บทที่ 4

การวิเคราะห์สภาพปัญหาของโรงงานตัวอย่าง

ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการเคลือบแลกเกอร์

จากการสำรวจปัญหาทางด้านคุณภาพในกระบวนการเคลือบแลกเกอร์ของโรงงานตัวอย่าง พบว่า มีข้อบกพร่องต่าง ๆ เกิดขึ้นบนแผ่นเหล็ก ดังนี้

1. แผ่นเหล็กทะลุเป็นรู เกิดเนื่องมาจากวัตถุดิบคุณภาพไม่ดี มีผลทำให้เมื่อนำไปผลิตกระป๋องหรือฝาจะทำให้เกิดการรั่วซึมได้

2. สนิมบนแผ่นเหล็ก เกิดเนื่องมาจากวัตถุดิบแผ่นเหล็ก หรืออาจเกิดจากการจัดเก็บวัตถุดิบ หรืออาจเกิดจากการเคลือบแลกเกอร์ไม่ปกคลุมผิวเหล็กอย่างทั่วถึงทำให้เมื่อจัดเก็บเป็นระยะเวลานานอาจเกิดสนิมได้

3. แผ่นเหล็กมีรอยบุบ เกิดเนื่องมาจากแรงกระแทกหรือถูกแรงกดทับจนเกิดเป็นรอยบุบ ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลเสียหายต่อเครื่องจักรและผลิตภัณฑ์ได้

4. มุมของแผ่นเหล็กไม่ได้มุมฉาก เกิดเนื่องมาจากวัตถุดิบแผ่นเหล็ก มีผลทำให้เมื่อนำไปผลิตกระป๋องหรือฝา จะทำให้ขอบกระป๋องหรือฝาแหว่งได้

5. มีจุดคล้ายตามด เกิดจากวัตถุดิบแผ่นเหล็กมีคราบน้ำมันมากทำให้เมื่อเคลือบแลกเกอร์จะเกิดจุดเล็ก ๆ สีดำคล้ายตามด หรืออาจเกิดจากปริมาณแลกเกอร์ที่เคลือบและอุณหภูมิการเคลือบที่ไม่เหมาะสม

6. แผ่นเหล็กเกิดดีบุกไหลเป็นคราบขาว (Tin Reflow) เกิดจากการควบคุมอุณหภูมิการอบสูงเกินไป

7. รอยขีดข่วนลึกจนถึงเนื้อโลหะ (Scratch) เกิดขึ้นได้หลายสาเหตุ ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่จะเกิดจากการเสียดสีกันของแผ่นเหล็กแต่ละแผ่นขณะดำเนินการผลิต หรือการเสียดสีระหว่างแผ่นเหล็กกับเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต

8. รอยลูกยาง ลักษณะเป็นรอยแผลการเคลือบแลกเกอร์บนแผ่นเหล็ก เกิดจากลูกยางที่ใช้เป็นอุปกรณ์ในการถ่ายแลกเกอร์จากถังจ่ายแลกเกอร์ (Supply Tank) ลงบนแผ่นเหล็ก มีรอยหลุมหรือแผลหรืออาจเสื่อมสภาพ

9. ฟองอากาศในฟิล์มแลกเกอร์ เกิดจากการควบคุมความหนืดของแลกเกอร์ และแรงกดของลูกยาง

10. แผ่นเหล็กที่เคลือบแลกเกอร์ออกมามีสีที่ต่างกัน เกิดเนื่องมาจากวัตถุดิบแผ่นเหล็ก หรือแลกเกอร์ที่ใช้ในการเคลือบ

11. เคลือบแลกเกอร์ไม่ติด เกิดจากถังจ่ายแลกเกอร์ไม่จ่ายแลกเกอร์มายังลูกยาง หรืออาจเกิดเนื่องมาจากแรงกดของลูกยางไม่เหมาะสม หรืออาจเกิดจากความหนืดของแลกเกอร์ไม่เหมาะสม

12. เคลือบแลกเกอร์ผิดด้าน หลังจากการเคลือบแลกเกอร์ด้านในครั้งแรกจะต้องทำการกลับลูกเหล็กก่อนที่จะนำเหล็กลูกนั้นไปทำการเคลือบแลกเกอร์ครั้งที่ 2 ในการปฏิบัติงานมักจะเกิดความพลั้งเผลอของพนักงานทำให้เกิดการเคลือบแลกเกอร์ผิดด้านในการเคลือบด้านในครั้งที่ 2

13. มีรอยหวี (อุปกรณ์รองรับแผ่นเหล็ก เพื่อลำเลียงเข้าเตาอบ) เกิดจากการควบคุมอุณหภูมิในการให้ความร้อนกับหวีก่อนเข้าเตาอบไม่เหมาะสม (Preheat) ทำให้เมื่อนำแผ่นเหล็กเข้าเตาอบ บริเวณแผ่นเหล็กที่สัมผัสกับหวีได้รับการกระจายความร้อนไม่เท่ากันทั่วทั้งแผ่น ทำให้หลังผ่านการอบแผ่นเหล็กจะมีสีจางบริเวณที่สัมผัสกับหวี

14. มีฝุ่นผงกระจายทั่วแผ่นหลังการเคลือบแลกเกอร์ เกิดจากเขม่าในเตาอบ หรืออาจเกิดจากวัตถุดิบแผ่นเหล็ก

15. รอยขีดข่วนเล็กน้อยลึกไม่ถึงเนื้อโลหะ เกิดจากการเสียดสีที่ไม่รุนแรงมาก

16. คลื่นของฟิล์มแลกเกอร์ เกิดเนื่องจากการควบคุมความหนืดของแลกเกอร์ หรือแรงกดของลูกยางไม่เหมาะสม

ปัญหาการเกิดของเสียในกระบวนการเคลือบแลกเกอร์ อาจเกิดขึ้นเนื่องมาจากความบกพร่องในการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิต ซึ่งพบว่าบางครั้งพนักงานฝ่ายผลิตจะละเลยหน้าที่ในการตรวจสอบข้อบกพร่องของแผ่นเหล็กก่อนที่จะขึ้นเครื่องป้อนแผ่นเหล็ก หรือบางครั้งจะเกิดความผิดพลาดในการควบคุมสภาวะการผลิต เช่น การควบคุมความหนืดของแลกเกอร์ขณะทำการอาบแลกเกอร์ การควบคุมอุณหภูมิการอบ การปรับแรงกดลูกยาง เป็นต้น

นอกจากนี้ยังพบว่าการแจ้งปัญหาจากฝ่ายผลิตกระป๋องและฝาว่ามีของเสียที่เกิดจากแผ่นเหล็กเคลือบแลกเกอร์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการตรวจสอบข้อบกพร่องของแผ่นเหล็กเคลือบแลกเกอร์ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะป้องกันไม่ให้ของเสียส่งไปยังกระบวนการผลิตกระป๋องและฝาได้ และยังพบปัญหาความขัดแย้งในหาตรวจรับแผ่นเหล็กเคลือบแลกเกอร์จากโรงงานข้างหลังเนื่องจากไม่มีมาตรฐานในการตรวจสอบที่ชัดเจน

ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตกระป๋อง

จากการสำรวจปัญหาทางด้านคุณภาพในกระบวนการผลิตกระป๋องของโรงงานตัวอย่างพบว่า มีข้อบกพร่องต่าง ๆ เกิดขึ้นบนกระป๋องดังนี้

1. ขอบกระป๋องแหว่งหรือแตก เกิดจากคมตัดของแม่พิมพ์ไม่คมหรือการตั้งชุดคมตัดไม่ได้ศูนย์ หรือเกิดความผิดพลาดของระบบการป้อนแผ่นเหล็ก หรือเกิดจากมุมของแผ่นเหล็กไม่ได้มุมฉาก

2. ขอบกระป๋องเบี้ยวสูงต่ำ ไม่เท่ากันอย่างเห็นได้ชัด เกิดจากการสึกหรอของชุดคมตัด

3. ความสูงของกระป๋องไม่ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด เกิดจากการตั้งความดันลมของชุดแม่พิมพ์ปั๊มขึ้นรูปกระป๋อง หรือการรองแผ่นเหล็กรอง(Shim) มากหรือน้อยเกินไปหรืออาจเกิดจากการขยายตัวของแผ่นเหล็กรองเมื่อถูกใช้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน

4. แลกเกอร์ภายในกระป๋องแตกไม่ยึดติดกับเนื้อเหล็กภายหลังจากการขึ้นรูป เกิดจากคุณภาพของผิวเคลือบแลกเกอร์ที่มีคุณสมบัติความแข็งแรงในการยึดเกาะระหว่างแผ่นเหล็กกับแลกเกอร์ หรือความยืดหยุ่นของผิวเคลือบแลกเกอร์ไม่ดีพอ

5. รอยขีดข่วนจนถึงเนื้อโลหะ เกิดจากกระบวนการเคลือบแลกเกอร์ หรือเกิดจากการเสียดสีของแผ่นเหล็กหรือกระป๋องกับเครื่องจักร อุปกรณ์ในการผลิต

6. เศษโลหะบริเวณขอบกระป๋อง เกิดจากการตัดโลหะไม่ขาดสนิทมีสาเหตุจากชุดคมตัดไม่คมหรือการตั้งชุดคมตัดไม่ได้ศูนย์

7. กระป๋องไม่มีลอน(Profile)ที่ก้นกระป๋อง เกิดจากการตั้งระยะชุดเครื่องมือในการปั๊มลอนไม่ถึงระยะปั๊ม

8. กระป๋องบุบ เกิดจากเศษโลหะหรือเศษแลกเกอร์หรือฝุ่นละอองติดแม่พิมพ์ หรือมีฝุ่นละอองติดแผ่นเหล็กเคลือบแลกเกอร์

9. กระป๋องทะลุเป็นรู เกิดจากวัตถุดิบแผ่นเหล็ก

10. เลอะคราบน้ำมัน เกิดจากคราบน้ำมันของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

ปัญหาการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตกระป๋อง ส่วนใหญ่จะเกิดจากความผิดพลาดในการตั้งเครื่องของช่างประจำเครื่อง นอกจากนี้ยังเกิดความบกพร่องในการตรวจจับของเสียทำให้ไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ทันเวลา ซึ่งมีสาเหตุมาจากการขาดความเอาใจใส่ของช่างประจำเครื่อง และยังพบว่าบางครั้งมีปัญหาเกิดขึ้นกับกระป๋องเนื่องมาจากข้อบกพร่องของแผ่นเหล็กเคลือบแลกเกอร์ซึ่งมีสาเหตุมาจากการขาดระบบการตรวจสอบคุณภาพแผ่นเหล็กเคลือบแลกเกอร์ที่มีประสิทธิภาพเพียงพอ

ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตฝาธรรมดาและฝาพื้นฐาน

จากการสำรวจปัญหาทางด้านคุณภาพในกระบวนการผลิตฝาธรรมดาและฝาพื้นฐานของโรงงานตัวอย่างพบว่า มีข้อบกพร่องต่าง ๆ เกิดขึ้นบนฝาดังนี้

1. ฝาไม่มียางในขอบฝา เกิดเนื่องมาจากหัวฉีดคอมปาวด์อุดตัน หรือตะแกรงกรองคอมปาวด์ก่อนเข้าถังจ่ายอุดตัน สาเหตุเหล่านี้เกิดขึ้นเนื่องมาจากคุณภาพของวัตถุดิบคอมปาวด์หรืออุณหภูมิในการเก็บ ทำให้คอมปาวด์สกปรกหรืออาจฟอร์มตัวเป็นเม็ดทำให้เกิดการอุดตันได้

2. ยางใต้ฝาขอบฝาขาดหายไปไม่เชื่อมเป็นเนื้อเดียวกัน เกิดขึ้นได้หลายสาเหตุคือ ความเร็วรอบฝาที่หมุนไม่สัมพันธ์กับการฉีดยาง หัวเข็มฉีดยางเล็กเกินไป ค่าความหนืดของยางมากเกินไป ตั้งระยะหัวเข็มกับขอบฝาห่างเกินไป

3. น้ำหนักยางที่ถูกหยอดในขอบฝาไม่ตรงตามข้อกำหนด เกิดขึ้นได้หลายสาเหตุคือ ความดันอากาศในการฉีดไม่เหมาะสม หัวฉีดมีการอุดตันของเข็มหัวฉีดไม่เหมาะสม ส่วนของหัวฉีดสึกหรอหรือหลวม หรือระยะห่างระหว่างหัวฉีดกับฝาไม่เหมาะสม

4. ยางพอง เกิดจากความร้อนในการอบฝาไม่เหมาะสม หรือความหนืดของยางมากเกินไป

5. ฝามีรอยแหว่ง หรือรอยแตกร้าว เกิดจากการตัดโลหะไม่ขาดสนิท หรือเกิดจากระบบการป้อนแผ่นสตริปผิดพลาด หรือเกิดจากคมตัดของแม่พิมพ์ไม่คมหรือการตั้งชุดคมตัดไม่ได้ศูนย์ หรือเกิดจากมุมของแผ่นเหล็กไม่ได้มุมฉาก

6. รอยขีดข่วนจนถึงเนื้อโลหะ เกิดขึ้นเนื่องจากหลายสาเหตุคือ เกิดจากกระบวนการเคลือบแลกเกอร์ เกิดการเสียดสีของฝากับอุปกรณ์ในการผลิต

7. มีเศษโลหะติดขอบฝาลักษณะคล้ายเสี้ยน เกิดจากการตัดโลหะไม่ขาดสนิทมีสาเหตุจากชุดคมตัดไม่คมหรือการตั้งชุดคมตัดไม่ได้ศูนย์

