รหัสบทความ SEITS 17

การกำหนดอายุการใช้งานของฮีตซีลอลูมิเนียมเกรด7022 เพื่อป้องกันเครื่องจักรหยุดการทำงานในสายการผลิต

Determination of service life of HEATSEAL Aluminum Grade 7022 To prevent downtime of machines in the production line

ปิยวัฒน์ ชิงรัมย์[1*], วิวัฒน์ ภักดี[1], ณัฐวุฒิ พุฒเพ็ง[1], สมภพ ทิมดิษฐ์[2] , ชัยพล ผ่องพลีศาล[2]

[1] นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

[2] อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ; ie.engineer@kbu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดอายุการใช้งานของ HEATSEAL N70 โดยมีวัสดุอลูมิเนียมเกรด7022 เป็นส่วนประกอบหลักเพื่อหาแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพสายการผลิตของแบตเตอรี่ ได้แก่ 1) การระบุจำนวนการผลิตของแบตเตอรี่ที่สามารถผลิตได้ของตัวอุปกรณ์ HEATSEAL N70 2) การกำหนดงบประมาณในการสร้าง HEATSEAL N70 ในปีที่เกิดความเสียหาย โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ถึงสาเหตุของระยะเวลาการใช้งานของอุปกรณ์ HEATSEAL N70 ในการผลิตแบตเตอรี่และการหยุดทำงานของสถานีงานและหาแนวทางในการแก้ไข โดยศึกษาถึงสาเหตุของปัญหาโดยใช้ข้อมูลอ้างอิงในการผลิตย้อนหลัง 1-3 ปี ของจำนวนการผลิตทั้งหมดออกมาโดยจำนวนของเสียที่ได้จากการที่ชิ้นงานในกระบวนการเกิดความเสียของ HEATSEAL N70 ได้หมดอายุการใช้งานในปีการผลิตปี 2564 มีจำนวนผลิตอยู่ที่ 200,921 ลูก เกิดของเสียเดือนล่ะ 150 ลูก รวมยอดของเสียตลอดปี 1,800 ลูก (เฉลี่ยต่อปี0.89%) ผลการทดลองสร้างและกำหนดอายุการใช้งาน HEATSEAL N70 โดยจะเปรียบเทียบระหว่างชิ้นงานตัวเก่าที่ยังไม่ได้มีการระบุจำนวนแบตเตอรี่ที่ผลิตและวันที่หมดอายุการใช้งาน ดันนั้นจากการทดลองชิ้นงานตัวใหม่ที่สร้างขึ้นมา จะมีการระบุจำนวนชิ้นงานแบตเตอรี่ที่จะสามารถผลิตได้มากที่สุดคือจำนวน 400,000 ลูก และมีจำนวนการใช้งานอยู่ได้ถึง 2 ปี ตามชุดข้อมูลที่จัดเก็บมาในปีการผลิต พ.ศ. 2562 - พ.ศ. 2564

คำสำคัญ : กำหนดอายุการใช้งาน; HEATSEAL; BREAKDOWN

Abstract

The objective of this research is to determine the service life of HEATSEAL N70 with 7022 grade aluminum material. It is a key component to find ways to improve battery production line efficiency. The battery capacity of the HEATSEAL N70 body 2) Budgeting to build the HEATSEAL N70 in the year of the crash. The researcher has studied and analyzed the reasons for the duration of use of the HEATSEAL N70 device in the production of batteries and the downtime of the work station and find a solution. The cause of the problem is studied using reference data for the past 1-3 years of production. Of the total number of production the amount of waste generated by the process component failure of the HEATSEAL N70 has reached the end of its useful life. In the production year of 2021, the number of products produced is 200,921 units, resulting in 150 pieces of waste per month, including 1,800 pieces of total waste throughout the year (an average of 0.89% per year). between the old parts for which the number of batteries produced and the expiration date has not been specified. pushed from the experiment of the new workpiece that was created The maximum number of battery parts that will be able to be produced is 400,000 units and will last up to 2 years according to the data set collected in the 2019-2021 production year.

Keywords : Determine the expiration date; HEATSEAL; BREAKDOWN

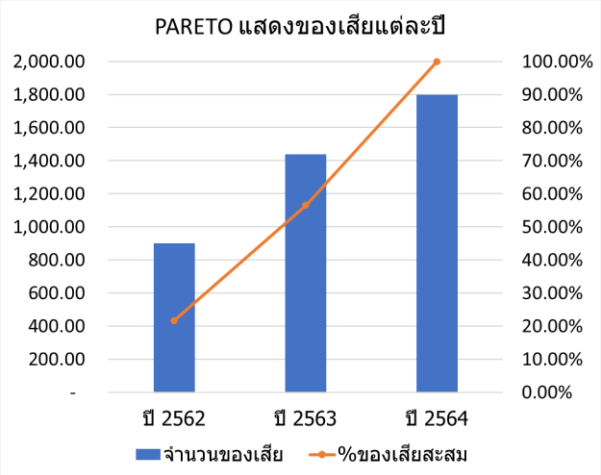
1. บทนำ (Introduction)

อุตสาหกรรมโดยส่วนใหญ่พึ่งพาเครื่องจักรในการผลิตการทำงานและสมรรถนะของเครื่องจักรจึงเป็นสิ่งสำคัญและส่งผลต่อการผลิตและปริมาณการผลิต ซึ่งการผลิตในงานด้านสายการผลิตแบตเตอรี่จะต้องอาศัยอุปกรณ์เครื่องมือในการผลิตโดยเรียกในศัพท์พื้นฐานว่าToolingในการตรวจสอบและวิเคราะห์สภาพการใช้งานของToolingเป็นกระบวนการสำคัญในการติดตามสภาพเครื่องมือเพื่อตรวจสอบเช็คและบำรุงรักษาให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งสามารถดำเนินการได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับความหลากหลายของเทคโนโลยีที่ใช้ในการวิเคราะห์และตรวจติดตามสภาพเครื่องมือ เช่น การตรวจวิเคราะห์อายุการใช้งานของเครื่องมือ การใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิในการทำงานของ HEATSEAL N70 และการตรวจสภาพของการละลายวัสดุในการทำ HEATSEAL N70 เพื่อป้องกันกรณีชิ้นงานหมดอายุการใช้งาน

ผลเสียที่ตามมาคือการเกิด BREAKDOWN ซึ่งถ้าเกิดความเสียหายเครื่องมือและเครื่องจักรเกิดความชำรุดประสิทธิภาพการผลิตลดลงและเกิดของเสียขึ้นมาเนื่องจากอุปกรณ์มีประสิทธิในการใช้งานไม่เต็มที่เพราะถ้ายังใช้งานต่อก็จะทำให้ความร้อนของ HEATSEAL N70 ในการเชื่อมฝาแบตเตอรี่และเปลือกแบตเตอรี่เกิดช่องว่างเชื่อมติดไม่สนิทกัน เพราะสาเหตุนี้จึงเป็นสาเหตุที่เกิดของเสียขึ้นมาและไม่สามารถทำงานต่อได้เนื่องจากสภาพเก่าและเกินอายุการใช้งาน ทำให้สายการผลิตไม่สามารถเดินงานต่อได้และจะเกิด BREAKDOWN ขึ้นมาจำนวนการผลิตและการส่งออกก็จะลดลงไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่วางแผนผลิตไว้

จักรี อุดมดี การลดของเสียที่พบในกระบวนการผลิตแบตเตอรี่รถยนต์ของบริษัทที่ใช้เป็นกรณีศึกษา โดยใช้เครื่องมือสองชนิดเครื่องมือแรกคือ เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ประการ (7 QC Tools) เพื่อพิจารณาถึงสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพในกระบวนการ
นาย ธวัชชัย ภัควิทูรชัย วิศวกรรมเครื่องกล มหาลัยวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เรื่อง การประเมินอายุการใช้งานที่เหลืออยู่ของท่อ Radiant coils ที่ถูกใช้งานที่อุณหภูมิสูงภายในอุปกรณ์ Fired heater ทำการตรวจสอบด้วยสายตา โดยเป็นการตรวจสภาพทั่วไปและตรวจหาความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นกับชิ้นส่วนภายในอุปกรณ์

ดังนั้นการศึกษาและค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้จึงทำการศึกษาและวิเคราะห์ถึงสาเหตุของระยะเวลาการใช้งานของอุปกรณ์ของเครื่องจักรในการผลิตแบตเตอร์รี่และการหยุดทำงานของสถานีงานและหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาของเครื่องจักรหยุดการทำงาน โดยศึกษาถึงสาเหตุของปัญหาโดยใช้ข้อมูลอ้างอิงในการผลิตย้อนหลัง 1-3 ปี ของจำนวนการผลิตงานออกมาหลังจากนั้นจะหาแนวทางที่จะช่วยทำให้เวลาที่สูญเสียไปเนื่องจากเครื่องจักรหยุดการทำงานทำให้เกิด BREAKDOWN ลดน้อยลง

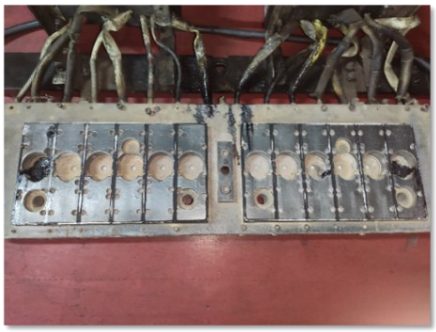


รูปกราฟที่ 1 แสดง Pareto Chart จำนวนของเสียและของเสียสะสมในการผลิตปี 2562-2564

การตั้งคำถามสาเหตุของปัญหา

What	HEATSEALเกิดความเสียหายและชำรุดทำให้การไลน์ผลิตไม่สามารถผลิตงานต่อได้เกิดBREAKDOWNขึ้นมา
Who	หัวหน้าและพนักงานProduction
When	เมื่อชิ้นงานใช้งานในการผลิตอย่างต่อเนื่อง
Where	สถานีงานHEATSEAL
Why	HEATSEALไม่ได้มีการกำหนดอายุการใช้งานและจำนวนลูกแบตเตอรี่ในการผลิต
How	ตรวจสอบข้อมูลการผลิตย้อนหลัง 1-3 ปี วิเคราะห์และกำหนดจำนวนที่จะสามารถผลิตแบตเตอรี่ได้ออกมาได้

ภาพที่ 1 แสดงวิเคราะห์โดยใช้หลักการตั้งคำถาม 5W1H



ภาพที่ 2 HEATSEAL N70 ที่เกิดความเสียหายไม่สามารถใช้งานต่อได้

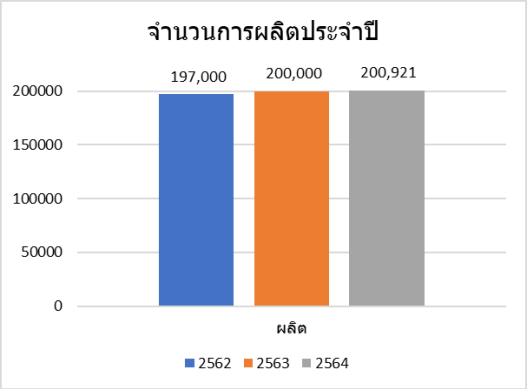
วิธีสังเกต HEATSEAL ที่มีเสียหายคือ จะมีลักษณะที่ผิวมีความผุพัง ผิวอลูมิเนียมไม่เรียบ มีตุ่มขึ้นบริเวณหน้าสัมผัส เนื่องจากใช้งานมานานและอีกลักษณะหนึ่งที่เสียคือฮีตเตอร์เสียจะทำให้ไม่สามารถใช้งานต่อได้เพราะฮีตเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่ปล่อยความร้อนให้กับ HEATSEAL N70 นั้นเอง

ภาพที่ 3 HEATSEAL N70 ที่จำเป็นต้องสร้างใหม่ขึ้นมาทดแทนตัวเก่า

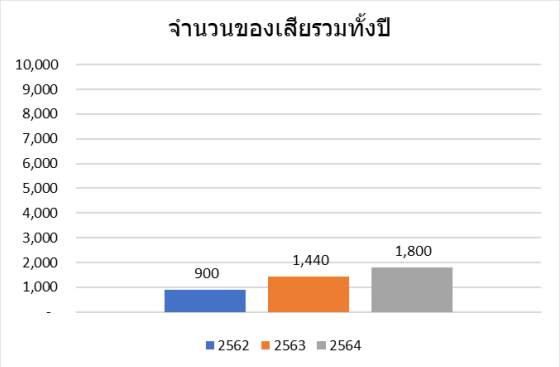
2. วิธีการวิจัย (Methodology)

2.1 การศึกษาต้นแบบในการทำอ้างอิงของรุ่นผลิตแบตเตอรี่ในการทำ HEATSEAL N70 (Prototype Model) โดยผู้จัดทำนั้นได้เล็งเห็นว่าควรนำรุ่นที่ควรทำอ้างอิงในการกำหนดอายุของ HEATSEAL N70 อ้างอิงจากรุ่นที่มียอดในการผลิตมากที่สุดของในแต่ละปีการผลิตแบตเตอรี่ออกมาโดยที่การที่จะรู้ว่ารุ่นไหนมีการผลิตมากที่สุด เราต้องทำการติดต่อขอข้อมูลกับฝ่ายวางแผนงานในการผลิตซึ่งจะมีการเก็บข้อมูลของการผลิตไว้ในทุกปีดังนั้น เราจึงรู้ได้ว่ารุ่นไหน

ผลิตมากที่สุด โดยจากข้อมูลที่ได้นั้นคือแบตเตอรี่รุ่น N70 นั้นเอง



รูปกราฟที่ 2 กราฟแสดงจำนวนการผลิตแบตเตอรี่ N70 ในช่วงปีการผลิต พ.ศ.2562-2564

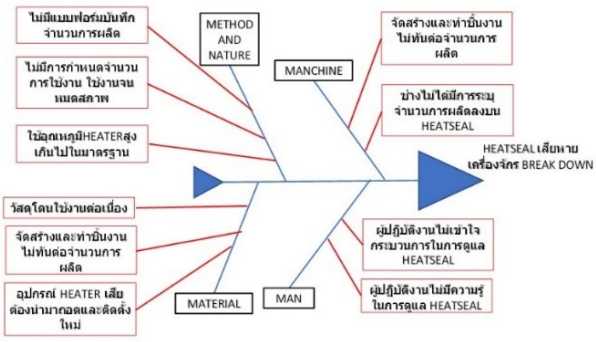


รูปกราฟที่ 3 กราฟแสดงจำนวนของเสียจากกระบวนการ HEATSEAL ในปี พ.ศ.2562-2564

โดยจำนวนของเสียที่ได้จากการที่ชิ้นงานในกระบวนการเกิดความเสียและเนื่องจากตัว HEATSEAL N70 ได้หมดอายุการใช้งานและเกิดการ BREAKDOWN โดยปีการผลิตปี 2562 มีจำนวนผลิตอยู่ที่ 197,000 ลูก เกิดของเสียเดือนล่ะ 75 ลูกรวมยอดของเสียตลอดปี 900 ลูก (เฉลี่ยต่อปี0.45%) ปีการผลิตปี 2563 มีจำนวนผลิตอยู่ที่ 200,000 ลูก เกิดของเสียเดือนล่ะ 120 ลูกรวมยอดของเสียตลอดปี 1,440 ลูก (เฉลี่ยต่อปี0.72%) ปีการผลิตปี 2564 มีจำนวนผลิตอยู่ที่ 200,921 ลูก เกิดของเสียเดือนล่ะ 150 ลูกรวมยอดของเสียตลอดปี 1,800 ลูก(เฉลี่ยต่อปี0.89%)โดยการเกิดความเสียหายในการผลิต 1 ครั้ง ไลน์ผลิตจะเกิดการ BREAKDOWN ครั้งล่ะ 1 ชั่วโมง เฉลี่ยต่อเดือนตกเดือนล่ะ 15 ชั่วโมงเฉลี่ยต่อปี 180 ชั่วโมงและการทำงานทั้งหมดต่อวันอยู่ที่15 ชั่วโมงรวมเวลาโอทีเฉลี่ยต่อปีอยู่ที่ 5,400 ชั่วโมง คำนวณเวลาที่สูญเสียไปอยู่ที่ (3.33%)ต่อปี

2.2 กำหนดอายุการใช้งานHEATSEAL N70

โดยเราจะได้ข้อมูลในการผลิตแบตเตอรี่ในปี 2564 จำนวนแบตเตอรี่ N70 ที่ผลิตในปี 2562-2564 มีจำนวนทั้งหมด 400,921 ลูก ซึ่งสาเหตุทำไมถึงเลือกใช้ยอดจำนวนการผลิตในปีนี้ เนื่องจากในปีการผลิตล่าสุดได้มีการเกิดความเสียหายและหมดอายุของ HEATSEAL N70 พอดีผู้จัดทำเลยเล็งเห็นว่าควรใช้ข้อมูลยอดผลิตในปีนี้เป็นตัวกำหนดตัวต้นแบบในการกำหนดอายุการใช้งานของ HEATSEAL N70 เป็น MODELที่ผลิตเยอะที่สุดและเกิดความเสียหายเร็วที่สุดเพราะมีอัตราการผลิตมากสุดในปีการผลิต 2ปีนี้มียอดการผลิตอยู่ที่ 400,921 ลูกแบตเตอรี่ จำนวนการผลิตต่อวันอยู่ที่ 558 ลูก เวลาการผลิต 4 ชั่วโมง ระยะเวลาในการใช้ HEATSEAL N70 อยู่ที่ 1.5-2 ปี ซึ่งเป็นรุ่นที่ผลิตเยอะที่สุดในสองปีที่ผ่านมา



ภาพที่ 4 แผนผังก้างปลาวิเคราะห์การกำหนดระยะเวลาใช้งานและจำนวนลูกที่ผลิต

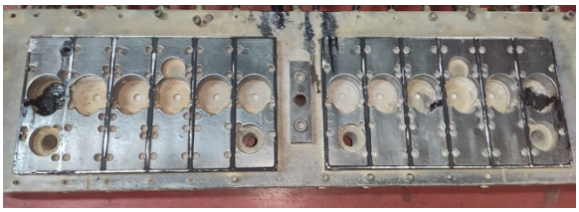
2.3 วัสดุที่นำมาใช้ในการสร้าง HEATSEAL N70

ในการการสร้างนั้นเราต้องหาวัสดุที่มีความทนการต่อการกัดกร่อนและมีน้ำหนักเบาและมีการนำความร้อนที่ดีในการละลายเปลือกและฝาแบตเตอรี่ ดังนั้นเราจึงเลือกวัสดุอลูมิเนียมเกรด7022 ในการสร้าง HEATSEAL N70

3. ผลการวิจัย (Results)

ผลการทดลองสร้างและกำหนดอายุการใช้งาน HEATSEAL N70 โดยจะเปรียบเทียบระหว่างชิ้นงานตัวเก่าที่ยังไม่ได้มีการระบุจำนวนแบตเตอร์รี่ที่ผลิตและวันที่หมดอายุการใช้งาน ดังนั้นผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองมีดังนี้

3.1 ชิ้นงานตัวใหม่ที่สร้างขึ้นมามีการระบุจำนวนชิ้นงานแบตเตอรี่ที่จะสามารถผลิตได้มากที่สุดจำนวน 400,000 ลูก และมีจำนวนการใช้งานอยู่ถึง 2ปี ตามชุดข้อมูลที่จัดเก็บมาในปี พ.ศ. 2562- พ.ศ. 2564



ภาพที่ 5 HEAESEAL N70 วัสดุอลูมิเนียม7022 ตัวเก่าที่มีความเสียหายใช้งานต่อไม่ได้

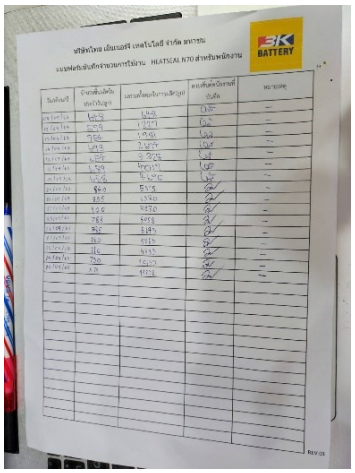
3.2 การสร้างและประกอบ

ระบุวันที่และจำนวนการผลิต HEATSEAL N70 ลงไปในชิ้นงานโดยระบุวันที่สร้างชิ้นงานและวันหมดอายุการใช้งานของชิ้นงาน HEATSEAL N70 และได้ผลตอบรับพบว่าทำให้ในการขึ้นผลิตงานมีความชัดเจนขึ้นและสามารถตรวจสอบอายุการใช้งานได้ โดยอ้างอิงจากจำนวนลูกและปีการผลิต

ภาพที่ 6 HEAESEAL N70 วัสดุอลูมิเนียม7022 ตัวใหม่ที่มีการระบุวันที่และจำนวนลูกในการผลิต

3.3 การออกแบบฟอร์มบันทึกจำนวนการผลิตในแต่ละวัน

สร้างแบบฟอร์มบันทึกจำนวนลูกการผลิต



ภาพที่ 7 ฟอร์มบันทึกจำนวนการผลิตในแต่ละวัน

3.4 การประชุมกำหนดงบประมาณในการสร้างชิ้นงานใหม่ในปีที่ครบกำหนดอายุการใช้งาน

จัดทำการประชุมหารือเรื่องการสร้าง HEATSEAL N70 ในระหว่างฝ่ายDesignกับฝ่ายMachine Shop จำนวนการผลิตที่ใช้งานได้ของHEATSEALอยู่ที่ 400,000 ลูก สามารถใช้งานได้ระหว่างวันที่ 30/08/65 ถึงวันที่ 30/08/67 ระยะเวลา 2 ปี งบประมาณทั้งหมดในการสร้างขึ้นมาอยู่ที่ 58,000 บาท

ภาพที่ 8 จัดทำการประชุมหารือเรื่องการสร้าง HEATSEAL N70

3.5 จากการทดลอง

จากการทดลองการกำหนดอายุการใช้งานของ HEATSEAL N70 และทำแบบฟอร์มการบันทึกจำนวนในการผลิตทำให้ในส่วนสายการผลิตสามารถตรวจเช็คจำนวนการผลิตได้ในแต่ละวัน และสามารถตรวจเช็คจำนวนการผลิตต่อเดือนและต่อปีได้

4. การอภิปราย (Discussion)

4.1 เป็นการตรวจสอบอายุการใช้งานของ HEATSEAL N70 ในวันที่เริ่มใช้งานและวันหมดอายุการใช้งานและจำนวนที่ใช้ในการผลิตทั้งหมดโดยอ้างอิงข้อมูลการผลิตย้อนหลัง 1-3 ปี

4.2 เป็นการกำหนดต้นทุนในสร้างขึ้นมาใหม่ในปีที่จะหมดอายุการใช้งาน โดยต้นทุนที่สร้างจะขึ้นอยู่กับขนาดของผลิตภัณฑ์แบตเตอรี่ ความกว้าง ความยาว ความสูง

4.3 เป็นการระบุอายุการใช้งานและจำนวนที่ใช้ในการผลิตเพื่อป้องกันการเกิด BREAKDOWN เพื่อไม่ให้เกิดของเสียและสูญเสียเวลาในการส่งออก

4.4 สามารถนำขั้นตอนและวิธีการนี้ ไปใช้ในโรงประกอบแบตเตอรี่ต่างๆในโรงงานได้โดยมีโรงประกอบแบตเตอรี่จำนวน 2 โรงการผลิต คือ 1. โรงประกอบแบตเตอรี่SMF

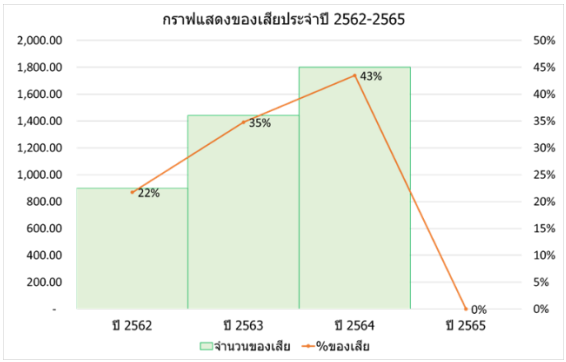
2. โรงประกอบแบตเตอรี่โฟล์คลิฟท์

ภาพที่ 9 สถานีงาน HEATSEAL BATTERY SMF

ภาพที่ 10 สถานีงาน HEATSEAL BATTERY โฟล์คลิฟท์

5.สรุปผล (Conclusion)

การกำหนดอายุการใช้งานของ HEATSEAL สำหรับการขึ้นชิ้นงานเครื่อง CNC และจำนวนการผลิตและปีที่หมดอายุการใช้งาน ได้ทำการสร้างขึ้นมาใหม่และได้ผลตอบรับพบว่าทำให้ในการขึ้นผลิตงานมีความชัดเจนขึ้นและสามารถตรวจสอบอายุการใช้งานได้ โดยอ้างอิงจากจำนวนลูกและปีการผลิตได้ระบุบนตัว HEATSEAL N70 และทำให้การเกิดของเสียในกระบวนลดลงและไม่เกิดขึ้นอีกต่อไป



รูปกราฟที่ 4 กราฟเปรียบเทียบของเสียก่อนทำและหลังทำ

6. กิติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

1. โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนจาก บริษัทไทย เอ็นเนอร์จี สโตรเรจ เทคโนโลยี จำกัด ในการจัดสรรงบประมาณในการทำโครงการนี้ เป็นเงินจำนวน 58,000 บาท ในการทำตัวต้นแบบการกำหนดอายุ HEATSEAL N70

2. ผู้ให้คำปรึกษาโครงการ นาย จงจิตต์ ชิงรัมย์ หัวหน้าฝ่ายซ่อมบำรุง

7. เอกสารอ้างอิง (References)

[1] จักรี อุดมดี การลดของเสียในกระบวนการผลิตแบตเตอรี่รถยนต์ วิศวกรรมศาสตร์ มหาลัยวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

[2] ธวัชชัย ภัควิทูรชัย การประเมินอายุการใช้งานที่เหลืออยู่ของท่อ Radiant coils ที่ถูกใช้งานที่อุณหภูมิสูงภายในอุปกรณ์ Fired heater วิศวกรรมเครื่องกล มหาลัยวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี