

การพัฒนากระบวนการค้นหาสาเหตุของปัญหาเพื่อลดความสูญเสียและความสูญเปล่าใน กระบวนการผลิต

The Development of Root Cause Analysis for Mitigation Loss and Waste in Manufacturing Process

สามารถ มหาพล¹ และ ภาณุมาศ อรุณเดชาวัฒน์^{1*}

¹ ภาควิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ 10900

^{1*} ภาควิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ 10900

*ติดต่อ: E-mail: g5714501519@ku.ac.th, โทรศัพท์ 0-2797-0999, โทรสาร 0-2579-8570

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาในกระบวนการผลิต เพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการผลิต ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยเปรียบเทียบกระบวนการแก้ปัญหาภายใต้ระบบคุณภาพ ISO 9001 TQM Lean และ 6 sigma หลังจากนั้นจึงได้ทำการสำรวจกระบวนการแก้ปัญหาที่ภาคอุตสาหกรรมยานยนต์และอากาศยาน ได้ประยุกต์ใช้อยู่ในปัจจุบันซึ่งสรุปเป็นแนวทางการปฏิบัติที่ดี (Good Practice) ได้ว่าเครื่องมือ why-why ซึ่งใช้ประสบการณ์ในการตัดสินใจเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการค้นหาสาเหตุของปัญหาและระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้องก่อนที่จะทำการทดลองเพื่อยืนยันผลกระทบของตัวแปรต่อปัญหา

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนากระบวนการแก้ปัญหาโดยมีหลักการที่จะลดการพึ่งพาการใช้ประสบการณ์ผ่านวิธี why-why โดยกระบวนการดังกล่าวใช้การจำแนกปัญหาออกเป็นอาการ แล้วจึงจำแนกแยกย่อยออกเป็นตัวแปรที่มีผลต่อปัญหา ซึ่งหลักการดังกล่าวได้ทำการตรวจสอบเบื้องต้นด้วยวิธี Validation-Square กับกลุ่มบริษัทตัวอย่างในอุตสาหกรรมการผลิต ชิ้นส่วนยานยนต์และอากาศยานในประเทศไทย โดยผลที่ได้นั้นเป็นที่ยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมทั้งสอง

คำหลัก: กระบวนการแก้ปัญหา, กระบวนการผลิต, กระบวนการค้นหาสาเหตุของปัญหา

Abstract

This study aims to develop the new paradigm of problem solving method in order to mitigate loss and waste in manufacturing process. The literature-based comparative study among ISO 9001, TQM, Lean and 6 sigma is conducted to address the key different of each problem solving in the individual quality system. Later, resulting from field study, the current good practice of the problem solving processes in automotive and aerospace industries concluded that the why-why tool is accepted as a standard tool to capture root cause prior to confirm by experiments. However, it is heavily relied on experience of team members.

The researcher has developed a new paradigm of the problem solving method by trying to reduce the dependency of the expert's experience as the why-why tool did. In the newly developed method, each problem is classified into symptoms while each of them is further categorized to be variables. This method is preliminary validated by the Validation-Square approach within the sample companies in automotive and aerospace sectors, and the experts in both industries are appreciated as evidenced from the results.

Keywords: Problem solving process, manufacturing process, root cause finding process

AMM-13

1. บทนำ

ความสูญเสียในกระบวนการผลิต เป็นสิ่งที่ทำให้ผู้ส่งมอบอันได้แก่ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ และอากาศยานไทยสูญเสียศักยภาพในการแข่งขัน อีกทั้งทำให้ลดระดับความพึงพอใจของลูกค้า ส่งผลให้มีอัตราการอยู่รอดต่ำ

จากประสบการณ์ของผู้วิจัยในฐานะผู้จัดการซื้อชิ้นส่วนยานยนต์ เป็นระยะเวลา 24 ปี ผู้ผลิตชิ้นส่วนได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิต ตามระบบ ISO9001 (AS9100), TQM, LEAN และ 6 SIGMA แต่ก็ยังพบความสูญเสียในกระบวนการผลิตหลงเหลืออยู่ ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาปรากฏการณ์ดังกล่าวเพื่อมาพัฒนาวิธีการขจัดความสูญเสียในกระบวนการผลิต ซึ่งสามารถใช้กับระบบต่างๆของผู้ประกอบการที่ใช้อยู่เดิมได้