8. ฝาทะลุเป็นรู เกิดจากวัตถุดิบแผ่นเหล็ก

9. เลอะคราบน้ำมัน เกิดจากคราบน้ำมันของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

10. ฝาบุบ เกิดจากเศษโลหะหรือเศษแลกเกอร์หรือฝุ่นละอองติดแม่พิมพ์ หรือมีฝุ่นละอองติดแผ่นสตริป

11. ขนาดต่าง ๆ ของฝาไม่ได้มาตรฐาน เกิดเนื่องจากความผิดปกติในการทำงานของเครื่องจักร หรือเกิดจากการตั้งเครื่องจักร หรือเกิดจากการสึกหรอของแม่พิมพ์ในการปั๊มขึ้นรูป

ปัญหาการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตฝาธรรมดาและฝาพื้นฐาน ส่วนใหญ่จะเกิดความบกพร่องในการตรวจจับของเสียทำให้ไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ทันเวลา ซึ่งมีสาเหตุมาจากการขาดความเอาใจใส่ของช่างประจำเครื่อง นอกจากนี้ยังเกิดความบกพร่องในการควบคุมสภาวะการผลิต

เช่น การควบคุมความหนืดของคอมปาวด์ การเก็บรักษาวัตถุดิบคอมปาวด์ในอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสม การตรวจเช็คการอุดตันของตระแกรงกรองคอมปาวด์และหัวฉีดคอมปาวด์ เป็นต้น และยังพบว่าบางครั้งมีปัญหาเกิดขึ้นกับฝาเนื่องมาจากข้อบกพร่องของแผ่นเหล็กเคลือบแลกเกอร์ซึ่งมีสาเหตุมาจากการขาดระบบการตรวจสอบคุณภาพแผ่นเหล็กเคลือบแลกเกอร์ที่มีประสิทธิภาพเพียงพอ

ในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปฝาธรรมดาพบว่ามีปัญหาเกิดขึ้นคือพนักงานควบคุมคุณภาพไม่ทำการสุ่มตัวอย่างให้ได้ตามจำนวนที่ได้วางแผนไว้ เนื่องจากมีรายการที่ต้องตรวจสอบหลายรายการทำให้ไม่สามารถตรวจสอบได้ทัน ทางผู้บริหารจึงมีความคิดที่จะเพิ่มจำนวนพนักงานแต่ขาดความตั้งใจจริงในการรับพนักงานเพิ่มทำให้เกิดปัญหาเรื้อรังมาเป็นเวลานาน

<u>ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตฝาหูดึง</u>

จากการสำรวจปัญหาทางด้านคุณภาพในกระบวนการผลิตฝาหูดึงของโรงงานตัวอย่างพบว่ามีข้อบกพร่องต่าง ๆ เกิดขึ้นบนฝาดังนี้

1. ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากกระบวนการเคลือบแลกเกอร์ มาปรากฏบนฝาหูดึง

2. ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากกระบวนการผลิตฝาพื้นฐาน มาปรากฏบนฝาหูดึง

3. ร่องสกอร์ (Score) ของฝาแตกหรือปริก่อนนำไปปิดผนึก เกิดเนื่องจากแผ่นเหล็กรอง(Shim) เกิดการขยายตัวเนื่องจากความร้อนทำให้เมื่อปั๊มร่องสกอร์จะมีความลึกมากกว่าปกติ

4. ฝาไม่มีหูดึงติดอยู่ หรือตำแหน่งของหูดึงผิดไปจากปกติอย่างเห็นได้ชัด เกิดการติดขัดของเครื่องในจังหวะการปั๊มหูดึงทำให้ไม่มีหูดึงส่งมาในจังหวะการปั๊มติดหูดึง หรือเกิดจากการตั้งศูนย์ของชุดเครื่องมือปั๊มติดหูดึงไม่ได้ศูนย์

5. หูดึงหลุดหรือหลวม เกิดจากชุดเครื่องมือในการปั๊มหูดึงไม่แน่นทำให้ระยะปั๊มหมุดยึดไม่ถึงตำแหน่งสุดท้าย มีผลทำให้หมุดยึดหูดึงไม่แน่น เมื่อมีการขนย้ายหรือนำไปใช้งานจะทำให้หูดึงอาจหลุดจากฝาได้

6. ความลึกของร่องสกอร์ไม่ตรงตามมาตราฐาน เกิดจากชุดเครื่องมือปั๊มร่องสกอร์ยึดไม่แน่น หรือเกิดจากแผ่นเหล็กรอง(Shim)เกิดการขยายตัวเนื่องจากความร้อน

7. เนื้อโลหะโผล่ที่บริเวณร่องสกอร์หรือบริเวณหมุดยึดหูดึง อาจเกิดเนื่องมาจากหลายสาเหตุคือ ความหนืดของแลกเกอร์ไม่เหมาะสม อุณหภูมิและเวลาในการอบไม่เหมาะสม ระยะหัวสเปรย์ไม่ตรงตำแหน่ง ความดันในการฉีดสูงเกินไป หัวฉีดเกิดการอุดตัน หัวชัคในการหมุนฝาเพื่อรับการฉีดสเปรย์เบี้ยว ความเร็วรอบหมุนฝาไม่สัมพันธ์กับการฉีด ฝามีคราบน้ำมัน

8. ความแข็งแรงของหูดึงไม่ตรงตามมาตรฐาน เกิดจากชุดเครื่องมือในการปั๊มหูดึงไม่แน่น ทำให้ระยะปั๊มหมุดยึดไม่ถึงตำแหน่งสุดท้าย หรือเกิดจากการตั้งศูนย์ของชุดเครื่องมือปั๊มติดหูดึงไม่ได้ศูนย์ มีผลทำให้หมุดยึดหูดึงไม่แน่นเมื่อนำไปทดสอบความแข็งแรงของหูดึง จึงมีค่าต่ำกว่าข้อกำหนด

ปัญหาการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตหูดึง ส่วนใหญ่จะเกิดจากความผิดพลาดในการตั้งเครื่องของช่างประจำเครื่อง นอกจากนี้ยังเกิดความบกพร่องในการตรวจจับของเสียทำให้ไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ทันเวลา ซึ่งมีสาเหตุมาจากการขาดความเอาใจใส่ของช่างประจำเครื่อง และยังพบว่ามีปัญหาเกิดขึ้นจากการควบคุมสภาวะการผลิตในการสเปรย์แลกเกอร์ซ่อมร่องสกอร์

ในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปฝาหูดึงพบว่ามีปัญหาเกิดขึ้นคือพนักงานควบคุมคุณภาพไม่ทำการสุ่มตัวอย่างให้ได้ตามจำนวนที่ได้วางแผนไว้ เนื่องจากมีรายการที่ต้องตรวจสอบหลายรายการทำให้ไม่สามารถตรวจสอบได้ทัน ทางผู้บริหารจึงมีความคิดที่จะเพิ่มจำนวนพนักงานแต่ขาดความตั้งใจจริงในการรับพนักงานเพิ่มทำให้เกิดปัญหาเรื้อรังมาเป็นเวลานาน

