รหัสบทความ SEITS 86

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตคัตติ้งทูลส์สเต็ปดิวคาร์ไบด์ความเที่ยงตรงสูง

Increase productivity of precision step drill carbide cutting tools

สหัศวรรษ พรดี[1*], หทัยชนก ชาสุดสี[1], สหรัตน์ วงษ์ศรีษะ[2]
ณิชาพัฒน์ กิตติราช[3], ศราวุธ ทองจันทร์[3], ศรณรินทร์ ไฮวัง[3]

[1] สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต bookframe518@gmail.com
[2] สาขาวิชาวิศววกรรมการจัดการอุตสาหการเพื่อความยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
[3] บริษัท เจ เค พรีซิชั่น จำกัด http://www.jkprecision.co.th/

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดของเสียจากการผลิตสว่านทังสเตนคาร์ไบด์ความเที่ยงตรงสูง จากของเสียจำนวน 7,256 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 15.76 ของยอดการผลิตทั้งหมด สาเหตุเกิดจากการขึ้นรูปด้วยหินเจียระไนที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน จากการวิเคราะห์และใช้ข้อมูลทางสถิติ การใช้แผนภูมิฮีสโตแกรม เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตโดยประยุกต์ใช้ ซิกซ์ ซิกม่า การปรับปรุงกิจกรรมการทำงาน วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยแผนผังสาเหตุและผล และศึกษาวัสดุเชิงวิศวกรรมเพื่อวิเคราะห์สมบัติของวัตถุดิบ หลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตในขั้นตอนการเจียระไนร่องคมตัด (Flute Helix) พบว่า ของเสียลดลงเป็นร้อยละ 11.15 และต้นทุนของเสียลดลงจาก 1,027,922 บาทต่อเดือนเป็น 728,025 บาทต่อเดือน หรือร้อยละ 70.79 พร้อมกับการนำแนวทางดังกล่าวไปประยุกต์ใช้เพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิตเครื่องมือตัดชนิดอื่นๆต่อไป

คำสำคัญ : สเต็ปดิว , ทังสเตนคาร์ไบด์ , การเพิ่มประสิทธิภาพ, การลดต้นทุน , การลดของเสีย

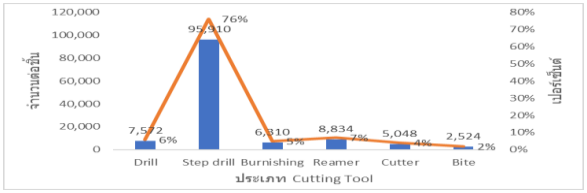
Abstract

The objective of this research aims to reduce waste from production Tungsten Carbide Drill high precision. From waste amount 7,256 pieces think is 15.76 % elite total production cause caused by forming with grinding stone that does not follow standard. From analysis and use statistical data. Using the histogram chart to develop production process by applies Six Sigma. Improvement activity operation analyze cause of the problem with cause and effect diagrams. And study engineering materials to analyze the properties of raw materials after improvement. Production process in steps uncut Flute Helix found that waste lessen is 11.15%, cost waste from 1,027,922 baht per month is 728,025 baht per month or 70.79 %. Ready back the process as stated practical used to reduce waste in the production process of other types of cutting tools.

Keywords : Step drill , tungsten carbide , Optimization , Cost reduction , Waste reduction

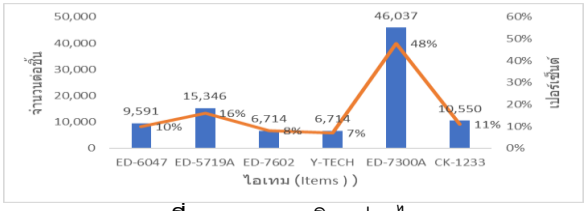
1. บทนำ (Introduction)

การผลิตในปี พ.ศ. 2564 มียอดขายพิจารณาจากจำนวนสั่งผลิตทั้งหมด มีจำนวน 126,198 ชิ้น เป็นเงิน 105,445,732 บาท สว่านสเต็ปดิวทังสเตนคาร์ไบด์ความเที่ยงตรงสูง มีการสั่งผลิตจำนวนมากที่สุดดังภาพที่ 1 จำนวน 95,910 ชิ้น ร้อยละ 76 เป็นเงิน 80,138,756 บาท