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยมุ่งการพัฒนากระบวนการค้นหารากของปัญหา เพื่อขจัดความสูญเสียและ/หรือความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต อันเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการแก้ปัญหาในกระบวนการผลิต ที่จะทำการพัฒนาวิธีการขึ้นมา โดยเริ่มจากการทบทวนวรรณกรรมเพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลภาคสนามซึ่งเป็นแนวทางการพัฒนากระบวนการค้นหารากของปัญหา จากนั้นทำการทดสอบความเชื่อมั่นของกระบวนการค้นหารากที่พัฒนาขึ้น หนึ่งรายละเอียดของงานวิจัยดังปรากฏในหัวข้อที่ 2 ถึงหัวข้อที่ 8 ดังนี้

2. การทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยทำการทบทวนวรรณกรรม โดยใช้คำสำคัญว่า *กระบวนการแก้ปัญหา และ กระบวนการผลิต* ซึ่งเจาะลึกในแต่ละระบบบริหารคุณภาพที่ผู้ประกอบการใช้อยู่ในภาคอุตสาหกรรม อันได้แก่ *ISO9001 (AS9100), TQM, LEAN และ 6 SIGMA* ผลจากการสืบค้นพบว่าทุกระบบคุณภาพมีกระบวนการแก้ปัญหาเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ แต่ แต่ละระบบมีความมุ่งเน้นแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับ กระบวนการค้นหารากและเป้าหมายของแต่ละระบบ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 โดยคอลัมน์แรกเป็นการระบุชื่อของระบบ คอลัมน์ที่สองเป็นกระบวนการค้นหารากของปัญหา คอลัมน์ที่สามคือเป้าหมายของระบบคุณภาพที่พิจารณา

ตารางที่ 1: กระบวนการค้นหารากและเป้าหมายของระบบคุณภาพที่พิจารณา

ระบบคุณภาพ	กระบวนการค้นหารากของปัญหา	เป้าหมายของระบบคุณภาพ
Lean	ค้นหารากเพื่อแก้ปัญหาโดยระบุต้นเหตุความสูญเสีย (สิ่งที่ไม่มีมูลค่าเพิ่ม) แล้วกำจัด [1]	ลดหรือขจัดความสูญเสีย (None Value Added, NVA)[2,3]
ISO 9000	ค้นหารากเพื่อแก้ปัญหาโดยระบุการปฏิบัติงานตามมาตรฐานที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้แล้วแก้ไข [4,5]	รักษาการทำงานให้ได้ตามมาตรฐาน [6]
TQM	ค้นหารากเพื่อแก้ปัญหาโดยระบุการไม่ได้ค่าควบคุมในกระบวนการที่ส่งผลทำให้ลูกค้าภายในและหรือลูกค้าภายนอกไม่พึงพอใจแล้วทำการแก้ไข [7]	สร้างความพึงพอใจต่อลูกค้าภายในและภายนอกในด้านคุณภาพ [3,8]
6 sigma	ค้นหารากเพื่อแก้ปัญหาโดยระบุความผันแปรของตัวแปรในแต่ละกระบวนการที่มีค่ามาก และทำการลดความผันแปร เพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการ [9]	ลดความผันแปรของกระบวนการที่ทำให้เกิดความสูญเสีย [2,3]

จากตารางที่ 1 พบว่ามีประเด็นที่น่าสนใจ สองประเด็น กล่าวคือ หนึ่งกระบวนการค้นหารากของปัญหาเป็นหน่วยย่อยภายใต้กระบวนการแก้ปัญหาซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแต่ละระบบคุณภาพ ส่งผลให้เกิดประเด็นที่พิจารณาที่สองว่าไม่พบกระบวนการแก้ปัญหาใดที่สามารถแก้ปัญหาได้ทุกแบบ เพราะแต่ละระบบคุณภาพมุ่งเน้นการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน

อนึ่งเมื่อวิเคราะห์เจาะลึกถึง *กระบวนการค้นหาราก* พบว่าวิธีการที่ใช้ส่วนใหญ่คือ FTA, CRT, Why-why, CFA, FMEA, CE, VSM และ Process Map ซึ่งวิธีการดังกล่าวมีข้อจำกัดที่สำคัญสองประการ คือ ไม่สามารถอธิบายที่มาของรากปัญหาได้อย่างมีตรรกะ อีกทั้งไม่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้การค้นหารากจากกระบวนการผลิต เพราะพึ่งพาประสบการณ์ของบุคคลเป็นหลักในการค้นหารากของปัญหา [10] ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้เป็นข้อมูลนี้

