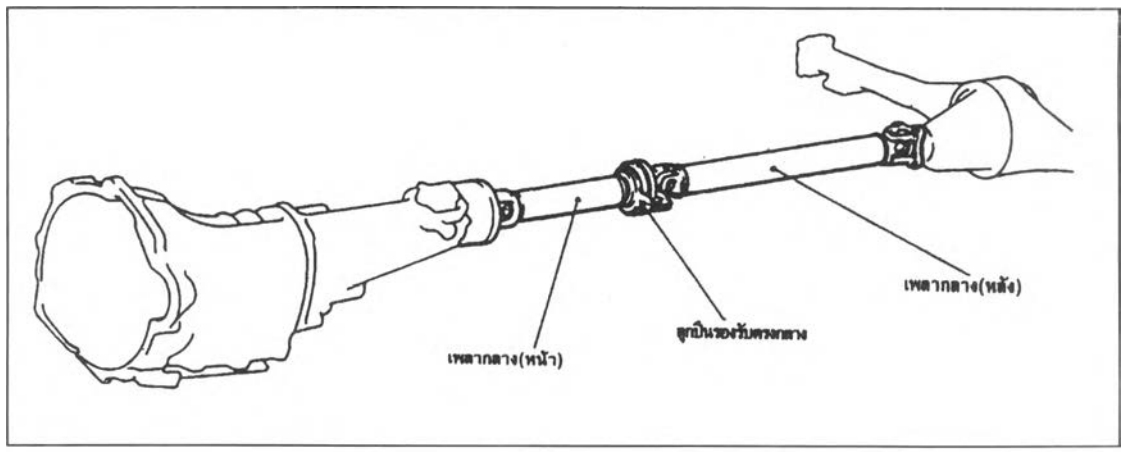
บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

โรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ตัวอย่างนี้ มีการผลิตชิ้นส่วนส่งให้โรงงานประกอบรถยนต์จำนวน 3 สายการผลิตคือ สายการผลิตปีกนก (Lower Arm Complete) สายการผลิตเพลากลาง (Propeller Shaft) และสายการผลิตเสื้อเพลาท้าย (Rear Axle Housing) ดังแสดงในรูปที่ 1.1 โดยมียอดสั่งซื้อในแต่ละปีประมาณ 100,000 หน่วย เมื่อประกอบเป็นรถยนต์สำเร็จรูปจะส่งขายยังตลาดทั้งในและต่างประเทศทั่วโลก และเพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการของลูกค้าจึงต้องสร้างความน่าเชื่อถือและความไว้วางใจแก่ลูกค้า ทำให้ผู้ผลิตต้องทำการผลิตสินค้าที่มีความทนทาน การประหยัดพลังงาน สวยงาม

ชิ้นส่วนที่จะส่งเข้าสายการผลิตที่โรงงานประกอบรถยนต์นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีคุณภาพและความสม่ำเสมอของชิ้นงาน มิฉะนั้นจะก่อให้เกิดอุปสรรคในการประกอบและส่งผลต่อคุณภาพและประสิทธิภาพของรถยนต์สำเร็จรูป หลายปีที่ผ่านมามีข้อร้องเรียนจากลูกค้า (Claim) เป็นจำนวนสูงมาก ดังนั้นจึงถือเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญพร้อมกับสนับสนุนการประกันคุณภาพและหลักประกันว่าทุกชิ้นส่วนต้องมีคุณภาพได้มาตรฐานชิ้นส่วนใดๆที่ถูกจัดส่งไปยังลูกค้าจะต้องปราศจากปัญหาด้านคุณภาพ เมื่อลูกค้าออกใบรับการตรวจเพื่อยืนยันระดับคุณภาพชิ้นส่วน การตรวจสอบทำโดยการสุ่มตัวอย่างตามมาตรฐานของลูกค้าในกรณีที่พบปัญหาในบางชิ้นส่วน ชิ้นส่วนทั้งล็อตของการผลิตนั้นจะถูกพิจารณาให้ถือว่ามีปัญหาด้วย