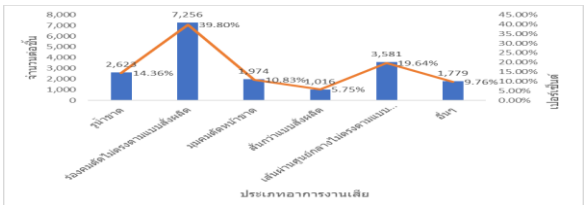
ภาพที่ 1 ยอดสินค้าที่ผลิตปี พ.ศ. 2564

จากข้อมูลการทผลิต ไอเทมที่มียอดการขายมากที่สุดดังภาพที่ 2 คือ ไอเทม ED-7300A จำนวนสั่งผลิต 46,037 ชิ้น ร้อยละ 48 และไอเทม Y-TECH มียอดการขายน้อยที่สุด จำนวนสั่งผลิต 6,714 ชิ้น ร้อยละ 7



ภาพที่ 2 ยอดการผลิตแต่ละไอเทม

ประเภทอาการของเสียในการผลิตดังภาพที่ 3 งานเสียทั้งหมด 18,229 ชิ้น ปัญหาที่เกิดขึ้นมากที่สุด คือ การเจียระไนร่องทำคมตัด ที่แผนก Tool Grinder 1 (TG1) จำนวน 7,256 ชิ้น ร้อยละ 39.80 สาเหตุเกิดจากวิธีการทำงานและการเลือกใช้หินเจียระไน



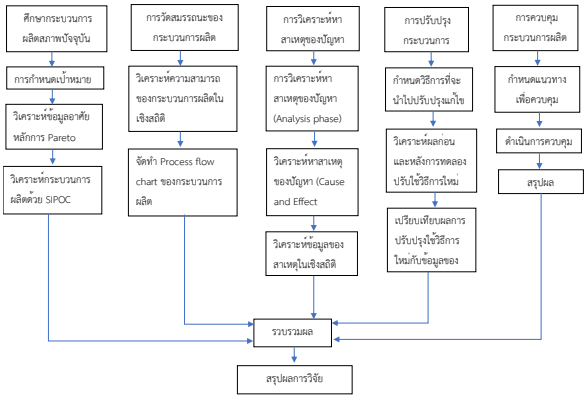
ภาพที่ 3 อาการของเสียในการผลิต

จากวิธีการปฏิบัติงานในองค์กรหากมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การมองหาแนวทางใหม่ๆ การทำงานที่มีความแตกต่างไปจากเดิม การปรับปรุงรูปแบบและวิธีการต่างๆในองค์กร[1] เพื่อให้เกิดการพัฒนาในด้านประสิทธิภาพ และประสิทธผลขององค์กรถือว่าเป็นการพัฒนาที่ไม่หยุดนิ่ง ซึ่งจะส่งผลให้องค์กรมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น แนวทางการปรับปรุงให้การผลิตมีประสิทธิภาพสูงขึ้น จากศึกษางานวิจัย คุณชนิกานต์ เฉลมงาม[2] ทำการวิจัยเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการขัดชิ้นงาน โดยการศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะเฉพาะของหินขัด และวิเคราะห์ของตัวหินขัดที่สามารถปรับแต่งให้เหมาะกับการใช้งาน ซึ่งจากการทดลองหินขัดที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่สุด การเพิ่มความเร็วรอบหมุนของหินขัดจาก 60 รอบ/นาที เป็น 70 รอบ/นาที จะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตลดลงถึงร้อยละ 51.18 จาก 0.0015 บาทต่อชิ้น เป็น 0.00073 บาทต่อชิ้น การปรับปรุงประสิทธิภาพดังกล่าวสามารถทำให้ต้นทุนลดลง งานวิจัยคุณ Anthony Beaucamp และคณะ[3] ได้ศึกษาเรื่อง . Advances in grinding tools and abrasives, CIRP Annals – Manufacturing ทำการศึกษาโครงสร้างระดับจุลภาคของล้อหินเจียระไนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพจากล้อหินเจียระไน โดยการวิเคราะห์โครงสร้างระหว่างเม็ดกรวดขัดกับวัสดุอื่นๆที่ใช้ในการทำล้อหินเจียระไนจากการปรับความเค้นบนวัสดุกัดกร่อนในขณะเดียวกันการใช้สารเจือปนนาโนหลายชั้นมีส่วนทำโครงสร้างของหินเจียระไนมีความยืดหยุ่นทางเคมีวัสดุยึดเหนี่ยวกันได้ดีขึ้น นำไปสู่การควบคุมคุณภาพการเจียระไนที่ละเอียดยิ่งขึ้นและ เป็นการยืดอายุการใช้งานล้อหินเจียระไรและถือได้ว่าเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าสูงสุด และได้ศึกษางานวิจัยคุณณิชาพัฒน์ [4] ศึกษาการลดต้นทุนจากการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตโดยแนวทางลีน ซิกซ์ ซิกม่า พบว่า ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นมีต้นทุนการผลิตคิดเป็นประมาณ 349,219 บาทต่อเดือนและปริมาณของเสียคิดเป็นร้อยละ 0.72 ของจำนวนการผลิตทั้งหมดต่อเดือน เพื่อทำการกำหนดปัญหา ทำการวัดผล การวิเคราะห์ การปรับปรุง ไปจนถึงการควบคุมกระบวนการผลิตให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับผลที่ได้พบว่าไม่มีการควบคุมอุณหภูมิแม่พิมพ์ของกระบวนการฉีดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ จากกระบวนการผลิตของเสียลงเหลือร้อยละ 0.35 ซึ่งสามารถลดได้ร้อยละ 51 ซึ่งบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ อีกทั้งยังสามารถลดต้นทุนจากการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตเหลือ 129,702.50 บาทต่อเดือน หรือคิดเป็นร้อยละ 64 โครงการนี้เป็นการศึกษากระบวนการผลิตและปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิตดอกสว่านคาร์ไบด์ เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของงานเสียที่เกิดขึ้น วิเคราะห์จากแบบสั่งผลิต การจำแนกข้อมูลของเสีย วิเคราะห์เงื่อนไขในการผลิตและต้นทุนที่ใช้

โครงการนี้จึงนำเสนอการปรับปรุงและป้องกันการเกิดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ที่เป็นปัจจัยที่ส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง โดยใช้หลักการวิเคราะห์ข้อมูลของสัดส่วนของเสียมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้นและลดของเสียในกระบวนการผลิตให้ลดลง

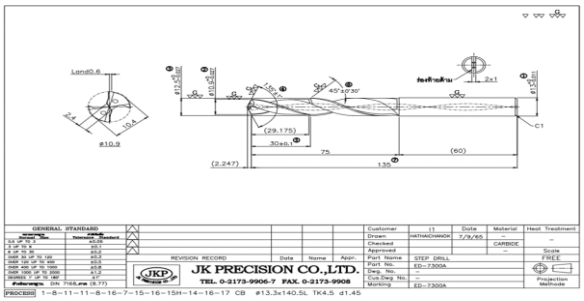
2. วิธีการวิจัย (Methodology)

วิธีการดำเนินงานวิจัย แสดงรายละเอียดแผนผังขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ดังภาพที่ 4 เพื่อให้สามารถทำการกำหนดเป้าหมายงานที่กำหนด

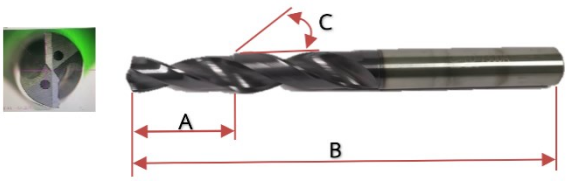


ภาพที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

2.1 วิเคราะห์แบบสั่งผลิต



ภาพที่ 5 แบบสั่งผลิตสเต็ปดิวทังสเตนคาร์ไบด์



ภาพที่ 6 สว่านสเต็ปดิว

แบบสั่งผลิตที่ใช้ในกระบวนการผลิต ดังภาพที่ 5 มีการกำหนดตำแหน่งและกำหนดค่าความผิดผลาดของชิ้นงาน ภาพที่ 6 คือ สว่านสเต็ปดิว โดยที่ระยะสเต็ปมีความยาวเท่า A ความยาวทั้งตัว เท่ากับ B และมีองศาที่ระยะสเต็ป C สว่านสเต็ปดิวจะมีเส้นผ่านศูนย์สองขนาดในตัวเดียว เพื่อที่จะเจาะและสามารถลบคมขอบชิ้นงานไปในตัว

2.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต คือ ทังสเตนคาร์ไบด์(Tungsten Carbide) ใช้มาตรฐานของ DIN 50 049 -2.2 สมบัติมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 คุณสมบัติของคาร์ไบด์ เกรด K10

Sorte / Grade K10		
	มวล/ขนาด	**ค่าพิกัดความเผื่อ**
ISO 7627		
องค์ประกอบทางเคมี		
ทังสเตนคาร์ไบด์ WC	94 %	± 0.5
โคบอลต์ Co	6 %	± 0.5
ISO 3369		
ความหนาแน่น	14.80 g/cm³	± 0.1
ISO 3738		
สมบัติของวัสดุ ความแข็ง	91.8 HRA	± 0.2
สมบัติของวัสดุ ความแข็ง	45-70 HRC	± 0.2
ความแรงของสนามแม่เหล็ก	22 kA/m	± 3
-		
จำนวนการอิ่มตัว	100 Gcm³/g	± 10
ISO 3327		
ความแข็งแรงดึง	3,000 N/mm²	± 300
-		
ความทนทานต่อการแตกหัก	0.3 Kgf-m/cm²	± 0,05
-		
อุณหภูมิการขยายตัว	4,9 10^{-6}/K	± 0.3
ISO 4499		
ขนาดอนุภาค	1 µm	± 0.2
ISO 4505		
สัดส่วนช่องว่างที่มีอยู่ในกองวัสดุปริมาณมวล	A01	(A00-A02) (B00-B02) (C00-C02)

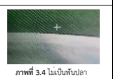
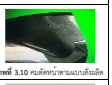
ที่มา: แปลเอกสารมาจากบริษัท Hartmetall -GESELLSCHAFT[5]

สมบัติของวัตถุดิบในการผลิต มีส่วนผสมอยู่ 2 ชนิด คือ ทังสเตนคาร์ไบด์ 94 เปอร์เซ็นต์ และมีโคบอลต์ 6 เปอร์เซ็นต์ สมบัติดังตารางที่ 1 ทำให้วัตถุดิบมีสมบัติทางกายภาพที่ทนทานต่อการสึกกร่อน การผลิตรูปทรงชิ้นงานสามารถกระจายความร้อนได้ดี และมีความเหนียวค่อนข้างสูง จึงทำให้คาร์ไบด์มีความแข็งแรงรองจากเพชร

2.3 การจำแนกข้อมูลของเสีย

ทำการจำแนกประเภทของเสียแต่ละชนิด เพื่อแสดงให้เห็นว่าของเสียแต่ละประเภทเกิดจากสาเหตุการใด

ตารางที่ 2 การคัดแยกอาการเสียและลักษณะเสียของเสีย

ลำดับที่	ชื่ออาการงานเสีย	ลักษณะของเสีย	รูปภาพอากางานเสียที่เกิดขึ้น	รูปภาพที่ตรงตามแบบสั่งผลิต
1.	ร่องฟีลิกซ์ไม่ตรงตามแบบสั่งผลิต	เรื่องผิวชิ้นงานเกิดรอยพันปลาที่สามารถสองเห็นได้ด้วยการส่องกล้องความละเอียด	ภาพที่ 3.3 พันปลาที่เกิดขึ้นงาน	 ภาพที่ 3.4 ไม่เป็นพันปลา
2.	โดมิเตอร์ไม่ตรงตามแบบสั่งผลิต	จะแตกบริเวณขอบรอบตัวร่องคายเศษบนผิวชิ้นงาน	ภาพที่ 3.5 ค่าไม่ตรงตามแบบ	ภาพที่ 3.6 ค่าตรงตามแบบ
3.	สั้นกว่าแบบสั่งผลิต	ความยาวชิ้นงานไม่ได้ตรงตามแบบสั่งผลิต	ภาพที่ 3.7 ความยาว 120 mm	ภาพที่ 3.8 ความยาว135 mm
4.	มุมคมตัดหน้าขาด	ไม่สามารถตรวจสอบมุมองศาด้านหน้าได้	ภาพที่ 3.9 คมตัดด้านหน้าขาด	 ภาพที่ 3.10 คมตัดหน้าตามแบบสั่งผลิต
5.	รูน้ำขาด	สามารถมองเห็นรูน้ำบนผิวร่องคายเศษของชิ้นงาน	ภาพที่ 3.11 รูน้ำขาดลักษณะ	ภาพที่ 3.12 รูน้ำตรงตามแบบสั่ง
6.	สาเหตุอื่นๆ	ทำตกหรือหลุดจากมือ , วางชิ้นงานไกล้จนชนกัน เป็นต้น	-	-

การแยกอาการของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต ดังตารางที่ 2 โดยมีสาเหตุมาจาก วิธีการขั้นตอนการปฏิบัติงาน การเลือกใช้อุปกรณ์ และอื่นๆ ซึ่งของเสียที่มีมากที่สุด คือ ปัญหาผิวในร่องคมตัด สาเหตุมาจากการเลือกใช้อุปกรณ์ในการผลิต