AMM-13

สำหรับวางกรอบแนวความคิดงานวิจัย ซึ่งนำไปสู่การวางแผนการวิจัย ซึ่งปรากฏอยู่ในหัวข้อที่ 3

3. การวางแผนงานวิจัย

วัตถุประสงค์งานวิจัยนี้มีสามข้อคือ หนึ่งศึกษากระบวนการค้นหาของปัญหาในกระบวนการผลิตทั้งในภาคการศึกษา และในภาคอุตสาหกรรม สองพัฒนากระบวนการค้นหาของปัญหา และสุดท้ายคือทดสอบความเชื่อถือได้ของกระบวนการที่พัฒนาขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงเริ่มทำการทบทวนวรรณกรรมดังปรากฏในหัวข้อที่ 2 แล้วทำการเก็บข้อมูลภาคสนามดังปรากฏในหัวข้อที่ 4 แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดแนวทางการพัฒนากระบวนการค้นหาของปัญหาดังอธิบายในหัวข้อที่ 5 และทำการทดลองใช้กระบวนการค้นหารากกับผู้ประกอบการ ในหัวข้อที่ 6 แล้วทำการทดสอบความเชื่อมั่นของกระบวนการค้นหารากโดยวิธี Validation Square ดังปรากฏในหัวข้อที่ 7

4. การเก็บข้อมูลภาคสนาม

การเก็บข้อมูลภาคสนามผู้วิจัยใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกกับบริษัทตัวอย่าง 5 บริษัทที่มีการประยุกต์ใช้ Statistic Process Control (SPC) และมีเอกสารมาตรฐานในการควบคุม โดยคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์เชิงลึกมุ่งเน้นรายละเอียดเรื่องกระบวนการแก้ปัญหาของแต่ละระบบคุณภาพ และกระบวนการค้นหาของปัญหา โดยใช้วิธีการวิจัยแบบกรณีตัวอย่าง (Case Study Research Method) [11] หลังจากจากนั้นจึงวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างแบบสอบถามแล้วจึงเก็บข้อมูลจากบริษัทตัวอย่าง 111 ตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์ว่าแบบปฏิบัติที่ดี (Good Practice) ในเรื่องกระบวนการแก้ปัญหาและกระบวนการค้นหารากของปัญหา ที่ประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรมเป็นอย่างไรดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

จากการสังเกตหน้างานพบว่า ค่าควบคุมบางค่าวัดค่าได้ บางค่าวัดค่าได้ยาก และบางค่าวัดค่าไม่ได้ และผลการสัมภาษณ์เชิงลึกพบว่าผู้ประกอบการมีกระบวนการแก้ปัญหา และกระบวนการค้นหาของปัญหาที่แตกต่างกันตามระบบต่างๆ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2 โดยคอลัมน์แรกเป็นผู้ประกอบการ คอลัมน์ที่สองเป็นกระบวนการค้นหาของปัญหาที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรม คอลัมน์ที่สามคือเป้าหมายระบบคุณภาพที่ทำ

ตารางที่ 2 สรุปผลการสัมภาษณ์เชิงลึกในการดำเนินการตามระบบที่ทำ

ผู้ประกอบ การ	กระบวนการค้นหาของ ปัญหาที่ใช้ใน ภาคอุตสาหกรรม	เป้าหมายของระบบ คุณภาพ
A (Lean)	ไม่เน้นการแก้ปัญหาที่คน เน้นที่กระบวนการเรื่อง ความสูญเสียด้านเวลา	แก้ปัญหาให้ลุล่วง โดย ใช้ความสูญเสียด้าน เวลาเป็นตัวชี้วัด
B (AS9100)	ค้นหาความไม่สอดคล้อง ของผลการกระทำที่มีต่อ มาตรฐานและระบบ	สิ่งที่กระทบลูกค้า ต้อง แก้ไข โดยไม่คำนึงถึง มูลค่าความสูญเสีย
C (Lean Sigma)	ต้องเข้าใจข้อมูลด้านสเปค ให้ชัดเจนก่อนรับงานจาก ลูกค้า มีความรู้ด้านวิศวกร ม ช่างแกร่ง	ทำความเข้าใจกับแบบ จนลูกค้าเกิดความ ยอมรับเพื่อลดโอกาส การเกิดปัญหาที่ ตามมา
D (TQM ISO9001)	สนใจความต้องการของ ลูกค้าภายในและ ภายนอก ค่าควบคุมในกระบวนการ	ลดปัญหา เพื่อ ลด ความสูญเสีย
E (QCC)	แก้ปัญหาในกระบวนการที่ คำนึงถึงความสูญเสียโดย ทำจากพนักงานระดับล่าง ขึ้นบน	การทำงานร่วมกันของ พนักงานสามารถ แก้ไขได้ทุกเรื่อง และ เกิดความคุ้มค่าในการ แก้ไข

- จากผลการสัมภาษณ์เชิงลึกมีข้อสังเกตโดยเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้กับการดำเนินการตามระบบคุณภาพ พบว่าผู้ประกอบการไม่ได้ดำเนินการตามกระบวนการค้นหาของปัญหาอย่างสมบูรณ์ครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในระบบคุณภาพที่ตนเองใช้
- จากการสัมภาษณ์พบว่ากระบวนการค้นหาของปัญหาคำถามอยู่ภายใต้กระบวนการแก้ปัญหาที่เลือกใช้
- จากเป้าหมายของแต่ละระบบซึ่งผู้ประกอบการเลือกประยุกต์ใช้เพื่อตอบวัตถุประสงค์เฉพาะด้านตามระบบ ดังนั้น กระบวนการแก้ปัญหาที่เลือกใช้จึงแก้ปัญหาไม่ได้ทุกปัญหา

สืบเนื่องจากข้อมูลสัมภาษณ์เชิงลึกข้างต้น พบว่าการดำเนินการของผู้ประกอบการ กระบวนการค้นหาของปัญหาที่กระทำอยู่ภายใต้กระบวนการแก้ปัญหายังไม่มีความชัดเจนในรายละเอียดของวิธีการ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้วางแผนการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมโดยใช้แบบสอบถาม และจัดทำแบบสอบถามเพื่อทำการเก็บข้อมูลของวิธีการค้นหารากที่ผู้ประกอบการใช้ โดย

AMM-13

ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลจากผู้ประกอบการจำนวน 111 ราย ดังแสดงในตารางที่ 3 โดยในคอลัมน์แรกเป็นวิธีการค้นหา รากที่ผู้ประกอบการใช้ในกระบวนการแก้ปัญหา คอลัมน์ที่สองเป็นจำนวนที่ผู้ประกอบการได้ใช้วิธีการดังกล่าว และ คอลัมน์ที่สามเป็นการเจาะลึกว่ามีการใช้ประสบการณ์ ร่วมกับวิธีค้นหาหรือไม

ตารางที่ 3 การใช้ประสบการณ์ผ่านวิธีการค้นหา รากที่ผู้ประกอบการใช้ในกระบวนการแก้ปัญหา

วิธีการค้นหาที่ผู้ประกอบการใช้ในกระบวนการแก้ปัญหา	จำนวนที่ใช้วิธีการ	ใช้/ไม่ใช้ประสบการณ์
Why-why	106	ใช้
Cause effect diagram	78	ใช้
Confirmatory Factor Analysis (CFA)	11	ใช้
Fault Tree Analysis (FTA)	25	ใช้
Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)	60	ใช้
Process Map (PM)	26	ใช้
Etc	6	ใช้

- จากข้อมูลที่เก็บได้จากแบบสอบถามเพิ่มเติมพบว่า
- ในแต่ละบริษัทอาจใช้วิธีการค้นหา รากของปัญหา มากกว่า 1 วิธี
 - ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ใช้วิธี Why-why เป็นวิธีการค้นหา ราก
 - ผู้ประกอบการล้วนแล้วแต่อาศัยประสบการณ์ในการ ค้นหา รากของปัญหาผ่านวิธีการข้างต้น

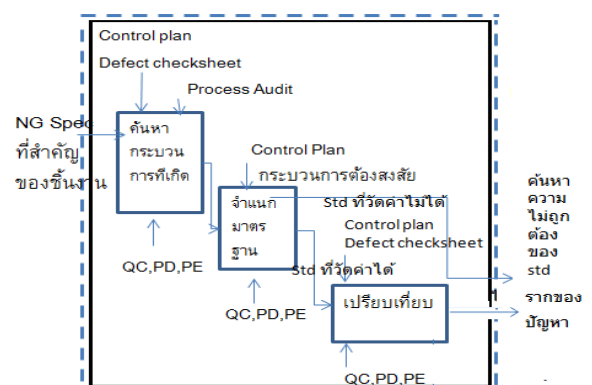
หลังจากการเก็บข้อมูลภาคสนามดังกล่าวมาแล้วจึงได้นำข้อมูลที่สังเกตได้จากภาคสนามไปวิเคราะห์กับผลของการทบทวนวรรณกรรมซึ่งทำให้ผู้วิจัยสามารถสรุปเป็นข้อจำกัดของกระบวนการค้นหา รากที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน และเพื่อนำไปพัฒนากระบวนการค้นหา รากดังที่จะกล่าว ในหัวข้อต่อไป

