้นมาและคัมบังสั่งผลิต จะต้องไปพร้อมกันเป็นคู่ในกระบวนการผลิต

ก.3.4.8 เมื่อผลิตชิ้นส่วนเสร็จเรียบร้อย ชิ้นส่วนและคัมบังจะถูกนำไปวาง ที่สโตร์ A พร้อมที่จะให้ผู้ขนส่งจากกระบวนการหลังมาเบิกไปตามความต้องการ โดยขั้นตอนการใช้คัมบังเบิกของและคัมบังสั่งผลิตในรูป ก.6



รูปที่ ก.6 รูปแสดงขั้นตอนการใช้คัมบังเบิกของและคัมบังการผลิต
(คณะกรรมการสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ,2532)

กระบวนการถูกโซ่ของคัมบังทั้งสองชนิดนี้ จะต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่องเชื่อมโยงกันไปยังกระบวนการหน้าย้อนกลับขึ้นไป ผลที่ได้รับคือแต่ละกระบวนการผลิตจะได้รับของชนิดที่จำเป็นเมื่อถึงเวลาที่จำเป็น ด้วยปริมาณที่จำเป็นซึ่งทำให้เกิดการผลิตแบบทันเวลาพอดี ในแต่ละกระบวนการผลิตที่จะผลิต กระบวนการถูกโซ่ของคัมบังจะช่วยทำให้เกิดการสมดุลย์ ของสายการผลิตที่จะผลิตสำหรับทุกกระบวนการผลิตที่จะผลิตของตนออกมาได้ สอดคล้องกับรอบเวลา ดังรูป ที่ ก.7



รูปที่ ก.7 รูปแสดงลำดับของคัมบังสำหรับชิ้นส่วนหลายชนิด
(ชมรมความร่วมมือโตโยต้า ,2541)

ก.3.5 อุปกรณ์ ที่จำเป็นในการปรับปรุงระบบการผลิต

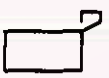
โดยใช้คัมบัง อุปกรณ์ที่จำเป็นที่ใช้ ในการปรับปรุงมีดังนี้

ก.3.5.1 สโตร์

โดยทำการจัดพื้นที่สโตร์ ซึ่งต้องจัดทำ การ์ดเพื่อแสดงตำแหน่งในการวางชิ้นงาน (Location Card) สำหรับทุกหมายเลขชิ้นงาน (Part No.) โดยในแต่ละตำแหน่ง(Location) จะมีการ์ด ติดแสดงไว้ (Part No. , Part Name , Packing, ปริมาณบรรจุ เป็นต้น ในสโตร์ ต้องมีการไหลเวียนของชิ้นงานโดยชิ้นงานทำการผลิตก่อนต้องใช้ก่อน (FIFO) และในสโตร์ต้องกำหนดที่วาง ที่วางชิ้นงาน (Pallet) ได้ โดยสโตร์มีสัญลักษณ์ ดังนี้

ก.3.5.2 คัมบังสั่งผลิต (Production Kanban or In Process Kanban)

เป็นคัมบังที่ใช้ สั่งการผลิตของกระบวนการหน้า เมื่อกระบวนการหลังเอาชิ้นส่วนไปใช้ เหมาะสำหรับกระบวนการผลิตที่มีการเตรียมการ(Set up) น้อย และไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงการผลิตมากนัก โดยแผ่นป้ายคัมบังควรระบุ หมายเลขชิ้นงาน(Part No.) ,ชื่อชิ้นงาน (Part Name), ปริมาณ (Packing), ปริมาณบรรจุ เป็นต้น โดยรูปแบบสามารถใช้รูปแบบเดียวกับ การ์ดแสดงตำแหน่ง(Location Card) โดยสามารถใช้สัญลักษณ์ดังนี้



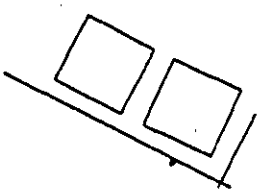
ก.3.5.3 คัมบังเบิกของ ระหว่างกระบวนการ

เป็นคัมบังที่ใช้สำหรับกระบวนการหลังทำการเบิกของจากกระบวนการก่อนหน้า โดยทำการเบิกของเท่ากับที่คัมบัง อยู่เท่านั้น โดยในใบคัมบังจะทำการระบุ ชนิดและปริมาณของชิ้นงาน สามารถเขียนสัญลักษณ์ดังนี้

ก.3.5. 4. คัมบังชูตเตอร์ (Kanban Chute)

ใช้ ในกรณีใส่คัมบังสั่งผลิต จุดประสงค์เพื่อระบุลำดับการผลิต โดยปกติจะวางไว้ในตำแหน่งใกล้สโตร์ท้ายกระบวนการ โดยในการจัดทำ ชูตเตอร์ (รางใส่ กล่องคัมบัง) จะ

ฝั่งสำหรับใส่คัมบัง และกล่อง และ ฝั่งใส่ที่ส่งเฉพาะ กล่อง (Case)กลับคืนมาเท่านั้น โดยสามารถเขียนเป็นสัญลักษณ์ดังนี้



ก.3.5.5 อันดง

คือ ไฟแจ้งเหตุ หรือหลอดไฟที่ใช้เป็นเครื่องมือแจ้งให้ผู้ควบคุมทราบว่าภายในโรงงานมีเหตุผิดปกติที่เกิดขึ้น โดยแนวทางในการทำอันดง ที่ทางกลุ่มกิจกรรมได้จัดทำในโรงงานตัวอย่าง โดยแบ่งเป็น สัญญาณไฟ 4 สี ซึ่งแบ่งเป็น สีเหลือง แสดงถึงมีปัญหาคุณภาพ , สีส้ม แสดงถึงมีการรอชิ้นงาน , สีแดง แสดงถึง สายการผลิตมีปัญหา , สีน้ำเงิน แสดงถึงสายการผลิต การทำงานโดย เมื่อมีปัญหาในสายการผลิตพนักงานจะทำการกดปุ่มตามสีทำได้กำหนดปัญหา และทางหัวหน้าสายการผลิต จะได้แก้ปัญหานั้นได้ เช่น เมื่อมีเครื่องจักรเสีย พนักงานจะกดปุ่มสีแดง และสีน้ำเงิน แสดงถึงสายการผลิตมีปัญหาที่สายการผลิตการประกอบท่อไอเสีย หลังจากนั้นจะมีไฟสีแดงและสีน้ำเงิน พร้อมกับมีเสียงกริ่งเพื่อเป็น การแจ้งทางหัวหน้าสายการผลิตได้ง่ายขึ้นโดยที่พนักงานผลิตไม่จำเป็นต้องออกจากสายการผลิต หลังจากนั้นหัวหน้าสายการผลิตจะทำการเรียกซ่อมเครื่องจักร มาทำการแก้ไข

ก.3.5.6 กระดานควบคุมการผลิต (Performance Analysis Board)

เป็นกระดานที่ใช้แสดงสถานภาพการผลิตในแต่ละสายการผลิตแสดงถึงผลผลิตอัตราส่วนการใช้งานของเครื่องจักร สาเหตุการหยุดเครื่องจักร เป็นต้น โดยแสดงไว้ทุกสายการผลิต ซึ่งผู้รับผิดชอบในแต่ละสายการผลิตจะเป็นผู้บันทึกยอดผลิตจริงทุกชั่วโมง

ก.3.5.7 การ์ดแสดงดิดแหน่งของชูดเตอร์ และชั้นวางชิ้นส่วนในสายการผลิต(Location Card Of Shooter)

การ์ดแสดงตำแหน่งชิ้นงานจะดิดไว้ฝั่งที่เอาชิ้นงาน เข้าและเอาชิ้นงานออก เพื่อให้ผู้ที่ทำการเติมชิ้นงาน หรือผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถทราบตำแหน่งชิ้นงานได้อย่างชัดเจน
โดยต้องระบุ หมายเลขชิ้นส่วน และชื่อชิ้นส่วน

ก.3.5.8 ป้ายของชั้นวาง ชิ้นงานสต็อก (Supplier Part Stock) และป้ายตำแหน่งของสโตร์ชิ้นงานที่ผลิตภายใน ป้ายนี้จะใช้แบบฟอร์มของ คัมบัง ซึ่งติดฝั่งที่เอาชิ้นงานเข้า และฝั่งที่เอาชิ้นงานออก

ก.3.5.9 ป้ายบอกชื่อลูกค้า และ พื้นที่ในการส่งชิ้นงาน (Shipping Area)

ป้ายนี้ควรติดไว้ที่ พื้นที่ในการส่งชิ้นงาน ซึ่งพื้นที่เตรียมส่งของแต่ละลูกค้า จำเป็นต้องให้มีความกว้างมากกว่าหรือเท่ากับ พื้นที่ของรถบรรทุกที่ส่งให้ลูกค้า

ก.3.5.10. กล่องใส่คัมบัง (Kanban Post of Make Lot)

เป็นกล่องสำหรับใส่คัมบังทั้งคัมบังเบิกของ และคัมบังสั่งผลิต โดยคัมบังจะถูกเก็บในกล่องรวบรวมคัมบัง เช่น ในส่วนคัมบังสั่งผลิตเมื่อครบใบคัมบังตามที่กำหนดไว้ พนักงานจะนำคัมบังนี้ทำการผลิต

ก.3.5.11 เฮจุงกะบอร์ด หรือ เฮจุงกะโพสท์ (Heijunka Post)

เป็นเครื่องมือที่นำมาใช้ กรณีการปรับเรียบการผลิต โดย จะทำการเฉลี่ยปริมาณการผลิต รวมถึงการเฉลี่ยชนิดงานและเวลาการทำงานด้วย ซึ่งจะแสดงเวลาส่งชิ้นงาน,เวลารวบรวมชิ้นงาน โดยทำการเฉลี่ยคัมบังใน แต่ละวันตามช่อง เฮจุงกะโพสท์ จะระบุชื่อชิ้นงาน เวลาในการผลิตชิ้นงาน

ก.4 การขนส่ง

เพื่อที่จะดำเนินการผลิตแบบทันเวลาพอดี ได้จริง จะจัดกระบวนการที่อยู่ห่างให้วางใกล้กัน และเพื่อให้การผลิตเป็นไปอย่างราบรื่น การขนส่งชิ้นงานเป็นสิ่งที่สำคัญ

ก.4.1 เงื่อนไขของการขนส่งระหว่างกระบวนการ

ก.4.1.1 รวบรวมข้อมูลบ่อยๆ

ก.4.1.2 เอาของหลายชนิดต่างๆ กันในปริมาณน้อย

ก.4.1.3 เอาของมาจากสโตร์ข้างสายการผลิต

ก.4.2 วิธีขนส่งระหว่างกระบวนการ

ก.4.2.1 การขนส่งแบบกำหนดปริมาณไม่กำหนดเวลา เป็นการขนส่งที่ทำจำนวนจะเอาไปใช้ให้เป็นมาตรฐาน และเป็นรูปแบบการไปเอางานที่กระบวนการหน้า เมื่อ กระบวนการหลังใช้งานจนถึงจำนวนที่กำหนด ฉะนั้นตอนที่งานหยุดไหล สายการผลิตหยุดที่กระบวนการหลัง ช่วงเวลาที่ไปเอางานจะยืดออกไป

ก.4.2.2 การขนส่งแบบกำหนดเวลาไม่กำหนดปริมาณ เป็นวิธีขนส่งที่ทำเวลาให้เป็นมาตรฐาน โดยที่กระบวนการหลังจะไปเอางานที่กระบวนการหน้าตามเวลาที่กำหนด ฉะนั้น ตอนที่งานหยุดไหล เช่นสายการผลิตหยุด ที่กระบวนการหลัง จำนวนที่จะเอาไปใช้จะลดลง และจำนวนที่จะไปเอาก็จะต้องเปลี่ยนทุกครั้ง

ก.5 การทำงานมาตรฐาน

การทำงานมาตรฐาน เป็นจุดเริ่มต้นของการปรับปรุง

- เป็นเครื่องมือที่ ทำให้การกำหนด รอบเวลาการผลิตที่จำเป็น (Takt Time) จากจำนวนที่ต้องการแล้วผลิตงาน หลักมูลฐานของการผลิตแบบทันเวลาพอดี (JIT)เป็นจริงขึ้นมาได้

- เป็นอุปกรณ์ กำหนดวิธีการทำงานเพื่อผลิตงานที่ดีมีคุณภาพ ราคาถูก และทำงานอย่างปลอดภัย

- เป็นสิ่งแสดงถึงความมุ่งมั่นของผู้บริหาร

ก.5.1 เงื่อนไขของงานมาตรฐาน

ก.5.1.1 ด้านงาน(เงื่อนไขตอนกำหนด)

ก.5.1.1.1 ถือการเคลื่อนไหวของคนเป็นสำคัญ

ก.5.1.1.2 เป็นงานที่ทำซ้ำๆ

ก.5.1.2 ด้านอุปกรณ์ (เงื่อนไขตอนนำไปใช้)

ก.5.1.2.1 ลดข้อขัดแย้งของอุปกรณ์ให้น้อยที่สุด

ก.5.1.2.2 ความไม่สม่ำเสมอของการทำงานในสายการผลิตให้น้อยที่สุด

ก.5.1.3 ด้านคุณภาพ (เงื่อนไขตอนนำไปใช้)

ก.5.1.3.1 ลดข้อขัดข้องเรื่องคุณภาพ ขณะผลิต ให้น้อยที่สุด

ก.5.1.3.2 ลดความไม่สม่ำเสมอของความเที่ยงตรงแม่นยำ (Accuracy)ให้น้อยที่สุด

ก.5.2 ลักษณะเฉพาะและองค์ประกอบ 3 ประการ

งานมาตรฐานนี้เป็นตัวทำให้ความคิดพื้นฐานของระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี ออกมาเป็นโครงสร้างการทำงานของการผลิต เป็นกิจลักษณะ "งานมาตรฐาน" เป็นมาตรฐานที่มุ่งพัฒนาคุณภาพ และลดต้นทุนรวมทั้งพัฒนาเรื่องความปลอดภัย มีองค์ประกอบ 3 ประการดังนี้

องค์ประกอบ 3 ประการ

- รอบเวลาการผลิตที่จำเป็น " Takt Time"

- รอบเวลาการผลิตจริง (Actual Takt Time)เป็นระยะเวลาที่คำนวณโดยผลผลิตในเวลาประจำ

- รอบระยะเวลาในการผลิต (Cycle Time) เป็น เวลาที่จำเป็นของคนทำงาน 1 คนที่ทำงานตามลำดับการทำงานที่ถูกกำหนดในกระบวนการผลิตที่รับผิดชอบอยู่ครบ 1 รอบ

ก.5.2.1 ลำดับการทำงาน (Work Sequence)

หมายถึงลำดับขั้นตอนที่มีประสิทธิภาพในการผลิตสิ่งของก็ดี หรือประกอบของก็ดี เช่น พนักงานประกอบยกของมาแล้วก็วางใส่เข้าไปในเครื่องจักร แล้วก็ผลิตออกมาเป็นชิ้นงานตามลำดับเป็นต้น

ก.5.2.2 สต็อคมาตรฐานในกระบวนการ (Standard In-Process Stock)

หมายถึงชิ้นงานที่รอการขึ้นรูปใหม่วางไว้ในกระบวนการผลิตเตรียมพร้อมที่จะทำงานซ้ำตามลำดับเดิม ด้วยการเคลื่อนไหวเดิม ในเวลาทำงานตามลำดับการทำงาน

(Working Sequence)

ก.5.3 บทบาทในการทำงานตามมาตรฐาน

ก.5.3.1 บทบาทของพนักงาน

ก.5.3.1.1 รักษากฎการทำงานตามมาตรฐาน

ก.5.3.1.2 เมื่อไม่สามารถปฏิบัติตามกฎการทำงานมาตรฐาน ต้องแจ้งให้ผู้บริหารทราบ

ก.5.3.2 บทบาทของหัวหน้างาน (Forman-Leader)

ก.5.3.2.1 จัดทำเอกสารการทำงานมาตรฐาน

ก.5.3.2.2 ดูแลให้พนักงานรักษากฎ

ก.5.3.2.3 ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข หลังจากที่พนักงานมาแจ้งให้ทราบ

ก.5.3.2.4 ปรับปรุงแก้ไขในการทำงานมาตรฐาน

ก.5.3.3 บทบาทผู้บริหาร

ก.5.3.3.1 ควบคุมการทำงานตามมาตรฐาน ว่า พนักงานรักษากฎหรือไม่, หัวหน้างาน ปฏิบัติตามบทบาท 4 ข้อหรือไม่

ก.5.4 วิธีการจัดทำเอกสาร การทำงานมาตรฐาน

ก.5.4.1 ลำดับการจัดทำเอกสารชุดเอกสารการทำงานตามมาตรฐาน

ก.5.4.1.1 จัดทำใบตารางความสามารถในการทำงานของกระบวนการ

ก.5.4.1.2 จัดทำตารางงานมาตรฐานผสม

ก.5.4.1.3 จัดทำแผนภาพงานมาตรฐานผสม

ก.5.4.2 การจัดทำใบตารางความสามารถในการทำงานของกระบวนการ

ก.5.4.2.1 เป็นใบแสดงความสามารถในการผลิตของทุกกระบวนการและเป็นใบมาตรฐานในการกำหนดการประกอบงาน นอกจากนี้ทำให้รู้อย่างชัดเจนว่า ในกระบวนการใดที่ทำงานด้วยมือหรือใช้เครื่องจักรเป็นกระบวนคอคอด และดำเนินการปรับปรุงได้

ก.5.1.2.2 วิธีคำนวณความสามารถการผลิต จะแสดงว่าในแต่ละกระบวนการผลิตงานได้กี่ชิ้น ภายในเวลากำหนดใน 1 กะ ซึ่งมีวิธีคำนวณดังนี้

$$\text{ความสามารถการผลิต (Production-Capacity)} = \frac{\text{เวลาทำงาน 1 กะ (460 นาที)}}{\text{(เวลาทำงานเสร็จ/ชิ้น) + (เวลาในการเปลี่ยนอุปกรณ์/ชิ้น)}}$$

ก.5.5 การสร้างตารางงานมาตรฐานผสม

ก.5.5.1 คำนิยาม และหน้าที่ของ ตารางงานมาตรฐานผสม

การสร้างตารางงานมาตรฐานผสมนั้น นำมาใช้เป็นคู่มือเพื่อกำหนดว่า คนหนึ่งคนจะรับผิดชอบงานที่เกิดจากการเคลื่อนไหว ของคนผสมกับการทำงานเครื่องจักรได้ในขอบเขตเท่าใด แล้วกำหนดว่าจะต้องทำงานเป็นขั้นตอนตามลำดับอย่างไร

ลำดับขั้นตอนการทำงาน และเวลาทำงานนั้นสามารถพิจารณาตัดสินใจได้จากแผนภาพการทำงานมาตรฐานผสมแล้ว ยังสามารถนำไปใช้ในการค้นหาจุดจำเป็นต่อการปรับปรุงการทำงานได้อีกด้วย

ก.5.5.2 จุดสำคัญในการสร้างตารางมาตรฐานผสม

ก.5.5.2.1 เลขที่ชิ้นงาน , ชื่อชิ้นงานกระบวนการผลิต ซึ่งมาจากตารางประสิทธิภาพของแต่ละกระบวนการ

ก.5.5.2.2 วัน เดือน ปี ที่สร้างต้นจำกัด โดยเขียน วัน เดือน ปี ที่สร้างหรือปรับปรุงใหม่ พร้อมทั้งชื่อต้นสังกัด

ก.5.5.2.3 จำนวนที่จำเป็นต่อกะ โดยคำนวณหาจำนวนที่จำเป็นต่อกะ แล้วบันทึกไว้

$$\text{จำนวนที่จำเป็นกะ} = \frac{\text{จำนวนที่จำเป็นต้องผลิตของเดือน}}{\text{จำนวนวันทำงานต่อเดือน}} \times \frac{1}{\text{จำนวนกะ}}$$

ก.5.5.2.4 ระยะเวลาการผลิต (แท็คไทม์) โดยคำนวณ แท็คไทม์แล้วบันทึกไว้ ลากเส้นสีแดงบนค่าเวลาแท็คไทม์บนเส้นเวลาในตาราง

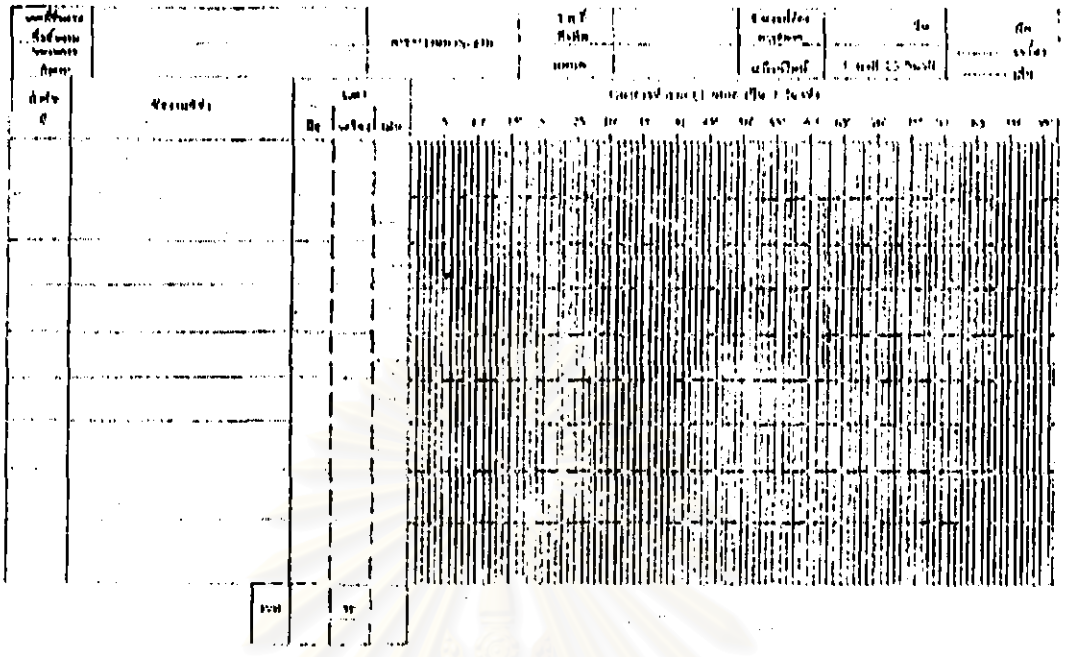
ก.5.5.2.5 ชื่องาน โดยเขียนชื่องานที่ทำ ถ้ามีเครื่องจักร หรืออุปกรณ์ให้บันทึกหมายเลขเครื่องจักรหรือ อุปกรณ์ด้วย

ก.5.5.2.6 เวลา ทำการบันทึกเวลาทำงานด้วยมือ เวลาเครื่องจักรจากตารางประสิทธิภาพของแต่ละกระบวนการ

ก.5.5.2.7 เวลาทำงาน ทำการกำหนด ลำดับการทำงาน และบันทึกเวลางาน ของมือ (เส้นทึบ) เวลาเครื่องจักรอัตโนมัติ(เส้นไข่ปลา) และเวลาในการเดิน (เส้นลูกคลื่น)

ก.5.5.2.8 ลำดับการทำงาน เขียนตัวเลขลำดับขั้นตอนในการทำงาน

โดยตัวอย่าง ดังรูปที่ ก.8 รูปแสดงตัวอย่างตารางงานมาตรฐานผสม



รูปที่ ก.8 รูปแสดงตัวอย่าง ตารางงานมาตรฐานผสม
(ชมรมความร่วมมือโตโยต้า , 2537ก) .