3. ผลการวิจัย (Results)

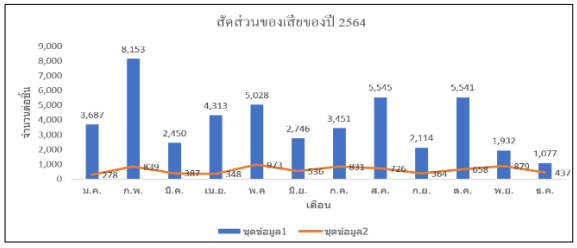
3.1 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิต

ภาพที่ 7 กระบวนการผลิตสเต็ปดิวสว่านทังสเตนคาร์ไบด์

การผลิตมีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังภาพที่ 7 ได้แก่ ขั้นตอนเตรียมวัตถุดิบ ขั้นตอนการเจียระไนทำหยันศูนย์ ขั้นตอนการเจียระไนผิวหยาบและละเอียด ขั้นตอนการทำมุมองศาและเจียระไนร่องคายเศษ ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพ จนถึงขั้นตอนการบรรจุ

3.1.1 ขั้นตอนการกำหนดเป้าหมาย

พิจารณาข้อมูลของเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตย้อนหลัง 1 ปี ข้อมูลของปี พ.ศ. 2564



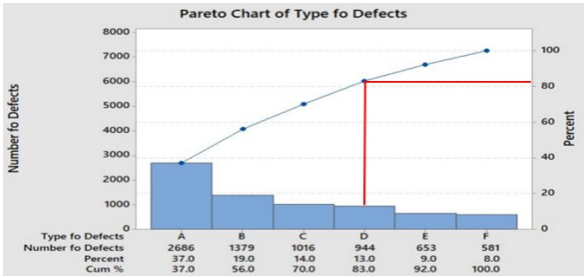
ภาพที่ 8 การผลิตและสัดส่วนของเสีย

จากปริมาณการผลิตในแต่ละปี ดังภาพที่ 8 ชุดข้อมูลที่ 1 แสดงจำนวนการผลิตของแต่ละเดือน และชุดข้อมูลที่ 2 แสดงจำนวนของเสียในแต่ละเดือน จะเห็นได้ว่าจะเห็นว่าในแต่ละเดือนมีสัดส่วนของเสียที่ไม่เท่ากัน เนื่องจากในแต่ละครั้งของการผลิตที่แตกต่างกันไปตามคำสั่งซื้อของลูกค้า จากรายการคัดแยกของเสียและลักษณะเสียของชิ้นงาน เพื่อระบุให้ได้ว่าลักษณะของเสียของชิ้นงานประเภทใดมีปริมาณของเสียสะสมมากที่สุดดังตารางที่ 3 และนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดขึ้น

ตารางที่ 3 ปริมาณสัดส่วนของเสียสะสมในการผลิต

ลำดับ	อาการของเสียที่พบ	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	เปอร์เซ็นต์ของเสีย	เปอร์เซ็นต์ของเสียสะสม
1	ผิวในร่องคมตัด	7,256	39.80%	39.80%
2	เส้นผ่านศูนย์กลางไม่	3,581	19.64%	59.44%
5	รูน้ำขาด	2,623	14.36%	73.80%
4	มุมคมตัดหน้าขาด	1,974	10.83%	84.63%
6	สั้นกว่าแบบสั่งผลิต	1,779	9.62%	94.25%
3	อื่นๆ	1,016	5.75%	100%

นำข้อมูลในตารางไปแสดงเป็นแผนผังตามหลักการ Pareto Principle คือ “80 - 20” ซึ่งหมายถึง สิ่งที่มีสำคัญมากมีจำนวนน้อยและสิ่งที่สำคัญน้อยมีจำนวนมาก (Vital Few และ Trivial Many) และแสดงให้เห็นถึงของเสียประเภทที่มีผลกระทบมากที่สุด

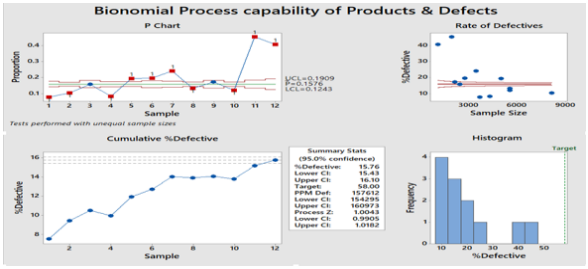


ภาพที่ 9 แผนผังพาเรทโตแสดงลักษณะของเสีย

การจำแนกประเภทของเสียตามหลักการของ Vital Few และ Trivial Many ปัญหามี 3 ประเภทจากทั้งหมด คือ ผิวในร่องคมตัด เส้นผ่านศูนย์กลางไม่ตรงตามแบบสั่งผลิต และรูน้ำขาด อยู่นอกพื้นที่เส้นสีแดง ดังภาพที่ 9 ส่งผลต่อความสูญเปล่าร้อยละ 80 ในขณะที่ประเภทปัญหาที่เหลือทั้งหมดส่งผลต่อต้นทุนความสูญเปล่าเพียงร้อยละ 20 จึงสรุปได้ว่าการเก็บข้อมูลนี้เก็บภายใต้กระบวนการที่อยู่ในสภาวะเสถียร และหากทำการแก้ปัญหาที่สำคัญทั้ง 3 ประเภทได้จะทำให้ความสูญเปล่าลดลงได้อย่างมีนัยสำคัญ

3.2 ขั้นตอนการวัดสมรรถนะของกระบวนการ

การวัดความสามารถของกระบวนการที่เป็นจริง ที่คาดว่าน่าจะเป็นแหล่งที่มาที่ทำให้เกิดของเสียขึ้นในกระบวนการผลิตเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการปรับปรุง

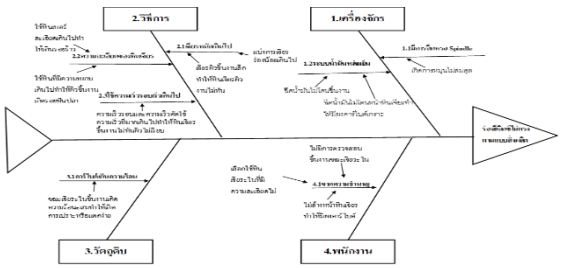


ภาพที่ 10 ผลวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการผลิต

วิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการในเชิงสถิติช่วยให้ระบบมีความน่าเชื่อถือมากขึ้นดังภาพที่ 10 การควบคุมกระบวนการผลิตเชิงสถิติ มีการกระจายตัวของการผลิต โดยค่าที่ได้จะอยู่ในเส้นควบคุม ดังในตำแหน่งที่ 3 และตำแหน่งที่ 9 การผลิตอยู่ในการควบคุม และค่าที่ไม่ได้จะอยู่นอกเหนือเส้นคบคุม ดังตำแหน่งที่ 1 ,2,4,5,6,7,8,10,11 และตำแหน่งที่ 12 ซึ่งเกินค่าควบคุมการผลิต

3.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

การวิเคราะห์สาเหตุปัญหาในร่องคมตัดด้วยแผนผังสาเหตุและผล



ภาพที่11 แผนผังวิเคราะห์ปัญหาที่ส่งผลเสียต่อการผลิต

วิเคราะห์เจียระไนร่องคมตัด (Flute Helix)จากความผิดพลาดในกระบวนการผลิต ดังภาพที่ 11 เพื่อพิจารณาข้อบกพร่องที่เป็นสาเหตุที่ควรนำมาทำการแก้ไขปัญหา พบว่า ปัจจัยหลักเกิดจากวิธีการ ในขั้นตอนการเจียระไน ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ชิ้นงานที่ผลิตออกมาไม่มีคุณภาพ

3.4 การปรับปรุงกระบวนการ

การพิสูจน์ยืนยันผล

ตั้งสมมติฐานในเรื่องขั้นตอนการแก้ไขผิวลายในร่องคมตัด ทดลองหินเจียระไนชิ้นงาน จำนวน 50 ชิ้น ด้วยหินเจียร 1A1 150D-10T HT-D64-100c ยี่ห้อ P&C

ขั้นตอนการทดลอง

3.4.1. อุปกรณ์สำหรับการทดลอง มีดังนี้

1) หินเจียร1A1 150D-10T HT-D64-100c ยี่ห้อ P&C

2) ชิ้นงานไอเทม ED-7300A จำนวน 50 ชิ้น

3.4.2. วิธีการทดลอง

ทดลองโดยการใช้หิน ซึ่งเป็นแบบใหม่ที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานไอเทม ED-7300A จำนวน 50 ชิ้น เพื่อจะเก็บข้อมูลของหินเจียระไนจากการทดลองนี้และเก็บผลลัพธ์ทุกๆ 10 ชิ้น ได้ผลลัพธ์ดังนี้