5 การพัฒนากระบวนการค้นหา รากของปัญหาในกระบวนการผลิต

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวรรณกรรมและข้อมูลภาคสนามมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาข้อจำกัดของกระบวนการค้นหา ราก หลังจากนั้นจึงนำข้อจำกัดดังกล่าว

มากำหนดคุณสมบัติของกระบวนการค้นหา รากที่กำลังจะพัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยได้นำข้อจำกัดของกระบวนการค้นหา รากจากการศึกษาวรรณกรรมซึ่งได้กล่าวไปแล้วในหัวข้อที่ 2 ผสมกับข้อด้อยจากการเก็บข้อมูลภาคสนามของกระบวนการค้นหา ราก ซึ่งได้กล่าวไปแล้วในหัวข้อที่ 4 จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการกำหนดคุณสมบัติของกระบวนการค้นหา รากโดยการขจัดจุดอ่อนและข้อจำกัดของกระบวนการค้นหา ราก โดยอาศัยหลักการ Statistic Process Control ของ Ishikawa [12] ซึ่งเป็นการควบคุมกระบวนการที่สามารถสลับได้อย่างมีตรรกะ และสามารถจำแนกประเภทค่าควบคุมได้ และจากข้อจำกัดจากการทบทวนวรรณกรรมซึ่งกล่าวอ้างในหัวข้อที่ 2 และข้อด้อยจากการศึกษาภาคสนามซึ่งกล่าวอ้างในหัวข้อที่ 4 จึงนำมากำหนดเป็นคุณสมบัติของกระบวนการค้นหา รากที่มีคุณสมบัติตรงกันข้ามกับข้อจำกัดและข้อด้อยที่พบ ซึ่งกำหนดได้ 3 ประการดังแสดงต่อไปนี้ ประการที่หนึ่งสามารถอธิบายที่มาของรากปัญหาได้อย่างมีตรรกะ ซึ่งเป็นการค้นหาความไม่เป็นไปตามมาตรฐานของกระบวนการ ในประการที่สองส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ การค้นหา รากจากกระบวนการผลิต คือการค้นหาคุณลักษณะของของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการ (NG Spec) บนข้อมูลที่ได้จาก SPC และประการที่สาม ลดการใช้ประสบการณ์ผ่านวิธีค้นหา ราก คือการจำแนกมาตรฐานออกเป็นมาตรฐานที่วัดค่าได้ แล้วทำการวัดบนข้อเท็จจริงเพื่อพิสูจน์ความเป็นไปตามมาตรฐาน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้พัฒนากระบวนการค้นหา รากตามคุณสมบัติทั้งสามประการซึ่งมีการดำเนินการ 5 ขั้นตอนโดยออกแบบด้วยหลักการมองย้อนกลับในระบบควบคุมของ SPC ทำให้สามารถดำเนินการค้นหา รากได้ ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 กระบวนการค้นหา รากของปัญหาที่พัฒนาขึ้น

AMM-13

จากรูปที่ 1 ผู้วิจัยสามารถแปลงเป็นขั้นตอนปฏิบัติได้ออกเป็น 5 ขั้นตอน โดย ขั้นที่หนึ่งคือ กำหนด NG Spec ที่ต้องการค้นหา ราก ขั้นที่สองคือ ค้นหากระบวนการที่เกิด NG Spec โดยดูผลจากขั้นตอนที่ 1 ว่าอยู่ในกระบวนการใด กระบวนการนั้นคือกระบวนการที่เกิด NG Spec ขั้นตอนที่สาม คือระบุกระบวนการที่ต้องสงสัย โดยให้กระบวนการก่อนหน้ากระบวนการที่เกิด NG Spec นั้นเป็นกระบวนการต้องสงสัยทั้งหมด ขั้นตอนที่สี่ คือ จำแนกประเภทของมาตรฐาน ในแต่ละกระบวนการที่ต้องสงสัย ออกเป็น มาตรฐานวัดค่าได้ และ มาตรฐานที่วัดค่าไม่ได้ โดยกระบวนการที่วัดค่าไม่ได้ อาจเป็นรากที่ต้องดำเนินการพิสูจน์ต่อไป ขั้นตอนที่ห้า คือ ทำการวัดมาตรฐานของกระบวนการที่วัดค่าได้เปรียบเทียบกับมาตรฐาน โดยถ้าวัดแล้วเป็นไปตามมาตรฐาน แปลความว่ากระบวนการไม่เป็นรากของปัญหา หากวัดแล้วไม่เป็นไปตามมาตรฐาน แปลความว่ากระบวนการนั้นเป็นรากของปัญหา

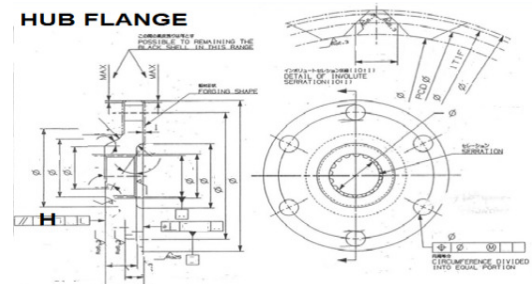
จากนั้นผู้วิจัยได้นำกระบวนการที่พัฒนาได้ไปทำการทดลองกับผู้ประกอบการชิ้นส่วนยานยนต์ซึ่งจะได้แสดงรายละเอียดของการทดลองในหัวข้อที่ 6

6. การทดลองใช้กระบวนการค้นหาราก

ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกผู้ประกอบการว่าเป็นบริษัทที่เหมาะสมกับการทดลองกระบวนการที่ได้พัฒนาขึ้นโดยพิจารณาจากคุณสมบัติมี 3 ด้านคือ ด้านที่หนึ่งคือการมีมาตรฐานในการควบคุมการผลิต ด้านที่สองคือมีกระบวนการเก็บข้อมูลตามมาตรฐานและด้านที่สามคือยินยอมให้ทำการทดลองกระบวนการที่พัฒนาขึ้น จากนั้นทำการเลือกชิ้นงานที่เป็นตัวแทนในการทดลอง ที่จะทำการกำหนดคุณลักษณะของของเสีย (NG Spec) เพื่อค้นหา ราก แล้วจึงนำมาทดลองใช้กระบวนการที่พัฒนาขึ้น จากนั้นผู้วิจัยได้อธิบายกระบวนการค้นหารากของปัญหาที่ได้พัฒนาให้ผู้ปฏิบัติงานฟังและทดลอง ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

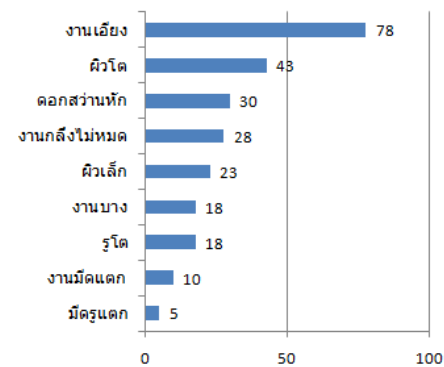
ผู้วิจัยได้กำหนด NG Spec ที่ต้องการค้นหา รากตามขั้นตอนที่หนึ่งโดยนำข้อมูลการผลิตของผู้ประกอบการในเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2558 ในเรื่องของเสียในกระบวนการพบว่าชิ้นงาน Hub Flange มีของเสียเป็นจำนวนมากโดยจากจำนวนผลิตจำนวน 15,000 ชิ้น ซึ่งพบของเสียจำนวน 253 ชิ้น คิดเป็น 1.69% ซึ่งเป็นของ

เสียมากเป็นอันดับแรก ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกชิ้นงาน Hub Flange มาเป็นกรณีศึกษา ตามรูปที่ 2 เป็นกรณีศึกษา



รูปที่ 2 ชิ้นงาน Hub Flange

จากนั้นผู้วิจัยได้จำแนกประเภทของของเสียที่เกิดขึ้นในชิ้นงาน Hub Flange ของเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ 2558 ดังแสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 การจำแนกประเภทงานเสียของชิ้นงาน

จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสามารถสรุปได้ว่า NG Spec ที่สำคัญสำหรับชิ้นงาน Hub Flange คือชิ้นงานเอียง ซึ่งหมายความว่า มีค่าความหนาไม่ได้ตามมาตรฐานแสดงในบริเวณ H ในรูปที่ 2 จากนั้นในขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการค้นหากระบวนการที่เกิด NG Spec โดยพบ NG Spec จากกระบวนการ Machine2 ในขั้นตอนกลึงละเอียด ดังแสดงรายละเอียดขั้นตอนการทำงานในตารางที่ 4 คอลัมน์ที่ 1 ถึง 3 และในขั้นตอนที่ 3 ผู้วิจัยระบุขั้นตอนที่ต้องสงสัยคือกระบวนการที่กระทำก่อนและรวมถึงกระบวนการกลึงละเอียดของ Machine2 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4 คอลัมน์ที่ 6 ในขั้นตอนที่ 4 ทำการจำแนกประเภทของมาตรฐาน แสดงไว้ในตารางที่ 4 คอลัมน์ที่ 4 พบกระบวนการที่มีมาตรฐานที่วัดค่าไม่ได้ดังต่อไปนี้ ใน Machine1 และ 2 คือกระบวนการนำชิ้นงานใส่ เหยียบสวิตช์ เป่าลม เป่าลมหัวจับ และกลึงปาดหยาบใน

AMM-13

ตารางที่ 5 แบบสอบถามการรวบรวมคะแนนการยอมรับ

วัตถุประสงค์การ Validate	คำถาม	ระดับการยอมรับ				
		1	2	3	4	5
Structure Validation	Q1					K,S
	Q2					K,S
	Q3				K,S	
Performance Validation	Q4					K,S
	Q5				S	K
	Q6					
	Q7				S	K

ผลที่ได้จากการประเมินคือ ผู้เชี่ยวชาญทั้งสองท่านได้ให้คะแนนการยอมรับอยู่ในเกณฑ์ยอมรับในเกณฑ์ 4 ถึง 5 ในทุกๆคำถาม ดังนั้น กระบวนการค้นหารากที่พัฒนาขึ้นมีความสมเหตุสมผลตามวิธีการ Validation Square และผู้วิจัยได้แสดงความเห็นสนับสนุนผลการประเมินคะแนนการยอมรับของผู้เชี่ยวชาญ ในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยสรุป

คำถาม	ความเห็นโดยสรุป ของ S	ความเห็นโดยสรุป ของ K
Q1	ค้นหาปัญหาได้และ แก้ปัญหาได้ดี	ค้นหารากของปัญหา ไม่ใช่ประสบการณ์
Q2	หา NG จาก กระบวนการผลิต และค้นหาราก โดย ค้นหาจาก กระบวนการที่ ไม่ได้ทำตาม มาตรฐาน	เปรียบเทียบ มาตรฐานที่มีอยู่ทำ ให้รู้ว่าการเกิด NG Spec ได้อย่างไร
Q3	ใช้ชิ้นงานที่เสีย จำนวนมากมาเป็น ตัวอย่าง	นำมาตรฐานที่ลูกค้า กำหนดมาออกแบบ กระบวนการ
Q4	ทำให้รู้ถึงการทำงานที่ถูกต้อง ตามมาตรฐาน	ทำให้ได้มาซึ่ง ข้อเท็จจริง ทำให้ แก้ปัญหาที่ซับซ้อน ได้มากขึ้น
Q5	ทำให้เห็นและบ่งชี้ ได้ว่า ปัญหาเกิด จากจุดไหนโดยมี หลักฐาน	บอกความสัมพันธ์ ของรากของปัญหา กับปัญหาได้

ตารางที่ 6 ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยสรุป (ต่อ)

คำถาม	ความเห็นโดยสรุป ของ S	ความเห็นโดยสรุป ของ K
Q6	ของเสียลด แต่ยังมี อยู่ ไม่หายขาด	ค้นหารากของปัญหา แบบ why-why เสียเวลา
Q7	ใช้ได้หากผู้ใช้ เข้าใจ ขั้นตอน	ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมี ประสบการณ์

ผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นในแต่ละคำถามซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการให้คะแนนการยอมรับ ดังนั้นในเบื้องต้นผู้วิจัยสามารถสรุปว่า กระบวนการค้นหารากที่พัฒนาขึ้นเป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญเนื่องจากมีการค้นหารากของปัญหาไม่ใช่ประสบการณ์ มีการใช้ข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหา และบอกความสัมพันธ์ของรากของปัญหากับปัญหาได้ แต่การทดลองนี้ได้ดำเนินการทำกรณีศึกษาเพียงหนึ่งกรณี ซึ่งหลังจากนี้ยังคงต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องซึ่งยังคงเป็นข้อจำกัดของการทำงานวิจัยในครั้งนี้ดังอธิบายไว้ในหัวข้อที่ 8 รายงานฉบับนี้

8. บทวิจารณ์

จากการวิจัยกระบวนการค้นหารากในครั้งนี้พบว่า ผู้วิจัยบรรลุผลในการค้นหารากกระบวนการค้นหารากของปัญหาซึ่งลดการพึ่งพาประสบการณ์ และสามารถอธิบายที่มาของรากปัญหาได้อย่างมีตรรกะ อีกทั้งส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้การค้นหารากจากกระบวนการผลิต หากว่ากระบวนการที่ได้พัฒนาขึ้นเป็นเพียงจุดเริ่มต้นในการค้นหารากจากกระบวนการที่ไม่ได้มาตรฐานเท่านั้น ยังคงมีรากที่ต้องรอการพิสูจน์เพิ่มเติมจากกระบวนการที่มาตรฐานไม่สามารถวัดค่าได้อีก ส่วนในเรื่องกรณีศึกษาที่ใช้ในการทดลองเป็นเพียงหนึ่งกรณีศึกษาหนึ่ง จึงควรเลือกกรณีศึกษาเพิ่มเติม เพื่อยืนยันความสมเหตุสมผลของกระบวนการค้นหารากที่ได้พัฒนาขึ้นในครั้งนี้

9. กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินการวิจัยนี้จะต้องขอขอบคุณบริษัท KMF ของคุณกมล ชูดีพวงศานาวิน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองและสนับสนุนข้อมูลต่างๆในการวิจัยเป็นอย่างดี ขอขอบคุณอาจารย์ ดร.ภาณุมาศ อรุณเดชาวัฒน์ ที่ให้คำปรึกษา แนวคิด และหลักการในการดำเนินการวิจัย

AMM-13

และ คุณสุกัญญา พิธานวรรณกุล ที่ช่วยสนับสนุนในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ผลในการวิจัยในครั้งนี้

10. เอกสารอ้างอิง

- [1] Joseph C. Chen and Ronald A. Cox, Value Stream Management for Lean Office - A Case Study(2012), American Journal of Industrial and Business Management, 2012, pp. 18-21
- [2] Robert B. Pojasek, Lean, Six sigma, and the systems approach: Management Initiatives for process improvement, Environment Quality management, 2003, pp. 6
- [3] Roy Andersson, Hanrik Eriksson and Hakan Torstensson, Similarities and differences between TQM, six sigma and lean, The TQM Magazine vol 18, 2006, pp. 290
- [4] George Guchu and Zsumbah Mwanaongoro, Iso Quality Management system implementation for small to medium manufacturing firms kenya, Proceedings of the 2012 Mechanical engineering conference, May 2012, pp. 140-143
- [5] C.P. Kartha, A comparison of ISO9000:2000 quality system standards, QS9000, ISO/TS 16949 and Baldrige criteria, The TQM Magazine volume 16, 2004, pp. 331-340
- [6] Dr. Maruf Hasan, M M Ali and T H K Lam, Iso 9000 and TQM for business excellence, Going for gold quality standards: ISO9000, pp. 2
- [7] A. Houston and S. L. Dockstader, A total quality management process improvement model, Navy personnel research and development center, December 198, pp. 8, 12, 21, 26
- [8] Alireza Anvari, Yusof Ismail and Seyed Mohammad Hossein Hojjati, A study on Total Quality Management and Lean Manufacturing: Through Lean Thinking Approach, World Applied Sciences Journal 12, 2011, pp. 1585, 1588
- [9] Tushar N. Desai and Dr. R. L. Shrivastava, Six sigma - a new direction to quality and productivity management, Proceedings of the world Congress on

Engineering and Computer science, October 22-24 2008

- [10] Hari Agung Yuniarto, The Shortcomings of Existing Root Cause Analysis Tools, Proceedings of the World Congress on Engineering 2012, July 4-6
- [11] Colin Robson, Real World Research, A Research for Social Scientists and Practitioner-Researchers, 1993
- [12] Rallabandi Srinivasu, G. Satyannarayana Reddy and Srikanth reddy rikkula, Utility of quality control tools and statistical process control to improve the productivity and quality in an industry, International Journal of Reviews in Computing, 2009 – 2011
- [13] Kjartan Pedersen Jan Emblemsvay, Reid Bailed, Janet K. Allen and Farrokh Mistree, Validating design methods & Research: The Validation square, 2000 ASME Design Engineering Technical Conferenes, September 10-14 2000