จากการเก็บข้อมูลสถิติการเคลมของลูกค้าจากใบสรุปการเคลมของลูกค้าประจำเดือน และการเก็บข้อมูลจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการผลิตจากใบสรุปการผลิตประจำเดือน ตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม 2537 แสดงได้ดังตารางที่ 4.1 ถึงตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.1 สถิติการเคลมของแต่ละผลิตภัณฑ์

เดือน	ผลิตภัณฑ์	จำนวนส่งมอบ	จำนวนครั้งการเคลม	จำนวนที่ถูกเคลม	%การเคลม
ตุลาคม	กระป๋อง	8511480	2	10453	0.12%
	ฝาธรรมดา	3084000	2	48084	1.56%
	ฝาหูดึง	6010400	4	137265	2.28%
พฤศจิกายน	กระป๋อง	8859888	3	31559	0.36%
	ฝาธรรมดา	3195600	2	49406	1.55%
	ฝาหูดึง	6233600	5	162285	2.60%
ธันวาคม	กระป๋อง	8163072	5	7202	0.09%
	ฝาธรรมดา	2972400	2	69450	2.34%
	ฝาหูดึง	5699200	3	134769	2.36%

ตารางที่ 4.2 สรุปชนิดของข้อบกพร่องที่ถูกเคลมในเดือนตุลาคมถึงธันวาคม 2537

ผลิตภัณฑ์	ชนิดของปัญหาที่ถูกเคลม	จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ถูกเคลม
กระป๋อง	มีเนื้อโลหะโผล่หลังการทดสอบ	5314 ใบ (คัดแยกของเสียกลับมา)
	ความสูงของกระป๋องไม่ตรงตามมาตรฐาน	1 ล๊อต (9216 ใบ)
	ไม่มีลอนก้นกระป๋อง	7036 ใบ (คัดแยกของเสียกลับมา)
	ส่งผลิตภัณฑ์ไม่ตรงตามใบสั่งซื้อ	3 ล๊อต (27648 ใบ)
ฝาธรรมดา	เมื่อนำไปทดสอบการรั่วซึม ปรากฏว่ามีการรั่วซึมบริเวณขอบฝา	1 ล๊อต (44000 ฝา)
	น้ำหนักคอมปาวด์ไม่ตรงตามมาตรฐาน	2 ล๊อต (111600 ฝา)
	มีเนื้อโลหะโผล่หลังการทดสอบ	5406 ฝา (คัดแยกของเสียกลับมา)
	ยางพอง	1850 ฝา (คัดแยกของเสียกลับมา)
	รอยขีดข่วนเล็กน้อย	4084 ฝา (คัดแยกของเสียกลับมา)
ฝาหูดึง	เมื่อนำไปทดสอบการรั่วซึม ปรากฏว่ามีการรั่วซึมบริเวณขอบฝา	1 ล๊อต (44000 ฝา)
	หูดึงหักก่อนการเปิดผนึก	2 ล๊อต (111600 ฝา)
	สนิมบริเวณร่องสกอร์	4 ล๊อต (199600 ฝา)
	แลกเกอร์เหลื่อมขึ้นบนฝา	9354 ฝา (คัดแยกของเสียกลับมา)
	น้ำหนักคอมปาวด์ไม่ได้มาตรฐาน	1 ล๊อต (67600 ฝา)
	ยางขาดค้านในขอบฝา	2165 ฝา (คัดแยกของเสียกลับมา)

ตารางที่ 4.3 สรุปจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการเคลือบแลกเกอร์

ของเสีย	เดือนตุลาคม	เดือนพฤศจิกายน	เดือนธันวาคม
ทิ้ง	2105	3470	9107
คัดแยกเป็นผลิตภัณฑ์เกรด A และของเสียหลังผลิตเป็นกระป๋องหรือฝา	99582	106235	112701
คัดแยกเป็นผลิตภัณฑ์เกรด A และเกรด B หลังผลิตเป็นกระป๋องหรือฝา	8330	5611	7288
ผลิตเป็นกระป๋องหรือฝาเกรด B	6294	6825	5136
รวม	116311	122141	134232
จำนวนการผลิต	951000	957000	943500
เปอร์เซนต์ของเสีย	12.23%	12.76%	14.23%

ตารางที่ 4.4 สรุปจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตกระป๋อง

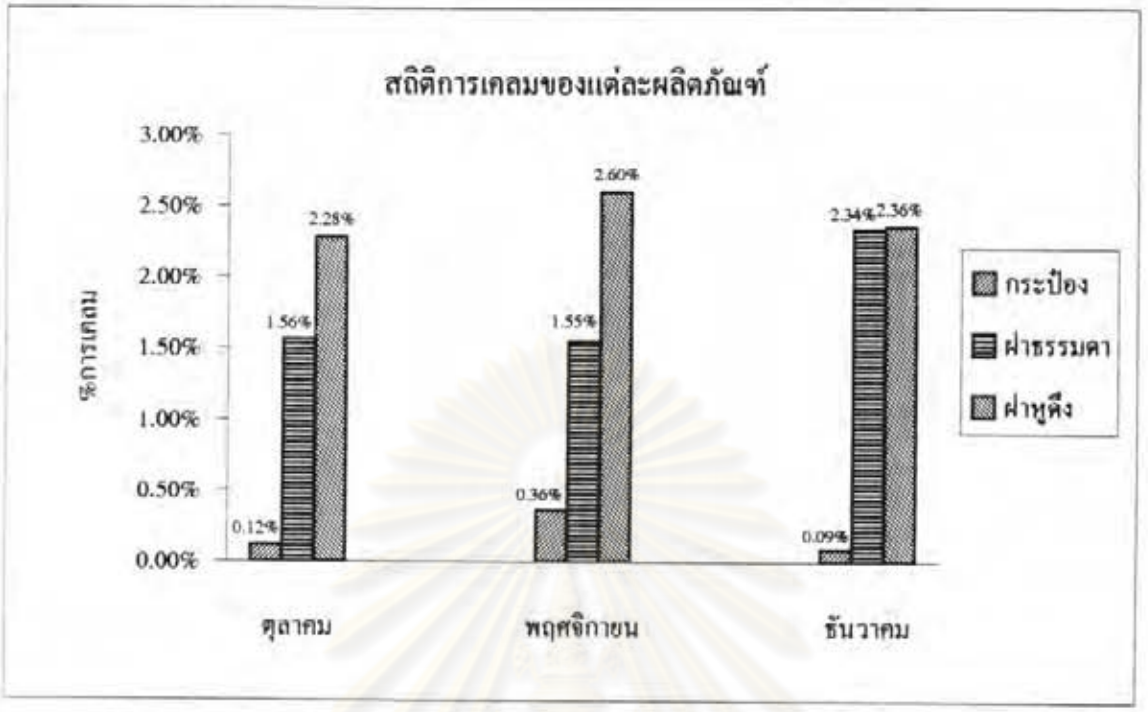
ของเสีย	เดือนตุลาคม	เดือนพฤศจิกายน	เดือนธันวาคม
ทิ้ง	35150	41079	39436
ปรับเป็นเกรด B	101263	85784	74241
ซ่อมแซม	9216	0	12168
รวม	145629	126863	125845
จำนวนการผลิต	8756280	8780256	8361792
เปอร์เซนต์ของเสีย	1.66%	1.44%	1.51%