1) เมื่อเจียระไน 10 ชิ้น มีการสึกหรอของขนาดความโตของหินเจียระไน ลดลงไป 0.62 มิลลิเมตร

2) เมื่อเจียระไน 20 ชิ้น มีการสึกหรอของขนาดความโตของหินเจียระไน ลดลงไป 0.7 มิลลิเมตร

3) เมื่อเจียระไน 30 ชิ้น มีการสึกหรอของขนาดความโตของหินเจียระไน ลดลงไป 0.84 มิลลิเมตร

4) เมื่อเจียระไน 40 ชิ้น มีการสึกหรอของขนาดความโตของหินเจียระไน ลดลงไป 0.96 มิลลิเมตร

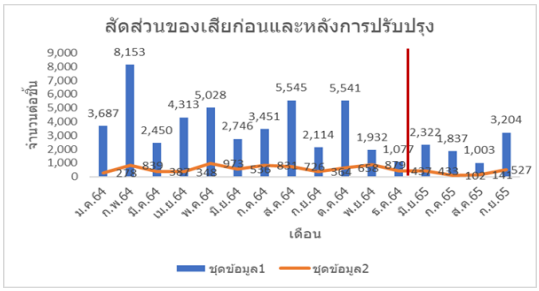
5) เมื่อเจียระไน 50 ชิ้น มีการสึกหรอของขนาดความโตของหินเจียระไน ลดลงไป 1.46 มิลลิเมตร

จากการตรวจสอบความสึกหรอของขนาดความโตของหินเจียระไน เฉลี่ยนลดลง 0.09 มิลลิเมตรต่อชิ้น พบว่าชิ้นงานมีคุณภาพมากขึ้น ตรวจสอบคุณภาพใช้กล้องวัดละเอียด

3.5 การควบคุมกระบวนการ (Control phase)

ทดลองควบคุมกระบวนการเจียระไนให้ได้ตามที่กำหนดไว้ ตั้งแต่เดือน มิถุนายน ถึง กันยายน พ.ศ. 2565 พบว่า จำนวนของเสียลดลง เดิมเฉลี่ยร้อยละ 32.22 เหลือ

เฉลี่ยร้อยละ 23.26 ซึ่งสามารถลดของเสียจากกระบวนการผลิตได้



ภาพที่ 12 การผลิตและสัดส่วนของเสีย

การเปรียบเทียบข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้น ดังภาพที่ 12 หลังเส้นสีแดงด้วยเป็นการปรับปรุง ระยะเวลา 4 เดือน ด้วยการควบคุมการเลือกใช้อุปกรณ์ในกระบวนการเจียระไนร่องคมตัดใช้อุปกรณ์ที่กำหนด ก่อนทำการเจียระไนทุกครั้ง สามารถปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการทำงานให้ดีขึ้นได้ อีกทั้งยังสามารถลดต้นทุนการผลิตได้

ตาราง 4 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนก่อนและหลังปรับปรุง

ตารางเปรียบเทียบต้นทุนระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุง

ต้นทุนวัสดุ	ก่อนปรับปรุง												หลังปรับปรุง					
ชิ้น/บาท	จำนวนของเสีย 2564										เฉลี่ยของเสีย	ต้นทุน	จำนวนของเสีย 2565				เฉลี่ยของเสีย	ต้นทุน
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย	พ.ค	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ชิ้นต่อเดือน	บาท	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ชิ้นต่อเดือน	บาท
3,400	278	839	387	348	973	536	831	726	364	658	879	737	604.66	1,027,922	433	202	541	537	428.25	728,025
															จำนวนลดลง				เฉลี่ยของเสีย ชิ้นต่อเดือน	ต้นทุน บาท
															-	456	185	200	210.25	357,425

ผลการเปรียบเทียบต้นทุนก่อนปรับปรุงและหลังการปรับปรุง 4 เดือน ก่อนปรับปรุงมีต้นทุน 1,027,922 บาท หลังการปรุบปรุง 728,025 บาท

3.6 สรุปผลการศึกษา

สรุปได้ว่าวิธีการใหม่สามารถลดปริมาณของเสียและต้นทุนการผลิตสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตได้

ภาพที่ 13 จำนวนชิ้นงานเสียที่ลดลง

ก่อนและหลังการปรับปรุงระยะเวลา 4 เดือน พบว่าก่อนการปรับปรุงมีงานเสียเฉลี่ยนเดือนละ 604.66 ชิ้น ดังภาพที่ 13 และหลังปรับปรุงมีงานเสียเฉลี่ยน 428.25 ชิ้น ลดจำนวนของเสียลงได้ 176.41 ชิ้น

ภาพที่ 14 จำนวนต้นทุนที่ลดลง

สรุปจากการปรับปรุงต้นทุน ดังภาพที่ 14 สามารถลดต้นทุนจากการเกิดของเสีย ซึ่งลดได้เท่ากับ 299,897 บาท ดังนั้น จะเห็นได้ว่าสามารถลดลงต้นทุนในการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพส่งผลทำให้แนวทางในการปรับปรุงกระบวนการดังกล่าวมีความเป็นไปได้ที่จะพัฒนาเป็นมาตรฐานวิธีการทำงานใหม่ในอนาคตต่อไป

4. การอภิปราย (Discussion)

จากการศึกษาในครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยแผนผังสาเหตุและผล ทำให้รู้ถึงที่มาของงานเสียจริง ส่งผลต่อการปรับปรุงกระบวนการ ไปจนถึงขั้นปฏิบัติการ อย่างไรก็ตามการนำไปใช้นั้นจำเป็นต้องมีการศึกษาให้ลึกลงไปและเหมาะกับโครงการและวิธีการย่อยของแต่ละปัจจัยที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการประยุกต์ใช้ให้สำเร็จผลสูงสุดร่วมกันอย่างยั่งยืน

5. สรุปผล (Conclusion)

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต มีวัตถุประสงค์เพื่อประสิทธิภาพและลดของเสีย ในการวิเคราะห์ และออกแบบการทดลอง จากการทดลองสามารถมาสรุปผลได้ดังนี้

5.1. ประสิทธิภาพด้านผิวของร่องคมตัดมีความละเอียดขึ้น ตราวจสอบคุณภาพใช้กล้องวัดละเอียด

5.2. ต้นทุนด้านอุปกรณ์หลังการปรับปรุงแก้ไขลดลง 6,840.65 บาท จากเดิมที่มีค่าใช้จ่ายเท่ากับ 13,040.65 บาท

5.3. เดิมของเสียเท่ากับ 1,027,922 บาทต่อเดือน ลดต้นทุนลงได้ 728,025 บาทต่อเดือน

6. กิติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต คณะอาจารย์ ที่ให้คำปรึกษา ซึ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการทำโครงการและขอบคุณบริษัท เจ เค พรีซิชั่น จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทกรณีศึกษาที่ให้โอกาสในการทำโครงการรวมทั้งให้การสนับสนุนในการเก็บข้อมูลและทดลองใช้วิธีการที่ได้จัดทำขึ้นสำหรับการวิจัยในครั้งนี้จึงทำให้การวิจัยนี้สำเร็จลุล่วง

7. เอกสารอ้างอิง (References)

[1] นายทศพร ศิริสัมพันธ์.2551.การบริหารกร เปลี่ยนแปลง.กรุงเทพฯ.สำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาระบบราชการ

[2] ชนิกานต์ เฉลมงาม.2554.การเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจกรในกระบวนการขัดชิ้น งาน (OD Polishing) ของบริษัท ไซโก้อินสทรูเม้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (รายงานผลการวิจัย) .กรุงเทพฯ.สถาบันบัณฑิตพัฒนาบริหารศาสตร์

[3] Anthony Beaucamp , Benjamin Kirsch, Wule Zhu. 2022. Advances in grinding tools and abrasives, CIRP Annals – Manufacturing. Technology . Kyoto University, Japan, TU Kaiserlautern, Germany, Zhejiang University, China

[4] ณิชาพัฒน์ กิตติราช.2559.การศึกษาการลดต้นทุนจากการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตยางชิ้นส่วนรถยนต์โดยแนวทางลีน ซิกซ์ ซิกม่า.กรุงเทพฯ.คณะวิศวกรรมศาสตร์.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

[5] 2019.Produktspezifikation/Produc Specific-ation”Sorte/GradeK10”.Germany. Hartmetall-Gesellschaft.

[6] วุฒิภูมิ เลิศปรีชากมล.2552.การควบคุมคุณภาพโดยวิธีซิกซ์ ซิกม่า ของบริษัทอินโนเวกซ์(เประเทศไทย)จำกัด. เชียงใหม่.การค้นคว้าอิสระ ภาควิชาบริหารธุรกิจ มหาลัยเชียงใหม่.