บทที่ 6
การเสนอการประกันคุณภาพของกระบวนการที่ศึกษา

การประกันคุณภาพได้เข้ามามีส่วนสำคัญต่อการผลิตและการดำเนินธุรกิจในปัจจุบัน เนื่องจากสินค้าและบริการในปัจจุบันมีผู้ผลิตและผู้ดำเนินการหลายรายในสินค้าและบริการประเภทเดียวกัน ในด้านการผลิตจะต้องทำให้ลูกค้ามีความมั่นใจในคุณภาพของสินค้า ซึ่งการมีระบบการประกันคุณภาพที่ดีจะมีส่วนสำคัญที่จะสนองตอบต่อความต้องการของลูกค้าได้ จึงกล่าวได้ว่าคุณภาพของสินค้าและบริการที่ตรงตามความต้องการของลูกค้าถือเป็นหัวใจสำคัญของการดำเนินธุรกิจในปัจจุบันที่จะช่วยให้ผู้ประกอบการมีศักยภาพในการแข่งขัน สามารถเจริญเติบโตและอยู่รอดได้

จากการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาคุณภาพในด้านต่าง ๆ ที่กล่าวไว้ในบทที่ 4 และ 5 จะเห็นได้ว่ากระบวนการผลิตที่ผู้วิจัยเลือกมาศึกษานั้น ยังมีข้อบกพร่องด้านคุณภาพอยู่หลายประการ โดยดัชนี 2 ตัวหลักที่ผู้วิจัยใช้ในการประเมินการผลิตว่ามีคุณภาพดีเพียงใดคือ เปอร์เซ็นต์ยางเสียคุณภาพต่ำใช้งานไม่ได้ (Scrapped compound) และเปอร์เซ็นต์ยางเสียที่ต้องนำมาผ่านกระบวนการใหม่ (Reworked compound) เนื่องจากหากกระบวนการผลิตดีจะต้องมีเปอร์เซ็นต์ของเสียต่ำหรือลดลงอย่างต่อเนื่อง จึงจะกล่าวได้ว่ากระบวนการนั้นมีการประกันคุณภาพที่ดี หรือมีการพัฒนาและปรับปรุงในด้านคุณภาพอย่างสม่ำเสมอ ในกระบวนการผสมยางซึ่งเป็นกระบวนการตัวอย่างที่ผู้วิจัยเลือกมาศึกษาถือได้ว่าเป็นกระบวนการขั้นต้นของการผลิตยางรถ ซึ่งเป็นกระบวนการหลักสำคัญที่จะทำให้ยางรถมีคุณภาพดี จนมีการกล่าวกันว่า คุณภาพของยางรถที่ดีเริ่มต้นจากคุณภาพของยางผสม หากยางผสมขาดคุณภาพที่ดีและสม่ำเสมอแล้วก็ไม่สามารถผลิตยางรถที่ดีได้

สำหรับกระบวนการผสมยางที่ศึกษา มีผลิตภัณฑ์ของกระบวนการคือยางผสมหรือคอมเปาวด์ ในการวิเคราะห์ปัญหาคุณภาพยางผสมในบทที่ 5 พบว่าสาเหตุที่ทำให้ยางผสมไม่ได้ตามคุณภาพที่กำหนดมาจากหลาย ๆ ปัจจัย โดยสาเหตุหลักของปัญหาคุณภาพมาจากพนักงานที่ยังขาดความรู้ความเข้าใจเรื่องคุณภาพ การเสียของเครื่องจักรและอุปกรณ์ การวัดและเครื่องมือวัด รวมถึงสิ่งแวดล้อมและการจัดการ นอกจากนี้ยังพบว่ามียางเสียที่ไม่ได้ตามคุณภาพและระบุสาเหตุไม่ได้เป็นปริมาณมากในแต่ละเดือน เนื่องจากขาดการค้นหาสาเหตุที่แท้จริงและการบันทึกสาเหตุอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ปัญหายางเสียในส่วนนี้ถูกละเลย ในส่วนปริมาณยางเสียที่มีสาเหตุจากวิธีการนั้น ไม่สามารถระบุได้ชัดเจนว่ายางเสียในแต่ละเดือนมีปริมาณเท่าใด จึงไม่ได้แสดงไว้ในรูปสถิติ

อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาปริมาณยางเสียรวมในกระบวนการผสมยางที่ผู้วิจัยเลือกมาศึกษา พบว่ากระบวนการผลิตยังไม่อยู่ในสภาวะที่ควบคุมได้ จากข้อมูลที่เป็นกราฟในบทที่ 5 รูปที่ 5.4 และ 5.5 แสดงให้เห็นว่าในช่วงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2540 จนถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2541 มีเปอร์เซ็นต์ยางเสีย

คุณภาพต่ำใช้งานไม่ได้ (Scrapped compound) เฉลี่ยเท่ากับ 0.138 % และมีเปอร์เซ็นต์ยางเสียที่ต้องนำมาผ่านกระบวนการใหม่ (Reworked compound) ประเภท Defective เฉลี่ยเท่ากับ 0.265% และ Nonconformity เฉลี่ยเท่ากับ 0.339% หรือรวมเฉลี่ยเท่ากับ 0.604% ทั้งนี้หากเปรียบเทียบกับเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของยางเสียที่ต้องนำมาผ่านกระบวนการใหม่ในปี พ.ศ. 2539 หรือก่อนที่ผู้วิจัยจะเริ่มดำเนินการ จะพบว่าเปอร์เซ็นต์แตกต่างกันมาก อันเนื่องมาจากในช่วงที่ผู้วิจัยได้เริ่มเข้าไปศึกษาการประกันคุณภาพตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2540 ได้ขอเสนอเปลี่ยนแปลงการระบุประเภทยางเสียและสาเหตุยางเสียที่ไม่ได้คุณภาพ โดยใช้แนวคิดคุณภาพที่ว่าสิ่งใดที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดด้านคุณภาพ จะถือว่าเป็นยางเสียไม่ได้ตามคุณภาพ (Nonconformity Compound) โดยเริ่มระบุยางเสียและยางที่ผลิตไม่เป็นไปตามคุณภาพที่กำหนดทั้งในด้านของผลการตรวจสอบและมาตรฐานวิธีการ โดยเริ่มพิจารณาตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2540 เป็นต้นไป

เมื่อพิจารณาโดยแนวคิดดังกล่าวแล้ว การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ยางเสียที่ต้องนำมาผ่านกระบวนการใหม่ในช่วงระหว่างดำเนินการและหลังดำเนินการกับช่วงก่อนดำเนินการ จะต้องพิจารณาที่เงื่อนไขเดียวกัน โดยจะเปรียบเทียบกับช่วงก่อนดำเนินการได้เฉพาะยางเสียที่ต้องนำมาผ่านกระบวนการใหม่ที่เป็น Defective เท่านั้น และในส่วนของยางเสียที่ต้องนำมาผ่านกระบวนการใหม่ประเภท Nonconform จะเปรียบเทียบเฉพาะช่วงระหว่างดำเนินการและหลังดำเนินการ ดูกราฟรูปที่ 5.5.1 และ 5.5.2 ในบทที่ 5

การปรับปรุงการประกันคุณภาพของกระบวนการผสมยางที่จะเสนอในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอขั้นตอนและเทคนิคของการปรับปรุงและพัฒนาการประกันคุณภาพไว้ดังต่อไปนี้

1. ทำการวิเคราะห์รายละเอียดของกระบวนการผสมยาง เพื่อดูว่ามีข้อบกพร่องของกระบวนการผลิตที่จุดใดบ้าง พร้อมเสนอเพื่อทำการปรับปรุง

2. ทำการศึกษาวิเคราะห์ข้อบกพร่องที่มีโอกาสจะเกิด โดยอาศัยเทคนิคทางคุณภาพที่เรียกว่า การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการ (Process Failure Mode and Effect Analysis , PFMEA)

3. การแก้ไขปรับปรุงจากสิ่งที่วิเคราะห์ได้จากการวิเคราะห์ข้อบกพร่อง และข้อบกพร่องที่มีโอกาสจะเกิด

4. การเสนอปรับปรุงการใช้หลักสถิติ เพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพยางผสม

5. การจัดตั้งระบบการวัดและสอบเทียบ

6. การจัดตั้งโปรแกรมการตรวจติดตามกระบวนการผสมยาง เพื่อให้มั่นใจว่ากระบวนการผสมเป็นไปตามข้อกำหนดต่าง ๆ ที่ออกแบบไว้

6.1 การวิเคราะห์กระบวนการผสมยางและการเสนอเพื่อปรับปรุงการประกันคุณภาพ

กระบวนการผสมยางเป็นกระบวนการแบบแบช (Batch Process) โดยจะประกอบด้วยกระบวนการหลัก 3 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นตอนเตรียมวัตถุดิบ (Raw Material Preparation)

กระบวนการในขั้นตอนนี้ประกอบด้วย กระบวนการเตรียมยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ และการนวดยางธรรมชาติ กระบวนการเตรียมสารเคมี กระบวนการเตรียมคาร์บอนแบล็ค และกระบวนการเตรียมน้ำมันเพื่อใช้ในการผสม

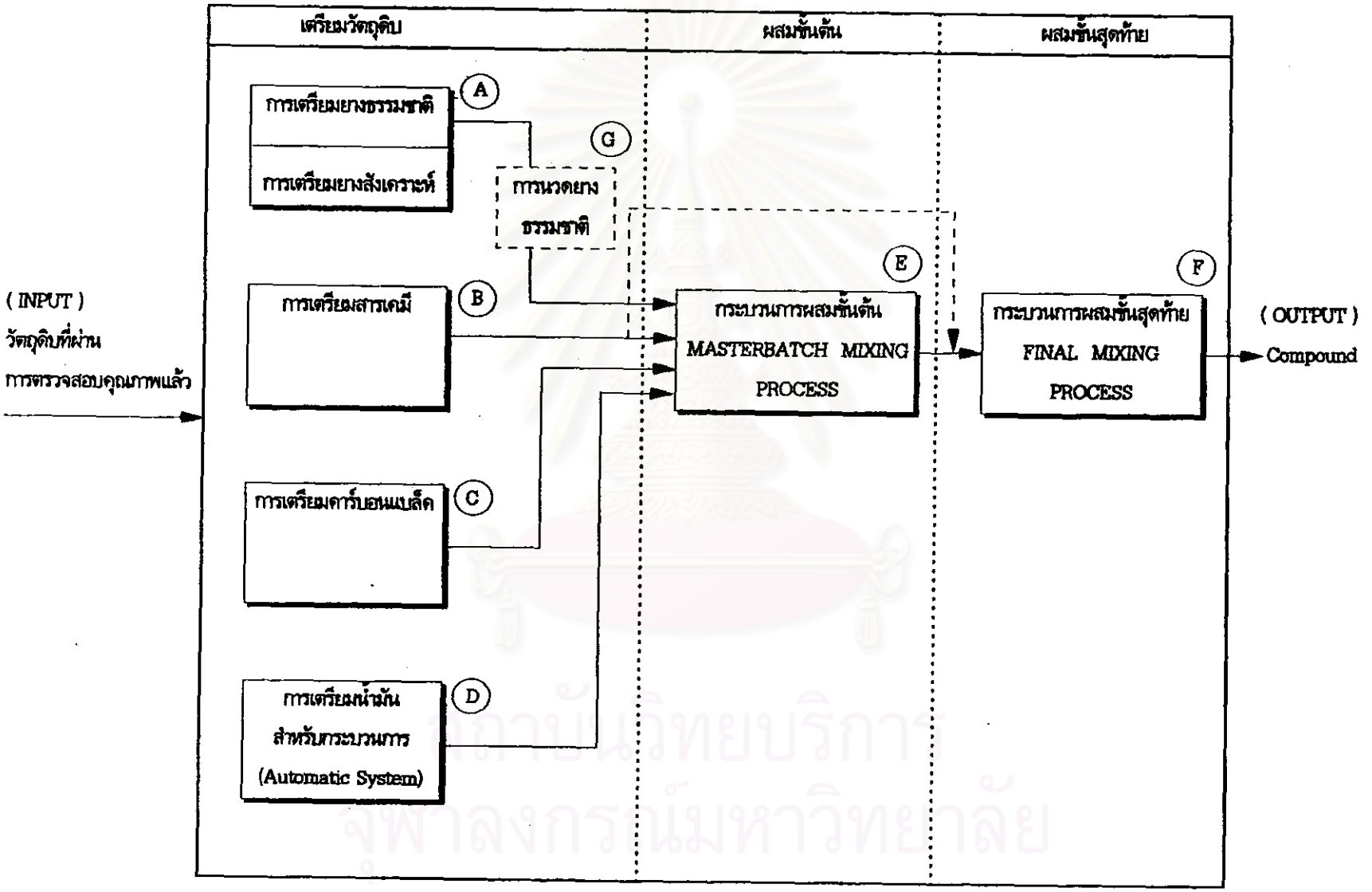
2. ขั้นตอนการผสมขั้นต้น (Masterbatch Mixing)

เป็นขั้นตอนหลักที่เมื่อเตรียมวัตถุดิบครบทุกชนิดแล้ว จะทำการผสมขั้นต้นหรือที่เรียกว่ามาสเตอร์แบช ยางผสมในขั้นตอนนี้จะเริ่มจากการนำเอาวัตถุดิบที่ชั่งน้ำหนักตามสูตรเรียบร้อยแล้วมาใส่ลงในเครื่องผสมยางแบบปิด (Internal Mixer) ดังรูปที่ 2.3 ในบทที่ 2 และทำการผสมตามพารามิเตอร์การผสมที่ระบุในสูตรการผสม โดยจะทำการควบคุมเวลาการผสมแต่ละแบชด้วยอุณหภูมิ การผสมในขั้นตอนนี้จะผสมจนยางมีอุณหภูมิประมาณ 150 ถึง 160 องศาเซลเซียส ยางมาสเตอร์แบชที่ผสมเรียบร้อยแล้วจะนำไปใช้ในขั้นตอนการผสมขั้นสุดท้ายต่อไป

3. ขั้นตอนการผสมขั้นสุดท้าย (Final Mixing)

เป็นขั้นตอนหลักสุดท้ายที่นำเอายางผสมที่ได้จากการผสมขั้นต้น (Masterbatch Compound) มาใส่สารเคมีที่ทำให้ยางสุกและสารเคมีที่เกี่ยวข้องกับการสุกตัวของยาง โดยขั้นตอนการผสมในกระบวนการจะเหมือนกันกับการผสมขั้นต้น แต่แตกต่างกันในส่วนของวัตถุดิบและสภาวะการผสมที่จะถูกควบคุมอุณหภูมิให้ต่ำกว่าการผสมขั้นต้น เนื่องจากมีสารเคมีที่ทำให้ยางสุกตัว จึงทำการผสมให้มีอุณหภูมิเพียง 90 ถึง 100 องศาเซลเซียล

กระบวนการหลักของการผสมยางเขียนเป็นผังกระบวนการแสดงดังรูปที่ 6.1 จากแผนผังรวมของกระบวนการในรูปดังกล่าว นำมาเขียนรายละเอียดเพื่อวิเคราะห์แต่ละกระบวนการได้ดังตารางที่ 6.1 ถึง 6.6



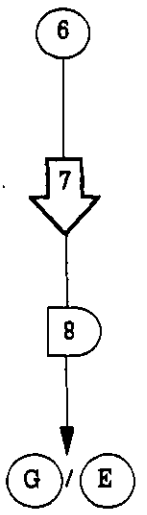
รูปที่ 6.1 แผนผังรวมของกระบวนการหลักในกระบวนการผสมยาง

ตารางที่ 6.1 การวิเคราะห์กระบวนการเตรียมยางธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์	การเสนอเพื่อปรับปรุงการประกันคุณภาพ
ยางที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว	ยางที่อนุมัติให้ใช้ผลิต	-	* เสนอทำแผนภูมิควบคุมคุณภาพเชิงสถิติของยางธรรมชาติ
1	ยางที่ผ่านการอนุมัติด้านคุณภาพ จัดเก็บในกะบะ เพื่อรอการตัด	การบ่งชี้ การระบุบนกะบะยาง บางครั้งไม่ชัดเจนและบางครั้งฉลากกำกับยางหาย	ออกแบบระบบการติดฉลากกำกับยางเพื่อให้มั่นคง และให้มีการเขียนกำกับให้ชัดเจน
2	ขนกะบะยางไปยังเครื่องตัดด้วยรถโฟล์คลิฟท์	-	-
3	ตรวจสอบฉลากกำกับยางก่อนใช้	ไม่มีวิธีตรวจสอบและไม่มีการลงบันทึกการใช้ยางล็อตใด	ออกแบบแผ่นบันทึกคุณภาพของการใช้ยาง เพื่อให้สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ และป้องกันความผิดพลาด
4	ลำเลียงด้วยสายพานไปยังแท่นตัด	บางครั้งพบว่าสายพานสกปรก อาจทำให้วัสดุอื่นปลอมปนติดไปกับยาง	แบบตรวจความสะอาดของสายพานและเครื่องตัด
5	ตัด RSS#3 ด้วยเครื่องตัด	-	-
ยางที่ผ่านการตัดเป็นชิ้นเล็ก	ยางตัดเรียบร้อยแล้วเต็มกะบะ	-	-
6	เขียนรายละเอียดกำกับบนฉลาก เพื่อติดไปกับกะบะใส่ยาง	ยังไม่มีแบบฟอร์มและการติดฉลากดูไม่มั่นคง บางครั้งหลุดหายไป	ออกแบบฟอร์มสำหรับเป็นฉลากกำกับยางที่สามารถกรอกรายละเอียดให้ชัดเจนและติดอย่างมั่นคง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.1 การวิเคราะห์กระบวนการเตรียมยางธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์ (ต่อ)

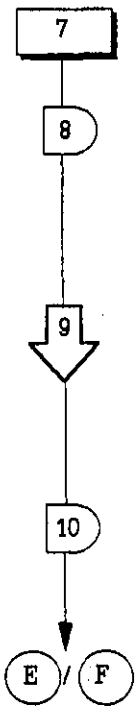
ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์	การเสนอเพื่อปรับปรุงการประกันคุณภาพ
	ลำเลียงไปจัดเก็บยังพื้นที่ที่กำหนด	-	-
	เก็บเพื่อรอการนำไปใช้ผสมยาง	-	-
	นำไปใช้ในกระบวนการนวดยางหรือกระบวนการผสมขั้นต้น	-	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.2 การวิเคราะห์กระบวนการเตรียมสารเคมี

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์	การเสนอเพื่อปรับปรุงการประกันคุณภาพ
สารเคมีที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว	สารเคมีที่อนุมัติให้ใช้ผลิต	-	* เสนอทำ FMEA ของกระบวนการ
1	สารเคมีถูกจัดเก็บไว้ที่ชั้นวางและมีฉลากกำกับ	การติดฉลากกำกับสารเคมีดูไม่มั่นคงและบางครั้งหลุดหาย	ออกแบบการติดฉลากใหม่ให้อ่านง่ายและดูมั่นคง
2	ล่าเลียงสารเคมีที่ต้องการใช้ด้วยโฟล์คลิฟท์	-	-
3	ตรวจสอบฉลากสารเคมีก่อนใช้	-	-
4	เติมสารเคมีลงในรถใส่สารเคมี	ยังไม่มีการบันทึกการใช้สารเคมี	กำหนดให้มีการบันทึกการใช้สารเคมีโดยบันทึกลงในแผ่นบันทึกทุกครั้งเพื่อตรวจสอบย้อนกลับได้
5	ลากรถใส่สารเคมีที่ต้องการใช้ไปยังตำแหน่งที่กำหนด	-	-
6	เตรียมสารเคมีให้ได้น้ำหนักตามสูตรพร้อมปิดผนึกและเขียนชื่อสูตรวันที่เตรียมบนถุง	- ความถูกต้องแม่นยำของเครื่องชั่งยังไม่ได้รับการประกัน - วิธีการปัจจุบันมีการเขียนกำกับ แต่บางครั้งอ่านยาก อาจทำให้ใช้สารเคมีผิดได้	- จัดโปรแกรมการตรวจสอบเครื่องชั่งและ Calibration - จัดสร้างอุปกรณ์สำหรับพิมพ์ลงบนถุงใส่สารเคมี เพื่อให้อ่านได้ง่ายและชัดเจน
7	สารเคมีที่เตรียมเรียบร้อย	-	-

ตารางที่ 6.2 การวิเคราะห์กระบวนการเตรียมสารเคมี (ต่อ)

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์	การเสนอเพื่อปรับปรุงการประกันคุณภาพ
	จัดเก็บสารเคมีในรถ	ส่งสารเคมีโดยผู้รับไม่มีข้อมูลชัดเจน	ควรมีใบกำกับการนำส่งสารเคมีเพื่อให้หน่วยงานผสมยางทราบชนิดและจำนวนสารเคมีที่เตรียมมาให้
	ลากรถใส่สารเคมีที่เตรียมแล้วไปเก็บในพื้นที่ที่กำหนด	-	-
	สารเคมีถูกเก็บไว้รอใช้งาน	-	-
	นำไปใช้ในกระบวนการผสมขั้นต้นหรือการผสมขั้นสุดท้าย	-	-

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.3 การวิเคราะห์กระบวนการเตรียมคาร์บอนแบล็ค

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์	การเสนอเพื่อปรับปรุงการประกันคุณภาพ
คาร์บอนแบล็คที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว	คาร์บอนแบล็คที่อนุมัติให้ใช้ผลิต	-	-
1	จัดเก็บคาร์บอนไว้ที่พื้นที่จัดเก็บชั้น 2	-	-
2	ลำเลียงขึ้นชั้น 3 ด้วยรอก	-	-
3	ตรวจสอบฉลากกำกับคาร์บอน	-	-
4	เติมคาร์บอนลงในไซโล	หากมีการเติมคาร์บอนผิดเบอร์ จะทำให้ใช้คาร์บอนผิด	ออกแบบระบบล็อคไซโล โดยให้ใช้กุญแจ เพื่อการเติมแต่ละครั้งจะเปิดไซโลได้เพียงไซโลเดียว เพื่อป้องกันความผิดพลาดและให้ทำบันทึกการเติมคาร์บอนแบล็คทุกครั้ง เพื่อตรวจสอบกลับได้
5	คาร์บอนถูกป้อนลงเครื่องชั่งคาร์บอนด้วยระบบออโตเมติก	-	-
6	ชั่งน้ำหนักคาร์บอนแบล็คด้วยระบบออโตเมติกตามน้ำหนักที่ระบุในสูตร	บางครั้งน้ำหนักสูงหรือต่ำกว่าค่าพิกัดเผื่อ	กำหนดโปรแกรมตรวจสอบเครื่องชั่งคาร์บอนแบล็ค
E	ใช้ในกระบวนการผสมขั้นต้น	-	-

ตารางที่ 6.4 การวิเคราะห์กระบวนการนวดยาง

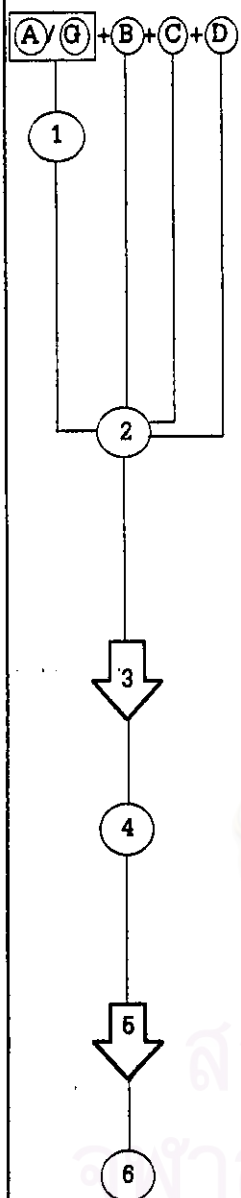
ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์	การเสนอเพื่อปรับปรุงการประกันคุณภาพ
G			
ยางที่ตัดแล้ว	ยางที่ตัดและเตรียมแล้ว	-	-
1	ลำเลียงไปยังเครื่องชั่ง	-	-
2	ชั่งยางให้ได้น้ำหนัก ตามสูตรที่กำหนด	ความถูกต้องของน้ำหนัก และการชั่ง จะขึ้นอยู่กับ ความถูกต้องแม่นยำ ของเครื่องชั่ง	ควรมีตารางการตรวจสอบเครื่องชั่ง และการสอบเทียบ (Calibration) เพื่อประกันคุณภาพการชั่ง
3	ส่งยางเข้าเครื่องผสม ด้วยสายพาน	-	-
4	ผสมจนได้อุณหภูมิและ เวลาที่ต้องการ	การผสมจะถูกควบคุม ด้วยอุณหภูมิ ดังนั้น Thermocouple จะต้อง มีความถูกต้องแม่นยำ	กำหนดวิธีสอบเทียบ (Calibration) และความถี่ในการตรวจสอบ
5	ปล่อยยางลงมิล 1	-	-
6	รีดเป็นแผ่นที่มิล 1 และเก็บตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบคุณภาพ	ยังไม่มีการควบคุม คุณภาพเชิงสถิติ	* ทำการสุ่มตัวอย่างและจัดทำ แผนภูมิควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ
7	ลำเลียงไปยังมิล 2 ด้วยสายพาน	-	-
8			

ตารางที่ 6.4 การวิเคราะห์กระบวนการนวดยาง (ต่อ)

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์	การเสนอเพื่อปรับปรุงการประกันคุณภาพ
8	ทำให้เป็นแผ่นยางที่มีขนาดกว้างและหนาตามที่กำหนด	-	-
9	ส่งขึ้นสายพานเพื่อจุ่มสารกันยางติด	-	-
10	จุ่มสารกันยางติด	-	-
11	ส่งไปยังราวตากยางด้วยสายพาน	-	-
12	ตากยางให้แห้งและเย็นด้วยลม	-	-
13	ส่งขึ้นชั้น 2 เพื่อจัดเก็บ	-	-
14	จัดเก็บลงกะบะใส่ยางพร้อมติดฉลากกำกับ	การระบุชนิดของยางผสมและวันที่ผลิต บางครั้งผิดพลาดและการเขียนให้ชัดเจนจะช่วยป้องกันการใช้ยางผิด	ออกแบบฉลากกำกับยางใหม่ให้มีพื้นที่เขียนอย่างชัดเจนและอ่านง่าย
15	นำไปเก็บยังพื้นที่จัดเก็บโดยโฟล์คลิฟท์	-	-
16	เก็บยังพื้นที่ที่กำหนดรอการนำไปผสมในกระบวนการผสม	การจัดเก็บไม่เป็นหมวดหมู่จะทำให้การนำไปใช้ไม่เป็นลำดับก่อน - หลังและมีโอกาสใช้ยางผิด	จัด Lay - out พื้นที่เก็บยางให้เป็นระบบ
E			

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.5 การวิเคราะห์กระบวนการผสมยางขั้นต้น

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์	การเสนอเพื่อปรับปรุงการประกันคุณภาพ
	-	-	* เสนอทำ FMEA ของกระบวนการ
	ยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ หรือยางที่ผ่านการเตรียม โดยการนวดยางมาแล้ว จะนำมาชั่งที่เครื่องชั่งตามน้ำหนักที่ระบุในสูตร	น้ำหนักยางที่เตรียมจะต้องถูกต้องแม่นยำ โดยจะต้องมีค่าอยู่ในพิกัดที่กำหนด	ออกแบบวิธีการและความถี่ในการตรวจสอบเครื่องชั่งยางและการสอบเทียบ (Calibration)
	ผสมในเครื่องผสมยาง	การตั้งค่าการผสมให้ถูกต้องตรงกันกับสูตรที่กำหนดจะทำให้ได้คุณภาพที่ต้องการ	จะต้องมีการตรวจสอบยืนยันความถูกต้องในการผสมแบชแรก เพื่อให้แน่ใจว่าค่าการผสมต่าง ๆ ถูกต้อง
	ยางจะถูกส่งลงมาที่มิล 1	-	-
	รีดเป็นแผ่นที่มิล 1 และเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจสอบคุณภาพ	ไม่มีการควบคุมคุณภาพโดยใช้หลักสถิติ	* เสนอจัดทำแผนภูมิควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ เพื่อควบคุมค่าความหนืดแข็ง
	ส่งยางไปที่มิล 2 ด้วยสายพาน	-	-
	ยางถูกรีดเป็นแผ่นบางและตัดขนาดตามมาตรฐาน พร้อมระบุชื่อสูตรและวันที่ผลิต	การตัดให้ได้ขนาดถูกต้องและการระบุชื่อสูตรพร้อมทั้งวันที่ผลิต จะทำให้สะดวกต่อผู้ใช้ยางในขั้นตอนถัดไป	ให้มีการควบคุมขนาดความกว้าง , ความหนามาตรฐาน

ตารางที่ 6.5 การวิเคราะห์กระบวนการผสมยางขั้นต้น (ต่อ)

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์	การเสนอเพื่อปรับปรุงการประกันคุณภาพ
6			
7	ยางถูกส่งขึ้นสายพานไปยังถังใส่สารกันยางติด	-	-
8	ยางจุ่มสารกันยางติด	-	-
9	ลำเลียงไปยังราวตากยาง	-	-
10	ตากยางให้เย็นบนราวตากยาง	-	-
11	ส่งไปเก็บลงบนกะบะวางยาง	-	-
12	จัดเก็บลงกะบะวางยางและติดฉลากกำกับ	การจัดเก็บบางครั้งระบุรายละเอียดบนฉลากไม่ชัดเจน ทำให้มีโอกาสใช้ยางผิด	ปรับปรุงฉลากกำกับบนยางให้มีความชัดเจนและง่ายต่อการนำไปใช้งานในขั้นตอนต่อไป
13	ส่งไปเก็บยังพื้นที่เก็บยางโดยโฟล์คลิฟท์	-	-
14	จัดเก็บรอการนำไปผสมในขั้นตอนสุดท้าย	-	-
F			

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.6 การวิเคราะห์กระบวนการผสมยางขั้นสุดท้าย

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์	การเสนอเพื่อปรับปรุงการประกันคุณภาพ
E + B			* เสนอทำ FMEA ของกระบวนการ
1	ชั่งยางมาสเตอร์แบชตามที่สูตรกำหนดพร้อมกับใส่สารเคมีที่เตรียมไว้แล้วตามสูตร	น้ำหนักยางมาสเตอร์แบชจะต้องถูกต้องแม่นยำ โดยจะต้องมีค่าอยู่ในพิกัดที่กำหนด	ออกแบบวิธีการและความถี่ในการตรวจสอบเครื่องชั่งยางและการ Calibration
2	นำมาผสมในเครื่องผสมยาง	การตั้งค่าการผสมให้ถูกต้องตรงกันกับสูตรเสมอ	จะต้องมีการตรวจสอบเพื่อยืนยันความถูกต้องของการผสมแบชแรก เพื่อให้แน่ใจว่าค่าการผสมต่าง ๆ ถูกต้อง
3	ยางจะถูกส่งลงมาที่มิลตัวที่ 1	-	-
4	รีดเป็นแผ่นที่มิล 1 และเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจสอบคุณภาพ	ไม่มีการควบคุมคุณภาพโดยใช้หลักสถิติ	* เสนอจัดทำแผนภูมิควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ เพื่อควบคุมค่าความหนืดแข็ง
5	ส่งยางไปที่มิล 2 ด้วยสายพาน	-	-
6	ยางถูกรีดเป็นแผ่นบางและตัดขนาดตามมาตรฐาน พร้อมระบุชื่อสูตรและวันที่ผลิต	การตัดให้ได้ขนาดถูกต้องและการระบุชื่อสูตรพร้อมทั้งวันที่ผลิต จะทำให้สะดวกต่อผู้ใช้ยางในขั้นตอนถัดไป	ให้มีการควบคุมขนาดความกว้างและความหนามาตรฐาน
7	ยางถูกส่งขึ้นสายพานไปยังถังใส่สารกันยางติด	-	-

ตารางที่ 6.6 การวิเคราะห์กระบวนการผสมยางขั้นสุดท้าย (ต่อ)

ขั้นตอนของกิจกรรม	ความหมาย	การวิเคราะห์	การเสนอเพื่อปรับปรุงการประกันคุณภาพ
7			
8	ยางจุ่มสารกันยางติด	-	-
9	ลำเลียงไปยังรางตากยาง โดยสายพาน	-	-
10	ตากยางให้เย็นบนราวตากยาง	-	-
11	ส่งไปเก็บลงบนกะบะวางยาง โดยสายพาน	-	-
12	จัดเก็บลงกะบะวางยางและติดฉลากกำกับ	การจัดเก็บยางในบางครั้งระบุรายละเอียดบนฉลากไม่ชัดเจน ทำให้มีโอกาสใช้ยางผิด	ปรับปรุงฉลากกำกับยางให้ชัดเจนและง่ายต่อการนำไปใช้งานในขั้นตอนต่อไป
13	ส่งไปเก็บยังพื้นที่เก็บยางโดยโฟล์คลิฟท์	-	-
14	จัดเก็บรอการนำไปใช้งานที่แผนกเตรียมชิ้นส่วน	-	-
F			

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนต่าง ๆ ในแต่ละกระบวนการมีจุดที่ควรปรับปรุงเพื่อให้มั่นใจเกี่ยวกับคุณภาพอยู่หลายจุด เพื่อให้ครอบคลุมสาเหตุต่าง ๆ ที่อาจทำให้เกิดปัญหาคุณภาพในกระบวนการผสมยางได้อีก ผู้วิจัยได้นำเทคนิคทางวิศวกรรมคุณภาพตัวหนึ่งมาช่วยในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องในกระบวนการที่มีแนวโน้มว่าจะเกิดขึ้นได้ โดยเทคนิคทางคุณภาพนี้เรียกว่า การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (Process Failure Mode and Effect Analysis , PFMEA) มาทำการวิเคราะห์ โดยเน้นถึงข้อบกพร่องอันเนื่องมาจากความไม่มีประสิทธิภาพของกระบวนการเตรียมวัตถุดิบและกระบวนการผสมยาง ในการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค PFMEA นี้จะทำการวิเคราะห์โดยอ้างอิงขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการในตารางที่ 6.1 ถึง 6.6

6.2 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการ (PFMEA)

ก่อนทำการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผสมยางทั้งกระบวนการ ได้ทำการประเมินความเสี่ยงของแต่ละกระบวนการย่อยในกระบวนการหลัก เพื่อดูว่ากระบวนการใดที่มีความเสี่ยงสูงจะนำกระบวนการนั้นมาทำการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ โดยการวิเคราะห์ในครั้งนี้ได้เชิญผู้มีประสบการณ์จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหน่วยงานละ 1 ท่าน ได้แก่ แผนกผสมยาง (ฝ่ายผลิต) แผนกซ่อมบำรุง (ฝ่ายวิศวกรรม) แผนกควบคุมคุณภาพ (ฝ่ายประกันคุณภาพ) และแผนกโครงการ (ฝ่ายวิศวกรรม) มาทำการวิเคราะห์ร่วมกัน ผลการประเมินความเสี่ยงของกระบวนการเป็นดังตารางที่ 6.7

ตารางที่ 6.7 ผลการประเมินความเสี่ยงของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผสมยาง

ขั้นตอนในกระบวนการ	ความเสี่ยง
1. การเตรียมยางธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์	ปานกลาง
2. การนวดยาง	ปานกลาง
3. การเตรียมสารเคมี	สูง
4. การเตรียมคาร์บอนแบล็ค	สูง
5. การเตรียมน้ำมันที่ใช้ในกระบวนการ	ต่ำ
6. การผสมยางขั้นต้น	สูง
7. การผสมยางขั้นสุดท้าย	สูง

จากผลการประเมินความเสี่ยงของกระบวนการ พบว่าจะต้องนำเอากระบวนการที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ กระบวนการเตรียมสารเคมี กระบวนการเตรียมคาร์บอนแบล็ค กระบวนการผสมยางขั้นต้น และขั้นสุดท้าย รวม 4 กระบวนการมาทำการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ โดยหลักการของ FMEA ดังแสดงในตารางที่ 6.8 , 6.9 , 6.10 และ 6.11 โดยค่าที่ใช้ประเมินของความรุนแรง (Severity , S) ความถี่ในการเกิด (Occurrence , O) และการตรวจจับได้ (Detection , D) จะอ้างอิงจากตารางในภาคผนวก ข

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.8 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการเตรียมสารเคมี

ตารางสำหรับวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PROCESS FMEA)

ชื่อกระบวนการ เตรียมสารเคมี ผู้ส่งมอบ แผนกถังวัตถุดิบ PFMEA Number 112-1

ชื่อผลิตภัณฑ์ BU-CHEM หน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ หน่วยงานผสมยาง วัน เดือน ปี ที่เริ่มทำ FMEA 20 ก.ค. 2541

ผู้รับผิดชอบกระบวนการ หน่วยงานผสมยาง ผู้จัดทำเอกสาร สโรช วัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA 30 ส.ค. 2541

ผู้อนุมัติ วัน เดือน ปี ที่ได้รับการอนุมัติ 20 ก.ค. 2541 หน้าที่ 1 ในจำนวน 3 หน้า

คณะผู้จัดทำ

ฟังก์ชันของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด	O	วิธีการตรวจจับหรือควบคุมข้อบกพร่อง	D	RPN	แนวทางการปฏิบัติการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันสิ้นสุด	ผลการแก้ไข				
											การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
เติมสารเคมีลง	เติมไม่ตรงตาม	ใช้สารเคมีผิด	10	o ฉลากทำหับบนถุง	3	ไม่มีวิธีควบคุม	10	300	ออกแบบฉลากติดสารเคมีใหม่	SB/25ก.ค. 41	Tag	10	3	5	150
ในรถใส่สารเคมี	หมายเลขรถ			สารเคมีไม่ชัดเจน					ให้ชัดเจน		แบบใหม่				
				o ทะเบียนรถสารเคมี	10	ไม่มีวิธีควบคุม	10	1000	ทำทะเบียนทำกับบนรถสารเคมี	SB/30ก.ค. 41	Identification	10	3	5	150
				ใส่สารเคมีไม่ชัดเจน					ให้เห็นแต่ละชัด						
				o ผู้เตรียมสารเคมีไม่	8	ไม่มีการควบคุม	10	800	กำหนดไว้ในคู่มือปฏิบัติงาน	SB/30ก.ค. 41	-WI	10	2	3	60
				ตรวจสอบทะเบียน					โดยใช้บันทึกการใช้สารเคมี						
				เคมีและทะเบียนรถ					ทุกถุงที่เติมลงในรถ						
				ให้ตรงกัน											
ระดับคะแนน			1-10	S=Severity	1-10	O=Occurrence	1-10	D=Detection		RPN=SxOxD					

ตารางที่ 6.8 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตเรซินสารเคมี (ต่อ)

ตารางสำหรับวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PROCESS FMEA)

ชื่อกระบวนการ เตรียมสารเคมี ผู้ส่งมอบ แผนกคลังวัตถุดิบ PFMEA Number 112-1

ชื่อผลิตภัณฑ์ BU-CHEM หน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ หน่วยงานผสมยาง วัน เดือน ปี ที่เริ่มทำ FMEA 20 ก.ค. 2541

ผู้รับผิดชอบกระบวนการ หน่วยงานผสมยาง ผู้จัดทำเอกสาร สโรช วัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA 30 ส.ค. 2541

ผู้อนุมัติ วัน เดือน ปี ที่ได้รับการอนุมัติ 20 ก.ค. 2541 หน้าที่ 2 ในจำนวน 3 หน้า

คณะผู้จัดทำ

ฟังก์ชันของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด	O	วิธีการตรวจจับหรือควบคุมข้อบกพร่อง	D	RPN	แนวทางการปฏิบัติการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันสิ้นสุด	ผลการแก้ไข				
											การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
การเตรียมสาร	น้ำหนักสารเคมี	ยางผสมมี	10	o เครื่องชั่งน้ำหนักไม่มี	5	ไม่มีการควบคุม	10	500	กำหนดตารางการตรวจสอบ	CHT	กำหนด				
เคมีให้ได้น้ำหนัก	ไม่อยู่ในพิกัด	คุณสมบัติ		ความถูกต้องแม่นยำ					เครื่องชั่งและ Calibration	เริ่ม พ.ย.41	ความถี่				
ตามสูตรระบุ	น้ำหนักที่ระบุ	ผิดไปจาก									และวิธีการ				
		มาตรฐาน		o สารเคมีผสมผิด	8	ไม่มีการควบคุม	10	800	กำหนดวิธีปฏิบัติในคู่มือ	SB/30 ก.ค.41	-กำหนดใน	10	5	2	100
									ปฏิบัติงานและตรวจสอบ		WI				
									ความสะอาดทุกกะทำงาน		-Training				
											-และทำความ				
											สะอาดทุกกะ				
ระดับคะแนน			1-10	S=Severity	1-10	O=Occurrence	1-10	D=Detection		RPN=SxOxD					

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.8 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการเตรียมสารเคมี (ต่อ)

ตารางสำหรับวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PROCESS FMEA)

ชื่อกระบวนการ เตรียมสารเคมี ผู้ส่งมอบ แผนกคลังวัตถุดิบ PFMEA Number 112-1

ชื่อผลิตภัณฑ์ BU-CHEM หน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ หน่วยงานผสมยาง วัน เดือน ปี ที่เริ่มทำ FMEA 20 ก.ค. 2541

ผู้รับผิดชอบกระบวนการ หน่วยงานผสมยาง ผู้จัดทำเอกสาร สาโรช วัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA 30 ส.ค. 2541

ผู้อนุมัติ วัน เดือน ปี ที่ได้รับการอนุมัติ 20 ก.ค. 2541 หน้าที่ 3 ในจำนวน 3 หน้า

คณะผู้จัดทำ

ฟังก์ชันของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด	O	วิธีการตรวจจับหรือควบคุมข้อบกพร่อง	D	RPN	แนวทางการปฏิบัติการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันสิ้นสุด	ผลการแก้ไข				
											การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
การจัดเก็บ	สารเคมีไม่ถูกต้อง	ทำให้สารเคมี	10	o ผู้เตรียมไม่ได้ทำการ	5	ไม่มีการควบคุม	10	500	ระบุในคู่มือปฏิบัติงานให้	SB/20 ก.ค.41	WI &	10	2	1	20
สารเคมีในรถ	ตามจำนวนแบชที่	ไม่ผอดีกับ		ตรวจสอบจำนวน					ทำการตรวจเช็คและบันทึก		Training				
พร้อมนำส่ง	เตรียม	จำนวนแบช		แบชก่อนส่ง					ลงในใบนำส่งสารเคมีทุกล็อต						
		ที่ผสมและมี													
		โอกาสทำให้		o มีสารเคมีเหลือจาก	7	ไม่มีการควบคุม	10	700	จัดทำระบบการรับและส่งคืน	RS/30ก.ย. 41	delay				
		สารเคมีขาด		ล็อตการผสมก่อน					สารเคมี เพื่อให้สารเคมีเก่า						
		หรือเกินใน		หน้ารวมอยู่ด้วย					ถูกนำไปใช้ก่อนผสมล						
		ล็อตการผลิต													
		นั้น													
ระดับคะแนน			1-10	S=Severity	1-10	O=Occurrence	1-10	D=Detection		RPN=SxOxD					

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.9 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิตแคโทดแบตเตอรี่

ตารางสำหรับวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PROCESS FMEA)

ชื่อกระบวนการ เตรียมคาร์บอนแบล็ค | ผู้ส่งมอบ แผนกคลังวัตถุดิบ | PFMEA Number 112-2

ชื่อผลิตภัณฑ์ คาร์บอนแบล็คที่ชั่งน้ำหนักแล้ว | หน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ หน่วยงานผสมยาง | วัน เดือน ปี ที่เริ่มทำ FMEA 22 ก.ค. 2541

ผู้รับผิดชอบกระบวนการ หน่วยงานผสมยาง | ผู้จัดทำเอกสาร สาโรช | วัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA 30 ส.ค. 2541

ผู้อนุมัติ _____ | วัน เดือน ปี ที่ได้รับการอนุมัติ 22 ก.ค. 2541 | หน้าที่ 1 ในจำนวน 2 หน้า

คณะผู้จัดทำ _____

ฟังก์ชันของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด	O	วิธีการตรวจจับหรือควบคุมข้อบกพร่อง	D	RPN	แนวทางการปฏิบัติการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันสิ้นสุด	ผลการแก้ไข: การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
เติมคาร์บอน	เติมคาร์บอนแบล็ค	ใช้คาร์บอน	10	o ไม่มีการตรวจเช็ค	5	ไม่มีการควบคุม	10	500	กำหนดในคู่มือปฏิบัติงาน	SB/5 ส.ค.41	-WI	10	3	7	210
แบล็คลงใน	ผิดเบอร์	แบล็คผิดเบอร์		เบอร์คาร์บอนแบล็ค					ให้มีการตรวจเช็คเบอร์		-Training				
ไซโล		ทำให้ยางผสม		ก่อนเติมลงในไซโล					คาร์บอนแบล็คและลงบันทึก		-Traceability				
		ผิดไปจาก							ในแผ่นบันทึกการเติม						
		มาตรฐาน													
				o ไซโลเปิดไว้มากกว่า	4	ไม่มีการควบคุม	10	400	ทำการล็อคไซโลและกำหนด	SB/10ส.ค.41	-ใช้กุญแจล็อค	10	3	4	120
				1 ไซโล					ในคู่มือปฏิบัติงานให้สามารถ		-กำหนด WI				
									เปิดได้ครั้งละ 1 ไซโลเท่านั้น		-Trainning				
				o การจัดเก็บคาร์บอน	3	ไม่มีการควบคุม	10	300	จัดพื้นที่การจัดเก็บที่ชั้น 2	SB/30ก.ค.41	-จัด layout	10	3	3	90
				แบล็คไม่เป็นระเบียบ					ใหม่ ให้แยกเป็นเบอร์ เพื่อ		-ทำป้ายกำหนด				
				วางปะปนกันหลาย					ป้องกันการนำไปใช้ผิด		ตั้งต่				
				เบอร์ในพื้นที่เดียวกัน											
ระดับคะแนน			1-10	S=Severity	1-10	O=Occurrence	1-10	D=Detection		RPN=SxOxD					

ตารางที่ 6.9 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการเตรียมคาร์บอนแบล็ค (ต่อ)

ตารางสำหรับวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PROCESS FMEA)

ชื่อกระบวนการ เตรียมคาร์บอนแบล็ค ผู้ส่งมอบ แผนกคลังวัตถุดิบ PFMEA Number 112-2

ชื่อผลิตภัณฑ์ คาร์บอนแบล็คที่ชั่งน้ำหนักแล้ว หน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ หน่วยงานผสมยาง วัน เดือน ปี ที่เริ่มทำ FMEA 22 ก.ค. 2541

ผู้รับผิดชอบกระบวนการ หน่วยงานผสมยาง ผู้จัดทำเอกสาร สโรช วัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA 30 ส.ค. 2541

ผู้อนุมัติ วัน เดือน ปี ที่ได้รับการอนุมัติ 22 ก.ค. 2541 หน้าที่ 2 ในจำนวน 2 หน้า

คณะผู้จัดทำ

ฟังก์ชันของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด	O	วิธีการตรวจจับหรือควบคุมข้อบกพร่อง	D	RPN	แนวทางการปฏิบัติการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันสิ้นสุด	ผลการแก้ไข				
											การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
การชั่งคาร์บอนแบล็คเพื่อเตรียมผสม	o เลือกคาร์บอนแบล็คผิดเบอร์	ทำให้ยางผสมผิดมาตรฐาน	10	o พนักงานผสมยางเลือกเบอร์คาร์บอนแบล็คผิด	3	ไม่มีการควบคุม	10	300	กำหนดในคู่มือปฏิบัติงานและให้พนักงานลงบันทึกการใช้คาร์บอนแบล็คทุกล็อต	SB 15 ส.ค. 41	-WI -Traceability sheet -Training	10	5	3	150
	o น้ำหนักของคาร์บอนแบล็คไม่ตรงตามพิกัดที่กำหนด	ทำให้ยางผสมผิดมาตรฐาน	6	o เครื่องชั่งไม่มีความถูกต้องแม่นยำตลอดเวลาที่ใช้	3	ไม่มีการควบคุม	10	180	กำหนดการตรวจสอบเป็นประจำและกำหนดตารางการ Calibration	CHT เริ่ม พ.ย.41	-กำหนดความถี่และวิธีการ				
				o PLC ทำงานผิดพลาด	4	ไม่มีการควบคุม	10	240	กำหนดแผนบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอและควบคุมสภาวะแวดล้อมของอุปกรณ์ให้ดี ปราศจากฝุ่น	SK 30 ส.ค. 41	-ปิดล็อคห้องควบคุม -แผนบำรุงรักษายังไม่ชัดเจน	6	4	5	120
ระดับคะแนน			1-10	S=Severity	1-10	O=Occurrence	1-10	D=Detection		RPN=SxOxD					

ตารางที่ 6.10 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผสมยางขั้นต้น

ตารางสำหรับวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PROCESS FMEA)

ชื่อกระบวนการ ผสมยางขั้นต้น ผู้ส่งมอบ แผนกคลังวัตถุดิบ PFMEA Number 112-3

ชื่อผลิตภัณฑ์ MASTERBATCH หน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ หน่วยงานผสมยาง วัน เดือน ปี ที่เริ่มทำ FMEA 23 ก.ค. 2541

ผู้รับผิดชอบกระบวนการ หน่วยงานผสมยาง ผู้จัดทำเอกสาร สโรช วัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA 15 ก.ย. 2541

ผู้อนุมัติ วัน เดือน ปี ที่ได้รับการอนุมัติ 23 ก.ค. 2541 หน้าที่ 1 ในจำนวน 9 หน้า

คณะผู้จัดทำ

ฟังก์ชันของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด	O	วิธีการตรวจจับหรือควบคุมข้อบกพร่อง	D	RPN	แนวทางการปฏิบัติการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันสิ้นสุด	ผลการแก้ไข				
											การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
ชั่งน้ำหนักยาง	น้ำหนักยางไม่อยู่ใน	ทำให้ยางผสม	10	o เครื่องชั่งยางไม่	2	ใช้ PLC ควบคุม	6	120	กำหนดตารางการตรวจสอบ	CHT	-กำหนด				
ธรรมชาติหรือ	พิกัดที่กำหนด	ผิดไปจาก		ถูกต้องแม่นยำ		น้ำหนักและพิกัด			และ Calibration	เริ่ม พ.ย. 41	ความถี่				
ยางสังเคราะห์		มาตรฐาน									และวิธีการ				
				o พนักงานตั้งค่า	1	ไม่มีการควบคุม	10	100	กำหนดวิธีการปฏิบัติ สำหรับ	SB	-WI	10	1	4	40
				น้ำหนักยางผิดไป					เบรคแรกของล็อต และไล่ลง	25 ก.ค. 41	-แผ่นบันทึก				
				จากที่สูตรระบุ					บันทึกคุณภาพไว้ทุกเบรคแรก		การผสมยาง				
									ของล็อต						
ระดับคะแนน			1-10	S=Severity	1-10	O=Occurrence	1-10	D=Detection		RPN=SxOxD					

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.10 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผสมยางขั้นต้น (ต่อ)

ตารางสำหรับวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PROCESS FMEA)

ชื่อกระบวนการ ผสมยางขั้นต้น | ผู้ส่งมอบ แผนกคลังวัตถุดิบ | FFMEA Number 112-3

ชื่อผลิตภัณฑ์ MASTERBATCH | หน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ หน่วยงานผสมยาง | วัน เดือน ปี ที่เริ่มทำ FMEA 23 ก.ค. 2541

ผู้รับผิดชอบกระบวนการ หน่วยงานผสมยาง | ผู้จัดทำเอกสาร สโรช | วัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA 15 ก.ย. 2541

ผู้อนุมัติ | วัน เดือน ปี ที่ได้รับการอนุมัติ 23 ก.ค. 2541 | หน้าที่ 2 ในจำนวน 9 หน้า

คณะผู้จัดทำ

ฟังก์ชันของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด	O	วิธีการตรวจจับหรือควบคุมข้อบกพร่อง	D	RPN	แนวทางการปฏิบัติการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันเสร็จสุด	ผลการแก้ไข				
											การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
ผสมในเครื่องผสมยาง	เวลาที่ใช้ผสมไม่คงที่ ในล็อตการผสมเดียวกัน	คุณภาพเบี่ยงเบนไปจากมาตรฐานที่กำหนด	8	o อุณหภูมิห้องผสม เริ่มต้นไม่เท่าเดิม	10	ไม่มีการควบคุม	10	800	ติดตั้งชุดควบคุมอุณหภูมิห้องผสมให้สามารถควบคุมอุณหภูมิเริ่มต้นหรือระหว่างผสม		NA				
				o ยางติดส่วนใดส่วนหนึ่งของเครื่อง	3	ไม่มีการควบคุม	10	240	o ตัดแผ่นยางให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด o ควบคุมสารเคมีกันยางติดให้สม่ำเสมอ o เปลี่ยนชนิดวัสดุที่ประตูป้อนวัตถุดิบให้ลื่น o ลดระดับสายพานป้อนยางลงห้องผสม		NA				
ระดับคะแนน			1-10	S=Severity	1-10	O=Occurrence	1-10	D=Detection		RPN=SxOxD					

ตารางที่ 6.10 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผสมยางขั้นต้น (ต่อ)

ตารางสำหรับวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PROCESS FMEA)

ชื่อกระบวนการ ผสมยางขั้นต้น | ผู้ส่งมอบ แผนกคลังวัตถุดิบ | PFMEA Number 112-3

ชื่อผลิตภัณฑ์ MASTERBATCH | หน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ หน่วยงานผสมยาง | วัน เดือน ปี ที่เริ่มทำ FMEA 23 ก.ค. 2541

ผู้รับผิดชอบกระบวนการ หน่วยงานผสมยาง | ผู้จัดทำเอกสาร สโรช | วัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA 15 ก.ย. 2541

ผู้อนุมัติ _____ | วัน เดือน ปี ที่ได้รับการอนุมัติ 23 ก.ค. 2541 | หน้าที่ 3 ในจำนวน 8 หน้า

คณะผู้จัดทำ _____

ฟังก์ชันของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด	O	วิธีการตรวจจับหรือควบคุมข้อบกพร่อง	D	RPN	แนวทางการปฏิบัติการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันสิ้นสุด	ผลการแก้ไข: การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
ผสมในเครื่อง			8	o Thermocouple	2	ไม่มีการควบคุม	10	160	o จัดทำวิธีการมาตรฐานในการ	SB	-เรียนชั้น	6	1	5	30
ผสมยาง (ต่อ)				error					เปลี่ยน Thermocouple	30 ก.ค. 41	ตอนมาตรฐาน				
									และแผนบำรุงรักษา						
									o จัดทำตารางการ	CHT					
									Calibration	เริ่ม พ.ย.41					
									o เลือกซื้อ Thermocouple	SK	-เปลี่ยนมา	4	1	6	24
									จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง	15 ส.ค. 41	ซื้อจากต่าง				
									แทนการทำเอง		ประเทศ				
				o น้ำมันไม่ผิดเข้าเครื่อง	4	ไม่มีการควบคุม	10	320	o ติดตั้งระบบตุ่นน้ำมัน		NA				
									เพื่อลดความหนืด						
									o ตรวจเช็คหัวฉีดน้ำมันและ		NA				
									กำหนดแผนการบำรุงรักษา						
ระดับคะแนน			1-10	S=Severity	1-10	O=Occurrence	1-10	D=Detection		RPN=SxOxD					

ตารางที่ 6.10 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผสมยางขั้นต้น (ต่อ)

ตารางสำหรับวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PROCESS FMEA)

ชื่อกระบวนการ ผสมยางขั้นต้น | ผู้ส่งมอบ แผนกคลังวัตถุดิบ | PFMEA Number 112-3

ชื่อผลิตภัณฑ์ MASTERBATCH | หน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ หน่วยงานผสมยาง | วัน เดือน ปี ที่เริ่มทำ FMEA 23 ก.ค. 2541

ผู้รับผิดชอบกระบวนการ หน่วยงานผสมยาง | ผู้จัดทำเอกสาร สาโรช | วัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA 15 ก.ย. 2541

ผู้อนุมัติ _____ | วัน เดือน ปี ที่ได้รับการอนุมัติ 23 ก.ค. 2541 | หน้าที่ 4 ในจำนวน 9 หน้า

คณะผู้จัดทำ _____

ฟังก์ชันของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด	O	วิธีการตรวจจับหรือควบคุมข้อบกพร่อง	D	RPN	แนวทางการปฏิบัติการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันสิ้นสุด	ผลการแก้ไข: การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
ผสมในแคร็อง			8	o คาร์บอนแบล็ค	2	ไม่มีการควบคุม	10	160	o ตรวจสอบระบบวาล์วปล่อย		NA				
ผสมยาง (ต่อ)				ไม่ติดเข้าเครื่อง					คาร์บอนลงห้องผสมและ						
									กำหนดแผนบำรุงรักษา						
				o PLC ล็อค Step	8	ไม่มีการควบคุม	10	640	o ล็อคห้องเก็บอุปกรณ์	SK	-ล็อคห้อง	5	3	8	120
									อิเลคทรอนิคส์ของ PLC	10 ก.ย. 41					
									เพื่อป้องกันมุน		-แผนบำรุง				
									o จัดทำแผนการตรวจเช็ค		รักษาสังไม่				
									การทำงานของ PLC		ชัดเจน				
									o จัดทำแผนการบำรุงรักษา						
ระดับคะแนน			1-10	S=Severity	1-10	O=Occurrence	1-10	D=Detection		RPN=SxOxD					

ตารางที่ 6.10 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผสมยางขั้นต้น (ต่อ)

ตารางสำหรับวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PROCESS FMEA)

ชื่อกระบวนการ ผสมยางขั้นต้น ผู้ส่งมอบ แผนกคลังวัตถุดิบ PFMEA Number 112-3

ชื่อผลิตภัณฑ์ MASTERBATCH หน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ หน่วยงานผสมยาง วัน เดือน ปี ที่เริ่มทำ FMEA 23 ก.ค. 2541

ผู้รับผิดชอบกระบวนการ หน่วยงานผสมยาง ผู้จัดทำเอกสาร สโรช วัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA 15 ก.ย. 2541

ผู้อนุมัติ วัน เดือน ปี ที่ได้รับการอนุมัติ 23 ก.ค. 2541 หน้าที่ 5 ในจำนวน 9 หน้า

คณะผู้จัดทำ

ฟังก์ชันของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด	O	วิธีการตรวจจับหรือควบคุมข้อบกพร่อง	D	RPN	แนวทางการปฏิบัติการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันสิ้นสุด	ผลการแก้ไข				
											การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
วัดเป็นแผ่นที่	รอบเวลาที่มิล 1	คุณภาพของ	8	o อุณหภูมิของมิล	10	ไม่มีการควบคุม	10	800	ติดตั้งระบบควบคุมอุณหภูมิ		NA				
มิล 1	ไม่คงที่	แต่ละแบช		ไม่คงที่					ของมิล						
		ไม่สม่ำเสมอ													
				o ยางติดที่มิล	2	ไม่มีการควบคุม	10	160	o ติดตั้งระบบควบคุม		NA				
									อุณหภูมิของมิล						
									o ติดตั้งชุดควบคุมช่องว่าง		NA				
									ระหว่างมิลหน้าและมิลหลัง						
				o ยางที่ส่งมาจาก Mixer	2	การควบคุมอุณหภูมิ	3	48	ไม่มี						
				มีสภาพไม่ปกติ		การผสม									
				o ยางติดสายพาน	3	ไม่มีการควบคุม	10	240	o กำหนดวิธีตัดยางมาตรฐาน	SB	-WI	8	2	5	80
				ส่งยางไม่ดี 2					ที่มิล 1	30 ส.ค. 41					
									o ติดระบบมีดควบคุมการตัด	SB	-ออกแบบ				
									แผ่นยางให้มีขนาดสม่ำเสมอ	15 ส.ค. 41	และติดตั้ง				
ระดับคะแนน			1-10	S=Severity	1-10	O=Occurrence	1-10	D=Detection		RPN=SxOxD					

ตารางที่ 6.10 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผสมยางขั้นต้น (ต่อ)

ตารางสำหรับวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PROCESS FMEA)

ชื่อกระบวนการ ผสมยางขั้นต้น | ผู้ส่งมอบ แผนกคลังวัตถุดิบ | PFMEA Number 112-3

ชื่อผลิตภัณฑ์ MASTERBATCH | หน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ หน่วยงานผสมยาง | วัน เดือน ปี ที่เริ่มทำ FMEA 23 ก.ค. 2541

ผู้รับผิดชอบกระบวนการ หน่วยงานผสมยาง | ผู้จัดทำเอกสาร สโรช | วัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA 15 ก.ย. 2541

ผู้อนุมัติ _____ | วัน เดือน ปี ที่ได้รับการอนุมัติ 23 ก.ค. 2541 | หน้าที่ 6 ในจำนวน 9 หน้า

คณะผู้จัดทำ _____

ฟังก์ชันของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด	O	วิธีการตรวจจับหรือควบคุมข้อบกพร่อง	D	RPN	แนวทางการปฏิบัติการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันสิ้นสุด	ผลการแก้ไข				
											การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
รีดเป็นแผ่นยาง	รอบเวลาที่มิล 2	คุณภาพของ	8	o อุณหภูมิของมิล	10	ไม่มีการควบคุม	10	800	ติดตั้งระบบควบคุม		NA				
และตัดขนาด	ไม่คงที่	แต่ละแบช		ไม่คงที่					อุณหภูมิของมิล						
ที่มิล 2		ไม่สม่ำเสมอ													
				o ยางติดที่มิล	2	ไม่มีการควบคุม	10	160	o ติดตั้งระบบควบคุม		NA				
									อุณหภูมิของมิล						
									o ติดตั้งชุดควบคุมช่องว่าง		NA				
									ระหว่างมิลหน้าและมิลหลัง						
				o ยางติดที่สายพาน	2	ควบคุมความกว้างของ	4	64	ไม่มี						
				Breakdown ยาง		แผ่นยางที่ Breakdown									
ระดับคะแนน			1-10	S=Severity	1-10	O=Occurrence	1-10		D=Detection		RPN=SxOxD				

ตารางที่ 6.10 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผสมยางขั้นต้น (ต่อ)

ตารางสำหรับวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PROCESS FMEA)

ชื่อกระบวนการ ผสมยางขั้นต้น ผู้ส่งมอบ แผนกคลังวัตถุดิบ PFMEA Number 112-3

ชื่อผลิตภัณฑ์ MASTERBATCH หน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ หน่วยงานผสมยาง วัน เดือน ปี ที่เริ่มทำ FMEA 23 ก.ค. 2541

ผู้รับผิดชอบกระบวนการ หน่วยงานผสมยาง ผู้จัดทำเอกสาร สโรช วัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA 15 ก.ย. 2541

ผู้อนุมัติ วัน เดือน ปี ที่ได้รับการอนุมัติ 23 ก.ค. 2541 หน้าที่ 7 ในจำนวน 9 หน้า

คณะผู้จัดทำ

ฟังก์ชันของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด	O	วิธีการตรวจจับหรือควบคุมข้อบกพร่อง	D	RPN	แนวทางการปฏิบัติการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันสิ้นสุด	ผลการแก้ไข				
											การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
อาบสารกัน	ความเข้มข้น	ทำให้ยางติดกัน	5	o ระบบไหลเวียนของ	10	ไม่มีการควบคุม	10	500	ออกแบบระบบไหลเวียน		NA				
ยางติด	ไม่สม่ำเสมอ	เป็นก้อนใหญ่		สารกันยางติด					ของ Promol solution ใหม่						
	ทั่วทั้งแผ่นยาง			(Promol solution)					เพื่อควบคุมความเข้มข้น						
				ไม่สม่ำเสมอ											
				o Promol ตกตะกอน	10	ไม่มีการควบคุม	10	500	ติดตั้งใบกวนที่ถัง		NA				
				ที่ก้นถัง					เพื่อไม่ให้ตกตะกอน						
ระดับคะแนน			1-10	S=Severity	1-10	O=Occurrence	1-10	D=Detection		RPN=SxOxD					

ตารางที่ 6.10 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผสมยางขั้นต้น (ต่อ)

ตารางสำหรับวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PROCESS FMEA)

ชื่อกระบวนการ ผสมยางขั้นต้น | ผู้ส่งมอบ แผนกคลังวัตถุดิบ | PFMEA Number 112-3

ชื่อผลิตภัณฑ์ MASTERBATCH | หน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ หน่วยงานผสมยาง | วัน เดือน ปี ที่เริ่มทำ FMEA 23 ก.ค. 2541

ผู้รับผิดชอบกระบวนการ หน่วยงานผสมยาง | ผู้จัดทำเอกสาร สาโรช | วัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA 15 ก.ย. 2541

ผู้อนุมัติ _____ | วัน เดือน ปี ที่ได้รับการอนุมัติ 23 ก.ค. 2541 | หน้าที่ 8 ในจำนวน 9 หน้า

คณะผู้จัดทำ _____

ฟังก์ชันของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด	O	วิธีการตรวจจับหรือควบคุมข้อบกพร่อง	D	RPN	แนวทางการปฏิบัติการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันสิ้นสุด	ผลการแก้ไข: การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
ตกใส่ยัน	อุณหภูมิสูงเกิน	ทำให้ยางสุก	10	o ความเร็วของชุดรางตายางเร็วเกินไป	4	ควบคุมที่วอบเวลาของเครื่องผสมยาง	2	80	ไม่มี						
บนรางตกยาง	มาตรฐาน	ก่อนนำไปใช้													
		ในกระบวนการ													
		ถัดไป		o พลังงานแร่งความเร็วของสายพาน เพื่อเก็บยางได้เร็ว	2	ควบคุมความเร็วของสายพาน	3	60	ไม่มี						
ระดับคะแนน			1-10	S=Severity	1-10	O=Occurrence	1-10	D=Detection		RPN=SxOxD					

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.10 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผสมยางขั้นต้น (ต่อ)

ตารางสำหรับวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PROCESS FMEA)

ชื่อกระบวนการ ผสมยางขั้นต้น ผู้ส่งมอบ แผนกคลังวัตถุดิบ PFMEA Number 112-3

ชื่อผลิตภัณฑ์ MASTERBATCH หน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ หน่วยงานผสมยาง วัน เดือน ปี ที่เริ่มทำ FMEA 23 ก.ค. 2541

ผู้รับผิดชอบกระบวนการ หน่วยงานผสมยาง ผู้จัดทำเอกสาร สาโรช วัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA 15 ก.ย. 2541

ผู้อนุมัติ วัน เดือน ปี ที่ได้รับการอนุมัติ 23 ก.ค. 2541 หน้าที่ 9 ในจำนวน 9 หน้า

คณะผู้จัดทำ

ฟังก์ชันของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด	O	วิธีการตรวจจับหรือควบคุมข้อบกพร่อง	D	RPN	แนวทางการปฏิบัติการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันสิ้นสุด	ผลการแก้ไข				
											การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
จัดเก็บในกะบะ พร้อมติดฉลากกำกับ	o จำนวนแบชไม่ตรง กันกับฉลากกำกับ	ทำให้ใช้ยาง ผิดแบช	8	พนักงานเก็บยาง ไม่รู้เลขแบชหรือ	7	ไม่มีการควบคุม	10	560	พนักงานเกรดยางจะเป็นผู้ติด แผ่นยางติดไว้ด้านข้างและ	SB 15 ส.ค. 41	-กำหนด วิธีการ	8	3	2	48
กำกับ				เลขแบชหาย					เขียนเลขแบชทุกแบช		-สอนพนัก งาน				
	o ฉลากกำกับยาง ไม่ตรงกันกับ ยางผสมในกะบะ	ทำให้ใช้ยาง ผิด	10	พนักงานเก็บยางไม่ ตรวจสอบชื่อยางผสม ให้ตรงกันกับชื่อบน แผ่นยาง	3	มีการระบุชื่อยางผสมบน แผ่นยาง พร้อมวันที่ / เดือน ที่ทำการผลิต	1	30	ไม่มี						
ระดับคะแนน			1-10	S=Severity	1-10	O=Occurence	1-10	D=Detection		RPN=SxOxD					

ตารางที่ 6.11 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผสมยางขั้นสุดท้าย

ตารางสำหรับวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PROCESS FMEA)

ชื่อกระบวนการ ผสมยางขั้นสุดท้าย | ผู้ส่งมอบ แผนกคลังวัตถุดิบ | PFMEA Number 112-4

ชื่อผลิตภัณฑ์ FINAL COMPOUND | หน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ หน่วยงานเตรียมชิ้นส่วน | วัน เดือน ปี ที่เริ่มทำ FMEA 23 ก.ค. 2541

ผู้รับผิดชอบกระบวนการ หน่วยงานผสมยาง | ผู้จัดทำเอกสาร สโรช | วัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA 15 ก.ย. 2541

ผู้อนุมัติ _____ | วัน เดือน ปี ที่ได้รับการอนุมัติ 23 ก.ค. 2541 | หน้าที่ 1 ในจำนวน 8 หน้า

คณะผู้จัดทำ _____

ฟังก์ชันของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด	O	วิธีการตรวจจับหรือควบคุมข้อบกพร่อง	D	RPN	แนวทางการปฏิบัติการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันสิ้นสุด	ผลการแก้ไข: การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
ชั่งน้ำหนักยาง	น้ำหนักยางไม่อยู่ใน	ทำให้ยางผสม	10	o เครื่องชั่งยางไม่	2	ใช้ PLC ควบคุม	6	120	กำหนดตารางการตรวจสอบ	CHT	-กำหนด				
มาสเตอร์แบช	พิกัดที่กำหนด	ผิดไปจาก		ถูกต้องแม่นยำ		น้ำหนักและพิกัด			และ Calibration	เริ่ม พ.ย. 41	ความถี่				
		มาตรฐาน									และวิธีการ				
				o พนักงานตั้งค่า	1	ไม่มีการควบคุม	10	100	กำหนดวิธีการปฏิบัติ สำหรับ	SB	-WI	10	1	4	40
				น้ำหนักยางผิดไป					แบชนรกของล็อต และให้ลง	25 ก.ค. 41	-แผ่นบันทึก				
				จากที่ผู้ตระบุ					บันทึกคุณภาพไว้ทุกแบชนรก		การผสมยาง				
									ของล็อต						
ระดับคะแนน			1-10	S=Severity	1-10	O=Occurrence	1-10	D=Detection		RPN=SxOxD					

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.11 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผสมยางขั้นสุดท้าย (ต่อ)

ตารางสำหรับวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PROCESS FMEA)

ชื่อกระบวนการ ผสมยางขั้นสุดท้าย | ผู้ส่งมอบ แผนกคลังวัตถุดิบ | PFMEA Number 112-4

ชื่อผลิตภัณฑ์ FINAL COMPOUND | หน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ หน่วยงานเตรียมชิ้นส่วน | วัน เดือน ปี ที่เริ่มทำ FMEA 23 ก.ค. 2541

ผู้รับผิดชอบกระบวนการ หน่วยงานผสมยาง | ผู้จัดทำเอกสาร สโรช | วัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA 15 ก.ย. 2541

ผู้อนุมัติ _____ | วัน เดือน ปี ที่ได้รับการอนุมัติ 23 ก.ค. 2541 | หน้าที่ 2 ในจำนวน 8 หน้า

คณะผู้จัดทำ _____

ฟังก์ชันของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด	O	วิธีการตรวจจับหรือควบคุมข้อบกพร่อง	D	RPN	แนวทางการปฏิบัติการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันสิ้นสุด	ผลการแก้ไข				
											การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
ผสมในเครื่องผสมยาง	เวลาที่ใช้ผสมไม่คงที่ ในล็อตการผสมเดียวกัน	คุณภาพเปลี่ยนแปลงไปจากมาตรฐานที่กำหนด	8	o อุณหภูมิห้องผสมเริ่มต้นไม่เท่ากัน	10	ไม่มีการควบคุม	10	800	ติดตั้งชุดควบคุมอุณหภูมิห้องผสมให้สามารถควบคุมอุณหภูมิเริ่มต้นหรือระหว่างผสม		NA				
				o ยางติดส่วนใดส่วนหนึ่งของเครื่อง	3	ไม่มีการควบคุม	10	240	o ตัดแผ่นยางให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด o ควบคุมสารเคมีกันยางติดให้สม่ำเสมอ o เปลี่ยนชนิดวัสดุที่ประทุป้อนวัตถุดิบให้ลื่น o ลดระดับสายพานป้อนยางลงห้องผสม		NA				
ระดับคะแนน			1-10	S=Severity	1-10	O=Occurrence	1-10	D=Detection		RPN=SxOxD					

ตารางที่ 6.11 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผสมยางขั้นสุดท้าย (ต่อ)

ตารางสำหรับวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PROCESS FMEA)

ชื่อกระบวนการ ผสมยางขั้นสุดท้าย | ผู้ส่งมอบ แผนกคลังวัตถุดิบ | PFMEA Number 112-4

ชื่อผลิตภัณฑ์ FINAL COMPOUND | หน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ หน่วยงานเตรียมชิ้นส่วน | วัน เดือน ปี ที่เริ่มทำ FMEA 23 ก.ค. 2541

ผู้รับผิดชอบกระบวนการ หน่วยงานผสมยาง | ผู้จัดทำเอกสาร สาโรช | วัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA 15 ก.ย. 2541

ผู้อนุมัติ _____ | วัน เดือน ปี ที่ได้รับการอนุมัติ 23 ก.ค. 2541 | หน้าที่ 3 ในจำนวน 8 หน้า

คณะผู้จัดทำ _____

ฟังก์ชันของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด	O	วิธีการตรวจจับหรือควบคุมข้อบกพร่อง	D	RPN	แนวทางการปฏิบัติการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันสิ้นสุด	ผลการแก้ไข				
											การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
ผสมในเครื่อง				o Thermocouple	2	ไม่มีการควบคุม	10	160	o จัดทำวิธีการมาตรฐานในการ	SB	-เรียนชั้น	6	1	5	30
ผสมยาง (ต่อ)				error					เปลี่ยน Thermocouple	30 ก.ค. 41	ตอนมาตรฐาน				
									และแผนบำรุงรักษา						
									o จัดทำตารางการ	CHT					
									Calibration	เริ่ม พ.ย.41					
									o เลือกซื้อ Thermocouple	SK	-เปลี่ยนมา	4	1	6	24
									จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง	15 ส.ค. 41	ซื้อจากต่าง				
									แทนการทำเอง		ประเทศ				
				o PLC ลัด Step	8	ไม่มีการควบคุม	10	640	o ล็อคห้องเก็บอุปกรณ์	SK	-ล็อคห้อง	5	3	8	120
									อิเลคทรอนิคส์ของ PLC	10 ก.ย. 41					
									เพื่อป้องกันฝุ่น		-แผนบำรุง				
									o จัดทำแผนการตรวจเช็ค		รักษายังไม่				
									การทำงานของ PLC		ชัดเจน				
									o จัดทำแผนการบำรุงรักษา						
ระดับคะแนน			1-10	S=Severity	1-10	O=Occurrence	1-10	D=Detection		RPN=SxOxD					

ตารางที่ 6.11 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผสมยางขั้นสุดท้าย (ต่อ)

ตารางสำหรับวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PROCESS FMEA)

ชื่อกระบวนการ ผสมยางขั้นสุดท้าย | ผู้ส่งมอบ แผนกคลังวัตถุดิบ | PFMEA Number 112-4

ชื่อผลิตภัณฑ์ FINAL COMPOUND | หน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ หน่วยงานเตรียมชิ้นส่วน | วัน เดือน ปี ที่เริ่มทำ FMEA 23 ก.ค. 2541

ผู้รับผิดชอบกระบวนการ หน่วยงานผสมยาง | ผู้จัดทำเอกสาร สาโรช | วัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA 15 ก.ย. 2541

ผู้อนุมัติ _____ | วัน เดือน ปี ที่ได้รับการอนุมัติ 23 ก.ค. 2541 | หน้าที่ 4 ในจำนวน 8 หน้า

คณะผู้จัดทำ _____

ฟังก์ชันของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด	O	วิธีการตรวจจับหรือควบคุมข้อบกพร่อง	D	RPN	แนวทางการปฏิบัติการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันสิ้นสุด	ผลการแก้ไข				
											การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
รีดเป็นแผ่นที่	รอบเวลาที่มิล 1	คุณภาพของ	8	o อุณหภูมิของมิล	10	ไม่มีการควบคุม	10	800	ติดตั้งระบบควบคุมอุณหภูมิ		NA				
มิล 1	ไม่คงที่	แต่ละแบช		ไม่คงที่					ของมิล						
		ไม่สม่ำเสมอ													
				o ยางติดที่มิล	2	ไม่มีการควบคุม	10	160	o ติดตั้งระบบควบคุม		NA				
									อุณหภูมิของมิล						
									o ติดตั้งชุดควบคุมช่องว่าง		NA				
									ระหว่างมิลหน้าและมิลหลัง						
				o ยางที่ส่งมาจาก Mixer	2	การควบคุมอุณหภูมิ	3	48	ไม่มี						
				มีสภาพไม่ปกติ		การผสม									
				o ยางติดสายพาน	3	ไม่มีการควบคุม	10	240	o กำหนดวิธีตัดยางมาตรฐาน	SB	-WI	8	2	5	80
				ส่งยางไปมิล 2					ที่มิล 1	30 ส.ค. 41					
									o ติดระบบมีดควบคุมการตัด	SB	-ออกแบบ				
									แผ่นยางให้มีขนาดสม่ำเสมอ	15 ส.ค. 41	และติดตั้ง				
		ระดับคะแนน	1-10	S=Severity	1-10	O=Occurrence	1-10	D=Detection		RPN=SxOxD					

ตารางที่ 6.11 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผสมยางขั้นสุดท้าย (ต่อ)

ตารางสำหรับวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PROCESS FMEA)

ชื่อกระบวนการ ผสมยางขั้นสุดท้าย | ผู้ส่งมอบ แผนกคลังวัตถุดิบ | PFMEA Number 112-4

ชื่อผลิตภัณฑ์ FINAL COMPOUND | หน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ หน่วยงานเตรียมชิ้นส่วน | วัน เดือน ปี ที่เริ่มทำ FMEA 23 ก.ค. 2541

ผู้รับผิดชอบกระบวนการ หน่วยงานผสมยาง | ผู้จัดทำเอกสาร สโรช | วัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA 15 ก.ย. 2541

ผู้อนุมัติ _____ | วัน เดือน ปี ที่ได้รับการอนุมัติ 23 ก.ค. 2541 | หน้าที่ 5 ในจำนวน 8 หน้า

คณะผู้จัดทำ _____

ฟังก์ชันของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด	O	วิธีการตรวจจับหรือควบคุมข้อบกพร่อง	D	RPN	แนวทางการปฏิบัติการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันสิ้นสุด	ผลการแก้ไข				
											การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
รีดเป็นแผ่นยาง	รอบเวลาที่มิล 2	คุณภาพของ	8	o อุณหภูมิของมิล	10	ไม่มีการควบคุม	10	800	ติดตั้งระบบควบคุม		NA				
และตัดขนาด	ไม่คงที่	แต่ละแบช		ไม่คงที่					อุณหภูมิของมิล						
ที่มิล 2		ไม่สม่ำเสมอ													
				o ยางติดที่มิล	2	ไม่มีการควบคุม	10	160	o ติดตั้งระบบควบคุม		NA				
									อุณหภูมิของมิล						
									o ติดตั้งชุดควบคุมช่องว่าง		NA				
									ระหว่างมิลหน้าและมิลหลัง						
				o ยางติดที่สายพาน	2	ควบคุมความกว้างของ	4	64	ไม่มี						
				Breakdown ยาง		แผ่นยางที่ Breakdown									
ระดับคะแนน			1-10	S=Severity	1-10	O=Occurrence	1-10		D=Detection		RPN=SxOxD				

ตารางที่ 6.11 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผสมยางขั้นสุดท้าย (ต่อ)

ตารางสำหรับวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PROCESS FMEA)

ชื่อกระบวนการ ผสมยางขั้นสุดท้าย ผู้ส่งมอบ แผนกคลังวัตถุดิบ PFMEA Number 112-4

ชื่อผลิตภัณฑ์ FINAL COMPOUND หน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ หน่วยงานเตรียมชิ้นส่วน วัน เดือน ปี ที่เริ่มทำ FMEA 23 ก.ค. 2541

ผู้รับผิดชอบกระบวนการ หน่วยงานผสมยาง ผู้จัดทำเอกสาร สโรช วัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA 15 ก.ย. 2541

ผู้อนุมัติ วัน เดือน ปี ที่ได้รับการอนุมัติ 23 ก.ค. 2541 หน้าที่ 6 ในจำนวน 8 หน้า

คณะผู้จัดทำ

ฟังก์ชันของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด	O	วิธีการตรวจจับหรือควบคุมข้อบกพร่อง	D	RPN	แนวทางการปฏิบัติการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันสิ้นสุด	ผลการแก้ไข				
											การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
อบสารกัน	ความเข้มข้น	ทำให้ยางติดกัน	5	o ระบบไหลเวียนของ	10	ไม่มีการควบคุม	10	500	ออกแบบระบบไหลเวียน		NA				
ยางติด	ไม่สม่ำเสมอ	เป็นผืนใหญ่		สารกันยางติด					ของ Promol solution ใหม่						
	ทั่วทั้งแผ่นยาง			(Promol solution)					เพื่อควบคุมความเข้มข้น						
				ไม่สม่ำเสมอ											
				o Promol ตกตะกอน	10	ไม่มีการควบคุม	10	500	ติดตั้งใบกวนที่ถัง		NA				
				ที่ก้นถัง					เพื่อไม่ให้ตกตะกอน						
		ระดับคะแนน	1-10	S=Severity	1-10	O=Occurrence	1-10	D=Detection		RPN=SxOxD					

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.11 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผสมยางขั้นสุดท้าย (ต่อ)

ตารางสำหรับวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PROCESS FMEA)

ชื่อกระบวนการ ผสมยางขั้นสุดท้าย ผู้ส่งมอบ แผนกคลังวัตถุดิบ PFMEA Number 112-4

ชื่อผลิตภัณฑ์ FINAL COMPOUND หน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ หน่วยงานเตรียมชิ้นส่วน วัน เดือน ปี ที่เริ่มทำ FMEA 23 ก.ค. 2541

ผู้รับผิดชอบกระบวนการ หน่วยงานผสมยาง ผู้จัดทำเอกสาร สโรช วัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA 15 ก.ย. 2541

ผู้อนุมัติ วัน เดือน ปี ที่ได้รับการอนุมัติ 23 ก.ค. 2541 หน้าที่ 7 ในจำนวน 8 หน้า

คณะผู้จัดทำ

ฟังก์ชันของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด	O	วิธีการตรวจจับหรือควบคุมข้อบกพร่อง	D	RPN	แนวทางการปฏิบัติการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันสิ้นสุด	ผลการแก้ไข				
											การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
ตกให้ยืน	อุณหภูมิสูงเกิน	ทำให้ยางสุก	10	o ความเร็วของชุดราว	4	ควบคุมที่รอบเวลาของ	2	80	ไม่มี						
บนราวตากยาง	มาตรฐาน	ก่อนนำไปใช้		ตากยางเร็วเกินไป		เครื่องผสมยาง									
		ในกระบวนการ													
		ถัดไป		o พนักงานแร่งความเร็ว	2	ควบคุมความเร็วของ	3	60	ไม่มี						
				ของสายพาน เพื่อ		สายพาน									
				เก็บยางได้เร็ว											
ระดับคะแนน			1-10	S=Severity	1-10	O=Occurrence	1-10	D=Detection		RPN=SxOxD					

ตารางที่ 6.11 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผสมยางขั้นสุดท้าย (ต่อ)

ตารางสำหรับวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการ (PROCESS FMEA)

ชื่อกระบวนการ ผสมยางขั้นสุดท้าย | ผู้ส่งมอบ แผนกคลังวัตถุดิบ | PFMEA Number 112-4

ชื่อผลิตภัณฑ์ FINAL COMPOUND | หน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ หน่วยงานเตรียมชิ้นส่วน | วัน เดือน ปี ที่เริ่มทำ FMEA 23 ก.ค. 2541

ผู้รับผิดชอบกระบวนการ หน่วยงานผสมยาง | ผู้จัดทำเอกสาร สกาวรัช | วัน เดือน ปี ที่ทบทวน FMEA 15 ก.ย. 2541

ผู้อนุมัติ | วัน เดือน ปี ที่ได้รับการอนุมัติ 23 ก.ค. 2541 | หน้าที่ 8 ในจำนวน 8 หน้า

คณะผู้จัดทำ

ฟังก์ชันของกระบวนการ	แนวโน้มของข้อบกพร่อง	ผลจากข้อบกพร่อง	S	สาเหตุของข้อบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด	O	วิธีการตรวจจับหรือควบคุมข้อบกพร่อง	D	RPN	แนวทางการปฏิบัติการแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ/วันสิ้นสุด	ผลการแก้ไข: การปฏิบัติการแก้ไข	S	O	D	RPN
จัดเก็บในกะบะ	o จำนวนแบชไม่ตรง	ทำให้ใช้ยาง	8	พนักงานเก็บยาง	7	ไม่มีการควบคุม	10	560	พนักงานกรีดยางจะเป็นผู้ติด	SB	-กำหนด	8	3	2	48
พร้อมติดฉลาก	กันกับฉลากกำกับ	ผิดแบช		ไม่รู้เลขแบชหรือ					แผ่นยางติดไว้ด้านข้างและ	15 ส.ค. 41	วิธีการ				
กำกับ				เลขแบชหาย					เขียนเลขแบชทุกแบช		-สอนพนัก				
											งาน				
	o ฉลากกำกับยาง	ทำให้ใช้ยาง	10	พนักงานเก็บยางไม่	3	มีการระบุชื่อยางผสมบน	1	30	ไม่มี						
	ไม่ตรงกันกับ	ผิด		ตรวจสอบชื่อยางผสม		แผ่นยาง พร้อมวันที่ /									
	ยางผสมในกะบะ			ให้ตรงกันกับชื่อบน		เดือน ที่ทำการผลิต									
				แผ่นยาง											
ระดับคะแนน			1-10	S=Severity	1-10	O=Occurrence	1-10	D=Detection		RPN=SxOxD					

การปฏิบัติการแก้ไขสำหรับข้อบกพร่องที่วิเคราะห์ได้จากการวิเคราะห์กระบวนการ และการวิเคราะห์ข้อบกพร่องที่อาจจะเกิดในกระบวนการด้วยเทคนิค FMEA พบว่ามีข้อบกพร่องหลายจุดที่ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เกิดความมั่นใจในคุณภาพของกระบวนการผสมยาง ข้อบกพร่องที่เลือกมาแก้ไขจะพิจารณาจากระยะเวลาที่เหมาะสมกับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ทรัพยากรที่ใช้ เช่น เงินลงทุน ดัดแปลงเครื่องมือเครื่องใช้ ผู้ที่มีอำนาจหน้าที่รับผิดชอบ เป็นสำคัญ โดยสามารถสรุปเป็นหัวข้อที่นำมาแก้ไขปรับปรุงได้ในเบื้องต้น มีดังนี้

1. การเปลี่ยนฉลากกำกับสารเคมีใหม่ให้ชัดเจนและมีความคงทน ไม่สูญหายหรือขาดง่าย ดังรูปที่ ค.1
2. การทำรหัสกำกับบนรถสารเคมีให้ชัดเจน เพื่อป้องกันการหยิบสารเคมีไปใช้ผิด ดังรูปที่ ค.2
3. การกำหนดตารางการตรวจสอบเครื่องชั่ง เครื่องมือวัดที่สำคัญ ดังตารางที่ ง.1
4. แบบฟอร์มการนำส่งสารเคมี และการตรวจรับการใช้ ดังตารางที่ ง.2
5. การสร้างระบบล็อคคาร์บอนแบล็คไซโล เพื่อป้องกันการเติมคาร์บอนแบล็คผิดเบอร์ ดังรูปที่ ค.3
6. การจัดพื้นที่เก็บคาร์บอนแบล็ค ดังรูปที่ ค.4
7. แบบฟอร์มบันทึกการเติมคาร์บอนแบล็ค ดังตารางที่ ง.3
8. แบบฟอร์มการตรวจสอบการผสมยาง ดังตารางที่ ง.4
9. ขั้นตอนและกระบวนการเปลี่ยนเทอร์โมคัปเปิล ดังรูปที่ ค.5
10. การออกแบบมีดที่มิล เพื่อควบคุมความกว้างของแผ่นยางและการควบคุมเวลาของยางบนมิลให้สม่ำเสมอ ดังรูปที่ ค.6
11. การระบุหมายเลขแบชไว้ที่ด้านข้างของแผ่นยาง ดังรูปที่ ค.7

สำหรับการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องอื่น ๆ และข้อบกพร่องที่อาจจะเกิดจากการวิเคราะห์ใน FMEA ที่ยังไม่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไข เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านเวลาและเงินลงทุนที่ต้องอนุมัติ ได้แก่ การติดตั้งชุดควบคุมอุณหภูมิของห้องผสมให้สามารถควบคุมอุณหภูมิเริ่มต้นหรือระหว่างผสม ซึ่งต้องใช้เงินลงทุนอย่างน้อย 5 ล้านบาท การเปลี่ยนวัสดุที่ประตูเครื่องผสมยางให้ลื่นเพื่อป้อนวัตถุดิบได้ง่าย จะใช้เงินลงทุน 50,000 บาท การลดระดับสายพานป้อนยางที่เครื่องผสมยาง ใช้เวลาดำเนินการอย่างน้อย 10 ชม. ซึ่งต้องหยุดการผลิต การติดตั้งระบบอุ่นน้ำมันเพื่อลดความหนืด จะใช้เงินลงทุนอย่างน้อย 100,000 บาท เป็นต้น

6.3 การเสนอเพื่อปรับปรุงการใช้หลักสถิติในการควบคุมคุณภาพ

จากการศึกษาการควบคุมคุณภาพในบทที่ 5 ในหัวข้อที่ 5.3 เรื่องการนำหลักสถิติมาใช้ในการควบคุมและประเมินผลด้านคุณภาพ จะพบว่า โรงงานตัวอย่างยังไม่มีการนำหลักสถิติเข้ามาใช้ในการช่วยควบคุม วิเคราะห์ หรือปรับปรุงคุณภาพอย่างจริงจัง คุณลักษณะทางคุณภาพของยางผสมที่ทำการตรวจสอบสำหรับการผลิตประจำวัน ได้แก่ การตรวจสอบค่าความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) ค่าความนิ่มแข็งของยางหรือค่าความหนืด (Mooney Viscosity) และอัตราการสุกตัว (Cure Rate) ซึ่งทั้ง 3 คุณลักษณะดังกล่าว มีเพียงค่าความนิ่มแข็งของยางที่สามารถนำหลักสถิติเข้ามาประยุกต์ใช้ได้ เนื่องจากค่าความนิ่มแข็งค่อนข้างแปรปรวนได้ง่ายหากการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผสมไม่ดีพอ ค่าความนิ่มแข็งนี้เหมาะสมกับการใช้เป็นค่าที่นำมาคำนวณดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการผลิตยางผสม ว่ากระบวนการผสมมีความผันแปรมากน้อยเพียงใด

โรงงานตัวอย่างมีการทำกราฟควบคุมค่าความนิ่มแข็งของยาง แต่กราฟควบคุมที่กล่าวถึงนี้ ไม่ใช่กราฟควบคุมกระบวนการตามหลักการของกราฟควบคุม (Control Chart) ในหลักวิชาการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ (Statistical Quality Control) แต่เป็นกราฟควบคุมที่แสดงเพียงว่าค่าเฉลี่ยของค่าความนิ่มแข็งในล็อตการผลิตนั้น ๆ อยู่ในพิกัดความเผื่อที่กำหนด (Specification Limit) หรือไม่เพียงเท่านั้น ไม่ได้เป็นกราฟที่ใช้เป็นเครื่องมือในการควบคุมกระบวนการหรือปรับปรุงกระบวนการแต่อย่างใด ดังกราฟในรูปที่ 5.2 บทที่ 5 และกราฟในภาคผนวก ง. ซึ่งเป็นกราฟตัวอย่างของค่าความนิ่มแข็งของยาง หรือที่เรียกว่า Mooney Viscosity ของสูตรยาง SD458x01 ซึ่งในกราฟจะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นตารางแสดงค่าเฉลี่ยที่ได้จากการนำค่าสูงสุดบวกกับค่าต่ำสุดแล้วหารสอง เพื่อเป็นค่าเฉลี่ย (Average) และค่าพิสัย (Range) จากนั้นนำค่าที่ได้ไปพล็อตลงในกราฟ $\overline{X}$ และ R ในส่วนที่สอง โดยกราฟ $\overline{X}$ จะมีค่าพิกัดความเผื่อที่กำหนดหรือ Specification Limit เป็นเส้นควบคุม ซึ่งไม่ใช่เส้นที่ได้จากการคำนวณทางสถิติ ดังนั้นประโยชน์จากกราฟนี้จะมีเพียงข้อเดียวคือ ใช้เป็นกราฟแสดงว่าสูตรการผสมนั้น ๆ ในแต่ละล็อตให้ค่าเฉลี่ยของค่าความนิ่มแข็งอยู่ในพิกัดที่เป็นค่าเผื่อหรือไม่ หรือมีของเสียเกิดขึ้นหรือไม่เท่านั้น แต่ไม่สามารถบอกได้ถึงแนวโน้มของกระบวนการว่าอยู่ในสภาวะควบคุมหรือไม่

ในส่วนของค่าความถ่วงจำเพาะและอัตราการสุกตัวนั้น เป็นลักษณะทางคุณภาพที่ยังไม่มีการนำหลักสถิติเข้ามาประยุกต์ใช้ และผู้วิจัยเห็นว่าลักษณะทางคุณภาพ 2 ลักษณะนี้ไม่จำเป็นต้องใช้หลักสถิติ เนื่องจากค่าความถ่วงจำเพาะเป็นค่าที่ใช้ตรวจสอบความถูกต้องของสัดส่วนองค์ประกอบในยางผสมแต่ละสูตรเท่านั้น ว่าผสมออกมาแล้วมีองค์ประกอบครบถ้วนหรือไม่ หากมีองค์ประกอบไม่ครบถ้วน ค่าที่ได้จะออกนอกพิกัดควบคุมที่กำหนด ซึ่งจะต้องทำการตรวจสอบทางเคมีต่อไปเพื่อค้นหาว่ามีองค์ประกอบใดขาดหายไป และค่าอัตราการสุกตัวนั้นเป็นค่าที่บ่งบอกว่ายางผสมแบชนั้น ๆ มีองค์ประกอบทางเคมีครบถ้วนและให้อัตราการสุกตัวที่เป็นปกติเหมือนเดิมหรือไม่ (ดูกราฟรูปที่ 5.1 ในบทที่ 5) หากอัตราการสุกตัวเป็น

ปกติ เส้นกราฟที่ได้จะตกอยู่ในกลุ่มของผลการตรวจสอบที่เคยผลิต ดังนั้น การสร้างเส้นควบคุมที่เป็นเส้นกราฟลักษณะเดียวกันของแต่ละสูตร และนำมาเป็นแผ่นต้นแบบสำหรับเปรียบเทียบเมื่อมีการตรวจสอบยางสูตรเดียวกัน ก็จะช่วยให้ตัดสินใจได้ว่าเป็นยางดีหรือยางเสียได้

กล่าวโดยสรุปในเรื่องการนำหลักสถิติมาประยุกต์ใช้ ผู้วิจัยขอเสนอให้มีการทำการศึกษาความสามารถของกระบวนการ (Process Capability Study) ของการผสม โดยใช้คุณลักษณะทางคุณภาพของยางผสมที่เป็นค่าความหนืดแข็ง (Mooney Viscosity) มาเป็นข้อมูลในการคำนวณ โดยทำการเก็บตัวอย่างอย่างน้อย 40 ถึง 50 ตัวอย่างของแต่ละสูตรการผสม ซึ่งมีอยู่ประมาณ 30 สูตรสำหรับโรงงานตัวอย่าง แล้วทำฮิสโตแกรม จากนั้นวิเคราะห์ดูว่ากระบวนการผลิตของเสียที่ออกนอกพิกัดความเผื่อหรือไม่ และค่าความสามารถของกระบวนการผลิต (Cp) มีค่ามากกว่า 1.0 หรือไม่ หากน้อยกว่าก็ควรปรับปรุงกระบวนการเสียก่อนการจัดตั้งแผนภูมิควบคุม นอกจากนี้ยังพบอีกว่าการสุ่มตัวอย่างนำมาตรวจสอบนั้นเป็นการสุ่มตัวอย่างที่กระทำห่างกัน เช่นการผสมล็อตหนึ่งทำการผสม 20 แบช จะทำการสุ่มตัวอย่างเฉพาะแบช 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 10 และ 20 หากทำการผสม 40 แบชต่อล็อต ก็จะสุ่มแบชที่ 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 10 , 20 , 30 และ 40 ซึ่งหากเป็นการผลิตที่ล็อตการผลิตไม่แน่นอน ควรใช้แผนภูมิควบคุมที่ใช้ตัวเลขค่าวัดโดด ๆ หรือที่เรียกว่า แผนภูมิควบคุมค่า X (X Chart) จะเหมาะสมกว่า และในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ไม่ได้ทำการจัดตั้งการควบคุมกระบวนการด้วยสถิติหรือ Statistical Process Control (SPC) เนื่องจากยังพบยางเสียที่มีคุณสมบัติผิดไปจากขอบเขตพิกัดที่กำหนด (Specification) อยู่บ่อย ๆ ซึ่งพิจารณาแล้วเห็นว่าควรปรับปรุงกระบวนการผสมและวิธีการผลิตเสียก่อน เพื่อให้กระบวนการอยู่ในสภาวะควบคุมได้ จึงค่อยพิจารณานำการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติมาใช้

6.4 การเสนอเพื่อจัดตั้งระบบการวัดและสอบเทียบ

การปรับปรุงกระบวนการให้มีความเที่ยงตรง สม่ำเสมอ สำหรับการผสมยางในแต่ละล็อต สิ่งหนึ่งที่จะต้องพิจารณาควบคู่กันไปด้วยคือ ระบบการวัด ซึ่งจะต้องมีความถูกต้องแม่นยำ สำหรับช่วงการวัดที่ต้องการ ระบบการวัดที่กล่าวถึงนี้หมายรวมถึง ความเที่ยงตรงแม่นยำของอุปกรณ์ วิธีการวัด การใช้งานของอุปกรณ์วัดต่าง ๆ การบำรุงรักษา การควบคุม

เทคนิคทางวิศวกรรมคุณภาพหนึ่งที่นำมาใช้เพื่อให้มั่นใจในระบบการวัด คือ การวิเคราะห์ระบบการวัด (Measurement System Analysis) เทคนิคนี้ใช้สำหรับประเมินระบบการวัดว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด โดยมีการประยุกต์ใช้เทคนิคนี้ได้ตั้งแต่การรับเครื่องมือวัดตัวใหม่ ๆ เข้ามาใช้ การเปรียบเทียบผลการวัดระหว่างเครื่องมือวัดแต่ละเครื่อง การเปรียบเทียบผลการวัดระหว่างพนักงานแต่ละคน การเปรียบเทียบผลการวัดระหว่างเครื่องมือวัดก่อนและหลังบำรุงรักษา

สำหรับกระบวนการผสมยางที่ผู้วิจัยได้เข้าไปศึกษานั้น ยังไม่มีการจัดตั้งระบบการวัดและสอบเทียบสำหรับการประกันคุณภาพของกระบวนการ ผู้วิจัยจึงได้ทำการเสนอให้ฝ่ายวิศวกรรมดำเนินการในเรื่องนี้ด้วย โดยผู้วิจัยได้ทำการสำรวจรายการอุปกรณ์ที่เป็นเครื่องมือวัดทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผสมยาง ซึ่งมีรายการดังตารางที่ ง.6

จากตารางดังกล่าว จะพบว่าในกระบวนการผสมยางนั้นมีอุปกรณ์ประเภทเครื่องชั่งมากที่สุด โดยมีความสำคัญสำหรับการประกันน้ำหนักของวัตถุดิบแต่ละชนิดที่ใช้ผสม ดังนั้น จึงควรจัดตั้งระบบการวัดและสอบเทียบของเครื่องชั่งก่อนเป็นอันดับแรก

นอกจากนี้ เทอร์โมคับเปิลซึ่งเป็นอุปกรณ์วัดอีกตัวหนึ่งที่ใช้ควบคุมการผสม ก็มีความสำคัญเช่นเดียวกัน โดยจากการวิเคราะห์และตรวจสอบพบว่าเทอร์โมคับเปิลที่ใช้ในปัจจุบันเป็นเทอร์โมคับเปิลชนิด J ที่ผลิตขึ้นเอง โดยไม่มีการสอบเทียบ (Calibration) ก่อนนำไปใช้ ทำให้เกิดปัญหาขึ้นในกระบวนการผลิตบ่อยครั้งที่มีการชำรุดของอุปกรณ์ และเมื่อเปลี่ยนตัวใหม่แล้วทำให้ต้องปรับสภาวะการผสมในแต่ละสูตรใหม่ทั้งหมด เนื่องจากอุปกรณ์ตัวใหม่และตัวเก่าให้ค่าการวัดที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้เขียนกระบวนการมาตรฐานขึ้นมาเป็นแนวปฏิบัติสำหรับเทอร์โมคับเปิล โดยให้ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายที่มีหน้าที่รับผิดชอบปฏิบัติดังขั้นตอนกระบวนการ ดังแสดงในรูปที่ ค.5 ภาคผนวก ค

กล่าวโดยสรุปในเรื่องการจัดตั้งระบบการวัดและสอบเทียบในกระบวนการผสมยางพบว่า หลายฝ่ายให้ความสนใจและให้ความสำคัญมากขึ้น แต่ยังขาดบุคคลากรที่รับผิดชอบโดยตรง และทีมงานที่มีความชำนาญในเรื่องการวิเคราะห์ระบบการวัด ทำให้งานปรับปรุงระบบการวัดยังไม่คืบหน้าเท่าที่ควร แต่อย่างไรก็ตาม การจะทำให้กระบวนการมีความผันแปรน้อยที่สุด หรือก่อนการพัฒนาและปรับปรุงการประกันคุณภาพของกระบวนการ จะต้องดำเนินการเรื่องระบบการวัดและการสอบเทียบที่เป็นไปตามหลักมาตรฐานสากล กระบวนการนั้นจึงจะยอมรับได้ในเบื้องต้นว่า มีการควบคุมปัจจัยเกี่ยวกับการวัดที่ดี

6.5 การจัดตั้งโปรแกรมการตรวจติดตาม

กิจกรรมต่าง ๆ ในการประกันคุณภาพ จะดำเนินไปอย่างถูกต้องเหมาะสมและมีประสิทธิภาพดีเพียงใดที่ทำให้มั่นใจว่าผลิตภัณฑ์เป็นไปตามความต้องการของลูกค้า มักเป็นคำถามที่ลูกค้าหรือผู้ผลิตที่ให้ความสำคัญกับการประกันคุณภาพต้องการทราบ ดังนั้น เมื่อมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตแล้วและสามารถควบคุมกระบวนการผลิตให้อยู่ภายใต้การควบคุมแล้ว สิ่งที่จะต้องดำเนินการต่อไปคือ การสำรวจคุณภาพของกระบวนการผลิต

การสำรวจคุณภาพเป็นกิจกรรมอิสระที่ทำขึ้น เพื่อตรวจสอบว่ากิจกรรมต่าง ๆ ที่กระทำอยู่นั้นเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ ผู้สำรวจคุณภาพควรจะเป็นบุคคลอิสระที่ไม่เกี่ยวกับกิจกรรมนั้น

วัตถุประสงค์ของการสำรวจคุณภาพโดยทั่วไปประกอบด้วย การสร้างความมั่นใจว่ากิจกรรมคุณภาพเป็นไปตามที่กำหนดไว้และผลิตภัณฑ์ถูกผลิตตามกระบวนการที่ถูกกำหนดไว้ รายการการสำรวจคุณภาพที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสม รวมถึงการจัดโปรแกรมไว้เป็นการล่วงหน้า จะทำให้ผู้บริหารและลูกค้ามั่นใจว่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาจากกระบวนการผลิตมีคุณภาพที่ดี เป็นไปตามความต้องการของลูกค้า

สำหรับกระบวนการผสมยางที่ผู้วิจัยทำการศึกษานั้น ได้มีการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนากระบวนการไปในระดับหนึ่ง โดยที่ผู้วิจัยได้เริ่มต้นจากการวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดปัญหาคุณภาพของยางผสม และทำการวิเคราะห์กระบวนการผสมยางในทุกขั้นตอน รวมไปถึงการใช้เทคนิค FMEA เข้ามาช่วยวิเคราะห์หาแนวโน้มของข้อบกพร่อง และได้ทำการปรับปรุงแก้ไขในบางจุดไปแล้ว ผู้วิจัยเห็นว่าการนำสิ่งที่ได้วางแผนแก้ไขไปแล้วสำหรับกระบวนการผสมยางและการนำขั้นตอนที่เป็นวิกฤติต่อการเกิดปัญหาคุณภาพได้ง่าย มาจัดทำเป็นแผ่นตรวจสอบการประกันคุณภาพและนำไปใช้สำรวจในกระบวนการผสมยางอย่างสม่ำเสมอ จากนั้นนำมาเป็นข้อมูลเพื่อช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการประกันคุณภาพของกระบวนการผสมยางเห็นภาพได้ชัดเจนมากขึ้น ว่าการประกันคุณภาพในขั้นตอนใดให้ความมั่นใจ และขั้นตอนใดที่ควรปรับปรุงเพิ่มเติมอีก ผู้ศึกษาวิจัยจึงได้จัดทำแบบสำรวจการประกันคุณภาพของกระบวนการผสมยาง และโปรแกรมการตรวจติดตามการประกันคุณภาพของกระบวนการผสมยางขึ้น เพื่อสร้างความมั่นใจในการประกันคุณภาพของกระบวนการ โดยแผ่นตรวจสอบดังกล่าวมีรูปแบบดังตารางที่ 6.13 และโปรแกรมการตรวจติดตามเป็นดังตารางที่ 6.14

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.12 แผ่นตรวจสอบการประกันคุณภาพของกระบวนการผสมยาง

ตารางที่ 6.12.1 แผ่นตรวจสอบสำหรับกระบวนการเตรียมสารเคมี

PROCESS QA AUDIT CHECKLIST แผ่นตรวจสอบการประกันคุณภาพของกระบวนการ				
กระบวนการหลัก : ผสมยาง	แผ่นตรวจสอบเลขที่ : M 001			หน้าที่ 1 ในจำนวน 1 หน้า
กระบวนการย่อย : การเตรียมสารเคมี	วันที่ทำการตรวจ			ผู้นำตรวจ
หัวข้อตรวจสอบ		Conform	Non Conform	หมายเหตุ
1. สารเคมีที่เบิกมาใช้ มีการติดฉลากกำกับที่มั่นคง และอ่านง่าย				
2. มีการบันทึกการใช้สารเคมีลงในแบบฟอร์มอย่างถูกต้อง ครบถ้วน และอ่านง่าย				
3. ทำการตรวจสอบเครื่องชั่งก่อนเริ่มงานทุกครั้ง				
4. เครื่องชั่งได้รับการสอบเทียบตามระยะเวลาที่กำหนด				
5. การบ่งชี้และระบุบนถุงสารเคมีถูกต้อง ชัดเจน				
6. มีใบกำกับสารเคมีแนบไปกับรถใส่สารเคมีทุกครั้ง และการบันทึกถูกต้อง ครบถ้วน				
7. ความสะอาดในบริเวณที่เตรียมสารเคมี อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ระบุบนบอร์ด 5'ส				
8. รถใส่สารเคมีมีการระบุรหัสสารเคมีให้เห็นอย่างชัดเจน				
9. พนักงานชั่งสารเคมีได้ผ่านการฝึกอบรม และมีคุณสมบัติครบถ้วน				
รวม				
%				

ลงชื่อ : ผู้นำตรวจ _____

ผู้รับการตรวจ 1 _____

ผู้รับการตรวจ 2 _____

ตารางที่ 6.12.2 แผ่นตรวจสอบสำหรับกระบวนการเตรียมคาร์บอนแบล็ค

PROCESS QA AUDIT CHECKLIST แผ่นตรวจสอบการประกันคุณภาพของกระบวนการ			
กระบวนการหลัก : ผสมยาง	แผ่นตรวจสอบเลขที่ : M 002		หน้าที่ 1 ในจำนวน 1 หน้า
กระบวนการย่อย : การเตรียมคาร์บอนแบล็ค	วันที่ทำการตรวจ		ผู้นำตรวจ
หัวข้อตรวจสอบ	Conform	Non Conform	หมายเหตุ
1. การจัดเก็บคาร์บอนแบล็คตรงตามพื้นที่ที่กำหนด			
2. มีการเปิดคาร์บอนแบล็คไซโลครั้งละ 1 ไซโลเท่านั้น			
3. มีการตรวจสอบเครื่องชั่งคาร์บอนแบล็ค ตามกำหนดเวลา			
4. เครื่องชั่งคาร์บอนแบล็คได้รับการสอบเทียบ ตามกำหนดเวลา			
5. มีการบันทึกการเติมคาร์บอนแบล็คลงในแบบฟอร์มทุกครั้ง			
6. ความสะอาดบริเวณคาร์บอนแบล็คไซโลอยู่ในเกณฑ์ มาตรฐานที่ระบุบนบอร์ด 5'ส			
7. พนักงานเตรียมคาร์บอนแบล็คได้ผ่านการฝึกอบรม และมีคุณสมบัติครบถ้วน			
รวม			
%			

ลงชื่อ : ผู้นำตรวจ _____

ผู้รับการตรวจ 1 _____

ผู้รับการตรวจ 2 _____

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.12.3 แผ่นตรวจสอบสำหรับกระบวนการเตรียมยางธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์

PROCESS QA AUDIT CHECKLIST แผ่นตรวจสอบการประกันคุณภาพของกระบวนการ			
กระบวนการหลัก : ผสมยาง	แผ่นตรวจสอบเลขที่ : M 003		หน้าที่ 1 ในจำนวน 1 หน้า
กระบวนการย่อย : การเตรียมยางธรรมชาติหรือยางสังเคราะห์	วันที่ทำการตรวจ		ผู้นำตรวจ
หัวข้อตรวจสอบ	Conform	Non Conform	หมายเหตุ
1. มีการเขียนกำกับบนฉลากที่ติดมากับกะบะยางที่เปิกมาใช้ชัดเจนถูกต้อง และติดอย่างมั่นคง			
2. มีการบันทึกการใช้ยางลงในแบบฟอร์มทุกครั้ง			
3. ความสะอาดบริเวณเครื่องตัดยางเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่ระบุบนบอร์ด 5'ส			
4. มีการเขียนฉลากกำกับบนยางที่ตัดเตรียมแล้วชัดเจนถูกต้อง และติดอย่างมั่นคง			
5. พนักงานเตรียมยางได้ผ่านการฝึกอบรมและมีคุณสมบัติครบถ้วน			
รวม			
%			

ลงชื่อ : ผู้นำตรวจ _____

ผู้รับการตรวจ 1 _____

ผู้รับการตรวจ 2 _____

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.12.4 แผ่นตรวจสอบสำหรับกระบวนการนวดยาง

PROCESS QA AUDIT CHECKLIST แผ่นตรวจสอบการประกันคุณภาพของกระบวนการ			
กระบวนการหลัก : ผสมยาง	แผ่นตรวจสอบเลขที่ : M 004		หน้าที่ 1 ในจำนวน 1 หน้า
กระบวนการย่อย : กระบวนการนวดยาง	วันที่ทำการตรวจ		ผู้นำตรวจ

หัวข้อตรวจสอบ	Conform	Non Conform	หมายเหตุ
1. บริเวณรอบ ๆ เครื่องผสมตลอดจนอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ประกอบการผสม มีความสะอาดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน 5'ส			
2. เครื่องชั่งยางได้รับการตรวจสอบความถูกต้องตามกำหนดเวลา			
3. เครื่องชั่งได้รับการสอบเทียบตามระยะเวลาที่กำหนด			
4. มีการลงบันทึกแผ่นตรวจสอบการนวดยางอย่างถูกต้องครบถ้วน			
5. แผ่นยางมีความกว้างและความหนาตามขนาดและพิกัดที่กำหนด			
6. อุณหภูมิของยางก่อนเก็บลงกะบะอยู่ในพิกัดมาตรฐานที่กำหนด			
7. การเขียนระบุบนฉลากกำกับยางที่นวดแล้ว มีความชัดเจนถูกต้อง และติดอย่างมั่นคง			
8. การเก็บยางถูกต้องตามพื้นที่ที่กำหนด			
9. พนักงานทุกคนในสายการผลิตของกระบวนการนวดยางได้ผ่านการฝึกอบรมและมีคุณสมบัติครบถ้วน			
รวม			
%			

ลงชื่อ : ผู้นำตรวจ _____

ผู้รับการตรวจ 1 _____

ผู้รับการตรวจ 2 _____

ตารางที่ 6.12.5 แผ่นตรวจสอบสำหรับกระบวนการผสมยางขั้นต้น / ขั้นสุดท้าย

PROCESS QA AUDIT CHECKLIST แผ่นตรวจสอบการประกันคุณภาพของกระบวนการ			
กระบวนการหลัก : ผสมยาง	แผ่นตรวจสอบเลขที่ : M 005		หน้าที่ 1 ในจำนวน 1 หน้า
กระบวนการย่อย : กระบวนการผสมยางขั้นต้น / ขั้นสุดท้าย	วันที่ทำการตรวจ		ผู้นำตรวจ

หัวข้อตรวจสอบ	Conform	Non Conform	หมายเหตุ
1. มีการตรวจสอบเครื่องชั่งวัตถุดิบทุกเครื่องตามกำหนดระยะเวลา			
2. มีการสอบเทียบเครื่องชั่งและอุปกรณ์วัดอุณหภูมิทุกเครื่องตามกำหนดระยะเวลา			
3. การลงบันทึกการตรวจสอบการผสมยางถูกต้อง ครบถ้วน			
4. พนักงานควบคุมเครื่องผสมยาง (Mixing Operator) มีคุณสมบัติครบถ้วนและผ่านการฝึกอบรม			
5. การตั้งพารามิเตอร์การผสมเป็นไปตามสูตรการผสมที่กำหนด			
6. มีการควบคุมขนาดความกว้างและความหนาของแผ่นยางบนมิลให้เป็นไปตามพิกัดมาตรฐานที่กำหนด			
7. อุณหภูมิของยางก่อนเก็บลงกะบะมีค่าอยู่ในพิกัดมาตรฐานที่กำหนด			
8. การเขียนระบุบนฉลากกำกับยางที่ผสมแล้ว มีความชัดเจนถูกต้อง และติดอย่างมั่นคง			
9. การเก็บยางถูกต้องตามพื้นที่ที่กำหนด			
10. ระดับความเข้มข้นของสารกันยางติด (Promol) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่เหมาะสม			
11. มีการตัดด้านข้างของแผ่นยางและเขียนระบุหมายเลขแบชอย่างถูกต้องครบถ้วน			
12. ความสะอาดของเครื่องผสมยางและอุปกรณ์ประกอบทุกตัวและบริเวณรอบ ๆ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน 5'ส			
รวม			
%			

ลงชื่อ : ผู้นำตรวจ _____

ผู้รับการตรวจ 1 _____

ผู้รับการตรวจ 2 _____

ตารางที่ 6.13 โปรแกรมการตรวจติดตาม เพื่อสำรวจการประกันคุณภาพในกระบวนการผสมยาง

AUDIT SCHEDULE FOR QA Mixing Process	Prepared By : Saroach Approved By : Prod' Dept I Mgr.	Date : Date :	Rev : 0

PROCESS TO BE AUDITED	YEAR : 1999											
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
ALL RAW MATERIAL PREPARATION PROCES	●			●			●			●		
MASTERBATCH MIXING PROCESS		●			●			●			●	
FINAL MIXING PROCESS			●			●			●			●

Date schedule reviewed				

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย