

การปรับปรุงกระบวนการเลือกแทรกเตอร์มือสองมาปรับสภาพ เพื่อส่งจำหน่ายต่างประเทศโดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ

Process Improvement of a Used Tractor Selection to Export as a Refurbished Tractor Using Quality Control Tools

อภิชัย ฤตวิรุฬห์*

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยนเรศวร ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000

Apichai Ritvirool*

Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering,

Naresuan University, Tha Pho, Muang, Phitsanulok 65000

บทคัดย่อ

แทรกเตอร์มือสองเป็นสินค้าที่ต้องการอย่างมากในตลาดต่างประเทศ บริษัทจำหน่ายสินค้าเครื่องจักรกลการเกษตรกรณีศึกษาได้รับคำสั่งซื้อล่วงหน้าอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี แแทรกเตอร์มือสองในคลังสินค้าถูกนำมาปรับสภาพเป็นสินค้าแทรกเตอร์มือสอง จำนวน 6 คันต่อสัปดาห์ ในแต่ละรอบของการส่งมอบ ปัญหาที่พบ คือ วันที่แล้วเสร็จของกระบวนการปรับสภาพแทรกเตอร์มือสองในแต่ละสัปดาห์ช้ากว่าวันกำหนดการส่งมอบที่ได้ตกลงกับลูกค้า เนื่องจากผู้จัดการได้เลือกแทรกเตอร์มือสองมาปรับสภาพโดยไม่มีสารสนเทศประกอบการตัดสินใจในกระบวนการเลือกแทรกเตอร์มือสอง งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการเลือกแทรกเตอร์มือสองมาปรับสภาพโดยการสร้างและประยุกต์ใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพจำนวน 4 เครื่องมือ เพื่อการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถทำข้อมูลให้เป็นสารสนเทศที่นำไปใช้ตัดสินใจในกระบวนการเลือกแทรกเตอร์มือสองมาปรับสภาพ ผลที่ได้พบว่าจำนวนวันแล้วเสร็จของงานปรับสภาพแทรกเตอร์มือสองลดลง 24 วันต่อปี หรือร้อยละ 9.52 ต่อปี

คำสำคัญ : เครื่องมือควบคุมคุณภาพ; การปรับปรุงกระบวนการ; แแทรกเตอร์มือสองปรับสภาพแล้ว

Abstract

The refurbished tractor is the high-demand product in a foreign market. A case study farm machinery dealer has received continuous purchase orders all year round. A used tractor from the

warehouse has been refurbished to be a product for six refurbished tractors per delivery cycle. The problem is an overdue delivery date of the refurbished-tractors that a service manager has committed to his foreign client. This related to a used tractor selection process without supported information. This research aims to improve a used tractor selection process to export as a refurbished tractor by developing and applying four quality control tools for an efficient problem solving. These quality control tools can transform information data for supporting decision-making process of a used tractor selection. The results showed that a refurbished-tractor process duration has been annually reduced to 24 days or 9.52 %.

Keywords: quality control tool; process improvement; refurbished tractor

1. บทนำ

อุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรมีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย เพราะเป็นอุตสาหกรรมสนับสนุนการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับอุตสาหกรรมเกษตร ในปี พ.ศ. 2561 ที่ผ่านมา เครื่องจักรกลการเกษตรมีมูลค่าการส่งออกเป็น 36,192 ล้านบาท ขยายตัวร้อยละ 4.3 เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2560 ซึ่งเกินดุลการค้า 490 ล้านบาท ดังแสดงในตารางที่ 1 โดยกลุ่มสินค้าที่มีมูลค่าการส่งออกสูงสุด คือ แทรกเตอร์และส่วนประกอบ ซึ่งมีมูลค่าการส่งออก 14,466 ล้านบาท

Table 1 Thailand trading for agricultural machinery (million Baht) [1]

Year	2558	2559	2560	2561
Import	35,731	37,407	38,337	35,702
Export	30,179	34,093	34,696	36,192
Trade balance	-5,552	-3,315	-3,641	490

บริษัทกรณีศึกษาจำหน่ายสินค้าเครื่องจักรกลการเกษตร ได้แก่ แทรกเตอร์ อุปกรณ์ต่อพ่วง รถเกี่ยว

นาข้าว รถดำนา เป็นต้น และการให้บริการหลังการขาย เช่น การให้บริการซ่อมตลอดอายุการใช้งาน การออกหน่วยบริการลูกค้า ณ จุดใช้งานแทรกเตอร์ นอกจากนี้ยังได้จำหน่ายแทรกเตอร์มือสองส่งจำหน่ายต่างประเทศ โดยบริษัทได้ปรับสภาพให้เหมือนสินค้าใหม่ก่อนจำหน่าย หลังจากได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้าต่างประเทศ หัวหน้าฝ่ายบริการได้คาดการณ์จำนวนวันที่ใช้ในงานปรับสภาพแทรกเตอร์มือสองเพื่อส่งจำหน่ายต่างประเทศก่อนแจ้งล่วงหน้าไปยัง (1) ลูกค้าต่างประเทศให้ทราบถึงกำหนดวันส่งมอบสินค้าแทรกเตอร์มือสอง (2) รถบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์ให้มารับสินค้าแทรกเตอร์ปรับสภาพ โดยช่างบริการบรรจุแทรกเตอร์ 6 คันต่อ 1 ล็อต ลงใน 1 ตู้คอนเทนเนอร์ ปัญหาที่พบ คือ วันที่แล้วเสร็จของกระบวนการปรับสภาพแทรกเตอร์มือสองในแต่ละล็อตล่าช้ากว่าวันกำหนดการส่งมอบที่ได้ตกลงกับลูกค้า เนื่องจากผู้จัดการได้เลือกแทรกเตอร์มือสองมาปรับสภาพโดยไม่มีสารสนเทศประกอบการตัดสินใจในกระบวนการเลือกแทรกเตอร์ การเลือกแทรกเตอร์เพื่อนำมาปรับสภาพในแต่ละล็อตไม่เหมาะสม ส่งผลให้เวลาแล้วเสร็จของงานในแต่ละล็อตล่าช้าและทำให้ตารางการส่งมอบในล็อตถัดไปล่าช้าอย่างต่อเนื่อง

เครื่องมือที่นำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาความล่าช้าในการแล้วเสร็จของงานปรับปรุงสภาพแทรกเตอร์ที่ไม่เป็นไปตามแผนที่กำหนด คือ เครื่องมือควบคุมคุณภาพ (quality control tool) ได้แก่ แผ่นตรวจสอบแผนผังก้างปลา กราฟ เป็นต้น เครื่องมือควบคุมคุณภาพถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตเพื่อให้การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้องและแม่นยำ อันจะนำไปสู่การปรับปรุงงานหรือแก้ไขปัญหาได้อย่างประสบผลสำเร็จ เช่น ในอุตสาหกรรมการผลิตเฟอร์นิเจอร์ Laurence และคณะ [2] ได้นำแผนภูมิควบคุม (control chart) มาใช้ในการตรวจสอบความเสถียรของกระบวนการผลิตเก้าอี้ไม้และโต๊ะไม้ โดยประยุกต์ใช้แผนภูมิควบคุม p (p-chart) ผลที่ได้จากการประยุกต์ใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพดังกล่าว ทำให้สินค้าที่ผลิตเสร็จมีจำนวนที่ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดของลูกค้าลดลงจากเดิม Simanova และ Gejdos [3] ได้ประยุกต์ใช้ฮิสโตแกรมในขั้นตอนการวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการประกอบชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ให้ยึดติดกันด้วยสารติดแน่น ผลที่ได้ คือ หลังจากการตรวจสอบคุณภาพพบว่าจำนวนเฟอร์นิเจอร์ที่ต้องแก้ไขให้ตรงตามข้อกำหนด (rework) ลดลงจากเดิม เครื่องมือควบคุมคุณภาพถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมยานยนต์ เช่น Pai และคณะ [4] ได้นำแผนผังพาเรโตและแผนผังก้างปลาใช้ในการวิเคราะห์และค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของเครื่องจักรเสียในอุตสาหกรรมการผลิตยางรถยนต์ นอกจากนี้ฮิสโตแกรมถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์หาช่วงเวลาของการเสียของเครื่องจักร ผลที่ได้จากการประยุกต์ใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพดังกล่าว ทำให้จำนวนชั่วโมงที่เครื่องจักรใช้งานไม่ได้ต้องรอซ่อมลดลงจากเดิม Shivajee และคณะ [5] ได้ลดต้นทุนการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตรถจักรยานยนต์โดยประยุกต์ใช้แผนผังพาเรโตและแผนผังก้างปลา ผลที่ได้

คือ ต้นทุนสินค้าบกพร่องไม่สามารถนำไปจำหน่ายได้ (scrap cost) ลดลง 0.35 US\$ ต่อคัน หรือคิดเทียบได้เป็น 2.2 ล้าน US\$ ต่อปี Memon และคณะ [6] ได้นำแผนผังพาเรโต แผนผังก้างปลา และแผนผังการกระจาย มาใช้ในการปรับปรุงเพื่อลดจำนวนของเสียและปรับปรุงประสิทธิภาพในสายการประกอบของแผนกต่าง ๆ ในบริษัทผลิตรถยนต์ ได้แก่ แผนกประกอบระบบช่วงล่างของรถยนต์ และแผนกประกอบภายในของห้องโดยสาร ซึ่งผลที่ได้พบว่าแผนกประกอบระบบช่วงล่างลดของเสียลงได้ร้อยละ 90 (ของเสียจาก 132 เหลือ 13) เช่นเดียวกับแผนกประกอบภายในของห้องโดยสารที่สามารถลดของเสียได้ถึงร้อยละ 80 (ของเสียจาก 157 เหลือ 28)

เห็นได้ว่าเครื่องมือควบคุมคุณภาพสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการคุณภาพ และการปรับปรุงงานเพื่อลดต้นทุนการผลิตได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการเลือกแทรกเตอร์มือสองแต่ละล็อตมาปรับปรุงสภาพ โดยการประยุกต์ใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพซึ่งจะทำให้เวลาแล้วเสร็จในกระบวนการปรับปรุงสภาพแทรกเตอร์มือสองเพื่อผลิตเป็นสินค้าพร้อมส่งจำหน่ายต่างประเทศลดลงจากเดิม

2. วัตถุประสงค์และวิธีการวิจัย

2.1 เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลสินค้าแทรกเตอร์มือสองที่ส่งจำหน่ายต่างประเทศ จำนวน 10 ล็อต จากบริษัทจำหน่ายสินค้าเครื่องจักรกลการเกษตรกรณีศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 2 ล็อตที่ 8 มีค่าพิสัยมาก ซึ่งเกิดความล่าช้าของวันกำหนดส่งมอบ โดยล๊อตนี้ใช้เวลาแล้วเสร็จของงานปรับปรุงสภาพแทรกเตอร์ 10 วัน (ล๊อตนี้มีเวลาปรับปรุงสภาพจนแล้วเสร็จในแต่ละคันที่น้อยที่สุดและมากที่สุด คือ 5 และ 10 วัน ตามลำดับ)

การดำเนินการปรับสภาพแทรกเตอร์ในล็อตถัดไปจะ
เริ่มได้ก็ต่อเมื่อการบรรจุแทรกเตอร์ จำนวน 1 ล็อต ลง
ในตู้คอนเทนเนอร์เสร็จเรียบร้อย ผู้จัดการกำหนดวันส่ง
มอบโดยประมาณการวันแล้วเสร็จของสินค้าที่ผ่านการ
ปรับสภาพของแทรกเตอร์แต่ละคันภายในล็อตนั้น ๆ
โดยปราศจากสารสนเทศประกอบการตัดสินใจใน
กระบวนการเลือกแทรกเตอร์

การวิเคราะห์กระบวนการงานปรับสภาพ
แทรกเตอร์มือสองเพื่อการส่งออก โดยใช้แผนผังการ
ไหลของกระบวนการ (process flowchart) ในการ
แสดงลำดับของกิจกรรมการดำเนินงานทั้ง 3 ขั้นตอน
ดังแสดงในรูปที่ 1

กระบวนการต่าง ๆ ของงานปรับสภาพ
แทรกเตอร์มือสอง (รูปที่ 1) เริ่มต้นจากหัวหน้าฝ่าย
บริการได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้าต่างประเทศ วัตถุประสงค์ที่
ใช้ในการผลิตสินค้า คือ แทรกเตอร์มือสองที่จัดซื้อมา
จาก 2 แหล่ง คือ (1) การประมูลแทรกเตอร์มือสอง

Table 2 Historical data of working days for a
tractor refurbishing job

Lot numbers	Makespan (days/unit)		
	Minimum	Completion period (maximum)	Ranges
1	3	7	4
2	3	7	4
3	3	7	4
4	5	7	2
5	4	7	3
6	5	7	2
7	4	7	3
8	5	10	5
9	5	7	2
10	3	8	5

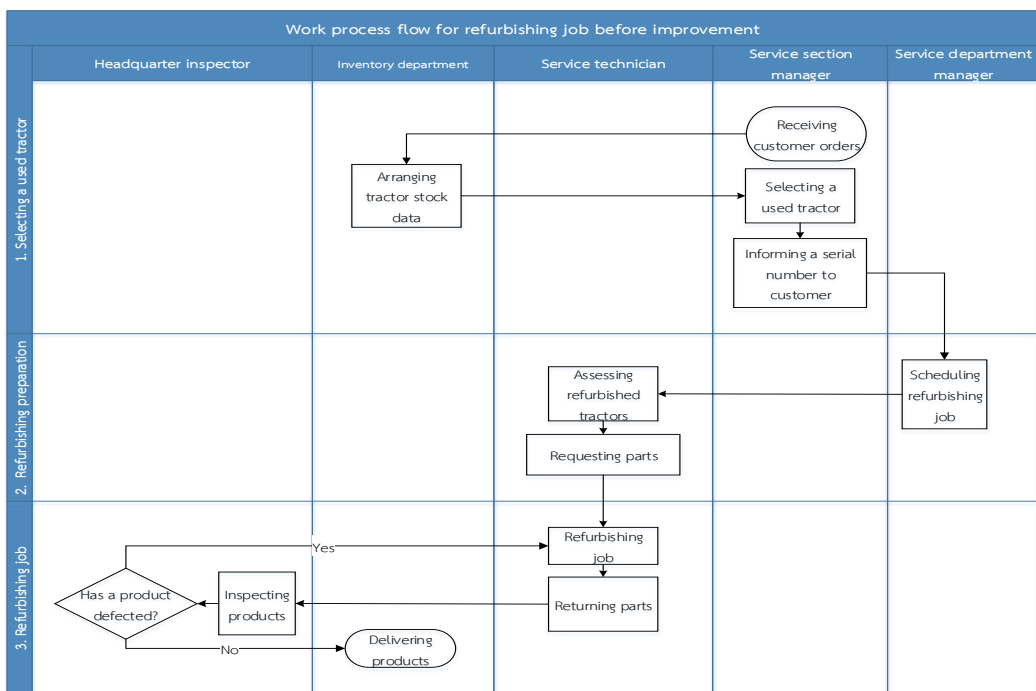


Figure 1 Refurbishing process flow chart before improvement

และ (2) การรับซื้อแทรกเตอร์คันเก่าของลูกค้าที่นำมาขายเพื่อแลกซื้อแทรกเตอร์คันใหม่ หัวหน้าฝ่ายบริการจะเลือกแทรกเตอร์มือสองจากรายการสต็อกในคลังของบริษัท โดยตัดสินใจเลือกแทรกเตอร์จากข้อมูลเพียง 2 ปัจจัย คือ (1) แหล่งที่มาของแทรกเตอร์ และ (2) จำนวนชั่วโมงที่ผ่านการใช้งานแทรกเตอร์ ซึ่งไม่ได้พิจารณาปัจจัยอื่น ๆ เมื่อเลือกแทรกเตอร์ได้ครบจำนวนใน 1 ล็อต หัวหน้าฝ่ายบริการแจ้งหมายเลขเครื่องให้ลูกค้าพิจารณา หลังจากลูกค้ายืนยันคำสั่งซื้อแทรกเตอร์ตามหมายเลขเครื่องที่ระบุแล้ว หัวหน้าแผนกบริการจัดตารางงานปรับสภาพให้ช่างบริการนำแทรกเตอร์ตามหมายเลขเครื่องที่ระบุในคำสั่งซื้อมาปรับสภาพจนแล้วเสร็จ ขั้นตอนสุดท้ายก่อนส่งมอบสินค้าให้ลูกค้า ธุรการศูนย์บริการประสานให้ผู้ตรวจสอบคุณภาพจากบริษัทแม่มาดำเนินการตรวจรับรองคุณภาพสินค้าแทรกเตอร์ที่ปรับสภาพเสร็จแล้ว โดยใช้แผ่นตรวจสอบมาตรฐานตรวจเช็คแทรกเตอร์ 200 จุด

2.2 วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

ผู้วิจัยและบริษัทได้ระดมสมองร่วมกัน (brainstorming) เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาความล่าช้าในการแล้วเสร็จของงานปรับสภาพ

แทรกเตอร์ที่ไม่เป็นไปตามแผนที่หัวหน้าฝ่ายบริการกำหนด โดยใช้แผนผังก้างปลา (cause and effect diagram) ดังรูปที่ 2 ซึ่งแสดง 5 สาเหตุหลัก เพื่อที่จะเลือกสาเหตุที่ส่งผลกระทบมาแก้ไขปัญหา ผู้วิจัยจึงประเมินโดยพิจารณาจาก 2 ปัจจัย คือ ความเร่งด่วนของสาเหตุที่ต้องรีบแก้ไข และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ผลจากการประเมินของตัวแทนแผนกต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการปรับสภาพ จำนวน 8 คน พบว่า 2 สาเหตุแรก คือ การเลือกแทรกเตอร์ไม่เหมาะสม และภาระงานของช่างบริการไม่สอดคล้องกับตารางงานปรับสภาพ มีคะแนนรวมสูงที่สุดดังแสดงในตารางที่ 3 จึงเลือก 2 สาเหตุนี้ไปแก้ปัญหา ส่วน 3 สาเหตุหลักที่เหลือควรนำมาเป็นหัวข้อปรับปรุงงานลำดับถัดไป

2.3 ดำเนินการแก้ไขปัญหา

2.3.1 วิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในกระบวนการเลือกแทรกเตอร์ปรับสภาพ

2.3.2 สร้างเครื่องมือช่วยตัดสินใจในการเลือกแทรกเตอร์มือสองมาปรับสภาพ คือ แผ่นตรวจสอบข้อมูลแทรกเตอร์มือสองก่อนปรับสภาพ

2.3.3 คำนวณคะแนนจากข้อมูลที่ได้นบันทึกในแผ่นตรวจสอบข้อมูลการเลือกแทรกเตอร์มือสอง

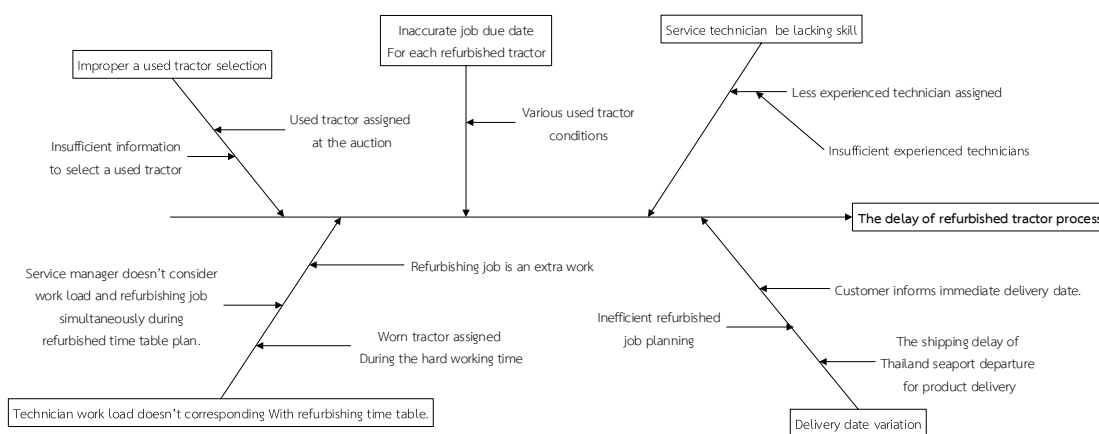


Figure 2 A cause and effect diagram to show causes of the delay of refurbished tractor process

Table 3 Assessment results for selecting causes

Causes	Urgent scores (10)	Operating expenses (5)	Total scores (15)
1. Improper a used tractor selection	10	4	14
2. Technician work load doesn't corresponding with refurbishing time table	8	5	13
3. Service technician be lacking skill	7	2	9
4. Delivery date variation	5	2	7
5. Inaccurate job due date for each refurbished tractor	3	4	7

2.3.4 เลือกแทรกเตอร์ จำนวน 6 คัน ต่อ 1 ล็อต โดยพิจารณาจากคะแนนสภาพแทรกเตอร์มือสองที่ใกล้เคียงกันให้จัดอยู่ในล๊อตเดียวกัน

2.4 เปรียบเทียบผลการปรับปรุง

นำข้อมูลก่อนและหลังปรับปรุงมาคำนวณเปรียบเทียบผลการปรับปรุง

2.5 นำเสนอผลการปรับปรุงและกำหนดมาตรฐานขั้นตอนกระบวนการเลือกแทรกเตอร์เพื่อนำมาปรับสภาพ

นำเสนอผลการปรับปรุงกระบวนการเลือกแทรกเตอร์และปรับแก้ในบางกิจกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของบริษัท และกำหนดมาตรฐานขั้นตอนกระบวนการเลือกแทรกเตอร์มาปรับสภาพเพื่อช่วยให้บุคลากรสามารถดำเนินงานอย่างถูกต้องและเป็นมาตรฐานเดียวกัน

3. ผลการวิจัย

บริษัทได้นำแทรกเตอร์มือสองจากคลังเก็บสินค้ามาปรับสภาพ แหล่งที่มาของแทรกเตอร์แต่ละคันมีดังนี้ (1) งานประมูลแทรกเตอร์มือสองของบริษัทแม่ โดยส่งมอบแทรกเตอร์ให้ผู้ซื้อพร้อมด้วยแผ่นตรวจสอบข้อมูลของแทรกเตอร์ที่ผ่านการตรวจเช็ค 48 จุด และ (2) การรับซื้อแทรกเตอร์คันเก่าของลูกค้านำมาขาย

เพื่อแลกซื้อแทรกเตอร์ใหม่จากบริษัท โดยมีข้อมูลสภาพแทรกเตอร์ คือ แผ่นตรวจรับแทรกเตอร์ 29 จุด การวิเคราะห์ข้อมูลจากทั้งสองแหล่งพบว่าเป็นข้อมูลที่ไม่เพียงพอ ดังนั้นควรพิจารณาปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเลือกแทรกเตอร์ให้สอดคล้องกับสภาพแทรกเตอร์ว่าต้องปรับสภาพมากหรือน้อยเพื่อให้ช่างบริการสามารถใช้เวลาปรับสภาพแทรกเตอร์แต่ละคันในล๊อตนั้น ๆ เสร็จในระยะเวลาใกล้เคียงกัน ซึ่งช่วยให้การประมาณระยะเวลาแล้วเสร็จของงานปรับสภาพในแต่ละล๊อตได้ใกล้เคียงความเป็นจริงมากขึ้น โดยวิธีการแก้ปัญหาที่มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการเลือกแทรกเตอร์มาปรับสภาพ

ปัจจัยและคะแนนแต่ละช่วงระดับของข้อมูลในแต่ละปัจจัยถูกกำหนดขึ้น การเลือกแทรกเตอร์มาปรับสภาพโดยพิจารณาจากลำดับผลคะแนนรวมของทุกปัจจัยที่เกี่ยวข้อง มีดังนี้

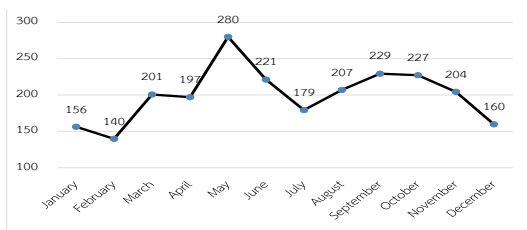
3.1.1 จำนวนชั่วโมงการใช้งานแทรกเตอร์ที่ผ่านการใช้งานของผู้ใช้มือแรกก่อนที่บริษัทจะรับซื้อสามารถจำแนกเป็น 6 ระดับ ตามช่วงระยะเวลาเริ่มตั้งแต่ 1 ถึง มากกว่า 3,000 ชั่วโมง การกำหนดคะแนนจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนชั่วโมงการใช้งานที่มากขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 4

Table 4 A score for each interval operating hours of a used tractor

No.	Operating hours	Scores
1	1-1,400	3
2	1,401-1,800	5
3	1,801-2,200	7
4	2,201-2,600	9
5	2,601-3,000	11
6	>3,000	13

Table 5 The detailed assessment criteria for a used tractor condition

No.	Tractor systems	Scores	Lists in check sheet	Number of points
1	Engine	4	6, 11, 12	3
2	Clutch	1	48, 53, 54, 55, 56	5
3	Gear system	3	57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66	9
4	Differential	2	75, 76, 78	3

**Figure 3** The average monthly routine work load of a service technician

3.1.2 สภาพแทรกเตอร์ กรณีชำรุดมากต้องใช้เวลาซ่อมนาน ดังนั้นก่อนการจัดตารางงานปรับสภาพจึงกำหนดให้ช่างบริการตรวจสอบประเมินคุณภาพแทรกเตอร์ โดยใช้แผ่นตรวจสอบมาตรฐานตรวจเช็คแทรกเตอร์ 200 จุด แต่เลือกรายการตรวจเช็คเพียง

20 จุดสำคัญ จาก 4 ระบบ ที่เป็นกลไกหลักของแทรกเตอร์ ดังแสดงในตารางที่ 5 พร้อมระบุคะแนนความสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแทรกเตอร์ โดยค่ามากที่สุด คือ 4 หมายถึง รายการที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแทรกเตอร์มากที่สุด และ 1 น้อยที่สุด ตามลำดับ

3.1.3 ภาระงานซ่อมของทีมงานบริการงานปรับสภาพแทรกเตอร์มือสองเป็นภาระงานที่เพิ่มขึ้นของช่างบริการนอกเหนือจากงานประจำ ปัจจัยภาระงานซ่อมถูกใช้ประกอบในการพิจารณาคัดเลือกแทรกเตอร์ที่นำมาปรับสภาพให้สอดคล้องกับภาระงานซ่อมในแต่ละช่วงเวลา โดยในเดือนที่มีงานประจำที่ซ่อมจำนวนมาก ควรเลือกภาระงานปรับสภาพน้อย (ซ่อมเบา) ผู้วิจัยจึงรวบรวมข้อมูลจำนวนงานซ่อมในแต่ละเดือนเป็นเวลา 3 ปีย้อนหลัง แล้วหาค่าเฉลี่ยดังแสดงในกราฟรูปที่ 3 เพื่อใช้ประกอบการจัดตารางงานปรับสภาพ ตัวอย่าง เช่น เดือนพฤษภาคมเป็นช่วงที่ช่างมีภาระงานซ่อมมากที่สุดถึง 280 งาน ควรเลือกแทรกเตอร์ที่มีสภาพซ่อมน้อยให้ทีมช่างปรับสภาพ แต่เดือนกุมภาพันธ์ควรเลือกแทรกเตอร์ที่มีสภาพซ่อมมากเนื่องจากเป็นเดือนที่มีภาระงานซ่อมน้อยที่สุดเพียง 140 งาน

3.1.4 แหล่งที่มาของแทรกเตอร์มือสอง ปัจจุบันนี้ไม่ถูกนำมาพิจารณา เนื่องจากความไม่แน่นอนของสภาพแทรกเตอร์จากแต่ละแหล่งที่ได้ และผู้ประเมินไม่มีสิทธิ์เลือกแทรกเตอร์แต่ละคัน

3.2 สร้างเครื่องมือช่วยตัดสินใจในการเลือกแทรกเตอร์มือสองมาปรับสภาพในแต่ละล็อต

แผ่นตรวจสอบข้อมูลการเลือกแทรกเตอร์มือสองจากคลังเก็บของบริษัทถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้บันทึกข้อมูลของปัจจัยต่าง ๆ รวมถึงข้อมูลแทรกเตอร์แต่ละคัน ดังรูปที่ 4 จะเห็นได้ว่าผลการบันทึกของแทรกเตอร์หมายเลข T104 ได้คะแนนรวม 14 คะแนน (คันสุดท้ายในล็อตที่ 5 ของรูปที่ 5)

No.	Date	Series	Tractor No.	Serial No.	Registration Date	Interval operating hours							20 check points																				Score
						Total	0-1400	1401-1800	1801-2200	2201-2600	2601-3000	> 3000	Engine			Clutch				Gear system										Differential			
													6	11	12	48	53	54	55	56	57	58	59	60	61	63	64	65	66	75	76	78	
5	Nov	A	T104	8W	-	3,238	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14

Figure 4 A check sheet for a used tractor selection

Lot No.	Date	Tractor No.	Series	Operating hours	Score	Processing time (days)	Makespan (days)	Range (days)
3	Oct	P138	A	1,463	5	3	7	4
3	Oct	T145	A	1,611	5	4		
3	Oct	P149	A	1,821	7	5		
3	Oct	P139	A	1,826	7	5		
3	Oct	T222	Z	1,835	11	4		
3	Oct	T89	A	2,917	11	7		
4	Oct	P48	A	1,538	5	5	7	2
4	Oct	P148	A	1,878	7	7		
4	Oct	T9	A	1,981	7	7		
4	Oct	P111	A	1,999	11	7		
4	Oct	T20	A	2,551	10	7		
4	Oct	P47	A	2,700	11	7		
5	Nov	T235	Z	2,053	7	4	7	3
5	Nov	P143	A	2,081	7	6		
5	Nov	P147	A	2,118	7	6		
5	Nov	T218	Z	2,147	11	7		
5	Nov	T162	A	3,219	17	7		
5	Nov	T104	A	3,238	14	7		

(a) before improvement

Lot No.	Date	Tractor No.	Series	Operating hours	Score	Processing time (days)	Makespan (days)	Range (days)
3	Oct	P138	A	1,463	5	3	5	2
3	Oct	T145	A	1,611	5	4		
3	Oct	P149	A	1,821	7	5		
3	Oct	P139	A	1,826	7	5		
4	Oct	P48	A	1,538	5	5		
5	Nov	T235	Z	2,053	7	4		
4	Oct	P148	A	1,878	7	7	7	1
4	Oct	T9	A	1,981	7	7		
4	Oct	P111	A	1,999	11	7		
4	Oct	T20	A	2,551	10	7		
5	Nov	P143	A	2,081	7	6		
5	Nov	P147	A	2,118	7	6		
3	Oct	T222	Z	1,835	11	4	7	3
5	Nov	T218	Z	2,147	11	7		
4	Oct	P47	A	2,700	11	7		
3	Oct	T89	A	2,917	11	7		
5	Nov	T162	A	3,219	17	7		
5	Nov	T104	A	3,238	14	7		

(b) After improvement

Figure 5 Comparison of a used tractor selection for refurbishing before and after improvement

แทรกเตอร์ที่ถูกค้าส่งซื้อในแต่ละล็อตมีจำนวนไม่เกิน 6 คัน ตามความจุของตู้คอนเทนเนอร์เพื่อการขนส่งทางทะเลไปยังต่างประเทศ เพื่อเป็นการเปรียบเทียบผลการปรับปรุง ผู้วิจัยจึงได้นำผลการบันทึกข้อมูลในอดีตของสินค้าแทรกเตอร์ปรับสภาพแล้วล็อตที่ 3 ถึง 5 ที่ได้ส่งมอบให้ลูกค้าแล้ว ดังแสดง

ในแผนตรวจสอบข้อมูลการเลือกแทรกเตอร์มือสองรูปที่ 5 (a) การตัดสินใจเลือกแทรกเตอร์ลงในแต่ละล็อตทำได้โดยพิจารณาผลคะแนนที่ได้ดังนี้ ผลคะแนนสภาพแทรกเตอร์มือสองที่ใกล้เคียงกัน (ค่าคะแนนใกล้เคียงกัน) ให้จัดอยู่ในล็อตเดียวกัน โดยจัดแทรกเตอร์ที่มีคะแนนน้อยลงในเดือนตุลาคม ส่วน

แทรกเตอร์ที่มีคะแนนมากกว่านำไปจัดลงในเดือนพฤศจิกายนให้สัมพันธ์กับภาระงานซ่อมเฉลี่ยของช่างบริการในแต่ละเดือน (รูปที่ 3) ผลการเลือกและจัดเรียงแทรกเตอร์ลงในแต่ละล็อตใหม่จากงานวิจัยนี้ถูกแสดงรูปที่ 5 (b) ซึ่งจะได้รายการสินค้าที่แตกต่างจากรายการที่ได้ส่งมอบไปแล้วในอดีต

3.3 ผลการปรับปรุง

การวิเคราะห์ผลก่อนการปรับปรุง โดยจำนวนวันของงานปรับปรุงแล้วเสร็จในแต่ละล็อตถูกกำหนดด้วยแทรกเตอร์คันที่ต้องใช้จำนวนวันในการปรับปรุงมากที่สุด เช่น ก่อนการปรับปรุงในรูปที่ 5 (a) แทรกเตอร์รหัส T89 ของล็อตที่ 3 ใช้เวลางานปรับปรุง 7 วัน ซึ่งมากกว่าแทรกเตอร์คันอื่นในล็อตเดียวกัน ดังนั้นจำนวนวันของงานปรับปรุงแล้วเสร็จพร้อมส่งมอบ คือ 7 วัน เช่นเดียวกันกับ 2 ล็อต ถัดมา (ล็อตที่ 4 และ 5) ผลหลังจากการปรับปรุงในรูปที่ 5 (b) โดยพิจารณาล็อตแรก แทรกเตอร์รหัส T222 และ T89 ถูกแทนที่ด้วยแทรกเตอร์รหัส P48 และ T235 ตามลำดับ จึงทำให้จำนวนวันของงานปรับปรุงแล้วเสร็จลดลงจาก 7 วัน เหลือเพียง 5 วัน ดังรูปที่ 5 (b) ส่วน 2 ล็อต ถัดมา จำนวนวันแล้วเสร็จยังคงเป็น 7 วัน เหมือนเดิม หลังการปรับปรุงการจัดเรียงแทรกเตอร์รวมทั้ง 3 ล็อต พบว่าจำนวนวันที่ใช้ในงานปรับปรุงลดลงจากเดิม 2 วัน หรือคิดเป็นร้อยละ 9.52

3.4 กำหนดมาตรฐานขั้นตอนกระบวนการเลือกแทรกเตอร์มือสองเพื่อนำมาปรับปรุง

หลังการปรับปรุงพบว่าค่าพิสัยเฉลี่ยระยะเวลาแล้วเสร็จของแทรกเตอร์แต่ละคัน (รูปที่ 6) ได้ลดลงจาก 3 วัน เหลือเพียง 2 วัน และข้อมูลที่บันทึกไว้ในอดีตพบว่าช่างบริการทำงานปรับปรุงแล้วเสร็จได้สินค้าโดยเฉลี่ย 3 ล็อตต่อเดือน ซึ่งผลการปรับปรุงสามารถลดจำนวนวันที่ใช้ในงานปรับปรุงลง 2 วันต่อ

3 ล็อต หรือลดลงได้ 24 วันต่อปี หลังจากผลการปรับปรุงเป็นที่ยอมรับของฝ่ายบริหาร ผู้วิจัย และทีมงานของบริษัทแล้ว ได้ร่วมกันกำหนดขั้นตอนกระบวนการเลือกแทรกเตอร์มาปรับปรุงให้เป็นมาตรฐานการดำเนินงาน ดังแสดงในแผนผังการไหลของกระบวนการ (รูปที่ 7)

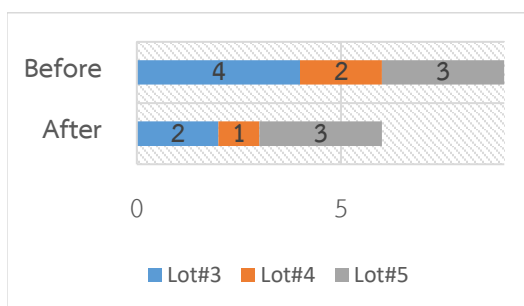


Figure 6 Range comparison of a used tractor refurbishing-time r before and after improvement

4. สรุป

หนึ่งในสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดความล่าช้าในการแล้วเสร็จของงานปรับปรุงแทรกเตอร์ที่ไม่เป็นไปตามแผนที่กำหนด คือ การเลือกแทรกเตอร์เพื่อนำมาปรับปรุงในแต่ละล็อตไม่เหมาะสม ส่งผลให้จำนวนวันที่มีสำหรับการทำงานปรับปรุงเพื่อสนองต่อคำสั่งซื้ออย่างต่อเนื่องจากลูกค้าต่างประเทศลดลง การตัดสินใจเลือกแทรกเตอร์ที่มีสภาพใกล้เคียงกันแต่ละคันภายในล็อตนั้น ๆ โดยการประยุกต์ใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 4 เครื่องมือ คือ (1) แผนผังการไหลของกระบวนการ (2) แผนผังก้างปลา (3) กราฟ และ (4) แผ่นตรวจสอบ เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการปรับปรุงทำให้ลดจำนวนวันที่ใช้ในงานปรับปรุงลงได้ 2 วันต่อ 3 ล็อต เทียบเท่ากับลดลงได้ 24 วันต่อปี หรือร้อยละ 9.52 ซึ่งส่งผลให้บริษัทสามารถเพิ่มจำนวนการผลิตสินค้าแทรกเตอร์

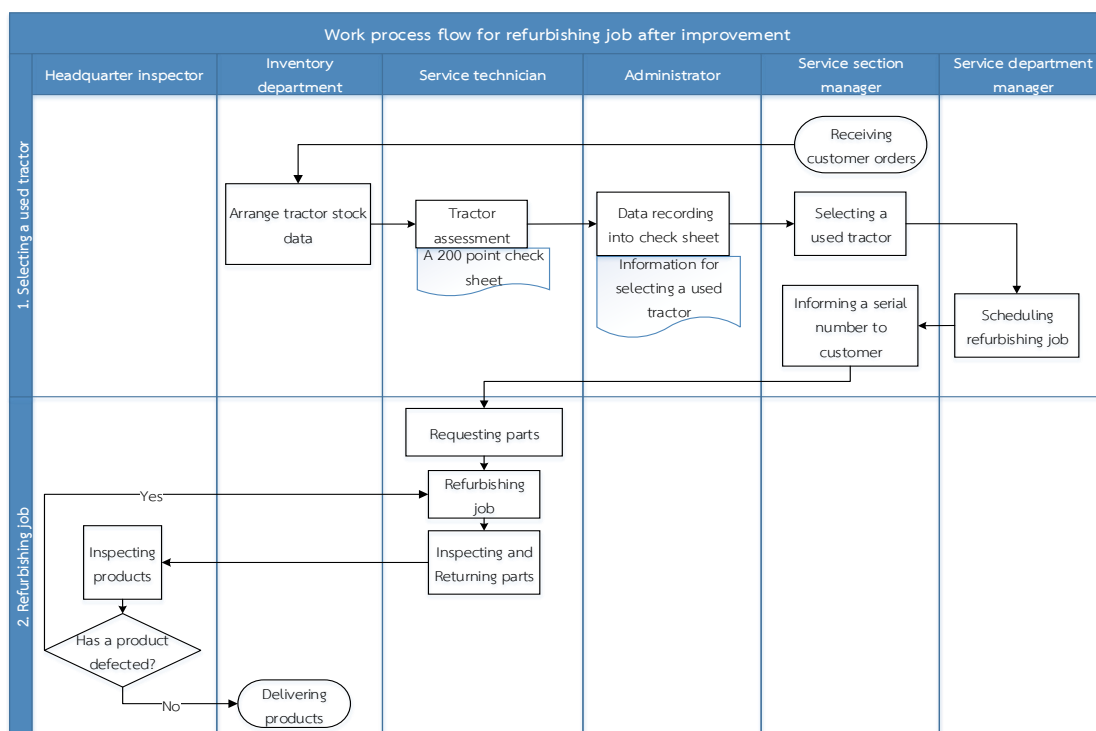


Figure 7 Refurbishing process flow chart after improvement

ที่ผ่านการปรับปรุงได้มากขึ้นจากเดิม 2 ล็อตต่อปี งานวิจัยที่จะทำต่อไป คือ การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการประมวลผลเพื่อให้สามารถคาดการณ์จำนวนวันที่ใช้ในการปรับปรุงแทรกเตอร์แต่ละคันที่มีความแม่นยำใกล้เคียงความเป็นจริง เพื่อแก้ปัญหาเรื่องระยะเวลาแล้วเสร็จของงานในแต่ละล็อต ซึ่งคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริงมาก

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบริษัทจำหน่ายสินค้าเครื่องจักรกลการเกษตรกรณีศึกษา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลและมีส่วนร่วมในการทำวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

6. References

[1] Iron and Steel Institute of Thailand, Office of Industrial Economics, Total Value of

Exports and Imports for Farm Machinery of Thailand Year 2018, Available Source: <http://miu.isit.or.th>, September 1, 2019. (in Thai)

- [2] Laurence, K., Utama, C. and Hanafi, J., 2011, Statistical quality control measurement on furniture manufacturer, pp. 420-423, International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), Singapore.
- [3] Simanova, L. and Gejdos, P., 2015, The use of statistical quality control tools to quality improving in the furniture business, Proc. Econ. Financ. 34: 276-283.
- [4] Pai, M., Ramachandra, G., Srinivas, T. and Raghavendra, J., 2017, Reliability

- assessment and study of quality control tools on inter mixer and dump mill of a tire manufacturing industry, pp. 1- 11, International Conference on Research in Mechanical Engineering Science, Karnataka.
- [5] Shivajee, V., Singh, R. and Rastogi, S., 2019, Manufacturing conversion cost reduction using quality control tools and digitization of real-time data, *J. Clean. Prod.* 237: 117-130.
- [6] Memon, I., Jamali, Q., Jamali, A., Abbasi, M., Jamali, N. and Jamali, Z., 2019, Defect reduction with the use of seven quality control tools for productivity improvement at an automobile company, *Eng. Technol. Appl. Sci. Res.* 9: 4044-4047.