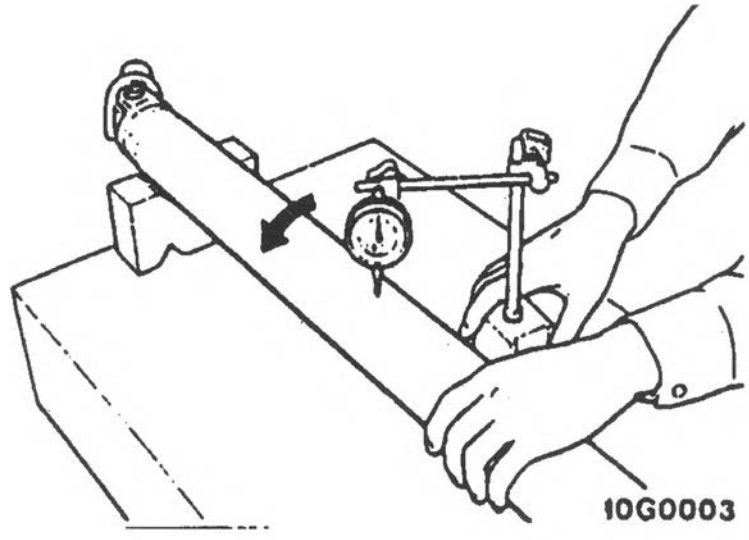


รูปที่ 1.1 แสดงส่วนประกอบระบบส่งกำลัง

1.1.1 ปัญหาที่พบในกระบวนการผลิต

สายการผลิตที่จะนำมาศึกษาวิจัยนั้นคือสายการผลิตเพลากลาง (Propeller Shaft) เนื่องจากเป็นสายการผลิตที่พบปัญหาเรื่องคุณภาพทั้งที่เป็นชิ้นส่วนประกอบเสร็จและงานในกระบวนการ (Work In Process) นอกจากนั้นยังเป็นชิ้นส่วนของระบบส่งถ่ายกำลังจากเกียร์ทรานสมิทชั่นไปยังเพลาท้ายซึ่งเป็นชิ้นส่วนที่ต้องการความถูกต้องของชิ้นงานสูงและมีสภาพการใช้งานที่แปรผันตามความเร็วรอบและตำแหน่งเกียร์ (Gear) เพลากลางจึงต้องมีคุณสมบัติที่ทนทานและปลอดภัย ดังนั้นสินค้าที่ได้จากกระบวนการผลิตต้องมีคุณสมบัติตรงตามความต้องการและข้อกำหนดของลูกค้า (Drawing) ผู้ผลิตจะต้องมีการควบคุมตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตและปัจจัยในการควบคุมคุณภาพของชิ้นส่วนคือ พนักงานประจำเครื่อง พนักงานตรวจสอบชิ้นส่วน เครื่องมือในการตรวจวัด (Gauge, Jig) วิธีการวัด วิธีการประกอบงาน สภาพแวดล้อมอื่นในการทำงานและชิ้นส่วนย่อย (วัตถุดิบ)

จากผังการตรวจสอบคุณภาพ (Quality Control Process Chart) มีการกำหนดจุดที่ต้องทำการตรวจสอบคุณภาพดังแสดงในรูปที่ 1.2 แต่ในสภาพปัจจุบันยังไม่มีการควบคุมตัวแปรที่กล่าวมาข้างต้นอย่างพอเพียงทำให้เกิดปัญหาที่การตรวจสอบขั้นตอนสุดท้าย จากการสำรวจกระบวนการผลิตในเบื้องต้นพบปัญหาต่างๆดังนี้



รูปที่ 1.2 แสดงวิธีการตรวจสอบความบิดงอของของเพลากลาง

- พบของเสียที่เป็นงานประกอบเสร็จสมบูรณ์ แต่ไม่ผ่านการทดสอบด้วยเครื่องทดสอบความสมดุล (Balance Test) ผลคือมีชิ้นงานที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ (No Goods) เป็นจำนวนมากกว่า 20% ของยอดผลิตในแต่ละเดือนตามรายละเอียดในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แสดงจำนวนชิ้นงานที่ไม่ผ่านการตรวจสอบที่สถานีทดสอบความสมดุล

	MONTH 2001							
	1	2	3	4	5	6	7	8
BALANCE NG	2,110	2,122	1,984	1,897	1,838	1,910	1,982	2,054
ยอดผลิต	8,913	8,918	8,723	8,828	8,633	8,738	8,843	8,948
% NG	23.67	23.79	22.74	21.49	21.29	21.86	22.41	22.95

- ชิ้นงานที่ผลิตจากสถานีงานแมชชีนนิ่ง (Machining) ตรวจพบของเสียของชิ้นงานโยค (York Flange and York Tube) โดยมีจำนวนของเสียที่พบเนื่องจากงานแมชชีนนิ่งประมาณ 1-2% ของยอดการผลิตในแต่ละวันตามรายละเอียดในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 แสดงจำนวนชิ้นงานที่ไม่ผ่านการตรวจสอบที่สถานีงานแมชชีนนิ่ง

	MONTH 2001							
	1	2	3	4	5	6	7	8
YORK TUBE	298	228	259	218	144	164	260	211
YORK FLANK	87	134	105	95	117	63	83	67
ยอดผลิต	28,205	26,617	20,190	26,083	25,244	26,880	28,872	28,872
% NG	1.37	1.36	1.80	1.20	1.03	0.84	1.19	0.96

- การทำงานของโรงงานตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กะคือ กะกลางวันและกลางคืน ที่จุดปฏิบัติงานจุดเดียวกันจะมีพนักงานตรวจสอบ (Quality Control Inspector) และพนักงานฝ่ายผลิตอย่างละ 2 คน จากการทดสอบพบว่าในชิ้นส่วนชนิดเดียวกัน เครื่องมือชิ้นเดียวกันอาจมีความคลาดเคลื่อนต่างกัน แสดงว่าพนักงานในแต่ละกะมีความสามารถในการทำงานต่างกัน
- อุปกรณ์ตรวจวัดชิ้นงาน (Jig Inspection) และอุปกรณ์ที่ใช้ในการจับยึดชิ้นงาน (Fixture) ที่สถานีงานแมชีนิ่ง (Machining) มีความสึกหรอและหลวม รวมทั้งจุดกำหนดตำแหน่ง (Locator) ไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง ทำให้มีชิ้นที่ไม่มีคุณภาพออกจากสถานีนี้ผ่านเข้าสู่สายงานประกอบ
- การทำงานในขั้นตอนประกอบยังไม่มีการระบุค่าควบคุมการขันทอร์คที่แน่นอนโดยมีการกำหนดเป็นช่วงกว้างตั้งแต่ 3 – 9 kg.f-m

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อของเสียอันเกิดมาจากค่าความสมดุล (Balance) และหาสภาวะที่เหมาะสมของแต่ละปัจจัยโดยใช้การออกแบบการทดลอง

1.3 *ขอบเขตการวิจัย*

1.3.1 ทำการศึกษาโรงงานตัวอย่างและเลือกเฉพาะในส่วนของกระบวนการผลิตเพลากลาง (Propeller Shaft) เพียง 1 ผลิตภัณฑ์เท่านั้น

1.3.2 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อค่าความสมดุล (Balance) ของเพลากลางโดยใช้ข้อกำหนดค่าการทดสอบค่าความสมดุล (Balance) ที่น้อยกว่า 10 กรัมและความเร็วรอบที่ใช้ทดสอบ 4,000 rpm.

1.3.3 ใช้เทคนิคการออกแบบการทดลองเชิงสถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตโดยศึกษาจากกระบวนการตัด (Cutting) การกลึง (Machining) การประกอบ (Assembly) และ การเชื่อม (Welding) เป็นอย่างน้อย

1.4 *ขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์*

1.4.1 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการทดลองและกระบวนการผลิตเพลากลาง

1.4.2 ทำการศึกษาและกำหนดปัจจัยที่คาดว่ามีผลต่อความผันแปรของระบบ

1.4.3 จัดทำการวิเคราะห์ข้อบกพร่อง (Failure Mode and Effect Analysis) ของกระบวนการเพื่อหาลำดับความสำคัญปัจจัยต่างๆที่มีอิทธิพลต่อค่าความสมดุล (Balance)

1.4.4 การออกแบบและวางแผนการทดลองเพื่อหาข้อกำหนด (Specification) ของแต่ละปัจจัย (Critical Parameter) ที่ทำให้ค่าความสมดุล (Balance) ของชิ้นงานเป็นไปตามที่ลูกค้ากำหนด

1.4.5 ดำเนินการทดลองตามแผนของการออกแบบการทดลอง

1.4.6 วิเคราะห์ผลการทดลองตามหลักสถิติวิศวกรรม

1.4.7 ทำการทดลองผลิตงานโดยใช้ข้อกำหนด (Specification) ที่ได้จากการทดลองของปัจจัย (Critical Parameter)

1.4.8 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1.4.9 จัดพิมพ์รูปเล่มวิทยานิพนธ์และนำเสนอผลงาน

1.5 *ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ*

1.5.1 ทราบถึงปัจจัยต่างๆที่มีอิทธิพลต่อค่าความสมดุลของเพลากลาง

1.5.2 ทราบถึงสภาวะที่เหมาะสมของแต่ละปัจจัยในการผลิตเพลากลาง

1.5.3 เพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตและปรับปรุงความสามารถของกระบวนการผลิต

1.5.4 เพื่อเป็นการรับประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่จะส่งมอบให้ลูกค้าว่ามีความถูกต้องและเชื่อถือได้ในเรื่องการตรวจสอบและกระบวนการผลิต

1.5.5 ผลการศึกษาจะเป็นแนวทางการปฏิบัติเพื่อวิเคราะห์ปัญหา ปรับปรุงและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกรณีอื่นๆต่อไป