ตารางที่ 4.5 สรุปจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตฝาธรรมดาและฝาพื้นฐาน

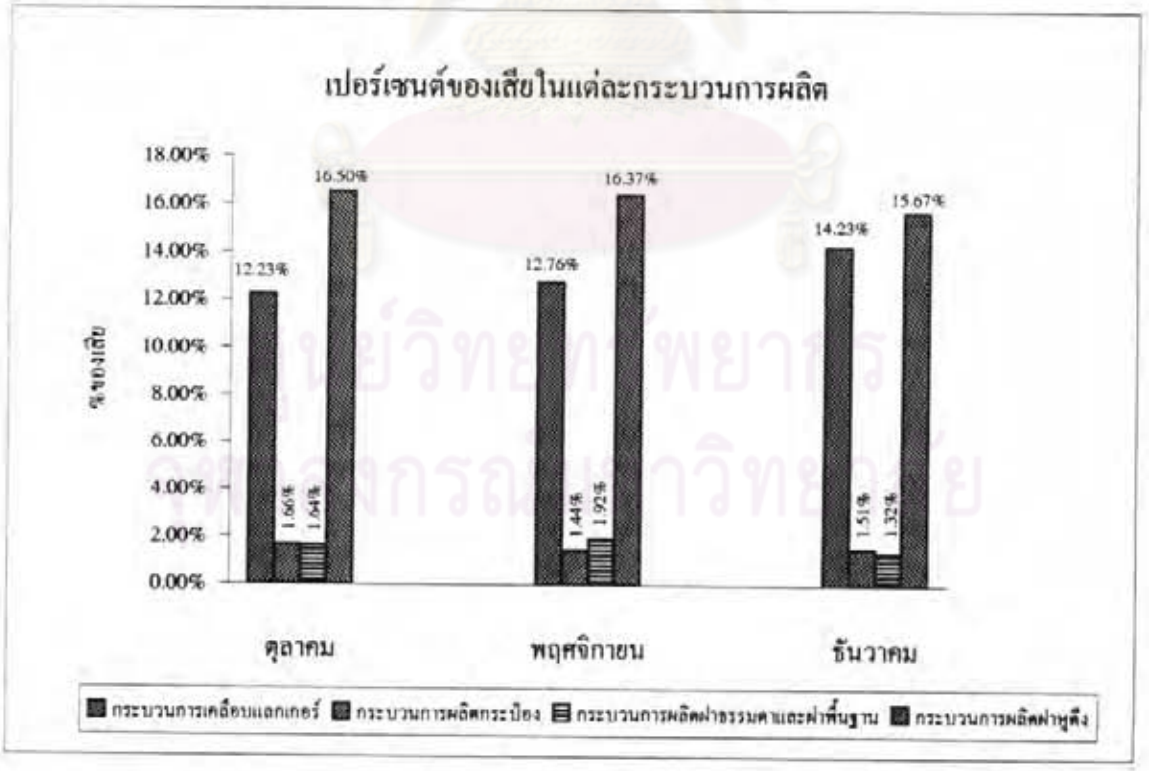
ของเสีย	เดือนตุลาคม	เดือนพฤศจิกายน	เดือนธันวาคม
ทิ้ง	49207	69448	40852
ปรับเป็นเกรด B	95341	102550	70623
ซ่อมแซม	0	9600	0
ผลิตใหม่	6165	2733	1475
รวม	150713	184331	112950
จำนวนการผลิต	9206000	9584800	8560000
เปอร์เซนต์ของเสีย	1.64%	1.92%	1.32%

ตารางที่ 4.6 สรุปจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตฝาหูดึง

ของเสีย	เดือนตุลาคม	เดือนพฤศจิกายน	เดือนธันวาคม
ทิ้ง	33794	40955	35258
ปรับเป็นเกรด B	81768	71131	64905
ซ่อมแซม	5200	0	4400
ผลิตใหม่	889600	933600	778000
รวม	1010362	1045686	882563
จำนวนการผลิต	6122000	6389200	5631600
เปอร์เซนต์ของเสีย	16.50%	16.37%	15.67%



รูปที่ 4.1 สถิติการเคลมของลูกค้าประจำเดือนเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคมปี 2537



รูปที่ 4.2 เปอร์เซนต์ของเสียประจำเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคมปี 2537

วิเคราะห์สาเหตุปัญหาของการควบคุมคุณภาพที่ทำให้เกิดการเคลมจากลูกค้า

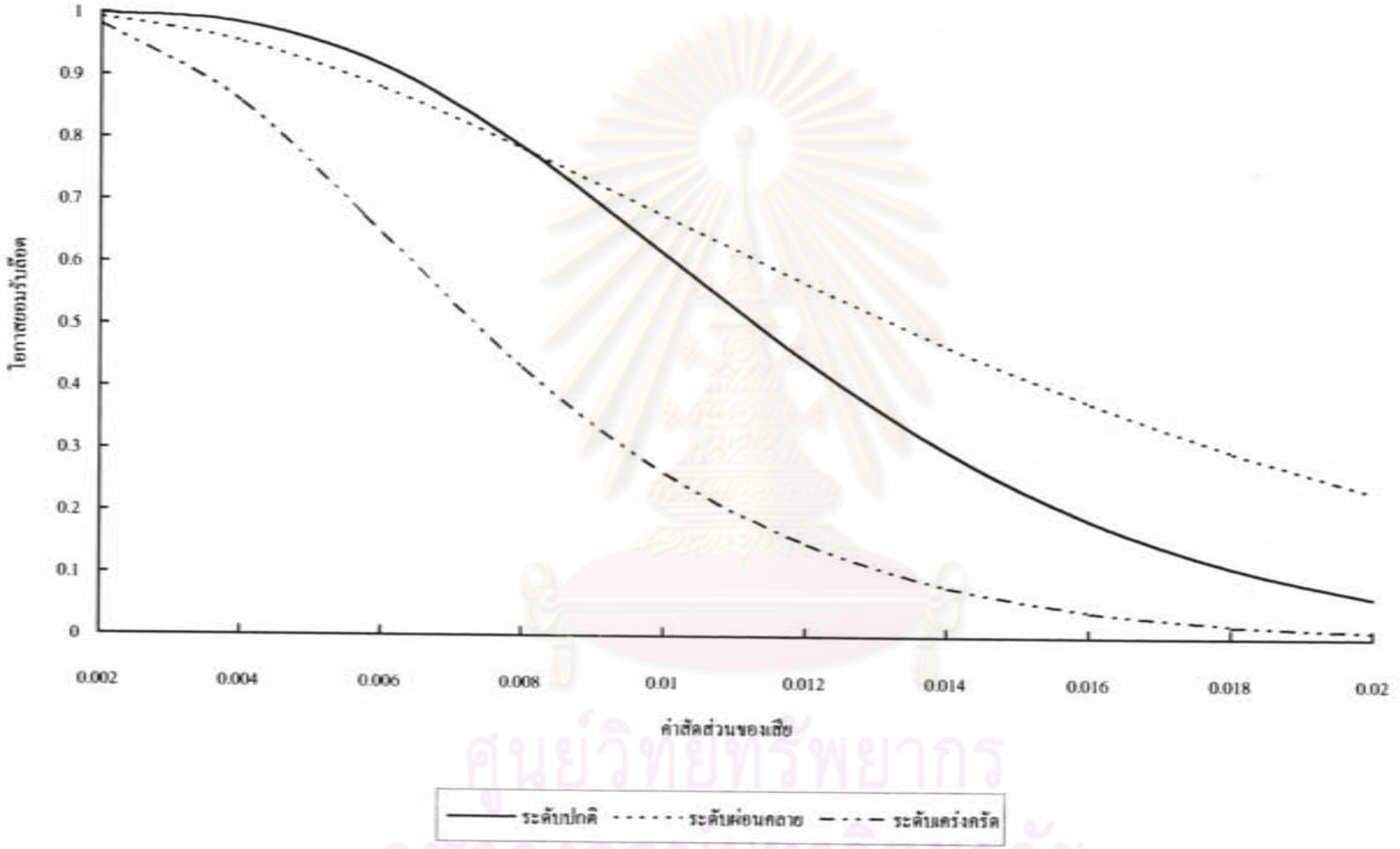
ในการประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ สำหรับผลิตภัณฑ์กระป๋องและฝาธรรมดาลูกค้าได้กำหนดค่า AQL สำหรับข้อบกพร่องฉกรรจ์เท่ากับ 0.4% ส่วนข้อบกพร่องเล็กน้อยค่า AQL เท่ากับ 1% สำหรับผลิตภัณฑ์ฝาหูดึงลูกค้าได้กำหนดค่า AQL สำหรับข้อบกพร่องฉกรรจ์เท่ากับ 0.65% ส่วนข้อบกพร่องเล็กน้อยค่า AQL เท่ากับ 1% สำหรับการตรวจสอบข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์(Specification) ลูกค้าได้กำหนดว่าผลิตภัณฑ์ต้องอยู่ในขีดจำกัดข้อกำหนด (Speccification Limit) ของผลิตภัณฑ์

ในการประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ของโรงงานได้กำหนดให้มีการตรวจสอบข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์โดยใช้แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับตามค่า AQL ที่ลูกค้ากำหนด แต่จากสถิติการเคลมของลูกค้าพบว่ามีของเสียส่งไปถึงลูกค้าเป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจมีสาเหตุดังนี้

1. การไม่ใช้กฎการสับเปลี่ยน (Switching Rule) การวิเคราะห์ผลเสียที่เกิดขึ้นจากการไม่ใช้กฎการสับเปลี่ยนจะทำการวิเคราะห์จากเส้นโค้งโอซีที่แสดงในรูปที่ 4.3

ตารางที่ 4.7 แสดงโอกาสในการยอมรับล็อตที่ค่าสัดส่วนของข้อบกพร่องฉกรรจ์ของฝาธรรมดา

ค่าสัดส่วนของเสีย	โอกาสในการยอมรับล็อต		
	ระดับปกติ	ระดับผ่อนคลาย	ระดับเคร่งครัด
0.002	0.999418	0.992159469	0.98113451
0.004	0.9836528	0.952923557	0.857485682
0.006	0.9166892	0.880010763	0.647232565
0.008	0.7857602	0.783776195	0.432685247
0.01	0.6159621	0.676678695	0.263615588
0.012	0.4447094	0.569078879	0.149591743
0.014	0.298907	0.468108957	0.080303508
0.016	0.1890233	0.377883363	0.041236877
0.018	0.1134947	0.300175069	0.020421444
0.02	0.0651919	0.235148136	0.009812156



รูปที่ 4.3 เส้นโค้งโอซีอักษรรหัส N 0.4% AQL

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างการคำนวณโอกาสที่จะยอมรับรุ่นของแผนการตรวจแบบปกติของฝาธรรมดาที่จำนวนการสุ่มตัวอย่าง 500 ฝา จำนวนข้อบกพร่องฉกรรจ์ที่ยอมรับได้ไม่เกิน 5 ฝา สมมุติให้มีค่าสัดส่วนของเสียคือ 0.004

โอกาสที่จะยอมรับรุ่น (Pa) = ความน่าจะเป็นที่จะตรวจพบของเสียน้อยกว่า 6 ฝา

$$= \sum_{d=0}^{x} \frac{n!}{(n-d)! \cdot d!} \cdot p^d \cdot (1-p)^{n-d}$$

โดยที่ Pa คือ โอกาสในการยอมรับล๊อต

n คือ จำนวนในการสุ่มตัวอย่างใน 1 ล๊อต

d คือ จำนวนของข้อบกพร่อง

x คือ จำนวนของข้อบกพร่องที่ยอมรับ

p คือ สัดส่วนของข้อบกพร่อง

$$Pa = \sum_{d=0}^{5} \frac{500!}{(500-d)! \cdot d!} \cdot 0.004^d \cdot (1-0.004)^{500-d}$$

$$= 0.9836528$$

จากเส้นโค้งโอซีในรูปที่ 4.3 พบว่าถ้าหากล๊อตมีคุณภาพที่ระดับสัดส่วนของเสียมากกว่า 0.012 แล้ว คาดหมายว่าจะให้มีโอกาสในการยอมรับล๊อตน้อยมาก เมื่อโรงงานได้ทำการตรวจสอบด้วยแผนการสุ่มตัวอย่างแบบปกติเพียงประการเดียวแล้วจะพบว่ามีโอกาสในการยอมรับล๊อตดังกล่าวสูงถึง 0.44 ซึ่งหมายความว่ามีโอกาสที่จะรับล๊อตที่ไม่ต้องการสูงมากถึง 44 ล๊อตใน 100 ล๊อตที่ต่อเนื่อง ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีของเสียจำนวนมากส่งไปถึงลูกค้า

อย่างไรก็ตามการใช้แผนการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับคงไม่สามารถรับประกันคุณภาพให้กับลูกค้าว่าจะได้ล๊อตดีทุกล๊อต แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าจะเกิดความเสี่ยงในการตัดสินใจสูงเช่นนี้ เมื่อพิจารณาการใช้กฎการสับเปลี่ยนเพื่อการประกันคุณภาพให้กับลูกค้า เมื่อคุณภาพล๊อตเริ่มไม่ดีจะทำการเปลี่ยนแปลงแผนการสุ่มตัวอย่างเป็นแบบเคร่งครัด โดยในกรณีนี้จะทำให้ความเสี่ยงของผู้บริโภคลดลงจาก 0.44 เหลือเพียง 0.15 เท่านั้น

2. จำนวนการตรวจสอบไม่เป็นไปตามแผนการสุ่มตัวอย่าง บ่อยครั้งที่พนักงานตรวจสอบคุณภาพไม่สามารถสุ่มตัวอย่างได้ตามจำนวนที่กำหนดไว้ในแผนการสุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีสาเหตุจากการตรวจสอบมีปริมาณมากทำให้ไม่สามารถตรวจสอบได้ทันโดยเฉพาะกรณีที่มีการลาหยุดหรือลาออกของพนักงานจะทำให้เกิดปัญหาขึ้นมาก การแก้ไขปัญหานี้ทางผู้บริหารไม่ควรปล่อยปละละเลยยอมให้ลดจำนวนการสุ่มตัวอย่างโดยเปลี่ยนเกณฑ์การตัดสินใจ (ส่วนมากผู้บริหารจะแก้ไขปัญหาโดยให้เปลี่ยนไปใช้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบผ่อนคลาย ซึ่งไม่มีเหตุผลเพียงพอที่จะทำเช่นนั้น) ดังนั้น

ทางแก้ไขที่ถูกต้องจึงควรตั้งใจจริงที่จะรับพนักงานใหม่เข้ามาเพื่อรองรับแผนการประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์

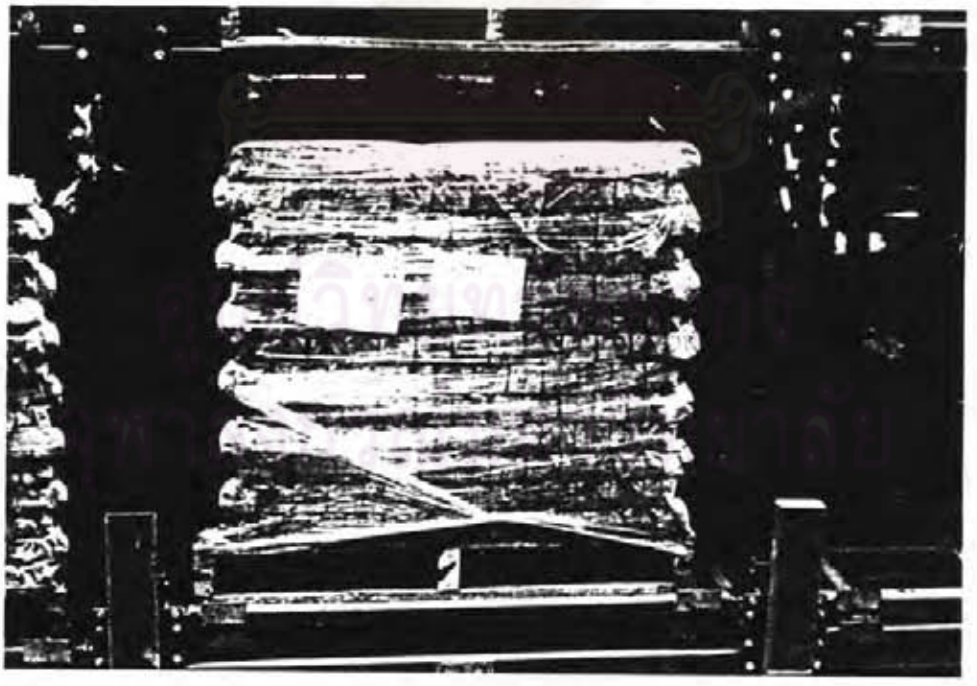
3. วิธีการสุ่มตัวอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ในการสุ่มตัวอย่างกระป๋อง ฝาธรรมดา ฝาพื้นฐาน และฝาหูดึงก่อนทำการปรับปรุงมีวิธีการสุ่มดังแสดงในตารางที่ 4.8 ส่วนรูปที่ 4.4 4.5 และ4.6 แสดงตัวอย่างหีบห่อของแต่ละผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 4.8 การสุ่มตัวอย่างเพื่อการตรวจสอบผลิตภัณฑ์

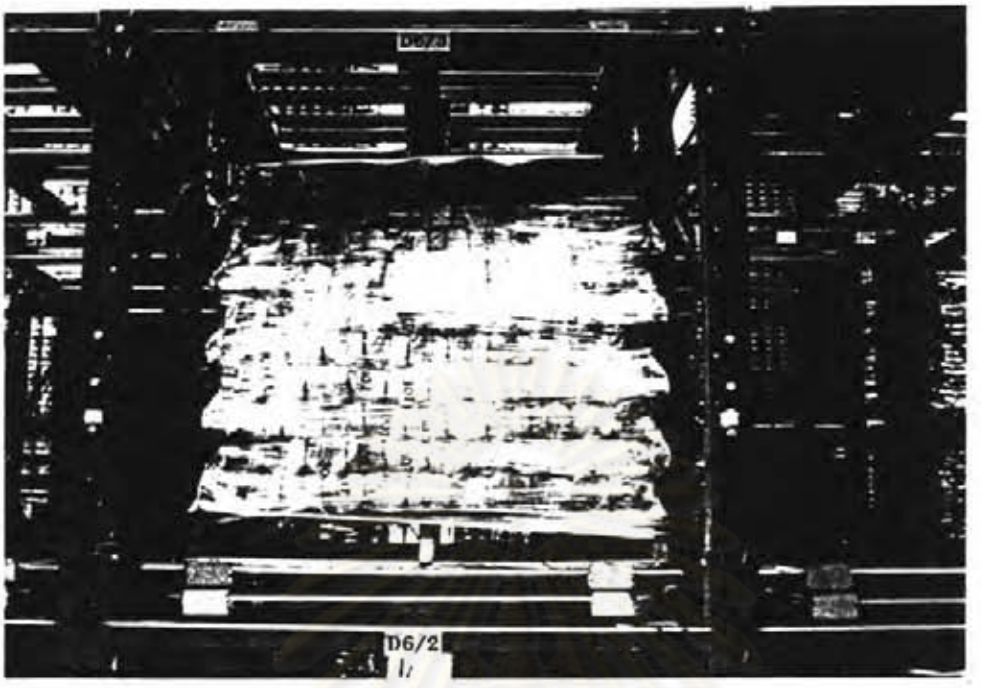
ผลิตภัณฑ์	จำนวนการสุ่ม	การบรรจุหีบห่อ (กว้าง X ลึก X จำนวนชั้น)	วิธีการสุ่ม
กระป๋อง211 กระป๋อง307	200 200	16 X 16 X 36 13 X 13 X 36	สุ่มตัวอย่างจาก 4 ด้านของหีบห่อชั้นละ 6 กระป๋อง 20 ชั้น ชั้นละ 5 กระป๋อง 16 ชั้น
ฝาธรรมดา211 ฝาธรรมดา307	500 500	13 X 400 X 13 11 X 400 X 10	สุ่มตัวอย่างจากด้านริมสุดด้านหนึ่งของหีบห่อ ซึ่งชั้นหนึ่งจะมี 2 ซองซองละ 200 ฝา ฝา211 สุ่มจากซองแรก 20 ฝา และซองที่ 2 19 ฝา จำนวน 7 ชั้น สุ่มซองละ 19 ฝา จำนวน 5 ชั้น และสุ่มจากซองแรก 19 ฝาและซองที่ 2 18 ฝา จำนวน 1 ชั้น ฝา307 สุ่มชั้นละ 50 ฝา ซองละ 25 ฝา จำนวน 10 ชั้น
ฝาหูดึง211 ฝาหูดึง307	500 500	13 X 400 X 13 11 X 400 X 10	เหมือนกับวิธีการสุ่มฝาธรรมดา

เมื่อพิจารณาวิธีการสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์กระป๋องพบว่า ตัวอย่างกระป๋องที่สุ่มมาในแต่ละชั้นของหีบห่อสามารถเป็นตัวแทนของกระป๋องในชั้นนั้นๆได้ดี เพราะว่าในขั้นตอนการผลิตกระป๋องก่อนที่กระป๋องจะถูกลำเลียงไปเข้าเครื่องเรียงกระป๋องจะผ่านรางลำเลียงแล้วจะไหลไปรวมกัน

รูปที่ 4.4 หีบห่อของผลิตภัณฑ์กระป๋อง307



รูปที่ 4.5 หีบห่อของผลิตภัณฑ์ฝาธรรมดา211



รูปที่ 4.6 หีบห่อของผลิตภัณฑ์ฝาหูดึง307

สุ่ม 19 ฝาจาก 200 ฝา	สุ่ม 18 ฝาจาก 200 ฝา
สุ่ม 19 ฝาจาก 200 ฝา	สุ่ม 19 ฝาจาก 200 ฝา
สุ่ม 19 ฝาจาก 200 ฝา	สุ่ม 19 ฝาจาก 200 ฝา
สุ่ม 19 ฝาจาก 200 ฝา	สุ่ม 19 ฝาจาก 200 ฝา
สุ่ม 19 ฝาจาก 200 ฝา	สุ่ม 19 ฝาจาก 200 ฝา
สุ่ม 19 ฝาจาก 200 ฝา	สุ่ม 19 ฝาจาก 200 ฝา
สุ่ม 20 ฝาจาก 200 ฝา	สุ่ม 19 ฝาจาก 200 ฝา
สุ่ม 20 ฝาจาก 200 ฝา	สุ่ม 19 ฝาจาก 200 ฝา
สุ่ม 20 ฝาจาก 200 ฝา	สุ่ม 19 ฝาจาก 200 ฝา
สุ่ม 20 ฝาจาก 200 ฝา	สุ่ม 19 ฝาจาก 200 ฝา
สุ่ม 20 ฝาจาก 200 ฝา	สุ่ม 19 ฝาจาก 200 ฝา
สุ่ม 20 ฝาจาก 200 ฝา	สุ่ม 19 ฝาจาก 200 ฝา
สุ่ม 20 ฝาจาก 200 ฝา	สุ่ม 19 ฝาจาก 200 ฝา

รูปที่ 4.7 ตัวอย่างวิธีการสุ่มตัวอย่างฝาธรรมดา211 จากมุมมองด้านข้างของหีบห่อ

เข้าเครื่องเรียงกระป๋องซึ่งมีลักษณะเป็นลานกว้าง ดังนั้นการสุ่มตัวอย่างกระป๋องจากด้านทั้ง 4 ด้าน ของแต่ละชั้นของหีบห่อจึงสามารถเป็นตัวแทนของกระป๋องได้

เมื่อพิจารณาวิธีการสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ฝาธรรมดาและฝาหูดึงพบว่า ตัวอย่างฝาที่สุ่มจากด้านริมสุดด้านหนึ่งของแต่ละชั้นของหีบห่อเป็นตัวแทนของแต่ละชั้นได้ไม่ดี ยกตัวอย่างเช่นในการสุ่มฝาธรรมดา307 ในแต่ละชั้นมีฝาบรรจุอยู่ชั้นถึงชั้นละ 4400 ฝา แต่การสุ่มตัวอย่างฝาจาก 1 ชั้นของหีบห่อ จะสุ่มตัวอย่างมา 40 ฝาจากฝา 400 ฝา ไม่ใช่เป็นการสุ่มจาก 4400 ฝา หากว่าล็อตที่ทำการตรวจสอบเป็นล็อตที่ไม่มีคุณภาพ โดยในกระบวนการผลิตมีของเสียเกิดขึ้นต่อเนื่องในช่วงที่ฝาอยู่ด้านในของหีบห่อ แต่ผลการตรวจสอบปรากฏว่าล็อตดังกล่าวเป็นล็อตที่มีคุณภาพดี จะมีผลทำให้ส่งล็อตที่มีคุณภาพไม่ดีไปยังลูกค้า จึงเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการเคลมจากลูกค้า ดังนั้นจะต้องทำการปรับปรุงวิธีการสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ฝาธรรมดาและฝาหูดึงให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4. มีของเสียเกิดขึ้นจำนวนมากในกระบวนการผลิต ถึงแม้ว่าแผนการตรวจสอบคุณภาพจะไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอในการป้องกันไม่ให้ของเสียส่งไปยังลูกค้า แต่ปัญหาการเคลมจากลูกค้าจะไม่เกิดขึ้นเลยหากไม่มีของเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหรือเกิดขึ้นน้อยมากอย่างคงที่ จากตารางที่ 4.3 จะเห็นได้ว่า มีเปอร์เซนต์ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการเคลือบแลกเกอร์สูงมาก แผ่นเหล็กเคลือบแลกเกอร์เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตกระป๋องและฝาจำเป็นจะต้องป้องกันไม่ให้มีของเสียส่งมาผลิตเป็นกระป๋องและฝาเพราะนอกจากจะเป็นสาเหตุให้เกิดของเสียในกระบวนการผลิตกระป๋องและฝาแล้วยังทำให้สูญเสียต้นทุนการผลิตเป็นจำนวนมากอีกด้วย ดังนั้นก่อนจะทำการวางแผนการควบคุณภาพจะต้องมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นก่อน และจากตารางที่ 4.6 จะเห็นได้ว่าในกระบวนการผลิตฝาหูดึงซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมีของเสียเกิดขึ้นจนต้องนำไปผลิตใหม่ (Rework) เป็นจำนวนมาก ดังนั้นในกระบวนการผลิตฝาหูดึงจึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตก่อนเช่นเดียวกับกระบวนการเคลือบแลกเกอร์ ดังจะนำเสนอต่อไปในบทที่ 5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย