การปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อลดอัตราการปฏิเสธรุ่น

อุบลรัตน์ หวังรักษ์ดีสกุล[1]* ไอลดา ภูแม้นวาท[2] และ พรศักดิ์ ศรีสังสิทธิสันติ[3]

บทคัดย่อ

ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ (เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่) เป็นสินค้าที่มีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์มากขึ้นเป็นลำดับ ก่อให้เกิดการแข่งขันทางการตลาดสูงขึ้น โรงงานตัวอย่างซึ่งทำการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์นั้น ประสบปัญหาด้านอัตราการปฏิเสธรุ่นเกินกว่าระดับการยอมรับ งานวิจัยนี้มีเป้าหมายในการลดอัตราการปฏิเสธรุ่น โดยการปรับปรุงประสิทธิภาพการตรวจสอบงานของพนักงาน ซึ่งใช้การวิเคราะห์ระบบการวัดแบบนับมาประยุกต์ใช้ในการประเมินสมรรถนะพนักงานเป็นรายบุคคล นอกจากนี้ยังได้ประยุกต์ใช้กระบวนการตรวจสอบคุณภาพภายในกระบวนการผลิต ในกระบวนการตรวจสอบด้วย ซึ่งหลังจากวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าอายุการทำงานมีผลต่อสมรรถนะของพนักงาน งานวิจัยนี้ได้ทำการแก้ไขโดยการอบรมพนักงานในเรื่องข้อกำหนดผลิตภัณฑ์และขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง หลังจากนั้นทำการทดสอบพนักงานที่ผ่านการฝึกอบรมแล้ว นอกจากนี้ยังติดตั้งชิ้นงานตัวอย่าง ในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย เพื่อช่วยให้พนักงานใช้อ้างอิงในการตัดสินใจที่จะปฏิเสธ หรือยอมรับชิ้นงาน ผลการทดลองสรุปว่าอัตราการปฏิเสธรุ่นลดลงจากเดิม 11.98% เหลือ 3.26%

คำสำคัญ: อัตราการปฏิเสธรุ่น การฝึกอบรมพนักงาน อายุการทำงาน

[1] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

[2] นักศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

[3] อาจารย์ประจำ ภาควิชาวิศวกรรมการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 08-4676-3237 อีเมล: ubl@kmutnb.ac.th

รับเมื่อ 2 เมษายน 2556 ตอบรับเมื่อ 29 พฤศจิกายน 2556

Inspection Process Improvement of the Electronics Parts for Reducing Lot Rejection Rate

Ubolrat Wangrakdiskul[1]* Ilada Pumanwat[2] and Pornsak Srisungsitthisunti[3]

Abstract

Electronics products (i.e. cell phone products) are one of products playing a more important role to people in everyday life. This has led the high competition in the market. The company in this study which produces electronic components confronted the problem of the lot rejection rate. It was higher than the acceptance level. This paper aimed to reduce the lot rejection rate by improving employees' performance in the inspection process. The measurement system analysis was used to evaluate individual employees' job performance. Moreover, the In Process Quality Control has been implemented to the inspection process. It is found that employees' year of work experience has substantial effects on work performance. This study had proposed the solutions by training the employees in the context of product requirements and procedure of working properly. Then, evaluating them after attending training programs had been performed. In addition, the limit of samples had been proposed in the final inspection process for supporting the decision making of workers to reject or accept the parts. The results of this research showed that the lot rejection rate had been decreased from 11.98% to 3.26%.

Keywords: Lot Rejection Rate, Training the Employees, Working Year

[1] Assistant Professor, Department of Production Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok.

[2] Student, Department of Production Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok.

[3] Lecturer, Department of Production Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok.

* Corresponding Author, Tel. 08-4676-3237, E-mail: ubl@kmutnb.ac.th

Received 2 April 2013; Accepted 29 November 2013

1. บทนำ

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์เข้ามามีบทบาทต่อการใช้ชีวิตประจำวันของมนุษย์มากยิ่งขึ้นเป็นลำดับ และทำให้มีความต้องการเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้อุตสาหกรรมประเภทนี้มีการขยายตัวเพื่อรองรับความต้องการที่สูงขึ้น และทำให้มีการแข่งขันในอุตสาหกรรมด้านนี้เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านคุณภาพและราคา ซึ่งปัจจุบันลูกค้ามีความมุ่งหวังในสินค้า ที่มีคุณภาพและราคาที่สมเหตุผล หากผู้ผลิตสามารถกระทำได้จะทำให้ได้เปรียบคู่แข่งขันอย่างมากในด้านราคา และภาพลักษณ์ของบริษัท ดังนั้นการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานในด้านการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ก่อนส่งมอบไปยังลูกค้า เพื่อลดความเสี่ยงที่ลูกค้าจะได้รับผลิตภัณฑ์อันเนื่องมาจากความผิดพลาดในกระบวนการผลิต เป็นสิ่งที่ผู้ผลิตต้องตระหนัก และรีบเร่งปรับปรุง

โรงงานตัวอย่าง เป็นโรงงานที่ทำการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับใช้เป็นอุปกรณ์ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้ประสบปัญหาอัตราการปฏิเสธรุ่น (Lot Rejection Rate; LRR) ในกระบวนการประกันคุณภาพขาออก (Outgoing Quality Assurance; OQA) ในอัตรา 11.98% ซึ่งสูงกว่าระดับที่ทางบริษัทกำหนดไว้คือ ไม่เกิน 5% ปัญหาที่เกิดขึ้นนี้มีผลต่อความคล่องตัวของกระบวนการตรวจสอบงาน เวลาในการตรวจสอบซ้ำ ค่าใช้จ่ายในกระบวนการตรวจสอบ ซึ่งส่งผลต่อต้นทุนการผลิตโดยรวม เพิ่มความเสี่ยงที่ลูกค้าจะได้รับผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน ทำให้ความเชื่อมั่นของลูกค้าต่อบริษัทลดลง ดังนั้นเพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้น จึงจำเป็นที่จะต้องหาสาเหตุของปัญหาและทำการแก้ไข

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาการปฏิเสธรุ่นที่ตรวจพบในกระบวนการประกันคุณภาพขาออก โดยนำหลักการตรวจวัดทางกระบวนการบริหารคุณภาพผลิตภัณฑ์มาประยุกต์ใช้ เพื่อหาสาเหตุการผิดพลาดและวิธีการแก้ไขให้อัตราการปฏิเสธรุ่นนั้นลดลงให้อยู่ในเกณฑ์ที่บริษัทยอมรับได้

อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้จะทำการปรับปรุงสมรรถนะการตรวจสอบของพนักงานตรวจวัดงานก่อน เนื่องจากเป็นหน่วยงานท้ายกระบวนการที่ตรวจคุณภาพชิ้นงานว่าให้ผ่านหรือไม่ผ่าน และกระทำการแก้ไขได้ง่ายกว่าการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อให้ของเสียลดลง ซึ่งเป็นงานที่ต้องปรับปรุงต่อไปสำหรับงานวิจัยครั้งหน้า

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การวิเคราะห์ระบบการวัดข้อมูล (Measurement System Analysis: MSA)

การวิเคราะห์ระบบการตรวจวัดข้อมูลแบบนับ คือ การประเมินผลกระบวนการตรวจวัด ผลิตภัณฑ์ในคุณลักษณะเชิงคุณภาพ (Attribute Characteristics) เช่น รสชาติของสินค้า ความสวยงาม ความประณีต เป็นต้น หรืออาจจะใช้กับพารามิเตอร์เชิงผันแปร (Variable Characteristics) เป็นเชิงปริมาณ โดยการตัดสินใจด้วยข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลว่า ผ่าน (Go; G) หรือไม่ผ่าน (No Go; NG) [1] ในการวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการวัดแบบใช้ข้อมูลนับนี้จะประเมินโดยการเทียบชิ้นงานที่ทำการตรวจสอบกับพิกัดของข้อกำหนดเฉพาะ ซึ่งจะสามารถประเมินผลของข้อมูลในรูปแบบของการยอมรับหรือปฏิเสธ และผ่านหรือไม่ผ่าน ซึ่งมีผู้วิจัยหลายท่านที่ประยุกต์ใช้หลักการนี้ เช่น วสันต์ และอรรถกร [2] ประยุกต์ใช้ระบบการวัดข้อมูลแบบนับ ในโรงงานตัวอย่างเพื่อหาสาเหตุของการเกิดของเสีย ในกระบวนการผลิต สมพร และระพี [3] ประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ระบบการวัดชิ้นงานพลาสติกในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์การเกษตร เพื่อหาสาเหตุของเสียหลุดรอด และปรับปรุงกระบวนการตรวจวัดเพื่อลดอัตราของเสียหลุดรอด

ในงานวิจัยนี้ ประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ระบบการตรวจวัดแบบนับระยะสั้น (Short Method) คือ อาศัยการจำแนกชิ้นงานตัวอย่างที่มีลักษณะ ดี ไม่ดีและก้ำกึ่ง (Marginal) ในจำนวนที่เหมาะสม จากนั้นให้พนักงานที่สุ่มเลือกมา หรือที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ทำการตรวจวัด

ชิ้นงานตัวอย่างนั้น ว่าผ่านหรือไม่ผ่าน หลังจากนั้นผู้ประเมินจะพิจารณาว่าผลการตรวจวัดนั้นว่ามีผลคุณภาพตรงกับชิ้นตัวอย่างหรือไม่ วิธีการดังกล่าวนี้จะบ่งบอกถึง “ความถูกต้อง” ในการตรวจวัดของพนักงาน

2.2 เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ประการ (QC 7 Tools)

แผ่นตรวจสอบ (Check Sheet) เป็นหนึ่งใน 7 เครื่องมือควบคุมคุณภาพ ที่นิยมนำมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านการควบคุมคุณภาพ เพื่อทำการวิเคราะห์กระบวนการทำงาน และการตรวจสอบของกระบวนการผลิต [4] สำหรับงานวิจัยนี้นำไปใช้ในขั้นตอนต่อไปนี้

- ขั้นตอน การเก็บรวบรวมข้อมูลการตรวจวัดงานของพนักงานในแผนกตรวจสอบของโรงงานตัวอย่าง โดยทำการเก็บข้อมูลการทำงานของพนักงานเป็นรายบุคคล
- ขั้นตอน การควบคุมคุณภาพระหว่างกระบวนการผลิต (In-Process Quality Control; IPC)

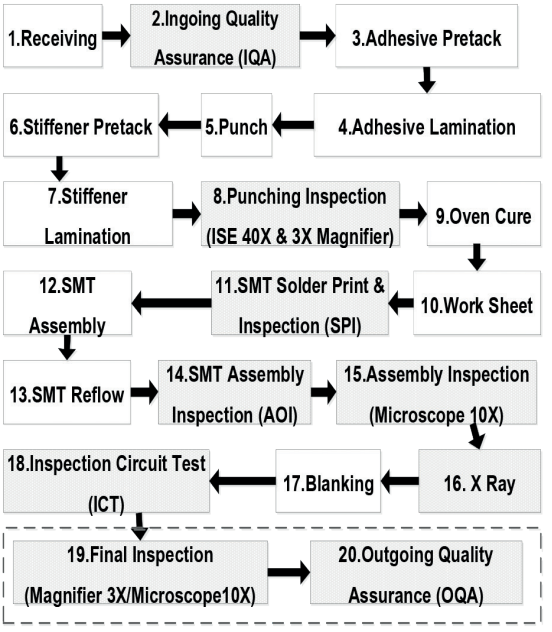
ทั้งนี้เพื่อให้ง่ายในการนำข้อมูลไปวิเคราะห์ และเป็นข้อมูลทางสถิติที่ใช้อ้างอิงในการแก้ปัญหาต่อไป

3. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

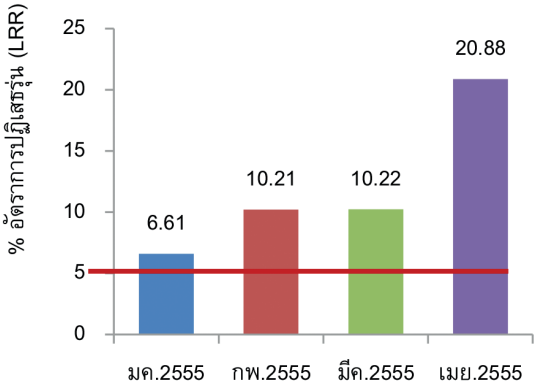
3.1 การศึกษากระบวนการผลิตและปัญหาในโรงงานตัวอย่าง

กระบวนการผลิตในโรงงานตัวอย่างประกอบด้วย 20 ขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 1 ซึ่งมีกระบวนการตรวจสอบรวม 8 ขั้นตอน คือในขั้นตอนที่ 2, 8, 11, 15, 16, 18, 19 และ 20 ในงานวิจัยนี้จะศึกษากระบวนการตรวจงานในขั้นตอนที่ 19 และ 20 คือกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย (Final Inspection) และกระบวนการประกันคุณภาพขาออก (OQA)

ระยะเวลาการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นในโรงงานตัวอย่าง คือช่วงเดือนมกราคม - เมษายน 2555 พบว่ากระบวนการตรวจสอบชิ้นงานมีปัญหาการปฏิเสธรุ่นของผลิตภัณฑ์ A สูงขึ้นกว่าระดับที่บริษัทกำหนด ซึ่งตรวจพบในกระบวนการประกันคุณภาพขาออก ดังแสดงในตารางที่ 1 และสรุปในรูปกราฟเทียบกับเส้นระดับที่ยอมรับได้



รูปที่ 1 กระบวนการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ของโรงงานตัวอย่าง



รูปที่ 2 อัตราการปฏิเสธรุ่น ของผลิตภัณฑ์ A ที่ผ่านการตรวจจากกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย และตรวจพบโดยกระบวนการประกันคุณภาพขาออก (เดือนมกราคม - เมษายน 2555)

ของบริษัท ดังแสดงใน รูปที่ 2 พบว่าตั้งแต่เดือน มกราคม - เมษายน 2555 มีอัตราการปฏิเสธรุ่น (LRR) มากกว่า 5% ทุกเดือน

ตารางที่ 1 อัตราการปฏิเสธรุ่นที่ตรวจพบกระบวนการประกันคุณภาพขาออก (OQA) ระหว่างเดือนมกราคม - เมษายน 2555

เดือน	Lot Submit	Lot Reject	LRR (%)
ม.ค. 2555	1196	79	6.61
ก.พ. 2555	3007	307	10.21
มี.ค. 2555	2944	301	10.22
เม.ย. 2555	273	57	20.88
เฉลี่ย			11.98

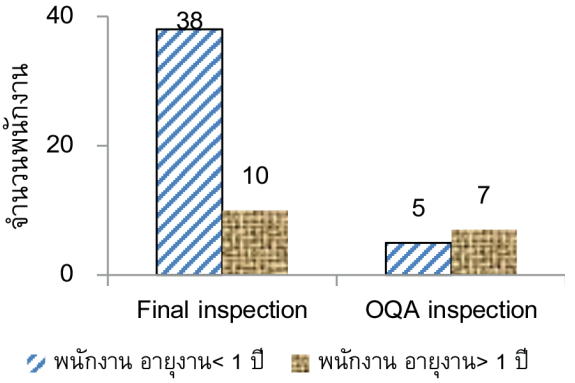
อัตราการปฏิเสธรุ่น นี้เป็นตัวชี้วัดคุณภาพผลงานการตรวจวัดงานของพนักงานในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย งานวิจัยนี้จึงเน้นศึกษาประเมินผลการทำงานพนักงานตรวจวัดงาน ที่กระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้ายและกระบวนการประกันคุณภาพขาออก โดยกระบวนการหลังนี้เป็นการทำงานเพื่อยืนยันการตรวจวัดงานของพนักงานในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้ายแบบสุ่มก่อนส่งมอบไปยังลูกค้า

เมื่อสืบค้นข้อมูลพนักงานใน 2 กระบวนการดังกล่าว พบว่าในช่วงเดือนมกราคม 2555 บริษัทมีนโยบายเพิ่มการทำงานจาก 2 กะ เป็น 3 กะ ทำให้มีการรับพนักงานใหม่เป็นจำนวนมากเข้ามาทำงาน อาจเป็นผลให้ประสิทธิภาพในการตรวจงานของพนักงานใหม่นี้ เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้มีของเสียหลุดรอดออกไป และส่งผลทำให้อัตราการปฏิเสธรุ่นสูงขึ้น ซึ่งข้อมูลพนักงานในปัจจุบันมี ดังนี้

- พนักงานตรวจงานกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย มีจำนวนทั้งหมด 48 คน แยกเป็น 3 กะ จำนวน 16 คน/กะ
- พนักงานกระบวนการประกันคุณภาพขาออก มีจำนวนทั้งหมด 12 คน แบ่งเป็น 3 กะ จำนวน 4 คน/กะ

3.2 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

สมมติฐานจากการเก็บข้อมูลในหัวข้อ 3.1 คือ พนักงานใหม่ ซึ่งมีอายุการทำงานน้อยน่าจะมีผลต่อสมรรถนะการตรวจวัดงาน ดังนั้น จึงได้ทำการวิเคราะห์อายุการทำงาน และจำนวนพนักงาน ในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย และกระบวนการประกันคุณภาพขาออก ดังแสดงในรูปที่ 3 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบจำนวนพนักงานตรวจงานที่มีอายุงานน้อยกว่า 1 ปี (พนักงานใหม่) และพนักงานมีอายุงานมากกว่า 1 ปี (พนักงานเก่า) สรุปว่ากระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้ายมีพนักงานใหม่มากถึง 4 เท่าของพนักงานเก่า แต่กระบวนการประกันคุณภาพขาออกมีจำนวนพนักงานใหม่น้อยกว่าพนักงานเก่า

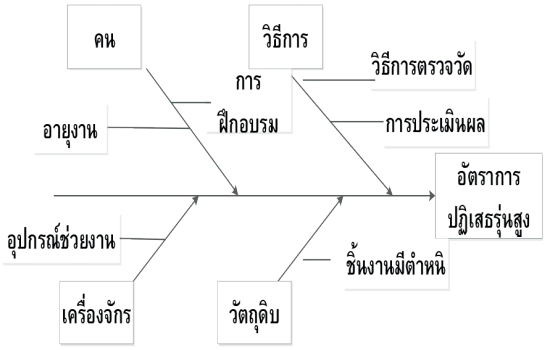


รูปที่ 3 สัดส่วนพนักงานเก่าและพนักงานใหม่ ของกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย (Final Inspection) และกระบวนการประกันคุณภาพขาออก (OQA)

ข้อสมมติฐานเพิ่มเติม คือกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย ที่มีจำนวนพนักงานใหม่มากกว่าพนักงานเก่าจะเป็นกระบวนการที่ก่อให้เกิดการปฏิเสธรุ่นสินค้าสูง นอกจากนี้เมื่อศึกษาอายุการทำงานของพนักงานใหม่ที่อายุงานน้อยกว่า 1 ปีเหล่านี้ พบว่าทุกคนมีอายุงานน้อยกว่า 6 เดือน ซึ่งส่วนใหญ่เริ่มเข้ามาทำงานในช่วงเดือนมกราคม 2555 และปัญหาเรื่องอัตราการปฏิเสธรุ่นที่สูงขึ้นก็เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่มีพนักงานใหม่เข้ามาทำงาน จากสมมติฐานนี้จะนำไปสู่การหาแนวทางการแก้ไขปัญหาต่อไป

3.3 เสนอแนวทางแก้ไขเพื่อลดอัตราการปฏิเสธรุ่น (LRR)

จากการวิเคราะห์แผนภูมิก้างปลา ซึ่งพิจารณาปัจจัยหลัก 4 ประการ คือ คน วิธีการ เครื่องจักร และวัตถุดิบ ที่มีผลต่ออัตราการปฏิเสธรุ่นนั้น สรุปได้ในรูปที่ 4



รูปที่ 4 แผนภูมิก้างปลา สาเหตุการเกิดอัตราการปฏิเสธรุ่นสูง

จากการวิเคราะห์สาเหตุในแผนภูมิก้างปลา นำไปสู่การแก้ไขดังต่อไปนี้

3.3.1 วิธีการตรวจวัด ประยุกต์ใช้กระบวนการควบคุมคุณภาพระหว่างกระบวนการผลิต (In-Process Quality Control; IPQC) เข้าไปในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย และประกันคุณภาพขาออก

3.3.2 การประเมินผล ประเมินประสิทธิภาพพนักงานรายบุคคลโดยใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์ระบบการวัดแบบนับระยะสั้น (Short Method)

3.3.3 อายุงานและการฝึกอบรม เพิ่มโปรแกรมการฝึกอบรมพนักงานตรวจงานในด้านทักษะการตรวจงานตามข้อกำหนด และวิธีการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง

3.3.4 อุปกรณ์ช่วยงาน สร้างอุปกรณ์ช่วยงาน โดยการจัดทำชิ้นงานตัวอย่าง และจัดวางไว้ในแผนกตรวจงานเพื่อให้กับพนักงานตรวจงานเพื่อใช้ในการอ้างอิง และช่วยในการตัดสินใจ

อย่างไรก็ตามสาเหตุด้านวัตถุดิบ ไม่ได้นำเสนอแนะการปรับปรุงในงานวิจัยนี้ ซึ่งจะทำการศึกษาแก้ไขต่อไปในงานวิจัยหน้า สำหรับรายละเอียดวิธีการปรับปรุงด้านคน วิธีการ และเครื่องจักร นั้นจะนำเสนอในหัวข้อถัดไป

3.4 ประยุกต์ใช้กระบวนการควบคุมคุณภาพระหว่างกระบวนการผลิต (IPQC)

IPQC คือการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิต โดยทำการสุ่มตรวจชิ้นงานที่ผ่านการตรวจสอบแล้วอีกครั้งหนึ่ง โดยผู้รับผิดชอบในการสุ่มตรวจคือ หัวหน้างานในแผนก ขั้นตอนการประยุกต์ใช้นั้นแสดงในรูปที่ 5 ซึ่งการเพิ่มกระบวนการ IPQC นี้ จะใช้กับกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย และกระบวนการประกันคุณภาพขาออก

รูปที่ 5 ขั้นตอนการทำ IPQC ในกระบวนการตรวจสอบงานขั้นสุดท้าย และกระบวนการประกันคุณภาพขาออก

หลังจากประยุกต์ใช้ระบบการควบคุมคุณภาพด้วยหลักการ IPQC แล้ว ผลสรุปจำนวนชิ้นงานที่ตรวจสอบผิดพลาดหรือหลุดรอด (Escape) จากการตรวจสอบของพนักงานทั้ง 2 แผนก ในระหว่างวันที่ 18 พฤษภาคม ถึง 7 มิถุนายน 2555 สรุปผลได้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการตรวจสอบ จากการทำ IPQC ในกระบวนการตรวจตรวจสอบขั้นสุดท้าย และการประกันคุณภาพขาออก (ระหว่างวันที่ 18 พฤษภาคม - 7 มิถุนายน 2555)

	จำนวนชิ้นงานตรวจสอบ (ตัว)	**จำนวนชิ้นงานหลุดรอด (ตัว)**
กระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย	1440	23
กระบวนการประกันคุณภาพขาออก	270	0

จากตารางที่ 2 มีจำนวนชิ้นงานหลุดรอดเกิดขึ้นในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย แต่ไม่พบการหลุดรอด

ในกระบวนการประกันคุณภาพขาออก ดังนั้นสามารถสรุปได้ตามสมมติฐานในหัวข้อ 3.2 คือปัญหาส่วนใหญ่จะเกิดในแผนกตรวจสอบขั้นสุดท้าย ที่มีจำนวนพนักงานใหม่มากกว่าพนักงานเก่า ซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพและความสามารถในการตรวจวัดของเสีย (Detect) เนื่องจากกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย มีอัตราการหลุดรอดของงาน ในขณะที่กระบวนการประกันคุณภาพขาออกไม่มีชิ้นงานหลุดรอดเลย

ซึ่งจะทำการศึกษาสาเหตุของความผิดพลาดที่แท้จริงในการตรวจงานหลุดรอดของพนักงานเป็นรายบุคคล ซึ่งจะแสดงในหัวข้อถัดไป โดยที่ยังทำการประเมินพนักงานทั้งสองกระบวนการ คือตรวจสอบขั้นสุดท้าย และประกันคุณภาพขาออก ทั้งนี้เพื่อยืนยันสมมติฐานที่ตั้งไว้

3.5 ประเมินประสิทธิภาพการตรวจงานของพนักงานรายบุคคล โดยใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์ระบบการวัดแบบนับระยะสั้น (Short Method)

ประเมินพนักงานรายบุคคลทั้งสองแผนก คือ กระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย มีพนักงาน 48 คน และกระบวนการประกันคุณภาพขาออก มีพนักงาน 12 คน รวมจำนวนพนักงานทั้งสิ้น 60 คน โดยใช้ทฤษฎีวิเคราะห์ระบบการวัดแบบนับระยะสั้น ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1) คัดเลือก “คณะผู้ชำนาญ” โดยเลือกจากหัวหน้าแผนกประกันคุณภาพขาออก ที่ควบคุมการผลิตทุกผลิตภัณฑ์

2) กำหนด “รุ่นมาตรฐาน (Standard Lots)” ซึ่งประกอบด้วย ชิ้นงานตัวอย่างที่มีคุณภาพดีจำนวน 10 ตัว ชิ้นงานตัวอย่างที่คุณภาพไม่ดีจำนวน 10 ตัว และอีก 10 ตัว เป็นชิ้นงานคุณภาพก้ำกึ่ง (Marginal) ซึ่งแบ่งเป็นงานดีแบบก้ำกึ่ง 5 ตัว และงานไม่ดีแบบก้ำกึ่ง 5 ตัว

3) สุ่มเลือกพนักงานตรวจสอบงานมาครั้งละ 2 คน ให้ทำการตรวจวัดชิ้นงานตัวอย่างมาตรฐานที่จัดทำขึ้น โดยตรวจวัดงานคนละ 2 ครั้ง ด้วยการใช้รุ่นมาตรฐานตัวเดิม

4) ผู้ชำนาญบันทึกผลที่ได้จากการตรวจลงในแผ่นตรวจสอบ

5) จากนั้นทำการสุ่มพนักงานคนถัดไปมาประเมินจนครบ 60 คน

6) ประเมินความสามารถ 2 เงื่อนไข คือเปอร์เซ็นต์ความสามารถในการทำซ้ำของพนักงาน (% Appraiser Score) และเปอร์เซ็นต์ความไม่อคติ (Un-bias) ของพนักงาน

ตารางที่ 3 สรุปการประเมินประสิทธิภาพรายบุคคลที่ทำการตรวจวัดชิ้นงานรุ่นมาตรฐานคนละ 2 ครั้ง ครั้งละ 30 ชิ้น พบว่า พนักงานที่ได้คะแนน 100% คือตรวจงานผ่านทั้งความสามารถในการทำซ้ำ และความไม่อคติ มีจำนวน 14 และ 12 คน ซึ่งเป็นพนักงานจากกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย และประกันคุณภาพขาออก ตามลำดับ และมีพนักงานไม่ผ่านการประเมิน คือคะแนนไม่ถึง 100% หมายถึงไม่ผ่านการทำซ้ำ และ/ หรือ ไม่ผ่านความไม่อคติ จำนวน 34 คน โดยเป็นพนักงานในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย และเป็นพนักงานใหม่ที่อายุงานน้อยกว่า 1 ปี ทั้งหมด ซึ่งต้องได้รับการฝึกอบรมใหม่

นอกจากนี้เมื่อ วิเคราะห์ผลการตรวจวัดของพนักงานเป็นรายบุคคลจำนวน 14 คนที่ตรวจวัดงานหลุดรอดนั้น พบว่าโดยส่วนใหญ่เป็นความผิดพลาดประเภท 2 คือ ชิ้นงานไม่ผ่าน แต่ตรวจให้ผ่าน เป็นสัดส่วน 8% ส่วนประเภท 1 คือตรวจให้ไม่ผ่าน แต่ชิ้นงานคุณภาพผ่านเกณฑ์เป็นสัดส่วน 0.78% และประเภทผสม คือผลการตรวจงานทั้งสองครั้งของพนักงานให้ผลไม่เหมือนกัน มีสัดส่วน 1.96% ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 3 จำนวนพนักงานที่ผ่านการประเมินความสามารถในการทำซ้ำ และความไม่อคติ

(1) %ความสามารถในการทำซ้ำ (2) %ความไม่อคติของพนักงาน	ตรวจสอบงานขั้นสุดท้าย (48 คน)	ประกันคุณภาพขาออก (12 คน)
เท่ากับ 100% (ดีมาก)	14	12
น้อยกว่า 100% (ต้องหาสาเหตุ และแก้ไข)	34	-
รวม	48	12

หมายเหตุ ดีมาก คือผ่านทั้งเงื่อนไข (1) และ (2)
ต้องหาสาเหตุและแก้ไข คือไม่ผ่านเงื่อนไข ข้อใดข้อหนึ่ง หรือทั้งสองข้อ

ตารางที่ 4 ประเภทของความผิดพลาดในการตรวจวัดงานของพนักงาน 34 คนในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย

ความผิดพลาด	จำนวนครั้งความผิดพลาด (ตรวจสอบ 30 ชิ้น/ครั้ง)	เปอร์เซ็นต์
ประเภท 1 คืองานคุณภาพดี แต่ ประเมินไม่ผ่าน ทั้งสองครั้ง	8	0.78%
ประเภท 2 คืองานคุณภาพไม่ดี แต่ ประเมินให้ผ่าน ทั้งสองครั้ง	82	8%
ประเภทผสม คือประเมินทั้งสองครั้ง ผลไม่เหมือนกัน	20	1.96%

* พนักงานตรวจสอบคนละ 2 ครั้ง

3.6 การฝึกอบรมพนักงานใหม่ที่ไม่ผ่านการประเมินความสามารถในการตรวจวัดงาน

จากการประเมินประสิทธิภาพการตรวจวัดงานพนักงานในหัวข้อ 3.4 สรุปว่าพนักงานอายุงานน้อยกว่า 1 ปี ยังมีปัญหาการตรวจวัดงาน และควรได้รับการฝึกอบรมและทบทวนวิธีการปฏิบัติงานใหม่ ดังนั้นทางโรงงานได้จัดโปรแกรมการฝึกอบรมพนักงานใหม่เหล่านี้ สรุปในตารางที่ 5 ซึ่งแสดงตารางเวลาการฝึกอบรมพนักงานที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 34 คน ช่วงระยะเวลา 5 สัปดาห์ คือช่วงวันที่ 29 ตุลาคม - 1 ธันวาคม 2555 โดยมีขั้นตอนการฝึกอบรมดังนี้

1) อบรมและ ทำความเข้าใจกับพนักงานในเรื่องข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์ให้ถูกต้องและตรงกัน ซึ่งใช้เวลาในการอบรมพนักงานแบ่งตามกะการทำงานแต่ละกะ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละไม่เกิน 6 คน ใช้เวลาในการอบรมครั้งละ 3 วัน วันละ 2.5 ชั่วโมง

2) แนะนำและอบรมวิธีการตรวจวัดงานให้ถูกต้อง เช่น ลำดับการตรวจสอบ การจับชิ้นงาน วิธีทำความสะอาดข้อบกพร่องที่เกิดบนตัวงาน (ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ชิ้นงานผ่านเกณฑ์ได้) โดยเวลาในการอบรมแบ่งตามกะการทำงาน คือกลุ่มละ 12 คน อบรมครั้งละ 2 วัน วันละ 2.5 ชั่วโมง

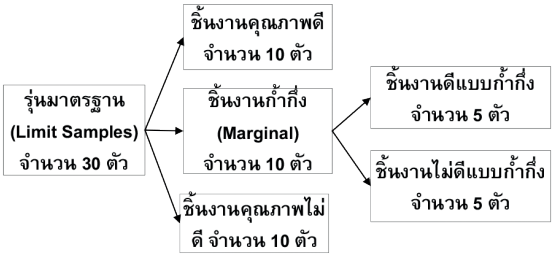
3) ประเมินประสิทธิภาพของพนักงานหลังจากรับการฝึกอบรมและแก้ไขแล้ว แสดงผลในตารางที่ 6 จะแสดงในหัวข้อ 3.8

ตารางที่ 5 ตารางการฝึกอบรม ช่วงวัน เวลา จำนวนวัน และจำนวนพนักงานที่เข้ารับการอบรมในแต่ละรอบ

หัวข้อการอบรม	ช่วงวัน	ช่วงเวลา	จำนวนวัน	กะ	ลำดับพนักงานที่เข้ารับการอบรม
ข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะของเสียลักษณะสำคัญที่พนักงานตรวจสอบผิดพลาด	29-31 ต.ค. 2555	14.30-17.00 น.	3 วัน	A	ลำดับที่ 1-6
	10-12 พ.ย. 2555			A	ลำดับที่ 7-12
	2-4 พ.ย. 2555			B	ลำดับที่ 13-17
	14-16 พ.ย. 2555			B	ลำดับที่ 18-22
	6-8 พ.ย. 2555			C	ลำดับที่ 23-28
	18-24 พ.ย. 2555			C	ลำดับที่ 29-34
อบรมการตรวจงานที่ถูกต้อง การจับชิ้นงานที่ถูกต้อง, การทำความสะอาดกำจัดคราบกาว ,น้ำยาที่ชิ้นงาน	22-23 พ.ย. 2555	14.30-17.00 น.	2 วัน	A	ลำดับที่ 1-12
	26-27 พ.ย. 2555			B	ลำดับที่ 13-22
	30-1 ธค. 2555			C	ลำดับที่ 23-34

3.7 จัดทำชิ้นงานตัวอย่าง (Limit Samples) ติดตั้งไว้ที่กระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย

ในกระบวนการประเมินประสิทธิภาพการตรวจงานของพนักงานรายบุคคล ได้มีการจัดทำชิ้นงานรุ่นมาตรฐาน ในการตรวจสอบพนักงานด้วย ดังนั้นหลังจากกระบวนการนี้ทางโรงงานจึงได้จัดทำชิ้นงานตัวอย่าง



รูปที่ 6 การกำหนดจำนวนชิ้นงานตัวอย่าง (Limit Samples)

ตัวอย่าง (Limit Samples) [5], [6] ซึ่งเหมือนกับ ชิ้นงานรุ่นมาตรฐาน คือประกอบด้วยชิ้นงานรวม 30 ตัว เป็นชิ้นงานคุณภาพดี 10 ตัว ชิ้นงานคุณภาพไม่ดี 10 ตัว และชิ้นงานก้ำกึ่ง 10 ตัว โดยแบ่งเป็นก้ำกึ่งแบบดี 5 ตัว และก้ำกึ่งแบบไม่ดี 5 ตัว เพื่อให้พนักงานใช้อ้างอิงในการตัดสินใจ กรณีพบปัญหาการตรวจงาน ระหว่างการตรวจสอบที่แผนกงาน

ชิ้นงานตัวอย่างนี้จะถูกติดตั้งไว้ในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย ควบคู่กับการทำงานของพนักงาน ดังแสดงหลักเกณฑ์การกำหนดการจัดทำในรูปที่ 6

3.8 ผลการฝึกอบรมพนักงานใหม่ในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย

จากการฝึกอบรมพนักงานใหม่ ในด้านความเข้าใจและข้อกำหนดผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนการตรวจงาน และการตรวจงานที่ถูกวิธี เพื่อให้พนักงานตรวจสอบมีความเข้าใจ และสามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง 100% เมื่อนำพนักงานทั้ง 34 คนมาทำการประเมินผลใหม่อีกครั้ง โดยใช้รุ่นมาตรฐานชิ้นงานเดิมที่เคยทดสอบพนักงานในการประเมินครั้งแรกก่อนการฝึกอบรม พบว่าพนักงานทั้ง 29 คน ผ่านการประเมินครบทุกคน คือมีคะแนนความสามารถในการทำซ้ำของพนักงานตรวจสอบ 100% และเปอร์เซ็นต์ความไม่อคติ 100% ทั้งคู่ และมีพนักงานจำนวน 5 คน ที่ต้องถูกประเมินใหม่มากกว่า 1 ครั้ง แต่ไม่เกิน 3 ครั้ง จนกว่าจะผ่าน ซึ่งถือว่าสมรรถนะของพนักงานทั้งหมดสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้และอยู่ในระดับที่ยอมรับ ดังสรุปในตารางที่ 6

อย่างไรก็ตามพนักงาน 5 คนนี้ ยังต้องเพิ่มรอบการฝึกอบรมในภายหลัง หรือด้วยจำนวนชั่วโมงที่มากกว่าอีก 29 คน ทั้งนี้เพื่อเพิ่มสมรรถนะและความชำนาญในการตรวจวัดงาน และการตัดสินใจ

ตารางที่ 6 จำนวนพนักงานที่ผ่านการทดสอบด้านความสามารถในการทำซ้ำ 100% และความไม่อคติ 100%

การทดสอบ	จำนวนพนักงาน (คน)
ผ่านการทดสอบครั้งที่ 1	29
ไม่ผ่านการทดสอบครั้งที่ 1 แต่ ผ่านการทดสอบได้ในครั้งต่อไป และไม่เกินครั้งที่ 3	5

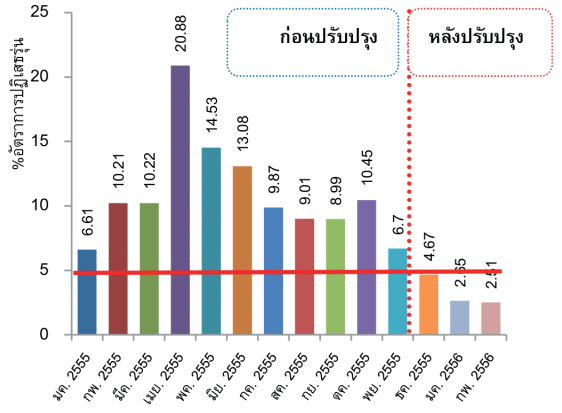
3.9 การจัดทำรายงานประจำวัน (Daily Report)

รายงานประจำวัน เป็นรายงานการแสดงอัตราการปฏิเสธรุ่น และจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นรายวัน เพื่อให้พนักงานรับทราบในช่วงก่อนเริ่มปฏิบัติงานทุกวัน สำหรับในโรงงานตัวอย่างนี้ ให้มีการทำรายงานประจำวันในทุกกะของการทำงานของพนักงาน โดยหัวหน้างานแต่ละกะจะรายงานค่าอัตราการปฏิเสธรุ่น ประเภท และจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละวันก่อนการเริ่มงาน ให้พนักงานได้รับทราบผลการทำงานของตนว่าอยู่ในระดับใด ต้องแก้ไข หรือปรับปรุงงานการตรวจสอบอย่างไร ทั้งนี้เพื่อให้พนักงานตระหนักรับรู้ และกระตือรือร้นในการปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดของตนอยู่เสมอ

3.10 มาตรการป้องกัน (Preventive Measures)

หลังจากทราบสาเหตุของปัญหาแล้ว และทำการปรับปรุงกระบวนการตรวจวัดชิ้นงานแล้ว การเตรียมมาตรการป้องกัน เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำในอนาคตควรต้องจัดทำ ซึ่งควรมีมาตรการดังต่อไปนี้

1) การฝึกอบรมพนักงานจะช่วยลดความเสี่ยงในการจัดการด้านคุณภาพ หรือความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นต่อคุณภาพ [7] ดังนั้นโรงงานตัวอย่างควรจัดโปรแกรม



รูปที่ 7 อัตราการปฏิเสธรุ่น ของผลิตภัณฑ์ A ที่ตรวจพบที่กระบวนการประกันคุณภาพขาออก ก่อนการปรับปรุง และหลังการปรับปรุง

การฝึกอบรมต่อเนื่อง อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง โดยเฉพาะพนักงานใหม่ควรได้รับการอบรมมากกว่าพนักงานเก่า เพื่อแนะนำ ขั้นตอนการตรวจสอบให้เข้าใจตรงกัน

2) การประเมินผลสมรรถนะการตรวจสอบ ควรกระทำควบคู่กับการฝึกอบรมพนักงาน

3) การขจัดสาเหตุของการเกิดของเสีย เพื่อให้พนักงานตรวจงานทำงานได้ง่ายขึ้น โดยทำการวิเคราะห์ชนิดของเสีย และหาสาเหตุการเกิด รวมทั้งหาวิธีป้องกันเพื่อแก้ไขให้ของเสียมีสัดส่วนลดลง

4. ผลการวิจัย

เมื่อพนักงานตรวจสอบงานทั้ง 34 คน ที่ผ่านการฝึกอบรมแล้ว ได้แยกย้ายกลับไปทำงานในกระบวนการตรวจสอบของตน ทางฝ่ายประกันคุณภาพ (Quality Assurance; QA) ของบริษัท ได้ทำการติดตามผลจากการทำงานจริงของพนักงานหลังการฝึกอบรม และ ได้ทำชิ้นงานตัวอย่าง ติดตั้งไว้ในแผนกงานเพื่อช่วยให้พนักงานใช้อ้างอิงในการตัดสินใจ และการรายงานประจำวัน เพื่อกระตุ้นให้พนักงานตระหนัก และรับทราบประสิทธิภาพการทำงานของตนแล้ว หลังจากนั้นฝ่ายประกันคุณภาพได้ทำการวิเคราะห์อัตราการปฏิเสธรุ่น ที่ตรวจพบในกระบวนการประกันคุณภาพขาออก ได้ผลอัตราการปฏิเสธรุ่น ลดลงจาก 11.98% เหลือ 3.26% โดยลดลงในระดับที่ต่ำกว่าค่าที่บริษัทกำหนด คือ 5% ดังแสดงในรูปที่ 7 ซึ่งเป็นค่าอัตราการปฏิเสธรุ่น ในช่วงเดือนธันวาคม 2555 - กุมภาพันธ์ 2556 โดยที่พนักงานในกระบวนการตรวจสอบงานยังเป็นชุดเดิมตลอดระยะเวลาการวิจัย

5. อภิปรายผลและสรุป

ผลการดำเนินการปรับปรุง โดยใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์ระบบการวัดแบบนับระยะสั้น (Short Method) ในการประเมินพนักงานตรวจวัดงาน ในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย และประกันคุณภาพขาออก ทั้งนี้เพื่อวิเคราะห์สมรรถนะพนักงาน และหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งในงานวิจัยวิเคราะห์ผลการตรวจวัดงานของพนักงานและพบว่าสาเหตุของการเกิดการปฏิเสธรุ่นที่เพิ่มเกินกว่าค่าที่โรงงานยอมรับ เกิดเนื่องจากประสิทธิภาพของพนักงานที่อายุงานน้อยกว่า 1 ปี ทำการตรวจวัดงานมีการหลุดรอดงานที่ไม่ผ่านคุณภาพสูง

แนวทางการแก้ปัญหา คือ การจัดโปรแกรมฝึกอบรมพนักงานที่มีอายุการทำงานน้อยกว่า 1 ปี ทั้งนี้ให้พนักงานเหล่านั้นรับทราบข้อกำหนดมาตรฐานชิ้นงานและวิธีการตรวจวัดที่ถูกต้อง ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ไขข้อบกพร่องพนักงาน นอกจากนี้หลังจากการฝึกอบรมยังได้ทำการประเมินสมรรถนะการตรวจสอบพนักงานอีกครั้ง และเมื่อพบพนักงานยังตรวจงานไม่ผ่านเกณฑ์ก็จะทำการทดสอบใหม่ และพนักงานสามารถผ่านเกณฑ์ได้ด้วยจำนวนครั้งการทดสอบไม่เกิน 3 ครั้ง

งานวิจัยนี้ยังได้ทำการเพิ่มระบบการตรวจสอบภายในกระบวนการผลิต หรือ IPQC เพื่อช่วยตรวจสอบและยืนยันงานที่ผ่านการตรวจจากพนักงานแล้วว่าถูกต้องหรือไม่อีกครั้ง นอกจากนี้ยังได้เพิ่มการจัดทำชิ้นงานตัวอย่าง โดยติดตั้งไว้ในสายการตรวจสอบ เพื่อให้พนักงานใช้อ้างอิงการตัดสินใจ กรณีให้ผ่านหรือไม่ผ่านของชิ้นงาน ซึ่งนำไปสู่การลดอัตราการปฏิเสธรุ่นสินค้า

ในที่พบในแผนกประกันคุณภาพขาออกได้อย่างมาก จากที่มีปัญหาอัตราการปฏิเสธรุ่น 11.98% เหลือ 3.26%

อย่างไรก็ตามการแก้ไขกระบวนการตรวจสอบงานเป็นการแก้ไขที่ปลายเหตุ สิ่งที่ต้องปรับปรุงต่อไปคือ การหาสาเหตุของการเกิดของเสีย หรือข้อบกพร่อง และหาวิธีการปรับปรุงการผลิตเพื่อให้จำนวนของเสียที่ตรวจพบลดน้อยลง พนักงานตรวจงานก็จะทำงานได้ง่ายขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] K. Ploypanichcharoen, *Measurement System Analysis (MSA): processing with MINITAB*, 3rd ed. Bangkok: Technology Promotion Association (Thailand - Japan), 2003 (in Thai).

[2] V. Pukpasuk and A. Kengpol, "Defect Reduction in Chromium Plating Process by Applying Six Sigma Solution: A Case Study of a Chromium Plating Factory," *The Journal of KMUTNB*., vol. 18, no. 2, pp. 33-42, May - August 2008 (in Thai).

[3] S. Wongpeng and R. Kanjana, "Analysis of Measurement System of Plastic Department: Case study the agricultural equipment parts industry," in *Proceeding of Industrial Engineering Network 2011*, Oct. 20-21, 2011 pp. 2026-2032 (in Thai).

[4] Y. Nayatani, T. Eiga, R. Futami, and H. Miyagawa, translated by W. Simachokedee, *7 Tools of Quality to a New Era*, 1st ed. Bangkok: Technology Promotion Association (Thailand - Japan), 1998 (in Thai).

[5] D. Boothby, A. Dufour, & J. Tang, "Technology adoption, training and productivity performance," *Research Policy*, vol. 39, Issue 5, 2010, pp. 650-661.

[6] S. Chamart, T. Boonyasopon, W. Simachokedee, and Y. Bunterngchit, "Training Module Development for Automotive Part Industry Employees to Reduce Defectives in Manufacturing Processes," *The Journal of KMUTNB*., vol. 22, no. 3, pp. 669-677, September-December 2012 (in Thai).

[7] M. Cotterchio, J. Gunn, T. CoYll, P. Tormey, and M. A. Barry, "Effect of a manager training program on sanitary conditions in restaurants," *Public Health Reports*, vol. 113, no. 4, 1998, pp. 353-358.