บทที่ 4

การประยุกต์ใช้กระบวนการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะกับกรณีศึกษา

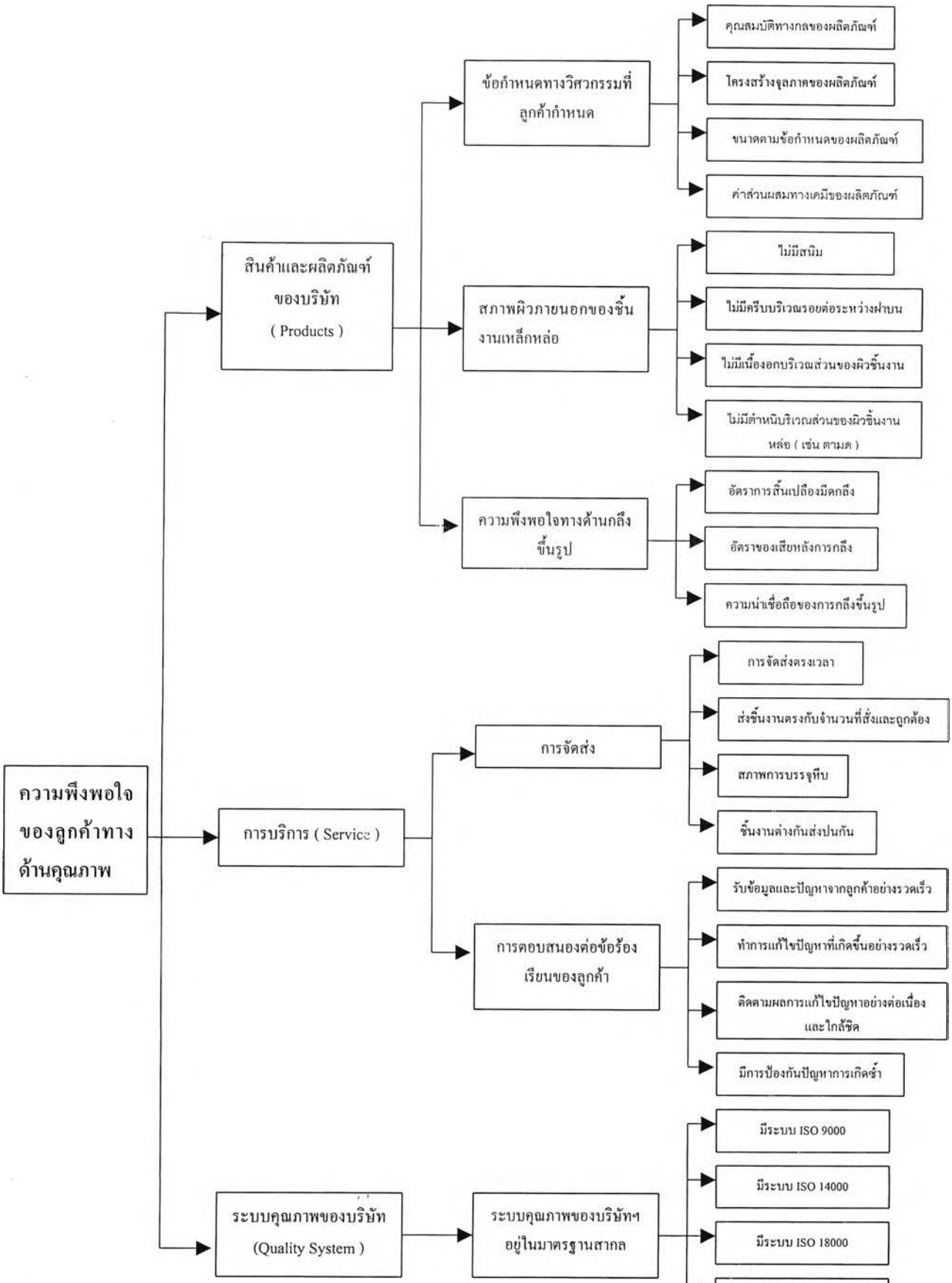
เนื้อหาในบทนี้จะเป็นการนำเสนอถึง ลำดับขั้นในการดำเนินงานวิจัย โดยนำเอากระบวนการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะมาใช้ในการวิจัยซึ่งในขั้นตอนการวางแผน ขั้นตอนการค้นหา ขั้นตอนการสังเกตการณ์ได้นำเอาเทคนิค QFD รูปแบบ 4 ช่วง มาประยุกต์ใช้โดยนำมาเฉพาะช่วงที่ 1 คือ แมททริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ เพื่อนำมาหาความต้องการของลูกค้าด้านทางคุณภาพและทำการเปรียบเทียบสมรรถนะทางด้านคุณภาพระหว่างองค์กรตัวอย่างกับบริษัทคู่แข่ง โดยรูปแบบของเทคนิค QFD ที่นำมาใช้บางส่วนจะเหมือนกับที่นำเสนอไว้ในบทที่ 2 แต่ในบางส่วนได้มีการดัดแปลงเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานและสอดคล้องต่อเป้าหมายในการปรับปรุงผลการดำเนินงาน รวมไปถึงขั้นตอนการวางแผน ขั้นตอนการค้นหา และขั้นตอนการสังเกตการณ์เพื่อให้สอดคล้องกับการนำเทคนิค QFD มาใช้ จึงได้รวมเอาขั้นตอนการค้นหาและขั้นตอนการสังเกตการณ์รวมอยู่ในขั้นตอนการวางแผนไว้ด้วยกัน หลังจากนั้นได้นำเครื่องมือ และเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุทางด้านคุณภาพที่เสนอไว้ ในบทที่ 2 มาช่วยในการวิเคราะห์เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของผลแตกต่างของการดำเนินการ เพื่อค้นหาวิธีในการลดผลแตกต่างของผลการดำเนินการในขั้นตอนการวิเคราะห์ของกระบวนการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะ

สิ่งหนึ่งที่ต้องเรียนชี้แจงและทำความเข้าใจในเบื้องต้นว่าข้อมูลที่ใช้ในกรณีศึกษานั้นมาจากองค์กรตัวอย่างซึ่งดำเนินธุรกิจอุตสาหกรรม ข้อมูลบางประการจึงไม่สามารถเปิดเผยได้ เนื่องจากอาจกระทบกระเทือนและก่อให้เกิดความเสียหายต่อองค์กรตัวอย่างได้ ดังนั้นนามที่กล่าวถึงจึงเป็นนามสมมติถึงทั้งหมด

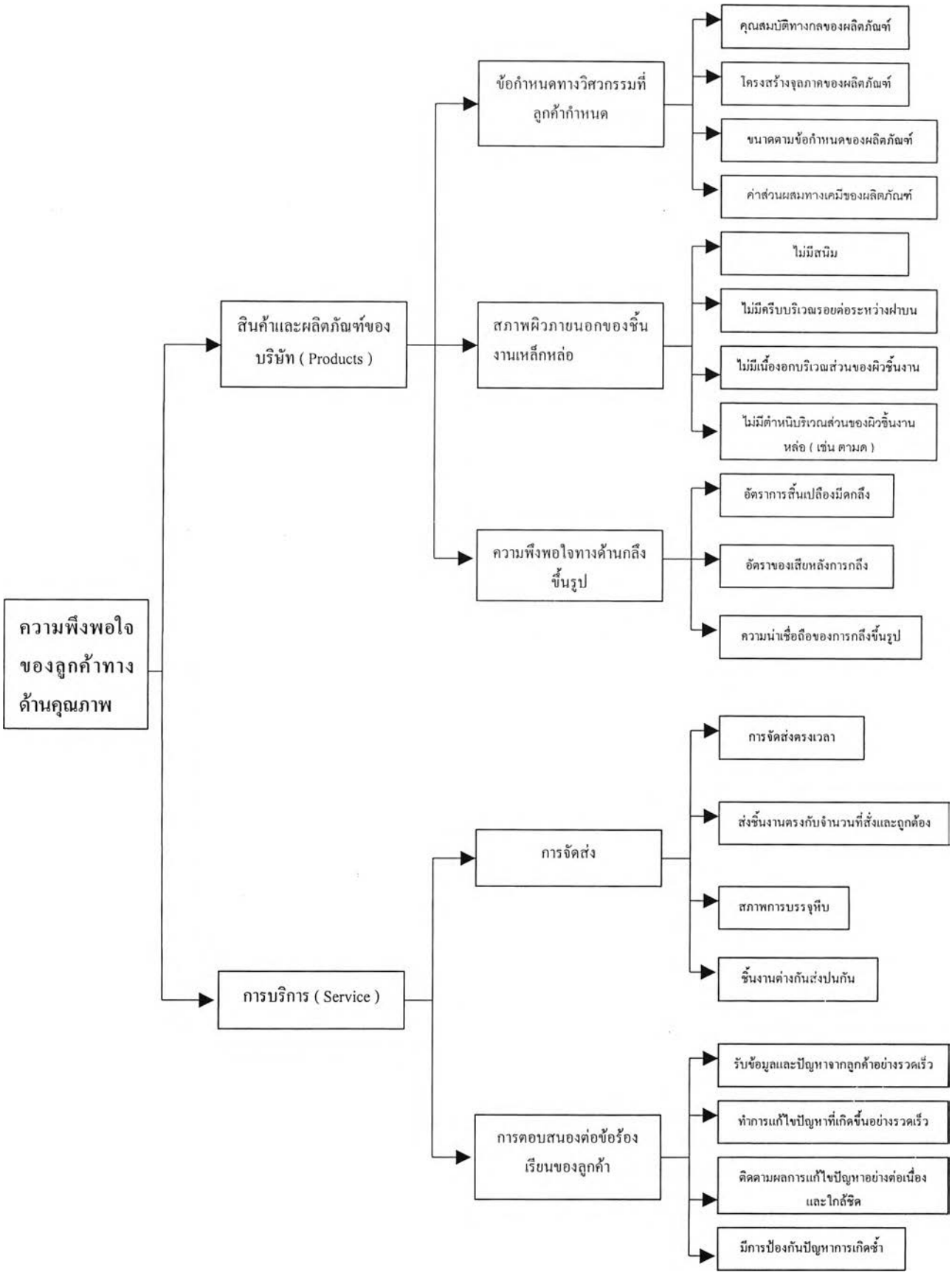
4.1 ขั้นตอนการวางแผนของการทำการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะ

4.1.1 การค้นหาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จ(CSF) ทางด้านคุณภาพขององค์กรตัวอย่าง

จากหัวข้อ 3.4 ได้มีการประเมินผลขององค์กร โดยหัวข้อหรือกระบวนการที่ได้การคัดเลือกให้ทำการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะคือการปรับปรุงความพึงพอใจของลูกค้าทางด้านคุณภาพที่มีต่อองค์กรตัวอย่าง โดยในขั้นต่อไปจำเป็นต้องทราบปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จทางด้านคุณภาพขององค์กร ซึ่งนั้นก็คือต้องทราบถึงความต้องการของลูกค้าทางด้านคุณภาพ ซึ่งในขั้นตอนนี้ได้นำเทคนิค QFD มาใช้เนื่องจากใน QFD ความต้องการของลูกค้าจะเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการและเป็นสิ่งแรกที่ต้องพิจารณาถึง โดยองค์กรตัวอย่างในที่นี้ขอใช้ชื่อสมมติว่า “บริษัท A”



รูปที่ 4.1 (ก) แผนภาพต้นไม้ความพึงพอใจของลูกค้าทางด้านคุณภาพก่อนการทบทวน



รูปที่ 4.1 (ข) แผนภาพต้นไม้ความพึงพอใจของลูกค้าทางด้านคุณภาพหลังการทบทวน

กรณีศึกษาของบริษัท A ทางด้านความพึงพอใจของลูกค้า ถูกพิจารณาตั้งเป็นหัวข้อคำถาม เพื่อหาคำตอบว่าปัจจัยอะไรที่มีผลต่อความสำเร็จทางด้านคุณภาพของบริษัท A ที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าของบริษัท ซึ่งเมื่อพิจารณาองค์ประกอบการดำเนินธุรกิจของบริษัท A โดยใช้เทคนิคการระดมความคิด (Brainstroming) ด้วยความร่วมมือของผู้ร่วมงานจากหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องช่วยให้ความคิดเห็นซึ่งได้แก่ ผู้ช่วยผู้จัดการส่วนวิศวกรรมรับผิดชอบทางด้านการประกันคุณภาพและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ผู้ช่วยผู้จัดการส่วนผลิต และ วิศวกรประจำหน่วยงานประกันคุณภาพและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ และสามารถหาข้อสรุปได้ว่า มี 3 ปัจจัยหลักที่มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้าได้แก่ ความพึงพอใจทางด้านสินค้าและผลิตภัณฑ์ของบริษัทA ความพึงพอใจทางด้านการบริการ และ ความพึงพอใจระบบคุณภาพของบริษัท เมื่อกระจาย 3 ปัจจัยหลัก เข้าสู่รายละเอียดของความต้องการระดับย่อยของลูกค้าอย่างเป็นลำดับชั้นโดยใช้แผนผังต้นไม้ช่วยในการค้นหาความต้องการระดับย่อยของลูกค้าซึ่งก็จะได้ความต้องการของลูกค้า ดังแผนผังต้นไม้ความพึงพอใจของลูกค้าทางด้านคุณภาพในรูปที่ 4.1 (ก)

จากความต้องการของลูกค้าในรูปที่ 4.1 (ก) ได้มีการประชุมร่วมกับผู้เกี่ยวข้อง เพื่อสอบถามความคิดเห็นว่าความต้องการของลูกค้าที่ได้ระดมความคิดกับออกมามีความเหมาะสมในการนำไปออกแบบสอบถามเพื่อถามลูกค้าในประเด็น ระดับคะแนนความสำคัญของความต้องการของลูกค้าในแต่ละหัวข้อ และให้ลูกค้าเปรียบเทียบความต้องการของลูกค้าระหว่างบริษัท A และบริษัทคู่แข่ง หรือไม่ อย่างไร โดยในที่ประชุมได้มีความคิดเห็นว่าในด้านความต้องการระบบคุณภาพของบริษัทในแต่ละประเภท เช่น ISO 9000 หรือ QS9000 ฯลฯ มีความยากในการพิจารณาว่าระบบคุณภาพประเภทใดมีความสำคัญมากกว่ากัน ขึ้นอยู่กับนโยบายของตัวบริษัทนั้นๆเองมากกว่า รวมทั้งการเปรียบเทียบระหว่างบริษัท A และบริษัทคู่แข่งว่าระบบคุณภาพของบริษัทใดดีกว่ากันเป็นคำถามที่ยากต่อการพิจารณา เช่น บริษัท A ได้รับการรับรองระบบคุณภาพ QS9000 แต่บริษัทคู่แข่งได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ISO 9000 แล้วให้ลูกค้าลงคะแนนเปรียบเทียบกัน อาจเกิดความคลาดเคลื่อนในการให้คะแนนได้ ดังนั้น ในที่ประชุมได้มีการประชุมทบทวน ความพึงพอใจของลูกค้าทางด้านคุณภาพใหม่เพื่อพิจารณาลดความซ้ำซ้อนของความหมาย และ ให้สามารถสรุปหาความพึงพอใจของลูกค้าทางด้านคุณภาพที่เข้าใจได้ง่าย และมีความหมายชัดเจนซึ่งสามารถสรุปได้ดังแสดงในแผนผังต้นไม้ความพึงพอใจของลูกค้าทางด้านคุณภาพ ดังรูปที่ 4.1 (ข) โดยสามารถสรุปได้ว่าปัจจัยหลักความพึงพอใจของลูกค้าทางด้านคุณภาพจะมี 2 ปัจจัยหลักคือ ความพึงพอใจทางด้านสินค้าและผลิตภัณฑ์ของบริษัท และ ทางด้านการบริการเท่านั้น

จากแผนผังต้นไม้ความพึงพอใจของลูกค้าทางด้านคุณภาพ ในรูปที่ 4.1(ข) สามารถแบ่งความต้องการของลูกค้าออกได้เป็น 3 ระดับ โดยสามารถอธิบายการแบ่งระดับได้ดังนี้

ระดับที่ 1 คือระดับปัจจัยของ “สินค้าและผลิตภัณฑ์ของบริษัท” “การบริการ”

ระดับที่ 2 คือระดับหัวข้อรอง “ข้อกำหนดทางวิศวกรรมที่ลูกค้ากำหนด” “สภาพผิวภายนอกของชิ้นงานเหล็กหล่อ” “ความพึงพอใจทางด้านการกลึงขึ้นรูป” “การจัดส่ง” และ “การตอบสนองต่อข้อร้องเรียนของลูกค้า”

ระดับที่ 3 คือระดับความต้องการของลูกค้าในระดับย่อยของระดับที่ 2 ซึ่งมีทั้งสิ้น 19 หัวข้อ และสามารถยกตัวอย่างได้ เช่น "คุณสมบัติทางกลของผลิตภัณฑ์" "ขนาดตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์" "อัตราของเสียหลังการกลึง" "ทำการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว" เป็นต้น

4.1.2 การค้นหาบริษัทคู่แข่งในการทำการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะ

จากหัวข้อที่ 3.4 ได้ทำการเลือกบริษัทลูกค้าของบริษัท A 2 บริษัทคือ บริษัท ข. และบริษัท ง. โดยทั้ง 2 บริษัทได้มีการติดต่อทางธุรกิจกับบริษัทคู่แข่งของบริษัท A โดย บริษัท ข. ได้ทำการติดต่อทางการค้ากับบริษัท B (นามสมมติ) และบริษัท ง. ได้ทำการติดต่อการค้ากับบริษัท C (นามสมมติ) โดยทั้งบริษัท B และบริษัท C เป็นโรงงานหล่อเหล็กรูปพรรณเช่นเดียวกันกับบริษัท A

หลังจากนั้นได้นำข้อมูลของบริษัทคู่แข่งทั้งสองจากหน่วยงานด้านการตลาดมาจัดทำตารางเพื่อเปรียบเทียบศักยภาพ ในด้านต่างๆ ระหว่างบริษัท A และ บริษัทคู่แข่งทั้งสองโดยเกณฑ์ที่นำมาเปรียบเทียบ ได้แก่

พารามิเตอร์ (Parameter)	บริษัท A	บริษัท B	บริษัท C
1. ข้อมูลทั่วไปของบริษัท			
- ปีที่ก่อตั้ง	- พ.ศ. 2533	- พ.ศ. 2537	- พ.ศ. 2532
- ทุนจดทะเบียน	- 300 ล้านบาท	- 180 ล้านบาท	- 350 ล้านบาท
- พื้นที่ของบริษัท	- 100,000 ตร.ม.	- 48,000 ตร.ม.	- 2,400 ตร.ม.
2. ชนิดของเหล็กหล่อที่ทำการผลิต	เหล็กหล่อสีเทาและเหล็กหล่อกราไฟท์กลม	เหล็กหล่อสีเทาและเหล็กหล่อกราไฟท์กลม	เหล็กหล่อสีเทาและเหล็กหล่อกราไฟท์กลม
3. อุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าส่งให้ในปัจจุบัน	- อุตสาหกรรมรถยนต์ - อุตสาหกรรมประกอบเครื่องคอมเพรสเซอร์	- อุตสาหกรรมรถยนต์ - อุตสาหกรรมประกอบเครื่องคอมเพรสเซอร์	- อุตสาหกรรมรถยนต์ - อุตสาหกรรมประกอบรถ forklift
4. ชิ้นงานที่ทำการผลิตอยู่ในปัจจุบัน	- ชิ้นส่วนประกอบรถยนต์เช่น Brake drum, fly wheel, Cap main bearing - ชิ้นส่วนประกอบเครื่องคอมเพรสเซอร์ เช่น Cylinder, Crank Shaft	- ชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ - ชิ้นส่วนประกอบเครื่องคอมเพรสเซอร์ เช่น Cylinder , Crank Shaft	- ชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ เช่น Brake drum, fly wheel, End York, Slip York - ชิ้นส่วนประกอบรถ forklift เช่น forklift Mission case
5. กำลังการผลิต	30,000 ตัน/ปี	8,400 ตัน/ปี	12,000 ตัน/ปี

ตารางที่ 4.1 ตารางเปรียบเทียบศักยภาพต่างๆระหว่างองค์กรตัวอย่างกับบริษัทคู่แข่ง

- เกณฑ์ทางด้านข้อมูลทั่วไป เช่น ปีที่ก่อตั้ง, ทุนจดทะเบียน, ขนาดของบริษัท
- เกณฑ์ทางด้านเทคโนโลยีการผลิต เช่น สามารถในการผลิตเหล็กหล่อชนิดต่างๆ
- เกณฑ์ทางด้านอุตสาหกรรม เช่น ผลิตสินค้าป้อนให้แก่อุตสาหกรรมใดบ้าง
- เกณฑ์ทางด้านสินค้าและผลิตภัณฑ์ เช่น ชนิดของสินค้าและผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตในปัจจุบัน
- เกณฑ์ทางด้านกำลังการผลิต

จากตารางที่ 4.1 จะพบว่าทั้งบริษัท B และบริษัท C มีความสามารถในการผลิตชนิดของเหล็กหล่อ อุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าส่งให้ในปัจจุบัน รวมทั้งความสามารถในการผลิตสินค้าและผลิตภัณฑ์ที่เท่าเทียมกับบริษัท A โดยเมื่อพิจารณาทางด้านทุนจดทะเบียนจะพบว่า บริษัท A และบริษัท C ค่อนข้างมีทุนจดทะเบียนที่ใกล้เคียงกัน และทั้งสองบริษัทมีทุนจดทะเบียนที่มากกว่า บริษัท B และเมื่อพิจารณาทางด้านกำลังการผลิตบริษัท A จะมีกำลังการผลิตมากกว่าบริษัท B และบริษัท C แต่เนื่องจากว่าการดำเนินการวิจัยนี้ ได้มุ่งเน้นไปทางด้านคุณภาพดังนั้นจะเห็นได้ว่าความสามารถทางด้านเทคนิคและการผลิตสินค้าและผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นความสามารถที่เกี่ยวข้องกับทางด้านคุณภาพไม่ได้ด้อยไปกว่าบริษัท A รวมทั้ง บริษัท B เป็นคู่แข่งที่สำคัญในอุตสาหกรรมคอมเพรสเซอร์ของบริษัท A โดยบริษัท B ได้เข้ามาแบ่งส่วนแบ่งทางการตลาดของอุตสาหกรรมคอมเพรสเซอร์จากที่บริษัท A เคยครอบครองตลาดอุตสาหกรรมคอมเพรสเซอร์เป็นส่วนใหญ่ ส่วนบริษัท C เป็นคู่แข่งที่สำคัญในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ของบริษัท A โดยเฉพาะชิ้นงาน fly wheel รวมทั้งบริษัท C ยังตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมเดียวกันกับบริษัท ง. ที่เป็นลูกค้า ทำให้สามารถตอบสนองการแก้ไขปัญหาทางด้านคุณภาพและทางด้านจัดส่งได้รวดเร็วกว่าบริษัท A ดังนั้นในการดำเนินการวิจัยนี้ได้ทำการคัดเลือกทั้งบริษัท B และบริษัท C ในการทำการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะทางด้านคุณภาพ

4.1.3 ขั้นตอนการสังเกตการณ์ ในการทำการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะ

ในขั้นตอนการสังเกตการณ์ของการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะก็คือ การเลือกวิธีการหรือเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล และทำการค้นหาข้อมูลตามที่ต้องการ โดยจากเทคนิคและวิธีการรวบรวมข้อมูลที่ได้เสนอไว้ในบทที่ 2 ได้เลือกวิธีการใช้แบบสอบถามเป็นสื่อกลางที่จะค้นหาข้อมูลตามที่ต้องการ

จากหัวข้อที่ 4.1.1 ที่เราได้ความต้องการลูกค้า ได้นำความต้องการของลูกค้ามาใช้ในแบบสอบถามโดยในแบบสอบถามได้ทำการสอบถามถึง ระดับคะแนนความสำคัญของแต่ละความต้องการของลูกค้า(แบบสอบถามที่ 2) และ การเปรียบเทียบระดับความพึงพอใจที่ลูกค้ามีต่อบริษัท A และบริษัทคู่แข่งทั้งสอง(แบบสอบถามที่ 3) ดังแสดงในภาคผนวก ก. โดยแบบสอบถามที่ 2 ได้ส่งแบบสอบถามจำนวนทั้งสิ้น 30 ฉบับ ออกไปให้ลูกค้าตอบแบบสอบถามและได้รับกลับคืนมาทั้งสิ้น 14 ฉบับ ส่วนแบบสอบถามที่ 3.1 และ 3.2 ได้ส่งแบบสอบถามจำนวนทั้งสิ้น 30 ฉบับ เช่นกัน และได้รับกลับคืนมาทั้งสิ้น 13 ฉบับ

โดยจำนวนแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมาทั้งแบบสอบถามที่ 2 แบบสอบถามที่ 3.1 และแบบสอบถามที่ 3.2 นั้นทางสถิติถือว่าจำนวนข้อมูลค่อนข้างน้อยโดยข้อมูลที่เหมาะสมในทางสถิติควรมีจำนวนข้อมูลตั้งแต่ 25 ข้อมูลขึ้นไป

แบบสอบถามถูกพิจารณาจัดทำขึ้นและถูกส่งออกไปเพื่อทำการเก็บข้อมูลเชิงจิตวิสัย(Judgments) ของลูกค้า คำถามถูกตั้งขึ้นเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลใน 2 วัตถุประสงค์ดังนี้

1. แบบสอบถามที่ 2 เพื่อให้ทราบระดับความสำคัญของแต่ละความต้องการของลูกค้า โดยพิจารณาเป็นระดับคะแนนความสำคัญ (Importance Point) ที่ลูกค้าให้ในแต่ละความต้องการของลูกค้าโดยใช้สเกลตัวเลข 1-9 ในการให้ระดับคะแนนความสำคัญ

2. แบบสอบถามที่ 3 เพื่อให้ทราบข้อมูลเปรียบเทียบของบริษัท A กับข้อมูลของบริษัทคู่แข่ง (Competitive Benchmarking) ในส่วนของระดับความพึงพอใจที่ลูกค้าได้รับจากสินค้าและบริการของแต่ละบริษัทฯและ เป็นการรับทราบถึงข้อมูลสถานการณ์ปัจจุบันของบริษัทฯ ในสายตาของลูกค้าโดยใช้สเกลตัวเลข 1-10 ในการวัดระดับความพึงพอใจของลูกค้า

ข้อสรุปของข้อมูลที่ได้รับจากทั้งสองคำถามจะเป็นส่วนหนึ่งที่นำไปใช้ใน Core QFD Matrix หรือ System Matrix เพื่อการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความต้องการของลูกค้า (Customer Requirement) กับ ข้อกำหนดทางเทคนิคของบริษัท (Technical Requirements) ต่อไป

การหาค่าเฉลี่ยข้อมูลของแบบสอบถาม

แบบสอบถามมีลักษณะเป็นการเลือกให้ลำดับคะแนน (Ratings) จากข้อมูลที่ได้รับ (Data) ทำการสรุปโดยหาค่าเฉลี่ยของข้อมูล (Average) ในการสรุปค่าเฉลี่ยของกลุ่มข้อมูลเชิงจิตวิสัย (Group Judgments) ที่ได้รับจากแบบสอบถามที่ลูกค้าตอบกลับ วิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยที่น่าเชื่อถือ คือการใช้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric Mean) (Voice, Vol.6 No.2, Page 6 : Aug,1996) โดยให้

N = ค่าข้อมูลใดๆ ที่ได้รับจากแบบสอบถาม

$1,2,...n$ = จำนวนข้อมูล

$$\text{Geometric Mean} = \sqrt[n]{(N_1 * N_2 * N_3 * ... N_n}$$

1. ผลสรุประดับคะแนนความสำคัญของความต้องการ จากแบบสอบถามที่ 2

จากข้อมูลที่ได้รับตอบกลับของแบบสอบถาม ระดับคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 9 ของจำนวนข้อมูลทั้งหมดในแต่ละปัจจัย ถูกสรุปหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิต ดังแสดงในตารางที่ ข. 1 ภาคผนวก ข

2. ผลสรุปของข้อมูลเปรียบเทียบของบริษัท A กับบริษัทคู่แข่ง จากแบบสอบถามที่ 3.1 , 3.2

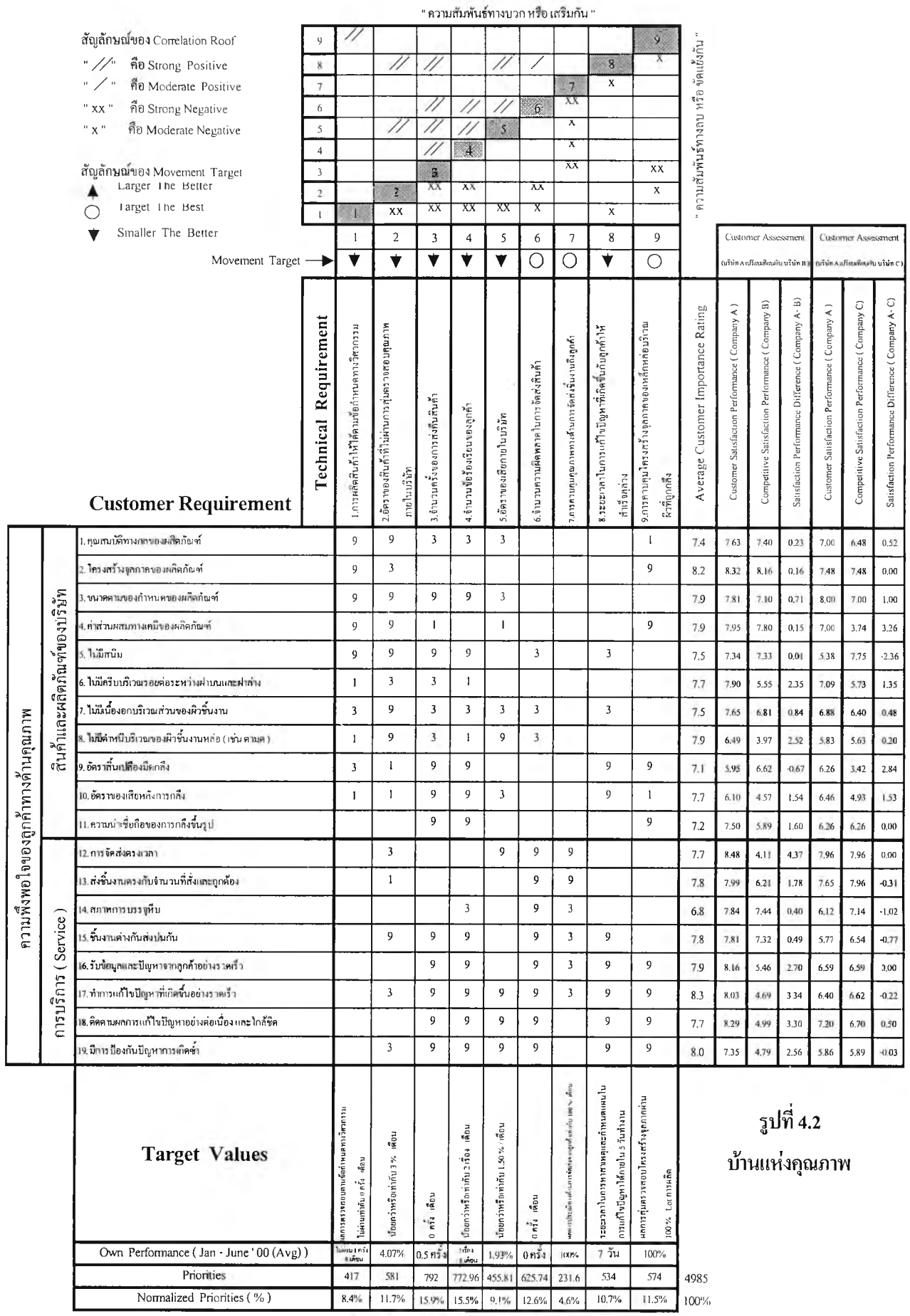
แบบสอบถามจำนวน 30 แบบสอบถามที่ถูกส่งออกไปเพื่อเก็บข้อมูลของลูกค้าโดยแบบสอบถามมีการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างบริษัท A และบริษัท B คือ แบบสอบถามที่ 3.1 ส่วนแบบสอบถามที่มีการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างบริษัท A และบริษัท C คือแบบสอบถามที่ 3.2 แบบสอบถามได้รับการตอบกลับทั้งหมด 13 แบบสอบถาม การหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลตามค่าเฉลี่ยเรขาคณิตดังแสดงในตารางเปรียบเทียบตารางที่ ข. 2 และ ข.3 ในภาคผนวก ข

รายการ	คะแนนความสำคัญ	ระดับความพึงพอใจที่มีต่อบริษัท		ความแตกต่างของระดับความพึงพอใจที่มีต่อบริษัท
		A	B	A- B
1. คุณสมบัติทางกลของผลิตภัณฑ์	7.4	7.63	7.40	0.23
2. โครงสร้างจุลภาคของผลิตภัณฑ์	8.2	8.32	8.16	0.16
3. ขนาดตามของกำหนดของผลิตภัณฑ์	7.9	7.81	7.10	0.71
4. ค่าส่วนผสมทางเคมีของผลิตภัณฑ์	7.9	7.95	7.80	0.15
5. ไม่มีสนิม	7.5	7.34	7.33	0.01
6. ไม่มีครีบบริเวณรอยต่อระหว่างฝาบนและฝาล่าง	7.7	7.90	5.55	2.35
7. ไม่มีเนื้องอกบริเวณส่วนของผิวชิ้นงาน	7.5	7.65	6.81	0.84
8. ไม่มีตำหนิบริเวณของผิวชิ้นงานหล่อ (เช่น ตามด)	7.9	6.49	3.97	2.52
9. อัตราสิ้นเปลืองมีคกลึง	7.1	5.95	6.62	-0.67
10. อัตราของเสียหลังการกลึง	7.7	6.10	4.57	1.54
11. ความน่าเชื่อถือของการกลึงขึ้นรูป	7.2	7.50	5.89	1.60
12. การจัดส่งตรงเวลา	7.7	8.48	4.11	4.37
13. ส่งชิ้นงานตรงกับจำนวนที่สั่งและถูกต้อง	7.8	7.99	6.21	1.78
14. สภาพการบรรจุหีบ	6.8	7.84	7.44	0.40
15. ชิ้นงานต่างกันส่งปนกัน	7.8	7.81	7.32	0.49
16. รับข้อมูลและปัญหาจากลูกค้าอย่างรวดเร็ว	7.9	8.16	5.46	2.70
17. ทำการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว	8.3	8.03	4.69	3.34
18. ติดตามผลการแก้ไขปัญหาอย่างต่อเนื่อง และใกล้ชิด	7.7	8.29	4.99	3.30
19. มีการป้องกันปัญหาการเกิดซ้ำ	8.0	7.35	4.75	2.60

ตารางที่4.2(ก) ตารางสรุปคะแนนความสำคัญของแต่ละตวามต้องการ ระดับคะแนนความพึงพอใจของแต่ละบริษัท และ ความแตกต่างของระดับคะแนนความพึงพอใจที่มีต่อบริษัท A กับบริษัท B

รายการ	คะแนนความสำคัญ	ระดับความพึงพอใจที่มีต่อบริษัท		ความแตกต่างของระดับความพึงพอใจที่มีต่อบริษัท
		A	C	A- C
1. คุณสมบัติทางกลของผลิตภัณฑ์	7.4	7.00	6.48	0.52
2. โครงสร้างจุลภาคของผลิตภัณฑ์	8.2	7.48	7.48	0.00
3. ขนาดตามของกำหนดของผลิตภัณฑ์	7.9	8.00	7.00	1.00
4. ค่าส่วนผสมทางเคมีของผลิตภัณฑ์	7.9	7.00	3.74	3.26
5. ไม่มีสนิม	7.5	5.38	7.75	-2.36
6. ไม่มีคราบบริเวณรอยต่อระหว่างฝาบนและฝาล่าง	7.7	7.09	5.73	1.35
7. ไม่มีเนื้องอกบริเวณส่วนของผิวชิ้นงาน	7.5	6.88	6.40	0.48
8. ไม่มีตำหนิบริเวณของผิวชิ้นงานหล่อ (เช่น ตามด)	7.9	5.83	5.63	0.20
9. อัตราสิ้นเปลืองมีคกลึง	7.1	6.26	3.42	2.84
10. อัตราของเสียหลังการกลึง	7.7	6.46	4.93	1.53
11. ความน่าเชื่อถือของการกลึงขึ้นรูป	7.2	6.26	6.26	0.00
12. การจัดส่งตรงเวลา	7.7	7.96	7.96	0.00
13. ส่งชิ้นงานตรงกับจำนวนที่สั่งและถูกต้อง	7.8	7.65	7.96	-0.31
14. สภาพการบรรจุหีบ	6.8	6.12	7.14	-1.02
15. ชิ้นงานต่างกันส่งปนกัน	7.8	5.77	6.54	-0.77
16. รับข้อมูลและปัญหาจากลูกค้าอย่างรวดเร็ว	7.9	6.59	6.59	0.00
17. ทำการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว	8.3	6.40	6.62	-0.22
18. ติดตามผลการแก้ไขปัญหาอย่างต่อเนื่อง และใกล้ชิด	7.7	7.20	6.70	0.50
19. มีการป้องกันปัญหาการเกิดซ้ำ	8.0	5.86	5.89	-0.03

ตารางที่4.2 (ข) ตารางสรุปคะแนนความสำคัญของแต่ละตวามต้องการ ระดับคะแนนความพึงพอใจของแต่ละบริษัท และ ความแตกต่างของระดับคะแนนความพึงพอใจที่มีต่อบริษัท A กับบริษัท C



รูปที่ 4.2

บ้านแห่งคุณภาพ

จากข้อมูลที่ได้จากตารางที่ ข.1 ข.2 ข.3ในเรื่องระดับคะแนนความสำคัญของความต้องการของลูกค้า ระดับคะแนนความพึงพอใจที่ลูกค้าให้ในแต่ละหัวข้อความต้องการทางด้านคุณภาพของบริษัท A เปรียบเทียบกับบริษัท B และ ของบริษัท A เปรียบเทียบกับบริษัท C รวมทั้งความแตกต่างของระดับคะแนนความพึงพอใจทางด้านคุณภาพระหว่างบริษัท A กับบริษัท B และ บริษัท A กับบริษัท C ได้ทำการสรุปความคิดเห็นดังกล่าวออกมาได้ดังตารางที่ 4.2 (ก) และ ตารางที่ 4.2 (ข)

4.1.4 การนำเทคนิค QFD มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินการวิจัย

หลังจากได้ความต้องการของลูกค้าทางด้านคุณภาพ ระดับคะแนนความสำคัญที่ลูกค้าพิจารณาให้ในแต่ละความต้องการ และข้อมูลเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับคะแนนความพึงพอใจทางด้านคุณภาพระหว่างบริษัท A กับบริษัท B และบริษัท C ข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำมาใช้ในการสร้างตารางบ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality : HOQ) หรือ แมททริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเทคนิค QFD ต่อไป โดยแมททริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์หรือ อาจเรียกว่า แผนผังแมททริกซ์ของระบบ (System Matrix) ความต้องการของลูกค้าจะอยู่ด้านซ้ายของแผนผัง ระดับความสำคัญของแต่ละความต้องการจะถูกกำหนดลงในช่อง Average Customer Importance Rating และระดับข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างบริษัท A กับบริษัทคู่แข่งจะถูกกำหนดลงใน Customer Satisfaction Performance, Competitive Satisfaction Performance ด้านขวาของแผนผัง ดังแสดงในตารางบ้านแห่งคุณภาพในรูปที่ 4.2

4.1.4.1 ระดับคะแนนความสำคัญของความต้องการของลูกค้า

นำค่าระดับคะแนนความสำคัญของแต่ละความต้องการของลูกค้าที่คำนวณได้จากตารางที่ 4.2 มาใส่ลงในช่อง Average Customer Importance Rating ตัวอย่างเช่น ระดับคะแนนความสำคัญของ " คุณสมบัติทางกลของผลิตภัณฑ์ " ได้คะแนนความสำคัญโดยเฉลี่ยเท่ากับ 7.4

4.1.4.2 ระดับคะแนนความพึงพอใจที่องค์กรตัวอย่างและบริษัทคู่แข่งได้รับจากลูกค้า

นำค่าระดับคะแนนความพึงพอใจที่คำนวณได้ของบริษัท A จากตารางที่ 4.2 มาใส่ลงในช่อง Customer Satisfaction Performance และคะแนนความพึงพอใจของบริษัทคู่แข่งจากตารางที่ 4.2 เช่น ความต้องการของลูกค้าทางด้าน " คุณสมบัติทางกลของผลิตภัณฑ์ " ของบริษัท A เปรียบเทียบกับบริษัท B บริษัท A จะได้คะแนนเท่ากับ 7.63 ส่วน บริษัท B จะได้คะแนนเท่ากับ 7.40 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างบริษัท A กับ บริษัท C บริษัท A จะได้คะแนนเท่ากับ 7.00 ส่วน บริษัท B จะได้คะแนนเท่ากับ 6.48

4.1.4.3 การคำนวณค่าความแตกต่างของความพึงพอใจระหว่างองค์กรตัวอย่างกับบริษัทคู่แข่ง

นำคะแนนความพึงพอใจของลูกค้าในแต่ละหัวข้อที่คำนวณได้ของบริษัท A และ บริษัทคู่แข่ง นำมาลบกันก็จะได้ค่าความแตกต่างของความพึงพอใจทางด้านคุณภาพในแต่ละหัวข้อ

ตัวอย่าง ความความพึงพอใจของลูกค้าทางด้าน " คุณสมบัติทางกลของผลิตภัณฑ์ "

ระดับคะแนนความพึงพอใจที่บริษัท A ได้รับ = 7.63

ระดับคะแนนความพึงพอใจที่บริษัท B ได้รับ = 7.40

ดังนั้น ค่าความแตกต่างของความพึงพอใจทางด้านคุณสมบัติทางกลของผลิตภัณฑ์ (เมื่อบริษัท A เทียบกับบริษัท B) = 7.63-7.40 = 0.23

หรือ เมื่อพิจารณาจากบริษัท A เปรียบเทียบกับบริษัท C ในหัวข้อเดียวกันจะได้ดังนี้

ระดับคะแนนความพึงพอใจที่บริษัท A ได้รับ = 7.00

ระดับคะแนนความพึงพอใจที่บริษัท B ได้รับ = 6.48

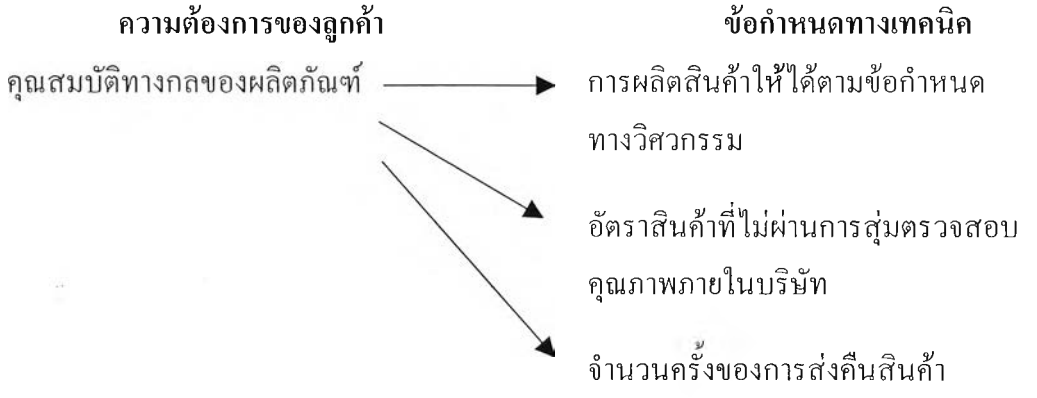
ดังนั้น ค่าความแตกต่างของความพึงพอใจทางด้านคุณสมบัติทางกลของผลิตภัณฑ์ (เมื่อบริษัท A เทียบกับบริษัท C) = 7.00-6.48 = 0.52

4.1.4.4 การแปลความต้องการของลูกค้าเป็นข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Requirements)

หลังจากที่ได้ความต้องการของลูกค้าเป็นที่เรียบร้อยแล้วต่อไป ทำการหาข้อกำหนดทางเทคนิค ซึ่งในการพิจารณาหาข้อกำหนดทางเทคนิคของบริษัทในขั้นตอนนี้ จะเป็นการนำความต้องการของลูกค้ามาแปลงให้เป็น ข้อกำหนดทางเทคนิค หรือ ตัวแทนคุณลักษณะทางคุณภาพ (SQC) เพื่อออกแบบข้อกำหนดต่างๆ ในกรณีศึกษาจะพิจารณาว่าปัจจัยใดหรืออะไรที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ สามารถวัดค่าได้และควรมีลักษณะที่ไม่เฉพาะเจาะจงคือยังไม่ได้แสดงถึงเนื้อหารายละเอียดการออกแบบที่ชัดเจนนัก เนื่องจากยังอยู่ในขั้นตอนการวางแผนซึ่งในการแปลงเป็น SQC นี้ได้ใช้วิธีการเดียวกันกับการค้นหาความต้องการของลูกค้าคือใช้เทคนิคการระดมความคิดเห็นจากผู้ร่วมงานกลุ่มเดียวกันกับที่ทำการค้นหาความต้องการของลูกค้า ซึ่งประกอบด้วยผู้ช่วยผู้จัดการส่วนวิศวกรรมรับผิดชอบทางด้านการประกันคุณภาพและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ผู้ช่วยผู้จัดการส่วนผลิต และ วิศวกรประจำหน่วยงานประกันคุณภาพและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ซึ่งผู้ร่วมงานกลุ่มนี้จะเป็นกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านคุณภาพของบริษัท A รวมทั้งเกี่ยวข้องกับงานวิจัยฉบับนี้โดยตลอดและผู้ร่วมงานกลุ่มนี้จะถูกเรียกว่า ผู้เกี่ยวข้องของบริษัท A ต่อไปในงานวิจัยนี้หรือในอีกทางหนึ่งก็คือกลุ่มผู้ร่วมงานที่นำเทคนิค QFD มาใช้ในกระบวนการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะ โดยการสร้างข้อกำหนดทางเทคนิคจากการตอบคำถามที่ว่า

" ถ้าข้อกำหนดทางเทคนิคเป็นตัววัดผลหรือมีส่วนในการวัดผลว่าทางโรงงานหล่อเหล็กรูปพรรณสามารถควบคุมข้อกำหนดทางเทคนิคดังกล่าวจะสามารถทำให้เกิดการตอบสนองตรงต่อความต้องการลูกค้าในเรื่อง…. " โดยที่ตัววัดผลงานตัวหนึ่งอาจมีส่วนตอบสนองความต้องการได้หลายเรื่อง

ตัวอย่าง การแปลงความต้องการสามารถแสดงได้ดังนี้



จากรูปที่ 4.1 (ข) ได้นำความต้องการของลูกค้าในระดับหัวข้อรองซึ่งมีทั้งสิ้น 5 หัวข้อมาใช้ในการแปลงเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคเนื่องจากความต้องการของลูกค้าในระดับย่อยทั้ง 19 หัวข้อในหลายหัวข้อมีคุณลักษณะที่คล้ายคลึงกันเนื่องจากต่างแตกตัวมาจากความต้องการของลูกค้าในระดับหัวข้อรองอันเดียวกัน ทำให้ได้ข้อกำหนดทางเทคนิคออกมาเหมือนกันดังนั้นจึงเลือกใช้ความต้องการของลูกค้าในระดับหัวข้อรองในการแปลงเป็นข้อกำหนดทางเทคนิค ตัวอย่างเช่น คุณสมบัติทางกลของผลิตภัณฑ์และโครงสร้างจุลภาคของผลิตภัณฑ์อยู่ในความต้องการของลูกค้าในระดับหัวข้อรองอันเดียวกัน คือ ข้อกำหนดทางวิศวกรรมที่ลูกค้ากำหนด ซึ่งเมื่อแปลงเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคก็จะได้ข้อกำหนดทางเทคนิคออกมาเหมือนกัน คือ การผลิตสินค้าให้ได้ตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม อัตราสินค้าที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัท จำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้า ดังนั้นการแปลงความต้องการของลูกค้าในระดับย่อยมาเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคทำให้เกิดความซับซ้อนและล่าช้า ดังนั้นการเลือกความต้องการของลูกค้าในระดับรองมาแปลงเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคจะมีความเหมาะสมและรวดเร็วมากกว่า ซึ่งสามารถสรุปการแปลงความต้องการของลูกค้ามาเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคได้ดังตารางที่ 4.3 (ก)

ความต้องการของลูกค้า	ข้อกำหนดทางเทคนิค
1. ข้อกำหนดทางวิศวกรรมของลูกค้าที่กำหนด	- การผลิตสินค้าให้ได้ตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม - อัตราสินค้าที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัท - จำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้า
2. สภาพผิวภายนอกของชิ้นงานเหล็กหล่อ	- อัตราของสินค้าที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัท - จำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้า
3. ความพึงพอใจทางด้านกลึงขึ้นรูป	- จำนวนข้อร้องเรียนของลูกค้า - อัตราของสินค้าที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัท - จำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้า - จำนวนข้อร้องเรียนของลูกค้า

4. การจัดส่ง	- อัตราของเสียภายในบริษัท - การควบคุมโครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อบริเวณที่ถูกกลึง - อัตราของสินค้าที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัท
5. การตอบสนองต่อข้อร้องเรียนของลูกค้า	- อัตราของเสียภายในบริษัท - จำนวนความผิดพลาดในการจัดส่งสินค้า - การควบคุมคุณภาพทางด้านการจัดส่งชิ้นงานถึงลูกค้า - อัตราของสินค้าที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภายในบริษัท - จำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้า - จำนวนข้อร้องเรียนของลูกค้า - อัตราของเสียภายในบริษัท - ระยะเวลาในการแก้ไขปัญหากับลูกค้าให้สำเร็จลุล่วง

ตารางที่ 4.3 (ก) ตารางแสดงการแปลงความต้องการลูกค้ามาเป็นข้อกำหนดทางเทคนิค

ซึ่งจากการระดมความคิดเห็นในตารางที่ 4.3 (ก) โดยการตัดหัวข้อที่ซ้ำกันออกไปทำให้ได้ข้อกำหนดทางเทคนิคออกมาทั้งหมด 9 รายการ โดยที่รายการของข้อกำหนดทางเทคนิคที่ได้มา ได้มีการตั้งค่าเป้าหมายที่ทางผู้เกี่ยวข้องของบริษัท A ร่วมกันกำหนดเอาไว้ซึ่งจะนำไปใส่ในช่อง Target Values ของตารางบ้านแห่งคุณภาพ และสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.3 (ข)

ลำดับที่	ข้อกำหนดทางเทคนิค	หน่วยวัด	ค่าเป้าหมาย	ทิศทางการปรับปรุง
1	การผลิตสินค้าให้ได้ตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม	ครั้ง / เดือน	0	↓
2	อัตราของสินค้าที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัท	% / เดือน	≤ 3	↓
3	จำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้า	ครั้ง / เดือน	≤ 1	↓
4	จำนวนข้อร้องเรียนของลูกค้า	เรื่อง / เดือน	≤ 2	↓
5	อัตราของเสียภายในบริษัท	% / เดือน	≤ 1.5	↓
6	จำนวนความผิดพลาดในการจัดส่งสินค้า	ครั้ง /เดือน	≤ 0	◯
7	การควบคุมคุณภาพทางด้านการจัดส่งชิ้นงานถึงลูกค้า	% / เดือน	ผลการประเมินทางด้านการจัดส่งจากลูกค้าเท่ากับ 100 % / เดือน	◯

8	ระยะเวลาในการแก้ไขปัญหากับลูกค้าให้สำเร็จลุล่วง	วัน	ระยะเวลาในการหาสาเหตุและกำหนดแผนในการแก้ไขปัญหาภายใน 5 วันทำงาน	↓
9	การควบคุมโครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อบริเวณที่ถูกกลึง	% / Lot การผลิต	ผลการสุ่มตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคผ่าน 100% / Lot การผลิต	○

ตารางที่ 4.3 (ข) ตารางสรุปข้อกำหนดเทคนิค หรือ SQC ทั้งหมดรวมทั้งค่าเป้าหมาย (Target) และทิศทางการปรับปรุงที่ตั้งเอาไว้

4.1.4.5 สัญลักษณ์ของทิศทางการปรับปรุง มีความหมายดังนี้

เมื่อได้ข้อมูลครบถ้วน และกำหนดลงในแผนผังแมททริกซ์เป็นที่เรียบร้อยแล้ว มาพิจารณาถึงความเคลื่อนไหวของตัวเป้าหมาย(Movement of Target) การกำหนดจะมีลักษณะ 3 แนวทางได้แก่

1. ยิ่งลดลงยิ่งดีใช้สัญลักษณ์ ↓ หมายถึงหากสามารถลดค่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้จะยิ่งเป็นสิ่งที่ดี
2. เป้าหมายที่ตั้งไว้ดีอยู่แล้ว ใช้สัญลักษณ์ O
3. ยิ่งเพิ่มขึ้นยิ่งดีใช้สัญลักษณ์ ↑ หมายถึง หากสามารถเพิ่มค่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้ยิ่งเป็นสิ่งที่ดี

การกำหนดความเคลื่อนไหวของเป้าหมาย เป็นการชี้เตือนว่าในอนาคตหากสามารถปรับเปลี่ยนไปในทางที่ดีได้ควรจะดำเนินการ เพราะ QFD เป็นเครื่องมือที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

4.1.4.6 ผลดำเนินงานทางด้านข้อกำหนดทางเทคนิคของตนเอง (Own Performance)

ผลดำเนินงานทางด้านข้อกำหนดทางเทคนิคของตนเองเป็นส่วนที่ทางโรงงานหล่อเหล็กรูปพรรณได้ประเมินถึงผลงานในปัจจุบันว่าข้อกำหนดทางเทคนิคหรือ SQC แต่ละตัวนั้นมีค่าเท่าใด เนื่องจาก SQC ที่ระบุขึ้นมานั้นบางตัวทางโรงงานมีการวัดผลอยู่แล้วในขณะที่บางตัว ยังไม่เคยทำการวัดผลมาก่อน ดังนั้นได้ทำการเสนอแนวทางในการวัดค่าหรือจัดเก็บข้อมูลสำหรับประเมินตัววัดผลงานดังกล่าวไว้ สำหรับข้อมูลหรือที่มาของ SQC แต่ละตัวนั้นพร้อมวิธีในการวัดค่าแสดงไว้ในส่วนของตารางที่ ข.4 ภาคผนวก ข.

ในส่วนของการเปรียบเทียบกับคู่แข่งนี้ไม่ได้นำข้อมูลของคู่แข่งมาพิจารณา เนื่องจากข้อมูลทางด้านข้อกำหนดทางเทคนิคเป็นข้อมูลภายในของบริษัทคู่แข่ง ทำให้ไม่สามารถหาข้อมูลส่วนนี้ได้ ในส่วนนี้จึงทำการเปรียบเทียบโดยการใช้ข้อมูลของผลดำเนินการเดิมของทางบริษัท A ซึ่งก็คือข้อมูลผลดำเนินการทางด้านข้อกำหนดทางเทคนิคของตนเอง (Own Performance) มาใช้ในการตั้งค่าเป้าหมายของ SQC แต่ละตัวในตารางบ้านแห่งคุณภาพ

4.1.4.7 การแสดงความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีต่อความต้องการของลูกค้า

(Correlation technical requirements to customer requirements)

การแสดงความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีต่อความต้องการของลูกค้าเป็นการให้ระดับความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคกับความต้องการของลูกค้าระดับความสัมพันธ์ที่ใช้เป็นตัวเลขแสดงระดับความสัมพันธ์ดังที่เคยนำเสนอไว้ในบทที่ 2

- เลข 9 หรือ Strong relationship หมายถึง มีความสัมพันธ์อย่างมาก
- เลข 3 หรือ Moderate relationship หมายถึง มีความสัมพันธ์ปานกลาง
- เลข 1 หรือ Weak relationship หมายถึง มีความสัมพันธ์น้อย
- ช่องของเซลว่าง หรือ No relationship หมายถึง ไม่มีความสัมพันธ์ ซึ่งกันและกัน

การกำหนดระดับความสัมพันธ์ของ ข้อกำหนดทางเทคนิค กับความต้องการของลูกค้าดังแสดงในตารางบ้านแห่งคุณภาพ ในรูปที่ 4.2 การพิจารณาระดับความสัมพันธ์โดยการระดมความคิดเห็นจากผู้เกี่ยวข้องของบริษัท A โดยพิจารณาในลักษณะการตั้งคำถามที่ว่า " ถ้าสามารถควบคุมข้อกำหนดทางเทคนิคดังกล่าวแล้วมีความสัมพันธ์ในระดับใดที่จะสามารถทำให้เกิดการตอบสนองที่ตรงต่อความต้องการของลูกค้า " โดยการพิจารณากำหนดระดับความสัมพันธ์จะพิจารณาปัจจัยครั้งละ 1 คู่ ปัจจัยคู่ใดมีความสัมพันธ์กันมาก จะให้เลขแสดงระดับความสัมพันธ์คือ 9 ความสัมพันธ์ระดับรองลงมาคือ 3 และ 1 ดังแสดงไว้ข้างต้น ส่วนช่องว่างที่ไม่มีแสดง หมายถึงปัจจัยคู่นั้นไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน

<u>ตัวอย่าง</u> คู่ของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ "9"

ข้อกำหนดทางเทคนิค "การผลิตสินค้าให้ได้ตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม"

ความต้องการของลูกค้า "คุณสมบัติทางผลของผลิตภัณฑ์"

หมายถึง การผลิตสินค้าให้ได้ตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม มีความสัมพันธ์อย่างมากต่อคุณสมบัติทางกลของผลิตภัณฑ์

4.1.4.8 การคำนวณค่าลำดับก่อนหลัง (Priorities) และค่าลำดับก่อนหลังมาตรฐาน (Normalized Priorities)

การคำนวณค่าลำดับก่อนหลัง และค่าลำดับก่อนหลังมาตรฐาน เป็นการหาค่าน้ำหนักความสำคัญโดยรวมของ SQC แต่ละตัวโดยหาได้ดังนี้

ค่าลำดับก่อนหลัง = $\sum$ (ค่าระดับคะแนนความสำคัญของความต้องการของลูกค้าในแถวนั้น x ค่าคะแนนความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคกับความต้องการของลูกค้า)

ค่าลำดับก่อนหลังมาตรฐาน = ค่าลำดับก่อนหลังตัวนั้น / $\sum$ (ค่าลำดับก่อนหลัง) x 100

ตัวอย่าง ข้อกำหนดทางเทคนิคเรื่อง "การผลิตสินค้าให้ได้ตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม"

ค่าลำดับก่อนหลัง = (7.4x9) + (8.2x9) + (7.9 x 9) + (7.9 x9) + (7.5x9)
+ (7.7x1) + (7.9 x 3) + (7.9 x 1) + (7.1 x 3) + (7.7 x 1)
= 417

ค่าลำดับก่อนหลังมาตรฐาน = (417 / 4985) x 100
= 8.4 %

จากค่าลำดับก่อนหลังมาตรฐานทั้งหมดที่ได้พบว่าข้อกำหนดทางเทคนิคหรือ SQCที่ทางบริษัท A ควรให้ความสำคัญที่สุด เนื่องจากเป็นตัวที่แสดงให้เห็นว่าโรงงานหล่อเหล็กรูปพรรณควรตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างรวดเร็วใน 5 อันดับแรกคือ

อันดับที่ 1 คือ "จำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้า"
อันดับที่ 2 คือ "จำนวนข้อร้องเรียนของลูกค้า"
อันดับที่ 3 คือ "จำนวนความผิดพลาดในการจัดส่งสินค้า"
อันดับที่ 4 คือ "อัตราของสินค้าที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัท"
อันดับที่ 5 คือ "การควบคุมโครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อบริเวณผิวที่ถูกกลึง"

4.1.4.9 การพิจารณาถึงสหสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองทางเทคนิคแต่ละตัว (Correlation Matrix)

ในส่วนนี้เป็นการพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของ ข้อกำหนดทางเทคนิค แต่ละตัวว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร โดยใช้สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ในตำแหน่งบนสุดของแผนผังดังแสดงในรูปที่ 2.8 ในบทที่ 2 โดยแต่ละสัญลักษณ์มีความหมายดังนี้

"//" คือ มีความสัมพันธ์ทางเสริมกันมาก
"/" คือ มีความสัมพันธ์ทางเสริมกันปานกลาง
"xx" คือ มีความสัมพันธ์ทางขัดแย้งกันมาก
"x" คือ มีความสัมพันธ์ทางขัดแย้งกันปานกลาง
ช่องเซลที่ว่าง คือ ไม่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

ส่วนบนสุดของแผนผังจะถูกแบ่งออกเป็น 2 พื้นที่ คือ พื้นที่แสดงความสัมพันธ์ "+" หรือเสริมกัน และพื้นที่แสดงความสัมพันธ์ทาง "–" หรือขัดแย้งกัน ดังแสดงไว้ในตารางบ้านแห่งคุณภาพในรูปที่ 4.2

ส่วนตัวอย่างสหสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคแต่ละตัวสามารถแสดงได้ดังนี้ เช่น "อัตราของสินค้าที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัท" มีความสัมพันธ์ทางแบบเสริมกัน กับ "อัตราของเสียภายในบริษัท" หมายความว่า ถ้าโรงงานหล่อเหล็กรูปพรรณ มีอัตราของสินค้าที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัทในอัตราที่สูงหรือเพิ่มมากขึ้น อัตราของเสียภายในบริษัทจะมีค่า

เพิ่มมากขึ้นเช่นกัน เป็นต้น ซึ่งในการพัฒนาปรับปรุงความพึงพอใจของลูกค้านั้น ต้องนำข้อมูลเหล่านี้มาประกอบการพิจารณาเพื่อลดปัญหาความขัดแย้งหรือซ้ำซ้อน และเพิ่มความสำเร็จของการปรับปรุง

จากการจัดลำดับก่อนหลังของการตอบสนองทางเทคนิค ได้ทำการคัดเลือกข้อกำหนดทางเทคนิคเพื่อนำไปดำเนินการในช่วงต่อไปทั้งสิ้น 7 ตัว จากทั้งสิ้น 9 ตัว ซึ่งครอบคลุมถึง 77.7 % เนื่องมาจากการทบทวนร่วมกันอีกครั้งจากผู้เกี่ยวข้องของบริษัท A ข้อกำหนดทางเทคนิคที่ไม่ได้นำไปพิจารณาในขั้นต่อไปนั้น ส่วนใหญ่บริษัท A สามารถทำได้ตรงตามกับค่าเป้าหมายที่วางไว้อยู่แล้ว ซึ่งก็คือ " จำนวนความผิดพลาดในการจัดส่งสินค้า " และ " การควบคุมคุณภาพทางด้านการจัดส่งชิ้นงานถึงลูกค้า " ส่วนข้อกำหนดทางเทคนิค 7 ตัว ที่จะดำเนินการในช่วงต่อไปโดยเรียงความสำคัญจากมากไปหาน้อย มีดังนี้

1. จำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้า
2. จำนวนข้อร้องเรียนของลูกค้า
3. อัตราของสินค้าที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัท
4. การควบคุมโครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อบริเวณที่ถูกกลึง
5. ระยะเวลาในการแก้ไขปัญหากับลูกค้าให้สำเร็จลุล่วง
6. อัตราของเสียภายในบริษัท
7. การผลิตสินค้าให้ได้ตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม

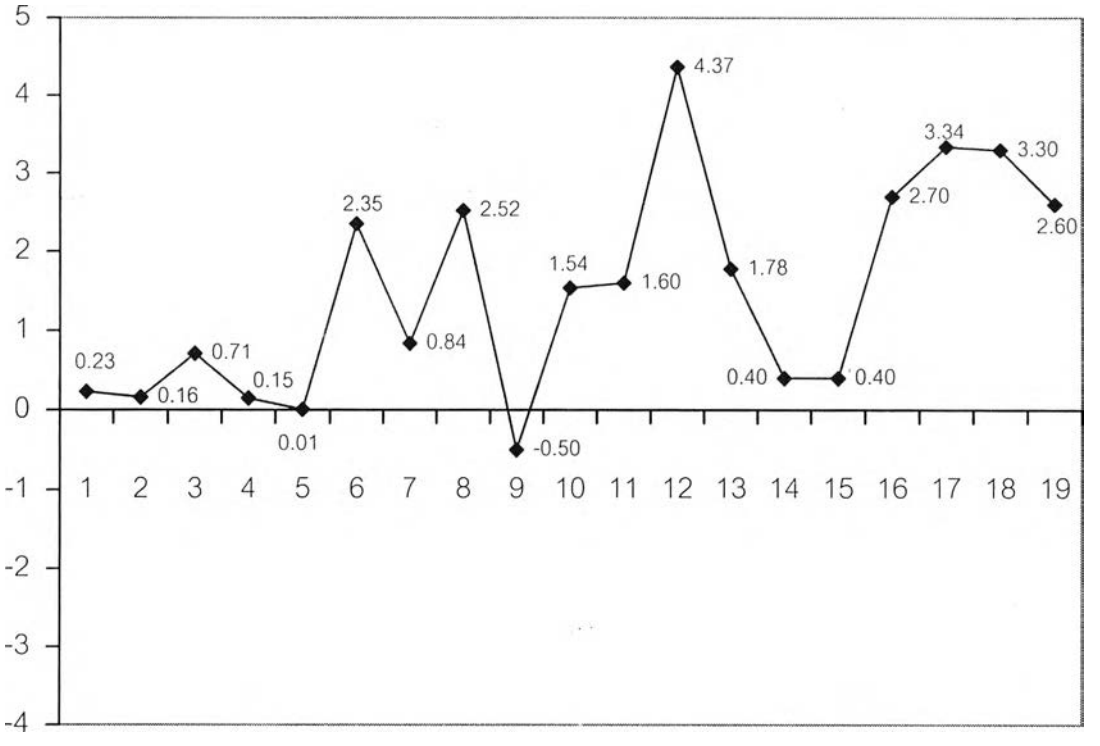
4.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ ในการทำการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะ

จากตารางที่ 4.2 ที่แสดงการเปรียบเทียบของระดับคะแนนความพึงพอใจของบริษัท A เทียบกับบริษัท B และ ของบริษัท A เทียบกับบริษัท C รวมทั้งยังแสดงค่าความแตกต่างของระดับคะแนนความพึงพอใจของบริษัท A กับบริษัท B ในแต่ละหัวข้อ และของบริษัทA กับบริษัท C ในแต่ละหัวข้อ ซึ่งจากข้อมูลความแตกต่างของระดับความพึงพอใจได้นำมาสร้างกราฟความแตกต่างของความพึงพอใจระหว่างบริษัท A และบริษัท B (A-B) ดังรูปที่ 4.3 และกราฟความแตกต่างของความพึงพอใจระหว่างบริษัท A และบริษัท C (A-C) ดังรูปที่ 4.4 ซึ่งกราฟทั้งสองได้นำมาใช้วิเคราะห์ ความพึงพอใจทางด้านคุณภาพที่ทางบริษัท A ควรปรับปรุงให้ดีขึ้นกว่าบริษัทคู่แข่งคือ บริษัท B และ บริษัท C ดังนี้

4.2.1 การวิเคราะห์ความพึงพอใจทางด้านคุณภาพที่ทางบริษัท A ควรปรับปรุงเพื่อเปรียบเทียบกับบริษัท B

จากข้อมูลในตารางที่ 4.2 และกราฟในรูปที่ 4.3 นำมาจัดเรียงเป็นกราฟพาเรโตดังรูปที่ 4.5 ได้ดังนี้

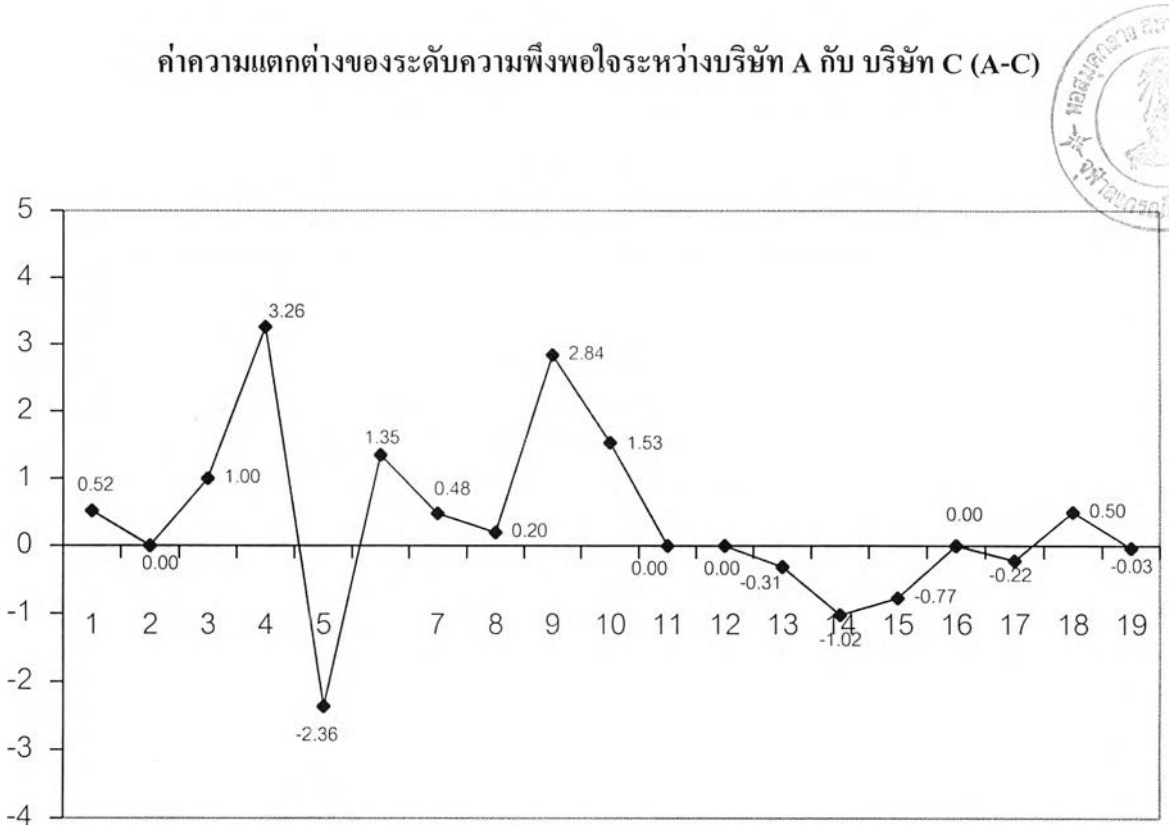
ค่าความแตกต่างของระดับความพึงพอใจระหว่างบริษัท A กับ บริษัท B (A-B)



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงค่าความแตกต่างของความพึงพอใจระหว่างบริษัท A และบริษัท B (A-B)

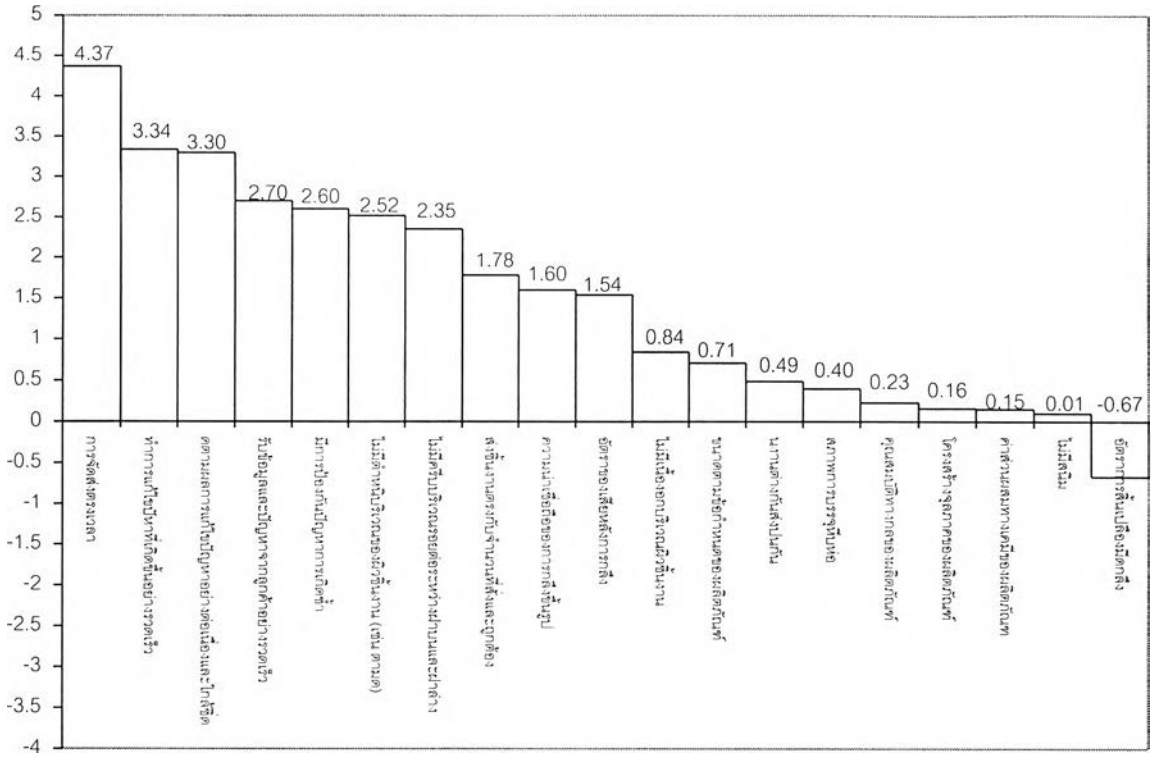
โดยแต่ละหมายเลขของความพึงพอใจของลูกค้าทางด้านคุณภาพมีรายละเอียดดังนี้

1. คุณสมบัติทางกลของผลิตภัณฑ์
2. โครงสร้างจุลภาคของผลิตภัณฑ์
3. ขนาดตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์
4. ค่าส่วนผสมทางเคมีของผลิตภัณฑ์
5. ไม่มีสนิม
6. ไม่มีครีบบริเวณรอยต่อระหว่างฝาบนและฝาล่าง
7. ไม่มีเนื้องอกบริเวณส่วนของผิวชิ้นงาน
8. ไม่มีตำหนิบริเวณของผิวชิ้นงานหล่อ (เช่นตามด)
9. อัตราสิ้นเปลืองมีดกลึง
10. อัตราของเสียหลังการกลึง
11. ความน่าเชื่อถือของการกลึงขึ้นรูป
12. การจัดส่งตรงเวลา
13. ส่งชิ้นงานตรงกับจำนวนที่สั่งและถูกต้อง
14. สภาพการบรรจุหีบ
15. ชั้นคนต่างกันส่งปนกัน
16. รับข้อมูลและปัญหาจากลูกค้าอย่างรวดเร็ว
17. ทำการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว
18. ติดตามผลการแก้ไขปัญหาอย่างต่อเนื่องและใกล้ชิด
19. มีการป้องกันปัญหาการเกิดซ้ำ



รูปที่ 4.4 กราฟแสดงค่าความแตกต่างของความพึงพอใจระหว่างบริษัท A และบริษัท C (A-C) โดยแต่ละหมายเลขของความพึงพอใจของลูกค้าทางด้านคุณภาพมีรายละเอียดดังนี้

1. คุณสมบัติทางกลของผลิตภัณฑ์
2. โครงสร้างจุลภาคของผลิตภัณฑ์
3. ขนาดตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์
4. ค่าส่วนผสมทางเคมีของผลิตภัณฑ์
5. ไม่มีสนิม
6. ไม่มีครีบบริเวณรอยต่อระหว่างฝาบนและฝาล่าง
7. ไม่มีเนื้องอกบริเวณส่วนของผิวชิ้นงาน
8. ไม่มีตำหนิบริเวณของผิวชิ้นงานหล่อ (เช่นตามด)
9. อัตราสิ้นเปลืองมีดกลึง
10. อัตราของเสียหลังการกลึง
11. ความน่าเชื่อถือของการกลึงขึ้นรูป
12. การจัดส่งตรงเวลา
13. ส่งชิ้นงานตรงกับจำนวนที่สั่งและถูกต้อง
14. สภาพการบรรจุหีบ
15. ชั้นคนต่างกันส่งปนกัน
16. รับข้อมูลและปัญหาจากลูกค้าอย่างรวดเร็ว
17. ทำการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว
18. ติดตามผลการแก้ไขปัญหาอย่างต่อเนื่องและใกล้ชิด
19. มีการป้องกันปัญหาการเกิดซ้ำ



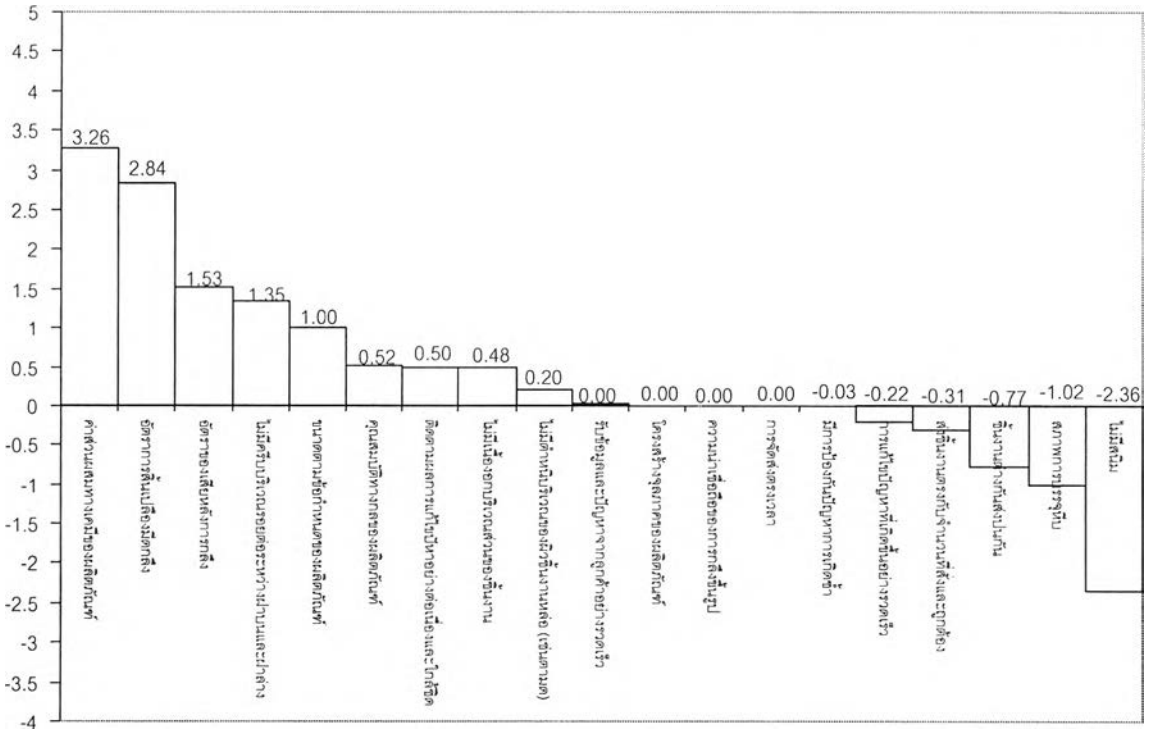
รูปที่ 4.5 กราฟพาเรโตของความแตกต่างของความพึงพอใจระหว่างบริษัท A เปรียบเทียบกับบริษัท B

จากกราฟในรูปที่ 4.5 ได้มีการประชุมจากผู้เกี่ยวข้องของบริษัท A เพื่อสรุปหาหัวข้อของความพึงพอใจทางด้านคุณภาพที่ควรนำมาปรับปรุง โดยเมื่อพิจารณาจากกราฟพาเรโตในรูปที่4.5 ที่ประชุมได้สรุปเลือกร่วมกันว่าหัวข้อทางด้านความพึงพอใจทางด้านคุณภาพที่ควรนำมาปรับปรุง ควรเป็น 5 หัวข้อท้ายที่มีคะแนนความแตกต่างกันน้อยมากและที่มีคะแนนน้อยกว่า อันได้แก่

1. อัตราการสิ้นเปลืองมีกลึง (-0.67 คะแนน)
2. ไม่มีสนิม (0.01 คะแนน)
3. ค่าส่วนผสมทางเคมีของผลิตภัณฑ์ (0.15 คะแนน)
4. โครงสร้างจุลภาคของผลิตภัณฑ์ (0.16 คะแนน)
5. คุณสมบัติทางกลของผลิตภัณฑ์ (0.23 คะแนน)

4.2.2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจทางด้านคุณภาพที่ทางบริษัท A ควรปรับปรุงเมื่อเปรียบเทียบกับบริษัท C

จากข้อมูลในตารางที่ 4.2 และกราฟในรูปที่ 4.4 นำมาจัดเรียงเป็นกราฟพาเรโตดังรูปที่ 4.6 ได้ดังนี้



รูปที่ 4.6 กราฟพาเรโตของความแตกต่างของความพึงพอใจระหว่างบริษัท A เปรียบเทียบกับบริษัท C

จากกราฟในรูปที่4.6 ได้ทำการประชุมร่วมกันจากผู้เกี่ยวข้องของบริษัท A เหมือนดังเช่นหัวข้อ 4.2.1 เพื่อเลือกหาหัวข้อของความพึงพอใจทางด้านคุณภาพที่ควรนำมาปรับปรุงโดยเมื่อพิจารณาจากกราฟพาเรโต ในรูปที่ 4.6 ที่ประชุมได้สรุปเลือกร่วมกับว่าหัวข้อทางด้านความพึงพอใจทางด้านคุณภาพที่ควรนำมาปรับปรุงควรมีทั้งสิ้น 11 หัวข้อ โดยพิจารณาจากหัวข้อที่มีคะแนนความแตกต่างของความพึงพอใจทางด้านคุณภาพแตกต่างกันน้อยมากและที่มีคะแนนน้อยกว่า อันได้แก่

1. ไม่มีสนิม (-2.36 คะแนน)
2. สภาพการบรรจุหีบ (-1.02 คะแนน)
3. ชิ้นงานต่างกันส่งปนกัน (-0.77 คะแนน)

4. ส่งชิ้นงานตรงกับจำนวนที่สั่งและถูกต้อง (-0.31 คะแนน)
5. ทำการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว (-0.22 คะแนน)
6. มีการป้องกันปัญหาการเกิดซ้ำ (-0.03 คะแนน)
7. รับข้อมูลและปัญหาจากลูกค้าอย่างรวดเร็ว (0 คะแนน)
8. การจัดส่งตรงเวลา (0 คะแนน)
9. ความน่าเชื่อถือของการกลึงขึ้นรูป (0 คะแนน)
10. โครงสร้างจุลภาคของผลิตภัณฑ์ (0 คะแนน)
11. ไม่มีตำหนิบริเวณของผิวชิ้นงานหล่อ (0.20 คะแนน)

4.2.3 การเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจทางด้านคุณภาพที่ต้องการปรับปรุงกับข้อกำหนดทางเทคนิค

จากหัวข้อที่ 4.2.1 และ ข้อที่ 4.2.2 ทำให้ทราบถึงหัวข้อทางด้านความพึงพอใจที่ต้องนำมาปรับปรุงและจากหัวข้อที่ 4.1.4.9 ทำให้ทราบถึงข้อกำหนดทางเทคนิคที่ต้องทำการปฏิบัติแก้ไข เพื่อส่งผลให้ความพึงพอใจทางด้านคุณภาพของลูกค้าดีมากขึ้นกว่าเดิม ดังนั้นในขั้นต่อไปได้จัดทำตารางเพื่อให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีผลต่อความพึงพอใจทางด้านคุณภาพที่ต้องการปรับปรุง ดังนี้

4.2.3.1 ความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีผลต่อความพึงพอใจทางด้านคุณภาพที่บริษัท A ต้องการปรับปรุงเมื่อเปรียบเทียบกับบริษัท B ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ความพึงพอใจทางด้านคุณภาพที่ต้องการปรับปรุง	ข้อกำหนดทางเทคนิค
1. อัตราการสิ้นเปลืองมีดกลึง	- จำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้า - จำนวนข้อร้องเรียนของลูกค้า - ระยะเวลาในการแก้ไขปัญหากับลูกค้าให้สำเร็จลุล่วง - การควบคุมโครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อบริเวณผิวที่ถูกกลึง
2. ไม่มีสนิม	- การผลิตสินค้าให้ได้ตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม - อัตราของสินค้าที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพ - จำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้า - จำนวนข้อร้องเรียนของลูกค้า

3. ค่าส่วนผสมทางเคมีของผลิตภัณฑ์	- การผลิตสินค้าให้ได้ตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม - อัตราของสินค้าที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัท - การควบคุมโครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อบริเวณผิวที่ถูกกลึง
4. โครงสร้างจุลภาคของผลิตภัณฑ์	- การผลิตสินค้าให้ได้ตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม - การควบคุมโครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อบริเวณผิวที่ถูกกลึง
5. คุณสมบัติทางกลของผลิตภัณฑ์	- การผลิตสินค้าให้ได้ตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม - อัตราของสินค้าที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัท

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีผลต่อความพึงพอใจทางด้านคุณภาพที่บริษัท A ต้องการปรับปรุงเมื่อเปรียบเทียบกับบริษัท B

4.2.3.2 ความสัมพันธ์ของกำหนดทางเทคนิคที่มีผลต่างความพึงพอใจทางด้านคุณภาพที่บริษัท A ต้องการปรับปรุงเมื่อเปรียบเทียบกับบริษัท C ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ความพึงพอใจทางด้านคุณภาพที่ต้องการปรับปรุง	ข้อกำหนดทางเทคนิค
1. ไม่มีสนิม	- การผลิตสินค้าให้ได้ตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม - อัตราของสินค้าที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัท - จำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้า - จำนวนข้อร้องเรียนของลูกค้า
2. สภาพการบรรจุหีบ	- จำนวนความผิดพลาดในการจัดส่งสินค้า
3. ชิ้นงานต่างกันส่งปนกัน	- อัตราของสินค้าที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัท - จำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้า - จำนวนข้อร้องเรียนของลูกค้า - จำนวนความผิดพลาดในการจัดส่งสินค้า

4. ส่งชิ้นงานตรงกับจำนวนที่สั่งและถูกต้อง	- จำนวนความผิดพลาดในการจัดส่งสินค้า - การควบคุมคุณภาพทางด้านการจัดส่งชิ้นงานถึงลูกค้า
5. ทำการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว	- จำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้า - จำนวนข้อร้องเรียนของลูกค้า - อัตราของเสียภายในบริษัท - จำนวนความผิดพลาดในการจัดส่งสินค้า - ระยะเวลาในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับลูกค้าให้สำเร็จลุล่วง - การควบคุมโครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อบริเวณผิวที่ถูกกลึง
6. รับข้อมูลและและปัญหาจากลูกค้าอย่างรวดเร็ว	- จำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้า - จำนวนข้อร้องเรียนของลูกค้า - จำนวนความผิดพลาดในการจัดส่งสินค้า - ระยะเวลาในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับลูกค้าให้สำเร็จลุล่วง - การควบคุมโครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อบริเวณผิวที่ถูกกลึง
7. การจัดส่งตรงเวลา	- อัตราของเสียภายในบริษัท - จำนวนความผิดพลาดในการจัดส่งสินค้า - การควบคุมคุณภาพทางด้านการจัดส่งชิ้นงานถึงลูกค้า
8. ความน่าเชื่อถือของการกลึงขึ้นรูป	- จำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้า - จำนวนข้อร้องเรียนของลูกค้า - การควบคุมโครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อบริเวณผิวที่ถูกกลึง
9. โครงสร้างจุลภาคของผลิตภัณฑ์	- การผลิตสินค้าให้ได้ตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม - การควบคุมโครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อบริเวณผิวที่ถูกกลึง
10. มีการป้องกันปัญหาการเกิดซ้ำ	- จำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้า - จำนวนข้อร้องเรียนของลูกค้า - อัตราของเสียภายในบริษัท - จำนวนความผิดพลาดในการจัดส่งสินค้า - ระยะเวลาในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับลูกค้าให้สำเร็จลุล่วง - การควบคุมโครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อ

	บริเวณผิวที่ถูกกลึง
11. ไม่มีตำหนิบริเวณของผิวชิ้นงานหล่อ	- อัตราของสินค้าที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัท - อัตราของเสียภายในบริษัท

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีผลต่อความพึงพอใจทางด้านคุณภาพที่บริษัท A ต้องการปรับปรุงเมื่อเปรียบเทียบกับบริษัท C

จากตารางที่ 4.4 และที่ 4.5 พบว่ามีข้อกำหนดทางเทคนิคทั้ง 9 ข้อ ที่มีผลต่อหัวข้อความพึงพอใจทางด้านคุณภาพที่ต้องการปรับปรุง แต่เมื่อพิจารณาจากผลการดำเนินการของข้อกำหนดทางเทคนิคทั้ง 9 ข้อ ดังเช่นตอนท้ายของหัวข้อ 4.1.4.9 (หน้า 70-71) พบว่าข้อกำหนดทางเทคนิคทางด้าน "จำนวนความผิดพลาดในการจัดส่งสินค้า" และ "การควบคุมคุณภาพทางด้านการจัดส่งชิ้นงานถึงลูกค้า" ทำได้ตามเป้าหมายที่วางไว้อยู่แล้ว ดังนั้นข้อกำหนดทางเทคนิคทั้ง 2 หัวข้อจะไม่ถูกนำไปพิจารณาหาสาเหตุความผิดพลาดของข้อกำหนดทางเทคนิคในขั้นตอนต่อไป ส่วนข้อกำหนดทางเทคนิคอีก 7 ข้อ จะถูกนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุความผิดพลาด เพื่อนำไปปรับปรุงผลการดำเนินการให้ดีขึ้น ซึ่งก็จะส่งผลความพึงพอใจของลูกค้าในหัวข้อที่ต้องการปรับปรุงให้ดีขึ้น

4.2.4 การวิเคราะห์หาสาเหตุความผิดพลาดของข้อกำหนดทางเทคนิคที่ไม่ได้ผลตามเป้าหมายที่วางไว้

จากหัวข้อที่ 4.1.4.9 และ 4.2.3 ข้อกำหนดทางเทคนิคทั้ง 7 ข้อ ที่จะดำเนินการหาสาเหตุความผิดพลาดเพื่อวางแผนหาวิธีการปรับปรุงผลดำเนินการให้ดีขึ้น โดยเรียงความสำคัญจากมากไปหาน้อยมีดังนี้

1. จำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้า
2. จำนวนข้อร้องเรียนของลูกค้า
3. อัตราของสินค้าที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัท
4. การควบคุมโครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อบริเวณที่ถูกกลึง
5. ระยะเวลาในการแก้ไขปัญหากับลูกค้าให้สำเร็จลุล่วง
6. อัตราของเสียภายในบริษัท
7. การผลิตสินค้าให้ได้ตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม

4.2.4.1 การวิเคราะห์หาสาเหตุความผิดพลาดของจำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้า

ตั้งแต่ช่วงเดือน ม.ค. - มิ.ย พ.ศ.2543 พบว่ามีสินค้าที่ถูกส่งคืนจากบริษัทลูกค้าคือ บริษัท ข. และบริษัท ง. ดังแสดงในตารางที่ 4.6

เดือน	ชื่อชิ้นงาน	จำนวนชิ้นงานที่ส่งคืนกลับมา (ชิ้น)	สาเหตุที่ส่งชิ้นงานกลับคืนมายังบริษัท
มกราคม	-	-	-
กุมภาพันธ์	-	-	-
มีนาคม	-	-	-
เมษายน	-	-	-
พฤษภาคม	frame RH-H01	1,571	อัตราของเสียหลังการกลึงมากกว่า 3 %
	Cap Main	734	มีดกลึงไปโดนส่วนที่เป็นผิวงานหล่อที่ไม่ต้องการให้
	Bearing 4JA1		ถูกกลึง
มิถุนายน	Fly wheel 940	56	ปัญหาสนิมที่ชิ้นงาน

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงสินค้าที่ถูกส่งคืนกลับมาจากบริษัทลูกค้าในช่วงเดือน ม.ค. – มิ.ย. พ.ศ. 2543

บริษัท A ได้มีระบบการจัดการในเรื่องจำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้ามาตั้งแต่ต้นและได้มีการตั้งเป้าหมายที่จะลดจำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้าให้เท่ากับ 0 ครั้งต่อเดือน ตารางที่ 4.7 แสดงจำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้าที่ได้รับตั้งแต่เดือนม.ค. – มิ.ย. พ.ศ. 2543

รายละเอียด	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
จำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้า (ครั้ง)	0	0	0	0	2	1
ปริมาณการผลิตในแต่ละเดือน (ชิ้น)	325,800	276,900	410,700	251,400	317,300	321,400
สัดส่วนของการส่งคืนสินค้า	0	0	0	0	6.3	3.1
(ส่วนในล้านส่วน)						

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงสัดส่วนของการส่งคืนสินค้า (ส่วนในล้านส่วน) ในช่วงเดือน ม.ค. – มิ.ย. พ.ศ.2543

จากตารางที่ 4.6 และ 4.7 จะเห็นได้ว่าการจัดการกับปัญหาสินค้าคืนจากลูกค้ายังไม่สามารถที่จะลดจำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้าให้เป็น 0 ครั้งต่อเดือนได้ และจากข้อมูลของสาเหตุที่ส่งสินค้าคืนกลับมาพบว่าสาเหตุที่ส่งคืนมาเป็นสาเหตุที่ไม่ซ้ำกันและเป็นสาเหตุใหม่ ๆ นั้นแสดงว่าการจัดการกับปัญหาสินค้าคืนจากลูกค้ายังไม่เพียงพอที่จะทำให้จำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้าเป็น 0 ครั้งต่อเดือนได้ เนื่องจากยังไม่มีระบบสำหรับป้องกันการส่งคืนสินค้าเนื่องจากสาเหตุใหม่ ๆ โดยสาเหตุเหล่านี้ควรที่จะถูกตรวจพบในระหว่างกระบวนการผลิต เพราะปัญหาเหล่านี้เป็นตัวที่แสดงถึงข้อบกพร่องของกระบวนการผลิตซึ่งควรถูกควบคุมในระหว่างกระบวนการผลิต

การปฏิบัติการแก้ไขปัญหาสินค้าส่งคืนมาจากลูกค้า จะเริ่มต้นจากการทำความเข้าใจในสาเหตุที่ลูกค้าส่งสินค้าคืนมาและพิจารณาจากชิ้นงานที่เกิดปัญหาที่ลูกค้าส่งคืนกลับมายังบริษัทและทำการวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาสินค้าส่งคืนจากลูกค้าโดยใช้แผนผังก้างปลา รวมทั้งค้นหาวิธีการในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

ปัญหาการส่งคืนสินค้าในเดือนพฤษภาคม มี 2 เรื่องดังนี้คือ

1. ชิ้นงาน frame RH-H01 ลูกค้าบริษัท ข. แจ้งว่าในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2543 พบปัญหาอัตราของเสียหลังการกลึงสูงมากกว่า 3 % โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.8

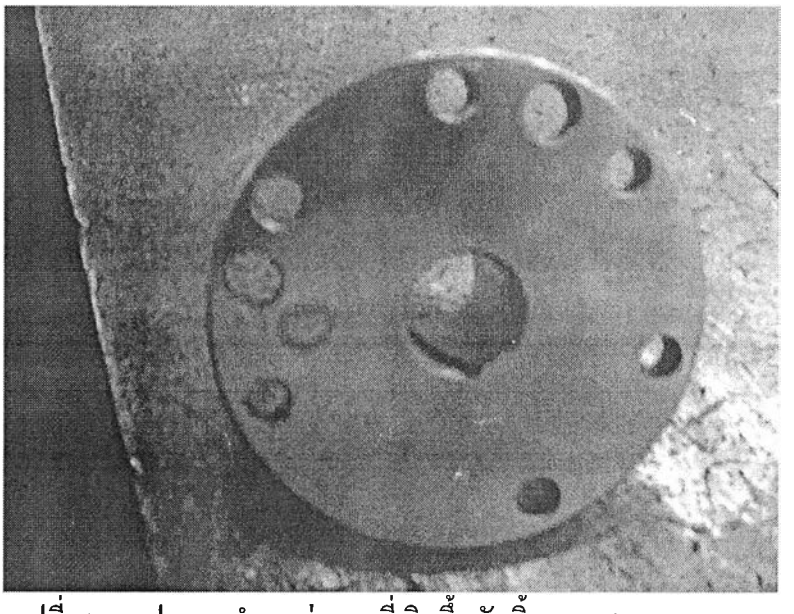
วันที่ทำการหล่อชิ้นงาน	อัตราของเสียหลังการกลึง (%)
18 / 4 / 43	13.34
23 / 4 / 43	7.69
25 / 4 / 43	4.76
26 / 4 / 43	6.67
27 / 4 / 43	5.10
28 / 4 / 43	7.35

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงอัตราของเสียหลังการกลึงชิ้นงาน frame RH-H01 ของวันผลิตที่พบปัญหา

ทางลูกค้าได้ส่งสินค้าที่เป็นชิ้นงานหล่อในส่วนที่เหลือของวันผลิตที่ 18/4/43 , 26/4/43 และ 27/4/43 กลับคืนมายังบริษัท ดังนั้นได้นำชิ้นงานของวันผลิตที่ 18/4/43 จำนวน 140 ชิ้น ไปทำการทดลองกลึง เพื่อหาข้อมูลว่าชิ้นงานพบของเสียบริเวณใดของชิ้นงาน , เกิดที่บริเวณฝาบนหรือบริเวณฝาล่าง โดยแบ่งเป็นชิ้นงานที่อยู่ด้านฝาบน 70 ชิ้น, ด้านฝาล่าง 70 ชิ้น โดยผลการกลึงได้ผลดังนี้

- ชิ้นงานที่อยู่ด้านฝาบน พบเปอร์เซ็นต์ของเสียหลังการกลึงเท่ากับ 8.57 % (6/70)
- ชิ้นงานที่อยู่ด้านฝาล่าง พบเปอร์เซ็นต์ของเสียหลังการกลึงเท่ากับ 0 % (0/70)

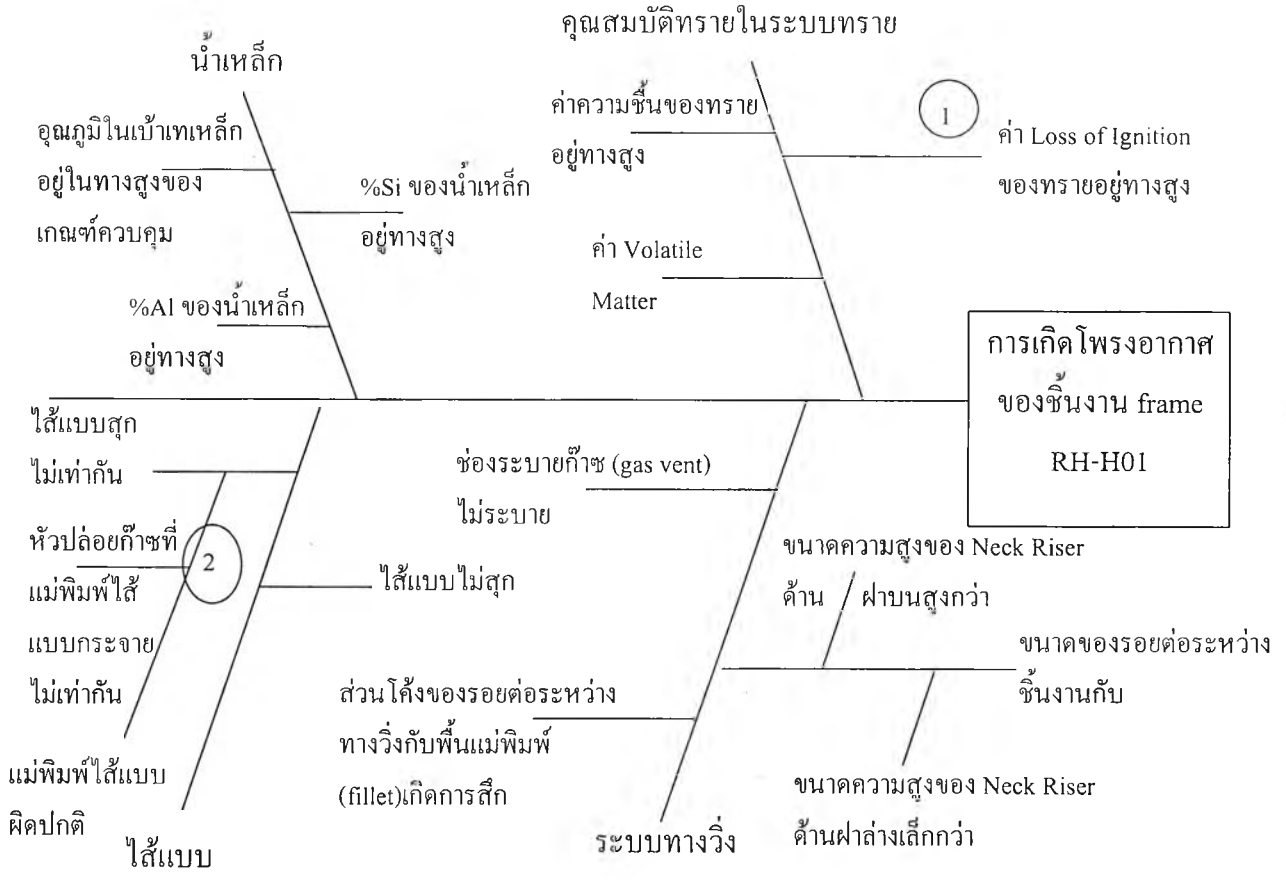
และจากชิ้นงานของเสียทั้ง 6 ชิ้นพบว่าตำแหน่งแผลที่เกิดขึ้น เกิดบริเวณด้านล่างของชิ้นงานดังแสดงในรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 รูปแสดงตำแหน่งแผลที่เกิดขึ้นกับชิ้นงาน frame RH-H01

หลังจากนั้นได้นำชิ้นงานที่พบแผลบนชิ้นงานไปทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง SEM (SEM ย่อมาจาก Scanning Electron Microscopic เขียนโดยย่อว่า SEM โดยเครื่อง SEM มีหน้าที่ ในการวิเคราะห์ว่าวัสดุนั้นประกอบด้วยธาตุอะไรบ้าง จำนวนละกี่เปอร์เซ็นต์รวมทั้งถ่ายภาพจุลภาค เพื่อนำมาช่วยวิเคราะห์ว่าแผลดังกล่าวมีสาเหตุมาจากอะไรบ้าง) โดยผลการวิเคราะห์จากเครื่อง SEM ได้สรุปว่าแผลบนชิ้นงานของเสียเป็นปัญหาโพรงอากาศ (gas defect) ซึ่งผลการวิเคราะห์จากเครื่อง SEM สามารถดูได้ในภาคผนวก ค1

จากนั้นได้ทำการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของการเกิดปัญหาโพรงอากาศโดยการใช้แผนผังก้างปลาในการช่วยวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดโพรงอากาศ ดังแสดงในรูปที่ 4.8

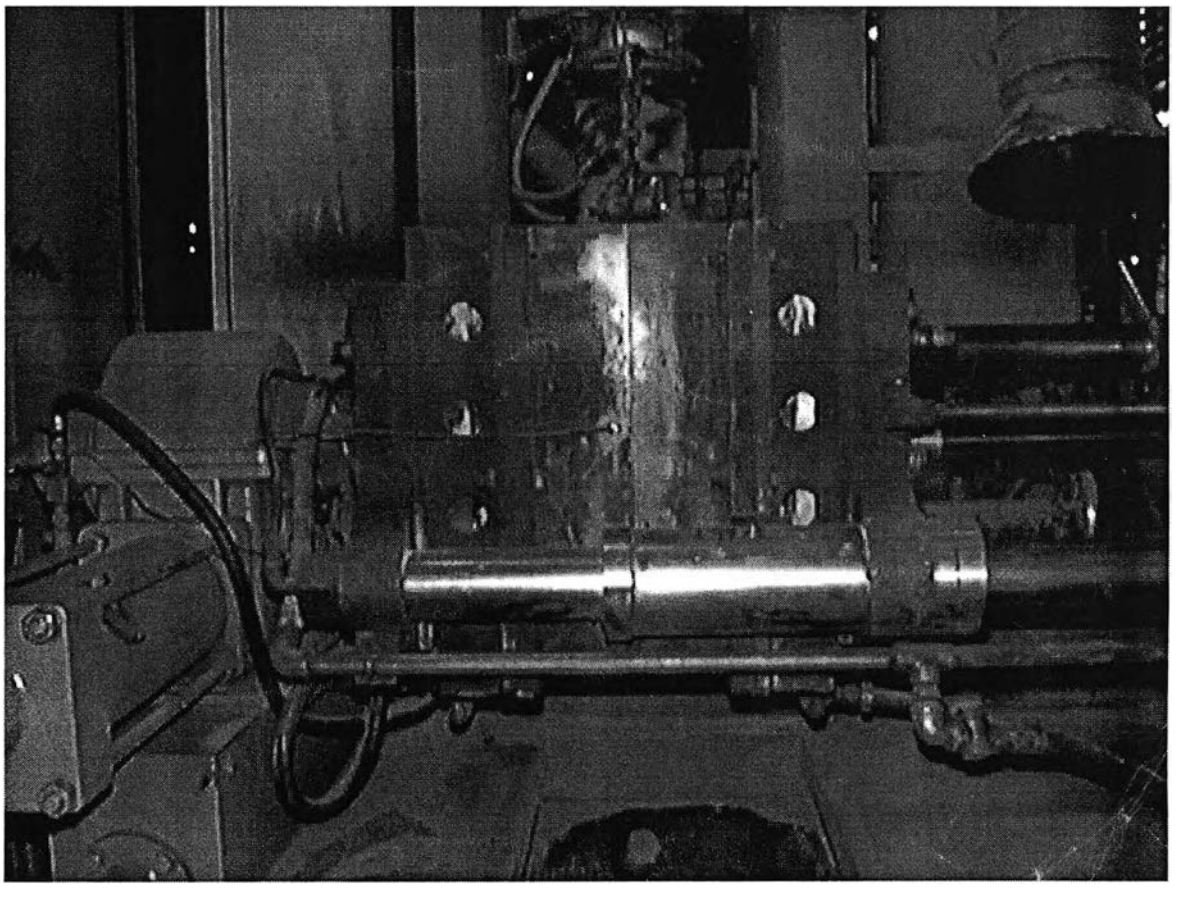


รูปที่4.8 ภาพแผนผังก้างปลาแสดงการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดปัญหาโพรงอากาศของชิ้นงาน frame RH-HO1

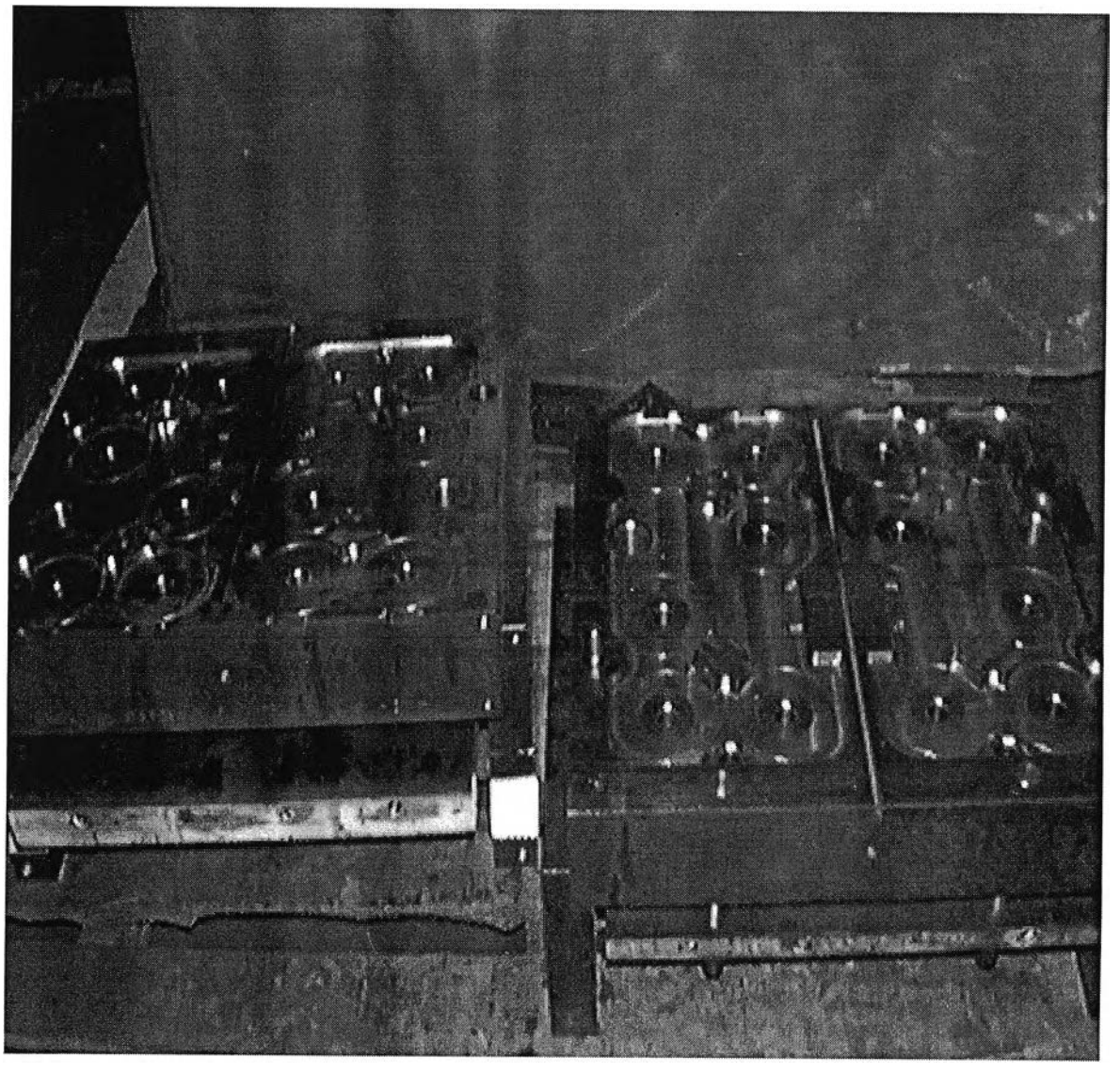
จากแผนผังก้างปลาในรูปที่ 4.8 และการสำรวจจากข้อมูลทางด้านผลิตและสำรวจจากสภาพการผลิตจริง สามารถสรุปสาเหตุที่อาจเป็นต้นเหตุของการเกิดปัญหาโพรงอากาศของชิ้นงาน frame RH-H01 ได้ 2 สาเหตุด้วยกันและได้กำหนดแนวทางดำเนินการแก้ไขดังแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงสาเหตุของปัญหาโพรงอากาศและแนวทางการดำเนินแก้ไขของชิ้นงาน frame RH-H01

สาเหตุของปัญหา	สภาพปัจจุบันที่พบ	แนวทางการดำเนินแก้ไข	วันเริ่มปฏิบัติ
1. ค่า Loss of Ignition ของระบบทรายอยู่ในระดับสูงหรือเกินจากค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ หมายเหตุ ค่า Loss of Ignition ควบคุมอยู่ที่ค่า 3-5 % โดยถ้าค่า Loss of Ignition มีค่าสูงจะทำให้ เกิดปัญหาโพรงอากาศได้	1. ค่า Loss of Ignition ของ วันที่ผลิตที่เกิดปัญหาโพรงอากาศ มีเปอร์เซ็นต์สูง มีดังนี้ วันที่ผลิต ค่า Loss of Ignition(%) 18/4/43 5.44 % 23/4/43 5.00 % 25/4/43 4.99 % 26/4/43 5.01 % 27/4/43 4.86 %	เนื่องจากค่า Loss of Ignition ขึ้นอยู่กับปริมาณการเติมซีโคล (Seacoal)ดังนั้นทำการแก้ไขโดยการควบคุมปริมาณซีโคล ในโม่ที่ผสมทราย โดยการไม่เติมซีโคล สำหรับโม่ผสมทรายที่ใช้ผลิตชิ้นงาน frame RH-H01	17 /5/43
2. ไส้แบบสุกไม่เท่ากันทั้งตัว โดยไส้แบบที่สุกน้อยกว่าจะเป็นสาเหตุ ที่ทำให้เกิดโพรงอากาศ	2.1 แบบไส้แบบมีสีเข้มและสีอ่อนภายในไส้แบบตัวเดียวกันและได้ทำการตรวจสอบแม่พิมพ์ไส้แบบพบว่าหัวปล่อยก๊าซที่แม่พิมพ์ไส้แบบปล่อยไฟออกมาไม่เท่ากัน เนื่องจากอยู่ในสภาพที่เก่ามาก	2.1 ทำการคืนสภาพหัวปล่อยก๊าซของแม่พิมพ์ไส้แบบให้ปล่อยไฟออกมาได้ดังปกติ	ใช้งานได้วันที่ 7/6/43
	2.2 ตรวจสอบอายุแม่พิมพ์ไส้แบบพบว่า ใกล้หมดอายุการผลิตแล้ว	2.2 สั่งทำแม่พิมพ์ไส้แบบตัวใหม่เพื่อทดแทนแม่พิมพ์ไส้แบบตัวปัจจุบัน รูปแม่พิมพ์ไส้แบบตัวเก่าและตัวใหม่แสดงดังรูปที่ 4.9 และ 4.10	แม่พิมพ์ไส้แบบตัวใหม่เสร็จภายในวันที่ 2 /10/43

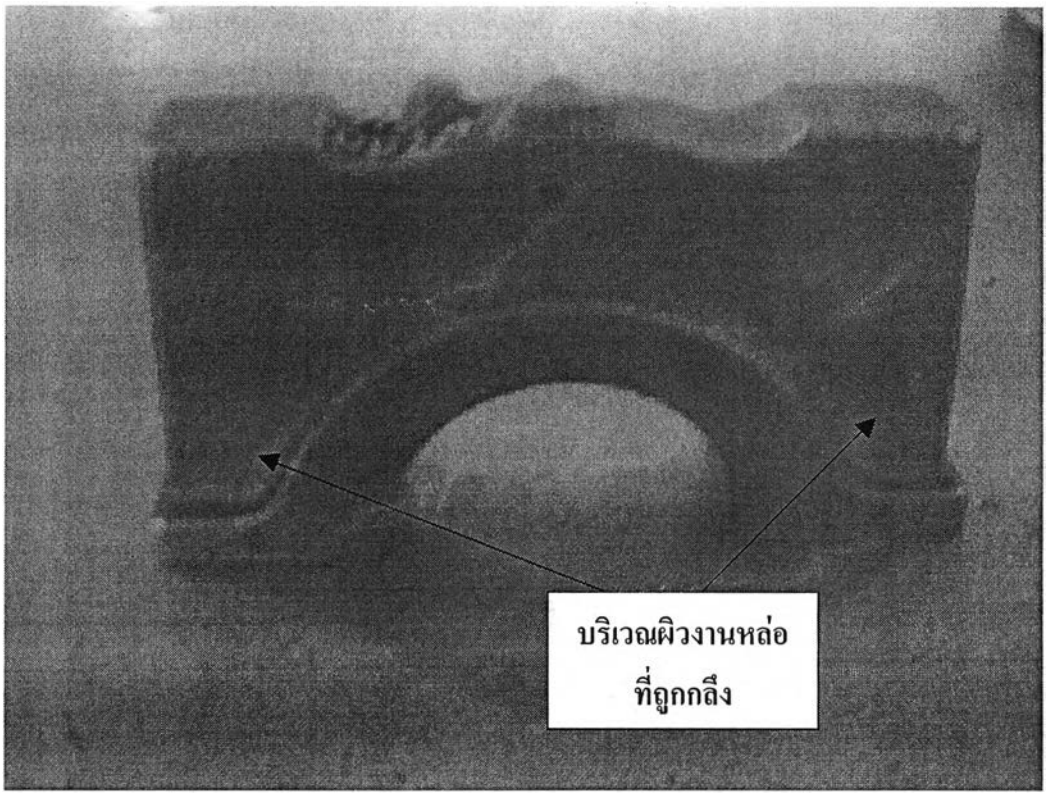


รูปที่4.9 รูปแม่พิมพ์ใส้แบบตัวเก่า



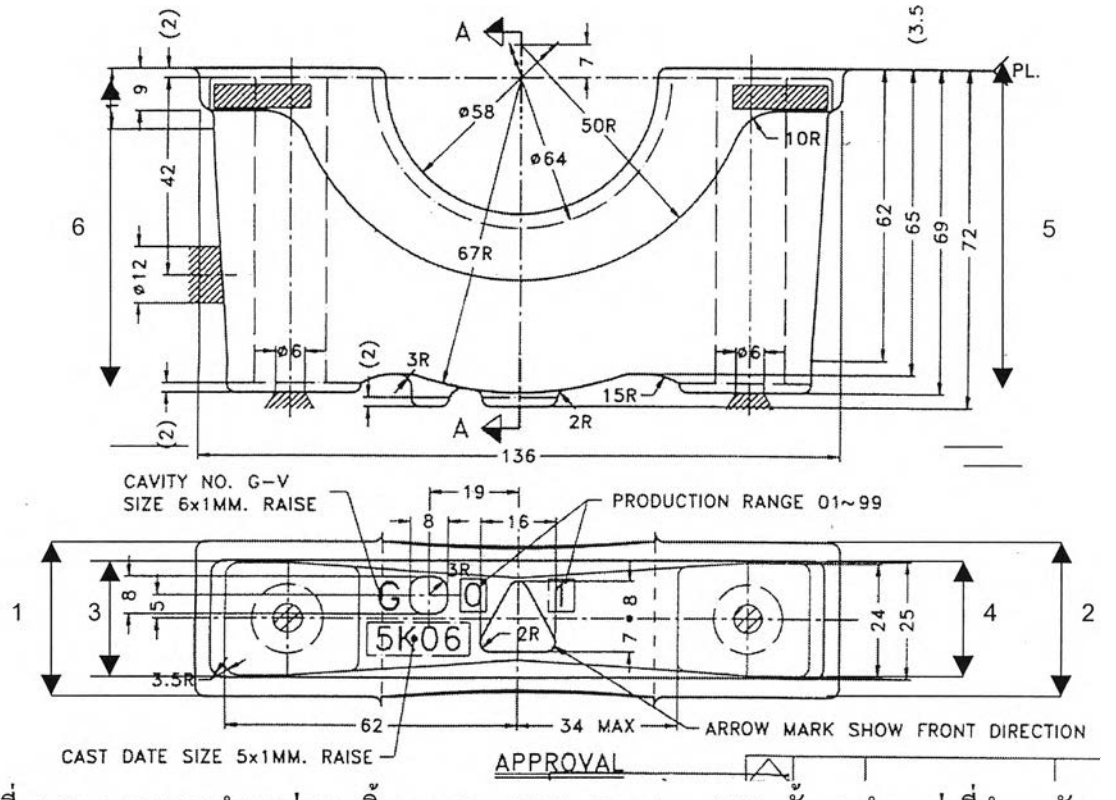
รูปที่4.10 รูปแม่พิมพ์ไส้แบบตัวใหม่

2. ปัญหาการส่งคืนชิ้นงาน Cap Main Bearing front Model 4JA1 ลูกค้าบริษัท ง. แจ้งว่าพบปัญหามีดกลึงเมื่อทำการกลึง กลึงไปโดนส่วนที่เป็นผิวงานหล่อที่ไม่ต้องการให้ถูกกลึง โดยผิวงานหล่อที่ถูกกลึงแสดงรายละเอียดดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 ภาพแสดงบริเวณ ผิวงานหล่อที่กลึงโดนของชิ้นงาน Cap Main Bearing front Model 4JA1 ตามที่ลูกศรชี้

ทางลูกค้าได้ส่งคืนสินค้าที่เป็นชิ้นงานหล่อในส่วนที่เหลือของวันผลิตที่ 14/3/43 กลับคืนมายังบริษัท A ดังนั้นได้นำชิ้นงานดังกล่าวจำนวน 64 ชิ้น (ชิ้นงาน Cap Main Bearing front Model 4JA1 มีจำนวนชิ้นต่อแบบการผลิตทั้งสิ้น 16 ชิ้นต่อแบบ ดังนั้นได้นำชิ้นงานมาทิ้งสิ้น ชิ้นละ 4 อันรวมเป็น 64 ชิ้น) มาทำการวัดขนาดทั้งสิ้น 6 ตำแหน่งเพื่อหาค่าเฉลี่ยโดยรายละเอียดทั้ง 6 ตำแหน่ง แสดงรายละเอียดดังรูปที่ 4.12



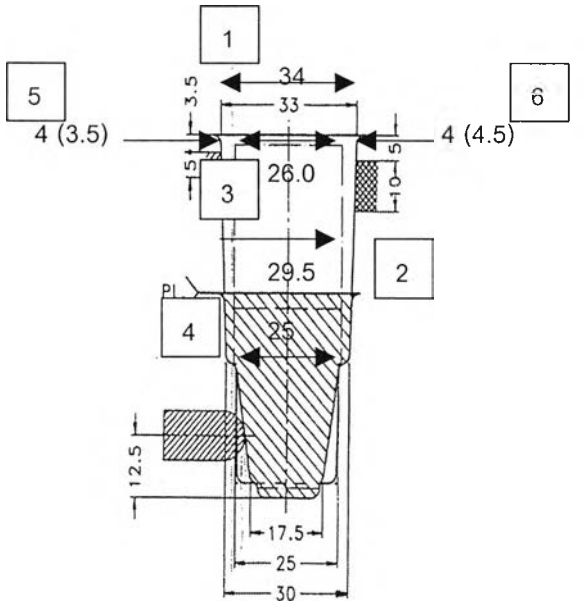
รูปที่ 4.12 ภาพแสดงตำแหน่งของชิ้นงาน Cap Main Bearing 4JA1 ทั้ง 6 ตำแหน่งที่ทำการวัดขนาด เพื่อหาค่าเฉลี่ย

โดยผลจากการวัดขนาดทั้ง 6 ตำแหน่ง ตำแหน่งละ 64 ค่า แสดงอยู่ในภาคผนวก ค2 ส่วนผลการคำนวณ ค่าเฉลี่ยทั้ง 6 ตำแหน่ง แสดงดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้ทั้ง 6 ตำแหน่งของชิ้นงาน Cap Main Bearing 4JA1

ตำแหน่งที่ทำการวัดขนาด	ค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้ (มม.)	ค่าสูงสุด (มม.)	ค่าต่ำสุด (มม.)	ค่าควบคุม (มม.)
1	33.55	33.90	33.10	33 ± 1.50
2	33.58	34.00	33.30	23 ± 1.50
3	24.78	25.90	24.60	24 ± 1.50
4	24.58	25.40	24.60	24 ± 1.50
5	69.50	69.80	69.10	$69\pm{}^{2}_{1}$
6	69.61	70.00	69.10	$69\pm{}^{2}_{1}$

จากค่าเฉลี่ยทั้ง 6 ค่า พบว่าค่าเฉลี่ยทุกตำแหน่งอยู่ในค่าควบคุม ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า สาเหตุดังกล่าวไม่ได้มาจากชิ้นงานหล่อ ดังนั้นได้ทำการนำชิ้นงานที่กลึงเสร็จถึงกระบวนการที่ 2 ซึ่งเป็นกระบวนการที่พบปัญหามาทำการวัดขนาดเพื่อเปรียบเทียบขนาดกับชิ้นงานหล่อ เนื่องจากคาดว่าปัญหาน่าจะมาจากการตั้งระยะมีดกลึง โดยรายละเอียดของขนาดที่วัดได้และตำแหน่งที่ทำการวัดแสดงรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 รูปแสดงรายละเอียดของขนาดที่วัดได้และตำแหน่งที่ทำการวัดของชิ้นงาน Cap Main Bearing 4JA1 ที่กลึงเสร็จที่กระบวนการกลึงที่ 2

จากการวัดขนาดชิ้นงาน Cap Main Bearing 4JA1 วันที่ผลิต 14/3/43 ทั้งที่ชิ้นงานหล่อและชิ้นงานกลึงได้รายละเอียดแต่ละตำแหน่งดังรูปที่ 4.13 และสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. ที่ตำแหน่งที่ 1 คือความหนาที่ฐานของชิ้นงานหล่อวัดได้ 34 มม.
2. ตำแหน่งที่ 3 คือความหนาที่ฐานของชิ้นงานกลึงวัดได้ 26 มม.
3. จากข้อ 1 , 2 แสดงว่าที่ ชิ้นงานหล่อจะมีเนื้อเผื่อกลึง ด้านละ 4 มม. ดังตำแหน่งที่ 5,6 (ตัวเลขที่ไม่อยู่ในวงเล็บ)
4. จากการวัดตำแหน่งที่ทำการกลึงบริเวณฐาน (ดังตำแหน่งที่ 2 ในรูปวัดค่าได้ 29.5 มม.) ดังนั้นแสดงว่าได้มีการกลึงเข้าไป 4.5 มม. แสดงว่ากลึงลึกเกินไป 0.5 มม.
5. จากตำแหน่งที่ 3 มีระยะความหนาที่ 26 มม. และตำแหน่งที่ 4 มีระยะความหนาที่ 25 มม. ดังนั้นแสดงว่ามีระยะห่างระหว่างตำแหน่งที่ 3 และ 4 อยู่ข้างละ 0.5 มม.

6. จากข้อ 4 , 5 การที่กลึงลึกเข้าไป 0.5 มม. ขณะที่ระยะห่างมีอยู่ข้างละ 0.5 มม. ทำให้การกลึงโดนผิวชิ้นงานหล่อ ดังที่เกิดขึ้น

สรุป ชิ้นงาน Cap Main Bearing 4JA1 วันผลิตที่ 14/3/43 ที่พบปัญหากลึงโดนผิวชิ้นงานหล่อทางบริษัทAได้เสนอว่าให้ควบคุมระยะการกลึงที่ตำแหน่งที่ 2 จาก 29.5 มม. เปลี่ยนเป็น 30.0 ± 0.25 มม. โดยจะเป็นยกมีดกลึงให้สูงขึ้น 0.5 มม. หรือ ทำให้ตำแหน่ง Locator ที่กระบวนการกลึงที่ 2 ต่ำลง 0.5 มม. โดยทางลูกค้าได้สรุปว่าจะทำการยกมีดกลึงให้สูงขึ้นอีก 0.25 มม. เท่านั้น เนื่องจากเกรงว่าจะกระทบกับกระบวนการกลึงขั้นต่อไป โดยผลจากการกลึงหลังยกมีดขึ้นสูง 0.25 มม. ก็ไม่พบปัญหากลึงโดนผิวชิ้นงานอีก

ปัญหาการส่งคืนสินค้าในเดือนมิถุนายน มี 1 เรื่องดังนี้คือ

1. ปัญหาการส่งคืนชิ้นงาน fly wheel 940 เนื่องจากปัญหาสนิมที่ชิ้นงาน โดยลูกค้าบริษัท ง.ได้ทำการจัดส่งชิ้นงานที่มีปัญหาสนิมคืนมายังบริษัทจำนวน 280 ชิ้น โดยได้ทำการสุ่มชิ้นงานขึ้นมาจำนวน 70 ชิ้น เพื่อให้ทราบข้อมูลว่า เป็นสนิมประเภทใดบ้าง โดยมีข้อมูลดังต่อไปนี้

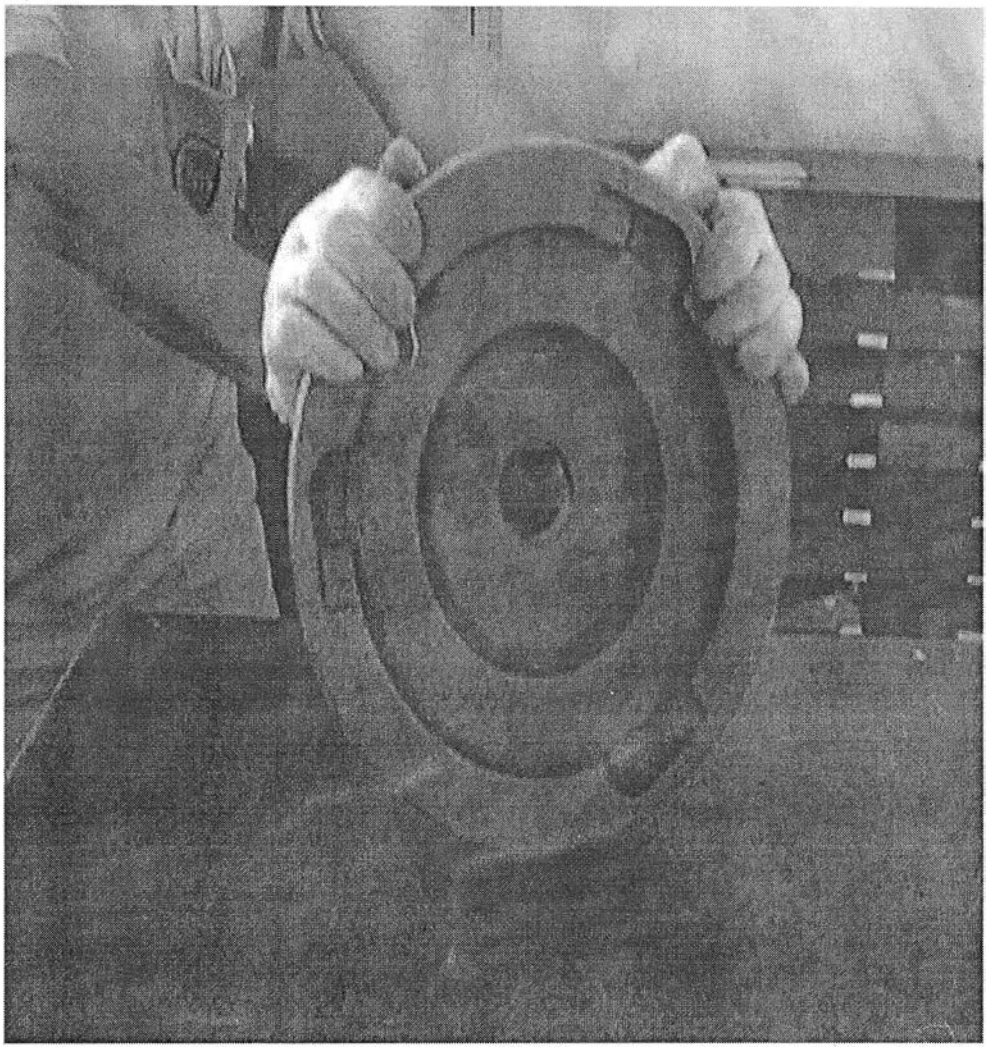
1. ปัญหาสนิมแดง	41	ชิ้น	(58.57%)
2. ปัญหาสนิมเป็นรูปรอยถุงมือ	18	ชิ้น	(25.71%)
3. ปัญหาสนิมน้ำ	10	ชิ้น	(14.29%)
4. ปัญหาสนิมเนื่องจากพื้นกะบะเป็นสนิม	1	ชิ้น	(1.43%)

จากผลการสุ่มชิ้นงานข้างต้นจะเห็นได้ว่าปัญหาสนิมเกิดมาจากทั้งของบริษัท A และที่บริษัทลูกค้า ดังนั้น ได้ทำการประชุมร่วมกับลูกค้า เพื่อกำหนดวิธีการแก้ไขปัญหาสนิมดังกล่าวดังแสดงในตารางที่ 4.11 และตัวอย่างภาพปัญหาสนิมที่เกิดขึ้นส่วนหนึ่งแสดงดังรูปที่ 4.14

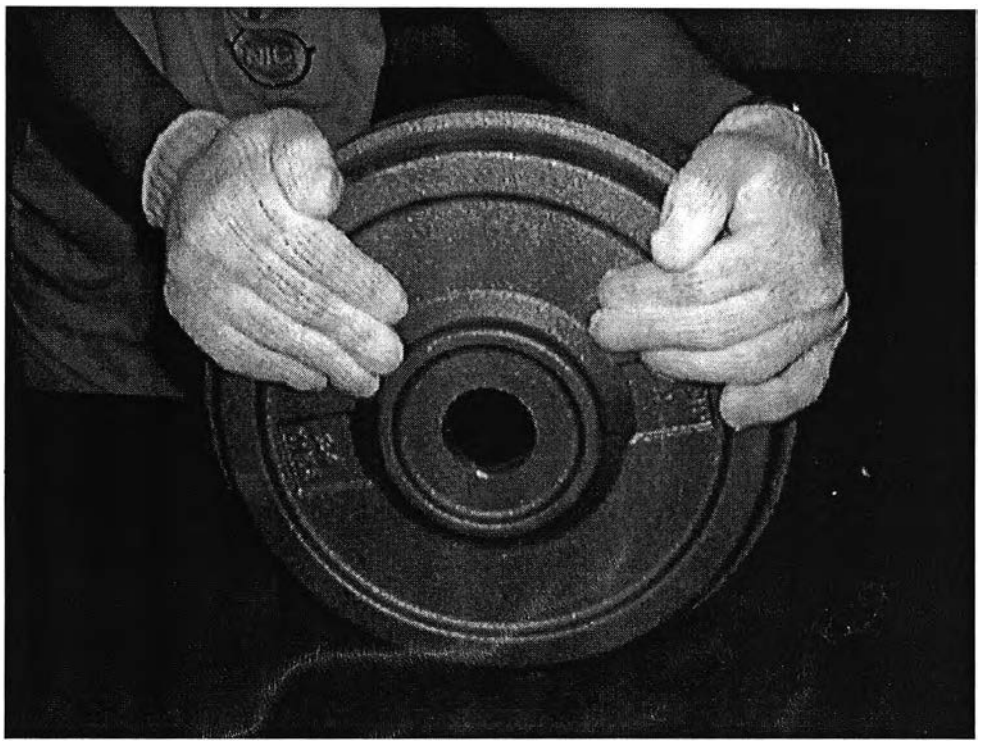
ตารางที่ 4.11 ตารางแสดงแนวทางการดำเนินการแก้ไขปัญหาชั้นงาน fly whel 940 เป็นสนิม

ปัญหา	สาเหตุของปัญหา	แนวทางการดำเนินแก้ไข	วันเริ่มปฏิบัติ
1. ปัญหาสนิมแดง	1. เนื่องมาจากชิ้นงานถูกเก็บอยู่ในพื้นที่พัสดุของลูกค้าเป็นเวลานานและจำนวนมากเพราะว่าจากการตรวจสอบเดือนที่ทำการผลิตจะเป็นเดือน มี.ค. , เม.ย. , พ.ค. และเมื่อตรวจนับจำนวนกระบะทั้งหมดมีทั้งหมด 21 กระบะ	1. ทางบริษัท A ทำการพ่นน้ำมันกันสนิมที่ชิ้นงานให้จนกระทั่งบริษัทลูกค้าเริ่มลดจำนวนชิ้นงานที่เก็บไว้ในพื้นที่พัสดุให้เหลือ 7 กระบะ 2. ทางบริษัทลูกค้าจะเริ่มทำการลดจำนวนชิ้นงานในพื้นที่พัสดุให้เหลือ 7 กระบะ	7/8/43 25/8/43
2.ปัญหาสนิมเป็นรูปรอยถุงมือ	2. มาจากปัจจุบันการขนถ่ายชิ้นงานภายในโรงงานที่ใช้พนักงานขนถ่ายและที่ผู้รับเหมาเจียร์แต่งชิ้นงานภายนอกโรงงานใช้ถุงมือผ้าในการขนถ่ายชิ้นงานทำให้เมื่อเหงื่อออกจะซึมออกมานอกถุงมือผ้าและเมื่อไปยกชิ้นงาน ทำให้ชิ้นงานเป็นรูปรอยสนิมถุงมือ	2.1. ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการขนถ่ายชิ้นงานภายในโรงงานเริ่มให้ใส่ถุงมือยางแทนถุงมือผ้าเพื่อป้องกันไม่ให้เหงื่อซึมออกมาโดนที่ชิ้นงาน 2.2. ที่ร้านผู้รับเหมาเจียร์แต่งก็ให้สวมถุงมือยางด้วยเช่นกัน ตัวอย่างรูปถุงมือผ้าและถุงมือยางแสดงดังภาพที่ 4.15 และ 4.16 ตามลำดับ	7/8/43 7/8/43

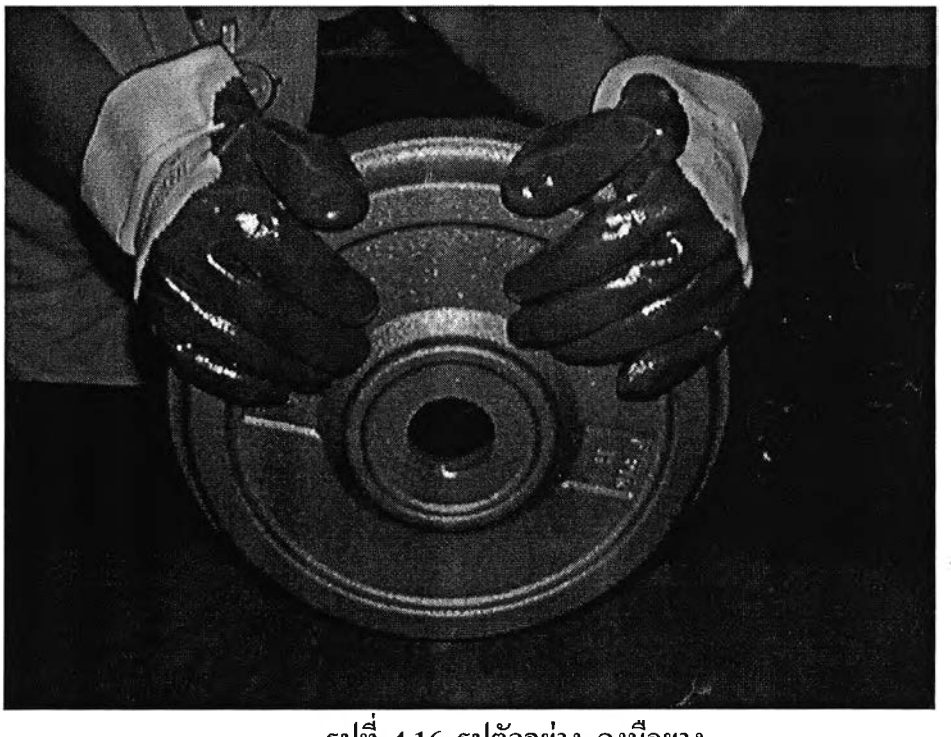
ปัญหา	สาเหตุของปัญหา	แนวทางการดำเนินแก้ไข	วันเริ่มปฏิบัติ
3. ปัญหาสนิมน้ำ	3. สาเหตุที่แท้จริงจากการตรวจสอบพบว่าเกิดที่บริษัทลูกค้าเนื่องจากการเก็บชิ้นงานในพื้นที่พัสดุจำนวนมากทำให้ไม่มีพื้นที่เก็บชิ้นงานได้เพียงพอทำให้ต้องวางชิ้นงานไว้ด้านนอกแต่มีการคลุมเต็นท์ผ้าใบซึ่งก็ทำให้เมื่อเวลาฝนตก ชิ้นงานถูกน้ำและเป็นสนิมขึ้นมา	3.1. ทางบริษัท A ทำการพ่นน้ำมันกันสนิมให้จนกระทั่งบริษัทลูกค้าเริ่มลดจำนวนชิ้นงานที่เก็บไว้ในพื้นที่พัสดุเหลือ 7 กระบะ 3.2. ทางบริษัทลูกค้าจะเริ่มทำการลดจำนวนชิ้นงานในพื้นที่พัสดุให้เหลือ 7 กระบะ	7/8/43 25/8/43
4. ปัญหาสนิมที่พื้นกะบะ	4. จากการตรวจสอบพื้นกะบะพบว่าพื้นกะบะเกือบทุกกะบะชำรุดและเป็นสนิมที่พื้นกะบะ	4. ทางบริษัท A ได้เริ่มทำการคืนสภาพพื้นกระบะ และทาสีกระบะใหม่ทุกกระบะที่ใส่ชิ้นงาน fly wheel กับทุกลูกค้า ตัวอย่างรูปกระบะก่อนแก้ไขและหลังการคืนสภาพแสดงดังรูปที่ 4.17 และ 4.18	เสร็จประมาณวันที่ 31/10/43



รูปที่ 4.14 รูปตัวอย่างสนิมเนื่องจากถูกน้ำโดยไม่ทราบว่าเกิดระหว่างการส่งชิ้นงานหรือที่บริษัทลูกค้า

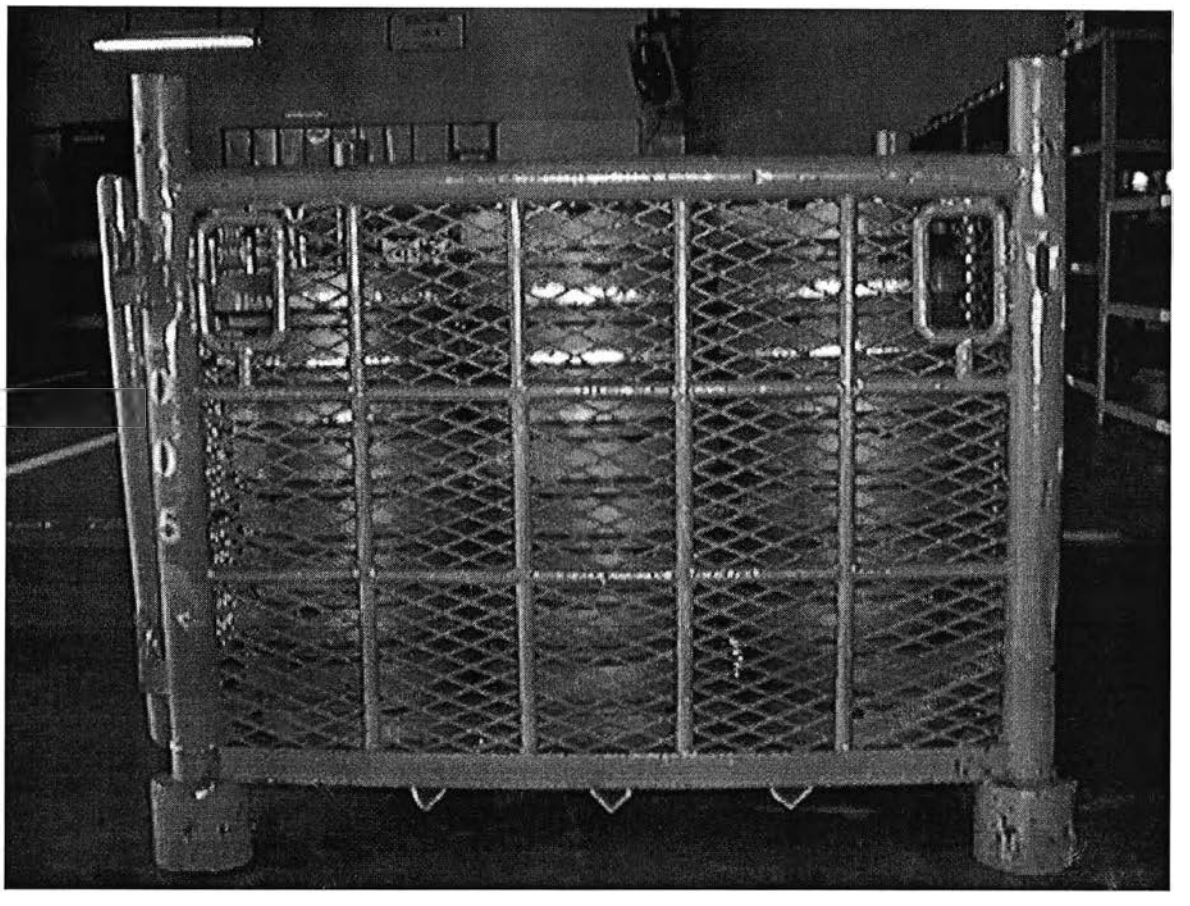


รูปที่ 4.15 รูปตัวอย่างถุงมือผ้า



รูปที่ 4.16 รูปตัวอย่าง ถุงมือยาง

รูปที่ 4.17 รูปกระบะก่อนการแก้ไข



รูปที่ 4.18 รูปกระบะหลังการคืนสภาพกระบะ

4.2.4.2 การวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อร้องเรียนจากลูกค้า

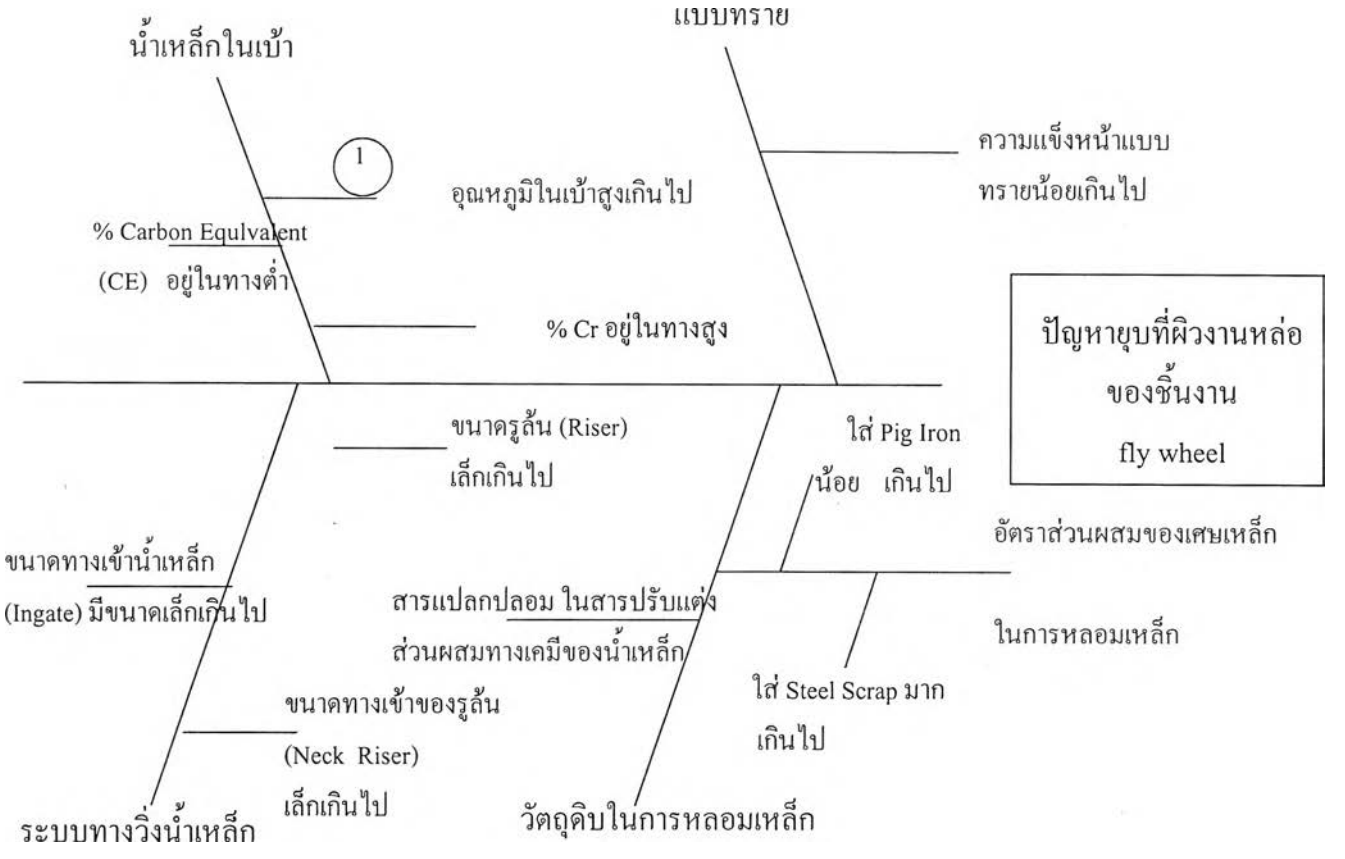
ในช่วงเดือน ม.ค. – มิ.ย. 2543 พบปัญหาข้อร้องเรียนจากลูกค้าบริษัท ข. 1 เรื่อง และบริษัท ง. 2 เรื่อง โดยรายละเอียดของข้อร้องเรียนจากลูกค้าบริษัท ง. จำนวน 2 เรื่องมีดังนี้คือ

1. ปัญหาชิ้นงาน Cap Main Bearing front Model 4JA1 ปนมาในกระบะใส่ชิ้นงาน Cap Main Bearing front Model 4JB1

2. ปัญหาชิ้นงาน fly wheel 940 วันผลิตที่ 13/2/43 พบปัญหาผิวงานหล่อเป็นรูพรุนมาก อีกทั้งยังมีรอยเจียร์แต่งบริเวณรูพรุน และ ยังไม่ได้ทำการขัดรอยเจียร์แต่งออกไปให้หมด

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้ผังก้างปลาจากผู้เกี่ยวข้องหลายหน่วยงาน โดยรายละเอียดของผังก้างปลาแสดงดังรูปที่ 4.19 และ 4.20 ตามลำดับ

รูปที่ 4.19 รูปผังก้างปลาแสดงสาเหตุของชิ้นงาน Cap Main Bearing front Model 4JA1 ปนในกระบะชิ้นงาน Cap Main Bearing front Model 4JB1



รูปที่ 4.20 รูปผังก้างปลาแสดงสาเหตุของปัญหายุบตัวที่ผิวงานหล่อของชิ้นงาน fly wheel 940

จากแผนผังก้างปลาในรูปที่ 4.19 , 4.20 และการสำรวจจากข้อมูลทางด้านผลิตและสำรวจจากสภาพการผลิตจริง สามารถสรุปสาเหตุที่อาจเป็นต้นเหตุของการเกิดปัญหาชิ้นงาน Cap Main Bearing front Model 4JA1 ปนมาในกระบะใส่ชิ้นงาน Cap Main Bearing front Model 4JB1 ได้ 2 สาเหตุด้วยกัน ส่วนปัญหาชิ้นงาน fly wheel 940 วันผลิตที่ 13/2/43 ปัญหาผิวงานหล่อเป็นรูพรุนมากพบต้นเหตุของการเกิดปัญหาอยู่ 1 สาเหตุด้วยกัน และ ได้กำหนดแนวทางดำเนินการแก้ไขดังแสดงในตารางที่ 4.12

ส่วนปัญหาข้อร้องเรียนของลูกค้าของบริษัท ข. จำนวน 1 เรื่อง มีรายละเอียดดังนี้คือ ปัญหาชิ้นงาน frame RH-H01 วันผลิตที่ 14 /5/43 ลูกค้าพบปัญหาเมื่อทำการกลึงชิ้นงานแล้วต้องเปลี่ยนมุมมีดกลึงบ่อยกว่าปกติจากที่สามารถกลึงได้ ประมาณ 150 ชิ้นต่อมุมมีด เหลือเพียงประมาณ 20 ชิ้นต่อมุมมีด จากปัญหาดังกล่าวก็คือปัญหาความสามารถในการกลึงของชิ้นงานลดลงซึ่งปัญหานี้จะสัมพันธ์กับการควบคุมโครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อบริเวณที่ถูกกลึงในหัวข้อที่ 4.2.4.4 ดังนั้นปัญหาข้างต้นจะนำไปกล่าวถึงอีกครั้งในหัวข้อดังกล่าวต่อไป

ปัญหา	สาเหตุ	แนวทางดำเนินการแก้ไข	กำหนดเสร็จ
1. ชิ้นงาน Cap Main Bearing front Model 4JA1 ปนในกระบะชิ้นงาน Cap Main Bearing front Model 4JB1	1. เนื่องมาจากชิ้นงานที่ปนกันเป็นชิ้นงาน Rework ซึ่งมีการปนชิ้นงานกันก่อนทำการตรวจสอบคัดเลือกซ้ำอีกครั้งที่บริเวณตรวจสอบชิ้นงาน Reworkทำให้เกิดการเรียงชิ้นงานผิดพลาด	1.1 กำหนดมาตรฐานการตรวจสอบรุ่นของชิ้นงานก่อนการบรรจุลงกระบะ โดยชิ้นงาน Cap Main Bearing 4JA1 มีการแต้มสีขาวที่บริเวณพื้นที่รูปสามเหลี่ยมของชิ้นงานและ Cap Main Bearing 4JB1 มีการแต้มสีชมพูที่บริเวณพื้นที่รูปห้าเหลี่ยมของชิ้นงาน (ดูจากเอกสาร One Point Lessonได้ในภาคผนวก ค3)	16/7/43
		1.2 กำหนดมาตรฐานการเรียงชิ้นงานลงในกระบะ โดยกำหนดให้ชิ้นงานที่วางลงในกระบะหงายสัญลักษณ์ขึ้นเพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ยกเว้นบริเวณแถวกลางให้ทำการคว่ำชิ้นงานลงเพื่อให้ชิ้นงานในแต่ละชิ้นไม่เกิดการล้มลง (ดูจากเอกสารOne Point Lesson ได้ในภาคผนวก ค3)	16/7/43
2. ชิ้นงาน fly wheel 940 พบปัญหายุบที่ผิวงานหล่ออีกทั้งยังมีรอยเจียร์แต่งและยังไม่ได้ทำการขัดรอยเจียร์แต่งออก	2. อุณหภูมิเทน้ำเหล็กลงแบบทรายสูงเกินไป	2. ทำการเปลี่ยนอุณหภูมิเทน้ำเหล็กลงแบบทรายจาก 1380 – 1400 ^{o}c เป็น 1360 – 1380 ^{o}c (ดูจากมาตรฐานการทำงานได้ในภาคผนวก ค4)	30/6/43

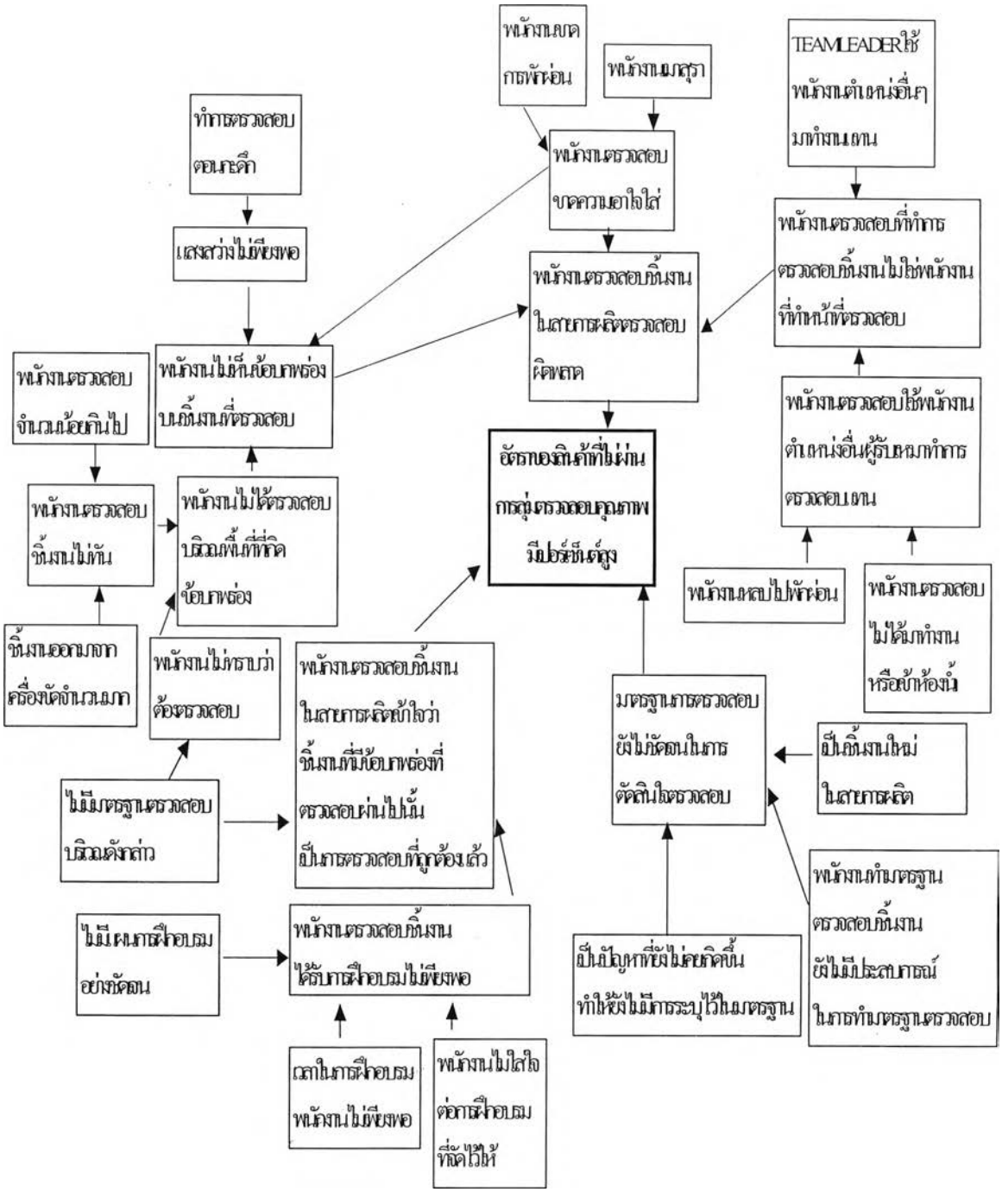
ตารางที่ 4.12 ตารางแสดงแนวทางการดำเนินการการแก้ไขปัญหาข้อเรียนจากลูกค้า

4.2.4.3 การวิเคราะห์หาสาเหตุความผิดพลาดของอัตราของสินค้าที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัท

จากข้อมูลตั้งแต่ช่วงเดือน ม.ค. – มิ.ย. พ.ศ. 2543 พบว่าอัตราของสินค้าที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 4.07 % โดยมาจากการตรวจสอบจำนวนกระบะ 4,176 กระบะและพบจำนวนกระบะที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบทั้งสิ้น 170 กระบะ โดยสาเหตุของปัญหาการไม่สุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัทมีดังนี้

1. การไม่ทำสัญลักษณ์จุดหลังการตรวจสอบ	9	ครั้ง
2. ตรวจสอบพบปัญหาโพรงอากาศที่ผิวชิ้นงานหล่อ	6	ครั้ง
3. ตรวจสอบพบปัญหายุบตัวที่ผิวชิ้นงานหล่อ	4	ครั้ง
4. ตรวจสอบพบปัญหางานหนา	3	ครั้ง
5. ตรวจพบวันที่ผลิตไม่สามารถอ่านได้	2	ครั้ง
6. ตรวจสอบพบเนื้อหล่อยื่นเกินที่ผิวชิ้นงานหล่อ	2	ครั้ง
7. ตรวจสอบพบชิ้นคนขัดสึก	2	ครั้ง
8. ตรวจสอบพบครีบรอยต่อระหว่างชิ้นงานฝาบนและฝาล่าง	2	ครั้ง
9. ตรวจสอบพบปัญหาทรายไหม้	1	ครั้ง

จากสาเหตุของปัญหาการไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัท ได้ประชุมกับผู้เกี่ยวข้องหลายหน่วยงาน เพื่อร่วมกันหาปัจจัยที่ก่อให้เกิดสินค้าไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัท โดยใช้แผนภาพความสัมพันธ์ เข้าช่วยในการค้นหาสาเหตุดังแสดงในรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 แผนผังความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ทำให้เกิดสินค้าไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบ

จากแผนภาพความสัมพันธ์ในรูปที่ 4.21 ที่ประชุมได้ลงความเห็นสรุปว่าปัจจัยที่ก่อให้เกิดสินค้าไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัท มีอยู่ด้วยกัน 2 ปัจจัยใหญ่ๆ ดังนี้คือ

1. มาตรฐานการตรวจสอบยังไม่ชัดเจนในการตัดสินใจสำหรับการตรวจสอบชิ้นงาน
2. พนักงานตรวจสอบชิ้นงานในสายการผลิต เข้าใจว่าชิ้นงานที่มีข้อบกพร่องที่ตรวจสอบผ่านไปนั้นเป็นการตรวจสอบที่ถูกต้องแล้ว

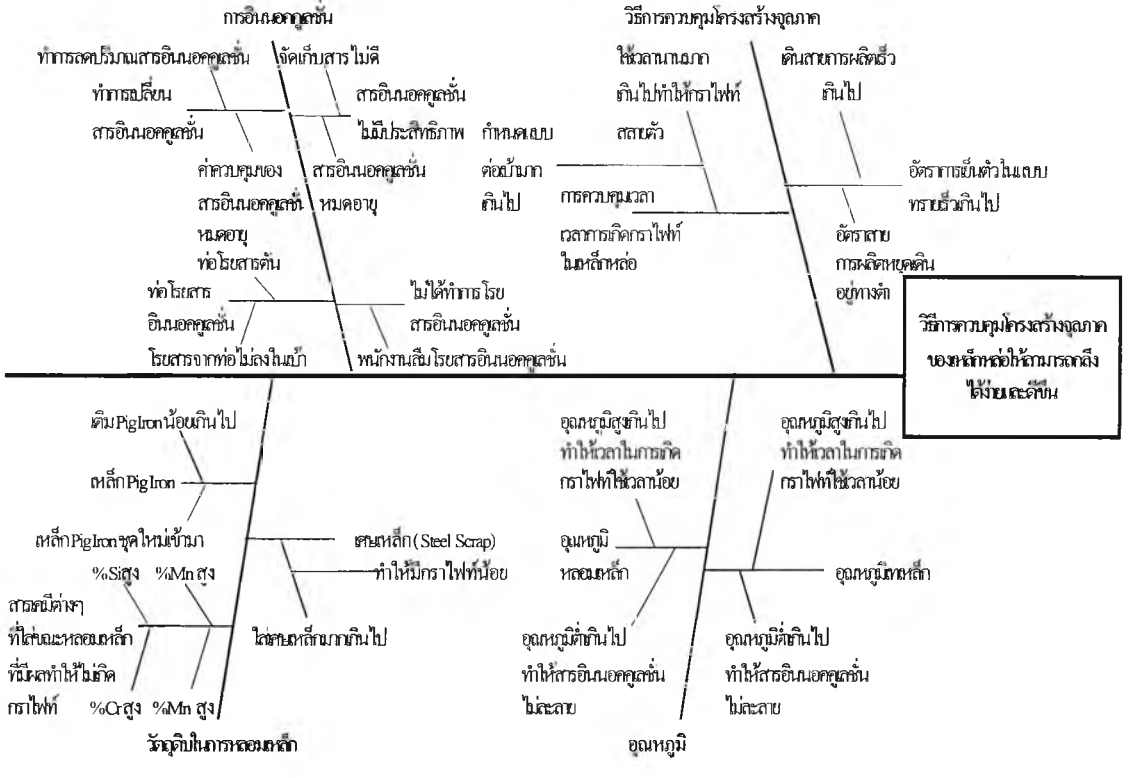
จากปัจจัยหลัก 2 ประการที่ก่อให้เกิดสินค้าไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัท ได้ทำการกำหนดแนวทางการดำเนินการแก้ไขปัจจัยหลักทั้ง 2 ประการ ดังแสดงในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ตารางแสดงแนวทางการดำเนินการแก้ไขปัญหาสินค้าไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัท

ปัญหา	สาเหตุ	แนวทางการดำเนินการแก้ไข	กำหนดเสร็จ
1. อัตราของสินค้าที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบ คุณภาพภายในบริษัทมีเปอร์เซ็นต์สูง	1. มาตรฐานการตรวจสอบยังไม่ชัดเจนในการตัดสินใจสำหรับการตรวจสอบชิ้นงาน	1. จัดทำมาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงานที่ยังไม่ชัดเจนในบางตำแหน่งให้ชัดเจนมากขึ้น - ตัวอย่างมาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงานก่อนทำการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงดูได้จากภาคผนวก ค5	จากตัวอย่างมาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงาน Cylinder CN2หลังการปรับปรุงกำหนดเสร็จวันที่ 30/10/2543
	2. พนักงานตรวจสอบชิ้นงานในสายการผลิตเข้าใจว่าชิ้นงานที่มีความบกพร่องที่ตรวจสอบผ่านไปนั้นเป็นการตรวจสอบที่ถูกต้องแล้ว	2. หลังจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงานให้ชัดเจนแล้วทำการฝึกอบรมพนักงานตรวจสอบชิ้นงานให้เข้าใจ	จากตัวอย่างมาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงาน Cylinder CN2 ทำการฝึกอบรมพนักงานตรวจสอบชิ้นงานภายใน 15/11/2543

4.2.4.4 การวิเคราะห์หาวิธีการควบคุมโครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อบริเวณที่ถูกกลึง

จากข้อร้องเรียนจากลูกค้าในหัวข้อ 4.2.4.2 ในปัญหาชิ้นงาน frame RH-HO1 วันผลิตที่ 14/5/43 ที่ลูกค้าพบปัญหาต้องทำการเปลี่ยนมุมมีดกลึงบ่อยกว่าปกติ จากที่สามารถกลึงได้ประมาณ 150 ชิ้น / มุมมีด เหลือเพียงประมาณ 20 ชิ้น/มุมมีด ดังนั้นได้มีการประชุมร่วมระหว่างหน่วยงานประกันคุณภาพและหน่วยงานผลิต เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดปัญหามีดกลึงกลึงชิ้นงานเหล็กหล่อได้น้อยลง ซึ่งสาเหตุของปัญหาดังกล่าวส่วนใหญ่ที่พบเนื่องจากชิ้นงานเหล็กหล่อนั้นมาจากโครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อบริเวณที่ถูกกลึงไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ดังนั้นได้ทำการวิเคราะห์หาวิธีการควบคุมโครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อให้สามารถกลึงได้ง่ายและดีขึ้นโดยใช้แผนผังก้างปลา ดังแสดงในรูปที่ 4.22

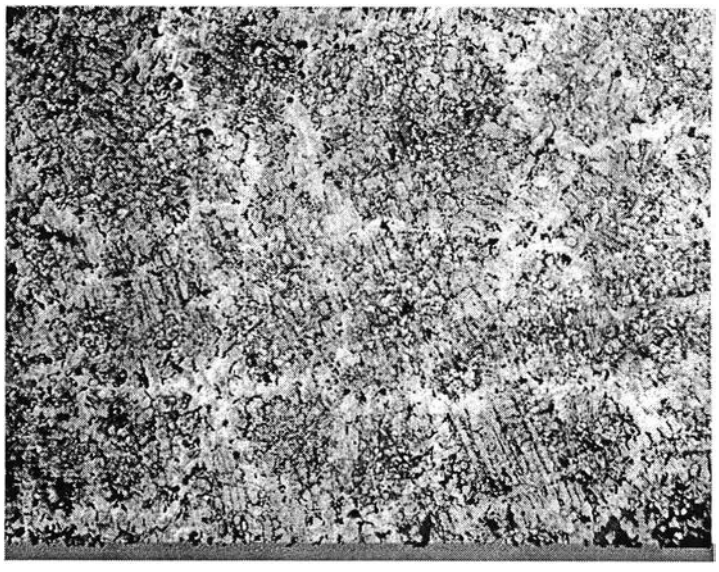


รูปที่ 4.22 แผนผังก้างปลา แสดงสาเหตุและวิธีการในการควบคุมโครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อ

จากแผนผังก้างปลารูปที่ 4.22 และ จากการตรวจสอบภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคของชิ้นงาน frame RH-H01 วันผลิตที่ 14 /5/43 พบว่ากราไฟท์ที่เกิดขึ้นเป็นกราไฟท์ชนิด D และชนิด E ดังแสดงในรูปที่ 4.23 ซึ่งเป็นกราไฟท์ที่ทำให้การกลึงชิ้นงานเหล็กหล่อสิ้นเปลืองมีดกลึงโดยกราไฟท์ที่ทำให้การกลึงชิ้นงานเหล็กหล่อกลึงได้ง่ายควรเป็นกราไฟท์ชนิด A (รายละเอียดของชนิดของกราไฟท์สามารถดูได้ในภาคผนวก ค6) ดังนั้นได้ทำการสรุปว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาการเปลี่ยนมุมมีดกลึงบ่อยนั้นมาจากโครงสร้างจุลภาคของชิ้นงานเหล็กหล่อโดยเฉพาะกราไฟท์ของโครงสร้างจุลภาค และได้ทำการสรุปหาวิธีในการควบคุมโครงสร้างจุลภาคของชิ้นงานให้ได้กราไฟท์ชนิด A ดังแสดงในตารางที่ 4.14

ปัญหา	สาเหตุ	แนวทางการดำเนินการแก้ไข	วันที่เริ่มปฏิบัติ
1. ชิ้นงานเหล็กหล่อนำขึ้นกลึงแล้วพบปัญหาต้องเปลี่ยนมุมมีดบ่อยครั้งมากกว่าปกติ	พบว่าสาเหตุมาจากโครงสร้างจุลภาคของชิ้นงานเหล็กหล่อ โดยเฉพาะทางด้านกราไฟท์ไม่เป็นกราไฟท์ชนิด A	1. ทำการเพิ่มอัตราการเย็นตัวโดยการลดความเร็วในสายการผลิตลงแต่จะทำให้อัตราผลผลิตที่ได้ลดลง ดังนั้นในที่ประชุมยังไม่เห็นด้วยกับวิธีการนี้ 2. ทำการเพิ่มปริมาณสารอินนอคคูเลชั่นเพื่อเพิ่มปริมาณกราไฟท์ชนิด A จาก 0.35 % ของน้ำหนักเหล็กที่เทลงในเบ้าเป็น 0.40 % ของน้ำหนักเหล็กที่เทลงในเบ้าตามมาตรฐานการทำงานซึ่งแสดงไว้ในภาคผนวกค6.1	ยังไม่นำไปปฏิบัติ เริ่มปฏิบัติกับชิ้นงาน frame RH-HO1 ตั้งแต่วันที่ 7/7/2543

ตารางที่ 4.14 ตารางแสดงสาเหตุและวิธีการควบคุมโครงสร้างจุลภาคของชิ้นงานเหล็กหล่อให้สามารถกลึงได้ง่ายและดีขึ้น

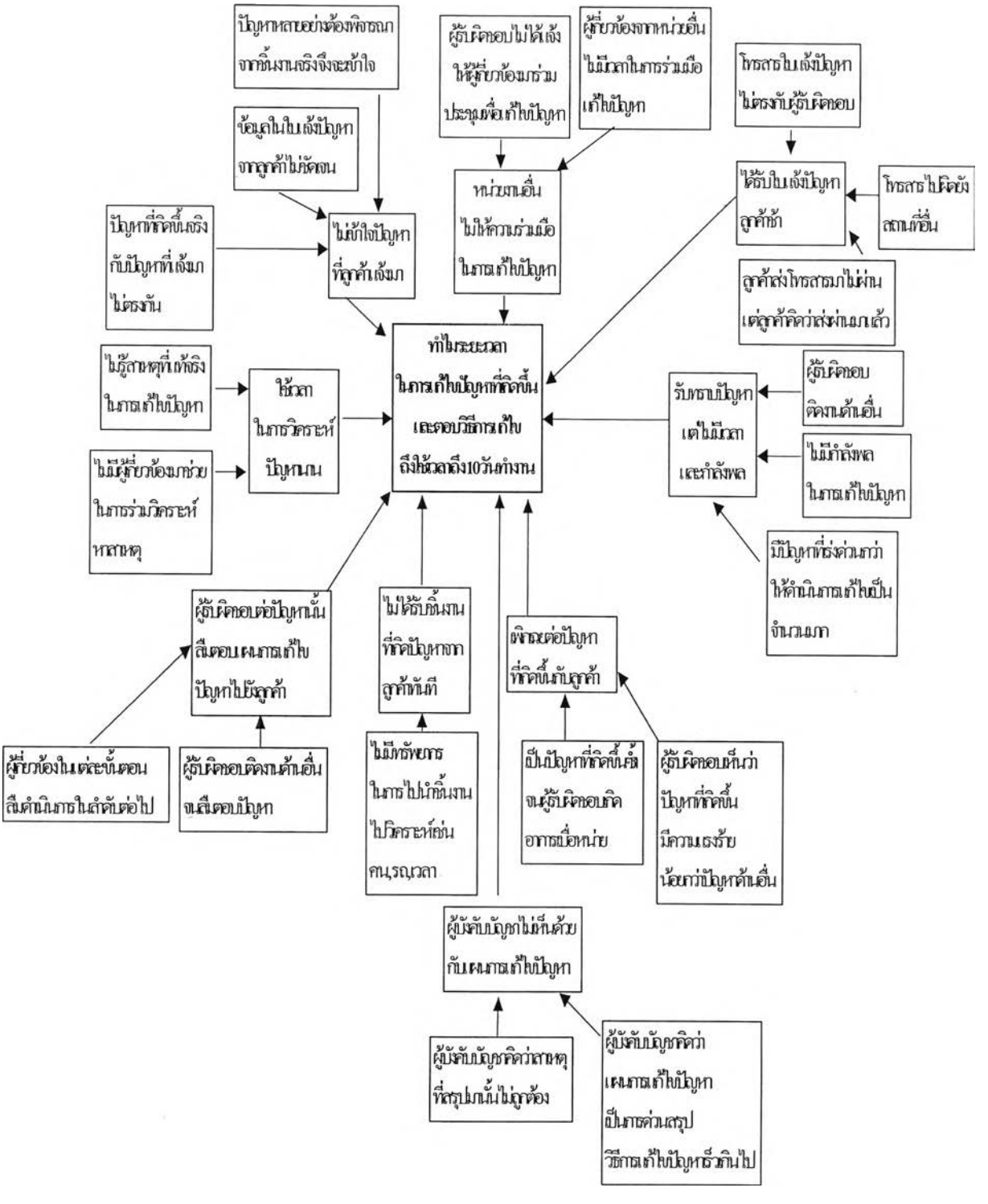


รูปที่ 4.23 ภาพแสดงโครงสร้างจุลภาคกราไฟท์ชนิด D และชนิด E ของชิ้นงาน frame RH-HO1 ที่พบปัญหาการเปลี่ยนมีดกลึงบ่อยเมื่อทำการกลึง

<u>หมายเหตุ</u> สารอินนอคคูเลชั่นเป็นสารที่ใส่เข้าไปพร้อมขณะเทน้ำเหล็กลงภายในเบ้าเทเหล็ก โดยเป็นสารที่ทำให้เกิดกราไฟท์ในเหล็กหล่อโดยตัวกราไฟท์ ในเหล็กหล่อจะเป็นตัวทำให้การกลึงชิ้นงานเหล็กหล่อได้ง่ายขึ้น

4.2.4.5 การวิเคราะห์หาวิธีการควบคุมระยะเวลาในการแก้ไขปัญหากับลูกค้าให้สำเร็จลุล่วง

จากข้อมูลตั้งแต่ช่วงเดือน ม.ค.- มิ.ย. พ.ศ. 2543 พบว่าระยะเวลาในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับลูกค้านับตั้งแต่ลูกค้าแจ้งปัญหาเข้ามาจนถึงกำหนดวิธีการและแผนการแก้ไขใช้ระยะเวลาดำเนินการประมาณ 7 วันทำงาน ซึ่งจากการประชุมร่วมกันระหว่างหน่วยงานประกันคุณภาพ และหน่วยงานผลิต มีความเห็นร่วมกันว่าระยะเวลาดำเนินการ 7 วันทำงานนั้นเป็นระยะเวลาที่มากเกินไป ดังนั้นการหาปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาในการแก้ไขปัญหากับลูกจ้างและทำการควบคุมปัจจัยเหล่านั้นเพื่อลดระยะเวลาในการแก้ไขปัญหากับลูกค้า โดยที่ประชุมได้เลือกใช้แผนภาพความสัมพันธ์เข้าช่วยในการค้นหาปัจจัยดังกล่าว ดังแสดงในรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.24 แผนผังความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาในการแก้ไขปัญหากับลูกค้า

จากแผนผังความสัมพันธ์ในรูปที่ 4.24 ที่ประชุมได้ลงความเห็นสรุปว่าปัจจัยที่สำคัญที่ก่อให้เกิดระยะเวลานานในการแก้ไขปัญหากับลูกค้ามีอยู่ด้วยกัน 5 ปัจจัย ใหญ่ๆ ดังนี้คือ

1.ข้อมูลในใบแจ้งปัญหาจากลูกค้าไม่ชัดเจน

2.ได้รับใบแจ้งปัญหาจากลูกค้าช้า

3.ใช้เวลาในการวิเคราะห์ปัญหานาน

4.ไม่ได้รับชิ้นงานที่เกิดปัญหาจากลูกค้าทันที

5.ผู้รับผิดชอบต่อปัญหานั้นลืมตอบแผนการแก้ไขปัญหาไปยังลูกค้า

จากปัจจัยหลักทั้ง 5 ปัจจัย ที่ทำให้ระยะเวลาในการแก้ไขปัญหากับลูกค้าจนกระทั่งเป็นแผนการแก้ไขปัญหาออกมาใช้เวลานาน ได้มีการกำหนดแนวทางการดำเนินการแก้ไขปัจจัยหลักทั้ง 5 ประการ ดังแสดงในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ตารางแสดงแนวทางการควบคุมระยะเวลาในการแก้ไขปัญหากับลูกค้า ให้สำเร็จลุล่วง

ปัญหา	สาเหตุ	แนวทางการดำเนินการแก้ไข	เริ่มปฏิบัติ
1.ระยะเวลาในการแก้ไขปัญหากับลูกค้าใช้ระยะเวลายาวนาน	1. ข้อมูลในใบแจ้งปัญหาจากลูกค้าไม่ชัดเจน	- จัดทำรายการข้อมูลเบื้องต้นที่ต้องการในการวิเคราะห์ปัญหาส่งให้ลูกค้าทราบเพื่อจะสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้รวดเร็วมากขึ้น	1/10/2543
	2. ได้รับใบแจ้งปัญหาจากลูกค้าช้าโดยมีสาเหตุย่อย2 ประการ คือ 2.1 โทรสารไม่ตรงกับผู้รับผิดชอบ 2.2 โทรสารไปผิดยังสถานที่อื่น	- แจ้งให้ลูกค้าทราบถึงผู้รับผิดชอบของแต่ละลูกค้าและเบอร์โทรสารในการติดต่อที่ถูกต้องของบริษัท A	1/10/2543

	3. ใช้เวลาในการวิเคราะห์ปัญหานาน	- จัดทำแมททริกซ์หรือผังก้างปลาในการช่วยวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ เป็นมาตรฐานถาวร	1/10/2543
	4. ไม่ได้รับชิ้นงานที่เกิดปัญหาจากลูกค้าทันที	- ถ้าเป็นปัญหาที่ลูกค้าแจ้งว่ารุนแรงให้ส่งพนักงานไปรับชิ้นงานที่มีปัญหาจากลูกค้าทันทีแต่ถ้าพิจารณากับลูกค้าแล้วว่าไม่ได้เป็นปัญหาที่รุนแรงมากนักให้พิจารณาจากกำลังพลที่มีอยู่ถ้ามีกำลังพลเหลืออยู่ให้ส่งไปรับชิ้นงานที่มีปัญหาจากลูกค้าทันที	1/10/2543
	5. ผู้รับผิดชอบต่อปัญหานั้นลืมตอบแผนการแก้ไขปัญหาไปยังลูกค้า	- จัดทำเอกสารควบคุมการตอบวิธีการแก้ไขปัญหาให้แก่ลูกค้าและให้ทางหน่วยงานระบบบริหารคุณภาพเป็นผู้ติดตามการตอบวิธีการแก้ไขปัญหาล่วงหน้าก่อน 2 วัน	1/10/2543

หมายเหตุ 1. รายการข้อมูลเบื้องต้นที่ต้องการในการวิเคราะห์ปัญหาสามารถได้จากภาคผนวก ค7

2. ใบแจ้งให้ลูกค้าทราบถึงผู้รับผิดชอบของแต่ละลูกค้าและเบอร์โทรสารในการติดต่อที่ถูกต้องสามารถดูได้จากภาคผนวก ค8

3. แมททริกซ์หรือผังก้างปลาในการช่วยวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ สามารถดูได้จากภาคผนวก ค9

4. เอกสารควบคุมการตอบวิธีการแก้ไขปัญหาให้แก่ลูกค้าสามารถดูได้จากภาคผนวก ค10

4.2.4.6 การวิเคราะห์หาวิธีการลดอัตราของเสียภายในบริษัท

จากข้อมูลตั้งแต่ช่วงเดือน ม.ค. - มิ.ย. พ.ศ. 2543 พบว่าชิ้นงานที่ส่งให้ลูกค้าบริษัท ข. และบริษัท ง. มีอัตราของเสียภายในบริษัททั้งสิ้น 1.93 % โดยทางบริษัท A ได้ตั้งเป้าหมายไว้ว่าจะลดอัตราของเสียภายในบริษัทให้ลดลงเหลือ 1.50 % ซึ่งจากการพิจารณาในรายละเอียดพบว่าชิ้นงานที่ส่งให้บริษัท ข. และบริษัท ง. มีอัตราของเสียภายในบริษัทมีดังนี้

1. อัตราของเสียภายในบริษัทสำหรับชิ้นงานที่ส่งให้บริษัท ข. แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ตารางแสดงอัตราของเสียภายในบริษัท สำหรับชั้นงานที่ส่งให้บริษัท ข.

ชื่อชิ้นงาน	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	จำนวนผลิต (ชิ้น)	อัตราของเสียภายในบริษัท (%)	จำนวนของเสีย (หน่วย :ตัน)
1. Cylinder CN2	3,284	180,626	1.82	15.40
2. Cylinder CR2	6,776	644,691	1.92	12.87
3. Frame fr1	11,510	595,159	1.93	6.67
4. Cylinder Head PH 430	2,648	104,256	2.54	3.17
5. Cylinder Head PH 429	2,136	83,216	2.57	2.35
6. Frame PH 428	1,341	159,520	0.84	1.67
7. Cylinder CR1	147	9,090	1.62	0.22

โดยเมื่อพิจารณาจากตารางที่ 4.16 จากจำนวนของเสีย (ตัน) เนื่องจากจำนวนของเสียในหน่วยตันที่มีปริมาณมากจะส่งผลต่อผลกำไรขาดทุนของบริษัท A ดังนั้นชิ้นงานที่เหมาะสมในการนำมาแก้ไขอัตราของเสียภายในบริษัท 5 อันดับแรกมีดังนี้

1. Cylinder CN 2 15.40 ตัน
2. Cylinder CR2 12.87 ตัน
3. frame fr1 6.67 ตัน
4. Cylinder Head PH 430 3.17 ตัน
5. Cylinder Head PH 429 2.39 ตัน

แต่เนื่องจากชิ้นงาน Cylinder CN2 เป็นชิ้นงานที่เกิดจากจำนวนของเสียมากที่สุด ดังนั้นได้ทำการเลือกชิ้นงาน Cylinder CN 2 มาเป็นตัวอย่างในการแก้ไขปัญหาอัตราเสียภายในบริษัทสำหรับชิ้นงานที่ส่งให้บริษัท ข. โดยสังเขป ส่วนชิ้นงานอื่นที่เหลือได้มีการทำการแก้ไขปัญหาอัตราของเสียภายในบริษัท A อยู่แล้วแต่ไม่ได้นำมาแสดง ณ ที่นี้ เนื่องจากเป็นความลับของบริษัท A และมีเป็นจำนวนมากดังนั้นในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะแสดงการแก้ไขชิ้นงานที่ส่งให้บริษัท ข. เพียงชิ้นงาน Cylinder CN 2 เพียงอย่างเดียว

2. อัตราของเสียภายในบริษัทสำหรับชิ้นงานที่ส่งให้บริษัท ง. แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ตารางแสดงอัตราของเสียภายในบริษัทสำหรับชิ้นงานที่ส่งให้บริษัท ง.

ชื่อชิ้นงาน	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	จำนวนผลิต (ชิ้น)	อัตราของเสียภายในบริษัท (%)	จำนวนของเสีย (หน่วย :ตัน)
1. fly wheel 940	579	30,190	1.87	12.62
2. fly wheel 4JB1	253	13,392	1.86	4.94
3. fly wheel AUTO	19	618	3.07	0.34
4. fly wheel 4JH1	3	360	0.83	0.06
5. Cap Main Bearing 4JA1 frt	1069	70,928	1.51	1.47
6. Cap Main Beraing 4JA1 crt	155	24,336	3.10	1.14
7. Cap Main Bearing 4JA1 rr	472	23,532	2.01	0.87
8. Cap Main Bering 4JB1 frt	1582	55,200	2.87	2.07
9. Cap Main Bearing 4JB1 Crt	627	17,617	3.56	0.92
10. Cap Main Bearing 4JB1 rr	389	17,976	2.16	0.71

โดยเมื่อพิจารณาจากตารางที่ 4.17 จากจำนวนของเสีย (ตัน) เนื่องจากจำนวนของเสียในหน่วยตันที่มีปริมาณมากจะส่งผลต่อผลกำไรขาดทุนของบริษัท A ดังนั้นชิ้นงานที่เหมาะสมในการเลือกนำมาแก้ไขอัตราของเสียภายในบริษัท 5 อันดับแรกมีดังนี้

1. fly wheel 940 12.62 ตัน
2. fly wheel 4JB1 4.94 ตัน
3. Cap Main Bering B1 frt 2.07 ตัน

4. Cap Main Bearing A1 frt 1.47 ตัน

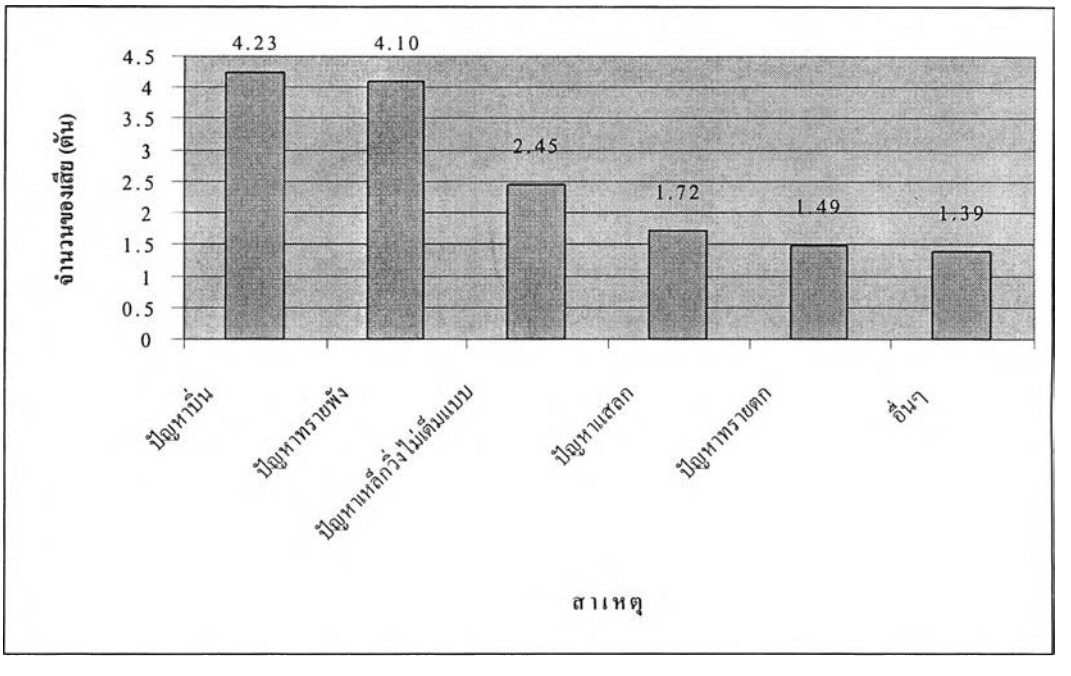
5. Cap Main Bearing A1 crt 1.14 ตัน

แต่เนื่องจากชิ้นงาน fly wheel 940 เป็นชิ้นงานที่เกิดจากจำนวนของเสียมากที่สุด ดังนั้นได้ทำการเลือกชิ้นงาน fly wheel 940 มาเป็นตัวอย่างในการแก้ไขปัญหาอัตราของเสียภายในบริษัทสำหรับชิ้นงานที่ส่งให้บริษัท ง. โดยสังเขป ส่วนชิ้นงานอื่นที่เหลือได้มีการทำการแก้ไขปัญหาอัตราของเสียภายในบริษัท A อยู่แล้ว แต่ไม่ได้นำมาแสดง ณ ที่นี้เนื่องจากเป็นความลับของทางบริษัท A และมีชิ้นงานเป็นจำนวนมาก ดังนั้นในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะแสดงการแก้ไขชิ้นงานที่ส่งให้บริษัท ง. เพียงชิ้นงาน fly wheel 940 เพียงตัวอย่างเดียว เช่นเดียวกันกับของบริษัท ข.

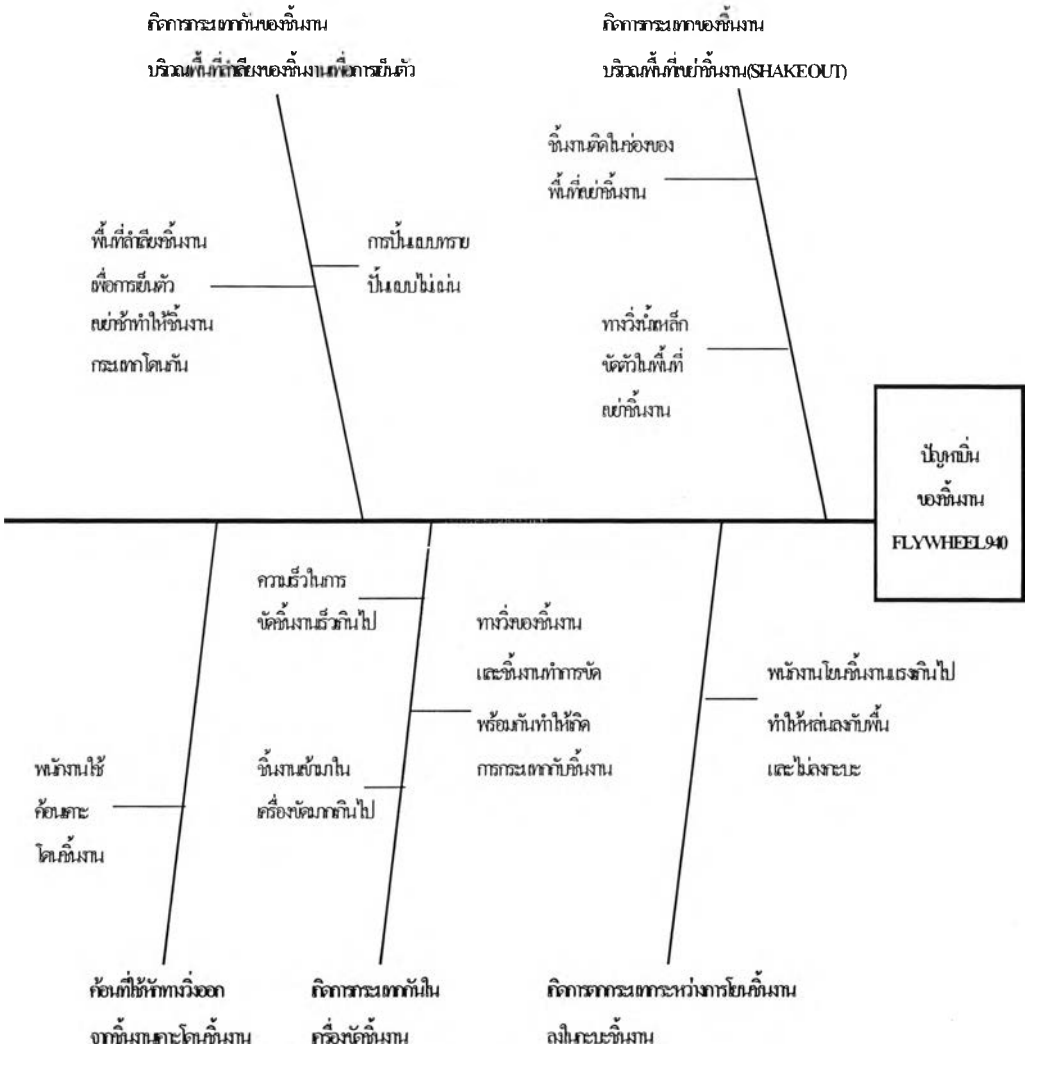
จากปัญหาอัตราของเสียภายในบริษัท A ของชิ้นงาน Cylinder CN2 และชิ้นงาน fly wheel 940 มีปริมาณสูง ได้นำกราฟพาเรโต และแผนผังก้างปลามาช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุของอัตราของเสียในสายการผลิตของชิ้นงานทั้งสองโดยมีรายละเอียดดังนี้

3. สาเหตุของเสียในสายการผลิตของชิ้นงาน Cylinder CN 2 ตั้งแต่ช่วงเดือน ม.ค.- มิ.ย. พ.ศ.2543 แสดงในหน่วยตันดังกราฟพาเรโตรูปที่ 4.25

รูปที่ 4.25 กราฟพาเรโต แสดงสาเหตุของเสียในสายการผลิตของชิ้นงาน Cylinder CN 2



จากรูปที่ 4.25 พบว่า ปัญหาบิ่นเป็นปัญหาหลักของชิ้นงาน Cylinder CN2 ดังนั้น ได้ทำการวิเคราะห์ในการหาสาเหตุชิ้นงานบิ่นโดยใช้แผนผังก้างปลา ดังแสดงในรูปที่ 4.26 ส่วนสาเหตุของเสียในสายการผลิตอันอื่นของชิ้นงาน Cylinder CN2 ได้มีแก้ไขในสาเหตุอันดับรองลงมาอยู่แล้วแต่ไม่ได้นำมาแสดงในที่นี้ โดยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะแสดงเฉพาะการแก้ไขปัญหาบิ่นของชิ้นงาน Cylinder CN2 เท่านั้น

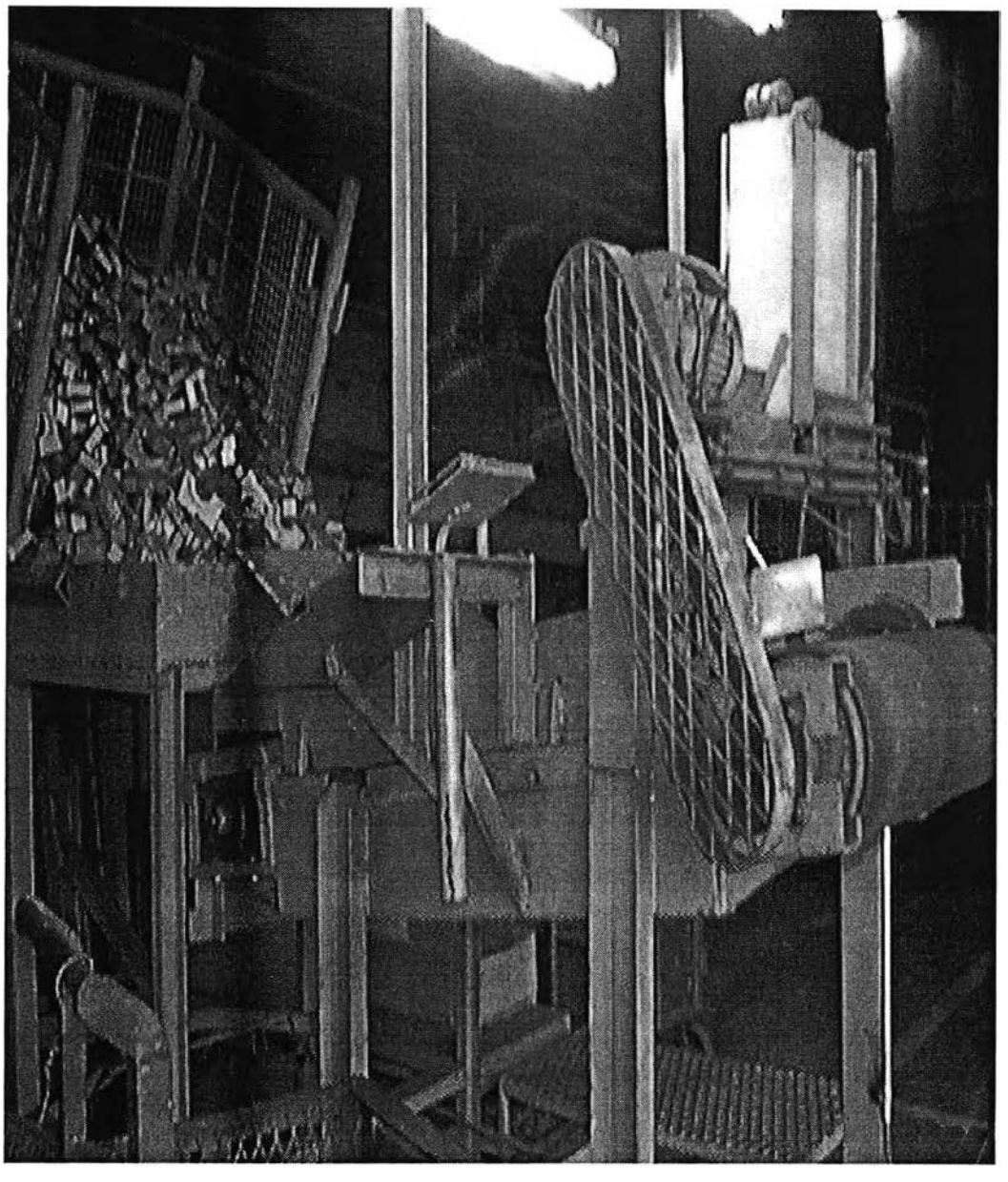


รูปที่ 4.26 รูปผังก้างปลาแสดงสาเหตุบิ่นของชิ้นงาน Cylinder CN 2

จากรูปที่ 4.26 ได้นำไปเป็นแนวทางในการหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาชิ้นงานบิ่น และได้ทำการไปตรวจสอบ ณ บริเวณ สถานที่ที่คาดว่าเป็นสาเหตุของการเกิดปัญหาชิ้นงานบิ่น ก็ได้พบสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาชิ้นงานบิ่นเป็นส่วนใหญ่ และ ได้ทำการสรุปหาวิธีการแก้ไข ดังแสดงในตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 ตารางแสดงสาเหตุและแนวทางดำเนินการแก้ไขปัญหาบิ่นของชิ้นงานCylinder CN2

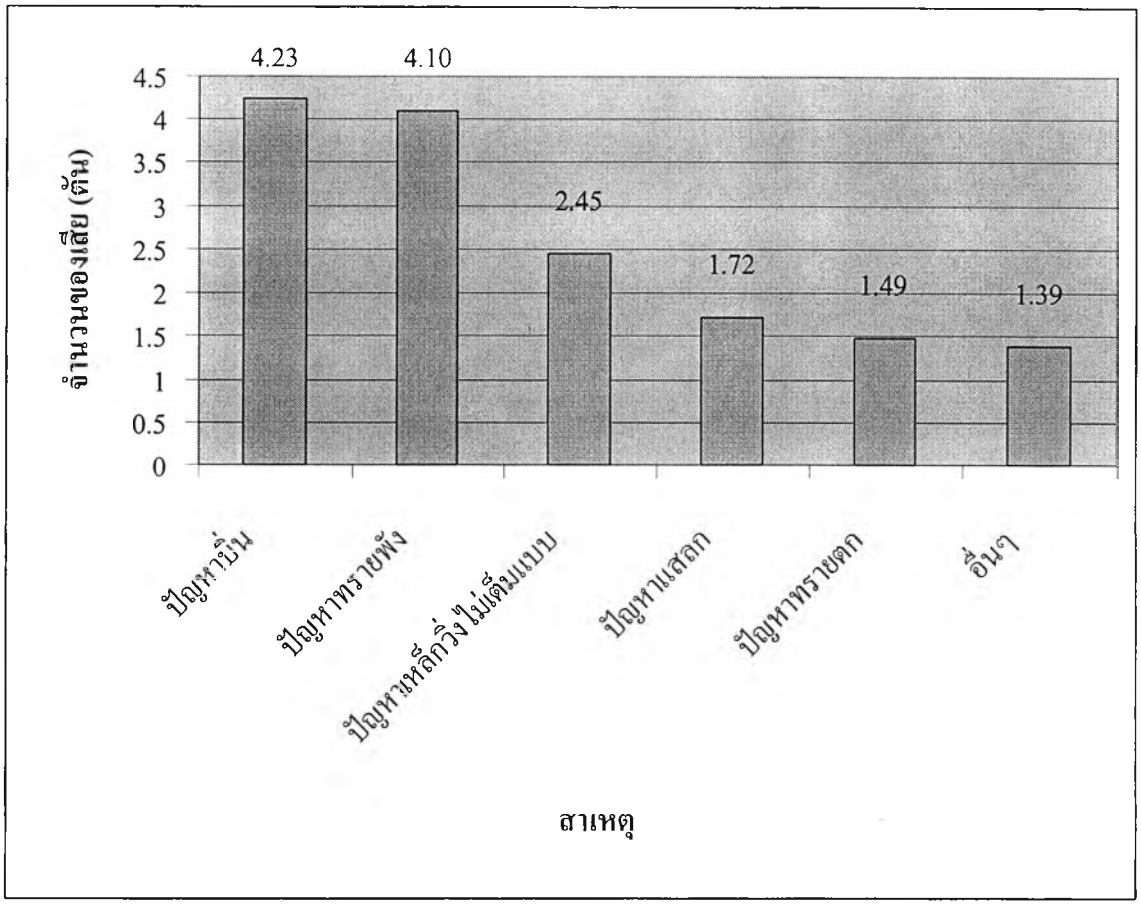
ปัญหา	สาเหตุ	แนวทางการดำเนินการแก้ไข	เริ่มปฏิบัติ
1.ปัญหาชิ้นงานบิ่นของชิ้นงาน Cylinder CN2	1. เกิดการตกกระทบระหว่างการโยนชิ้นงานลงในกระบะชิ้นงานเนื่องจากพนักงานโยนชิ้นงานแรงเกินไปทำให้หล่นลงกับพื้นและไม่ลงในกะบะ	1. จัดทำสายพานลำเลียงชิ้นงานหลังจากพนักงานทำการตรวจสอบชิ้นงานเสร็จแล้ว ให้วางลงบนสายพานลำเลียง โดยที่ปลายสายพานลำเลียงจะอยู่ติดกับกะบะชิ้นงานทำให้ไม่เกิดการกระแทกขึ้นอีกดังแสดงในรูปที่ 4.27	15/7/2543
	2. ทางวิ่งของชิ้นงานและชิ้นงานทำการขัดพร้อมกันทำให้เกิดการกระแทกกับชิ้นงาน	2. ทำการคัดแยกทางวิ่งไว้ลงในกะบะใส่เฉพาะทางวิ่งชั้นงานก่อนทางวิ่งชิ้นงานจะเข้าไปภายในเครื่องขัดชิ้นงาน โดยให้เฉพาะชิ้นงานเข้าไปขัดในเครื่องขัดชิ้นงานเท่านั้น ดังแสดงในรูปที่ 4.28	15/7/2543



รูปที่ 4.27 รูปแสดงสายพานลำเลียงชิ้นงานเพื่อลำเลียงชิ้นงานให้ลงในกะบะเพื่อแก้ไขปัญหาบิ่น

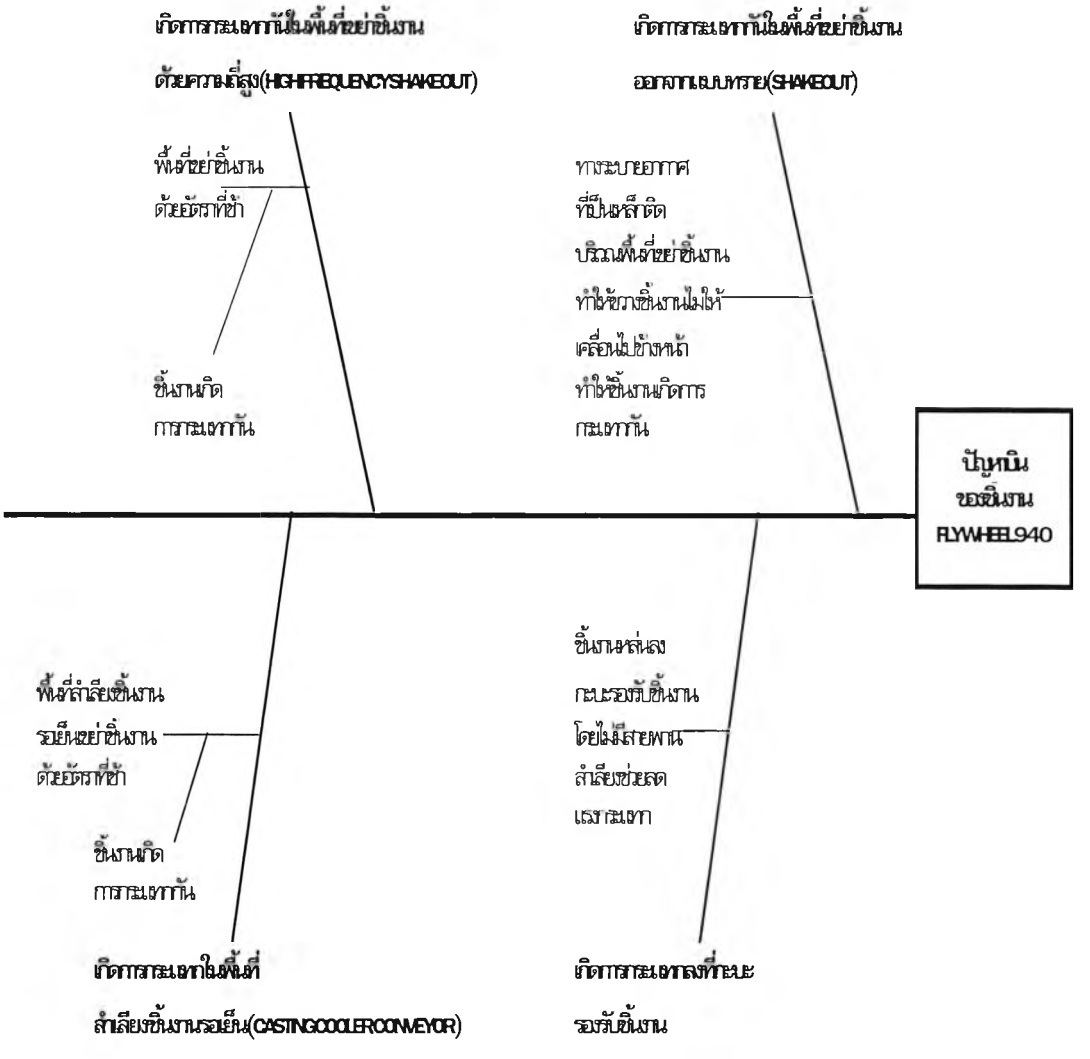
รูปที่4.28 รูปแสดงกระบะใส่ทางวิ่งชิ้นงาน เพื่อป้องกันไม่ให้ทางวิ่งชิ้นงานไปขัดปนกับชิ้นงานในเครื่องขัดชิ้นงาน

4. สาเหตุของเสียในสายการผลิตของชิ้นงาน fly wheel 940 ตั้งแต่ช่วงเดือน ม.ค. – มิ.ย. พ.ศ.2543 แสดงในหน่วยตัน ดังกราฟพาเรโตรูปที่ 4.29

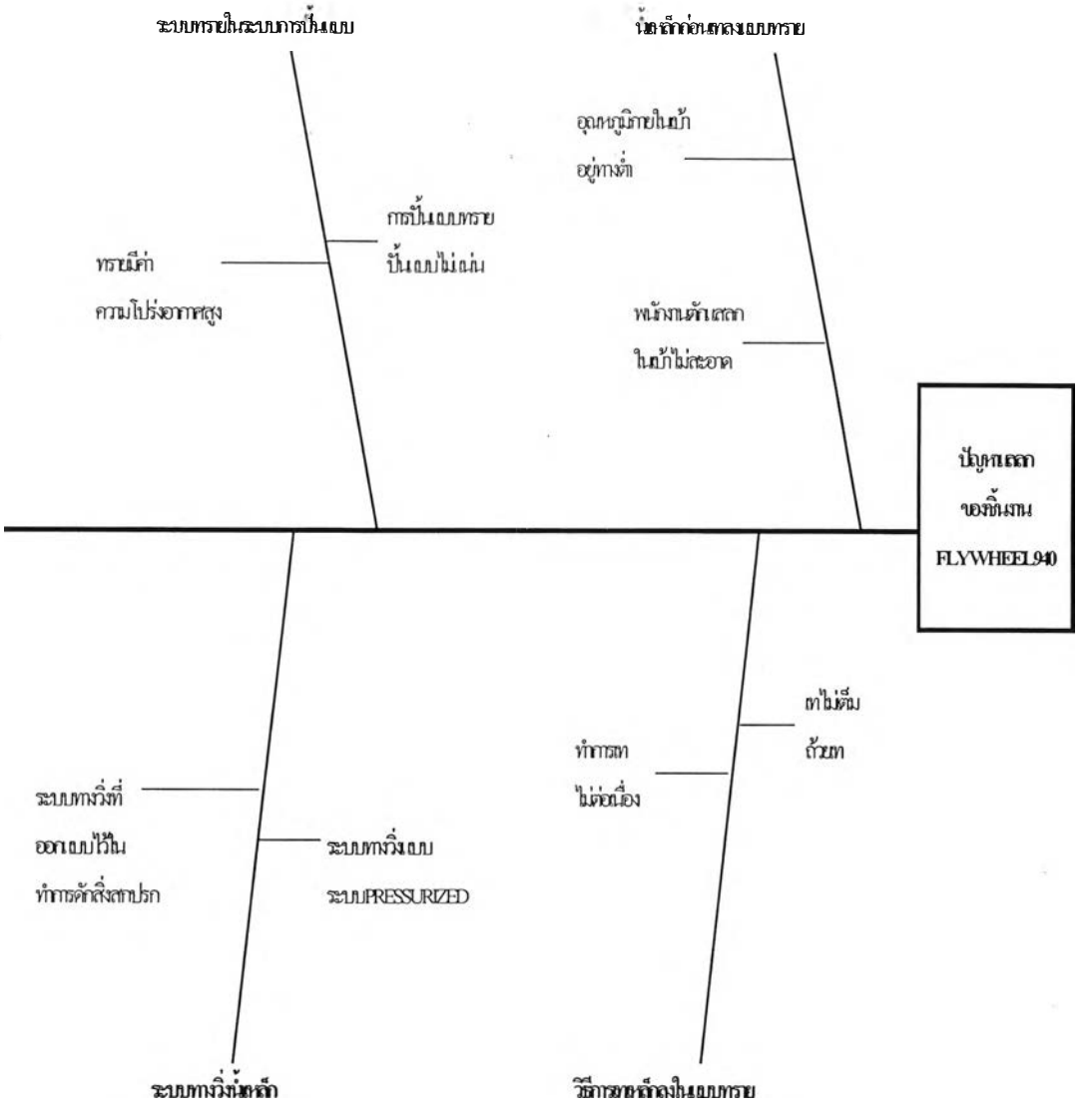


รูปที่ 4.29 กราฟพาเรโตแสดงสาเหตุของเสียในสายการผลิตของชิ้นงาน fly wheel 940

จากรูปที่ 4.29 พบว่าปัญหาบิ่นและปัญหาแสลกเป็นปัญหาหลักของชิ้นงาน fly wheel 940 ดังนั้นได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาชิ้นงานบิ่นและปัญหาแสลกของชิ้นงาน fly wheel 940 โดยใช้แผนผังก้างปลาช่วยวิเคราะห์ในการหาสาเหตุชิ้นงานบิ่น และ ปัญหาแสลก ในรูปที่ 4.30 และรูปที่ 4.31 ส่วนสาเหตุของเสียในสายการผลิตอันอื่นของชิ้นงาน fly wheel 940 ได้มีการแก้ไขในสาเหตุอันดับรองลงมาอยู่แล้วแต่ไม่ได้นำมาแสดงในที่นี้ โดยวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะแสดงเฉพาะการแก้ไขปัญหาบิ่นและปัญหาแสลกของชิ้นงาน fly wheel 940 เท่านั้น



รูปที่ 4.30 รูปผังก้างปลาแสดงสาเหตุบิ่นของชิ้นงาน fly wheel 940

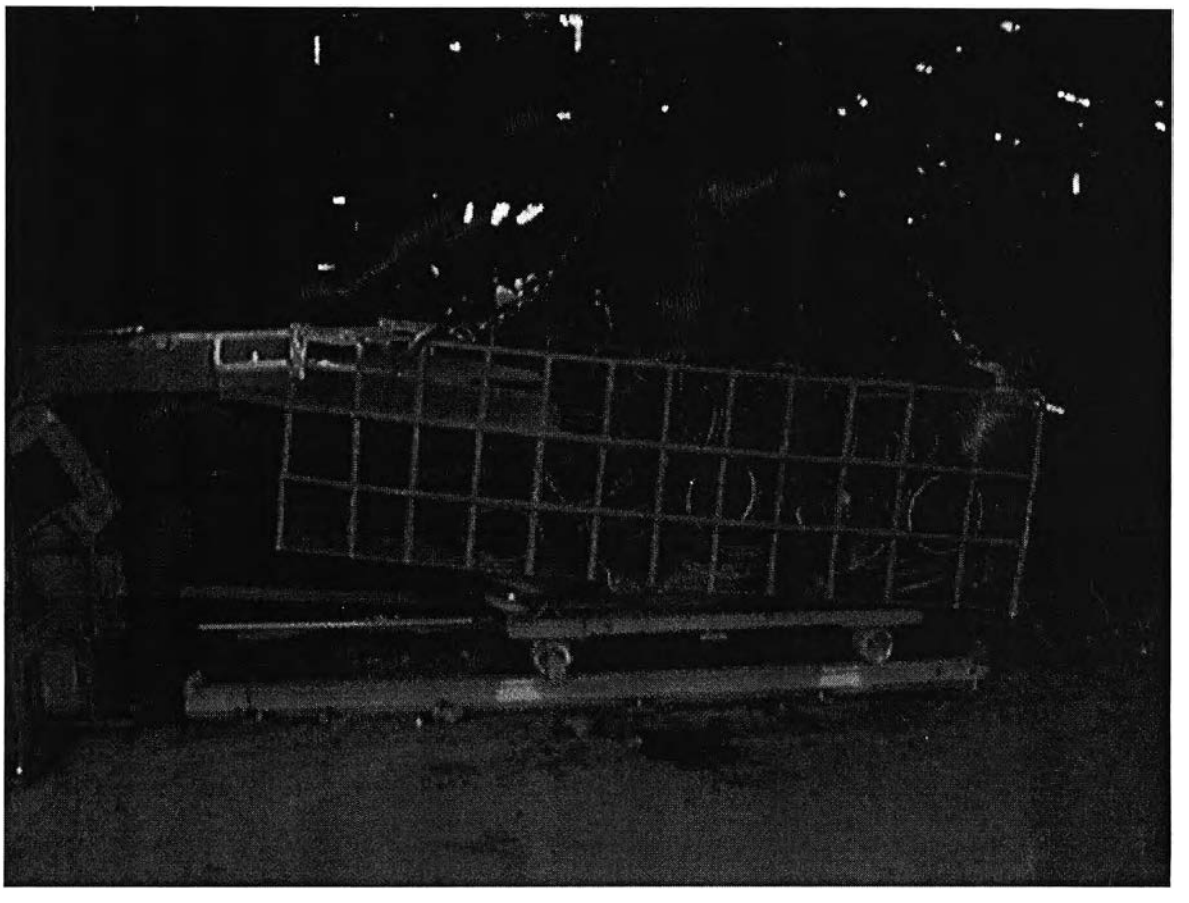


รูปที่ 4.31 รูปผังก้างปลาแสดงสาเหตุแสลกของชิ้นงาน fly wheel 940

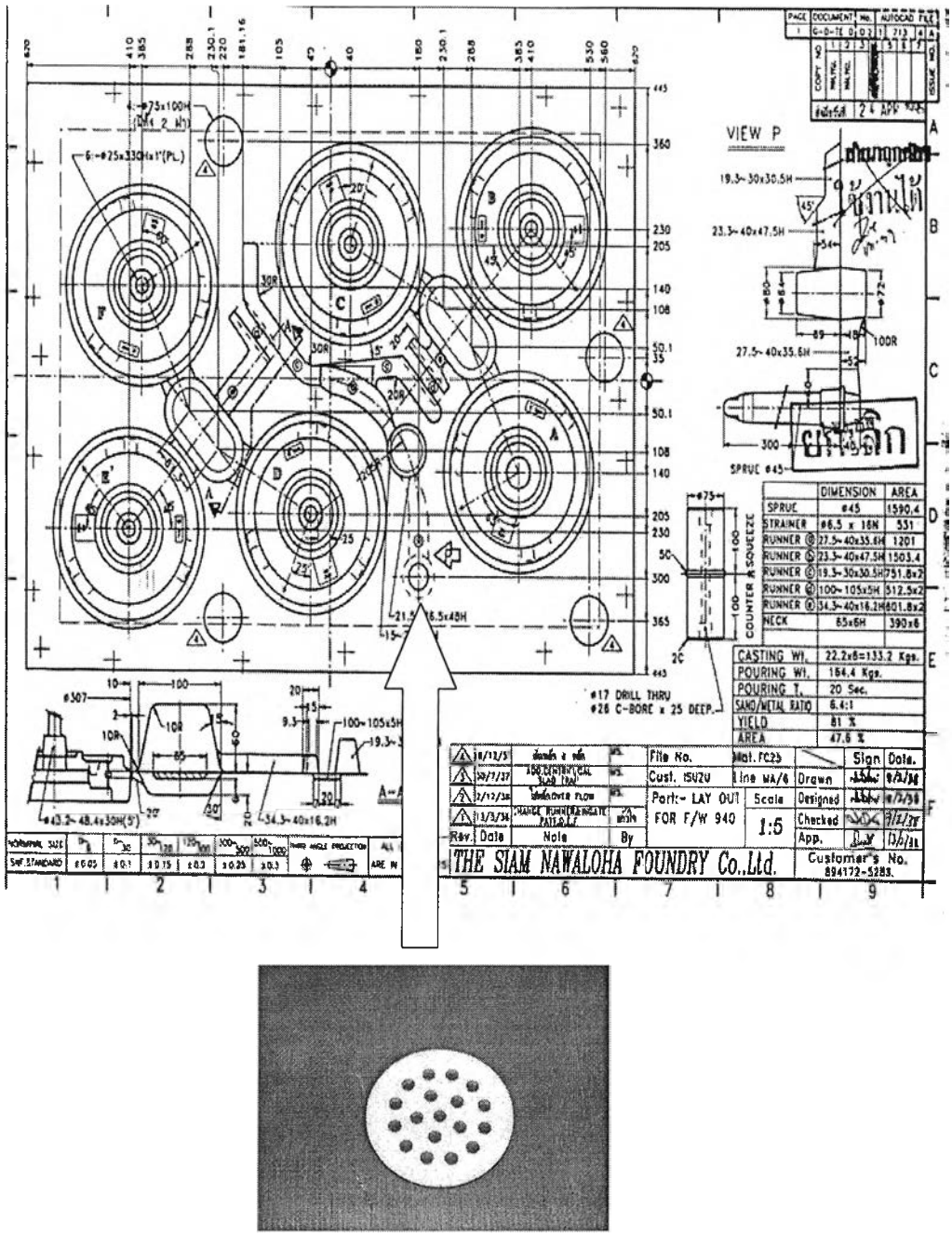
จากรูปที่ 4.30 และรูปที่ 4.31 ได้นำไปเป็นแนวทางในการหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาชิ้นงานบิ่นและปัญหาแสลก แล้วได้ทำการประชุมร่วมกันจากหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งได้ทำการไปตรวจสอบ ณ บริเวณที่คาดว่าเป็นสาเหตุของการเกิดปัญหา และ ทำการตรวจสอบปัจจัยในการผลิตที่คาดว่าเป็นสาเหตุของการเกิดปัญหาเช่นเดียวกันทำให้ทราบสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาทั้งสองชนิด และได้ทำการสรุปหาวิธีการแก้ไขดังแสดงในตารางที่ 4.19

ปัญหา	สาเหตุ	แนวทางดำเนินการแก้ไข	เริ่มปฏิบัติ
1. ปัญหาชิ้นงานบิ่นของชิ้นงาน fly wheel 940	1. ชิ้นงานเกิดการกระแทกลงที่กะบะรองรับชิ้นงานเนื่องจากไม่มีสายพานลำเลียง ช่วยลดแรงกระแทกตอนลงในกระบะรองรับชิ้นงาน	1. จัดทำสายพานลำเลียงชิ้นงาน หลังจากชิ้นงานออกมาจากสายพานลำเลียงชิ้นงานเย็นตัวเพื่อลดแรงกระแทกของชิ้นงานเมื่อหล่นลงในกะบะดังแสดงในรูปที่ 4.32	31/7/2543
2. ปัญหาแสลกของชิ้นงานfly wheel 940	2.จากการตรวจสอบระบบทางวิ่งพบว่าระบบทางวิ่งทำการกรองสิ่งสกปรกได้ไม่ดีเพียงพอเนื่องจากมีเพียง Strainer Core ทำการกรองสิ่งสกปรกซึ่งมีประสิทธิภาพการกรองยังไม่ดีเพียงพอ ดังแสดงในรูปที่ 4.33	2. ทำการใส่ วัสดุกรองสิ่งสกปรกเรียกว่า Ceramic filter เข้าไปในระบบทางวิ่งน้ำเหล็ก เพื่อให้สามารถกรองสิ่งสกปรกได้ดียิ่งขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 4.34	31/7/2543

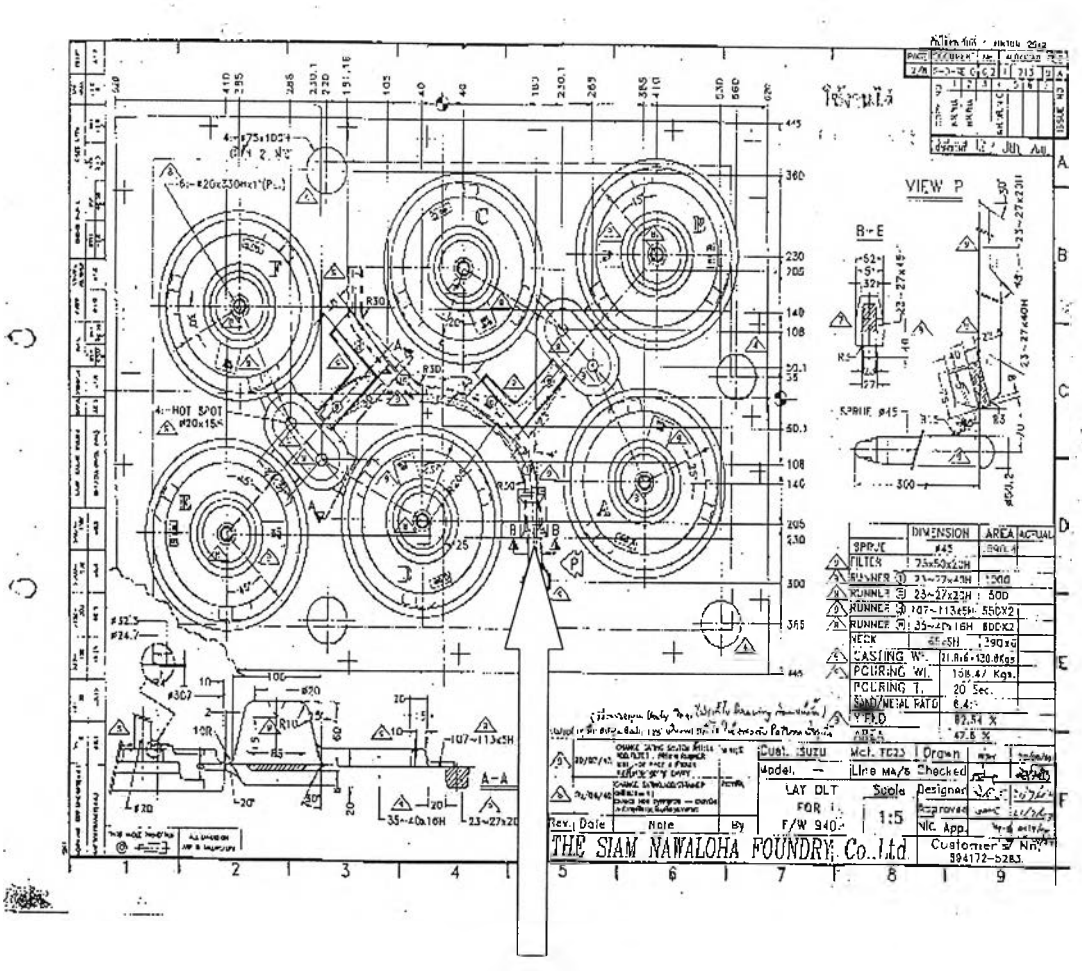
ตารางที่ 4.19 ตารางแสดงสาเหตุและแนวทางดำเนินการแก้ไขปัญหาบิ่นและปัญหาแสลกของชิ้นงาน fly wheel 940



รูปที่ 4.32 รูปแสดงสายพานลำเลียงชิ้นงานเพื่อลำเลียงชิ้นงานลงในกระบะเพื่อแก้ไขปัญหาบิ่น



รูปที่4.33 รูปแสดงระบบทางวิ่งของชิ้นงาน fly wheel 940 ก่อนการปรับปรุงระบบทางวิ่งน้ำเหล็ก



รูปที่4.34 รูปแสดงระบบทางวิ่งของชิ้นงาน fly wheel 940 หลังการปรับปรุงระบบทางวิ่งน้ำเหล็ก โดยการใส่วัสดุกรองสิ่งสกปรก (Ceramic filter)

4.2.4.7 การวิเคราะห์หาวิธีการของการผลิตสินค้าให้ได้ตามข้อกำหนดวิศวกรรม

การผลิตสินค้าให้ได้ตามข้อกำหนดทางวิศวกรรมจะสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 หัวข้อ หลักๆ ดังนี้

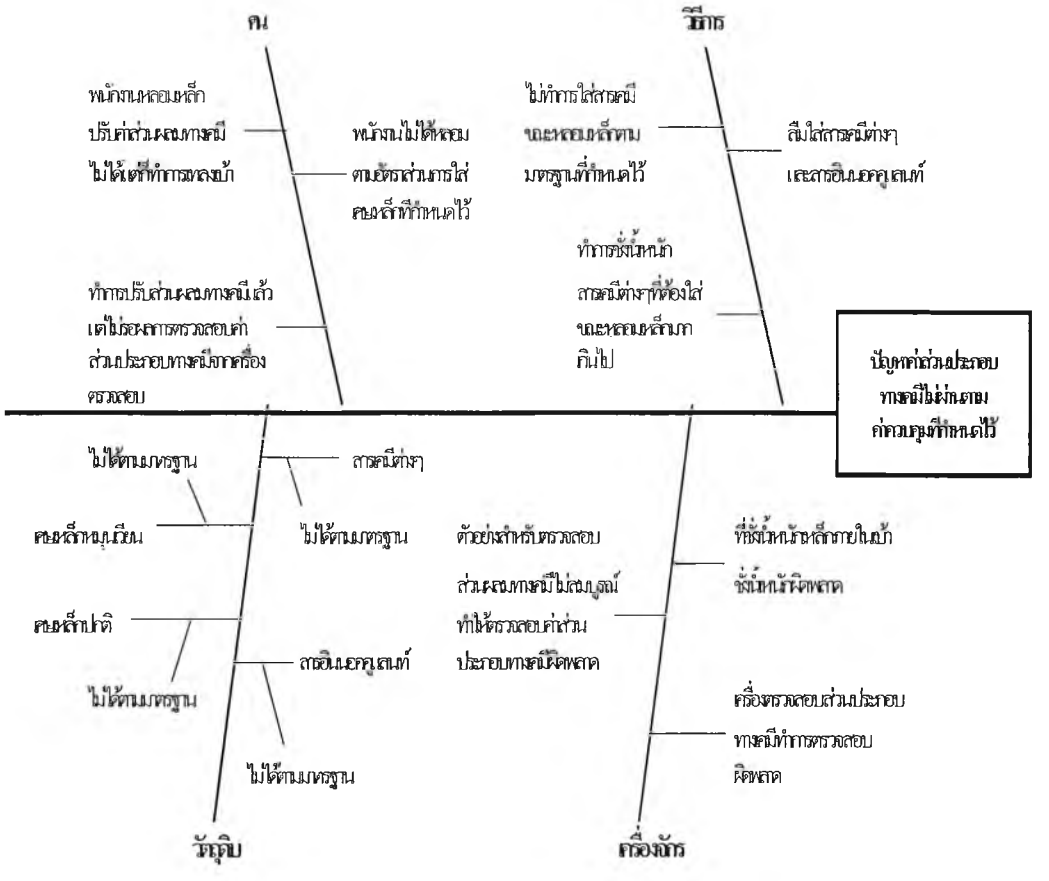
1. การผลิตสินค้าให้ผ่านตามค่าความต้านทานแรงดึงของชิ้นงานที่กำหนดไว้
2. การผลิตสินค้าให้ผ่านตามค่าความแข็งของชิ้นงานที่กำหนดไว้
3. การผลิตสินค้าให้ผ่านตามขนาดของชิ้นงานในตำแหน่งต่างๆที่กำหนดไว้
4. การผลิตสินค้าให้ผ่านตามค่าส่วนประกอบของเคมีของชิ้นงานที่กำหนดไว้

จากข้อมูลตั้งแต่ เดือน ม.ค. - มิ.ย. พ.ศ 2543 พบว่ามีชิ้นงานที่ทำการผลิตและไม่ผ่านตามข้อกำหนดทางวิศวกรรมของชิ้นงานที่ส่งให้บริษัท ข. และบริษัท ง. ดังแสดงในตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 ตารางแสดงชิ้นงานไม่ผ่านตามข้อกำหนดทางวิศวกรรมระหว่างเดือน ม.ค. - มิ.ย. 2543

เดือน	ชื่อชิ้นงาน	วันที่ทำการผลิต	จำนวน (ชิ้น)	สาเหตุของการผลิตไม่ผ่านตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม
มกราคม	-	-	-	-
กุมภาพันธ์	-	-	-	-
มีนาคม	-	-	-	-
เมษายน	-	-	-	-
พฤษภาคม	Cylinder CN2	14/5/2543	622	ค่าส่วนประกอบเคมีของชิ้นงานไม่ผ่านตามที่กำหนดไว้
มิถุนายน	-	-	-	-

จากการที่ค่าส่วนประกอบทางเคมีของชิ้นงาน Cylinder CN2 วันที่ทำการผลิตคือวันที่ 14 /5/43 จำนวน 622 ชิ้น ไม่ผ่านตามค่าควบคุมที่กำหนดไว้ ได้มีการวิเคราะห์หาสาเหตุของค่าส่วนประกอบทางเคมีไม่ผ่านตามค่าควบคุมที่กำหนดไว้ โดยใช้แผนผังก้างปลาช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุ ดังแสดงในรูปที่ 4.35



รูปที่ 4.35 แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุของค่าส่วนประกอบทางเคมีไม่ผ่านตามค่าควบคุมที่กำหนดไว้

จากแผนผังก้างปลาในรูปที่ 4.35 และการสำรวจจากข้อมูลทางด้านการผลิตและสำรวจสภาพการผลิตจริง สามารถสรุปสาเหตุที่เป็นต้นเหตุของการเกิดปัญหาส่วนประกอบทางเคมีไม่ได้ตามค่าควบคุมที่กำหนดไว้ และได้กำหนดแนวทางการดำเนินการแก้ไขดังแสดงในตารางที่ 4.21

ปัญหา	สาเหตุ	แนวทางการดำเนินการแก้ไข	กำหนดเสร็จ
1. ปัญหาค่าส่วนประกอบทาง เคมีไม่ได้ตามค่าควบคุมที่กำหนดไว้ของชิ้นงาน Cylinder CN2 วันที่ทำการผลิตคือวันที่ 14/5/43	1. พนักงานหลอมเหล็กเมื่อทำการปรับส่วนผสมทางเคมีแล้วไม่รอผลการตรวจสอบจากเครื่องตรวจสอบส่วนผสมทางเคมี ซึ่งเป็นการทำผิดมาตรฐานวิธีการทำงาน (Work Instructions)	1. ทำการฝึกอบรมพนักงานหลอมเหล็กที่ไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานวิธีการทำงาน (Training)	ภายใน30/6/2543

ตารางที่ 4.21 ตารางแสดงสาเหตุของปัญหาค่าส่วนประกอบทางเคมีไม่ผ่านตามค่าควบคุมที่กำหนดไว้ และแนวทางการดำเนินการแก้ไข

4.3 สรุปท้ายบท

เนื้อหาในบทนี้จะเป็นการนำเสนอถึง การประยุกต์ใช้กระบวนการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะเพื่อปรับปรุงความพึงพอใจของลูกค้าทางด้านคุณภาพขององค์กรตัวอย่าง ได้นำขั้นตอน 5 ขั้นตอนของกระบวนการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะนำมาปฏิบัติดังนี้ คือ

1. ขั้นตอนการวางแผน
2. ขั้นตอนการค้นหา
3. ขั้นตอนการสังเกตการณ์
4. ขั้นตอนการวิเคราะห์
5. ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไข

โดยในขั้นตอนการวางแผน ขั้นตอนการค้นหา และขั้นตอนการสังเกตการณ์ ได้นำเอาเทคนิค QFD รูปแบบ 4 ช่วงมาประยุกต์ใช้ โดยนำมาใช้เฉพาะช่วงที่ 1 คือ แมททริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ เพื่อนำมาหาความต้องการของลูกค้าทางด้านคุณภาพ และทำการเปรียบเทียบสมรรถนะทางด้านคุณภาพระหว่างองค์กรตัวอย่างกับบริษัทคู่แข่ง และเพื่อให้สอดคล้องกับการนำเทคนิค QFD มาใช้ จึงได้รวมเอาขั้นตอนค้นหา และขั้นตอนสังเกตการณ์รวมอยู่ในขั้นตอนการวางแผนไว้ด้วยกัน

ในขั้นตอนแรกของขั้นตอนการวางแผน คือ การหาหัวข้อในการทำการเปรียบเทียบสมรรถนะซึ่งได้ทำการคัดเลือกหัวข้อมาแล้ว คือ การปรับปรุงความพึงพอใจของลูกค้าทางด้านคุณภาพ จากนั้นได้เริ่มค้นหาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จทางด้านคุณภาพขององค์กรตัวอย่าง ซึ่งก็คือ ต้องทราบความต้องการของลูกค้าทางด้านคุณภาพ โดยการใช้เทคนิคการระดมความคิด เพื่อหาปัจจัยหลักที่มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้า ซึ่งปัจจัยหลัก 2 ปัจจัยที่ได้มาจากการระดมความคิด คือ ความพึงพอใจทางด้านสินค้าและผลิตภัณฑ์ของบริษัทและทางด้านบริการ ต่อมาได้ใช้แผนผังต้นไม้เพื่อหาความต้องการของลูกค้าที่แท้จริง หรือ ความต้องการในระดับย่อยที่เป็นรูปธรรมของปัจจัยหลักทั้ง 2 ปัจจัย ซึ่งได้ความต้องการในระดับย่อยออกมาทั้งสิ้น 19 หัวข้อ จากนั้นได้เข้าสู่ขั้นตอนค้นหาบริษัทคู่แข่งเพื่อมาทำการเปรียบเทียบสมรรถนะทางด้านคุณภาพโดยจากลูกค้าบริษัท ข. ได้ทำการติดต่อทางการค้ากับบริษัท B และบริษัท ง. ได้ทำการติดต่อทางการค้ากับบริษัท C โดยทั้งบริษัท B และบริษัท C เป็นโรงงานหล่อเหล็กรูปพรรณเช่นเดียวกับองค์กรตัวอย่าง จากผลสรุปความต้องการลูกค้าในระดับย่อยที่ได้มา และการค้นหาบริษัทคู่แข่งที่ใช้ในการวัดเปรียบเทียบสมรรถนะ ได้ถูกนำไปใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD แบบ 4 ช่วง โดยนำมาใช้เฉพาะช่วงที่ 1 คือ แมททริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ซึ่งได้มีการออกแบบสอบถามในการรวบรวมระดับคะแนนความสำคัญของแต่ละความต้องการของลูกค้า และระดับคะแนนความพึงพอใจทางด้านคุณภาพของลูกค้าที่มีต่อองค์กรตัวอย่าง เปรียบเทียบกับบริษัทคู่แข่งในแต่ละหัวข้อของความต้องการของลูกค้า จากนั้นก็ทำการคำนวณค่าความแตกต่างของระดับคะแนนความพึงพอใจทางด้านคุณภาพระหว่างองค์กรตัวอย่าง เปรียบเทียบกับบริษัทคู่แข่งในแต่ละหัวข้อของความต้องการของลูกค้า เพื่อที่จะได้ทราบว่าหัวข้อความต้องการของลูกค้าข้อใดที่องค์กรตัวอย่างได้คะแนนน้อยกว่าบริษัทคู่แข่ง ซึ่งหมายความว่าหัวข้อดังกล่าวควรได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้นอย่างเร่งด่วนและควรปรับปรุงให้ได้ดีกว่าบริษัทคู่แข่ง

จากความต้องการของลูกค้าในระดับย่อยที่ได้มาจะถูกแปลงไปเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคในรูปแบบตัววัดผลงานที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าเหล่านั้นได้และผ่านกระบวนการให้ความสัมพันธ์การจัดลำดับความสำคัญของแต่ละหัวข้อของข้อกำหนดทางเทคนิค โดยข้อกำหนดทางเทคนิคนี้ได้มาจากการระดมความคิดเห็นมีทั้งหมด 9 รายการและได้นำผลดำเนินงานของข้อกำหนดทางเทคนิคทั้ง 9 รายการขององค์กรตัวอย่างมาพิจารณาเพื่อตั้งเป้าหมายของข้อกำหนดทางเทคนิคแต่ละรายการ โดยจาก 9 รายการ พบว่า

มีอยู่ 7 รายการที่ควรนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น ส่วนอีก 2 รายการ สามารถทำได้ตามเป้าหมายที่วางไว้อยู่แล้ว โดยทั้ง 7 รายการที่ทำการปรับปรุงมีดังนี้

1. จำนวนครั้งของการส่งคืนสินค้า
2. จำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้า
3. อัตราของสินค้าที่ไม่ผ่านการสุ่มตรวจสอบคุณภาพภายในบริษัท
4. การควบคุมโครงสร้างจุลภาคของเหล็กบริเวณที่ถูกกลึง
5. ระยะเวลาในการแก้ไขปัญหากับลูกค้าให้สำเร็จลุล่วง
6. อัตราของเสียภายในบริษัท
7. การผลิตสินค้าให้ได้ตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม

ต่อมาได้ทำการสรุปจากหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อหาหัวข้อทางด้านความพึงพอใจที่ควรนำมาปรับปรุงเมื่อเปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจระหว่างองค์กรตัวอย่างกับบริษัท B และระหว่างองค์กรตัวอย่างกับบริษัท C โดยสามารถสรุปหัวข้อทางด้านความพึงพอใจที่ควรปรับปรุงระหว่างองค์กรตัวอย่างกับบริษัท B ได้ 5 หัวข้อดังนี้

1. อัตราการสิ้นเปลืองมีดกลึง
2. ไม่มีสนิม
3. ค่าส่วนผสมทางเคมีของผลิตภัณฑ์
4. โครงสร้างจุลภาคของผลิตภัณฑ์
5. คุณสมบัติทางกลของผลิตภัณฑ์

ส่วนหัวข้อทางด้านความพึงพอใจที่ควรปรับปรุงระหว่างองค์กรตัวอย่างกับบริษัท C มีทั้งสิ้น 11 หัวข้อดังนี้

1. ไม่มีสนิม
2. สภาพการบรรจุหีบ
3. ชิ้นงานต่างกันส่งปนกัน
4. ส่งชิ้นงานตรงกับจำนวนที่สั่งและถูกต้อง
5. ทำการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว
6. รับข้อมูลและปัญหาจากลูกค้าอย่างรวดเร็ว
7. การจัดส่งตรงเวลา
8. ความน่าเชื่อถือของการกลึงขึ้นรูป
9. โครงสร้างจุลภาคของผลิตภัณฑ์

10. มีการป้องกันปัญหาการการเกิดซ้ำ

11. ไม่มีตำหนิบริเวณผิวชิ้นงานหล่อ

จากนั้นได้ทำการเชื่อมหาความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจทางด้านคุณภาพที่ต้องการปรับปรุงกับข้อกำหนดทางเทคนิค ซึ่งพบว่าข้อกำหนดทางเทคนิคทั้ง 9 ข้อ มีผลต่อหัวข้อความพึงพอใจทางด้านคุณภาพที่ต้องการปรับปรุง แต่เมื่อพิจารณาจากผลดำเนินการของข้อกำหนดทางเทคนิคทั้ง 9 ข้อ พบว่าข้อกำหนดทางเทคนิคทางด้าน "จำนวนความผิดพลาดในการจัดส่งสินค้า" และ "การควบคุมคุณภาพทางด้านการจัดส่งชิ้นงานถึงลูกค้า" ทำได้ตามเป้าหมายที่วางไว้ดังนั้นทั้ง 2 ข้อ จะไม่ถูกนำไปพิจารณา เพื่อหาสาเหตุความผิดพลาดของข้อกำหนดทางเทคนิค ส่วนข้อกำหนดทางเทคนิคอีก 7 ข้อ จะได้ถูกนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุความผิดพลาด เพื่อนำไปปรับปรุงผลการดำเนินการของแต่ละหัวข้อให้ดีขึ้น โดยนำข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคมจนถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2543 มาใช้วิเคราะห์หาสาเหตุของความผิดพลาด และใช้เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพงาน เช่น แผนผังก้างปลา แผนผังความสัมพันธ์ เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา และหลังได้สาเหตุของปัญหาก็ทำการประชุมร่วมกับผู้เกี่ยวข้องเพื่อหาวิธีดำเนินการแก้ไขปัญหาในแต่ละสาเหตุของข้อผิดพลาดของข้อกำหนดทางเทคนิคแต่ละข้อ จากนั้นดำเนินการติดตามผลดำเนินการแก้ไขตั้งแต่เดือนกรกฎาคมจนถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2543 และมีบางหัวข้อได้ทำการติดตามผลจนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2543 เนื่องจากผลการดำเนินการแก้ไขมาเสร็จในเดือนธันวาคม ซึ่งแสดงผลดำเนินการแก้ไขปัญหาไว้ในบทที่ 5