ก.5.5.3 ขั้นตอนการพิจารณาเรื่องลำดับการทำงาน (Working Sequence)

ก.5.5.3.1 ลากเส้นค่าเวลาของแท็คท์ไทม์ ด้วยเส้นสีแดงที่แกนเวลาของเวลาการทำงาน

ก.5.5.3.2 กะประมาณขอบเขตการทำงานต่อ 1 คน

กะประมาณขอบเขตการทำงานของคนหนึ่งคน โดยการรวบรวมจากผลลัพธ์ ของเวลาการทำงานที่เกือบเท่ากับแท็คท์ไทม์ ที่แสดงด้วยเส้นสีแดง จากตารางประสิทธิภาพของแต่ละกระบวนการผลิตตามลำดับ สำหรับในกรณีต้องคำนวณรวมในเรื่องของเวลาเดิน แล้วประเมินเวลานั้นดู

ก.5.5.3.3 เขียนเนื้อหาการทำงานด้วยมือแต่ละงานลงในช่องชื่อการทำงาน โดยรวบรวมเขียนเป็นทีละแถว

ก.5.5.3.4 เขียนเวลาการทำงานด้วยมือ , เวลาเครื่อง, และเวลาในการเดินลงในช่องเวลา

ก.5.5.3.5 กำหนดงานแรก แล้วลากเส้นเวลาการทำงานด้วยมือ , เวลาเครื่องในตารางแกนเวลา

ก.5.5.3.6 กำหนดงานอันดับที่ 2 ตามปกติดการทำงานของกระบวนการการผลิตขั้นต่อไปจะเป็นอันดับ 2 (แต่ก็มีกรณีการดำเนินต่อของกระบวนการผลิตกับลำดับขั้นตอนการทำงานจะดำเนินไปในทางตรงกันข้ามได้) ในกรณีที่มีการย้ายกระบวนการผลิต ให้เขียนการเดินด้วยเส้นถูกกลิ้น เมื่อมีการเดินเกิดขึ้น

ก.5.5.3.7 กำหนดลำดับขั้นตอนการทำงานต่อไป แต่ในกรณีที่มีการใช้เครื่องจักร 2 ตัวในกระบวนการเดียวกัน หรือเครื่องจักรที่มีการดึงชิ้นงานหลายชิ้นเครื่องจักร ที่มีกระบวนการผลิตร่วม

กันนั้น ซึ่งต้องคิดและกำหนดลำดับขั้นตอนการทำงานที่จะไม่ทำให้เกิดการรอ ขณะเวลาเครื่องจักรทำงาน

ก.5.5.3.8 ตรวจสอบว่าการผสมผสานของงานนั้นสัมฤทธิ์ผลหรือไม่ ในกรณีที่เวลาเครื่องจักรชนแกนเวลาของแท็คท์ไทม์ ก็ต้องลากเส้นเวลาที่เหลือจากจุด () แต่ถ้าลากแล้วซ้อนกันเวลาการทำงานด้วยมือที่มีการทำงานเดิมแล้ว การผสมผสานของงานนั้นจะไม่สามารถทำให้เกิดการทำงานภายในแท็คท์ไทม์

ก.5.5.3.9 ตรวจสอบความสัมพันธ์ของแท็คท์ไทม์ กับ ปริมาณงานที่ได้กะประมาณไว้ ถ้าทำการผสมผสานงานที่กำหนดไว้ล่วงหน้าได้ ให้ย้อนกลับไปสู่ช่องการทำงานเริ่มต้น

ก.5.5.3.10 ตรวจสอบว่าเป็นปริมาณงานนั้นเหมาะสมหรือไม่

- ถ้าจุดย้อนกลับของการทำงานเริ่มต้นด้วยขั้นตอน ก.5.5.3.9 , นั้นพอดีกับเส้นสีแดง(แท็คท์ไทม์) แล้วจะพูดได้ว่าการผสมผสานงานนั้นเหมาะสมแล้ว

- ถ้างานนั้นได้สิ้นสุดลงก่อนหน้าเส้นสีแดง ซึ่งเป็นแท็คท์ไทม์ แล้ว นั่นคือปริมาณงานนั้นน้อยไป

- นอกจากนี้ในทางตรงกันข้าม ถ้าปริมาณงานมาก ก็ไม่สามารถผลิตภายในเวลาที่กำหนดได้

ก.5.5.3.11 เขียนลำดับการทำงาน เมื่อผสมผสานงานได้แล้ว ให้กำกับตัวเลขตามลำดับการทำงานในช่องลำดับงาน

<u>ก.5.6 แผนภาพงานมาตรฐาน</u>

ก.5.6.1 บทบาทหน้าที่และคำนิยามของแผนภาพงานมาตรฐาน

เพื่อให้เข้าใจสภาพการทำงานในสายการผลิต จะปิดแผนภาพงานมาตรฐานไว้แต่ละกระบวนการ ใช้เป็นเครื่องมือควบคุมที่ทำงานด้วยตา นอกจากนี้ยังใช้ค้นพบปัญหาที่ซ่อนอยู่ หรือใช้เวลาสอนงานลูกน้องของแต่ละสายการผลิตด้วย

ก.5.6.2 การทำแผนงานมาตรฐาน

ก.5.6.2.1 เนื้อหางาน บันทึกชื่องานอันดับแรก และชื่องานสุดท้ายตารางงานมาตรฐานผสม

ก. 5.6.2.2 ลำดับงานตามสายการผลิต เครื่องจักร โดยทำการบันทึกลำดับงานจะต้องให้ตรงกับลำดับงานในตารางมาตรฐานผสมลากเส้นทีบตามลำดับที่ต่อเนื่องกัน เส้นลำดับงานสุดท้ายกลับมายังลำดับเริ่มต้นให้ลากเป็นเส้นไข่ปลา เครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพต่ำที่สุด ให้ทำเครื่องหมายโดยเส้นเอียง

ก.5.6.2.3 จำนวนสต็อคมาตรฐานในเครื่องจักร ทำการบันทึกสต็อคมาตรฐาน งานที่จะทำแปรรูปในเครื่องจักร บันทึกลง ณ ตำแหน่งที่หยุดหลังจากแปรรูปเสร็จแล้วของแต่ละเครื่องจักร

ก.5.6.2.4 เช็คคุณภาพ บันทึกเครื่องหมาย ◇ ลงในเครื่องจักร ที่จำเป็นต้องมีการเช็คคุณภาพ

ก.5.6.2.5 ข้อควรระวังเรื่องความปลอดภัย บันทึกเครื่องหมาย + ลงในเครื่องจักร ที่จำเป็นต้องมีการระวังเรื่องความปลอดภัย

ก.5.6.2.6 จำนวนสต็อคมาตรฐาน บันทึกจำนวนสต็อคมาตรฐานในกระบวนการที่แสดงไว้ในแผนภาพ (Layout) ของเครื่องจักร

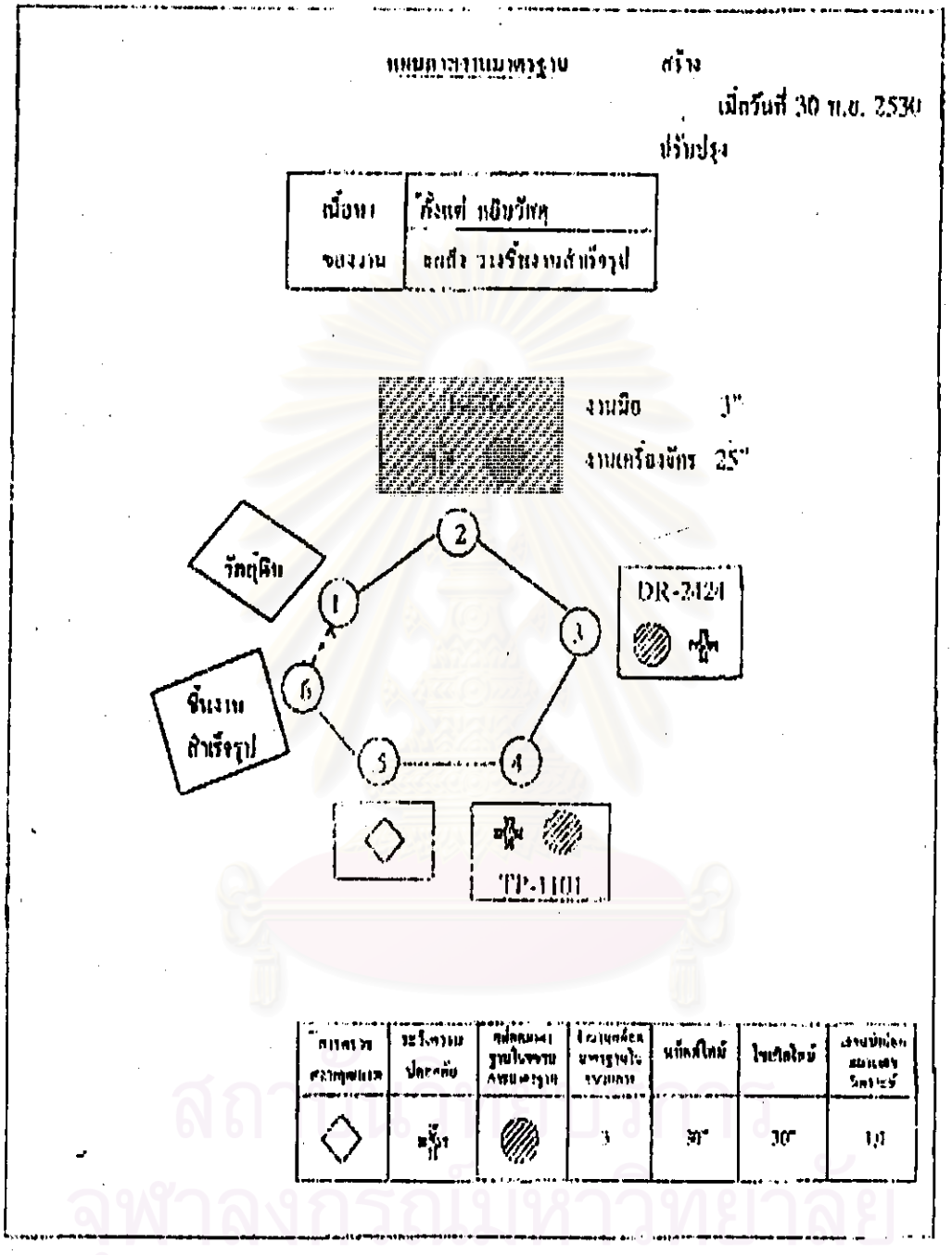
ก.5.6.2.7 แท็คท์ไทม์ บันทึกแท็คท์ไทม์ ที่คำนวณแล้วจากในตารางงานมาตรฐาน

ก.5.6.2.8 รอบการผลิต (Cycle Time) บันทึกตามตารางมาตรฐานผสม

ก.5.6.2.9หมายเลขวิเคราะห์ บันทึกจำนวนพนักงานในสายการผลิต และลำดับของพนักงานเป็นคนที่เท่าไหร่

ก.5.6.2.10 วัน เดือน ปี ที่ทำแก้ไข ทำการบันทึกวัน เดือน ปี ทำหรือแก้ไข โดยตัวอย่างแผนภาพงานมาตรฐาน ดังรูปที่ ก.9

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ก.9 รูปแสดงตัวอย่างแผนภาพงานมาตรฐาน

(ชมรมความร่วมมือโตโยต้า,2537ก)

ก.6 วิธีดำเนินการปรับปรุงการทำงาน

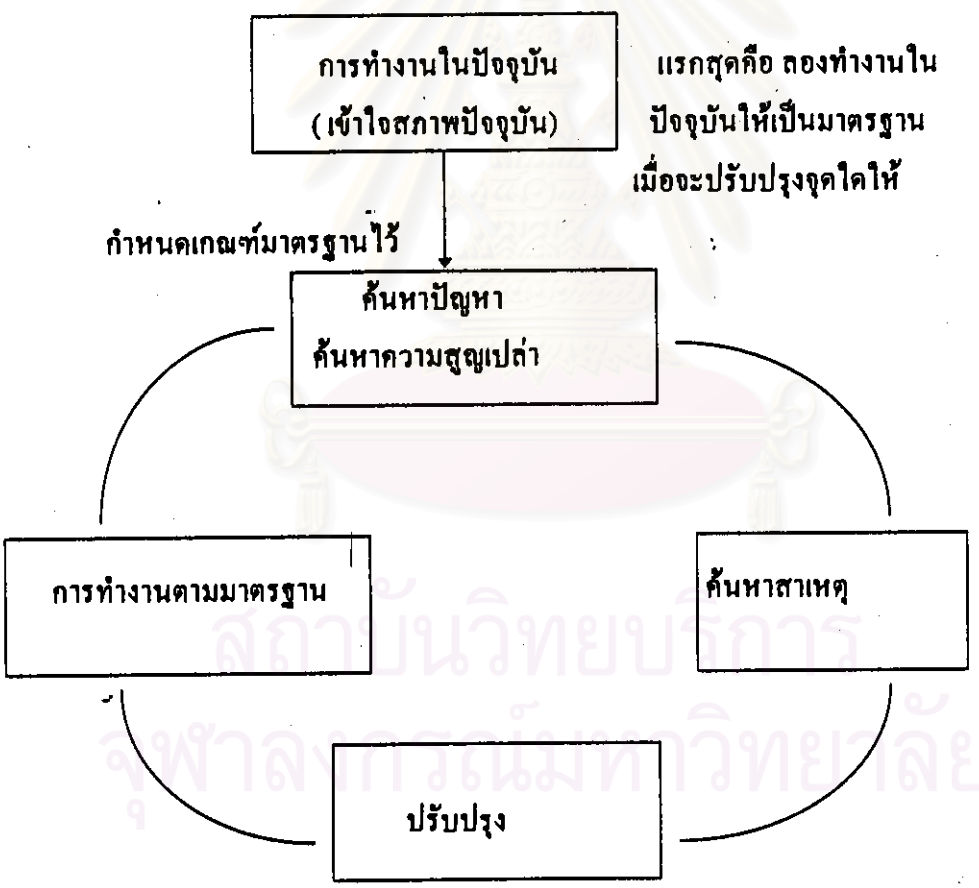
ก.6.1 ปรับปรุงการทำงานและปรับปรุงเครื่องจักร

ก.6.1.1 ปรับปรุงการทำงาน คือ การกำหนดกฎการทำงาน การปรับปรุงสายการผลิตใหม่อีกครั้งแสดงการจัดวางชิ้นงานและที่วางชิ้นงานและปรับปรุงการเคลื่อนไหว เป็นต้น

ก.6.1.2 ปรับปรุงเครื่องจักร คือการปรับปรุงโดยทำให้เครื่องจักรจะหยุดเองและแสดงจุดที่เป็นปัญหาออกมาให้ชัดเจน ซึ่งการปรับปรุงเครื่องจักรจะใช้ค่าใช้จ่ายมาก จะเห็นได้ว่า ก่อนอื่นจะต้องปรับปรุงการทำงานอย่างจริงจังแล้ว จึงปรับปรุงเครื่องจักร ซึ่งการปรับปรุงเครื่องจักรเป็นหนทางหนึ่งในการช่วยเหลือการปรับปรุงการทำงาน

ก.6.2 แง่คิดการปรับปรุงการทำงาน

จุดเริ่มต้นการค้นหาจุดที่จำเป็นต้องปรับปรุงดังรูปที่ ก.10 รูปแสดงแง่คิดการปรับปรุง



รูปที่ ก.10 รูปแสดงแง่คิดการปรับปรุง
(ชมรมความร่วมมือโตโยต้า , 2541)

ก.6.3 วิธีจัดการปรับปรุงการทำงาน

ก.6.3.1 ขจัดงานที่ไม่จำเป็นต้องสนใจออกไป โดยปรับปรุงให้เป็นสภาพที่ทำงานตามมาตรฐานได้

ก.6.3.2 เคลื่อนไหวอย่างผ่อนคลาย ทำให้ไม่เกิดความเหน็ดเหนื่อย

ก.6.3.3 ทำให้จำนวนการเคลื่อนไหวที่จำเป็นน้อยที่สุด

ก.6.3.4 การทำงาน 2 มือ ในเวลาเดียวกัน เป็นสิ่งจำเป็น โดยการใช้มือ 2ข้างทำงานในเวลาเดียวกันได้ทุกเมื่อ

ก.6.3.5 ทำให้ระยะห่างของการเคลื่อนไหวแต่ละครั้งสั้นที่สุด

ก.6.3.6 ให้มีความต่อเนื่องในการเคลื่อนไหวแต่ละครั้ง

ก.6.4 วิธีดำเนินการปรับปรุงการทำงาน

ก.6.4.1 ปรับปรุงการทำงานด้วยมือ โดยใช้มือทั้ง 2 ข้าง คำนึงตำแหน่งติดตั้งสวิตซ์ การติดตั้งอุปกรณ์เอาชิ้นงานออกจากเครื่องจักร

ก.6.4.2 ลดจำนวนก้าว โดยคำนึงการจัดวางชิ้นงาน การจัดวางเครื่องจักร

ก.6.4.3 เปลี่ยนลำดับการทำงาน โดยขจัดการเดินเฉย ขจัดการว่างงาน

ก.6.4.4 ปรับปรุงการทำงานของเครื่องจักร เช่น การเคลื่อนไปเฉยๆ ของเครื่องจักร การเดินเครื่องพร้อมๆ กันไปของเครื่องจักร

ก.6.5 หลักประหยัดการเคลื่อนไหว

ก.6.5.1 หลักการใช้บริเวณของร่างกาย

- มือทั้งสองเคลื่อนไหวในทิศทางตรงข้ามกันพร้อมกัน
- ทำให้อวัยวะเคลื่อนที่น้อยที่สุด
- ในงานที่เบาๆ เช่น การขนส่ง การคัดแยกนั้น การเคลื่อนที่ของมือหรือแขนท่อนล่างจะดีกว่าการเคลื่อนที่ของไหล่หรือแขนท่อนบน
- หลีกเลี่ยงการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหวอย่างกระทันหันและทำให้เป็นการเคลื่อนที่อย่างอิสระโดยไม่มีข้อจำกัด
- จัดลำดับงานให้เหมาะสมและมีจังหวะในการทำงาน
- ลดความสนใจเฉพาะที่เป็นไปได้เช่น การค้นหาชิ้นงาน เพื่อจะเคลื่อนไหวได้ง่าย

ก.6.5.2 หลักเกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานและการจัดวาง

- วางอุปกรณ์ต่างๆ และวัตถุดิบในบริเวณที่กำหนด
- วางอุปกรณ์หรือวัตถุดิบ ใกล้ๆ พนักงานเฉพาะที่พนักงานหยิบได้ง่าย
- ในการย้ายงานให้หลีกเลี่ยงการขนย้ายขึ้นลง และทำให้เป็นการเคลื่อนที่ในแนวราบ

- ใช้น้ำหนักของงานในการเคลื่อนย้าย
- วางอุปกรณ์หรือวัตถุดิบ ในบริเวณที่สะดวกที่สุดในการทำงาน
- ความสูงของแท่นที่ทำงานให้เหมาะสมกับความสูงของพนักงานและลักษณะของงาน
- ให้แสงสว่างส่องถึงและจัดแสงไฟให้เหมาะสมกับลักษณะงาน

ก.6.5.3 หลักการจัดวางอุปกรณ์ และ จิ๊ก

- ถ้าเป็นไปได้ให้หลีกเลี่ยงการเคลื่อนไหวที่จะต้องยก จิ๊กหรือวัตถุดิบด้วยมือ
- ใช้อุปกรณ์เฉพาะด้าน ไม่ใช้อุปกรณ์ที่ทำงานได้หลายอย่าง
- รวมอุปกรณ์ที่ต้องใช้มากกว่า 2 ชิ้นเข้าด้วยกัน (เฉพาะที่เป็นไปได้)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

ตารางงานมาตรฐานผสม และ แผนภาพงานมาตรฐาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 3.1 ใบตารางงานมาตรฐานผสม ของกระบวนการผลิตส่วนประกอบท่อ

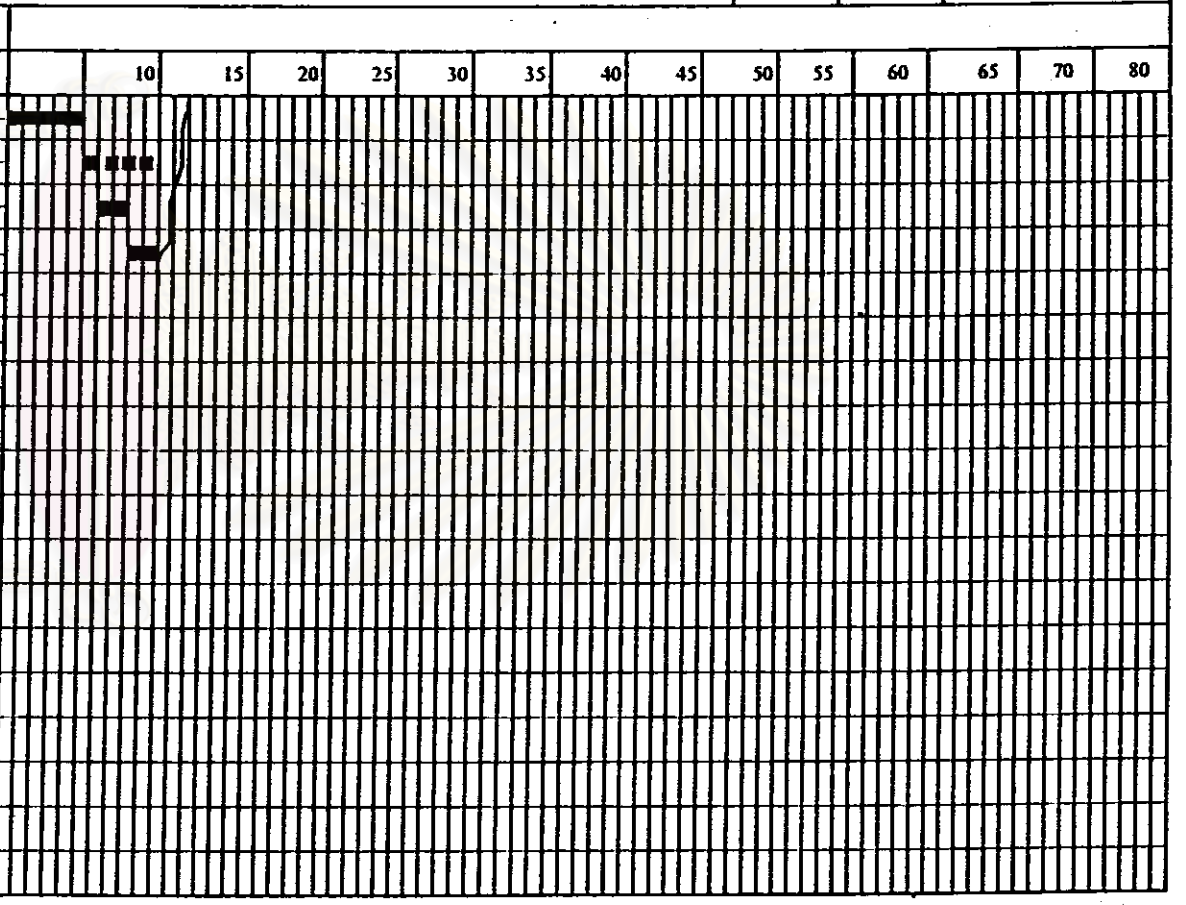
เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน	TMT 206-12
กระบวนการทำงาน	การผลิตส่วนประกอบท่อ (Pipe Subassembly)

ก่อนการปรับปรุง

ตารางงานมาตรฐานผสม

TAKT TIME 2455		ทำงานด้วยมือ
วัน เดือน	15/10/2541	ส่งอัตโนมัติ
		เดิน

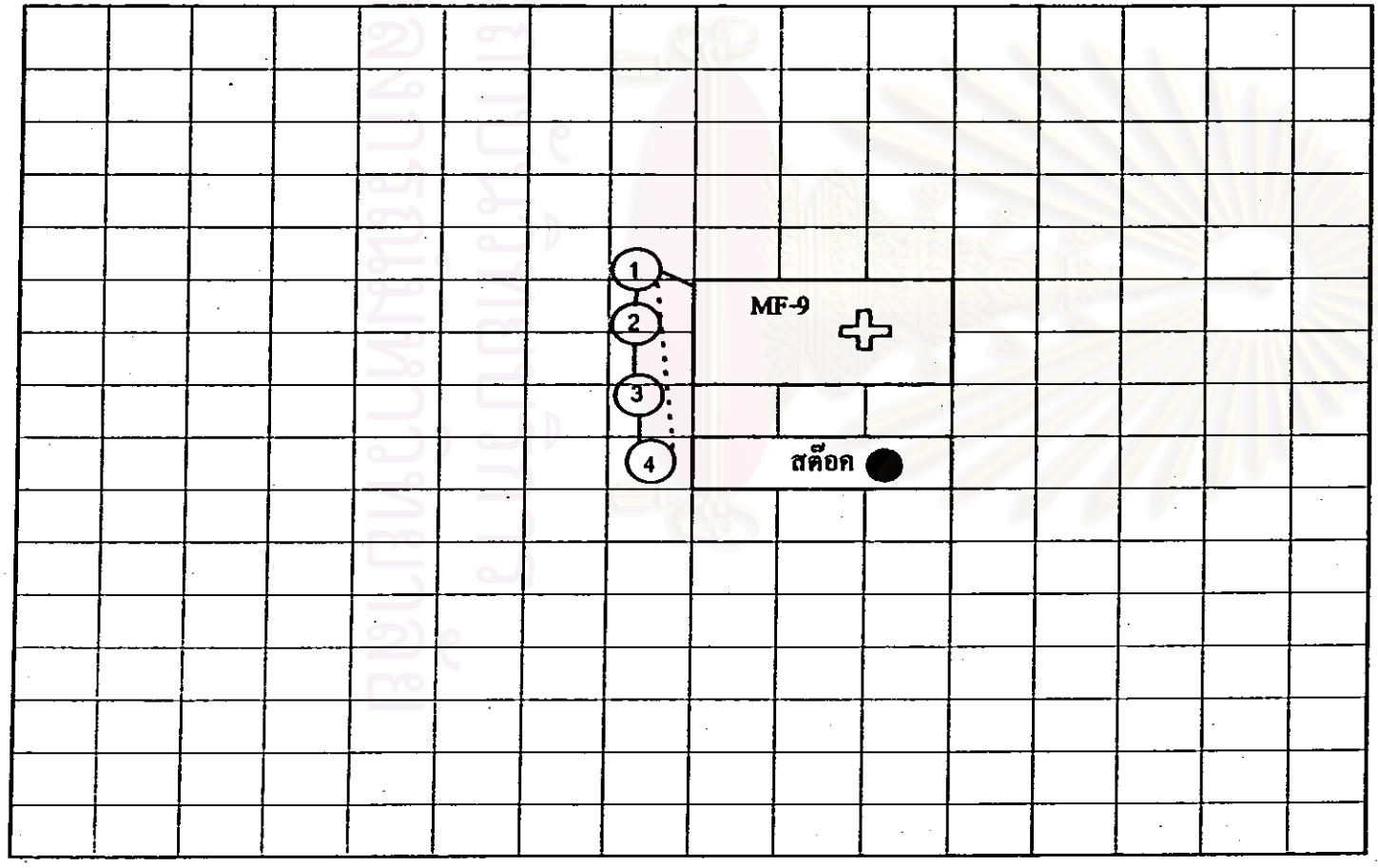
ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา		
		มือ	เครื่อง	เดิน
1	หยิบงานใส่เครื่อง MF-9	5	-	-
2	เปิดสวิตช์ เครื่อง	1	4	-
3	หยิบงานออก ใส่ในกล่อง	2	-	-
4	ยกกล่องงาน ไปเก็บที่ สล็อต	2	-	-
				2
	รวม	10	รอ —	2



ภาพที่ 4.2 แสดงตัวอย่างการวางผังกระบวนการผลิตและการควบคุมกระบวนการผลิต

แผนภาพงานมาตรฐาน

เนื้อหาของงาน	ตั้งแต่ กระบวนการที่ 1
	ถึง กระบวนการที่ 4



การตรวจสอบคุณภาพ ◇
ระวังความปลอดภัย ✚
สต๊อคมาตรฐานในกระบวนการ ●
จำนวนสต๊อคมาตรฐานในกระบวนการ
แท็คท์ไทม์ 2455 วินาที
ไซเคิลไทม์ 12 วินาที

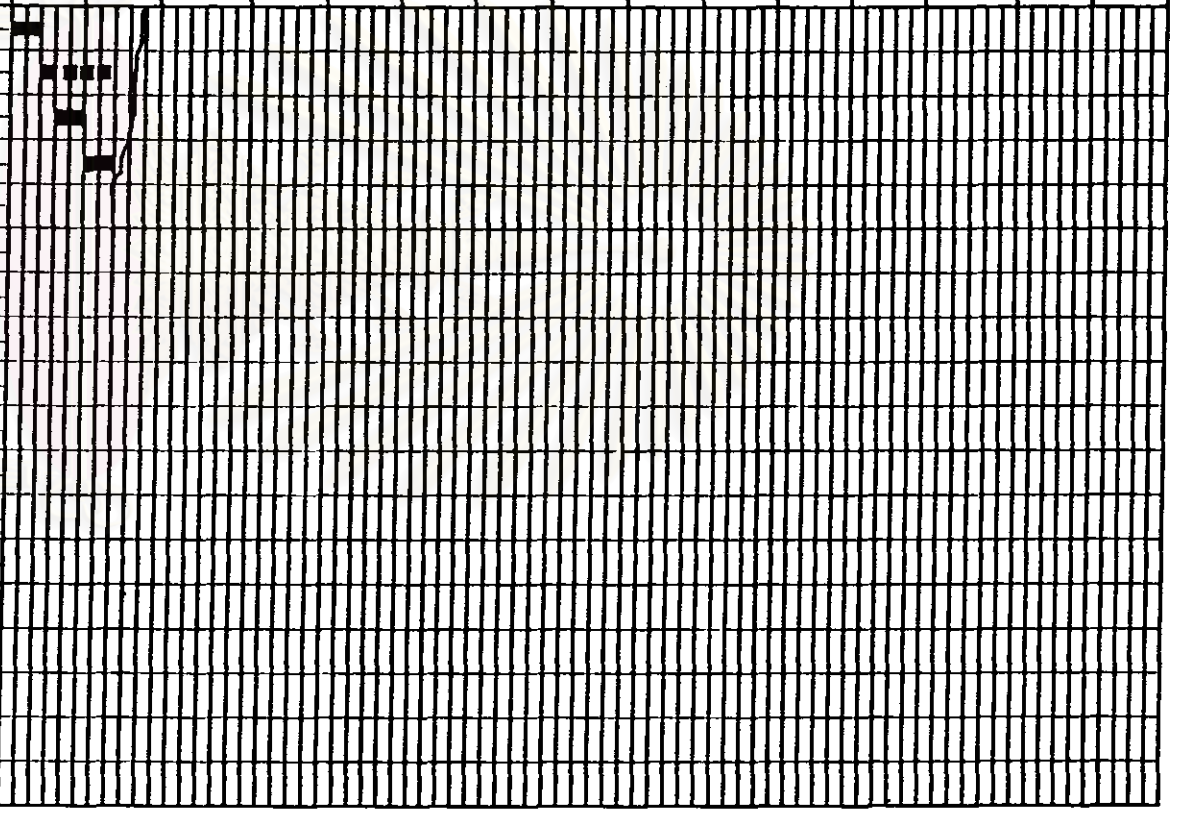
เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน	TMT 206-12
กระบวนการทำงาน	การผลิตส่วนประกอบท่อ (Pipe Subassembly)

หลังการปรับปรุง

ตารางงานมาตรฐานผสม

TAKT TIME 2455		ทำงานด้วยมือ
วัน เดือน	5/10/2541	ส่งอัตโนมัติ
		เดิน

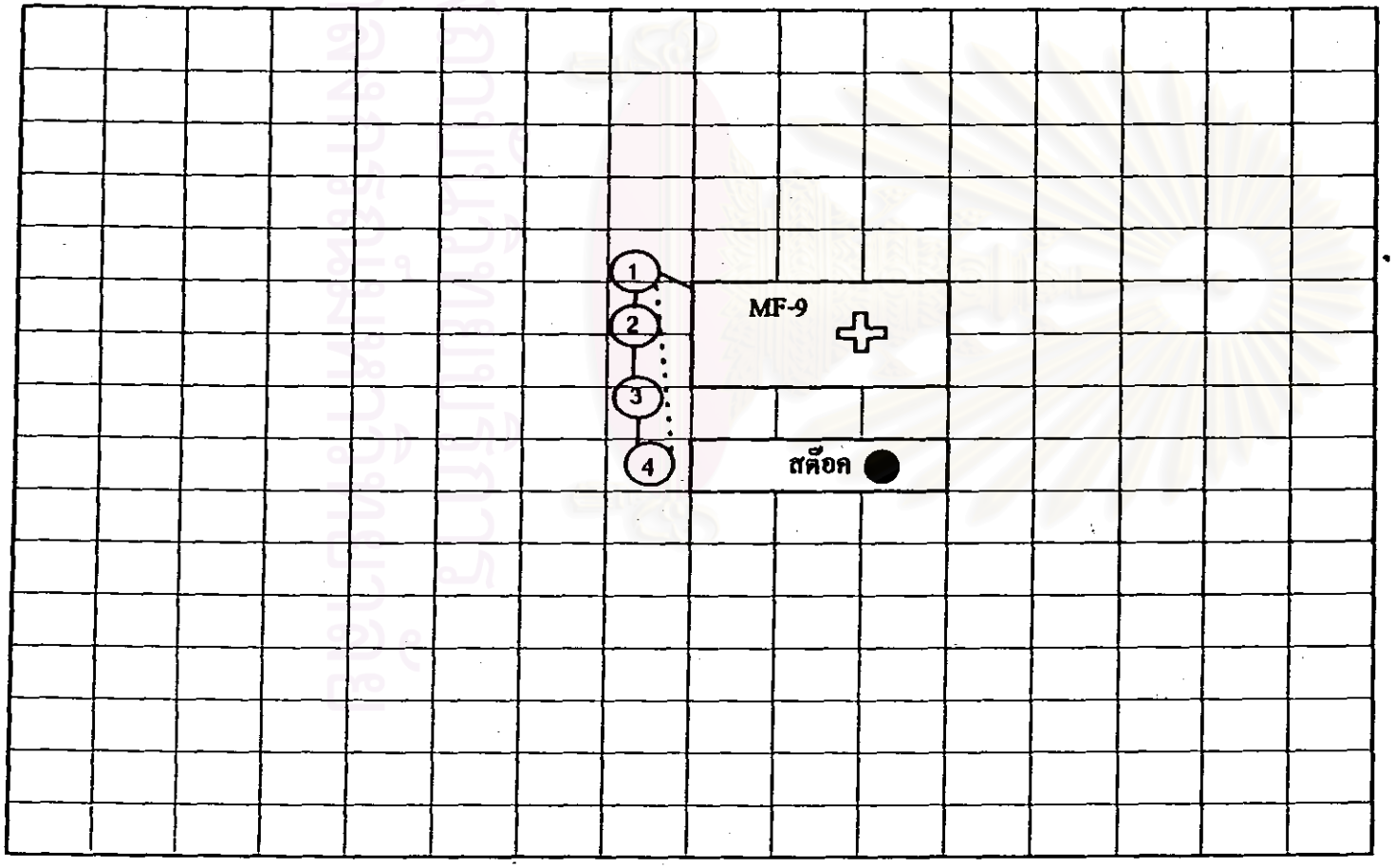
ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา มือ	เครื่อง	เดิน
1	หยิบงานใส่เครื่อง MF-9	2	-	-
2	เปิดสวิตช์ เครื่อง	1	4	-
3	หยิบงานออก ใส่ในกล่อง	2	-	-
4	ยกกล่องงานไปเก็บที่ สต๊อค	2	-	-
				2
	รวม	7	รอ —	2



รูปที่ 4.4 แสดงการแสดงผลของสายการผลิตส่วนประกอบย่อย

แผนภาพงานมาตรฐาน

เนื้อหาของงาน	ตั้งแต่ กระบวนการที่ 1
	ถึง กระบวนการที่ 4



การตรวจสอบคุณภาพ ◇
ระวังความปลอดภัย ✚
สต๊อคมาตรฐานในกระบวนการ ●
จำนวนสต๊อคมาตรฐานในกระบวนการ
แท็คท์ไทม์ 2455 วินาที
ไซเคิลไทม์ 9 วินาที

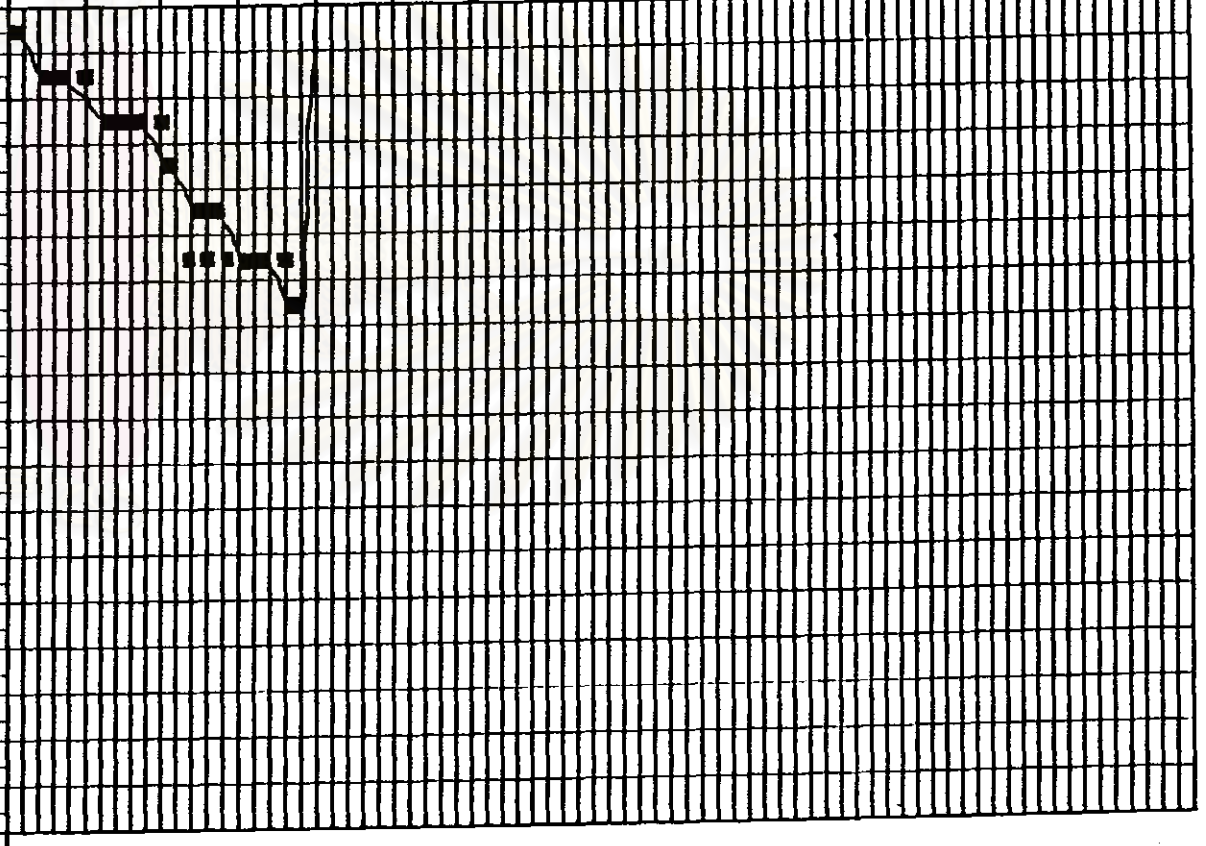
เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน	
กระบวนการทำงาน	การประทับตรา (Muffler III)

ก่อนการปรับปรุง

ตารางงานมาตรฐานผสม

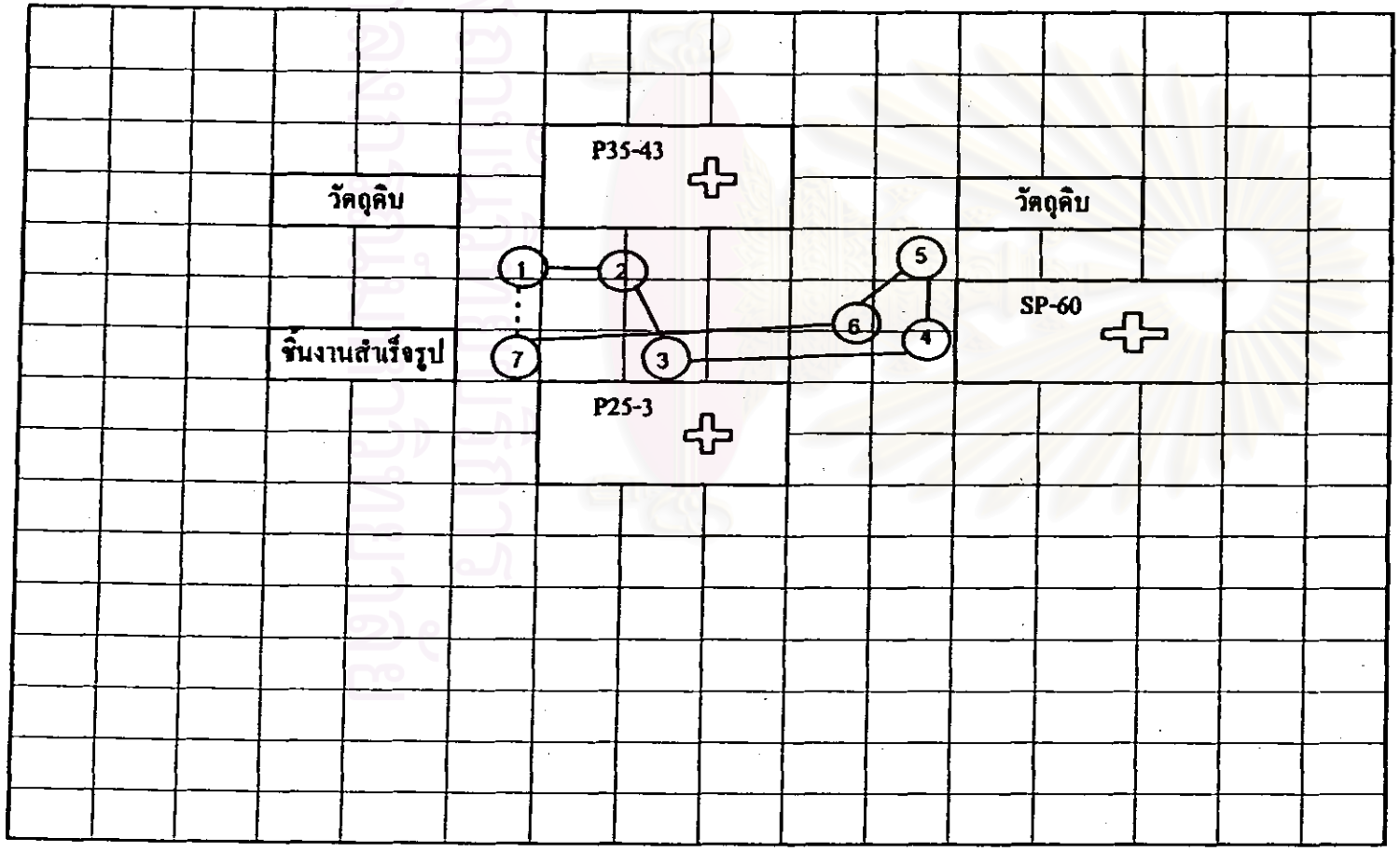
TAKT TIME 2455	ทำงานด้วยมือ
วัน เดือน 5/10/2541	ส่งอัตโนมัติ
	เดิน

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา มือ	เครื่อง	เดิน
1	หยิบวัตถุดิบ 1	1	-	1
2	เข้าเครื่องปั๊ม P35-43	2	1	2
3	เข้าตัดมุมเครื่อง P25-3	3	1	1
4	วางไว้บนเครื่องเชื่อม	1	-	1
5	หยิบวัตถุดิบ 2	2	-	1
6	เชื่อมชิ้นงาน 2 จุด โดยเครื่อง SP-60	2	5	1
7	วางชิ้นงานสำเร็จ	1	-	1
	รวม	12		8



แผนภาพงานมาตรฐาน

เนื้อหาของงาน	ตั้งแต่ กระบวนการที่ 1
	ถึง กระบวนการที่ 7



การตรวจสอบคุณภาพ ◇
ระวังความปลอดภัย ✚
สต๊อคมาตรฐานในกระบวนการ ●
จำนวนสต๊อคมาตรฐานในกระบวนการ
แท็คท์ไทม์ 2455 วินาที
ไซเคิลไทม์ 20 วินาที

เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน	
กระบวนการทำงาน	การประทับตรา (Muffler III)

หลังการปรับปรุง

ตารางงานมาตรฐานผสม

TAKT TIME	
วัน เดือน	5/11/2541

—— ทำงานด้วยมือ
— - — ส่งชิ้นงานอัตโนมัติ
~~~ เดิน

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา มือ	เวลา เครื่อง	เวลา เดิน
1	หยิบวัตถุดิบ 1	1	-	1
2	เข้าเครื่องปั๊ม P35-43	2	1	2
3	เข้าตัดมุมเครื่อง P25-3	3	1	1
4	วางไว้บนเครื่องเชื่อม	1	-	1
5	หยิบวัตถุดิบ 2	2	-	1
6	เชื่อมชิ้นงาน 2 จุด โดยเครื่อง SP-60	1	5	1
7	วางชิ้นงานสำเร็จ	1	-	1
	รวม	11	8	

5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 80
~~~

รูปที่ ข.8 แผนภาพงานมาตรฐานหลังการปรับปรุงของสายการผลิตการประทับตรา

รูปที่ 4.9 ใบตารางงานมาตรฐานผสม ก่อนการปรับปรุงของสถานีงานที่ 1 สายการผลิตหม้อพักกลาง (Muffler I)

เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน		ตารางงานมาตรฐานผสม	TAKT TIME 2455	ทำงานด้วยมือ
กระบวนการทำงาน	การผลิตหม้อพักกลาง (Muffler I)		วัน เดือน 5/10/2541	ส่งอัตโนมัติ
ก่อนการปรับปรุง (หนังงานสถานี 1)				เดิน

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา มือ	เครื่อง	เดิน
1	หยิบแหล็กแผ่น วางบนเครื่อง MF-59 เปิดสวิตช์	5		
2	หยิบชิ้นงาน จาก เครื่องMF-59	7		1.5
3	นำมาหรือมที่เครื่อง SP-46	15		
4	เข้าเครื่อง MF-43 เปิดสวิตช์	4		
5	นำไปวางบนโต๊ะ หน้าเครื่อง MF-15	0.5		2.5
6	ทำการหยิบท่อ	2.5		
7	หยิบไส้กรอง ประกอบกับ ท่อ	5		
8	หยิบ แผ่นชิ้นงาน วางบนจิ๊ก พร้อมประกอบไส้	8		
9	หยิบเปลือกท่อ ใส่เครื่อง MF-15 เปิดสวิตช์	7.5		
10	หยิบท่อประกอบกับไส้กรอง	4.5		
11	หยิบไส้เข้าเครื่อง MF-15 กลับด้านเปลือกท่อ	5		
12	รอเครื่อง MF-15 ทำงาน	3.5		
13	หยิบเปลือกออกจากเครื่อง MF-15 วางบนโต๊ะ	2		
14	หยิบท่อ 2 ด้าน เข้า MF-15 เปิดสวิตช์	4.5		
15	รอเครื่อง MF-15 ทำงาน	4		
16	หยิบ ส่วนประกอบท่อ ออกวางบนโต๊ะ	1		
	รวม	79	30	4

ภาพที่ 4.10 ตารางงานมาตรฐานผสม ก่อนการปรับปรุงงานของพนักงานคนที่ 2 สถานีงานที่ 1 (Muffler 1)

เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน	
กระบวนการทำงาน	การผลิตหม้อพักกลาง (Muffler 1)

ตารางงานมาตรฐานผสม

TAKT TIME	2455
วัน เดือน	5/11/2541

—— ทำงานด้วยมือ
— · — ส่งอัตโนมัติ
~~~ เดิน

ก่อนปรับปรุง พนักงานคนที่ 2

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา มือ	เครื่อง	เดิน
1	หยิบ ส่วนประกอบหม้อพัก จากโต๊ะมาเชื่อม	19		
2	นำมาวางบนโต๊ะประกอบ	0.5		1
3	หยิบไส้ใส่ จิ๊ก นำมาประกอบใส่ หม้อพัก	9		
4	หยิบจิ๊ก ออกกลับด้าน	2.5		
5	หยิบไส้ใส่ จิ๊ก นำมาประกอบใส่ หม้อพัก	6		
6	หยิบชิ้นงานออกจากเครื่อง MF-62	1		1
7	นำไปวางบน ที่วางชิ้นงาน	1		1
8	หยิบแต่ชิ้นงาน 2 ชิ้น และหม้อพักวางบน เครื่อง MF-62	8	16	1
9	รอ MF-62 ทำงาน	12		
10	หยิบ ส่วนประกอบท่อ เข้าเครื่อง เชื่อม	3	16	
11	เชื่อมท่อส่วนประกอบด้วยเครื่อง SP-50	9		4
12	วางบนโต๊ะ	1		
				1
	รวม	72	32	9
~~~

รูปที่ ข.11 รูปตารางภาพมาตรฐานก่อนปรับปรุงของสายการผลิตหม้อพักกลางของพนักงานคนที่ 1

รูปที่ ข.12 รูปตารางภาพมาตรฐานก่อนปรับปรุงของสายการผลิตหม้อพักกลางของพนักงานคนที่ 2

ภาพที่ 4.13 ตารางงานมาตรฐานผสม หลังการปรับปรุงของสถานีงานคนที่ 1 สายการผลิตหม้อพักกลาง (Muffler I)

เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน	
กระบวนการทำงาน	การผลิตหม้อพักกลาง (Muffler I)

ตารางงานมาตรฐานผสม

TAKT TIME 2455	
วัน เดือน	5/11/2541

ทำงานด้วยมือ
ส่งชิ้นงานมิติ
เดิน

หลังการปรับปรุง (หนังงานคนที่ 1)

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา		
		มือ	เครื่อง	เดิน
1	หยิบเหล็กแผ่นวางบนเครื่อง MF59 เปิดสวิตช์	5.5		
2	หยิบชิ้นงานออกจากเครื่อง MF-59	0.5		1.5
3	นำมาเชื่อม ที่เครื่อง SP-46	15		
4	เข้าเครื่อง MF-43 เปิดสวิตช์	4		
5	นำไปวางบนโต๊ะหน้าเครื่อง MF-15	0.5		2.5
6	หยิบท่อไส่ เครื่อง MF-15	2.5		
7	หยิบ แผ่นเหล็กวางพร้อมบนเครื่อง MF-15	1		
8	หยิบ เปลือกท่อไส่เครื่อง MF-15 เปิดสวิตช์	8		
9	หยิบท่อ หยิบ เปลือกหม้อ ออกจากเครื่อง MF-15	2		
10	วางท่อที่เครื่อง MF-15	2		
11	หยิบไส้กรองประกอบกับท่อที่เครื่อง MF -15	4		
12	หยิบส่วนประกอบเปลือกหม้อออกจากเครื่องMF1	5		
13	หยิบส่วนประกอบเปลือกหม้อเชื่อมที่เครื่องMF-50	1		1

รูปที่ 3.13 ตารางงานมาตรฐานผสมและตารางงานมาตรฐานผสมหลังการปรับปรุงของพนักงานคนที่ 1 สายการผลิตหม้อพักกลาง (Muffler I)

เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน	
กระบวนการทำงาน	การผลิตหม้อพักกลาง (MUFFLER I)

หลังการปรับปรุง (พนักงานคนที่ 1)

ตารางงานมาตรฐานผสม

TAKT TIME 2455

วัน เดือน 5/11/2541

ทำงานด้วยมือ

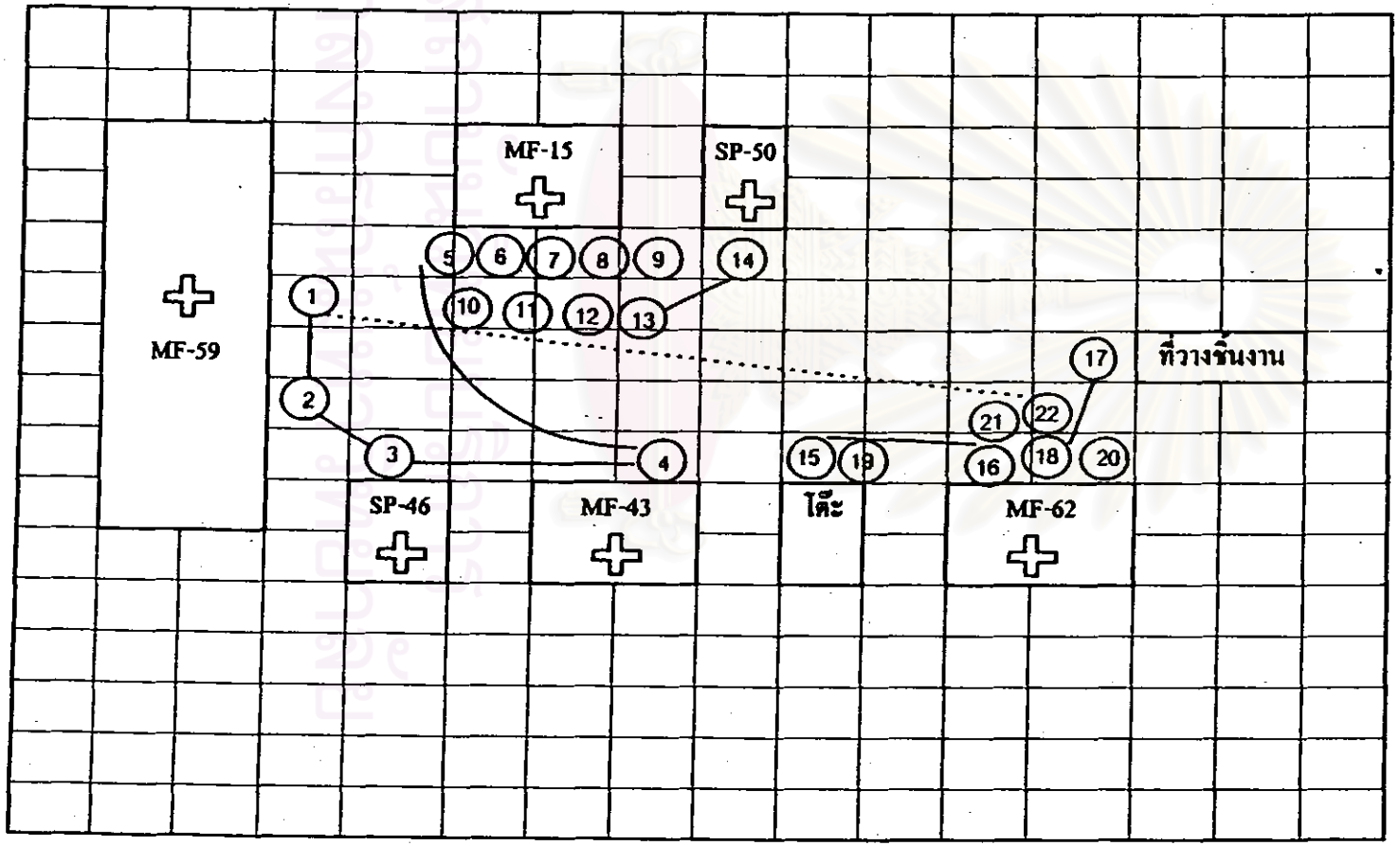
ส่งอัตโนมัติ

เดิน

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา มือ	เวลา เครื่อง	เดิน
14	เชื่อมส่วนประกอบเปลือกหม้อที่เครื่อง SP-50	25		
15	นำส่วนประกอบเปลือกหม้อ ทิ้งบนโต๊ะพัก	1		0.5
16	หยิบชิ้นงานออกพร้อมหยิบฝาที่เครื่องMF-62	2.5		0.5
17	วางชิ้นงานลงบนที่วางชิ้นงาน	2		0.5
18	หยิบส่วนประกอบเปลือกหม้อวางบน เครื่อง	5	16	0.5
	MF -62 เปิดสวิตช์			
19	หยิบไส้ใส่ จิกนำมาประกอบใส่หม้อพัก	4		
20	กลับด้านใส่ ไส้ที่หม้อพัก	7		
21	หยิบฝา 1 ฝา วางที่เครื่อง MF-62	2		
22	กลับด้านหม้อพัก ที่เครื่อง MF-62 เปิดสวิตช์	7	16	4
	รวม	106.5	58	11.5

แผนภาพงานมาตรฐาน

เนื้อหาของงาน	ตั้งแต่ กระบวนการที่ 1
	ถึง กระบวนการที่ 13



การตรวจสอบคุณภาพ ◇
ระวังความปลอดภัย ✚
สต๊อคมาตรฐานในกระบวนการ ●
จำนวนสต๊อคมาตรฐานในกระบวนการชิ้น
แท็คท์ไทม์ 2455 วินาที
ไซเคิลไทม์ 81 วินาที

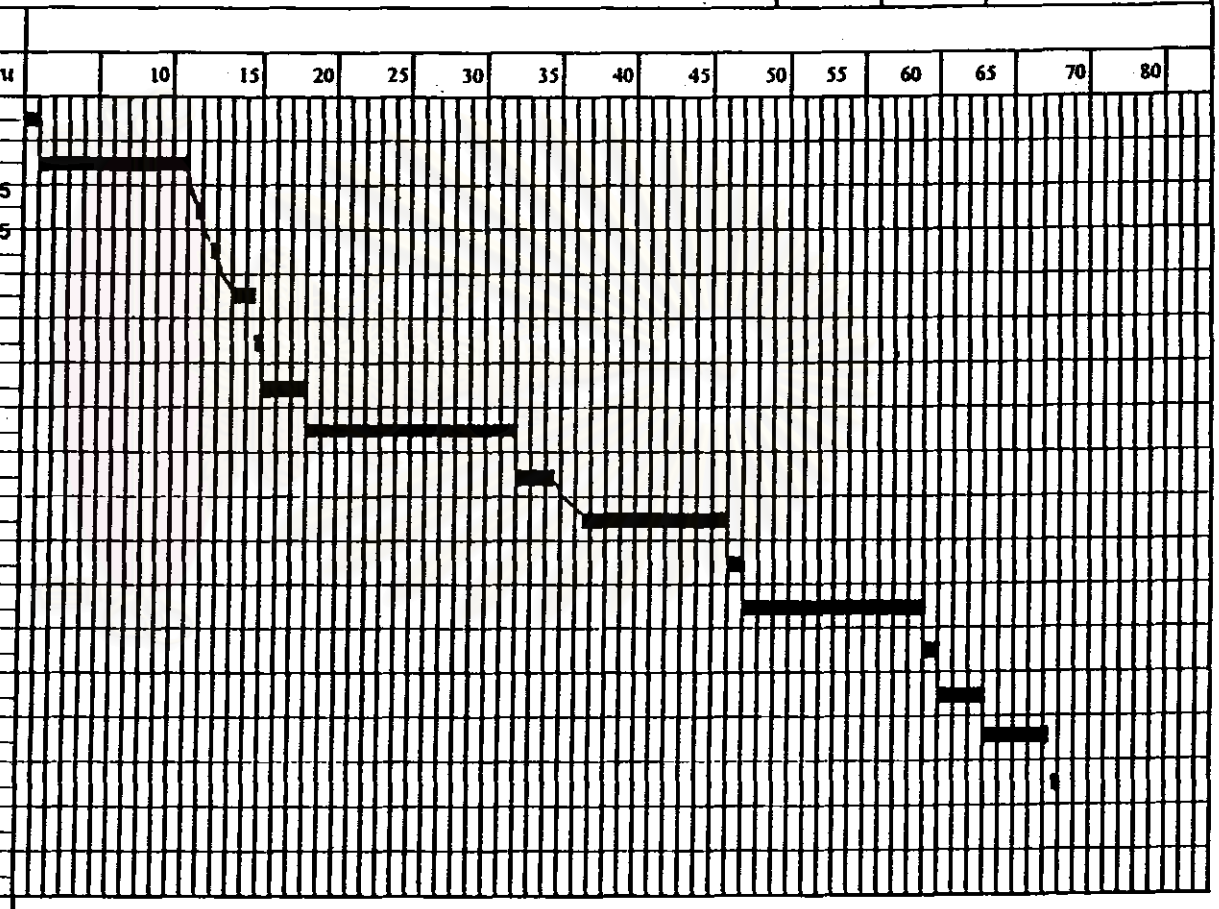
เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน	
กระบวนการทำงาน	การผลิตหม้อพักปลาย (Muffler II)

ตารางงานมาตรฐานผสม

TAKT TIME	2455		ทำงานด้วยมือ
วัน เดือน	5/10/2541		ส่งอัตโนมัติ
			เดิน

ค่อนการปรับปรุง (พนักงานคนที่ 1)

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา มือ	เครื่อง	เดิน
1	หยิบเปลือกหม้อออกจากเครื่อง MF-50	1		
2	นำเปลือกหม้อมาชั้นเครื่อง SP-66 เชื่อม 12จุด	10		
3	นำชิ้นงานมาวางที่โต๊ะพัก	0.5		0.5
4	หยิบ ส่วนประกอบท่อวางที่เครื่อง WD-128	0.5		0.5
5	นำส่วนประกอบท่อมาวางที่จุดพัก	1.5		1
6	นำชุดส่วนประกอบท่อ ออกจากเครื่อง MF-60	0.5		
7	เอื้อมมือหยิบท่อ 1 ตัวใส่เครื่องMF-60 พร้อมวาง	3		
8	เอื้อมมือหยิบท่อ อีก 2 ตัว วางบนเครื่อง MF-60	13		
9	หยิบแผ่นชิ้นงานวางบนเครื่องMF-60เปิดเครื่อง	2.5	7	
10	จัด ส่วนประกอบท่อลงบน จิ๊ก ของชุดเชื่อม	9.5		2
11	หยิบชุดเชื่อม พร้อมหน้ากาก	1		
12	ทำการเชื่อม ส่วนประกอบท่อ	12		
13	วางหน้ากาก พร้อมหัวชื่อมลง	1		
14	พลิกชิ้นงาน	3		
15	ทำการเชื่อมชิ้นงาน	4.5		
16	วางหัวเชื่อม พร้อมหน้ากาก	0.5		
	รวม	64	7	4



ใบที่ 4.13 ตารางงานมาตรฐานผสม ค่อนการปรับปรุงของพนักงานคนที่ 1 กระบวนการผลิตหม้อพักปลาย (Muffler II)

ภาพที่ 4.16 ตารางงานมาตรฐานผสมของกระบวนการผลิตหม้อพักปลาย 2 ทางแบบที่ 2 (Muffler II)

เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน		ตารางงานมาตรฐานผสม	TAKT TIME 2455	—— ทำงานด้วยมือ
กระบวนการทำงาน	การผลิตหม้อพักปลาย (Muffler II)		วัน เดือน 5/10/2541	— · — ส่งอัตโนมัติ
ก่อนปรับปรุง พนักงานคนที่ 2				~~~ เดิน

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
		มือ	เครื่อง	เดิน													
1	หยิบเปลือกหม้อจากโต๊ะ วางบนที่พัก	0.5		3													
2	นำเปลือกหม้อ มาวางบนเครื่อง MF-20	1.5															
3	หยิบเปลือกหม้อ	0.5		1													
4	นำเปลือกหม้อ มาเชื่อมที่เครื่องSP-30	26															
5	นำส่วนประกอบท่อ ใส่เข้าเครื่อง MF-20	5	7	3													
6	ยืนรอเครื่อง MF-20	5.5															
7	หยิบชิ้นงานออกจากเครื่อง MF-20	2.5															
8	วางชิ้นงานลงบนโต๊ะพัก	2															
9	หยิบท่อ 1 ตัว จัดเข้าเครื่อง MF-20	5															
10	เอื้อมมือหยิบ ท่อ 1 ตัว พร้อมแผ่นชิ้นงาน	2															
11	จัดท่อ เข้าไปในแผ่นชิ้นงาน	1.5															
12	วางชุด แผ่นชิ้นงานลงบนเครื่อง MF-20	3															
	รวน	55	10	7													

รูปที่ 4.17 ตารางงานมาตรฐานผสม ก่อนการปรับปรุงของพนักงานคนที่ 3 สายการผลิตหม้อพักปลาย (Muffler II)

เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน	
กระบวนการทำงาน	การผลิตหม้อพักปลาย (Muffler II)

ก่อนการปรับปรุง (พนักงานคนที่ 3)

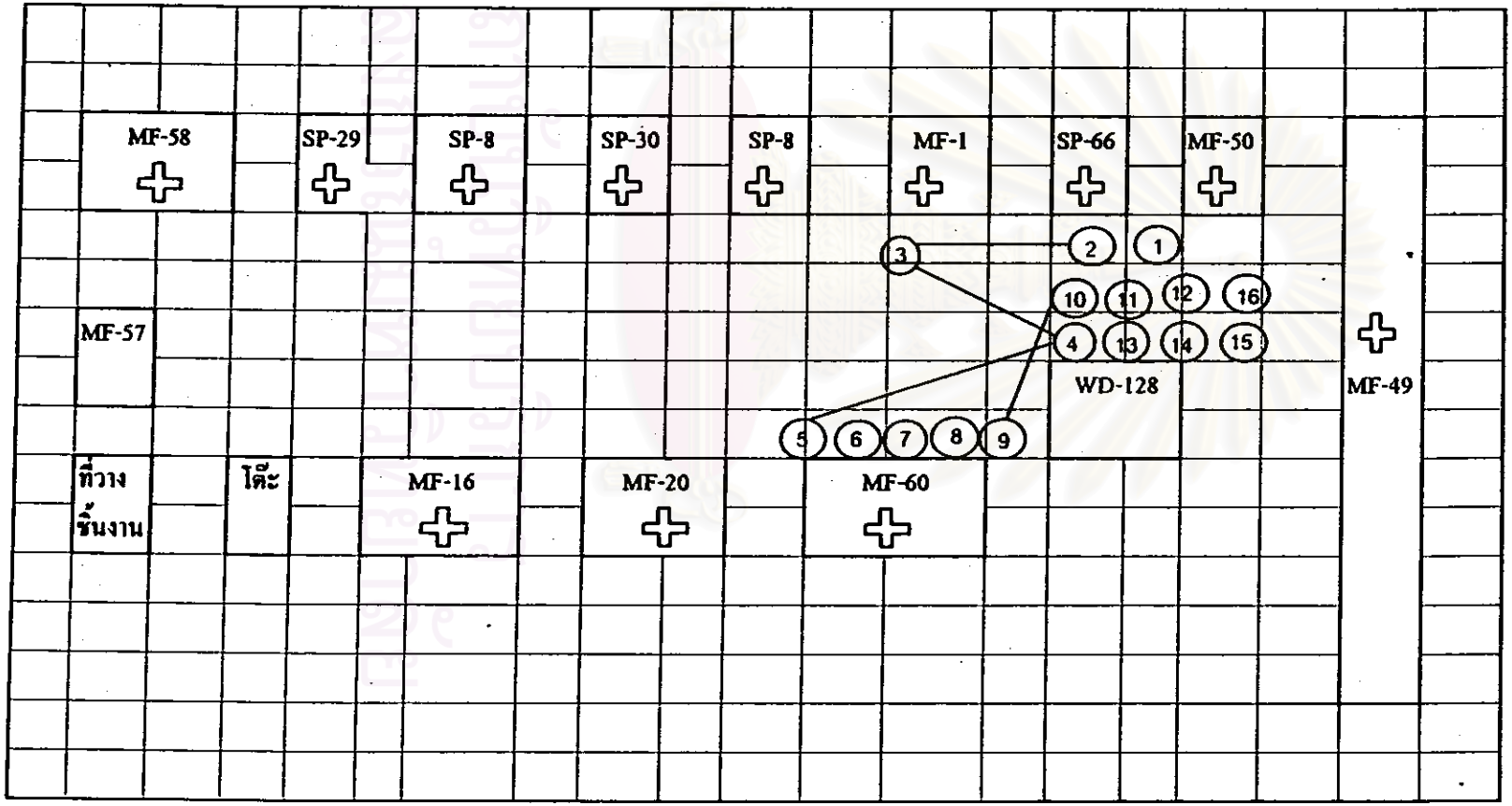
ตารางงานมาตรฐานผสม

TAKT TIME	2455	ทำงานด้วยมือ
วัน เดือน	5/10/2541	ส่งอัตโนมัติ
		เดิน

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา มือ	เครื่อง	เดิน
1	หยิบแผ่นกันความร้อนประกบเข้างาน	4		1.5
2	นำชิ้นงานไป เชื่อมที่เครื่อง SP-29	12		1
3	นำชิ้นงานวางบนเครื่อง MF-58	0.5		1.5
4	นำแปลือกหม้อ	0.5		1.5
5	นำแปลือกหม้อชิ้นงาน มาวางบนโต๊ะพัก	1.5		1.5
6	หัน ไปหยิบฝาปิดมาวางบน เปลือกหม้อ	4		
7	หยิบชิ้นงานออกจากเครื่อง MF-58	1.5		
8	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง MF-58 เปิดเครื่อง	3	16	
9	นำชิ้นงานวางบนที่วางชิ้นงาน	3.5		2
10	ยืนรอชิ้นงาน	10		
11	กดปิดชิ้นงานที่เครื่อง MF-58 เปิดเครื่อง	3	16	
12	หันหลังไปหยิบฝาปิดเตรียมไว้	2.5		
13	นำฝาปิดวางบนเครื่อง MF-58	2		
	รวม	48	32	9

แผนภาพงานมาตรฐาน

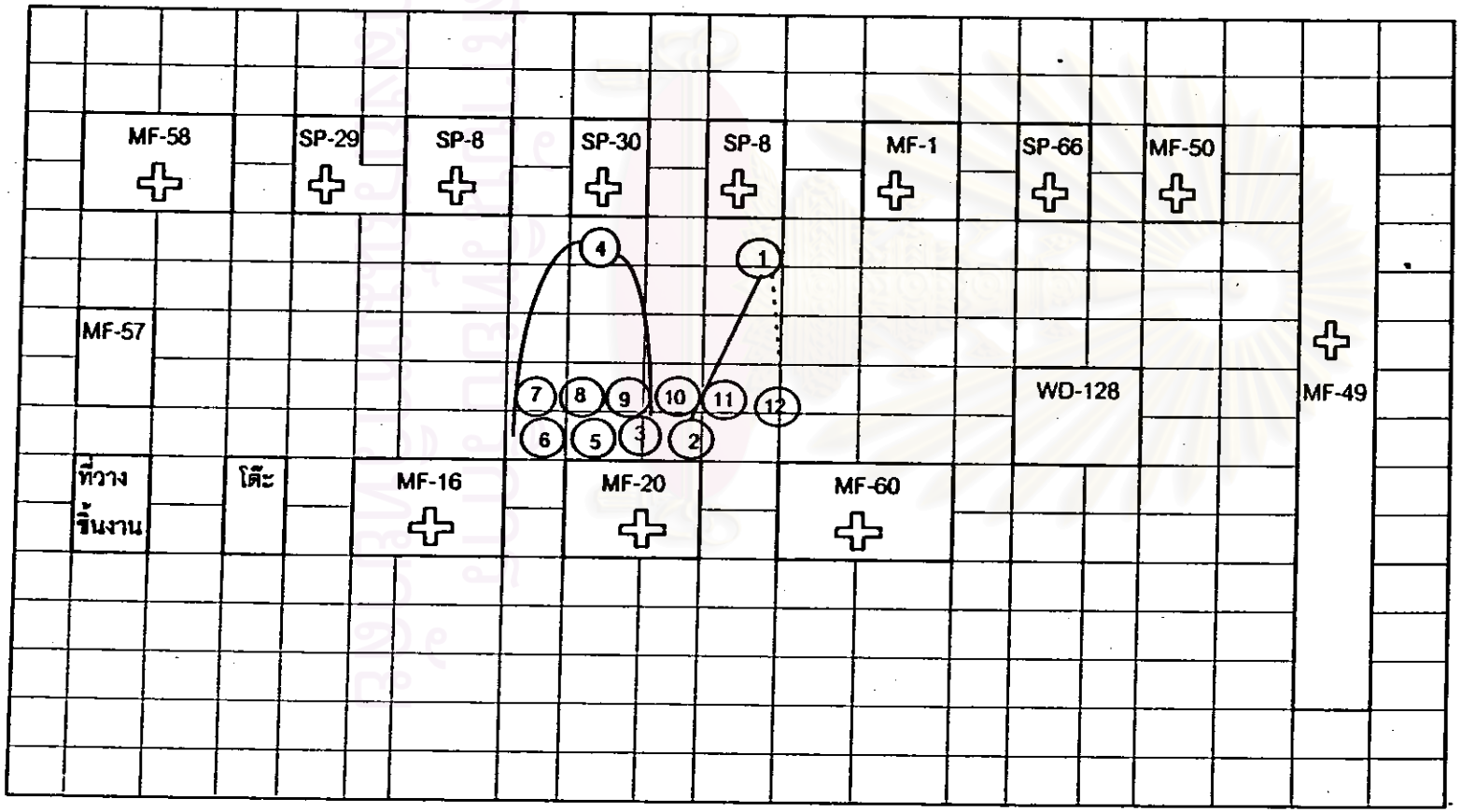
เนื้อหาของงาน	ตั้งแต่ กระบวนการที่ 1
	ถึง กระบวนการที่ 16



การตรวจสอบคุณภาพ ◇
ระวังความปลอดภัย ✚
สต็อคมาตรฐานในกระบวนการ ●
จำนวนสต็อคมาตรฐานในกระบวนการชิ้น
แท็คท์ไทม์ 2455 วินาที
ไซคิลไทม์ 68 วินาที

แผนภาพงานมาตรฐาน

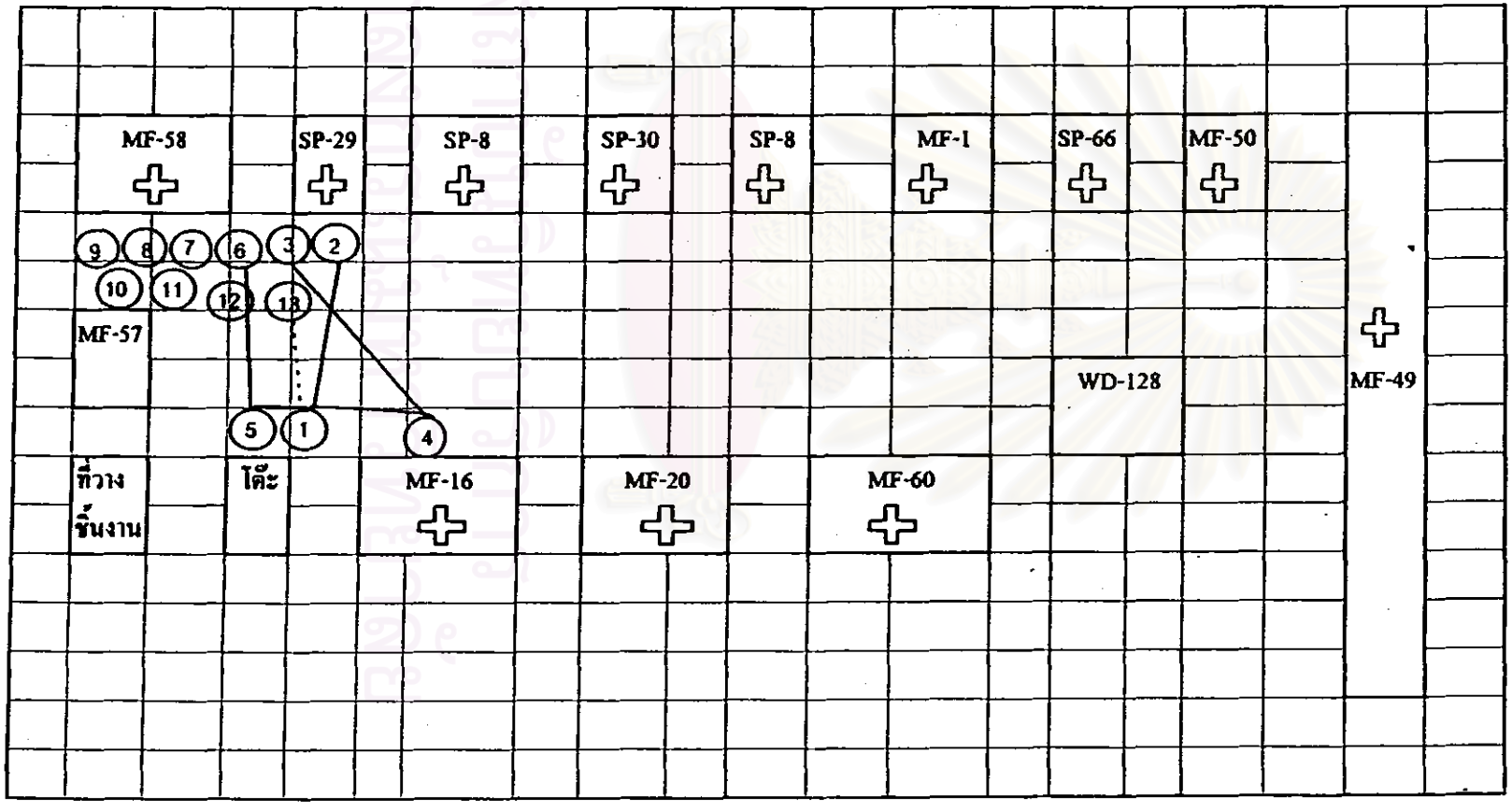
เนื้อหาของงาน	ตั้งแต่ กระบวนการที่ 1
	ถึง กระบวนการที่ 12



การตรวจสอบคุณภาพ ◇
ระวังความปลอดภัย ✚
สต๊อคมาตรฐานในกระบวนการ ●
จำนวนสต๊อคมาตรฐานในกระบวนการ
แท็คท์ไทม์ 2455 วินาที
ไซเคิลไทม์ 62 วินาที

แผนภาพงานมาตรฐาน

เนื้อหาของงาน	ตั้งแต่ กระบวนการที่ 1
	ถึง กระบวนการที่ 13



การตรวจสอบ คุณภาพ ◇
ระวังความ ปลอดภัย ✚
สตื๊อคมาตรฐาน ในกระบวนการ ●
จำนวนสตื๊อค มาตรฐานใน กระบวนการ
แท็คท์ไทม์ 2455 วินาที
ไซคิลไทม์ 58 วินาที

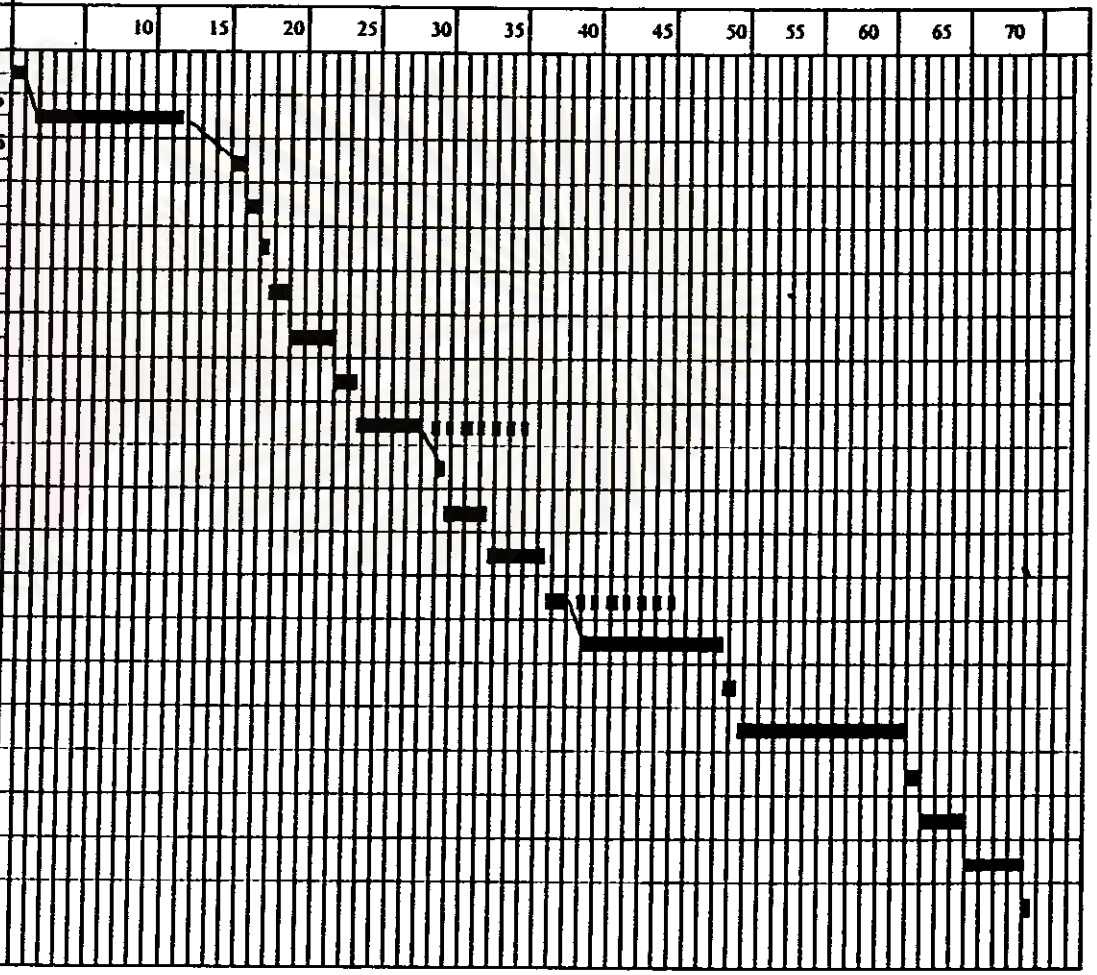
เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน	
กระบวนการทำงาน	การผลิตหม้อพักปลาย (Muffler II)

หลังการปรับปรุง (พนักงานคนที่ 1)

ตารางงานมาตรฐานผสม

TAKT TIME 2455		ทำงานด้วยมือ
วัน เดือน	5/11/2541	ส่งอัตโนมัติ
		เดิน

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา มือ	เครื่อง	เดิน
1	หยิบเปลือกหม้อออกจากเครื่อง MF-50	1		
2	นำเปลือกหม้อมาเข้าเครื่อง SP-66 เชื่อม 12จุด	10		0.5
3	หยิบ เปลือกท่อและส่วนประกอบท่อวางที่เครื่อง WD-12	1		3.5
4	หยิบท่อ 1 ชิ้น จัดเข้าเครื่อง MF-20	1		
5	หยิบท่อ 1 ชิ้น พร้อมแผ่นชิ้นงาน 1 ชิ้น	0.5		
6	จัดท่อ เข้าไปภายใน แผ่นชิ้นงาน (Plate)	1.5		
7	วางชุด ส่วนประกอบท่อ ลงบนเครื่อง MF-20	3		
8	นำเปลือกหม้อมาวางบนเครื่อง MF-20	1.5		
9	นำ ส่วนประกอบใส่ เครื่อง MF-20 เปิดสวิตช์	4.5	7	
10	หยิบชุดส่วนประกอบท่อออกจากเครื่อง MF-60 วางลง	0.5		1
11	หยิบท่อ 1 ชิ้น วางบนเครื่อง MF-60	3		
12	หยิบท่อ 2 ชิ้น วางบนเครื่อง ,F-60	4		
13	หยิบ แผ่นชิ้นงาน วางบนเครื่อง MF-60 เปิดสวิตช์	1.5	7	
14	จัด ส่วนประกอบท่อ ลงบน จิ๊ก ของชุดเชื่อม	9.5		1
15	หยิบชุดเชื่อม พร้อมหน้ากาก	1		
16	ทำการเชื่อม ส่วนประกอบท่อ	11.5		
17	วางหน้ากาก พร้อมหัวเชื่อมลง	1		
18	หลีกชิ้นงาน	3		
19	ทำการเชื่อม ชิ้นงาน	4.5		
20	วาง หัวเชื่อม พร้อมหน้ากาก	0.5		
	รวม	63.5	14	6



รูปที่ 4.22 ตารางงานมาตรฐานผสม หลังการปรับปรุงของพนักงานคนที่ 2 สายการผลิตหม้อพักปลาย (Muffler II)

เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน	
กระบวนการทำงาน	การผลิตหม้อพักปลาย (Muffler II)
หลังการปรับปรุง พนักงานคนที่ 2	

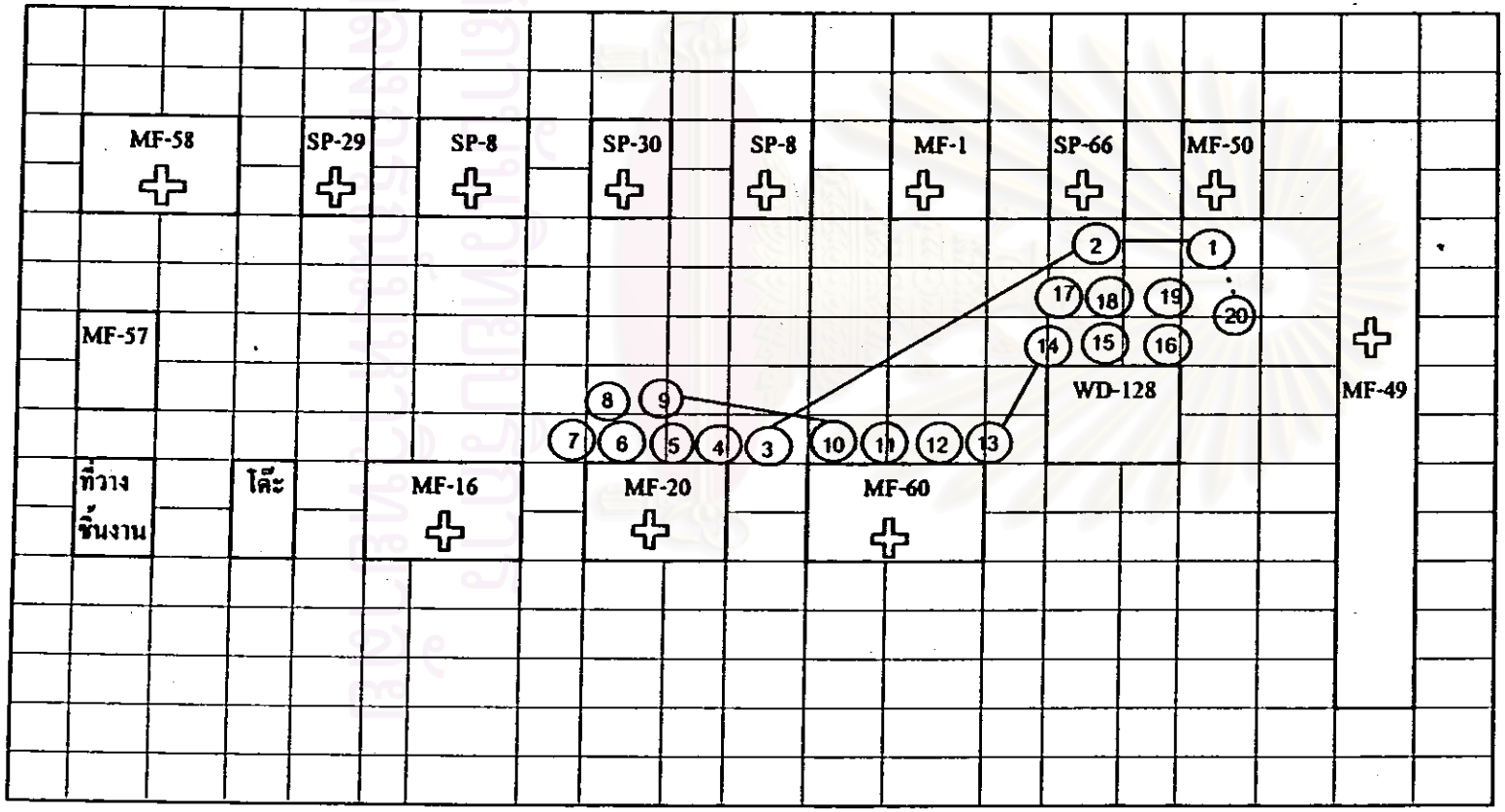
ตารางงานมาตรฐานผสม

TAKT TIME	2455	ทำงานด้วยมือ	
วัน เดือน	5/11/2541	ส่งอัตโนมัติ	
		เดิน	

	ชื่องานที่ทำ	เวลา มือ	เครื่อง	เดิน
1	หยิบเปลือกหม้อ ออกจากเครื่อง MF-20	0.5		
2	นำเปลือกหม้อมาที่เครื่อง SP-30 เชื่อม 16 จุด	26		1
3	นำเปลือกหม้อ มาวางบนโต๊ะพัก	1		3
4	หยิบ แผ่นกันความร้อน ประกอบเปลือกหม้อ	4		
5	นำชิ้นงานไปเชื่อมที่เครื่อง SP-29	12		1
6	นำชิ้นงานวางบนโต๊ะพัก	0.5		0.5
7	หยิบ เปลือกหม้อวาง บนเครื่อง MF-58	1.5		
8	นำเปลือกหม้อวางบนเครื่อง MF-58	2		
9	หยิบ ฝาปิดวางบนเครื่องMF-58 เปิดสวิตช์	2		
10	จัด ส่วนประกอบเปลือกท่อเข้าเครื่อง MF-58	3	16	1
11	หยิบชิ้นงานออกจาก เครื่อง MF-58	1.5		
12	หยิบชิ้นงานลงบนที่วางชิ้นงาน	2.5		
13	พลิกชิ้นงานที่เครื่อง MF-58 เปิดเครื่อง	2.5	16	1
14	นำฝาปิดมาเตรียม ไว้ 1 ฝา	1.5		
				3
	รวม	60.5	16	10.5

แผนภาพงานมาตรฐาน

เนื้อหาของงาน	ตั้งแต่ กระบวนการที่ 1
	ถึง กระบวนการที่ 20

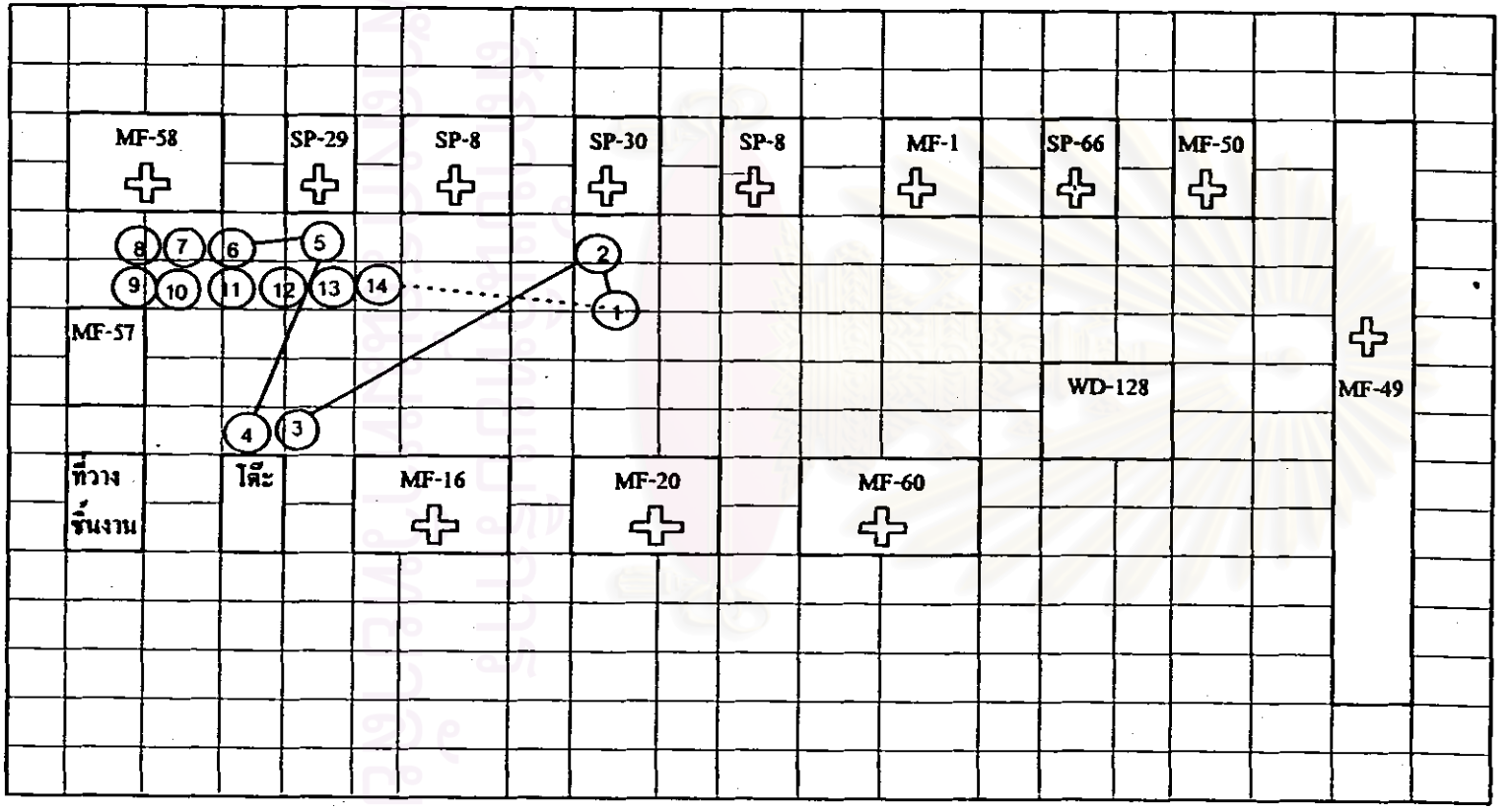


การตรวจสอบคุณภาพ ◇
ระวังความปลอดภัย ✚
สต็อคมาตรฐานในกระบวนการ ●
จำนวนสต็อคมาตรฐานในกระบวนการ
แท็คท์ไทม์ 2455 วินาที
ไซเคิลไทม์ 69.5 วินาที

รูปที่ ข.24 รูปตารางภาพมาตรฐานสำหรับปรับปรุงของพนักงานคนที่ 2 สายการผลิตหม้อหักปลาย

แผนภาพงานมาตรฐาน

เนื้อหาของงาน	ตั้งแต่ กระบวนการที่ 1
	ถึง กระบวนการที่ 14



การตรวจสอบคุณภาพ ◇
ระวังความปลอดภัย ✚
สต็อคมาตรฐานในกระบวนการ ●
จำนวนสต็อคมาตรฐานในกระบวนการ
แท็คท์ไทม์ 2455 วินาที
ไซเคิลไทม์ 71 วินาที

เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน	
กระบวนการทำงาน	การประกอบท่อไอเสีย (Exhaust Subassembly)

ก่อนการปรับปรุง

ตารางงานมาตรฐานผสม

TAKT TIME	2455
วัน เดือน	15/10/2541

ทำงานด้วยมือ
ส่งอัตโนมัติ
เดิน

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา มือ	เครื่อง	เดิน
1	หยิบสายรัดท่อไอเสีย	2		
2	ประกอบสายรัดท่อไอเสีย ลงบนจิ๊ก	2		
3	หยิบหลอดกาว	2		
4	ทากาว	12		
5	เก็บหลอดกาว	2		
6	หยิบหม้อเก็บเสียง	3		2
7	วางหม้อเก็บเสียงบน จิ๊ก	2		2
8	หยิบน้ำยาทาที่หม้อเก็บเสียง	10		
9	หยิบน้ำยาหยดที่สายรัดท่อไอเสีย	2		
10	ประกอบหม้อเก็บเสียงเข้า จิ๊ก	5		
11	หยิบท่อท่อนปลาย	4		
12	ใส่ท่อปลายเข้ากับหม้อเก็บเสียง	6		
13	กดสวิตช์ ล็อคหม้อเก็บเสียง	5		
14	หยิบท่อท่อนกลาง	4		3

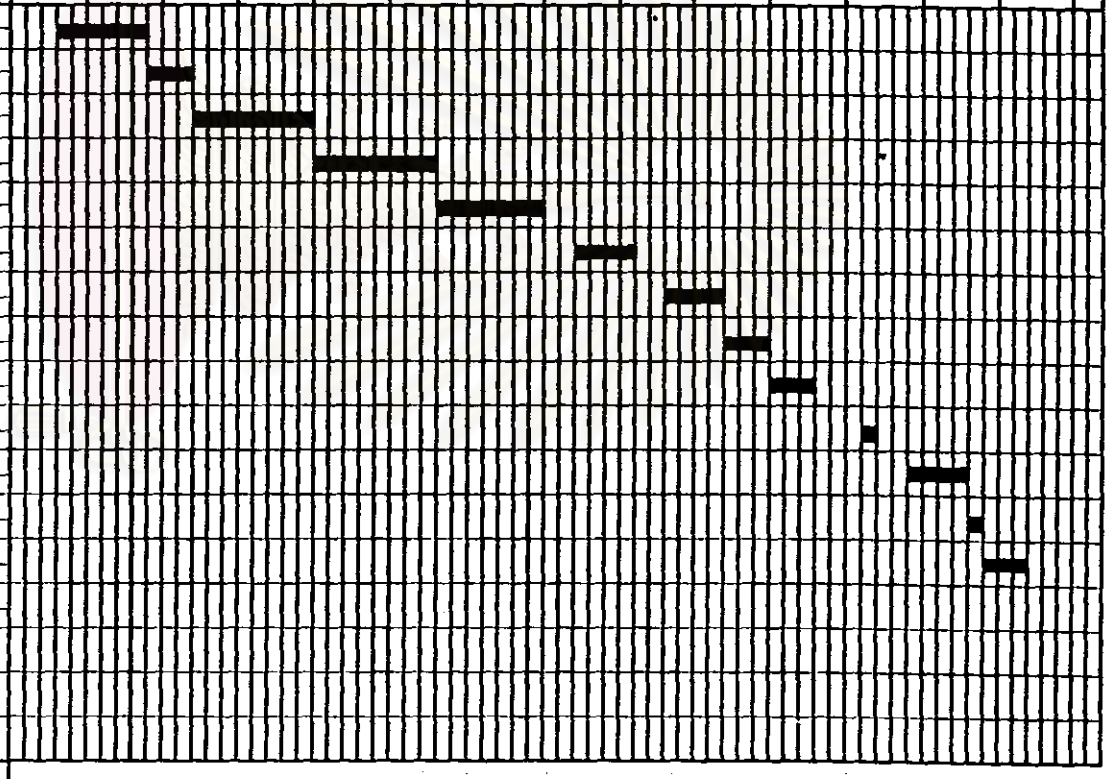
เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน	
กระบวนการทำงาน	การประกอบท่อไอเสีย (Exhaust Subassembly)

ก่อนการปรับปรุง

ตารางงานมาตรฐานผสม

TAKT TIME	2455	ทำงานด้วยมือ
วัน เดือน	15/10/2541	ส่งอัตโนมัติ
		เดิน

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา		
		มือ	เครื่อง	เดิน
15	ใส่ท่อกลางเข้ากับหม้อเก็บเสียง	6		
16	หยิบ แคล็ม (Clamp) รัดข้อ	3		
17	ประกอบ แคล็ม (Clamp)รัดข้อกับท่อกลาง	8		
18	หยิบ สาย(Safty Wire) กับสล็อต (Solt)	8		
19	นำบล็อคลม มาอัด ให้แน่น	7		
20	หยิบหม้อท่อนกลาง	4		2
21	ประกอบหม้อท่อกลางกับ จิ๊ก	4		2
22	หยิบท่อท่อนกลางเล็ก	3		
23	ใส่ท่อกลางเล็กกับหม้อท่อนกลาง	3		
24	หยิบชิ้นงานออก	1		3
25	นำชิ้นงาน ประกอบกับ จิ๊ก	4		2
26	ล็อค แคล็ม(Clamp)	1		
27	หยิบท่อท่อนปลาย	3		



รูปที่ ข.25 รูปตารางงานมาตรฐานผสม ก่อนการปรับปรุง สายการผลิตประกอบท่อไอเสีย (Exhaust Subassembly)

รูปที่ ข.25 ตารางงานมาตรฐานผสม ก่อนการปรับปรุง กระบวนการผลิตประกอบท่อไอเสีย (Exhaust Subassembly)

เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน	
กระบวนการทำงาน	การประกอบท่อไอเสีย (Exhaust Subassembly)

ก่อนการปรับปรุง

ตารางงานมาตรฐานผสม

TAKT TIME 2455

วัน เดือน 15/10/2541

—— ทำงานด้วยมือ

— - ส่งอัตโนมัติ

~~ เดิน

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา มือ	เครื่อง	เดิน
31	เชื่อมรอบจุด B	30		
32	เชื่อมรอบจุด C	30		2
33	เก็บหัวเชื่อม	1		2
34	ปลด ล็อค แคล็ม(Clamp)	3		
35	หยิบชิ้นงานออกจาก จิ๊ก	5		
36	นำชิ้นงานมาประกอบ จิ๊กอีกครั้ง	4		2
37	ล็อค แคล็ม(Clamp) จิ๊ก	2		
				2

200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265

เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน	
กระบวนการทำงาน	การประกอบท่อไอเสีย (Exhaust Subassembly)

ตารางงานมาตรฐานผสม

TAKT TIME	2455
วัน เดือน	15/10/2541

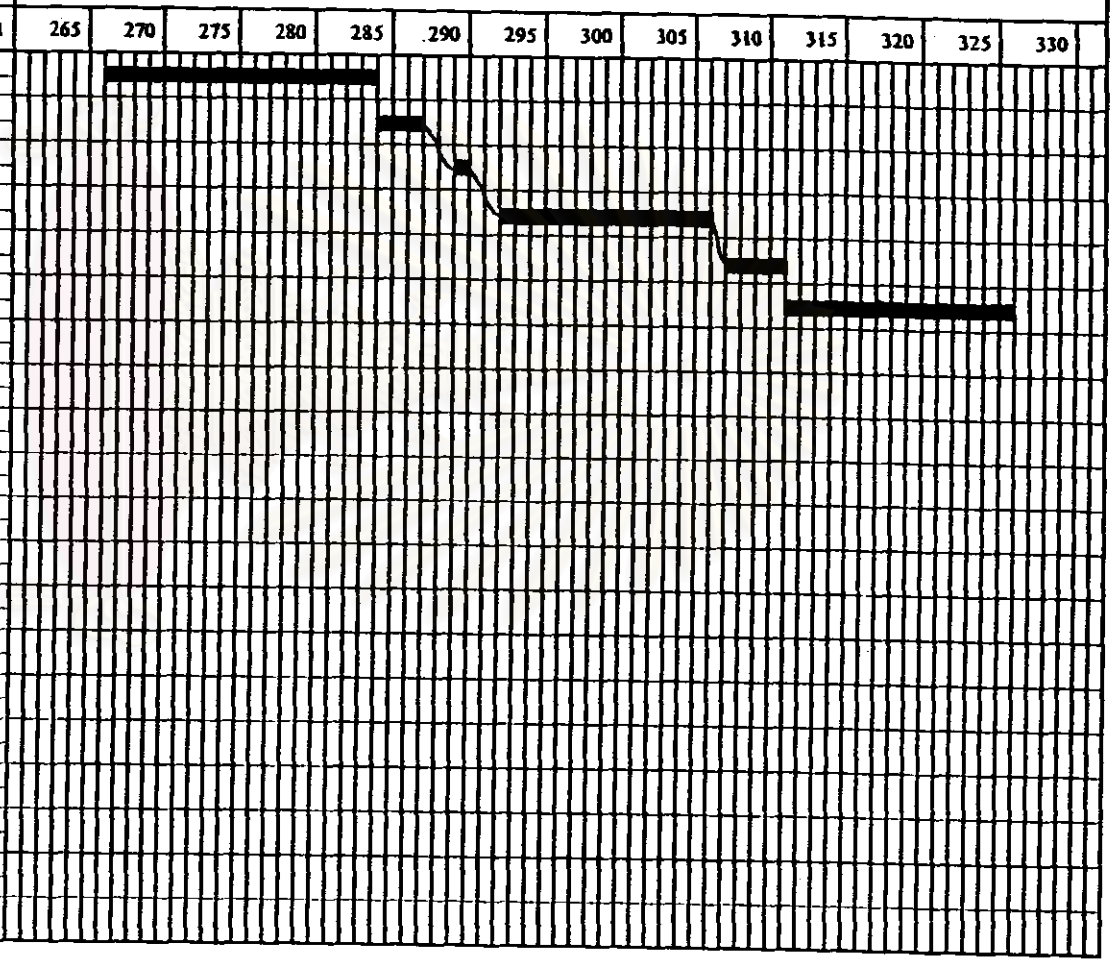
ทำงานด้วยมือ

ส่งอัตโนมัติ

เดิน

ก่อนการปรับปรุง

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา		
		มือ	เครื่อง	เดิน
38	หยิบเหล็กฉ่วง 4 อัน	18		
39	ล็อค เหล็กฉ่วง	3		
40	หยิบหัวเชื่อม	1		2
41	เชื่อมท่อท่อนกลางด้านบน	14		2
42	เชื่อมแค้ม รัดซ้อ	4		1
43	เชื่อมแค้มเหล็กฉ่วง 4 จุด	15		2



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ภาพที่ 4.25 ใบตารางงานมาตรฐานผสม ตอนการปรับปรุง (Exhaust Subassembly)

ภาพที่ 4.25 ตารางงานมาตรฐานผสมก่อนการปรับปรุงกระบวนการประกอบท่อไอเสีย (Exhaust Subassembly)

เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน	
กระบวนการทำงาน	การประกอบท่อไอเสีย (Exhaust Subassembly)

ก่อนการปรับปรุง

ตารางงานมาตรฐานผสม

TAKT TIME 2455

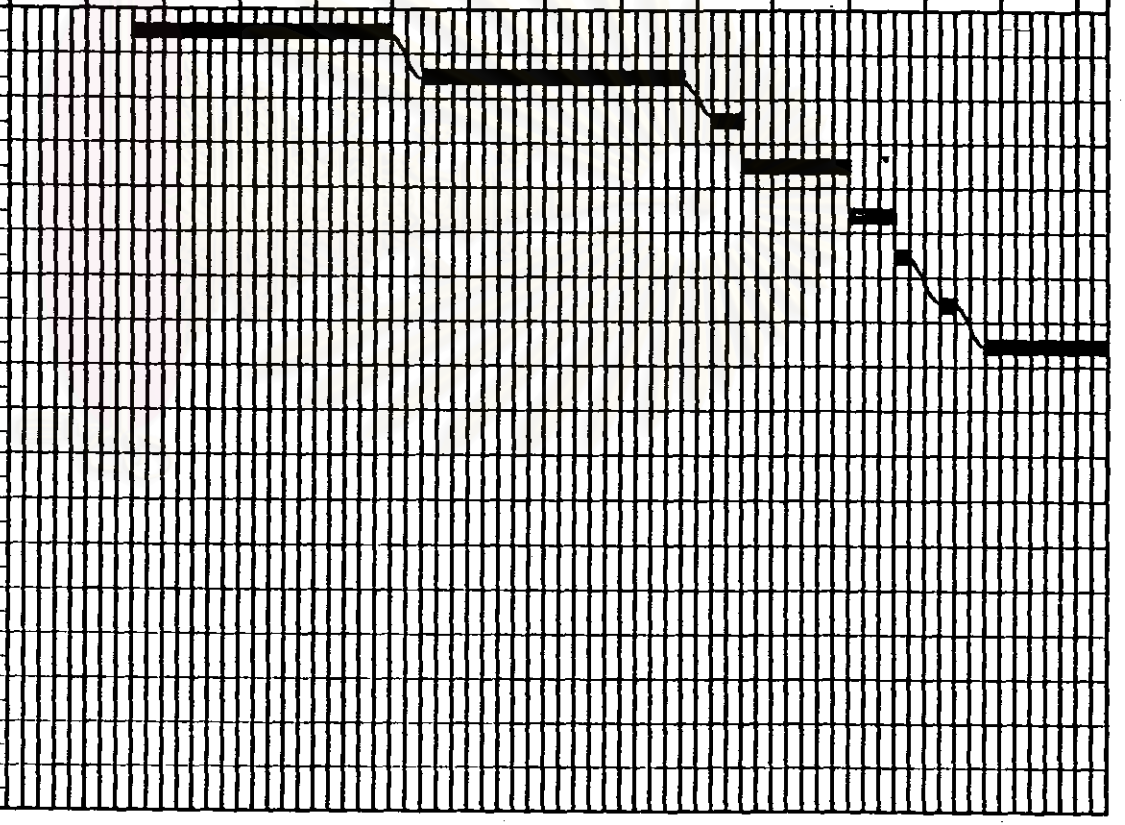
วัน เดือน 15/10/2541

ทำงานด้วยมือ

ส่งชิ้นงานโดยเครื่องจักร

เดิน

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา		
		มือ	เครื่อง	เดิน
44	เชื่อมท่อกลางในติดกับหม้อเก็บเสียง	17		
45	เชื่อมท่อกลางนอกติดหม้อเก็บเสียง	17		2
46	เก็บหัวเชื่อม	2		2
47	ปลดล็อค แคล็ม(Clamp)	7		
48	นำออกจาก จิ๊กมาวางที่ ที่กั้น	3		
49	พลิกชิ้นงานกลับด้าน	1		
50	หยิบหัวเชื่อม	1		2
51	เชื่อมรอบด้านล่างคอนกลาง	11		2



รูปที่ ๓.๒๕ ใบตารางงานมาตรฐานผสม ก่อนการปรับปรุง สายการผลิตประกอบท่อไอเสีย (Exhaust Subassembly)

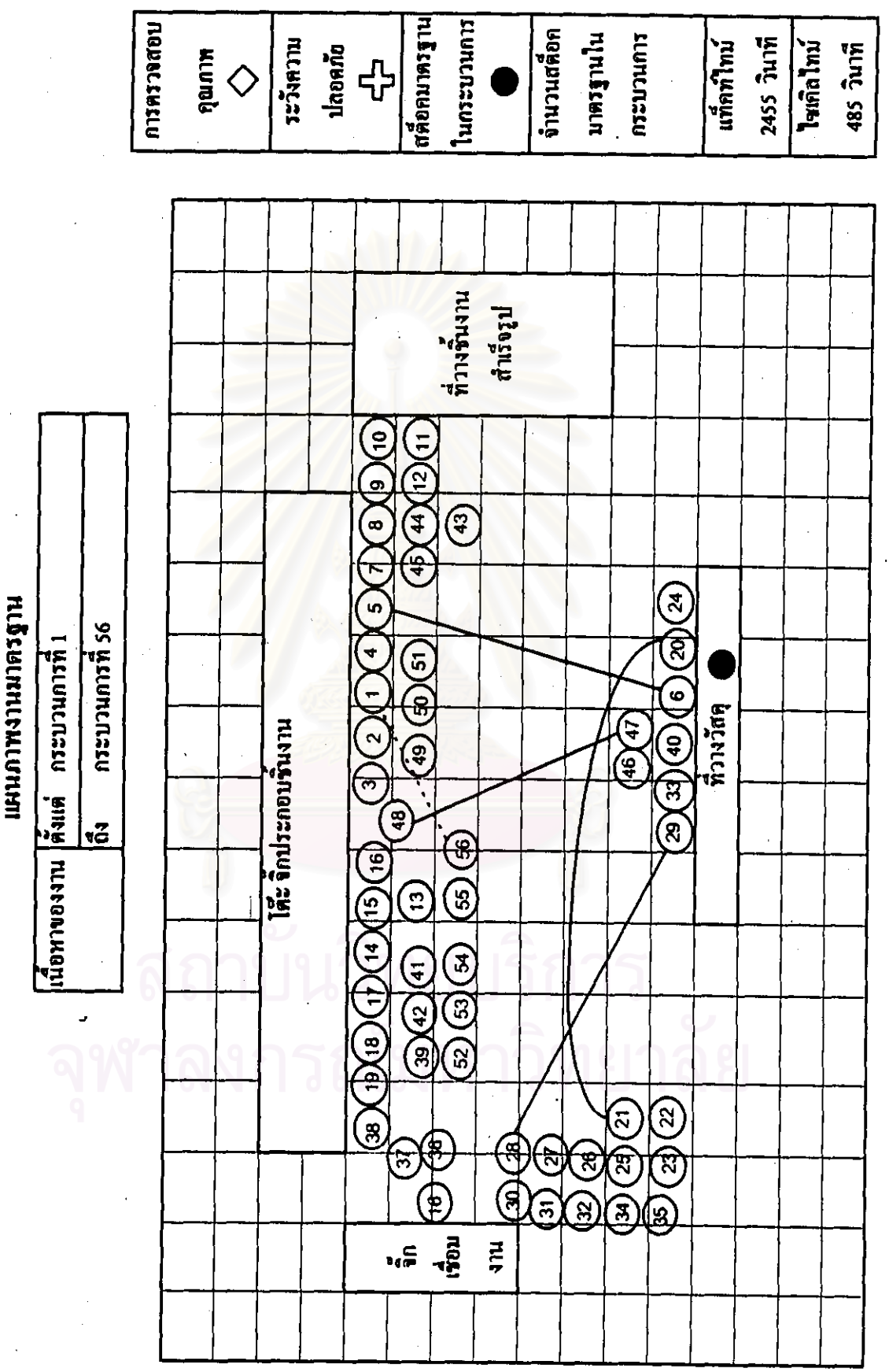
เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน		ตารางงานมาตรฐานผสม	TAKT TIME 2455	—— ทำงานด้วยมือ
กระบวนการทำงาน	การประกอบท่อไอเสีย (Exhaust Subassembly)		วัน เดือน 15/10/2541	— . — ช่วงอัตโนมัติ
ก่อนการปรับปรุง				~~~ เดิน

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา			395	400	405	410	415	420	425	430	435	440	445	450	455	460
		มือ	เครื่อง	เดิน														
51	เชื่อมรอบด้านล่างตอนกลาง	11		2														
52	เชื่อมตัวอ่าง 8 จุด	40		1														
53	เชื่อมหม้อเก็บเสียงด้านใน	9																
54	เชื่อมหม้อเก็บเสียงด้านนอก	9		2														
55	เก็บหัวชื่อม	2		5														

เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน		ตารางงานมาตรฐานผสม	TAKT TIME	2455	—— ทำงานด้วยมือ
กระบวนการทำงาน	การประกอบท่อไอเสีย (Exhaust Subassembly)		วัน เดือน	15/10/2541	— - ส่งอัตโนมัติ
ก่อนการปรับปรุง					∿ เดิน

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา มือ	เวลา เครื่อง	เวลา เดิน	460	465	470	475	480	485	490	495	500	505	510	515	520	525
56	นำชิ้นงานไปเก็บที่ที่วางชิ้นงาน	15		5														
	รวม	427	18	58														

รูปที่ ข.25 รูปตารางงานมาตรฐานผสม ก่อนการปรับปรุง สายการผลิตประกอบท่อไอเสีย (Exhaust Subassembly)



รูปที่ ข.26 รูปตารางภาพมาตรฐานก่อนปรับปรุงของสายการผลิตประกอบท่อไอเสีย

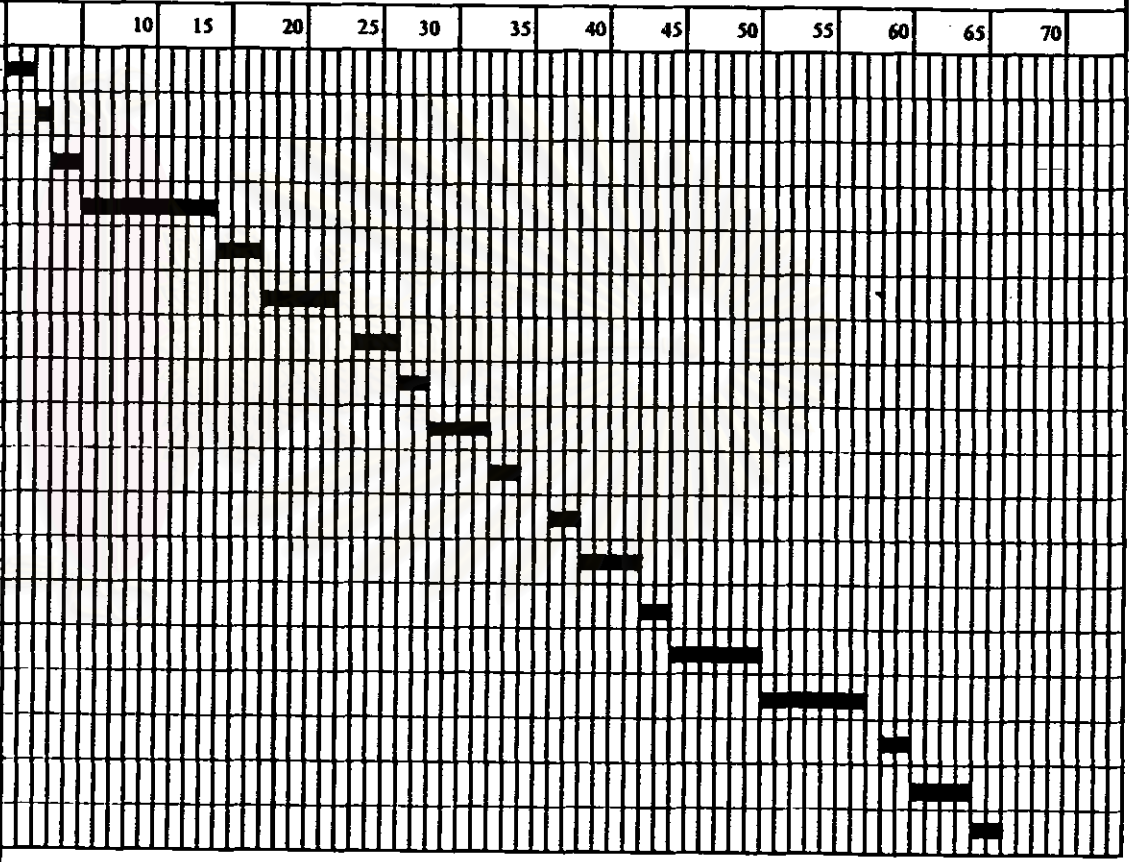
เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน	
กระบวนการทำงาน	การประกอบท่อไอเสีย (Exhaust Subassembly)

หลังการปรับปรุง

ตารางงานมาตรฐานผสม

TAKT TIME	2455	ทำงานด้วยมือ
วัน เดือน	15/11/2541	ส่งอัตโนมัติ
		เดิน

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา		
		มือ	เครื่อง	เดิน
1	หยิบสายรัดท่อไอเสีย	2		
2	ประกอบสายรัดท่อไอเสีย ลงบนจิ๊ก	1		
3	หยิบหลอดกาว	2		
4	ทากาว	9		
5	เก็บหลอดกาว	3		
6	หยิบน้ำยาทาหม้อเก็บเสียง	5		
7	ประกอบหม้อเก็บเสียงลงจิ๊ก	3		1
8	หยิบท่อท่อนปลาย	2		
9	ใส่ท่อปลายเข้ากับหม้อเก็บเสียง	4		
10	คลสวิดซ์ ล็อคหม้อเก็บเสียง	2		
11	หยิบท่อท่อนกลาง	2		2
12	ใส่ท่อกลางเข้ากับหม้อเก็บเสียง	4		
13	หยิบ แคล็ม(Clamp) รัดข้อ	2		
14	ประกอบแคล็ม(clamp) เข้ากับท่อกลาง	6		
15	หยิบ สายไฟ(Safty wire) กับ Bolt	7		
16	นำบล็อคลมมาอัด Bolt ให้แน่น	2		1
17	หยิบหม้อท่อนกลาง	4		
18	ประกอบหม้อท่อนกลาง ลงจิ๊ก	2		



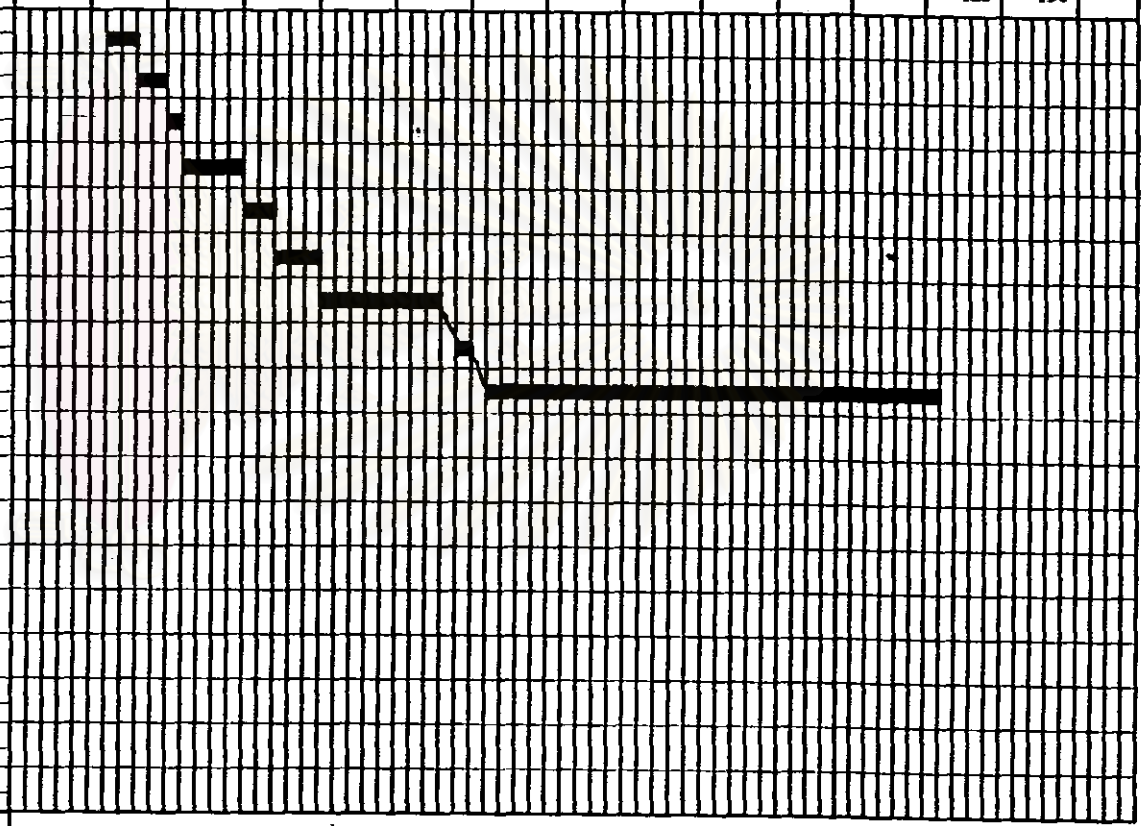
เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน	
กระบวนการทำงาน	การประกอบท่อไอเสีย (Exhaust Subassembly)

ตารางงานมาตรฐานผสม

TAKT TIME	2455	ทำงานด้วยมือ
วัน เดือน	15/11/2541	ส่งอัตโนมัติ
		เดิน

หลังการปรับปรุง

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา มือ	เครื่อง	เดิน
19	หยิบท่อท่อนกลางเล็ก	2		
20	ใส่ท่อกลางเล็กกับหม้อท่อนกลาง	2		
21	หยิบชิ้นงานออก	1		
22	นำชิ้นงานประกอบใน จิ๊ก	4		
23	ล็อค แคล็ม(Clamp)	2		
24	หยิบท่อพักปลาย	2		
25	ใส่ท่อพักปลายเข้ากับท่อไอเสีย	8		
26	หยิบหัวเชื่อม	1		1
27	เชื่อมรอบจุด A	30		1



ENGINEERING SUBJECT MATERIAL

ภาพที่ 4.27 ตารางงานมาตรฐานผสมหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตประกอบท่อไอเสีย (Exhaust Subassembly)

ภาพที่ 4.27 ตารางงานมาตรฐานผสม หลังการปรับปรุงกระบวนการประกอบท่อไอเสีย (Exhaust Subassembly)

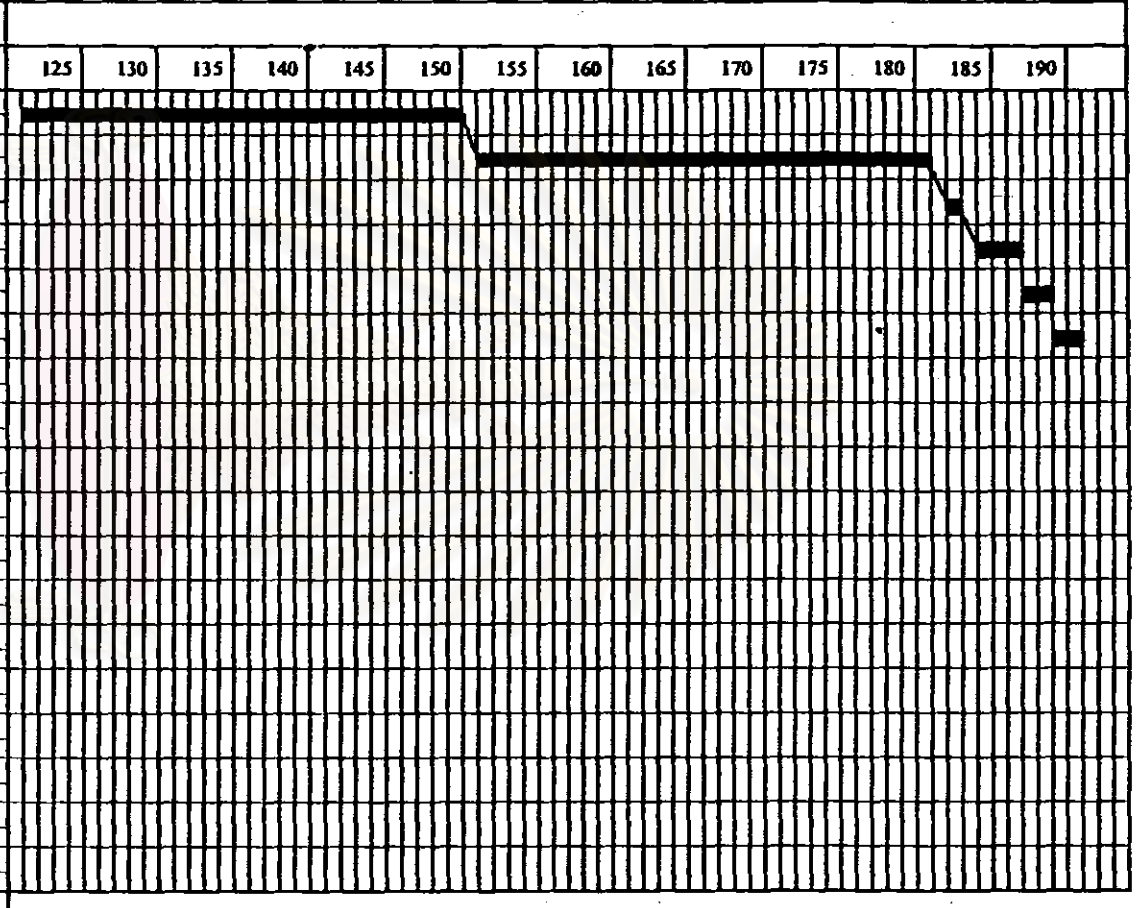
เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน	
กระบวนการทำงาน	การประกอบท่อไอเสีย (Exhaust Subassembly)

หลังการปรับปรุง

ตารางงานมาตรฐานผสม

TAKT TIME	2455	ทำงานด้วยมือ
วัน เดือน	15/11/2541	ส่งอัตโนมัติ
		เดิน

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา		
		มือ	เครื่อง	เดิน
28	เชื่อมรอบจุด B	30		
29	เชื่อมรอบจุด C	30		
30	เก็บหัวเชื่อม	1		1
31	ปลดล็อคแคล็ม (Clamp)	3		1
32	หยิบชิ้นงานออกจาก จิ๊ก	2		
33	นำชิ้นงานมาประกอบ จิ๊กอีกครั้ง	2		



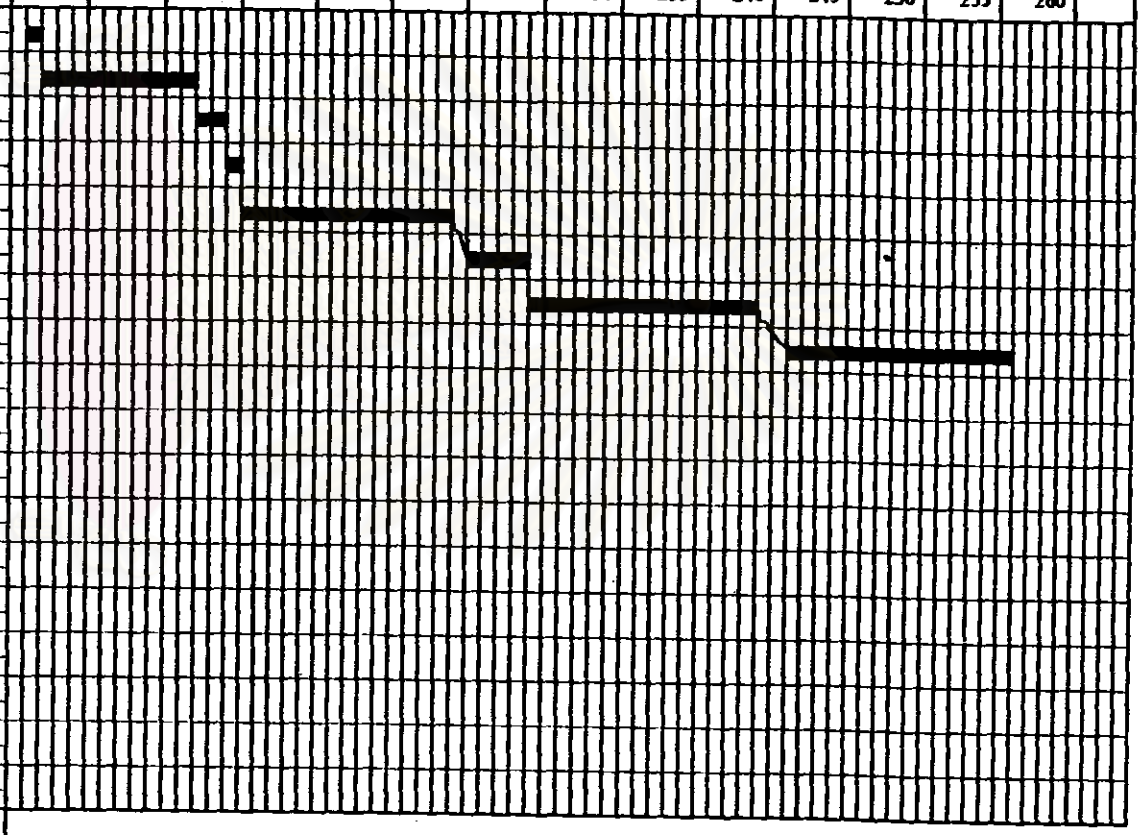
เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน	
กระบวนการทำงาน	การประกอบท่อไอเสีย (Exhaust Subassembly)

ตารางงานมาตรฐานผสม

TAKT TIME	2455	ทำงานด้วยมือ
วัน เดือน	15/11/2541	ส่งชิ้นโนมัติ
		เดิน

หลังการปรับปรุง

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา		
		มือ	เครื่อง	เดิน
34	ล็อค แคล็ม(Clamp) จิ๊ก	1		
35	หยิบแหล็กถ่วง 4 อัน	10		
36	ล็อค เหล็กถ่วง	2		
37	หยิบหัวร็อบ	1		
38	เชื่อมท่อท่อนกลางด้านบน	14		
39	เชื่อมแต้มรัดข้อ	4		1
40	เชื่อมฉต้มแหล็กถ่วง 4 จุด	15		
41	เชื่อมท่อกลางในติดหม้อเก็บเสียง	15		2



ภาพที่ 4.27 ตารางงานมาตรฐานผสมหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตประกอบท่อไอเสีย (Exhaust Subassembly)

เลขที่ชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน	
กระบวนการทำงาน	การประกอบท่อไอเสีย (Exhaust Subassembly)

หลังการปรับปรุง

ตารางงานมาตรฐานผสม

TAKT TIME	2455
วัน เดือน	15/11/2541

——— ทำงานด้วยมือ

— - — ส่งอัตโนมัติ

~~~ เดิน

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา มือ	เครื่อง	เดิน
42	เชื่อมท่อกลางนอกติดหม้อเก็บเสียง	15		1
43	เก็บหัวเชื่อม	1		1
44	ปลดล็อค แคล็ม(Clamp)	4		
45	นำออกจากจิ๊กมาวางที่จุดเชื่อม	3		
46	พลิกชิ้นงานกลับด้าน	1		1
47	หยิบหัวเชื่อม	1		1
48	เชื่อมรอบด้านล่างตอนกลาง	11		1

260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

รูปที่ ๔.27 ตารางงานมาตรฐานผสม หลังการปรับปรุง กระบวนการผลิตประกอบท่อไอเสีย (Exhaust Subassembly)
~~~

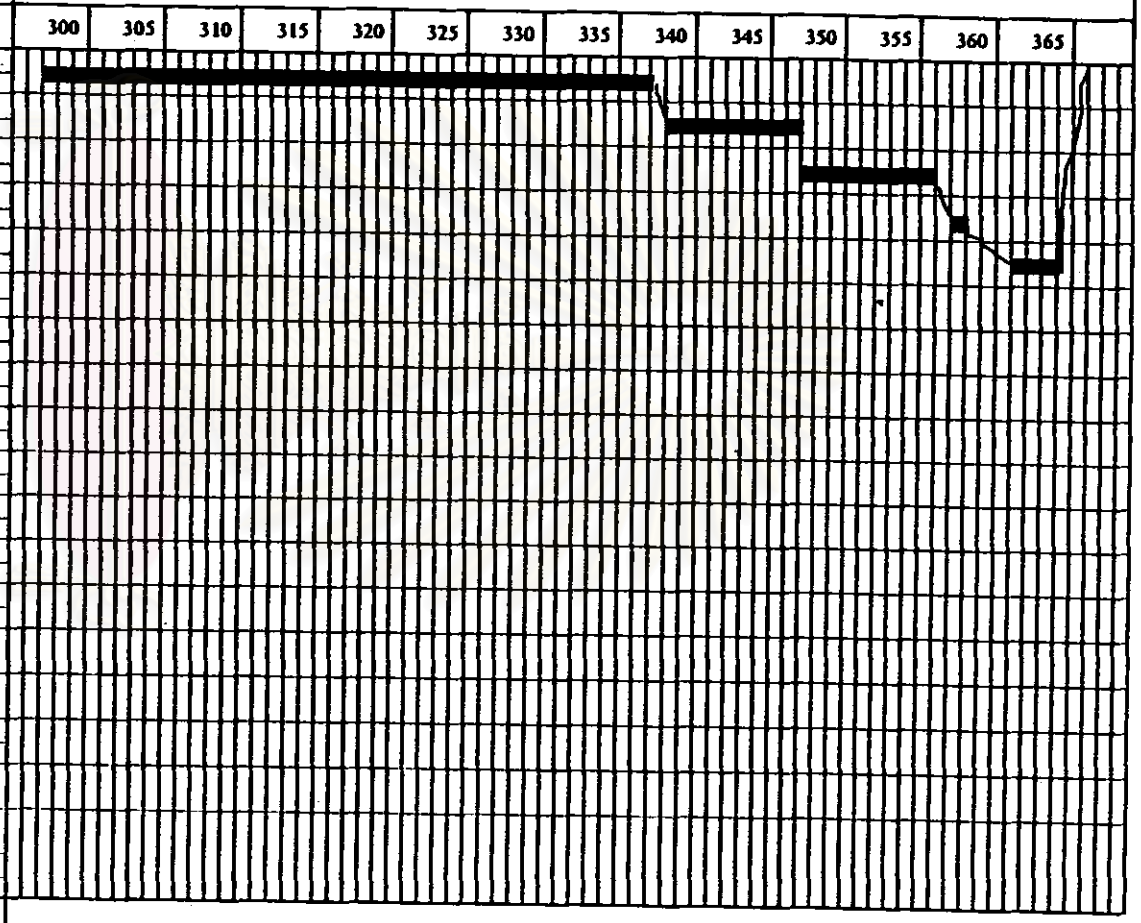
เอกสารชิ้นงาน/ชื่อชิ้นงาน	
กระบวนการทำงาน	การประกอบท่อไอเสีย (Exhaust Subassembly)

หลังการปรับปรุง

ตารางงานมาตรฐานผสม

TAKT TIME	2455	ทำงานด้วยมือ
วัน เดือน	15/11/2541	ส่งอัตโนมัติ
		เดิน

ลำดับ	ชื่องานที่ทำ	เวลา มือ	เครื่อง	เดิน
49	เชื่อมตัวฉ่าง 8 จุด	40		
50	เชื่อมหม้อเก็บเสียงด้านใน	9		1
51	เชื่อมหม้อเก็บเสียงด้านนอก	9		
52	เก็บหัวเชื่อม	1		1
53	นำชิ้นงานไปเก็บที่ ที่วางชิ้นงาน	3		3
				2
	รวม	343	รอ	23



รูปที่ ข.28 รูปตารางภาพมาตรฐานหลังปรับปรุงของสายการผลิตประกอบท่อไอเสีย

ภาคผนวก ค.

แบบประเมินเกี่ยวกับการถ่ายทอดระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินเกี่ยวกับการถ่ายทอดระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี

คำชี้แจง 1.แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการอบรมระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดีเพื่อเป็นประโยชน์ในการสอบถามพื้นฐานความเข้าใจของผู้เข้าอบรมและเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการถ่ายทอดระบบการผลิตแบบทันเวลาให้ดีขึ้นด้วย

2.โปรดพิจารณาแบบประเมินเกี่ยวกับหลักสูตรการผลิตแบบทันเวลาพอดี โดยทำเครื่องหมาย x ในช่องที่กำหนดให้

5 หมายถึง มีความคิดเห็นเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง มีความคิดเห็นเหมาะสม มาก

3 หมายถึง มีความคิดเห็นเหมาะสม ปานกลาง

2 หมายถึง มีความคิดเห็นเหมาะสม น้อย

1 หมายถึง มีความคิดเห็นเหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับประเมิน					ความคิดเห็น
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
1. ท่านคิดว่าความรู้ในหลักสูตรนี้ จะช่วยพัฒนางาน ให้บรรลุเป้าหมายรวมของ บริษัทได้มากน้อยเพียงใด						
2. เนื้อหาสาระ ตรงและสอดคล้องกับหัวข้อหลักเพียงใด						
3. ท่านได้รับความรู้/ ข้อมูล/ แนวทาง ในระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี มากน้อยเพียงใด						
4. ท่านคิดว่าสามารถนำความรู้/ข้อมูล/แนวทางมาใช้ในการสอนงานของท่านได้มากน้อยเพียงใด						
5.ท่านสามารถนำความรู้/ ข้อมูล/ แนวทางที่ได้รับมาประยุกต์ใช้ในงานได้มากน้อยเพียงใด						
6. ท่านมีโอกาสได้ฝึกทักษะ การผลิตแบบทันเวลาพอดีได้มากน้อยเพียงใด						

จุดที่ท่านเห็นว่าดีเป็นพิเศษสำหรับการฝึกอบรมครั้งนี้

1. .....

2. .....

3. .....

4. .....

5. .....

ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง สำหรับการฝึกอบรมนี้

1. .....

2. .....

3. .....

4. .....

5 .....

	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ควรปรับปรุง	ต้องปรับปรุง
ท่านเห็นว่าคุณภาพการฝึกอบรมครั้งนี้จัดอยู่ในระดับใด	☐	☐	☐	☐	☐

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง.

แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี

คำชี้แจง แบบทดสอบนี้ประเมินความเข้าใจในระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี โดย โปรดทำเครื่องหมาย × ในกระดาษคำตอบหน้าข้อความที่ท่านเข้าใจว่าถูกต้องที่สุด

1. ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี คืออะไร

ก. การผลิต และส่งมอบสิ่งของเฉพาะ จำนวนที่ต้องการ ของที่ต้องการ ในเวลาที่ต้องการ

ข. การผลิต โดยผลิตให้ทันตามเวลาที่ส่งมอบ

ค. การผลิต โดยคำนึงถึงแผนการผลิตในแต่ละวัน

ง. การทำงานของคน โดยลดความสูญเปล่าในสายการผลิต

2. การหาค่า รอบการผลิตที่จำเป็น (Takt Time) สามารถหาจากสูตรในข้อใด

ก. เวลาทำงานใน 1 กะ / จำนวนคนทำงานใน 1 กะ

ข. ปริมาณที่ต้องการใน 1 วัน / เวลาทำงานใน 1 วัน

ค. ปริมาณที่ต้องการใน 1 กะ / เวลาทำงานใน 1 วัน

ง. เวลาทำงานใน 1 วัน / ปริมาณที่ต้องการใน 1 วัน

3. ข้อใดไม่ใช่ ข้อแตกต่างระหว่างการผลิตแบบล็อตกับ การผลิตแบบไหลต่อเนื่อง

ก. การผลิตแบบล็อต ทำให้มีการหยุดชะงัก ระหว่างการแปรรูป ในแต่ละขั้นตอน โดยที่การผลิตแบบไหลต่อเนื่อง จะไม่มีการล่าช้าระหว่างกระบวนการหนึ่ง

ข. การผลิตแบบล็อตจะวางชิ้นงานระหว่างขั้นตอนเป็นกลุ่มใหญ่ โดยที่การผลิตแบบไหลต่อเนื่องไม่เกิดการวางชิ้นงานระหว่างขั้นตอน

ค. เวลานำการผลิต(Lead Time) ของการผลิตแบบล็อตมากกว่า การผลิตแบบไหลต่อเนื่อง

ง. การผลิตแบบล็อต จะมีการจัดเครื่องจักรอุปกรณ์ เป็นระเบียบมากกว่า การผลิตแบบไหลต่อเนื่อง

4. ข้อใดเป็นเงื่อนไขการผลิตแบบการไหลต่อเนื่อง

ก. เป็นการไหลอย่างเร็วของชิ้นงาน

ข. ปล่อยให้ชิ้นงานไหลทีละชิ้น

ค. ช่วงระยะเวลา การทำงานไม่จำเป็นต้องเท่ากันในแต่ละกระบวนการ

ง. พนักงาน 1 คน ต้องควบคุมการผลิตหลายขั้นตอน

5. เวลานำการผลิต (Lead Time) คืออะไร

ก. เวลารวมของการทำงาน

ข. เวลาของการเริ่มทำงาน รวมกับเวลาที่ทำงานเสร็จเรียบร้อย

ค. ผลรวมของเวลาการแปรรูป กับ เวลาที่หยุดนิ่งอยู่กับที่

ง. เวลาในการแปรรูปชิ้นงาน

6. การสะสมของชิ้นงานเกิดขึ้นเนื่องจากข้อใด

ก. การผลิตแบบไหลต่อเนื่อง ข.การผลิตด้วยล็อตขนาดใหญ่

ค. การไหลเป็นทีละชิ้นงาน ง. การใช้เครื่องจักรอุปกรณ์การผลิตขนาดเล็ก

7. ข้อใดไม่ใช่หลักมูลฐานของการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time)

ก. กำหนด รอบการผลิตที่จำเป็น (Takt Time) จากจำนวนที่ต้องการ

ข. กระบวนการหลัง เอางานไปใช้ เฉพาะงานที่ต้องการจากกระบวนการหน้าเท่านั้น

ค. เมื่อเครื่องจักรมีความผิดปกติ เครื่องจักรสามารถหยุดเองและแสดงจุดปัญหา

ง. การจัดวางกระบวนการให้เรียงต่อๆ กันเพื่อให้งานไหลไปครั้งละ 1 ชิ้น

8. อะไรคือเครื่องมือที่ใช้ควบคุมที่สำคัญในการผลิตแบบทันเวลาพอดี

ก. เวลานำการผลิต (Lead Time) ข.การควบคุมจำนวนชิ้นงานในการผลิต

ค.คัมบัง(Kanban) ง.กิจกรรมการปรับปรุงงาน

9. ข้อใดไม่ใช่บทบาทหน้าที่ของคัมบัง

ก. สามารถควบคุมความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไปได้

ข. เป็นข้อมูลแสดงการเอางานและแสดงการผลิต

ค. เป็นเครื่องมือที่ควบคุมได้ด้วยตา

ง. เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจับเวลาในสายการผลิต

10. รอบระยะเวลาในการทำงานคืออะไร

ก. เวลาในการทำงาน 1 รอบ ที่เร็วที่สุด และทำงานได้ปกติตามมาตรฐานของพนักงาน 1 คน

ข. เวลาในการทำงาน 1 รอบ ที่เร็วที่สุด โดยไม่รวมเวลาที่เดิน

ค. เวลาในการทำงาน 1 รอบ ที่ช้าที่สุด โดยรวมการรองาน

ง. เวลาในการทำงาน 1 รอบ ที่ช้าที่สุด โดยไม่รวมเวลาที่เดิน

11. คัมบัง โดยหลักๆ แบ่งเป็นกี่ชนิด

ก. 1 ชนิด ข. 2 ชนิด

ค. 3 ชนิด ง. 4 ชนิด

12. คัมบังสั่งผลิต (Production Ordering Kanban) คืออะไร

ก. เป็นบัตรซึ่งระบุชนิดและปริมาณของสินค้าที่กระบวนการก่อนหน้าต้องผลิต

ข. เป็นบัตรซึ่งระบุชนิดและปริมาณของสินค้าที่กระบวนการหลังเบิกจากกระบวนก่อนหน้า

ค. เป็นบัตรซึ่งระบุตำแหน่งและขนาดของสินค้า กระบวนการก่อนหน้าต้องผลิต

ง. เป็นบัตรซึ่งระบุตำแหน่งและขนาดของสินค้า กระบวนการ หลังจากเบิกของจากกระบวนการก่อนหน้า

13. การเบิกของจากผู้จัดส่ง (ผู้ผลิตชิ้นส่วน หรือ ผู้จัดหาวัสดุจากภายนอกหรือผู้รับเหมาช่วง) จะใช้คัมบังชนิดไหน

ก. คัมบังสั่งผลิต ข. คัมบังเบิกของ

ค. คัมบังสัญญาณ ง. คัมบังจัดส่ง

14.คัมบังเบิกของ (Withdrawal Kanban) ใช้ในกรณีใด

ก. กรณี กระบวนการต้องการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร

ข. กรณี กระบวนการผลิตที่ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงมากนัก

ค. กรณี ต้องมีการไปลำเลียงชิ้นส่วน จากสต็อคท้ายกระบวนการของกระบวนการก่อนหน้ามาเติมหรือมาใช้

ง. กรณี สั่งให้ กระบวนการก่อนหน้าทำการผลิต

15. ความแตกต่างระหว่างระบบสั่งซื้อ เมื่อถึงจุดกำหนด กับระบบคัมบัง คือข้อใด

ก. ระบบสั่งซื้อเมื่อถึงจุดกำหนด ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจะมากกว่าระบบคัมบัง

ข. ระบบคัมบัง สามารถเปลี่ยนแปลงระบบการสั่งของได้ง่ายกว่าระบบสั่งซื้อเมื่อถึงจุดกำหนด

ค. ระบบคัมบัง สามารถควบคุมโดยใช้ตามอง เข้าใจ โดยในการควบคุมของระบบสั่งซื้อ เมื่อถึงจุดกำหนดใช้ตามองดูจะไม่เข้าใจ

ง. ระบบคัมบัง ต้องมีการควบคุมปริมาณคงคลังมากกว่า ระบบสั่งซื้อเมื่อถึงจุดกำหนด

16. ข้อใด เป็นกฎของคัมบังสั่งผลิต(Production Ordering Kanban)

ก. ผลิตงานตามลำดับ คัมบังที่ถูกดึงออกไป

ข. ส่งงานยังกระบวนต่อไปได้ถึงแม้ไม่มีคัมบัง

ค. ชิ้นงานและคัมบัง ไม่จำเป็นต้องไหลด้วยกัน

ง. แลกเปลี่ยน คัมบังที่สโตร์ของกระบวนการหน้า

17. ข้อใดไม่ใช่กฎ ของคัมบังเบิกจ่าย

ก. การหยิบ ชิ้นงาน ชิ้นแรกในกล่องต้องปลดคัมบัง

ข. เอาชิ้นงานที่กระบวนการหน้า ด้วยคัมบังที่ถูกปลดออกมา

ค. แลกเปลี่ยน คัมบังสั่งผลิต ที่สโตร์ของกระบวนการหน้า

ง. ผลิตงานตามแผนการผลิตที่กำหนดไว้

18. การทำงานมาตรฐาน (Standard Work) คืออะไร

ก. ลำดับการหยิบชิ้นงานต่างๆ

ข. เป็นเครื่องมือที่ทำให้กำหนดรอบการผลิตที่จำเป็น (Takt Time) จากจำนวนที่ต้องการและผลิตงานโดยใช้การเคลื่อนไหวของคนเป็นหลัก

ค. เป็นการปรับเรียบองค์ประกอบต่างๆ เช่น ปริมาณ, ชนิด

ง. เป็นวิธีการป้องกันการเกิดของเสีย

19. ปัจจัย 3 ประการของการทำงานมาตรฐาน คือข้อใด

ก. รอบระยะเวลาผลิตที่ใช้ (Cycle Time) , การจับเวลาในสายการผลิต,การปรับปรุงอุปกรณ์

ข. รอบการผลิตที่จำเป็น (Takt Time),ลำดับการทำงาน,มาตรฐานงานค้างในสายการผลิต

ค.รอบการผลิตที่จำเป็น (Takt Time),การจับเวลาในไลน์ , มาตรฐานงานค้างในสายการผลิต

ง. รอบระยะเวลาผลิตที่ใช้ (Cycle Time) , การจับเวลาในไลน์ , จัดทำปัญหาการทำงาน

20. บทบาทของหัวหน้าไลน์ (Foreman , Leader) ในการทำงานมาตรฐานคือข้อใด

ก. ควบคุมกฎ การทำงานมาตรฐาน

ข รักษากฎ ในการทำงานมาตรฐาน

ค. จัดทำเอกสารการทำงานมาตรฐาน ปรับปรุงแก้ไขการทำงานมาตรฐาน

ง. เมื่อไม่สามารถปฏิบัติตามกฎการทำงานมาตรฐาน ต้องแจ้งให้ผู้บริหารทราบ

21. ข้อใดคือบทบาทของพนักงานในการทำงานมาตรฐาน

ก. จัดทำเอกสาร การทำงานมาตรฐาน

ข. ควบคุมการทำงานมาตรฐาน

ค. ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข ในการทำงานมาตรฐาน

ง. รักษากฎ การทำงานมาตรฐาน และเมื่อไม่สามารถปฏิบัติตามกฎ ต้องแจ้งให้บริหารทราบ

22. ข้อใดคือบทบาทของผู้บริหาร ในการทำงานตามมาตรฐาน

ก. บันทึกเอกสารการทำงานมาตรฐาน

ข. ควบคุมการทำงานมาตรฐาน

ค. ปฏิบัติตามกฎการทำงานมาตรฐาน

ง. ปรับปรุง แก้ไขในการทำงานมาตรฐาน

23. เอกสาร ข้อใดไม่ใช้ในการทำงานมาตรฐาน

ก. ตารางแผนการผลิต

ข. ตารางประสิทธิภาพของแต่ละกระบวนการ

ค. ตารางงานมาตรฐานผสม

ง. แผนภาพงานมาตรฐาน

24. หน้าที่ของตารางงานมาตรฐานผสม คือ ข้อใด

ก. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องจักรแต่ละกระบวนการ

ข. เพื่อเป็นคู่มือกำหนด ความรับผิดชอบจากการเคลื่อนไหวคนกับเครื่องจักร และกำหนดลำดับการทำงาน

ค. เพื่อช่วยในการขนส่งลำเลียงชิ้นงาน

ง. เพื่อช่วยป้องกันการเกิดของเสีย ที่เกิดขึ้นและไม่ให้เกิดผิดพลาดซ้ำซ้อน

25. หน้าที่ของแผนภาพงานมาตรฐาน คือข้อใด

ก. เพื่อช่วยป้องกันการเกิดของเสีย ที่เกิดขึ้นและไม่ให้เกิดผิดพลาดซ้ำซ้อน

ข. เพื่อให้ทราบเพื่อหางานโดยรวม

ค. เพื่อเข้าใจสภาพการทำงานในสายการผลิต และสามารถเป็นเครื่องมือควบคุมการทำงานด้วยตา

ง. เพื่อปรับปรุงการทำงานมาตรฐาน

เฉลยแบบทดสอบ

ข้อที่ 1 คำตอบคือ ข้อ ก.
ข้อที่ 2 คำตอบคือ ข้อ ง.
ข้อที่ 3 คำตอบคือ ข้อ ง.
ข้อที่ 4 คำตอบคือ ข้อ ข.
ข้อที่ 5 คำตอบคือ ข้อ ค.
ข้อที่ 6 คำตอบคือ ข้อ ข.
ข้อที่ 7 คำตอบคือ ข้อ ค.
ข้อที่ 8 คำตอบคือ ข้อ ค.
ข้อที่ 9 คำตอบคือ ข้อ ง.
ข้อที่ 10 คำตอบคือ ข้อ ก.
ข้อที่ 11 คำตอบคือ ข้อ ข.
ข้อที่ 12 คำตอบคือ ข้อ ก.
ข้อที่ 13 คำตอบคือ ข้อ ง.
ข้อที่ 14 คำตอบคือ ข้อ ค.
ข้อที่ 15 คำตอบคือ ข้อ ก.
ข้อที่ 16 คำตอบคือ ข้อ ก.
ข้อที่ 17 คำตอบคือ ข้อ ง.
ข้อที่ 18 คำตอบคือ ข้อ ข.
ข้อที่ 19 คำตอบคือ ข้อ ข.
ข้อที่ 20 คำตอบคือ ข้อ ก.
ข้อที่ 21 คำตอบคือ ข้อ ง.
ข้อที่ 22 คำตอบคือ ข้อ ข.
ข้อที่ 23 คำตอบคือ ข้อ ก.
ข้อที่ 24 คำตอบคือ ข้อ ข.
ข้อที่ 25 คำตอบคือ ข้อ ค.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางสาวภัทรา หิตตราวัฒน์ เกิดวันที่ 15 สิงหาคม พ.ศ. 2515 ที่จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในปีการศึกษา 2537 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2540 ปัจจุบันทำงานที่บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย