

การศึกษาวินิจฉัยด้านการจัดการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการผลิต และลดความสูญเสีย 7 ประการ กรณีศึกษาสายการผลิต LEVER TILE

THE DIAGNOSIS STUDIES OF PRODUCTION MANAGEMENT TO INCREASE PRODUCTIVITY AND REDUCE LOSSES 7 WASTES: A CASE STUDY OF PRODUCTION LINE LEVER TILT

คชพล สิริทรัพย์อุดม^{#1}

[#]บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต / สาขาวิชาการจัดการวิสาหกิจสำหรับผู้บริหาร / สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
e-mail: iamkunkee@gmail.com

บทคัดย่อ – วัตถุประสงค์ในการศึกษา นี้ เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้การวินิจฉัยองค์กร เพื่อสำรวจวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของปัญหาด้านการจัดการด้านการผลิต, วิเคราะห์ประสิทธิภาพและความสูญเสียเปล่าของกระบวนการผลิต, ปรับปรุงประสิทธิภาพของสายการผลิตให้สูงขึ้น, ลดความสูญเสียเปล่าทั้ง 7 ประการ และต้นทุนในกระบวนการผลิต โดยทำการศึกษารณีตัวอย่างการจัดการผลิตของ บริษัท บุญส่งพรีเมชั่นซ์พลาซ จำกัด ในการผลิตชิ้นงาน Lever Tilt ผลการศึกษา พบว่าด้านการบริหารจัดการด้านการผลิตไม่มีประสิทธิภาพส่งผลกระทบต่อภาระต้นทุนชิ้นงานล่าช้าถึงร้อยละ 40.00, มีอัตราชิ้นงานเสียถึงร้อยละ 9.67 และมีชิ้นงานส่งคืนจากลูกค้าถึงร้อยละ 12.61 มีอัตราการใช้วัสดุคงคลังรวมถึงชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตและชิ้นงานสำเร็จสูงถึงร้อยละ 141.03 ในเดือนมกราคม และรวมถึงการมีโครงสร้างต้นทุนที่สูงถึงร้อยละ 97.33 จากต้นทุนวัตถุดิบทางตรงและทางอ้อมถึงร้อยละ 73.32 ที่ส่งผลให้สามารถมีอัตราส่วนการทำกำไรเพียงร้อยละ 2.67 และในการควบคุมการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพส่งผลให้มีประสิทธิภาพการผลิตอยู่ที่ร้อยละ 50.10 หรือมีปริมาณผลการดำเนินการผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 2,231 ชิ้นต่อวัน และมีความสัมพันธ์การทำงานระหว่างคนและเครื่องจักรที่ไม่สมดุลโดยคนมีเวลาการทำงานสูงถึงร้อยละ 79.27 หรือ 15.30 วินาที และมีช่วงเวลารอคอยเครื่องจักรทำงานเพียงร้อยละ 20.73 หรือ 4 วินาที ที่ส่งผลให้การดำเนินการผลิตมีประสิทธิภาพอยู่เพียงร้อยละ 78.35 ที่มีประสิทธิภาพด้านการผลิตอยู่เพียงร้อยละ 54.66 จากขั้นตอนการผลิตทั้งหมด

คำสำคัญ – การวินิจฉัยองค์กร, ความสูญเสียเปล่าทั้ง 7 ประการ

Abstract - The objectives of this study to apply the knowledge of production diagnosis technique to analysis of the current state of the problem of production management, analyze of efficiency and wastes of the production process, improve and increase efficiency of production, reduce 7 wastes and cost by using case study of Boonsong Precision Supply Company to produce Lever Tilt. The results found that problem diagnosis and analysis were the management of production showed that ineffective performance ; delay of delivery product 40.00%, rate of production loss up to 9.67% and rate of product returned from customer was 12.61%, and for inventory, work in process and finished product as high as 141.03% in January 2012 and for cost structure of production was up to 97.33% which contain direct and indirect raw material cost 73.32% that impact to lower profitability ratio below 2.67%. In the production control inefficiencies output up to 50.10% and the amount

of the average production was to 2,231 pieces per day and unbalance work relationship between workers and machines by an operating time was up to 79.27% or 15.30 seconds, and period of machinery operate was 20.73% or 4 seconds. Operational efficiency was only 78.35b% that effect to production efficiency was only 54.66% of the total production capability.

Keywords - Diagnosis technique, 7 wastes.

1. บทนำ

จากวิกฤตเศรษฐกิจถดถอยตั้งแต่ต้นปี 2552 ที่ผ่านมาส่งผลกระทบต่อภาคธุรกิจอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทย ทำให้กำลังซื้อในตลาดลดลง ภาคธุรกิจขาดสภาพคล่อง การแข่งขันในตลาดการค้าทั้งภายในและภายนอกประเทศสูงขึ้นทำให้วิสาหกิจในภาคอุตสาหกรรมการผลิตที่ยังไม่มีการบริหารจัดการธุรกิจที่มีประสิทธิภาพดีพอ ต้องประสบกับผลกระทบต่อความมั่นคงขององค์กร เพราะไม่สามารถแข่งขันและแบกรับภาระต้นทุนการดำเนินการที่สูงกว่าคู่แข่งได้ และจากปัญหาวิกฤตเศรษฐกิจดังกล่าวทำให้บริษัท บุญส่งพรีเมชั่นซ์พลาซ จำกัด ได้รับผลกระทบเช่นเดียวกันซึ่งจำเป็นต้องพึ่งพาการบริหารจัดการธุรกิจที่มีประสิทธิภาพ ที่จะสามารถวิเคราะห์ปัญหา อุปสรรคในด้านต่างๆ ทั้งด้านการบริหารธุรกิจ, การเงินและการบัญชี, การขายและการตลาด, การจัดการทรัพยากรบุคคล และการผลิต มาแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างเหมาะสม ถูกต้อง รวดเร็ว เพื่อสนองตอบต่อการเปลี่ยนแปลงวิกฤตเศรษฐกิจและสร้างควมมีศักยภาพในการดำเนินธุรกิจ ให้สามารถแข่งขันเพื่อสนองความต้องการและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้อย่างต่อเนื่อง และยั่งยืน

กรณีศึกษาบริษัท บุญส่งพรีเมชั่นซ์พลาซ จำกัด เป็นวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม รับผิดชอบผลิตแม่พิมพ์และผลิตชิ้นส่วนโลหะครบวงจรมีการกำหนดทิศทางขององค์กร โดยมีเป้าหมายที่จะก้าวเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ภายในปี 2558 พร้อมทั้งกำหนดเป้าหมายที่จะเป็นผู้นำอุตสาหกรรมแม่พิมพ์และการผลิตชิ้นส่วนโลหะครบวงจร ที่จะรองรับทุกความต้องการของลูกค้า ด้วยระบบมาตรฐานการผลิตและการควบคุมคุณภาพที่มีประสิทธิภาพ โดยปัจจุบันมีพนักงานทั้งหมด 80 คน และมีผลิตภัณฑ์หลักที่สำคัญ 2 ประเภท คือ งานผลิตแม่พิมพ์และงานผลิตชิ้นส่วน โดยแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะกลุ่ม

ธุรกิจ คือกลุ่มธุรกิจผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า และกลุ่มธุรกิจผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ โดยการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการนำหลักการและทฤษฎีการวินิจฉัย [1,3,6] เพื่อวิเคราะห์และค้นหาปัญหาการดำเนินการบริหาร และการจัดการด้านการผลิตเพื่อแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาการจัดการและเพิ่มประสิทธิภาพด้านการผลิตที่เป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญในการขับเคลื่อนธุรกิจให้สามารถแข่งขัน และเติบโตอย่างยั่งยืน

2. วิธีการดำเนินงาน

ขั้นตอนการศึกษา

1. ศึกษาสภาพทั่วไปของบริษัทผู้ส่งฟรีชิ้นซัพพลาย จำกัด
2. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. ศึกษารูปแบบ และข้อมูลกระบวนการผลิต
4. วิเคราะห์ปัญหาโดยใช้หลักการวินิจฉัย
5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ
6. กำหนดแนวทาง และวิธีการปรับปรุงปัญหา
7. เปรียบเทียบประสิทธิภาพทั้งก่อนและหลังการปรับปรุง

3. ผลการศึกษา

3.1 การสำรวจสภาพปัจจุบันด้านการผลิตและวิเคราะห์ประมวลผล

จากการศึกษาตัวอย่างการวินิจฉัยและวิเคราะห์ค้นหาปัญหาการผลิตชิ้นงาน Lever Tilt ในการศึกษาเพื่อขจัดความสูญเปล่าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการผลิตช่วงเดือน มกราคม ถึง มีนาคม 2555 พบว่ามีปัญหาในการจัดการด้านการผลิตที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานล่าช้าถึงร้อยละ 40.00, มีอัตราชิ้นงานเสียถึง ร้อยละ 9.67 และมีชิ้นงานส่งคืนจากลูกค้าถึง ร้อยละ 12.61 มีอัตราการเก็บวัสดุคงคลังรวมถึงชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตและชิ้นงานสำเร็จสูงถึง ร้อยละ 141.03 ในเดือนมกราคม และรวมถึงการมีโครงสร้างต้นทุนที่สูงถึงร้อยละ 97.33 จากต้นทุนวัตถุดิบ ทางตรงและทางอ้อมถึง ร้อยละ 73.32 ที่ส่งผลให้สามารถมีอัตราส่วนการทำกำไรเพียง ร้อยละ 2.67 ซึ่งมาจากการควบคุมกระบวนการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ และมีความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการในการดำเนินการผลิต

3.2 ผลการแก้ไขปรับปรุงปัญหา

นำเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงการดำเนินการผลิตในช่วงการผลิตเดือนเมษายน 2555 ทำให้สามารถขจัดความสูญเสียทั้ง 7 ประการ และเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต ซึ่งแสดงผลดังนี้

3.2.1) ผลการปรับปรุงเปรียบเทียบปริมาณการเก็บวัตถุดิบ ชิ้นงานระหว่างกระบวนการ และชิ้นงานสำเร็จที่ได้ก่อน – หลังการปรับปรุง

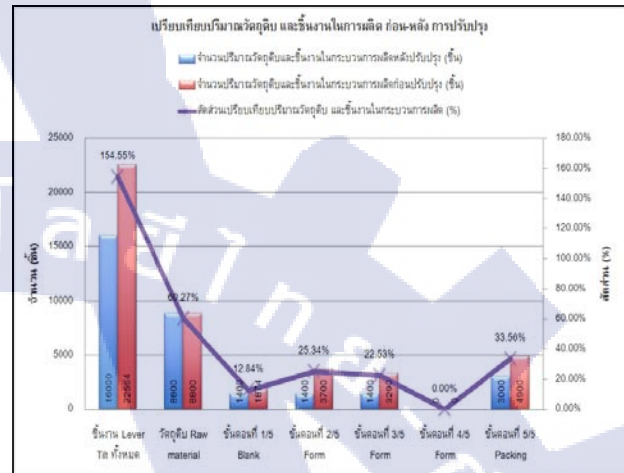
จากการวิเคราะห์ความสูญเปล่าด้านการบริหารการเก็บวัตถุดิบ และชิ้นงานระหว่างกระบวนการ รวมถึงการจัดเก็บชิ้นงานสำเร็จ และการผลิตชิ้นงานที่มีมากเกินไปจนทำให้เกิดความสูญเปล่า ซึ่งมีแนวทางการปรับปรุง ดังนี้

1. ทำการประมาณการความต้องการสินค้า โดยใช้ข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อล่วงหน้า หรือ Forecast Order
2. กำหนดจำนวนขนาดที่ใช้ในการผลิตแต่ละกระบวนการ หรือ Lot Size ในการผลิตให้ชัดเจนเพื่อให้สามารถตรวจเช็คปริมาณ และเคลื่อนย้ายได้โดยสะดวกปลอดภัย

3. ทำการกำหนดปริมาณการจัดเก็บวัตถุดิบ ชิ้นงานระหว่างกระบวนการ และรวมถึงจำนวนชิ้นงานสำเร็จขั้นต่ำ

4. กำหนดพื้นที่ให้เป็นสัดส่วนรวมทั้งแบ่งพื้นที่การจัดวางให้เห็นชัดเจนในการจัดเก็บวัตถุดิบและชิ้นงานระหว่างกระบวนการ

5. ชี้แจงและอบรมพนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมดให้มีความรู้ความเข้าใจในการจัดเก็บและจำแนกชิ้นงานได้อย่างละเอียดและถูกต้องจากแนวทางการปรับปรุงสามารถลดปริมาณการจัดเก็บวัตถุดิบ และชิ้นงานในระหว่างกระบวนการผลิตจนถึงชิ้นงานสำเร็จลดลงได้ถึงร้อยละ 54.55 จากปริมาณทั้งหมด ซึ่งแสดงผลการปรับปรุงดังรูปที่ 1

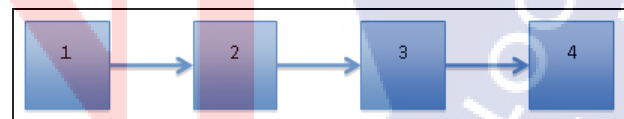


รูปที่ 1 เปรียบเทียบปริมาณการเก็บวัตถุดิบและชิ้นงาน (ก่อนและหลังปรับปรุง)

3.2.2) ผลการปรับปรุงเปรียบเทียบจำนวนครั้งการเคลื่อนไหว และเวลาในการผลิตก่อน – หลังการปรับปรุง

จากการวิเคราะห์ความสูญเปล่าด้านการขนส่ง หรือเคลื่อนย้าย และจากการกำหนดรูปแบบกระบวนการผลิตที่ไม่ต่อเนื่องกัน ที่ส่งผลให้เกิดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวและเวลาในการผลิต โดยมีแนวทางการปรับปรุงดังนี้

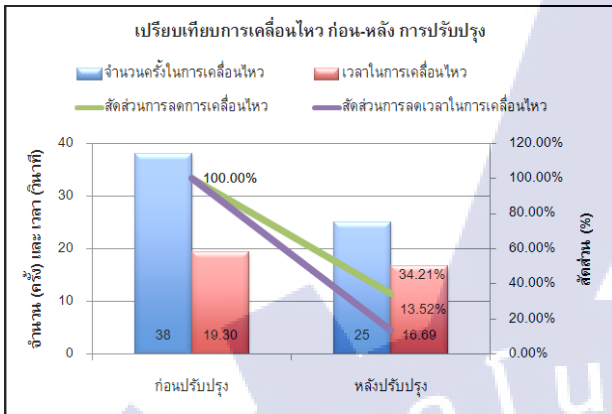
1. กำหนดรูปแบบการดำเนินการผลิตให้มีความต่อเนื่องโดยกำหนดการวางผังการผลิต (Work Process Flow) ตามรูปที่ 2



รูปที่ 2 การวางผังการผลิตที่มีประสิทธิภาพ

2. กำหนดมาตรฐานการทำงานที่ได้จากการปรับปรุงการดำเนินการผลิตใหม่ ให้เป็นมาตรฐานการดำเนินการผลิต
3. ชี้แจงและอบรมพนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมดให้มีความรู้ความเข้าใจในการทำงานอย่างละเอียด
4. ทบทวนการดำเนินการผลิตและปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการผลิตอย่างต่อเนื่องเพื่อประสิทธิภาพสูงสุด

จากแนวทางการปรับปรุงสามารถจัดความสูญเสียเปล่าในการดำเนินการผลิตที่ทำให้การเคลื่อนไหวในการทำงานลดลงเหลือ 25 ครั้งการทำงาน หรือคิดเป็นสัดส่วน ร้อยละ 34.21 และใช้เวลาในการผลิตลดลงเหลือ 16.69 วินาที หรือคิดเป็นสัดส่วน ร้อยละ 13.52 จากกระบวนการผลิตทั้งหมด ดังแสดงผลการปรับปรุงดังรูปที่ 3

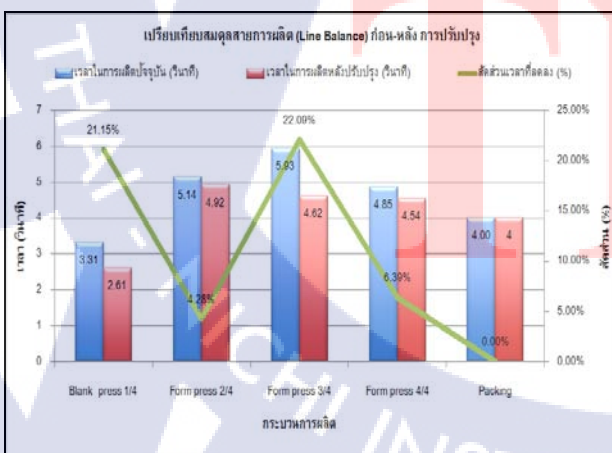


รูปที่ 3 เปรียบเทียบจำนวนครั้ง และเวลาในการผลิต (ก่อนและหลังปรับปรุง)

3.2.3) ผลการปรับปรุงเปรียบเทียบสมดุลสายการผลิต ก่อน - หลังการปรับปรุง

จากข้อมูลความสมดุลการผลิตที่ได้สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ถึงประสิทธิภาพในการจัดการด้านการผลิต และความเสียสมดุลทางการผลิตของกระบวนการผลิตผลิต Lever Tilt มีแนวทางการปรับปรุงดังนี้

1. กำหนดมาตรฐานและรูปแบบการทำงานใหม่ตามแนวทางการแก้ไข
2. ชี้แจงและอบรมพนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมดให้มีความรู้ความเข้าใจในการทำงานอย่างละเอียด
3. ทบทวนการดำเนินการผลิตและแก้ไขรูปแบบการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องเพื่อประสิทธิภาพ

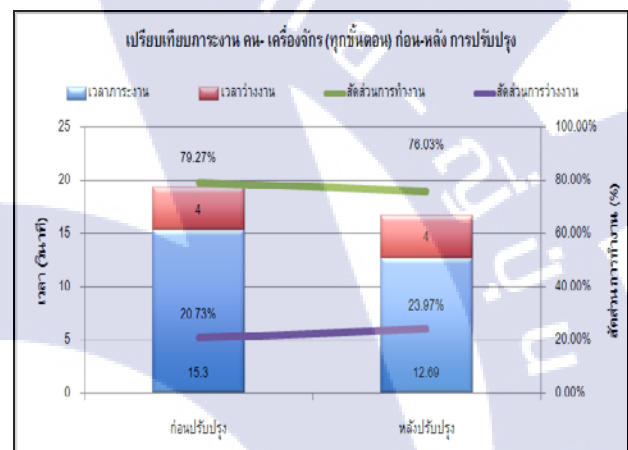


รูปที่ 4 เปรียบเทียบสมดุลสายการผลิต (ก่อนและหลังปรับปรุง)

จากแนวทางการปรับปรุงสมดุลสายการผลิต สามารถลดปรับลดเวลาในแต่ละกระบวนการผลิตให้มีความสมดุลมากยิ่งขึ้น โดยสามารถลดเวลาในการผลิตใน กระบวนการที่ 1 ลดลงร้อยละ 21.15, กระบวนการที่ 2 ลดลงร้อยละ 4.28, กระบวนการที่ 3 ลดลงร้อยละ 22.09 และกระบวนการที่ 4 ลดลงร้อยละ 6.39 ดังแสดงผลการปรับปรุงดังรูปที่ 4

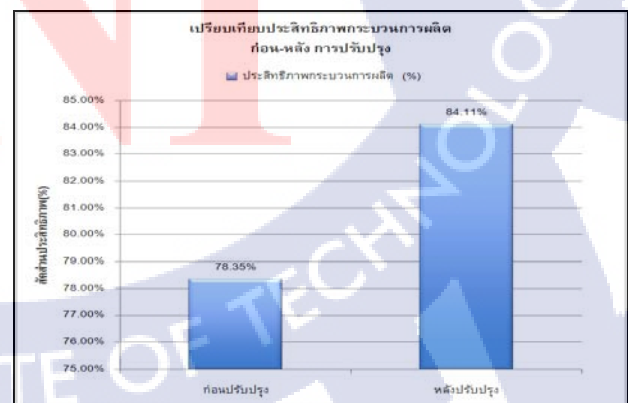
3.2.4) ผลการปรับปรุงเปรียบเทียบภาระงาน คน - เครื่องจักร ก่อน - หลังการปรับปรุง

จาก การ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ในการทำงานระหว่างคนและเครื่องจักรในการดำเนินการผลิตชิ้นงาน Lever Tilt พบว่าสัดส่วนความสัมพันธ์การทำงานระหว่างคนและเครื่องจักรยังคงมีความไม่สมดุลในการทำงาน โดยคนมีเวลาการทำงานสูงถึง ร้อยละ 76.03 หรือ 12.69 วินาที และมีช่วงเวลารอคอยเครื่องจักรทำงานเพียง ร้อยละ 23.97 หรือ 4 วินาที ซึ่งสาเหตุที่ทำให้สัดส่วนภาระงานมีการปรับปรุงเพียงเล็กน้อยเนื่องจากการเพิ่มการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานในทุกรอบการผลิตเพื่อแก้ไขปัญหาคุณภาพที่มีปริมาณของเสีย และชิ้นงานส่งคืนกลับจากลูกค้า จึงทำให้ผลการปรับปรุงไม่มีการเปลี่ยนแปลง มากนัก ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 เปรียบเทียบภาระงานคน - เครื่องจักร (ก่อนและหลังปรับปรุง)

3.2.5) ผลการปรับปรุงเปรียบเทียบประสิทธิภาพกระบวนการผลิตก่อน - หลังการปรับปรุง



รูปที่ 6 ประสิทธิภาพกระบวนการผลิต (ก่อนและหลังปรับปรุง)

จากรูปที่ 6 พบว่าเมื่อจัดการความสูญเสียเปล่าจากกระบวนการผลิตแล้ว ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเป็นร้อยละ 84.11

3.2.6) ผลการปรับปรุงเปรียบเทียบความสามารถกระบวนการผลิต ก่อน-หลัง การปรับปรุง

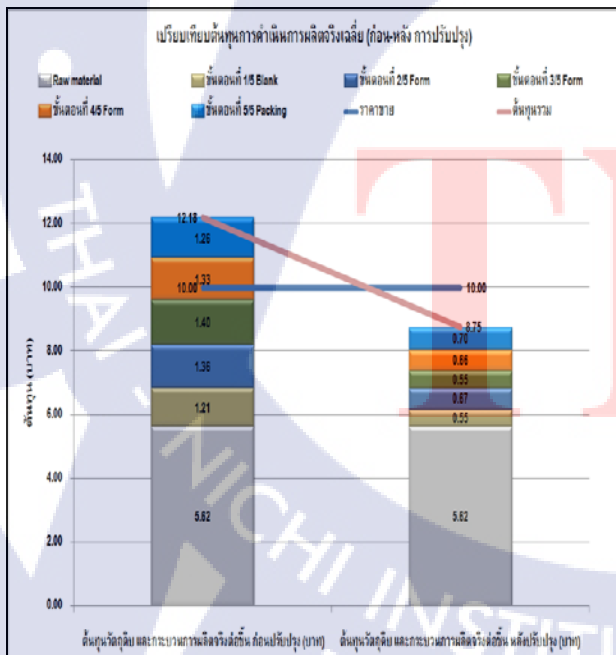
จากรูปที่ 7 พบว่าเมื่อปรับปรุงกระบวนการแล้ว ปริมาณอัตราการผลิตเฉลี่ยทุกกระบวนการเพิ่มขึ้น ร้อยละ 13 หรือคิดเป็นจำนวน 6,722 ชิ้น



รูปที่ 7 ความสามารถกระบวนการผลิต (ก่อนและหลังปรับปรุง)

3.2.7) ผลการปรับปรุงเปรียบเทียบต้นทุนการผลิต Lever Tilt ก่อน-หลัง การปรับปรุง

จากรูปที่ 8 พบว่าเมื่อปรับปรุงกระบวนการเพื่อลดความสูญเสียเปล่าแล้ว สามารถลดต้นทุนการผลิตลงเหลือ 8.75 บาทต่อชิ้น และมีสัดส่วนความสามารถในการทำกำไรเพิ่มขึ้นเป็น 1.25 บาทต่อชิ้น



รูปที่ 8 กราฟเปรียบเทียบต้นทุนการผลิต Lever Tilt (ก่อน - หลังการปรับปรุง)

ดังนั้นเมื่อทำการทบทวนรูปแบบการบริหารการผลิต และปรับปรุงรูปแบบกระบวนการผลิต Lever Tilt สามารถจัดการปัญหาความสูญเสียทั้ง 7 Wastes ออกไปได้ ส่งผลให้กระบวนการผลิตมีคุณภาพ และประสิทธิภาพที่ดีขึ้น และลดการสูญเสียเวลาที่เกิดขึ้นรวมถึงลดภาระงานการวางแผนระหว่างคนและเครื่องจักรรวมถึงการปรับปรุงสมดุลการผลิตให้มีสภาพล่องทางการผลิตมากขึ้นและการลดการเก็บวัตถุดิบระหว่างกระบวนการ และรวมถึงสินค้าสำเร็จรูปลงส่งผลให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ และประสิทธิผลทางด้านการผลิตมากขึ้น ส่งผลให้มีความสามารถในการดำเนินการทำกำไรได้ดีขึ้นจากการดำเนินการผลิต เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการปรับปรุง และหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต

4. สรุป

จากผลการศึกษาวินิจฉัยและวิเคราะห์ปัญหาการดำเนินการผลิต Lever Tilt ช่วงเดือน มกราคมถึง มีนาคม 2555 และจากการนำเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงการดำเนินการผลิตในช่วงการผลิตเดือน เมษายน 2555 ทำให้สามารถจัดการความสูญเสียทั้ง 7 ประการ และเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต โดยสามารถลดปริมาณการจัดเก็บวัตถุดิบและชิ้นงานในระหว่างกระบวนการผลิตจนถึงชิ้นงานสำเร็จลดลงได้ถึงร้อยละ 54.55 จากปริมาณทั้งหมด และสามารถจัดการความสูญเสียเปล่าในการดำเนินการผลิตที่ทำให้การเคลื่อนไหวในการทำงานลดลงเหลือ 25 ครั้งการทำงาน หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 34.21 และใช้เวลาในการผลิตลดลงเหลือ 16.69 วินาที หรือคิดเป็นสัดส่วน ร้อยละ 13.52 จากกระบวนการผลิตทั้งหมด และสามารถลดปรับลดเวลาในแต่ละกระบวนการผลิตให้มีความสมดุลมากยิ่งขึ้น โดยสามารถลดเวลาในการผลิตในกระบวนการที่ 1 ลดลงร้อยละ 21.15, กระบวนการที่ 2 ลดลงร้อยละ 4.28, กระบวนการที่ 3 ลดลงร้อยละ 22.09 และกระบวนการที่ 4 ลดลงร้อยละ 6.39 ซึ่งส่งผลให้สามารถลดภาระการทำงานของคนลงได้เหลือร้อยละ 76.03 และมีสัดส่วนเวลาว่างงานเพิ่มมากขึ้นเป็น ร้อยละ 23.97 และจากการจัดการความสูญเสียเปล่าจากกระบวนการผลิตทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเป็น ร้อยละ 84.11 และมีปริมาณอัตราการผลิตเฉลี่ยทุกกระบวนการเพิ่มขึ้น ร้อยละ 13 หรือคิดเป็นจำนวน 6,722 ชิ้น และสุดท้ายสามารถลดต้นทุนการผลิตลงเหลือ 8.75 บาทต่อชิ้น และมีสัดส่วนความสามารถในการทำกำไรเพิ่มขึ้นเป็น 1.25 บาทต่อชิ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] ฉานา แสงทองจี; และคณะ.(2555). *สาระ 1000 Shindan "รายงานสรุปกิจกรรมวินิจฉัยโครงการพัฒนาประสิทธิภาพ SMEs"*. กรุงเทพฯ : ฝ่ายวินิจฉัยและให้คำปรึกษาสถานประกอบการ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- [2] วิฑิตพร สังข์สัมฤทธิ์ (2544). *การลดความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์หนังสือ*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] ทาเคชิ คานาซาว่า; และรังสรรค์ เลิศในสัตย์. (2552). *คู่มือการวินิจฉัยสถานประกอบการ (Factory Diagnosis (Shindan) Manual)*. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- [4] บรรพชาญ ลิลา. (2553). *การวางแผนและการควบคุมการผลิต*. กรุงเทพฯ : บริษัท สำนักพิมพ์ท็อป จำกัด.



- [5] พิกพ ลิติกรณ์. (2553). *การวางแผนและการควบคุมกำลังการผลิต (Capacity Planning and Control)*. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- [6] สมเกียรติ จงประสิทธิ์พร; และคณะ. (2547). *การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต*. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [7] อภิชาติ เปรมปราชญ์ชัยนัต. (2550). *การศึกษาวิจัยเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพในห่วงโซ่อุปทานโดยใช้เทคนิคแบบลิ้น : กรณีของการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยบูรพา.