บทที่ 7
การปรับปรุงระบบควบคุมคุณภาพวัตถุดิบขาเข้า

การประกันและควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบขาเข้า (Incoming Materials) เป็นจุดที่สำคัญมาก เนื่องมาจากหากองค์กรหรือหน่วยงานใด โดยเฉพาะหากเป็นหน่วยงานที่ทำการผลิตชิ้นส่วน หรือผลิตภัณฑ์ต่างๆดำเนินการรับวัตถุดิบที่มีคุณภาพไม่เหมาะสม คือ ไม่ตรงตามข้อกำหนด (specification) หรือข้อต้องการ (requirement) มาทำการผลิตจะส่งผลต่อเนื่องในส่วนของต้นทุน และปัญหาต่างๆที่ตามมาในกระบวนการการผลิต กล่าวคืออาจทำให้เกิดความเสียหายหรือเกิดข้อบกพร่องต่อผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปหรือชิ้นงานระหว่างผลิต โดยแต่เดิมนั้นมีวิธีการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบหรือชิ้นงานขาเข้าอยู่ 2 แบบ คือ

1) โดยการเชื่อถือกัน หรือไว้ใจกัน และไม่ตรวจสอบเข้มงวดนัก
2) โดยการตรวจสอบแบบเข้มงวดมาก ไม่ยอมให้ชิ้นงานหรือวัตถุดิบที่บกพร่องหรือเสียหายปะปนได้เลย

แนวคิดใหม่ในการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบขาเข้าจะยึดหลัก "กันไว้ดีกว่าแก้" หรือเชิงป้องกัน (Preventive) นั่นเอง การที่ผู้ซื้อออกไปควบคุมวัตถุดิบที่แหล่งเลย เพื่อให้แน่ใจว่าผู้ส่งมอบจะจัดส่งวัตถุดิบที่ได้คุณภาพตั้งแต่แรก จะส่งเสริมให้ผู้ซื้อและผู้จัดส่ง มีสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ดังนั้นการตรวจสอบหรือตรวจรับจึงกลายเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบเท่านั้นแต่วิธีการตรวจรับโดยการใช้วิธีสุ่มตรวจสอบเพื่อการยอมรับก็ยังเป็นสิ่งที่ต้องกระทำเพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพและประกันคุณภาพของวัตถุดิบภายในองค์กรเอง แทนที่ใช้การตรวจสอบ 100 %

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7.1 นิยามของการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบขาเข้า

คือ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการรับการเก็บชิ้นส่วน , วัสดุ หรือวัตถุดิบที่มีคุณภาพตรงตามข้อต้องการในรายละเอียดที่ระบุไว้ โดยเน้นความรับผิดชอบสูงสุดในเชิงปฏิบัติของผู้จัดส่ง ซึ่ง นิยามนี้ยึดหลักในการควบคุมคุณภาพโดยรวม ให้ความสำคัญในส่วนความสัมพันธ์ระหว่างผู้ซื้อและผู้จัดส่ง

การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ ประกอบไปด้วย

- การจัดซื้อ โดยมองทั้งในด้านคุณภาพของวัตถุดิบและความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ด้วย
- วิศวกรรมการควบคุมกระบวนการผลิต หรือฝ่ายประกันคุณภาพมุ่งเน้นไปในด้านการตรวจสอบ , การควบคุมและการประเมินผลคุณภาพของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิต
- ฝ่ายห้องทดลอง หรือห้องทดสอบ เป็นส่วนที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณสมบัติของวัตถุดิบที่รับเข้ามา
- เทคนิคในการขนถ่าย และการจัดเก็บ

7.2 ปัญหาทั่วไปในการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ

ปัญหาส่วนใหญ่เรื่องการควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรมผลิตเครื่องสุขภัณฑ์นั้น เป็นปัญหาเดียวกับที่พบในอุตสาหกรรมเซรามิกทั่วไป ส่วนปัญหาในด้านการประกันคุณภาพวัตถุดิบตามแนวทางเชิงป้องกันนั้น ขึ้นอยู่กับระบบการจัดการและการบริหารงานในแต่ละ โรงงาน โดยจะนำเสนอปัญหาด้านนี้ในหัวข้ออื่น

1) ความผันแปรในส่วนคุณภาพและคุณสมบัติของวัตถุดิบ สืบเนื่องจากวัตถุดิบทางเซรามิกส่วนใหญ่เป็นวัตถุดิบตามธรรมชาติ
2) อุปกรณ์ และเครื่องมือ ที่ใช้ในการตรวจวัดขาดคุณภาพ ไม่แม่นยำ ไม่มีการเปรียบวัดหรือเทียบวัด (Calibration) และขาดการบำรุงรักษาที่ดี
3) ปัญหาในการขนถ่ายที่ไม่มีระบบที่ดี
4) การจัดเก็บที่ไม่ถูกต้อง โดยเฉพาะวัตถุดิบเซรามิกส่วนใหญ่ ถ้าถูกจัดเก็บบริเวณที่ไม่มิดชิด เช่น ถูกน้ำ , แดด หรือสภาวะของอากาศที่ผิดปกติ จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของวัตถุดิบ
5) การตกค้างของวัตถุดิบในคลัง สืบเนื่องจากการใช้วัตถุดิบที่ไม่เป็นลักษณะที่เรียกว่า "มาก่อน ออกก่อน" (First in First out) ทำให้เกิดการผสมกันของวัตถุดิบ โดยเฉพาะดินประเภทต่างๆ

อย่างไรก็ตาม ปัญหาต่างๆเหล่านี้ อาจแก้ไขหรือบรรเทาปัญหาได้โดยการมีขั้นตอน (Procedure) ที่ดี คือ มีการระบุเป็นลายลักษณะอักษรว่า ขั้นตอนต่างๆจะต้องทำอย่างไร ใคร เป็นคนทำ เอาไปไว้ที่ไหน เก็บอย่างไร ใครจะตรวจสอบ จะปรับวัดเครื่องมือเมื่อไร และเมื่อไร จะต้องทบทวนแก้ไข

สำหรับการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ในส่วนของการควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบในการผลิต จะดำเนินการจัดทำวิธีการควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบเฉพาะ ดินขาว , ดินเหนียว , ทรายแก้ว และหินฟันม้า ซึ่งรายละเอียดของวัตถุดิบแต่ละชนิดนำเสนอไปในบทที่ 1. หัวข้อ วัตถุดิบประเภทต่างๆที่ใช้ในกระบวนการผลิต

7.3 ระบบควบคุมคุณภาพวัตถุดิบในปัจจุบัน

สภาพการบริหารงานของทางโรงงานตัวอย่าง ที่เป็นการบริหารที่พัฒนามาจากระบบเครือญาติ โดยมุ่งเน้นในส่วนของผลกำไรที่สร้างให้เกิดความพอใจเห็นหลัก ซึ่งมักจะเน้นที่ส่วนผลิตเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นในส่วนของการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบจึงยังมีข้อบกพร่องอยู่ในบางส่วน ปัจจุบันการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบของโรงงานตัวอย่างจะใช้ประสบการณ์ของพนักงานตรวจสอบพิจารณาผลที่ได้จากทำการตรวจสอบเป็นหลัก

ในการเสนอการตรวจรับวัตถุดิบของทางโรงงานตัวอย่าง จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1) การตรวจรับวัตถุดิบประเภทเดิม

2) การตรวจรับวัตถุดิบประเภทใหม่ที่ยังไม่เคยมีการนำมาใช้ในโรงงาน

ซึ่งจะแสดงอยู่ในผังการไหล (flow chart) ของกิจกรรมของกระบวนการตรวจรับวัตถุดิบของโรงงานตัวอย่างในปัจจุบัน

7.3.1 การตรวจรับวัตถุดิบประเภทเดิม

รายละเอียดของผังการไหลของกระบวนการตรวจรับวัตถุดิบในรูปที่ 7.1 โดยพิจารณาตามลำดับ

1) วัตถุดิบขาเข้า

ประกอบด้วย ดินขาว , ดินเหนียว , ทรายแก้ว , แร่เฟลสปาร์ และปูนปลาสเตอร์ ซึ่งเป็นชนิดของวัตถุดิบที่มีใช้ในการผลิตเดิม

2) การขนส่ง

วัตถุดิบประเภท ดิน , ทรายแก้ว และแร่ธาตุต่างๆ ขนส่งโดยใช้รถสิบล้อบรรทุก ส่วนปูนปลาสเตอร์มีถุงบรรจุ

3) การจัดเก็บวัตถุดิบ

ณ. ขั้นตอนนี้ มีการจดบันทึกน้ำหนักของวัตถุดิบเพื่อนำมาคิดราคา แต่ไม่มีการตรวจสอบและตรวจรับก่อนทำการเก็บเข้าคลังวัตถุดิบ ซึ่งวัตถุดิบประเภท ดิน , ทรายแก้ว และแร่ธาตุต่างๆจะมีปัญหาในส่วนของการตกค้างของวัตถุดิบ

4) การสุ่มตัวอย่างเพื่อการตรวจสอบ

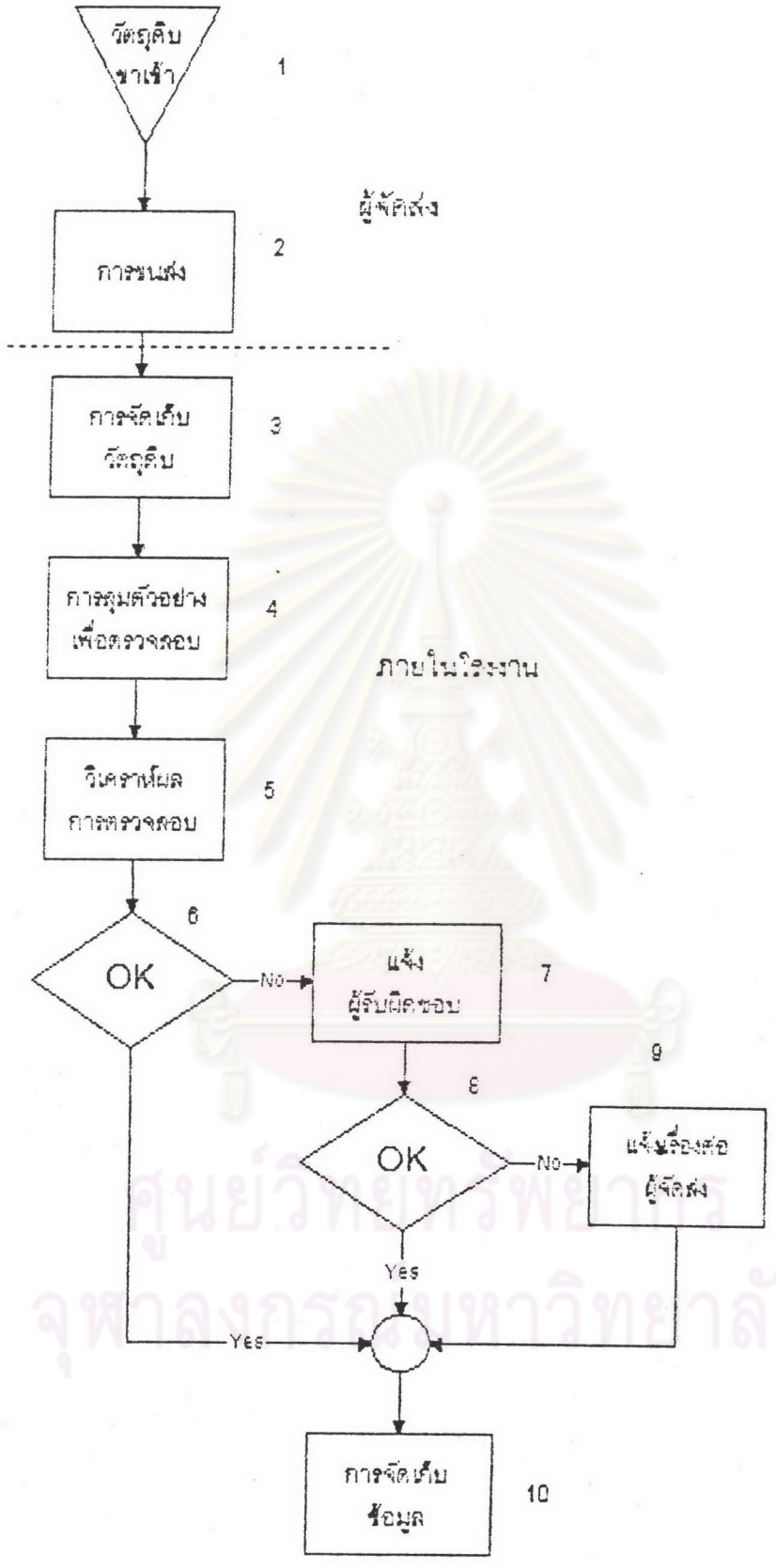
การสุ่มตัวอย่างเพื่อการตรวจสอบเป็นไปเพื่อเก็บข้อมูลไว้เท่านั้น เพราะหลังจากที่วัตถุดิบถูกนำเข้ามาเก็บในคลังวัตถุดิบแล้ว จะลำบากมากในการส่งกลับไม่ว่าผลการตรวจสอบจะออกมาว่ามีคุณภาพเพียงไร ซึ่งพิจารณาแยกเป็น 2 ชนิด

4.1 วัตถุดิบประเภทดิน , ทรายแก้ว และแร่ต่างๆ ดำเนินการสุ่มตัวอย่างจากกองวัตถุดิบมรา 3 จุด โดยจัดเก็บในถุงพลาสติกถุงละประมาณ 1 Kg. แล้วนำมาผสมกัน หลังจากนั้นจึงแบ่งส่วนมาทดสอบ ซึ่งแยกการตรวจสอบเป็น 2 ช่วง คือ การตรวจสอบก่อนเผา และการตรวจสอบหลังเผา

สำหรับการตรวจสอบก่อนเผาของดินสามารถกระทำได้ในระยะเวลาอันสั้น และใช้ปริมาณวัตถุดิบเพียงเล็กน้อย โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 7.1

คุณสมบัติ	ปริมาณวัตถุดิบ (gm.)	เวลาการตรวจสอบ (min.)
1. % น้ำ	200	
2. % ค้างตะแกรง	200	ประมาณ 1 ชม. (1 + 2)
3. ความหนาแน่น	เล็กน้อย	
4. อัตราการหล่อ	1200	ประมาณ 1 ชม. (3 + 4)

ตารางที่ 7.1 คุณสมบัติสำหรับการตรวจสอบก่อนเผาของดิน



รูปที่ 7.1 แสดงผังการไหลกระบวนการตรวจรับวัตถุดิบ (ชนิดเดิม)

ส่วนการตรวจสอบหลังการเผา เป็นการทดสอบโดยดำเนินการวางชิ้นงานทดสอบร่วมไปกับกระบวนการผลิต เพื่อพิจารณาผลและเก็บเป็นข้อมูลคุณสมบัติที่ตรวจสอบต่างๆ สามารถพิจารณาจากขั้นตอนการดำเนินงานในการตรวจรับวัตถุดิบ ของดิน , ทรายแก้ว และแร่เฟลสปาร์

4.2 ปูนปลาสเตอร์ ทำการสุ่มจากสินค้าที่ส่งเข้ามาในโรงงาน และทำการทดสอบคุณสมบัติต่างๆพิจารณาจากขั้นตอนการดำเนินงานในการตรวจรับวัตถุดิบสำหรับ การตรวจสอบปูนปลาสเตอร์การตรวจสอบปูนปลาสเตอร์

ทั้งกรณี 4.1 และ 4.2 เป็นการสุ่มตรวจสอบที่ไม่มีแผนการตรวจสอบเพื่อการยอมรับที่แน่นอน

5) การวิเคราะห์ผลการตรวจสอบ

เป็นการใช้ประสบการณ์ของพนักงานที่ควบคุมดูแล และผู้ตรวจสอบขั้นการพิจารณาการนำไปใช้งานเป็นการพิจารณาค่าที่ได้จากผลการทดลอง หรือทดสอบว่าวัตถุดิบตัวนั้นมีความบกพร่องส่วนใดบ้าง ถ้าผลที่ออกมามีค่าที่เหมาะสมให้ดำเนินตามข้ามไปขั้นที่ 10 ขณะที่ถ้าผลที่ออกมามีความผิดปกติมากให้ดำเนินตามขั้นที่ 7

6) การแจ้งรับผิดชอบ

จากผลการทดสอบที่มีปัญหา นำส่งพิจารณาผู้รับผิดชอบอันได้แก่ ฝ่ายวิจัยและพัฒนา (R&D Dept.) , ฝ่ายควบคุมคุณภาพ (QC. Dept.) และรองผู้จัดการด้านเทคนิค

7) ขั้นการพิจารณา

เป็นการสรุปผลจากขั้นที่ 7 ว่าระดับของปัญหามีมากหรือไม่ แต่ถึงอย่างไรก็ต้องนำไปใช้งาน ถ้าผลที่ออกมามีค่าที่เหมาะสมให้ดำเนินตามข้ามไปขั้นที่ 10 ขณะที่ถ้าผลที่ออกมามีความผิดปกติมากให้ดำเนินตามขั้นที่ 9

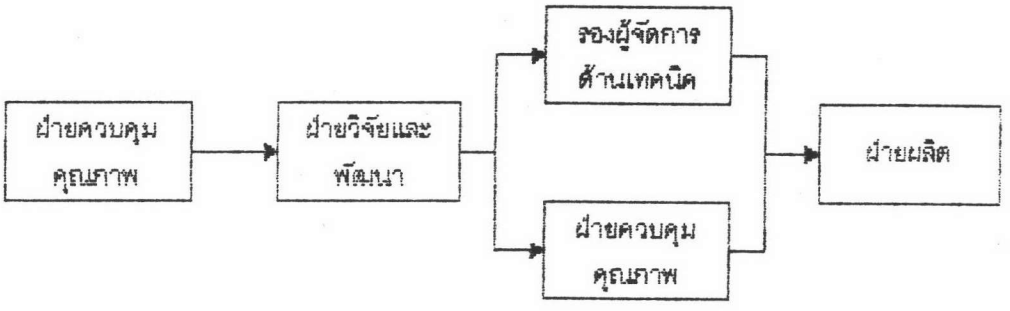
8) การแจ้งเรื่องต่อผู้จัดส่ง

คือ การยื่นเรื่องที่เกี่ยวกับปัญหาที่พบต่อผู้จัดส่ง เพื่อทำการจัดการแก้ไขตามข้อตกลงที่ทำกันไว้

9) การจัดเก็บข้อมูล

เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการตรวจรับวัตถุดิบ ที่ทำการจัดเก็บข้อมูลจากการตรวยจสอบ

จากกระบวนการที่นำเสนอนั้นมีลำดับของสายงานที่เกี่ยวข้องตามรูปที่ 7.2



รูปที่ 7.2 แสดงลำดับสายงานในการตรวจรับวัตถุดิบ

เริ่มต้นจากฝ่ายควบคุมคุณภาพรับวัตถุดิบและตรวจสอบ ส่งผลไปยังฝ่ายวิจัยและพัฒนารับทราบ ถ้ามีปัญหาให้ส่งข้อมูลไปยังรองผู้จัดการด้านเทคนิคเพื่อพิจารณาดำเนินการต่อไป ถ้าไม่มีปัญหาทำการจัดเก็บข้อมูลที่ฝ่ายควบคุมคุณภาพ และสุดท้ายดำเนินการผลิตต่อไป หากเกิดปัญหาในการผลิตที่คิดว่า อาจเกิดจากวัตถุดิบ สามารถตรวจสอบข้อมูลได้ที่ฝ่ายควบคุมคุณภาพ

หมายเหตุ

1. ฝ่ายควบคุมคุณภาพดำเนินการรับเฉพาะวัตถุดิบประเภท ดิน , ทรายแก้ว และแร่ต่างๆ
2. ถ้าเป็นการตรวจรับปูนปลาสเตอร์ งานในส่วนฝ่ายควบคุมคุณภาพจะทำการแทนโดยฝ่ายผลิต 2 แทน ซึ่งเป็นฝ่ายที่ทำการผลิตแบบ (mold)

7.3.2 การตรวจรับวัตถุดิบประเภทใหม่

รายละเอียดแสดงโดยผังการไหลของการตรวจรับวัตถุดิบประเภทใหม่ในรูปที่ 7.3 ซึ่งพิจารณาเป็นลำดับ

1) วัตถุดิบ

ประกอบด้วย ดินขาว , ดินเหนียว , ทรายแก้ว , แร่เฟลสปาร์ และปูนปลาสเตอร์ ซึ่งเป็นชนิดของวัตถุดิบที่ยังไม่เคยมีการใช้งานภายในโรงงาน

2) การขนส่ง

วัตถุดิบประเภท ดิน , ทรายแก้ว และแร่ธาตุต่างๆ ขนส่งโดยใช้รถสิบล้อบรรทุก ส่วนปูนปลาสเตอร์มีถุงบรรจุ

3) การจัดเก็บวัตถุดิบ

ณ. ขั้นตอนนี้ มีการจดบันทึกน้ำหนักของวัตถุดิบเพื่อนำมาคิดราคา แต่ไม่มีการตรวจ

สอบและตรวจรับก่อนทำการเก็บเข้าคลังวัตถุดิบ ซึ่งวัตถุดิบประเภท ดิน , ทรายแก้ว และแร่ธาตุต่างๆจะมีปัญหาในส่วนของการตกค้างของวัตถุดิบ

4) การสุ่มตรวจสอบ

เป็นการสุ่มตรวจสอบที่มีความแตกต่างจากกระบวนการสุ่มตัวอย่างตรวจสอบ สำหรับวัตถุดิบประเภทเดิม คือจากเป็นการทดสอบรอผลการตรวจสอบทั้งการตรวจสอบก่อนเผา และหลังเผาโดยใช้เอกสารการตรวจสอบชุดเดียวกับที่ใช้ในการสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบ ซึ่งผลที่ได้จะนำไปสู่ขั้นตอนต่อไป

5) การปรับสูตร

หมายถึง กาปรับปรุง หรือปรับเปลี่ยนองค์ประกอบของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต สืบเนื่องจากผลของการตรวจสอบหากว่ามีการเปลี่ยนไปจากวัตถุดิบชนิดเดิม จะต้องมีการปรับเปลี่ยนสูตร โดยเฉพาะสูตรที่ทำน้ำดินถ้ามีการใช้ดินชนิดใหม่ต้องมีการคำนวณสูตรออกมาใหม่ เพื่อให้ได้น้ำดินที่เหมาะสม เป็นต้น

6) การทำการทดลองในสายการผลิต (production test)

ในส่วนดิน , ทายแก้ว และเฟลสปาร์ หลังจากที่ได้ผลการปรับสูตรมาแล้วในขั้นต้น ให้ดำเนินการทำการผลิตจริงตามสูตรใหม่ เพื่อวิเคราะห์ผลที่ได้จากการใช้วัตถุดิบตัวใหม่

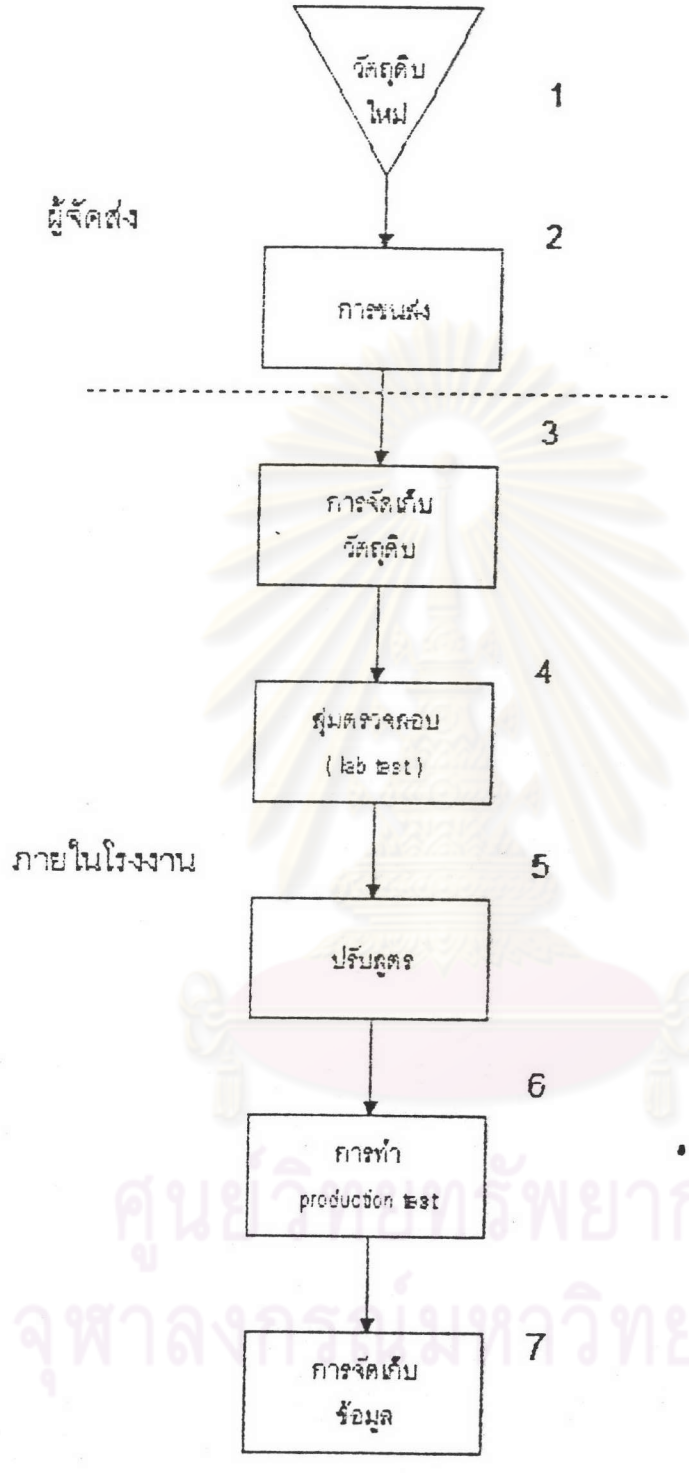
ในส่วนปูนปลาสเตอร์ สามารถนำไปใช้ทำแบบโดยอาศัยข้อมูลจากการสุ่มตรวจสอบและการปรับสูตรได้เลย

7) การจัดเก็บข้อมูล

เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการตรวจรับวัตถุดิบ ที่ทำการจัดเก็บข้อมูล จากการตรวจสอบ

สำหรับวัตถุดิบประเภทใหม่ เมื่อผ่านกระบวนการตรวจสอบ และตรวจรับทั้ง 7 ขั้นตอนแล้ว ในครั้งต่อไปเมื่อมีการนำมาใช้ ให้ดำเนินการตรวจสอบ และตรวจรับตามกระบวนการที่นำเสนอในหัวข้อ 7.3.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 7.3 แสดงผังการไหลกระบวนการตรวจรับวัตถุดิบ (ชนิดใหม่)

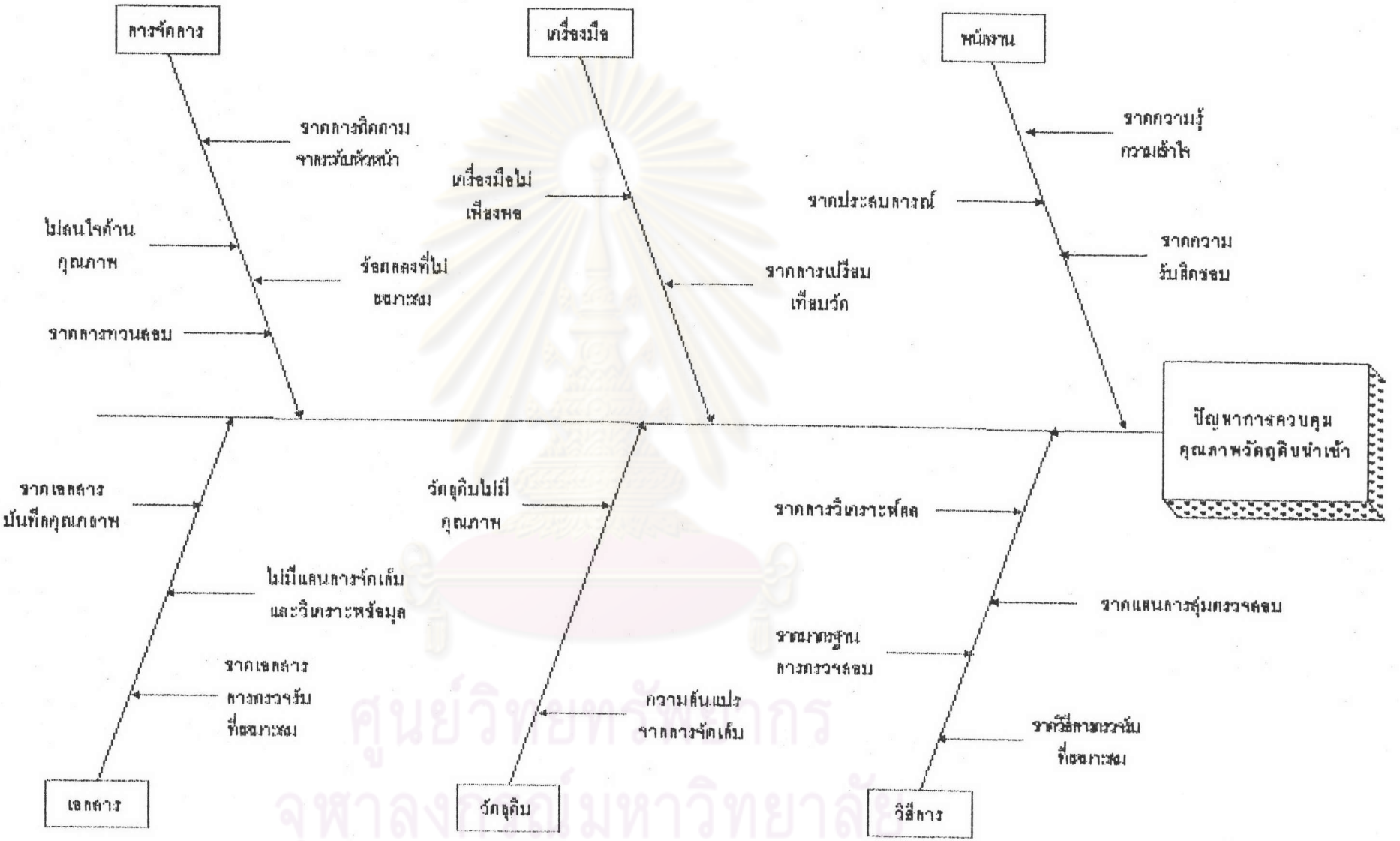
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7.4 ปัญหาการควบคุมวัตถุดิบนำเข้า

จากขั้นตอนการรับวัตถุดิบนำเข้าในหัวข้อ 7.3 และสภาพหรือสภาวะของการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบนำเข้าสำหรับโรงงานตัวอย่าง สามารถแยกเป็นหัวข้อหลักๆ โดยอาศัยแผนภูมิก้างปลา (ichigawa diagram) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการนำเสนอปัญหา ซึ่งแบ่งเป็น 6 หัวข้อดังนี้

- ด้านผู้ปฏิบัติงาน (man)
- ด้านเครื่องมือ (m/c or tool)
- ด้านวิธีตรวจสอบ (method)
- ด้านวัตถุดิบ (material)
- ด้านเอกสาร (document)
- ด้านการจัดการ (management)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 7.4 ผังแสดงเหตุและผลปัญหาการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบนำเข้า

ตารางที่ 7.2 แสดงรายละเอียดปัญหาจากรูปที่ 7.4

หัวข้อ	รายละเอียด
พนักงาน	
1. ขาดความรู้ความเข้าใจ	สืบเนื่องจากพนักงานที่ปฏิบัติการตรวจสอบวัตถุดิบไม่เข้าใจในการดำเนินงานด้วยระบบคุณภาพ
2. ขาดความรับผิดชอบ	พนักงานที่วิเคราะห์ผลการตรวจสอบเมื่อทราบว่าผลที่ได้ไม่เหมาะสม แต่ไม่ยอมแจ้งต่อผู้รับผิดชอบ
3. ขาดประสบการณ์	พนักงานขาดประสบการณ์ในการใช้เครื่องมือ และวิธีดำเนินการตรวจสอบ
วิธีการ	
1. ขาดวิธีการตรวจรับที่เหมาะสม	จากกระบวนการการตรวจสอบ/ตรวจรับวัตถุดิบ ในเบื้องต้นจะพบจุดที่เป็นปัญหาต่างๆเช่น การรับวัตถุดิบก่อนได้รับผลการตรวจสอบ , ขาดกระบวนการติดตามและประกันด้านคุณภาพของการตรวจสอบ
2. ขาดแผนการสุ่ม ตรวจสอบ	ในกระบวนการตรวจสอบวัตถุดิบนั้น เป็นเพียงการตรวจสอบอย่างเดียวไม่เป็นการตรวจรับ ดังนั้นจึงจำเป็นที่ต้องจัดทำแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการตรวจสอบ/ตรวจรับที่เหมาะสม
3. ขาดมาตรฐานการ ตรวจสอบ	เนื่องจากในปัจจุบัน พนักงานผู้ตรวจสอบใช้ประสบการณ์ในการตรวจสอบและตรวจรับ จากผลการตรวจสอบที่ได้ ซึ่งจำเป็นที่ต้องจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบ/ตรวจรับของวัตถุดิบที่จะใช้เป็นเกณฑ์ในการตรวจรับจากแผนการสุ่มตัวอย่าง
4. ขาดการวิเคราะห์ผล	ผลการตรวจสอบไม่ค่อยมีการนำมาใช้ในการปรับปรุง เพื่อปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์
เครื่องมือ	
1. เครื่องมือไม่เพียงพอ	เครื่องมือต่างๆที่ใช้ในการตรวจสอบวัตถุดิบเพื่อให้ได้ผลที่แน่นอนยังไม่เพียงพอและบางอย่างยังไม่มี รวมทั้งขาดพนักงานที่ใช้วิเคราะห์ผลที่มีประสบการณ์
2. ขาดการเปรียบเทียบวัด	เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบแทบทุกอย่างขาดการเปรียบเทียบวัด (calibration)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุดิบ	
1. วัตถุดิบไม่มีคุณภาพ	สืบเนื่องจากลักษณะของวัตถุดิบที่เป็นวัตถุดิบจากธรรมชาติ หรืออาจเกิดจากผู้จัดส่งที่ไม่เน้นในด้านคุณภาพของวัตถุดิบ หรือเกิดจากการเปลี่ยนเหมืองของวัตถุดิบที่นำมาใช้ เป็นต้น
2. ความผันแปรจากการจัดเก็บ	เป็นผลจากการจัดเก็บในสถานที่ที่ไม่เหมาะสม รวมถึงการใช้วัตถุดิบที่ไม่เข้าลักษณะ "มาก่อนออกก่อน" (First in First out) จึงทำให้เกิดความผันแปรในด้านคุณภาพของวัตถุดิบ
การจัดการ	
1. ไม่สนใจด้านคุณภาพ	เนื่องจากในโรงงานตัวอย่างมีพื้นฐานจากการบริหารงานแบบครอบครัว เน้นในด้านความพอใจด้านผลกำไรที่เกิดขึ้น จึงไม่เน้นในการปรับปรุงการดำเนินงานด้านคุณภาพ งานที่ทำในด้านคุณภาพเป็นลักษณะงานแก้ไขปัญหาประจำวันที่พบในกระบวนการผลิต ซึ่งอาจจะเนื่องมาจากขาดความรู้ความเข้าใจที่เพียงพอในการดำเนินงานด้านคุณภาพ และระบบคุณภาพ
2. ขาดการติดตามจากระดับหัวหน้า	สาเหตุเช่นเดียวกับที่เกิดในหัวข้อไม่สนใจด้านคุณภาพ รวมทั้งพนักงานในระดับแผนกส่วนใหญ่เป็นพนักงานที่ทำงานมานานจนเห็นว่าปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นปัญหาปกติ
3. ข้อตกลงที่ไม่เหมาะสม	แบ่งเป็น 2 ส่วนคือข้อตกลงด้านคุณภาพภายในองค์กร หรือโรงงานตัวอย่างและ ข้อตกลงด้านคุณภาพสำหรับผู้จัดส่งยังไม่มีการจัดทำเป็นมาตรฐานที่แน่นอน
4. ขาดการทวนสอบ	ภายในโรงงานตัวอย่าง ขาดระบบคุณภาพที่ทำการทวนสอบและติดตามคุณภาพในการดำเนินงานด้านการควบคุมและประกันคุณภาพ
เอกสาร	
1. ขาดเอกสารตรวจรับที่เหมาะสม	ในกระบวนการตรวจสอบวัตถุดิบมีเอกสารใช้งานไม่เหมาะสมกับ แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการตรวจสอบ/ตรวจรับ
2. ขาดเอกสารบันทึกคุณภาพ	เช่น เอกาสารตรวจรับวัตถุดิบ , เอกสารการติดตามและแก้ไขด้านคุณภาพ และเอกสารประเมินคุณภาพผู้จัดส่งเป็นต้น

7.5 การปรับปรุงระบบควบคุมคุณภาพวัตถุดิบนำเข้า

จากข้อมูลและลักษณะการปฏิบัติงานในส่วนของการตรวจรับหรือตรวจสอบวัตถุดิบขาเข้าที่ได้กล่าวมาแล้ว จึงทำการศึกษาในรายละเอียดต่างๆไม่ว่าจะระบบการตรวจรับ/สอบวัตถุดิบขาเข้าเพื่อใช้ในการปรับปรุงระบบการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบขาเข้า ซึ่งจะเป็นการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆที่พบเห็น โดยใช้หลักการต่างๆทางงวิศวกรรมเพื่อช่วยในการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบขาเข้า รวมทั้งทำการปรับปรุงตามแนวระบบคุณภาพอนุกรมมาตรฐาน ISO 9000 ซึ่งยึดหลักการควบคุมให้มีการักษาระดับคุณภาพโดยการจัดทำเอกสารต่างๆเพื่อแสดงสถานะภาพของการตรวจรับ/สอบวัตถุดิบนำเข้า และในส่วนของการปรับปรุงระบบควบคุมคุณภาพที่ยึดหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรมจะปฏิบัติตามหัวข้อต่างๆที่ทำการเสนอในบทที่ 2.

รายละเอียดการปรับปรุงจะกระทำตามเฉพาะในบางส่วนหรือบางหัวข้อที่นำเสนอจากแผนผังเหตุและผล (ichigawa diagram) ที่แสดงปัญหาระบบควบคุมคุณภาพวัตถุดิบนำเข้ารูปที่ 7.4 อันเนื่องมาจากข้อมูลที่ได้รับ สภาพการดำเนินงานของโรงงานตัวอย่าง รวมไปถึงขอบเขตต่างๆที่นำเสนอไว้ในบทที่ 3. (ขอบเขตการศึกษา และขั้นตอนการศึกษา) และจะทำการสรุปปัญหาอื่นที่มีผลต่อการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบนำเข้าในบทที่ 9. (สรุปและข้อเสนอแนะ)

หัวข้อที่ทำการปรับปรุง

ก วิธีการ
- ขั้นตอนการตรวจรับและตรวจสอบวัตถุดิบนำเข้า
- แผนการสุ่มตรวจสอบเพื่อการยอมรับ

ข) วัตถุดิบ
- ขั้นตอนในการจัดทำมาตรฐานของวัตถุดิบ
- การวิเคราะห์ความผันแปรของวัตถุดิบ

ค) ระบบเอกสาร
- จัดทำเอกสารขั้นตอนการปรับปรุงระบบควบคุมคุณภาพวัตถุดิบนำเข้า
- จัดทำเอกสารในการบันทึกคุณภาพ

รายละเอียดการปรับปรุงระบบคุณภาพทั้ง 3 ข้ออาจนำเสนอในลักษณะรวมกันไปตามลักษณะของเนื้องานที่ทำการปรับปรุง อาทิเช่นการจัดทำระบบเอกสารขั้นตอนการดำเนินงานกำกับไปกับแผนการปรับปรุงในข้อ ก) และ ข)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7.6 รายละเอียดการปรับปรุงการตรวจรับ/ตรวจสอบวัตถุดิบ

ในส่วนของการปรับปรุงการตรวจรับวัตถุดิบ จะนำเสนอในรูปแบบของเอกสารขั้นตอนการดำเนินงานต่างๆ คือ

- การตรวจรับวัตถุดิบขาเข้า ในหัวข้อนี้มุ่งเน้นในด้านการจัดทำขั้นตอนในการตรวจรับวัตถุดิบขาเข้า โดยจัดทำให้มีระบบที่แน่นอน
- การตรวจสอบวัตถุดิบขาเข้า เป็นหัวข้อที่เน้นในด้านการนำวัตถุดิบที่ได้รับจากผู้จัดส่ง/ขายมาทำการตรวจสอบหรือทดสอบ

โดยทั้ง 2 หัวข้อที่กล่าวมาจะเกี่ยวข้องกับหัวข้อย่อยอื่น เช่น การจัดทำมาตรฐานวัตถุดิบจากข้อมูลที่มีอยู่ และวิธีการในการใช้งานแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ ซึ่งจะแสดงอยู่ในรูปเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน พร้อมด้วยตัวอย่างการนำไปปฏิบัติจริง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บริษัท	คู่มือขั้นตอนการทำงาน	
	เลขที่เอกสาร	
หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	หน้า 1 / 10	วันที่ใช้ ...../...../.....
หัวข้อ .การตรวจรับวัตถุดิบนำเข้า		แก้ไขครั้งที่ .....

1.0 วัตถุประสงค์

เพื่อจัดทำระบบในการตรวจรับวัตถุดิบขาเข้าจากผู้จัดส่ง/ขาย

2.0 การใช้งาน

การตรวจรับวัตถุดิบขาเข้าถูกเน้นที่การจัดทำข้อมูลและเอกสารในการตรวจรับวัตถุดิบ เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของวัตถุดิบก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิต ซึ่งขั้นตอนการตรวจสอบและทดสอบจะอยู่ในหัวข้อถัดไป โดยในขั้นตอนนี้อยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงานภายในฝ่ายประกันคุณภาพ

3.0 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.1 ผังแสดงขั้นตอนการตรวจรับ ดังรูปที่ 1.
3.2 รายงานการตรวจรับวัตถุดิบขาเข้า (QA.021-1 & QA.021-2) ดังรูปที่ 2.
3.3 แบบฟอร์มขอทำการตรวจสอบ/ทดสอบ (QA.022) ดังรูปที่ 3.
3.4 แบบฟอร์มการส่งกลับวัตถุดิบ (QA.023) ดังรูปที่ 4.
3.5 แบบฟอร์มบันทึกประวัติผู้จัดส่ง/ขาย (QA.024) ดังรูปที่ 5.
3.6 ป้ายแสดงสถานะการตรวจรับ ผ่าน / ไม่ผ่าน
3.7 แบบฟอร์มร้องขอการปฏิบัติการแก้ไขของผู้จัดส่ง/ขาย

เขียนโดย	ตำแหน่ง	วันที่
ตรวจสอบโดย	ตำแหน่ง	วันที่
อนุมัติโดย	ตำแหน่ง	วันที่

หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	คู่มือขั้นตอนการทำงาน	
แก้ไขครั้งที่	เลขที่เอกสาร	
หัวข้อ การตรวจรับวัตถุดิบนำเข้า	หน้า 2 / 10	วันที่ใช้ ...../...../.....

ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนการดำเนินงาน	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
• หน.ฝ่ายธุรการ • หน.แผนกจัดซื้อ	วัตถุดิบนำเข้า → การขนส่ง	• ใบสั่งซื้อ • เอกสารกำกับการส่งสินค้า
• หน.แผนก QC. • หน.แผนก LAB	→ ตรวจสอบ #1	• QA.021-1
• หน.ฝ่าย QA. • หน.แผนก QC.	→ การรับรองผล ไม่ผ่าน → แจ้งผู้รับผิดชอบ	
• หน.ฝ่าย QA.. • หน.ฝ่าย ธุรการ • หน.แผนกจัดซื้อ	→ พิจารณาผล ผ่าน → นำวัตถุดิบเข้าเก็บ ไม่ผ่าน → ส่งกลับ	• QA.015 • QA 016 • QA.023
• หน.แผนก QC..		• ใบนำวัตถุดิบเข้าคลัง • ใบบันทึกการรับวัตถุดิบ
• หน.แผนก QC. • หน.แผนก LAB	→ ตรวจสอบ #2	• QA.021-2
• หน.แผนก QC..	→ การบันทึกผล	• QA.024 TAG. pass/ no pass

รูปที่ 1. ขั้นตอนการตรวจรับวัตถุดิบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	คู่มือขั้นตอนการทำงาน	
แก้ไขครั้งที่	เลขที่เอกสาร	
หัวข้อ การตรวจรับวัตถุดิบนำเข้า	หน้า 3 / 10.	วันที่ใช้ ...../...../.....

4.0 ขั้นตอนการดำเนินงาน

4.1 พิจารณาตามรูปที่ 1. การตรวจรับวัตถุดิบ โดยวัตถุดิบทุกประเภทต้องได้รับการตรวจรับ และมีเอกสารในการรับรอง หรือป้ายแสดงสถานะว่า ผ่าน หรือ ไม่ผ่าน

4.2 การตรวจวัด ตรวจสอบหรือทดสอบเพื่อการยอมรับต้องมีมาตรฐานในการตรวจวัด ตรวจสอบหรือทดสอบอย่างชัดเจน และแสดงอยู่ในรูปเอกสาร และเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้งานต้องมีการปรับแต่ง และบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

4.3 วัตถุดิบต่างๆที่ได้รับจากผู้จัดส่ง/ผู้ขาย ต้องมีเอกสารกำกับการส่งสินค้าทุกล็อต และต้องตรงกับเอกสารใบสั่งซื้อของทางบริษัท โดยขนส่งมาอย่างถูกต้อง และเหมาะสม

4.4 วัตถุดิบทั้งหมดจะต้องถูกจัดแบ่งไว้เป็นประเภทตามแต่ชนิดของวัตถุดิบ เพื่อการนำเข้าสู่การตรวจสอบเพื่อการยอมรับ โดยแบ่งวัตถุดิบที่จะทำการตรวจสอบเป็น 2 ส่วน

4.4.1 วัตถุดิบที่สามารถตรวจสอบให้เสร็จในขั้นตอนเดียว เช่น ปูนปลาสเตอร์ สารเคมี ผงสี และอื่นๆ ซึ่งจะผ่านเพียงขั้นการตรวจสอบ #1 เท่านั้น

4.4.2 วัตถุดิบที่ต้องใช้ระยะเวลาในการตรวจสอบนาน อันได้แก่ ดิน หิน และแร่ธาตุประเภทต่างๆที่ต้องมีการตรวจสอบหรือทดสอบโดยกระบวนการเผา เพื่อคุณสมบัติหลังเผา ซึ่งการตรวจสอบ #1 จะ เป็นการสุ่มตรวจสอบจากรถที่ทำการบรรทุกวัตถุดิบมาโดยที่ยังไม่มีการนำวัตถุดิบเข้าไป เก็บในคลังวัตถุดิบ

4.5 หลังจากที่แบ่งแยกประเภทของวัตถุดิบเพื่อการตรวจสอบ # 1 จากข้อ 4.4 แล้วให้ดำเนินการตรวจสอบหรือทดสอบเพื่อการยอมรับ โดยใช้แบบฟอร์ม QA.021-1 ดังรูปที่ 2. ซึ่งประกอบด้วย 1) ชื่อ ที่อยู่บริษัทผู้จัดส่ง/ขาย 2) เลขที่ใบสั่งซื้อ 3) วันที่ทำการตรวจรับ 4) เลขที่ใบส่งของ 5) รายการตรวจรับ / รหัสของวัตถุดิบ 6) ผลการตรวจรับวัตถุดิบ " รับ " 7) ผลการตรวจรับวัตถุดิบ " ไม่รับ " 8) จำนวนตัวอย่างที่ทำการตรวจสอบเพื่อการยอมรับ 9) ปริมาณของวัตถุดิบที่นำเข้าจากผู้จัดส่ง/ขาย 10) หมายเหตุ 11) รายละเอียดของข้อกำหนดหรือข้อต้องการของวัตถุดิบที่ทำการตรวจสอบ 12) รายละเอียดต่างๆจากแบบฟอร์มปฏิบัติการแก้ไขของผู้จัดส่ง/ขาย 13) ลายเซ็นผู้จัดส่ง 14) ลายเซ็นผู้ตรวจรับ

หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	คู่มือขั้นตอนการทำงาน	
แก้ไขครั้งที่	เลขที่เอกสาร	
หัวข้อ การตรวจรับวัตถุดิบนำเข้า	หน้า 4 / 10	วันที่ใช้ ...../...../.....

แบบฟอร์มรายงานผลการตรวจรับวัตถุดิบขาเข้า # 1 (QA.021-1)

ผู้จัดส่ง/ขาย (ชื่อ ที่อยู่) [1]			เลขที่ใบสั่งซื้อ [2]		วันที่ [3]
			เลขที่ใบส่งของ [4]		
รายการ	รับ	ปฏิเสธ	ตัวอย่าง	ปริมาณที่ส่ง	หมายเหตุ
[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
รายละเอียดข้อกำหนดหรือข้อต้องการ (specification / requirement) [11]					
รายละเอียดจากแบบฟอร์มขอปฏิบัติการแก้ไขของผู้จัดส่ง/ขาย (SCAR) [12]					
ผู้จัดส่ง [13]			ผู้ตรวจรับ [14]		

รูปที่ 2. แบบฟอร์มรายงานการตรวจรับวัตถุดิบขาเข้า # 1

หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	คู่มือขั้นตอนการทำงาน	
แก้ไขครั้งที่	เลขที่เอกสาร	
หัวข้อ การตรวจรับวัตถุดิบนำเข้า	หน้า 5 / 10	วันที่ใช้ ...../...../.....

4.6 สำหรับวัตถุดิบที่ต้องการการตรวจสอบหรือทดสอบโดยห้องทดลอง หรือต้องมีการส่งออกไปตรวจสอบ/ทดสอบนอกสถานที่ ให้ดำเนินการจัดทำแบบฟอร์ม QA.022 (เอกสารร้องขอการตรวจสอบ / ทดสอบ - Laboratory Ananlysis / Test Request) โดยแผนกควบคุมคุณภาพจะเป็นผู้จัดทำและออกแบบฟอร์ม ซึ่งรายละเอียดของขั้นตอนการตรวจสอบ/ทดสอบจะอยู่ในคู่มือขั้นตอนการทำงานหัวข้อการตรวจสอบวัตถุดิบนำเข้า ในกรณีที่มีความต้องการตรวจสอบ/ทดสอบจากหน่วยงานอื่นก็ใช้แบบฟอร์มชุดเดียวกัน

4.7 แบบฟอร์ม QA.022 ประกอบด้วย 1) วันที่ ที่ทำการจัดส่งแบบฟอร์ม 2) รายการของวัตถุดิบที่จัดส่ง และเลขที่ใบสั่งซื้อ 3) สถานที่จัดส่ง คือ ห้องทดลอง หรือสถานที่ที่ต้องจัดส่งไปตรวจสอบ / ทดสอบ 4) รายละเอียดข้องต้องการในการตรวจสอบ / ทดสอบ โดยแบ่งเป็น 2 กรณีอันดับแรกคือ ตรวจสอบตามปกติ เช่นคุณลักษณะที่ต้องตรวจสอบ/ทดสอบของวัตถุดิบแต่ละประเภท และการตรวจสอบแบบอื่นๆซึ่งต้องระบุรายละเอียดข้อต้องการ หรือข้อกำหนดต่างๆ 5) ผลสรุปการตรวจสอบหรือทดสอบ 6) ชื่อผู้จัดส่งแบบฟอร์ม 7) ชื่อผู้รับแบบฟอร์ม (ถ้าเป็นการจัดส่งภายนอกองค์กรอาจไม่มีได้)

4.8 เมื่อผลการตรวจสอบ/ทดสอบเพื่อการยอมรับออกมา ดำเนินการรายงานผลตามแบบฟอร์ม QA.021-1 และติดป้ายแสดงสถานะของวัตถุดิบที่ผ่านการตรวจสอบว่า ผ่าน / ไม่ผ่าน

4.9 ถ้าผลการตรวจสอบ/ทดสอบเพื่อการยอมรับแสดงว่าวัตถุดิบนั้นไม่เป็นไปตามมาตรฐาน หรือไม่สามารถยอมรับได้จำเป็นต้องส่งคืนผู้จัดส่ง/ขาย หรือมีบางส่วนที่ไม่สามารถยอมรับได้ให้ดำเนินตามเอกสารแบบฟอร์ม QA.023 (แบบฟอร์มการส่งคืนวัตถุดิบ) ซึ่งประกอบด้วย 1) วันที่ทำการส่งคืนวัตถุดิบ 2) ชื่อบริษัทผู้จัดส่ง/ขาย 3) เลขที่ใบสั่งซื้อ 4) เลขที่ใบส่งสินค้า 5) ส่งคืนโดยหน่วยงาน 6) ชื่อผู้ดำเนินการจัดซื้อ 7) ชื่อผู้ทำการตรวจสอบ 8) ลำดับที่ของรายการ 9) รายการของวัตถุดิบที่ดำเนินการส่งคืน 10) ปริมาณของวัตถุดิบดำเนินการส่งคืน 11) สาเหตุของการส่งคืนวัตถุดิบ 12) หมายเหตุ 13) แสดงว่ามีการจัดส่งเอกสารร้องขอการปฏิบัติการแก้ไขโดยผู้จัดส่ง/ขาย และระยะเวลาในการส่งกลับของเอกสารนี้ 14) รายชื่อผู้อนุมัติการส่งกลับ/ตำแหน่ง

หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	คู่มือขั้นตอนการทำงาน	
แก้ไขครั้งที่	เลขที่เอกสาร	
หัวข้อ การตรวจรับวัตถุดิบนำเข้า	หน้า 6 / 10	วันที่ใช้ ...../...../.....

4.11 ภายหลังจากการดำเนินขั้นตอนการตรวจสอบ/ทดสอบเพื่อการยอมรับเรียบร้อยแล้ว สำหรับวัตถุดิบบางชนิดที่ต้องดำเนินการตรวจสอบ/ทดสอบต่อตามแต่ละประเภทและวิธีการ ให้ดำเนินการตรวจสอบ/ทดสอบตามที่แสดงไว้ในคู่มือขั้นตอนการดำเนินงานการตรวจสอบ/ทดสอบวัตถุดิบนำเข้า และรายงานผลลงในเอกสารแบบฟอร์ม QA.021-2 (แบบฟอร์มรายงานผลการตตรวจรับวัตถุดิบนำเข้า #2)

4.12 แบบฟอร์ม QA.021-2 ประกอบด้วย 1) วันที่ ที่ทำการตรวจสอบ #2 2) ชื่อบริษัทผู้จัดส่ง/ขาย 3) วันที่ออกแบบฟอร์ม QA.021-1 ของวัตถุดิบ 4) วันที่ออกแบบฟอร์ม QA.021-2 ของวัตถุดิบ 5) รายการของวัตถุดิบที่ทำการตรวจสอบ 6) ชื่อผู้ตรวจสอบ 7) ผลการตรวจสอบสรุปว่า ตกลง (OK.) ไม่มีปปัญหา 8) ผลการตรวจสอบสรุปว่า ไม่ตกลง มีปปัญหา หรือข้อบกพร่องให้ทำการอธิบายรายละเอียดข้อบกพร่องลงในช่องที่(9) 9) ช่องอธิบายรายละเอียดของปัญหาที่เกิดขึ้น 10) หมายเหตุ 11) ผู้อนุมัติ/ตำแหน่ง

4.13 ขั้นสุดท้านของการตรวจรับวัตถุดิบนำเข้า คือ การบันทึกผลการตรวจรับลงในเอกสารแบบฟอร์มประวัติผู้จัดส่ง/ขาย (QA.024) เพื่อเป็นข้อมูลในการตรวจสอบประวัติผู้จัดส่ง/ขาย ซึ่งประกอบด้วย 1) ชื่อบริษัทผู้จัดส่ง/ขาย 2) วันที่ ที่ทำการตรวจรับวัตถุดิบ 3) เลขที่ใบสั่งซื้อสินค้า 4) รายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุดิบที่ทำการตรวจรับ 5) ผลการตรวจสอบ # 1 โดยแสดงปริมาณวัตถุดิบที่รับมา 6) ผลการตรวจสอบ # 1 โดยแสดงปริมาณวัตถุดิบที่ผ่านการตรวจรับ 7) ผลการตรวจสอบ # 1 โดยแสดงปริมาณวัตถุดิบที่ไม่ผ่านการตรวจรับ 8) สรุปผลการตรวจสอบ # 2 (เฉพาะวัตถุดิบบางชนิดที่มีการตรวจสอบ #2) 9) หมายเหตุ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	คู่มือขั้นตอนการทำงาน	
แก้ไขครั้งที่	เลขที่เอกสาร	
หัวข้อ การตรวจรับวัตถุดิบนำเข้า	หน้า 7 / 10	วันที่ใช้ ...../...../.....

แบบฟอร์มร้องขอการตรวจสอบ / ทดสอบ (QA.022)

วันที่ [1]

รายการ / เลขที่ใบสั่งซื้อ [2]	ส่ง [3]	รายละเอียดการ TEST [4]
☐ วัตถุดิบ _____ ☐ อื่นๆ _____	☐ LAB. ☐ ที่อื่น _____	☐ ตรวจสอบตามปกติ ☐ อื่นๆ
☐ วัตถุดิบ _____ ☐ อื่นๆ _____	☐ LAB. ☐ ที่อื่น _____	☐ ตรวจสอบตามปกติ ☐ อื่นๆ
☐ วัตถุดิบ _____ ☐ อื่นๆ _____	☐ LAB. ☐ ที่อื่น _____	☐ ตรวจสอบตามปกติ ☐ อื่นๆ
☐ วัตถุดิบ _____ ☐ อื่นๆ _____	☐ LAB. ☐ ที่อื่น _____	☐ ตรวจสอบตามปกติ ☐ อื่นๆ
สรุปผลการส่งตรวจสอบ/ทดสอบ [5]		
ผู้จัดส่ง [6]	ผู้รับ [7]	

รูปที่ 3. แบบฟอร์มร้องขอทำการตรวจสอบ/ทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	คู่มือขั้นตอนการทำงาน	
แก้ไขครั้งที่	เลขที่เอกสาร	
หัวข้อ การตรวจรับวัตถุดิบนำเข้า	หน้า 8 / 10	วันที่ใช้ ...../...../.....

แบบฟอร์มกำกับการส่งคืนวัตถุดิบ (QA.023)

			วันที่ [1]
ส่งคืนบริษัท [2]		เลขที่ใบสั่งซื้อ [3]	เลขที่ใบส่งสินค้า [4]
ส่งคืนโดย [5]		ผู้จัดซื้อ [6]	ผู้ตรวจสอบ [7]
ลำดับ	รายการ	ปริมาณ	สาเหตุการส่งคืน
[8]	[9]	[10]	[11]
หมายเหตุ [12]			
เอกสารที่ส่งมาด้วย [13] ☐ ใบร้องขอการปฏิบัติการแก้ไขผู้จัดส่ง/ขาย (SCAR) กรุณาส่งกลับภายใน _____ วัน			
ผู้อนุมัติ [14]		ตำแหน่ง	

รูปที่ 4. แบบฟอร์มกำกับการส่งคืนวัตถุดิบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	คู่มือขั้นตอนการทำงาน	
แก้ไขครั้งที่	เลขที่เอกสาร	
หัวข้อ การตรวจรับวัตถุดิบนำเข้า	หน้า 9 / 10	วันที่ใช้ ...../...../.....

แบบฟอร์มรายงานผลการตรวจรับวัตถุดิบขาเข้า # 2 (QA.021-2)

			วันที่ [1]	
ผู้จัดส่ง/ขาย [2]			แบบฟอร์ม QA.021-1 วันที่ [3]	
			แบบฟอร์ม QA.022 วันที่ [4]	
รายการ	ผลการตรวจสอบ			
	ผู้ตรวจ	OK.	ไม่ OK.	รายละเอียด
[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
หมายเหตุ [10]				
ผู้อนุมัติ [11]			ตำแหน่ง	

รูปที่ 5. แบบฟอร์มรายงานผลการตรวจรับ # 2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	คู่มือขั้นตอนการทำงาน	
แก้ไขครั้งที่	เลขที่เอกสาร	
หัวข้อ การตรวจรับวัตถุดิบนำเข้า	หน้า 10 / 10	วันที่ใช้ ...../...../.....

แบบฟอร์มบันทึกประวัติผู้จัดส่ง/ขาย

ผู้จัดส่ง/ขาย _____[1]_____

วันที่	เลขที่ใบสั่งซื้อ	รายการ	ตรวจสอบ #]			ตรวจสอบ # 2
			รับ	ผ่าน	ไม่ผ่าน	
[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]

หมายเหตุ

[9]

รูปที่ 6 แบบฟอร์มบันทึกประวัติผู้จัดส่ง/ขาย

บริษัท	คู่มือขั้นตอนการทำงาน	
	เลขที่เอกสาร	
หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	หน้า 1 / 5	วันที่ใช้ ...../...../.....
หัวข้อ การตรวจสอบ/ทดสอบวัตถุดิบนำเข้า		แก้ไขครั้งที่ .....

1.0 วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างระบบเพื่อการตรวจสอบและทดสอบคุณภาพของวัตถุดิบที่นำเข้าจากผู้จัดส่ง/ขาย

2.0 การใช้งาน

ในกระบวนการตรวจสอบ/ทดสอบคุณภาพของวัตถุดิบนำเข้านั้นเป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนการตรวจสอบเพื่อการยอมรับ ซึ่งในขั้นตอนนี้มุ่งเน้นไปในส่วนของการตรวจสอบ/ทดสอบโดยห้องทดลอง หรือดำเนินการจัดส่งออกไปยังสถานที่อื่นๆเพื่อการตรวจสอบ หน้าที่ความรับผิดชอบจะอยู่ในแผนกห้องทดลองของฝ่ายประกันคุณภาพ และเกี่ยวข้องโดยตรงกับแผนกควบคุมคุณภาพตามคู่มือขั้นตอนการทำงานในหัวข้อการตรวจรับวัตถุดิบนำเข้า

3.0 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.1 รายงานผลการตรวจรับวัตถุดิบขาเข้า (QA.021-1 & QA.021-2)
3.2 แบบฟอร์มขอทำการตรวจสอบ/ทดสอบ (QA.022)
3.3 ป้ายแสดงสถานะการตรวจรับ ผ่าน / ไม่ผ่าน
3.4 แบบฟอร์มใบกำกับชิ้นทดลอง (QA.031)

เขียนโดย	ตำแหน่ง	วันที่
ตรวจสอบโดย	ตำแหน่ง	วันที่
อนุมัติโดย	ตำแหน่ง	วันที่

หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	คู่มือขั้นตอนการทำงาน	
แก้ไขครั้งที่	เลขที่เอกสาร	
หัวข้อ การตรวจสอบ/ทดสอบวัตถุดิบนำเข้า	หน้า 2 / 5	วันที่ใช้ ...../...../.....

3.5 คู่มือขั้นตอนการตรวจสอบดิน

3.6 คู่มือขั้นตอนการตรวจสอบหิน - ทราย

3.7 คู่มือขั้นตอนการตรวจสอบปูนปลาสเตอร์

3.8 แบบฟอร์มรายงานผลการการตรวจสอบ/ทดสอบ (QA.035)

3.9 เอกสารแสดงวิธีการสุ่มตรวจสอบวัตถุดิบนำเข้า

4.0 ขั้นตอนการดำเนินงาน

4.1 การตรวจสอบและการทดสอบจะเริ่มขึ้นเมื่อหน่วยงานต่างๆภายในองค์กรจัดทำแบบฟอร์มขอทำการตรวจสอบและทดสอบ (QA.022) ส่งมายังแผนกห้องทดลอง

4.2 โดยถ้าเป็นกรณีการตรวจสอบ/ทดสอบวัตถุดิบนำเข้าให้ดำเนินการตรวจสอบ /ทดสอบวัตถุดิบนำเข้าแต่ละประเภทตามคุณสมบัติที่ต้องการตรวจสอบ และตามแผนการสุ่มตรวจสอบเพื่อการยอมรับซึ่งจะกระทำการสุ่มตรวจสอบก่อนที่จะนำวัตถุดิบเข้าเก็บ คือ จะมีการสุ่มตรวจสอบจากบนรถบรรทุก 10 ล้อและรอผลการตรวจสอบ - รถบรรทุก 10 ล้อแต่ละคันจะอยู่ภายในโรงงานประมาณ 2 ชั่วโมงดังนั้นจึงทำการแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 ช่วง คือการตรวจสอบ #1 เป็นการสุ่มตรวจสอบเพื่อการยอมรับ และการตรวจสอบ #2 เป็นการตรวจสอบรายละเอียดต่างๆเพื่อเก็บไว้เป็นข้อมูล (รายละเอียด วิธีการตรวจสอบ และแผนการตรวจสอบแยกไว้เป็นเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน) และเมื่อ ทำการตรวจสอบ/ทดสอบเสร็จสิ้นกระบวนการให้ทำการส่งผลไปยังแผนกควบคุมคุณภาพเพื่อลงบันทึกในแบบฟอร์ม QA.021-1 และ QA.021-2 ตามลำดับ

4.3 กรณีการตรวจสอบ/ทดสอบนั้นต้องกระทำไปพร้อมกับการผลิต (Production Test) ให้จัดทำเอกสารใบกำกับชิ้นทดลอง (QA.031) เพื่อติดตามผลการตรวจสอบ / ทดสอบในทุกขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย 1) วันที่ ที่ออกใบกำกับชิ้นทดลอง 2) วันที่ ที่ออกใบร้องขอทำการตรวจสอบ/ทดสอบ (QA.022) 3) ชื่อผู้ทดลอง 4) แผนกของผู้ทดลอง 5) รูปแบบของชิ้นงานที่ทำการทดลอง 6) จำนวนของชิ้นทดลอง 7) รหัสของประเภทชิ้นทดลอง และรายละเอียดต่างๆพิจารณาจากรูปที่ 1.

หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	คู่มือขั้นตอนการทำงาน	
แก้ไขครั้งที่	เลขที่เอกสาร	
หัวข้อ การตรวจสอบ/ทดสอบวัตถุดิบนำเข้า	หน้า 3 / 5	วันที่ใช้ ...../...../.....

แบบฟอร์มใบกำกับชิ้นทดลอง QA.031

		วันที่ [1]
จากQA.022 วันที่ [2]	ผู้ทดลอง [3]	แผนที่ [4]
รูปแบบ [5]	จำนวน [6] ชิ้น	รหัสกลุ่ม [7]

แผนกพิมพ์ ( ) วันที่ __/__/__
เวลา _____ น.
จำนวนหล่อ _____ ชิ้น สภาพน้ำดิน _____
เวลาหล่อ _____ นาที อ่ายน้ำดิน _____ นาที
ทิ้งไว้ในแบบ _____ นาที ความหนา _____ มม.
ความแข็ง _____
ดี _____ เสีย _____ หมายเลขเสีย _____
สาเหตุเสีย _____
ผู้รับมอบ _____

แผนกเตา ได้รับมอบชิ้นทดลอง _____ ชิ้น
ชิ้นรอเตาหมายเลข _____ รัน _____ ด้าน _____
วันที่ __/__/__ เวลา _____ น.
ผู้รับมอบ _____
เข้าเตาหมายเลข __ วันที่ __/__/__ เวลา น.
ออกจากเตาเผา วันที่ __/__/__ เวลา น.
รอเตาวิ่ง _____ นาที
ผู้นำรอเข้าเตา_____ ผู้นำรอออก _____
ผู้รับมอบ _____

แผนกต่อ วันที่ __/__/__ เวลา _____ น.
ได้รับชิ้นทดลอง _____ ชิ้น
ต่อแล้วดี ____ เสีย ____ หมายเลขเสีย _____
สาเหตุเสีย _____
ผู้รับมอบ _____

แผนกคัดบรรจุ วันที่ __/__/__ เวลา น.
ได้รับมอบชิ้นทดลอง _____ ชิ้น
เอ ____ ชิ้น หมายเลข ____
บี ____ ชิ้น หมายเลข ____ สาเหตุ _____
เสีย ____ ชิ้น หมายเลข ____ สาเหตุ _____
ผู้รับมอบ _____

แผนกตรวจ วันที่ __/__/__ เวลา _____ น.
ได้รับชิ้นทดลอง _____ ชิ้น
เข้าตู้อบหมายเลข __ วันที่ __/__/__ เวลา _____ น.อุณหภูมิ
ตู้อบ _____ °ซ ความชื้น _____ %
ออกจากตู้อบ วันที่ __/__/__ เวลา _____ น.อุณหภูมิตู้อบ
_____ °ซ ความชื้น _____ %
รวมเวลาในตู้อบ _____ ชม. _____ นาที
ดี _____ เสีย _____ หมายเลขเสีย _____
สาเหตุเสีย _____
ผู้รับมอบ _____

ความเห็นผู้ทดลอง
_____
_____
_____
_____
_____
_____
จำนวนทดลองทั้งหมด _____ ชิ้น
เอ _____ % บี _____ % (เทียบตอนเริ่มต้น)

แผนกเคลือบ วันที่ __/__/__ เวลา _____ น.
ได้รับชิ้นทดลอง _____ ชิ้น เคลือบสี _____
ดี _____ เสีย _____ หมายเลขเสีย _____
สาเหตุเสีย _____
ผู้รับมอบ _____

ลงชื่อ _____ ผู้ทดลอง
วันที่ ___/___/___
ลงชื่อ _____ ผู้อนุมัติ
วันที่ ___/___/___

รูปที่ 1 แบบฟอร์มใบกำกับชิ้นทดลอง

หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	คู่มือขั้นตอนการทำงาน	
แก้ไขครั้งที่	เลขที่เอกสาร	
หัวข้อ การตรวจสอบ/ทดสอบวัตถุดิบนำเข้า	หน้า 4 / 5	วันที่ใช้ ...../...../.....

4.4 กรณีเป็นการตรวจสอบ/ทดสอบที่ต้องดำเนินการกระทำภายนอกองค์กรเมื่อได้รับแบบฟอร์มร้องขอการตรวจ/ทดสอบ QA.022 แล้วให้ดำเนินการมอบหมายงานให้พนักงานผู้ที่เกี่ยวข้องรับไปดำเนินการและติดตามผล เมื่อเสร็จแล้วให้จัดทำรายงานผลการตรวจสอบหรือทดสอบด้วยแบบฟอร์ม QA.035 ตามรูปที่ 2. ซึ่งประกอบด้วย 1) วันที่ที่ ที่ทำแบบฟอร์มนี้ 2) วันที่ที่จัดทำแบบฟอร์มร้องขอการตรวจสอบ/ทดสอบ QA.022 3) หัวข้อเรื่องที่ทำการ ตรวจสอบ/ทดสอบ 4) หน่วยงานและผู้ทำการจัดส่งเรื่องมาเพื่อการตรวจสอบ/ทดสอบ 5) หน่วยงานหรือสถานที่ที่ทำการส่งไปตรวจสอบ/ทดสอบ และวันที่ที่ทำการส่งเรื่องนี้ไป ถึง 6) รายละเอียดของการตรวจสอบ/ทดสอบ 7) ผลการตรวจสอบ/ทดสอบ 8) เอกสารต่างๆที่จัดส่งพร้อมกับแบบฟอร์มนี้ 9) ผู้รับผิดชอบการดำเนินการตรวจสอบ/ทดสอบ 10) ผู้อนุมัติ

4.5 สำหรับในกรณีที่เป็นการตรวจสอบ/ทดสอบจากห้องทดลองนั้น หากชิ้นงานที่นำไปตรวจสอบ/ทดสอบได้ผลเป็นที่เรียบร้อย ให้ทำการติดป้ายแสดงสถานะของชิ้นงานทดลองว่า ผ่าน หรือ ไม่ผ่าน

4.6 ทำการจัดส่งสำเนาข้อมูลผลการตรวจสอบ/ทดสอบของวัตถุดิบ หรือชิ้นงานทดลองต่างๆกลับไปยังหน่วยงานที่ร้องขอการตรวจสอบ/ทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	คู่มือขั้นตอนการทำงาน	
แก้ไขครั้งที่	เลขที่เอกสาร	
หัวข้อ การตรวจสอบ/ทดสอบวัตถุดิบนำเข้า	หน้า 5 / 5	วันที่ใช้ ...../...../.....

แบบฟอร์มรายงานผลการตรวจสอบ/ทดสอบ (QA.035)

วันที่ [1]		จาก QA.022 วันที่ [2]	
เรื่อง [3]			
จัดส่งเรื่องโดย [4]		แผนก	
ตรวจสอบ/ทดสอบโดย [5]		วันที่	
รายละเอียดการตรวจสอบ/ทดสอบ [6]			
ผลการตรวจสอบ/ทดสอบ [7]			
เอกสารที่ส่งมาด้วย [8]			
ผู้รับผิดชอบ	[9]	ตำแหน่ง	วันที่
ผู้อนุมัติ	[10]	ตำแหน่ง	วันที่

รูปที่ 2. แบบฟอร์มรายงานผลกาตรวจสอบ/ทดสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บริษัท	คู่มือการปฏิบัติงาน	
	เลขที่เอกสาร	
หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	หน้า 1 / 3	วันที่ใช้ ...../...../.....
หัวข้อ ขั้นตอนการตรวจสอบดิน (นำเข้า)		แก้ไขครั้งที่ .....

1.0 วัตถุประสงค์

เพื่อจัดทำเป็นมาตรฐานในการตรวจสอบวัตถุดิบประเภทดิน

2.0 การใช้งาน

การปฏิบัติงานตรวจสอบวัตถุดิบอยู่ในความรับผิดชอบของพนักงานในแผนกห้องทดลอง โดยทำการตรวจสอบเพื่อการยอมรับวัตถุดิบมาใช้งาน

3.0 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.1 แบบฟอร์มการตรวจสอบดิน - นำเข้า - (QA.032)
3.2 เอกสารแสดงวิธีการสุ่มตรวจสอบวัตถุดิบนำเข้า
3.3 เอกสารแสดงวิธีการใช้เครื่องมือเพื่อการตรวจสอบ
3.4 เอกสารแสดงวิธีการตรวจสอบคุณสมบัติของดิน

4.0 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

4.1 การตรวจสอบวัตถุดิบประเภทดินทั้ง ดินขาว และดินดำ (ดินเหนียว) จะกระทำเมื่อได้รับเอกสารแบบฟอร์มร้องขอการตรวจสอบ/ทดสอบ QA.022 ทั้งวัตถุดิบนำเข้า จึงทำการดำเนินขั้นตอนการตรวจสอบ

เขียนโดย	ตำแหน่ง	วันที่
ตรวจสอบโดย	ตำแหน่ง	วันที่
อนุมัติโดย	ตำแหน่ง	วันที่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	คู่มือคุณภาพ	
แก้ไขครั้งที่	เลขที่เอกสาร	
หัวข้อ ขั้นตอนการตรวจสอบดิน (นำเข้า)	หน้า 2 / 3	วันที่ใช้ ...../...../.....

แบบฟอร์มการตรวจสอบดิน - นำเข้า - QA.032

วัตถุดิบ ____[1]____ จากผู้จัดส่ง ____			
แหล่ง ____[2]____	จาก QA.022 วันที่ _[3]____	วันที่ __/__/__ [4]	
คุณสมบัติ [5]	ตรวจสอบ # 1 [6]		
	ตัวอย่างที่ 1.	ตัวอย่างที่ 2.	ตัวอย่างที่ 3.
1. % น้ำ			
2. Residue on 80 Mesh (%) 100 Mesh 200 Mesh 325 Mesh Total			
3. Density (ก.พ.)			
4. Deflocculant (sodium silicate)			
5. Casting Rate 5 นาที (mm.) 10 นาที 30 นาที			
ผู้ตรวจสอบ	☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน	☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน	☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

คุณสมบัติ [7]	ตรวจสอบ # 2 [8]	
% แผ่นกลมหดตัว ตอนแห้ง / หลังเผา / รวม	/	/
% แห่งสี่เหลี่ยม ตอนแห้ง / หลังเผา / รวม	/	/
ค่าพิกัดแตกร้าว ก่อนเผา / หลังเผา	/	Kg/ cm.^{2}
% สูญเสีย		
% ดูดซึมน้ำ (แผ่นกลม)		
Methylene blue index		M.E.G./ 100 G
Particle size distribution (- 10 μ) =		%
สีแผ่นกลม ก่อนเผา / หลังเผา	/	

ปริมาณซิลิเฟต P.P.M.	ปริมาณอินทรีย์สาร %
อุณหภูมิสูงสุดกลางเตา $^{\circ}$C	C.O.E.
ผู้ตรวจสอบ [9]	ผู้อนุมัติ (หน.แผนก)

รูปที่ 1. แบบฟอร์มการตรวจสอบดิน

หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	คู่มือการปฏิบัติงาน	
แก้ไขครั้งที่	เลขที่เอกสาร	
หัวข้อ ขั้นตอนการตรวจสอบดิน (นำเข้า)	หน้า 3 / 3	วันที่ใช้ ...../...../.....

4.2 การตรวจสอบดิน ใช้เอกสารแบบฟอร์มการตรวจสอบดิน (QA.032) ซึ่งใช้ในขั้นตอนการตรวจสอบทั้งขั้นที่ 1 และ 2 ของการตรวจรับวัตถุดิบนำเข้า

4.3 แบบฟอร์ม QA.032 ประกอบด้วย 1) ชื่อวัตถุดิบ - ดิน -ที่ทำการตรวจสอบ และชื่อของบริษัทผู้จัดส่ง/ขาย 2) ชื่อแหล่งของวัตถุดิบที่ทำการทดสอบ 3) วันที่ของแบบฟอร์มร้องขอทำการตรวจสอบ QA.022 4) วันที่ ที่ทำการตรวจสอบ 5) คุณสมบัติที่ทำการตรวจสอบในขั้นตอนที่ 1. ตามขั้นตอนการตรวจรับวัตถุดิบ 6) จำนวนชิ้นที่ทำการตรวจสอบเพื่อการตรวจรับวัตถุดิบ โดยทำการตรวจสอบจำนวน 3 ตัวอย่าง เพื่อเป็นมาตรฐานสำหรับการยอมรับวัตถุดิบนำเข้ากรณีเป็นการตรวจสอบวัตถุดิบที่กำลังใช้งานอาจ ทำการตรวจสอบเพียง 1 ตัวอย่างตามความเหมาะสม 7) คุณสมบัติที่ทำการตรวจสอบในขั้น 2. เพื่อเป็นการบันทึกข้อมูลรายละเอียดต่างๆของวัตถุดิบที่นำมาตรวจสอบทั้งหมด การตรวจสอบใช้เพียง 1 ตัวอย่างได้เพราะถือว่าวัตถุดิบนั้นได้ผ่านขั้นตอนการยอมรับมาใช้งานแล้ว 8) ผลของการตรวจสอบขั้นที่ 2. 9) ชื่อผู้ตรวจสอบ และผู้อนุมัติ

4.4 การตรวจสอบคุณสมบัติในขั้นที่ 1. เป็นการสุ่มตัวอย่างจากรถที่บรรทุกดินมาส่ง โดยการสุ่มจะกระทำตามแผนการสุ่มวัตถุดิบ ซึ่งกรณีการสุ่มตรวจสอบดินจะกระทำการสุ่มจำนวน 3 ตัวอย่างจากรถบรรทุก 1 คัน โดยการสุ่มจะนำตัวอย่างดินจากรถบรรทุกในจุดที่ต่างๆกัน และระดับความลึกของการสุ่มตัวอย่างดินจากรถบรรทุกจะแตกต่างกันด้วย

4.5 วัตถุดิบ - ดิน - ที่ทำการตรวจสอบในขั้นที่ 1. แล้วจะทำการประเมินผลที่ได้ว่าผ่าน หรือ ไม่ผ่าน โดยเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของแต่ละคุณสมบัติที่ทำการตรวจสอบเพื่อเป็นบรรทัดฐานในการยอมรับวัตถุดิบนำเข้าล็อตนั้น และทำการติดป้ายแสดงสถานะด้วยว่าตัวอย่างใดผ่าน หรือ ไม่ผ่าน (การประเมินผลว่าผ่าน หรือ ไม่ผ่าน ขึ้นอยู่กับผู้ตรวจสอบ และผู้อนุมัติการตรวจสอบเป็นสำคัญ)

4.6 เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการตรวจสอบเรียบร้อยแล้วให้ดำเนินการส่งผลการตรวจสอบกลับไปยังหน่วยงานที่จัดทำแบบฟอร์ม QA.022

บริษัท	คู่มือการปฏิบัติงาน	
	เลขที่เอกสาร	
หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	หน้า 1 / 8	วันที่ใช้ ...../...../.....
หัวข้อ ขั้นตอนการตรวจสอบหิน - ทราย (นำเข้า)		แก้ไขครั้งที่ .....

1.0 วัตถุประสงค์

เพื่อจัดทำเป็นมาตรฐานในการตรวจสอบวัตถุดิบประเภทหิน - ทราย

2.0 การใช้งาน

การปฏิบัติงานตรวจสอบวัตถุดิบอยู่ในความรับผิดชอบของพนักงานในแผนกห้องทดลอง โดยทำการตรวจสอบเพื่อใช้ในการยอมรับวัตถุดิบมาใช้งาน

3.0 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.1 แบบฟอร์มการตรวจสอบหิน - ทราย นำเข้า (QA.033)
3.2 เอกสารแสดงวิธีการสุ่มตรวจสอบวัตถุดิบนำเข้า
3.3 เอกสารแสดงวิธีการใช้เครื่องมือเพื่อการตรวจสอบ
3.4 เอกสารแสดงวิธีการตรวจสอบคุณสมบัติของหิน - ทราย

4.0 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

4.1 การตรวจสอบวัตถุดิบประเภทหิน - ทราย เช่น ทรายแก้ว (quartz) , เฟลสปาร์ (feldspar) จะกระทำเมื่อได้รับเอกสารแบบฟอร์มร้องขอการตรวจสอบ/ทดสอบ QA.022 จึงทำการดำเนินขั้นตอนการตรวจสอบ

เขียนโดย	ตำแหน่ง	วันที่
ตรวจสอบโดย	ตำแหน่ง	วันที่
อนุมัติโดย	ตำแหน่ง	วันที่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	คู่มือการปฏิบัติงาน	
แก้ไขครั้งที่	เลขที่เอกสาร	
หัวข้อ ขั้นตอนการตรวจสอบหิน - ทราย (นำเข้า)	หน้า 2 / 3	วันที่ใช้ ...../...../.....

แบบฟอร์มการตรวจสอบหิน - ทราย - นำเข้า - QA.033

วันที่ [1]	จาก QA.022 วันที่ [2]		
วัตถุดิบ ☐ หิน _____[3]_____ ☐ ทราย _____ ☐ อื่นๆ _____			
ผู้จัดส่ง/ขาย [4]	แหล่ง [5]		
คุณสมบัติ [6]	ตรวจสอบ # 1 [7]		
	ตัวอย่างที่ 1.	ตัวอย่างที่ 2.	ตัวอย่างที่ 3.
Residue on 20 Mesh (%) 35 Mesh 50 Mesh 60 Mesh			
ความชื้น (%)			
ผู้ตรวจสอบ	☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน	☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน	☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน
คุณสมบัติ [8]	ตรวจสอบ # 2 [9]		
สีก่อนเผา / สีหลังเผา	/		
% สูญเสีย			
% การยุบตัว			
ผู้ตรวจสอบ [10]	วันที่		
ความคิดเห็น [11]			
ผู้อนุมัติ [12]	(หน. แผนก) วันที่		

รูปที่ 1. แบบฟอร์มการตรวจสอบ หิน , ทราย และแร่ธาตุต่างๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	คู่มือการปฏิบัติงาน	
แก้ไขครั้งที่	เลขที่เอกสาร	
หัวข้อ ขั้นตอนการตรวจสอบหิน - ทราย (นำเข้า)	หน้า 3 / 3	วันที่ใช้ ...../...../.....

4.2 การตรวจสอบหิน - ทราย ใช้เอกสารแบบฟอร์มการตรวจสอบดิน (QA.032) ซึ่งใช้ในขั้นตอนการตรวจสอบทั้งขั้นที่ 1 และ 2 ของการตรวจรับวัตถุดิบนำเข้า

4.3 แบบฟอร์ม QA.032 ประกอบด้วย 1) วันที่ ที่ทำการตรวจสอบ 2) จากเอกสารร้องขอทำการตรวจสอบ QA.022 วันที่ 3) ชื่อวัตถุดิบ - หิน ,ทราย หรือ แร่ชื่นๆ - ที่ทำการตรวจสอบ 4) ชื่อของบริษัทผู้จัดส่ง/ขาย 5) ชื่อแหล่งของวัตถุดิบที่ทำการทดสอบ 6) คุณสมบัติที่ทำการตรวจสอบในขั้นตอนที่ 1. ตามขั้นตอนการตรวจรับวัตถุดิบ 7) จำนวนชิ้นที่ทำการตรวจสอบเพื่อการตรวจรับวัตถุดิบ โดยทำการตรวจสอบจำนวน 3 ตัวอย่าง เพื่อเป็นมาตรฐานสำหรับการยอมรับวัตถุดิบนำเข้ากรณีเป็นการตรวจสอบวัตถุดิบที่กำลังใช้งานอาจทำการตรวจสอบเพียง 1 ตัวอย่างตามความเหมาะสม 8) คุณสมบัติที่ทำการตรวจสอบในขั้น 2.เพื่อเป็นการบันทึกข้อมูลรายละเอียดต่างๆของวัตถุดิบที่นำมาตรวจสอบทั้งหมด การตรวจสอบใช้เพียง 1 ตัวอย่างได้เพราะถือว่าวัตถุดิบนั้นได้ผ่านขั้นตอนการยอมรับมาใช้งานแล้ว 9) ผลการตรวจสอบขั้นที่ 2. 10) ชื่อผู้ตรวจสอบ 11) ความคิดเห็นจากผู้ตรวจสอบ 12) ชื่อผู้อนุมัติ

4.4 การตรวจสอบคุณสมบัติในขั้นที่ 1. เป็นการสุ่มตัวอย่างจากรถที่บรรทุกหิน - ทราย มาส่งโดยการสุ่มจะกระทำตามแผนการสุ่มวัตถุดิบซึ่งกรณีการสุ่มตรวจสอบหิน - ทรายจะกระทำการสุ่มจำนวน 3 ตัวอย่างจากรถบรรทุก 1 คัน โดยการสุ่มจะนำตัวอย่างหิน - ทรายจากรถบรรทุกในจุดที่ต่างๆกัน และระดับความลึกของการสุ่มตัวอย่างหิน - ทรายจากรถบรรทุกจะแตกต่างกันด้วย

4.5 วัตถุดิบ - หิน ,ทราย หรือ แร่ชื่นๆ - ที่ทำการตรวจสอบในขั้นที่ 1. แล้วจะทำการประเมินผลว่า ผ่าน หรือ ไม่ผ่าน โดยเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของแต่ละคุณสมบัติที่ทำการตรวจสอบเพื่อเป็นบรรทัดฐานในการยอมรับวัตถุดิบนำเข้าล็อตนั้นและทำการติดป้ายแสดงสถานะด้วยว่าตัวอย่างใดผ่าน หรือ ไม่ผ่าน (การประเมินผลว่า ผ่าน หรือ ไม่ผ่าน ขึ้นอยู่กับผู้ตรวจสอบ และผู้อนุมัติการตรวจสอบเป็นสำคัญ)

4.6 เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการตรวจสอบเรียบร้อยแล้วให้ดำเนินการส่งผลการตรวจสอบกลับไปยังหน่วยงานที่จัดทำแบบฟอร์ม QA.022

บริษัท	คู่มือการปฏิบัติงาน	
	เลขที่เอกสาร	
หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	หน้า 1 / 3	วันที่ใช้ ...../...../.....
หัวข้อ ขั้นตอนการตรวจสอบปูนปลาสเตอร์ (นำเข้า)		แก้ไขครั้งที่ .....

1.0 วัตถุประสงค์

เพื่อจัดทำเป็นมาตรฐานในการตรวจสอบวัตถุดิบประเภทปูนปลาสเตอร์

2.0 การใช้งาน

การปฏิบัติงานตรวจสอบวัตถุดิบอยู่ในความรับผิดชอบของพนักงานในแผนกห้องทดลอง โดยทำการตรวจสอบเพื่อใช้ในการยอมรับวัตถุดิบมาใช้งาน

3.0 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.1 แบบฟอร์มการตรวจสอบปูนปลาสเตอร์ นำเข้า (QA.034)
3.2 เอกสารแสดงวิธีการสุ่มตรวจสอบวัตถุดิบนำเข้า
3.3 เอกสารแสดงวิธีการใช้เครื่องมือเพื่อการตรวจสอบ
3.4 เอกสารแสดงวิธีการตรวจสอบคุณสมบัติของปูนปลาสเตอร์

4.0 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

4.1 การตรวจสอบวัตถุดิบประเภทปูนปลาสเตอร์ (plaster) จะกระทำเมื่อได้รับเอกสารแบบฟอร์มร้องขอการตรวจสอบ/ทดสอบ QA.022 จึงทำการดำเนินขั้นตอนการตรวจสอบ

เขียนโดย	ตำแหน่ง	วันที่
ตรวจสอบโดย	ตำแหน่ง	วันที่
อนุมัติโดย	ตำแหน่ง	วันที่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	คู่มือการปฏิบัติงาน	
แก้ไขครั้งที่	เลขที่เอกสาร	
หัวข้อ ขั้นตอนการตรวจสอบปูนปลาสเตอร์ (นำเข้า)	หน้า 2 / 3	วันที่ใช้ ...../...../.....

แบบฟอร์มการตรวจสอบปูนปลาสเตอร์นำเข้า QA.034

วันที่ [1]	จาก QA.022 วันที่ [2]		
วัตถุดิบปูนปลาสเตอร์ประเภท _____[3]_____			
ผู้จัดส่ง/ขาย [4]	Consistency = _____[5]_____		
ตัวอย่าง [6]	ความแข็ง (M.O.R.)	% ดูดซึมน้ำ	Setting Time (นาที)
1	[7]	[8]	[9]
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
ความคิดเห็น ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน [10]			
ผู้ตรวจสอบ [11]	ผู้อนุมัติ (หน.แผนก)		

รูปที่ 1. แบบฟอร์มตรวจสอบปูนปลาสเตอร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน่วยงาน ฝ่ายประกันคุณภาพ	คู่มือการปฏิบัติงาน	
แก้ไขครั้งที่	เลขที่เอกสาร	
หัวข้อ ขั้นตอนการตรวจสอบปูนปลาสเตอร์ (นำเข้า)	หน้า 3 / 3	วันที่ใช้ ...../...../.....

4.2 การตรวจสอบปูนปลาสเตอร์ ใช้เอกสารแบบฟอร์มการตรวจสอบดิน (QA.034) ซึ่งใช้ในขั้นตอนการตรวจสอบทั้งที่ 1 ของการตรวจรับวัตถุดิบนำเข้า

4.3 แบบฟอร์ม QA.032 ประกอบด้วย 1) วันที่ ที่ทำการตรวจสอบ 2) จากเอกสารร้องขอทำการตรวจสอบ QA.022 วันที่ 3) ชื่อวัตถุดิบปูนปลาสเตอร์ที่ทำการตรวจสอบ 4) ชื่อของบริษัทผู้จัดส่ง/ขาย 5) ค่า Consistency 6) จำนวนชิ้นที่ทำการตรวจสอบเพื่อการตรวจรับวัตถุดิบ เพื่อเป็นมาตรฐานสำหรับการยอมรับวัตถุดิบนำเข้ากรณีเป็นการตรวจสอบวัตถุดิบที่กำลังใช้งานอาจทำการตรวจสอบเพียง 1 ตัวอย่างตามความเหมาะสม 7) คุณสมบัติที่ทำการตรวจสอบในขั้นตอนที่ 1. (ค่าความแข็ง) 8) คุณสมบัติที่ทำการตรวจสอบในขั้นตอนที่ 1. (ค่าความชื้น) 9) คุณสมบัติที่ทำการตรวจสอบในขั้นตอนที่ 1. (ค่า setting time) 10) ความคิดเห็นผู้ตรวจสอบ และผลการตรวจสอบว่าผ่าน หรือ ไม่ผ่าน. 11) ชื่อผู้ตรวจสอบ และชื่อผู้อนุมัติ

4.4 การตรวจสอบคุณสมบัติในขั้นที่ 1. เป็นการสุ่มตัวอย่างจากรถที่บรรทุกถุงปูนปลาสเตอร์มาส่งโดยการสุ่มจะกระทำตามแผนการสุ่มวัตถุดิบ ซึ่งกรณีการสุ่มตรวจสอบจะกระทำการสุ่มตามปริมาณที่ได้จากตารางการสุ่มวัตถุดิบจากรถบรรทุก 1 คัน โดยการสุ่มจะนำตัวอย่างจากรถบรรทุกในจุดที่ต่างๆกัน

4.5 วัตถุดิบปูนปลาสเตอร์- ที่ทำการตรวจสอบในขั้นที่ 1. แล้วจะทำการประเมินผลว่า ผ่าน หรือ ไม่ผ่าน โดยเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของแต่ละคุณสมบัติที่ทำการตรวจสอบเพื่อเป็นบรรทัดฐานในการยอมรับวัตถุดิบนำเข้าล็อตนั้นและทำการติด ป้ายแสดงสถานะด้วยว่าตัวอย่างใดผ่าน หรือ ไม่ผ่าน (การประเมินผลว่า ผ่าน หรือ ไม่ผ่าน ขึ้นอยู่กับผู้ตรวจสอบ และผู้อนุมัติการตรวจสอบเป็นสำคัญ)

4.6 เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการตรวจสอบเรียบร้อยแล้วให้ดำเนินการส่งผลการตรวจสอบกลับไปยังหน่วยงานที่จัดทำแบบฟอร์ม QA.022

7.7 แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับสำหรับวัตถุดิบนำเข้า

(Acceptance Sampling Plan for Incoming Materials)

จากที่กล่าวในหัวข้อการสุ่มตัวอย่างในบทที่ 2. (ทฤษฎีและงานวิจัย) ซึ่งประกอบด้วยแผนการสุ่มตัวอย่างหลายประเภท เช่น แผนสุ่มตัวอย่างแบบแอตตริบิวต์ คือ แผนสุ่มตัวอย่างมาตรฐาน มอก. 465-2527 (MIL STD 105D) และแผนสุ่มตัวอย่างวัตถุดิบที่มีลักษณะที่เรียกว่า Bulk Material นั้น การเลือกใช้แผนสุ่มตัวอย่างเพื่อเป็นเกณฑ์ในการสุ่มตัวอย่างวัตถุดิบการยอมรับโดยเฉพาวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเครื่องสุขภัณฑ์ อันได้แก่ ดิน หิน ทราย และปูนปลาสเตอร์ ซึ่งลักษณะของวัตถุดิบที่นำเข้ามาสู่กระบวนการผลิตพวกนี้จัดอยู่ในประเภทของ Bulk Material ดังนั้นการเลือกใช้แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ จึงมีความเหมาะสมที่จะใช้**แผนการสุ่มตรวจสอบวัตถุดิบทางการเกษตรและผลิตภัณฑ์อาหาร (U.S. Department of Agriculture for The Sampling Inspection of Certain Percent Foods) ซึ่งมีข้อกำหนดดังนี้**

1. **เป็นแผนการสุ่มที่ใช้เฉพาะวัตถุดิบ หรือผลิตภัณฑ์ที่จัดอยู่ในประเภทที่เรียกว่า Bulk**
2. **ธรรมชาติวัตถุดิบ หรือผลิตภัณฑ์นั้นต้องเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneous)หรือมีการยอมรับว่าภายในบรรจุภัณฑ์หรือรุ่นสินค้านั้นต้องมีคุณสมบัติและคุณลักษณะที่เหมือนกัน**
3. **ระดับคุณภาพที่ยอมรับได้ (Accept Quality Level) ของแผนการสุมนี้ถูกกำหนดไว้ที่ 6 % หมายถึงจะยินยอมให้มีของเสียอยู่ในรุ่นของสินค้าทั้งหมดได้ไม่เกิน 6 %**
4. **แผนการสุ่มจะเป็นแผนการสุ่มเชิงเดี่ยว (Single Sample Plan)**
5. **ตัวอย่างที่ทำการสุ่มตรวจสอบให้ถือว่าเป็นตัวแทนของวัตถุดิบ หรือผลิตภัณฑ์ทั้งหมดในบรรจุภัณฑ์เดียวกัน เช่น ถุงปูนปลาสเตอร์ 1 ถุง (50 กก.) สามารถใช้ตัวอย่างเพียงเล็กน้อยเพื่อทำการตรวจสอบได้**

7.6.1 การนำไปใช้งาน

การเลือกใช้งานแผนการสุ่มตัวอย่างประเภทนี้เป็นไปตามเงื่อนไขของแต่ละประเภทของแผนและความเหมาะสมของการนำไปใช้งาน โดยประกอบด้วย

1. แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ - ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุกระป๋อง หรือมีลักษณะที่คล้ายกัน โดยจัดแบ่งตามปริมาตรของกระป๋องที่บรรจุ (canned or similarly processed fruits , vegetables and products thereof containing units of such size and character as to be readily separable)

2. แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ - ผลิตภัณฑ์แช่แข็ง (frozen or similarly processed fruits , vegetables and products thereof containing units of such size and character as to be readily separable)
3. แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ - ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุกระป๋อง , แช่แข็ง หรืออื่นๆที่อยู่ในสภาพของเหลว หรือสภาวะเนื้อเดียวกัน (canned , frozen or otherwise processed fruits , vegetables , related products and products thereof a comminuter , fluid or homogeneous state)
4. แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ - ผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้นต่ำ (dehydrated (low-moisture) fruits and vegetables)

ดังนั้นการเลือกใช้แผนการสุ่มตัวอย่างจึงควรพิจารณาให้เหมาะสม (รายละเอียดตารางแสดงแผนการสุ่มตัวอย่าง 1 - 3 แสดงในภาคผนวก ก.)

ในกรณีของโรงงานตัวอย่างวัตถุดิบอันประกอบด้วย ดิน หิน ทราย และปุ๋นปลาสเตอร์นั้นสามารถที่จะประยุกต์ใช้แผนการสุ่มแบบที่ 4. เนื่องมาจาก

1. ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ที่นำส่ง คือ ดิน หิน และทรายจะนำส่งโดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อ ซึ่งจะบรรทุกครั้งละประมาณ 12 - 20 ตัน แล้วแต่ประเภทของวัตถุดิบและสำหรับปูนปลาสเตอร์ถูกบรรจุอยู่ในถุงๆละ 50 กก. ซึ่งพิจารณาจากเงื่อนไขของการแบ่งกลุ่มหรือขนาดของการสุ่มตรวจสอบแล้วจะมีความเหมาะสมมากที่สุด
2. ลักษณะของเนื้อวัตถุดิบที่เป็นวัตถุดิบที่มีความชื้นต่ำ
3. ความสามารถในการตรวจสอบ/ทดสอบของทางโรงงาน

พิจารณาตามตารางที่ 5.4 แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่ออการยอมรับแบบที่ 4.

7.6.2 หลักเกณฑ์ในการใช้แผนการสุ่มตัวอย่างสำหรับวัตถุดิบ

กรณี ดิน , หิน และแร่ธาตุต่างๆที่ขนส่งโดยรถบรรทุก 10 ล้อ

1) พิจารณาขนาดของบรรจุภัณฑ์ (Container Size Group) กรณีนี้บรรทุกอยู่ในรถ 10 ล้อดังนั้นจัดอยู่ในกลุ่มที่ 5. คือ แต่ละ container บรรจุน้ำหนักเกิน 100 lb. net weight หรือประมาณ 45.5 กก.

2) พิจารณาจำนวนรุ่นสินค้า (No. of Container) ให้ถือว่าการแบ่งจำนวนรุ่นจากวัตถุดิบบรรทุก 10 ล้อประกอบไปด้วยจำนวนรุ่นไม่เกิน 16 containers (เพื่อความสะดวกในการสุ่มตรวจสอบ เวลาในการตรวจสอบ - รถบรรทุก 1 คันจะอยู่ภายในโรงงานประมาณ 2 ชั่วโมง

และพิจารณาจากความสามารถในการตรวจสอบของทางโรงงานตัวอย่าง คือ อุปกรณ์ในการตรวจสอบ และพนักงานในการตรวจสอบ ที่ไม่เพียงพอ)

ดังนั้นแผนการสุ่มตรวจสอบคือ

Sample Size (จำนวนของตัวอย่าง) = 3
Acceptance No. (จำนวนของการยอมรับ) = 0

จากแผนการสุ่มหมายถึง จำนวนของดิน หิน ทราย ที่ทำการสุ่มเพื่อเป็นตัวอย่างสำหรับการตรวจสอบเพื่อการยอมรับจากรถบรรทุก = 3 ตัวอย่าง และเมื่อผลที่ได้จากการตรวจแล้ว หากพบว่ามีอย่างน้อย 1 ตัวอย่างที่ไม่ผ่านการยอมรับ ให้ดำเนินการส่งกลับ หรือพิจารณาตามเงื่อนไขของการยอมรับวัตถุดิบที่ไม่ตรงต่อข้อกำหนดของทางโรงงานต่อไป หากการตรวจ สอบแสดงผลการยอมรับทั้ง 3 ตัวอย่างให้ทำการรับวัตถุดิบนั้นเข้าจัดเก็บทันที

จุดที่ทำการสุ่มตรวจสอบบนรถบรรทุกให้ทำการสุ่มจากจุดที่ต่างกันและระดับความลึกไม่เท่ากันในทั้ง 3 ตัวอย่าง

กรณี ปูนปลาสเตอร์ ที่บรรจุถุงละ 50 กิโลกรัม

1) พิจารณาขนาดของบรรจุภัณฑ์ (Container Size Group) กรณีนี้บรรจุถุงละ 50 กก. ดังนั้นจัดอยู่ในกลุ่มที่ 5. คือ แต่ละ container บรรจุน้ำหนักเกิน 100 lb. net weight หรือประมาณ 45.5 กก.

2) พิจารณาจำนวนรุ่นสินค้า (No. of Container) ให้ยึดตามจำนวนของถุงที่บรรจุปูนปลาสเตอร์ โดยปูนปลาสเตอร์ 1 ถุง = 1 ชั้น (container)

ดังนั้นแผนการสุ่มตรวจสอบต้องพิจารณาตามตารางที่ 7.3 คือ ถ้ารับเข้ามาครั้งละ 50 ถุงก็จะได้แผนการสุ่มตรวจสอบดังนี้

Sample Size (จำนวนของตัวอย่าง) = 6
Acceptance No. (จำนวนของการยอมรับ) = 1

จากแผนการสุ่มหมายถึง จำนวนของปูนปลาสเตอร์ ที่ทำการสุ่มเพื่อเป็นตัวอย่าง สำหรับการตรวจสอบเพื่อการยอมรับจากทั้งหมด 50 ถุง = 3 ตัวอย่าง และเมื่อผลที่ได้จากการตรวจแล้วหากพบว่ามีอย่างน้อย 2 ตัวอย่างที่ไม่ผ่านการยอมรับ ให้ดำเนินการส่งกลับ หรือพิจารณาตามเงื่อนไขของการยอมรับวัตถุดิบที่ไม่ตรงต่อข้อกำหนดของทางโรงงานต่อไป หากการตรวจสอบแสดงผลการยอมรับ 5 หรือ 6 ตัวอย่างให้ทำการรับวัตถุดิบนั้นเข้าจัดเก็บทันที

ในแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับที่จัดทำขึ้นนั้น เป็นไปตามความเหมาะสมของการใช้งานของทางโรงงาน และเป็นไปตามการประยุกต์ใช้แผนการสุ่มตัวอย่างที่มีความใกล้เคียงจากทั่วไปที่นิยมใช้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบมาตรฐาน มอก.465-2527 (MIL STD. 150D) ซึ่งจะไม่เหมาะสมสำหรับวัตถุดิบทางเซรามิกเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นจึงเลือกที่จะประยุกต์ใช้แผนการสุ่มตัวอย่างตามที่ได้กล่าวมาแล้วและการแบ่งจำนวนรุ่นของวัตถุดิบพวกดิน หิน นั้นอาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของแต่ละโรงงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SAMPLING PLANS AND ACCEPTANCE LEVELS—DEHYDRATED (LOW MOISTURE) FRUITS AND VEGETABLES

Container Size Group	Lot Size (No. of Containers)								
Group 1—Any type of container of 1 lb or less net weight	1,800 or less	1,801–8,400	8,401–18,000	18,001–36,000	36,001–60,000	60,001–96,000	96,001–132,000	132,001–168,000	Over 168,000
Group 2—Any type of container over 1 lb but not over 6 lb net weight	900 or less	901–3,600	3,601–10,800	10,801–18,000	18,001–36,000	36,001–60,000	60,001–84,000	84,001–120,000	Over 120,000
Group 3—Any type of container over 6 lb but not over 20 lb net weight	200 or less	201–800	801–1,600	1,601–3,200	3,201–8,000	8,001–16,000	16,001–24,000	24,001–32,000	Over 32,000
Group 4—Any type of container over 20 lb but not over 100 lb net weight	48 or less	49–400	401–1,200	1,201–2,000	2,001–2,869	2,801–6,000	6,001–9,600	9,601–15,000	Over 15,000
Group 5—Any type of container over 100 lb net weight	16 or less	17–80	81–200	201–400	401–800	801–1,200	1,201–..,000	2,001–3,200	Over 3,200
	Single Sampling Plans								
Sample size (No. of sample units)[1]	3	6	13	21	29	38	48	60	
Acceptance No.	0	1	2	3	4	5	6	7	

[1]The sample units for the various container size groups are as follows: Group 1—1 container and its entire contents. Groups 2, 3, 4, and 5—1 container and its entire contents or a smaller sample unit when determined by the inspector to be adequate

ตารางที่ 7.3 แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ - ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุกระป๋อง หรือมีลักษณะที่คล้ายกัน โดยจัดแบ่งตามปริมาตรของกระป๋องที่บรรจุ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7.8 วิธีการจัดทำมาตรฐานวัตถุดิบ

การจัดทำมตรฐานของวัตถุดิบในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะยึดแนวทางของการใช้ข้อมูลที่มีอยู่มาวิเคราะห์เพื่อจัดทำมาตรฐาน และตัวอย่างของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ดินขาวล้างลำปาง โดยข้อมูลที่นำมาจัดทำมาตรฐาน คือ ผลการตรวจสอบดินขาวล้างลำปาง ซึ่งข้อมูลในอดีตที่นำมาใช้จัดทำมาตรฐาน คือ ข้อมูลแสดงปริมาณทั้งหมดของผลการตรวจสอบความละเอียดวัตถุดิบ (Total % Residue on) ซึ่งผ่านตะแกรงที่มีความถี่ 80 , 100 , 200 และ 325 Mesh ซึ่งสาเหตุการเลือกคุณสมบัตินี้เป็นตัวแสดงวิธีการจัดทำมาตรฐาน เพราะการตรวจสอบวัตถุดิบนำเข้าเกือบทั้งหมดต้องผ่านขั้นตอนนี้ และยังเป็นการตรวจสอบเพื่อการยอมรับด้วย (การตรวจสอบ #1)

ขั้นตอนการจัดทำมาตรฐานจากข้อมูลอดีต

1. การสำรวจข้อมูลในอดีต และการประยุกต์ใช้แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับมาใช้ในการเก็บข้อมูล (ดำเนินการเก็บข้อมูล 3 ตัวอย่างจากรถบรรทุก 10 ล้อ 1 คันตามแผนการสุ่มตัวอย่าง เริ่มต้นเดือน ม.ค.- เม.ย. ซึ่งเดิมทางโรงงานเก็บเพียง 1 ตัวอย่างจากวัตถุดิบทั้งหมดที่นำมาเก็บในคลังวัตถุดิบ)

2. พิจารณาการกระจายของข้อมูลทั้งหมดโดยใช้แผนภูมิควบคุม (control chart) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในเบื้องต้น

3. ดำเนินการตัดข้อมูลที่พบว่ามีปัญหาออกไปแล้ววิเคราะห์ทางสถิติใหม่

4. ดำเนินการวิเคาะห์ความแปรผันของข้อมูล เพื่อทดสอบว่าข้อมูลในแต่ละกลุ่มมีความเหมือนกันหรือไม่ (Test of Homogeneity of Dara) โดยการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรผันเนื่องจากปัจจัยเดียว ซึ่งใช้ ค่าสถิติสำหรับทดสอบ F เป็นเกณฑ์

5.หากผลการทดสอบค่า F แสดงว่ายอมรับสมมติฐานที่ว่าข้อมูลในกลุ่มมีลักษณะที่เหมือนกันในวัตถุดิบรุ่นเดียวกัน ให้ดำเนินการจัดทำตามในข้อ 7.

6.หากผลการทดสอบค่า F แสดงว่าไม่ยอมรับสมมติฐานที่ว่าข้อมูลในกลุ่มมีลักษณะที่เหมือนกันในวัตถุดิบรุ่นเดียวกัน คือ วัตถุดิบภายในรุ่นเดียวกันมีความแปรผันของข้อมูลอยู่สูง หากต้องการจัดทำค่ามาตรฐานของวัตถุดิบนั้น ควรให้ผู้ที่มีความรู้ทางเทคนิคร่วมในการจัดทำค่ามาตรฐานด้วย และดำเนินตามข้อ 7. ต่อไป

7. การวิเคราะห์ข้อมูลต้องเทียบกับประสิทธิภาพของการผลิตสินค้า ในกรณีของการใช้วัตถุดิบหลายประเภทผสมกันในการผลิตสินค้า ให้เลือกสินค้าที่มีปัญหาในการผลิตน้อยที่สุด เพราะจะสามารถขจัดปัญหาที่เกิดเนื่องจากการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพออกไปได้

8. จัดทำค่ามาตรฐานของคุณสมบัตินั้นๆ โดยใช้ค่าเบี่ยงเบนมตรฐานเป็นเกณฑ์ หรือใช้ค่าขอบเขตการควบคุม (control limit) เป็นเกณฑ์ก็ได้ แล้วแต่กรณี

9. สำหรับกรณีที่วัตถุดิบประเภทเดิม แต่มีการนำมาจากแหล่งใหม่ เช่น กรณีดินขาวล้างลำปาง ที่เป็นตัวอย่างของการคำนวณค่ามารฐานมีการเปลี่ยนแหล่ง (หน้าเหมือง) ที่นำมาจัดส่ง อันส่งผลให้ค่าที่ได้จากการตรวจสอบเปลี่ยนไป (พิจารณาช่วงเดือน มี.ค. - พ.ค./2537) ต้องมีการปรับค่ามาตรฐานสำหรับการตรวจสอบขึ้นใหม่

หมายเหตุ ค่ามาตรฐานที่ได้เป็นค่าที่ได้จากการตรวจสอบวัตถุดิบของทางโรงงาน อาจไม่ถูกต้องตามค่ามาตรฐานที่ได้จากการศึกษาวิจัยและทดลองทางทฤษฎี

7.8.1 การสำรวจข้อมูลในอดีต

การจัดทำมาตรฐานตามที่ได้กล่าวมาแล้ว จะดำเนินการแสดงวิธีการคำนวณโดยเลือกใช้ " ดินขาวล้างลำปาง " ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่ใช้ประจำในโรงงานตัวอย่าง และข้อลที่นำมาใช้จัดทำมาตรฐาน คือ ค่า % ผลรวมของเศษตกค้างที่ผ่านตะแกรงขนาด 80 , 100 , 200 และ 325 Mesh การดำเนินการเก็บข้อมูลแบ่งเป็น 2 ช่วง

1). พิจารณาข้อมูลเก่าช่วงเดือน ม.ค.-2536 ถึง ธ.ค.-2537 ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลเพียงครั้งละ 1 ตัวอย่าง คือ เมื่อดินถูกจัดส่งมาที่โรงงานแล้ว ทางโรงงานจะให้นำไปเทเก็บไว้แล้วค่อยทำการสุ่มตรวจสอบขึ้นมา 1 ตัวอย่าง (ปริมาณเพียงพอต่อการนำไปตรวจสอบทุกคุณ - สมบัติที่ต้องการตรวจสอบ)

2. ทำการเสนอให้มีการสุ่มตัวอย่างจากบนรถบรรทุกที่จัดส่งวัตถุดิบ โดยให้ดำเนินการจัดเก็บ 3 ตัวอย่าง (เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการสุ่มตรวจสอบเพื่อการยอมรับที่จัดทำขึ้น) ซึ่งได้ขอให้พนักงานที่ทำการตรวจสอบวัตถุดิบเป็นผู้ที่ดำเนินการตรวจสอบและเก็บข้อมูล ในการเก็บข้อมูลจะอยู่ในช่วงเดือน ม.ค.-2538 ถึง เม.ย.-2538

รายละเอียดข้อมูลแสดงไว้ในตารางที่ 7.4 และ 7.5 ตามลำดับ

จากข้อมูลในตารางที่ 7.4 และ 7.5 ทำการพล็อตค่าทั้งหมดเพื่อความสะดวกในการพิจารณาข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 7.5 และ 7.6 ตามลำดับ ซึ่งผลที่ได้จากการพิจารณาข้อมูลในตารางที่ 7.4 และรูปที่ 7.5 พบว่า ข้อมูลสามารถแบ่งได้เป็น 3 ช่วง คือ 1) ค่าของข้อมูลในช่วงเดือน ม.ค.- 2536 ถึง พ.ค.- 2536 ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีค่าน้อยกว่า 2.00 เกือบทั้งหมด 2) ค่าของข้อมูลในช่วงเดือน ม.ค.- 2536 ถึง พ.ค.- 2536 ซึ่งมีค่าอยู่ประมาณ 2.00 - 3.00 เป็นส่วนใหญ่

ตารางที่ 7.4 แสดงข้อมูล ค่า % Total Residue เดือน ม.ค./2536 - ธ.ค./2537

เดือน / ปี	ค่า % Total Residue			
ม.ค.- 36	1.58	2.03	2.18	
ก.พ.- 36	0.88	1.33	0.61	1.25
มี.ค.- 36	1.2	1.15	1.25	0.76
เม.ย.- 36	1.24	1.82	1.4	
พ.ค.- 36	1.94	1.04	1.74	
มิ.ย.- 36	1.94	2.54	2.97	1.17
ก.ค.- 36	2.47	3.12	2.65	2.74
ส.ค.- 36	2.62	3.17	2.9	2.57
ก.ย.- 36	2.8	1.82	2.52	
ม.ค.- 37	1.92	2.54	2.22	2.67
มี.ค.- 37	3.15	2.2	4.35	
เม.ย.- 37	6.08	2.77	4.08	
พ.ค.- 37	5.24	4.41	4.42	
	4.62	4.29	4.62	
ก.ย.- 37	4.85	5.18	4.62	
พ.ย.- 37	4.58	5.03	4.65	
ธ.ค.- 37	4.21	4.28	4.86	4.94

หมายเหตุ - ช่วงเดือน ต.ค./36 - ธ.ค./36 และ

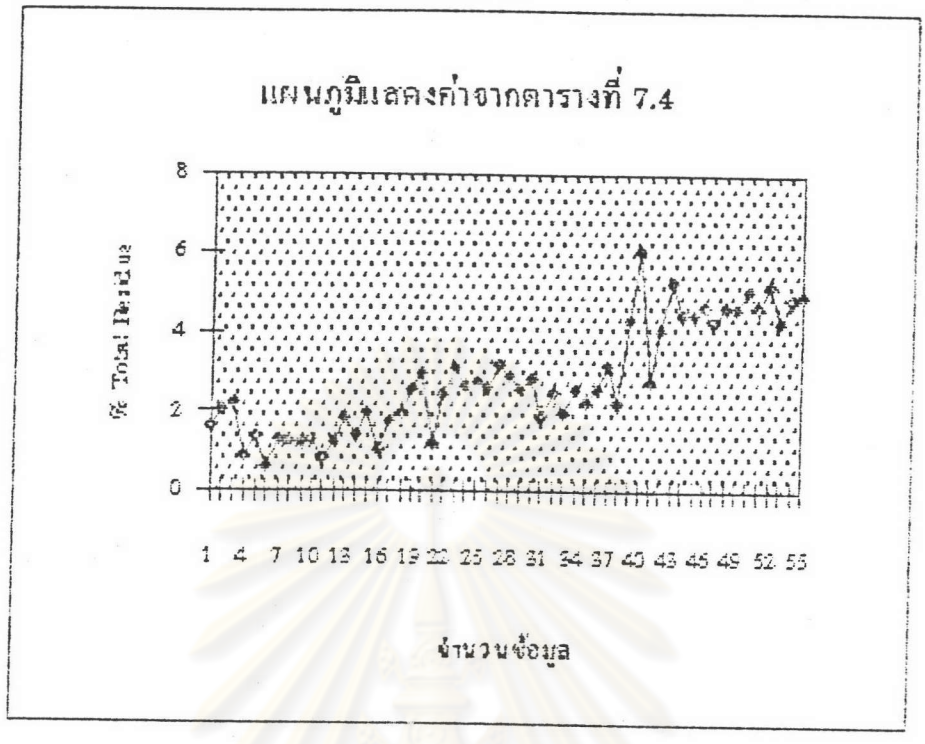
- ช่วงเดือน ก.พ./37 และ มิ.ย./37 - ต.ค../37 ไม่มีการเก็บข้อมูล เนื่องจากไม่มีการบันทึกผลการตรวจสอบวัตถุดิบ

ตารางที่ 7.5 แสดงข้อมูล ค่า % Total Residue เดือน ม.ค./2538 - เม.ย../2538

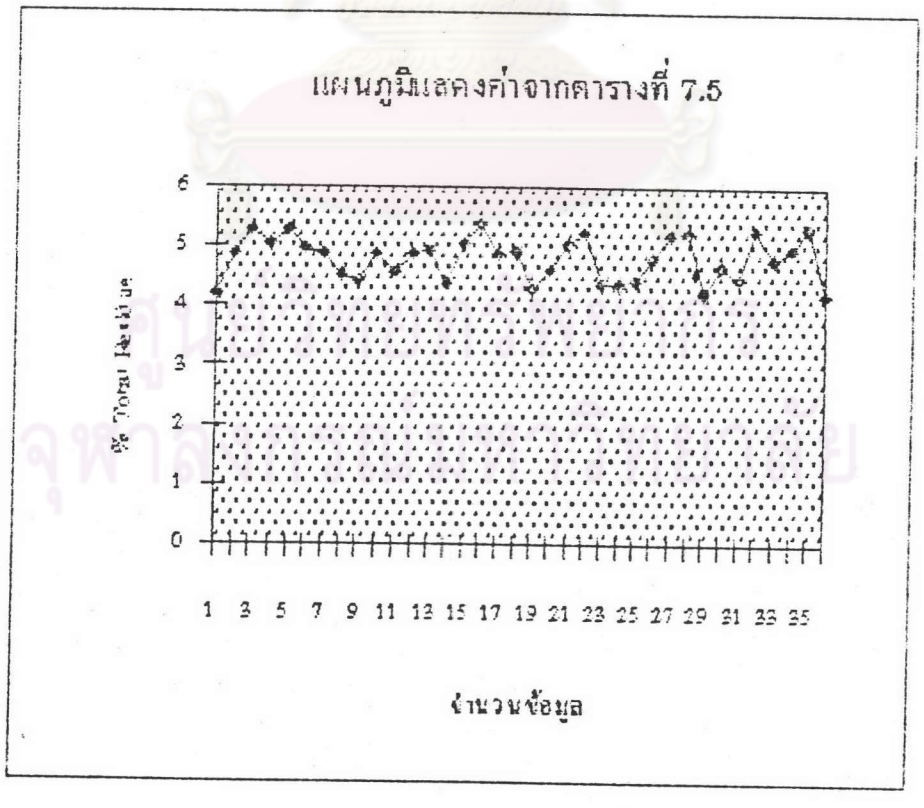
เดือน / ปี	ค่า % Total Residue		
ม.ค.- 38	4.18	4.85	5.26
	5.03	5.27	4.97
	4.86	4.53	4.4
	4.85	4.56	4.87
ก.พ.- 38	4.92	4.37	5.02
	5.35	4.87	4.89
	4.28	4.58	5.02
มี.ค.- 38	5.21	4.35	4.35
	4.41	4.78	5.18
	5.24	4.21	4.64
เม.ย.- 38	4.45	5.26	4.77
	4.97	5.3	4.18

หมายเหตุ ข้อมูลที่ทำการจัดเก็บได้จากการสุ่มตรวจตัวอย่างจำนวน 3 ตัวอย่าง จากรถบรรทุก 10 ล้อ 1 คัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 7.5 แผนภูมิแสดงการ Run ข้อมูลจากตารางที่ 7.6



รูปที่ 7.6 แผนภูมิแสดงการ Run ข้อมูลจากตารางที่ 7.5

และ 3) ข้อมูลในช่วงที่เหลือจะมีค่าเกิน 4.00 เกือบทั้งหมด (กรณีเดือน เม.ย.- 2537 อาจมีความผิดพลาดในการตรวจวัด) สาเหตุที่ทำให้ข้อมูลแบ่งเป็นช่วงเนื่องมาจากการที่วัตถุดิบที่ถูกจัดส่งมายังโรงงานเป็นวัตถุดิบที่มาจากคนละแหล่ง ดังกรณีช่วงที่ 3 นั้นวัตถุดิบถูกเปลี่ยนแหล่งชุดใหม่ (เปลี่ยนหน้าเหมือง)

7.8.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแผนภูมิควบคุม (control chart)

การจัดทำแผนภูมิควบคุมจะกระทำโดยใช้ข้อมูลจากตารางที่ 7.4 และ 7.5 ซึ่งข้อมูลที่แสดงจากทั้ง 2 ตารางเป็นข้อมูลประเภทหน่วยวัด (continuous value) ซึ่งแผนภูมิควบคุมที่ใช้มีอยู่ 2 แบบ คือ $\bar{X}$ - R Chart และ X Chart ซึ่งมีลักษณะดังนี้

$\bar{X}$ - R Chart เป็นแผนภูมิที่อาศัยค่าหน่วยวัด (x) และค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของกลุ่มข้อมูลในการควบคุม โดยหน่วยวัด (x) อาจเป็นขนาดความยาว น้ำหนัก ความหนาแน่น เป็นต้น ค่า X หาได้จากค่าเฉลี่ยของ X ในกรุ๊ปย่อย และค่า R หรือพิสัยก็เป็นค่าพิสัยของ X ในกรุ๊ปย่อย

X Chart เป็นแผนภูมิที่ใช้ตัวเลขค่าวัด (X) โดดๆแต่ละตัวมาพล็อตลงในแผนภูมิโดยไม่หาค่าเฉลี่ยของค่าวัดจากกรุ๊ปย่อยก่อน(เพราะข้อมูลมีเพียง 1 ตัว) จึงใช้พิสัยเคลื่อนที่ (Moving Range) วัดเทียบระหว่างค่าวัดที่ต่อเนื่องกันในการคำนวณขอบเขตการควบคุม

ตารางที่ 7.6 แสดงชนิดและขอบเขตของแผนภูมิควบคุม

ชนิดของแผนภูมิ	ค่าขอบเขตการควบคุม
X Chart	$UCL = \bar{X} + (2.66 * R_s)$ $CL = \bar{X}$ $LCL = \bar{X} - (2.66 * R_s)$
$\bar{X}$ Chart	$UCL = X_s + A_2\bar{R}$ $CL = X_s$ $LCL = X_s - A_2\bar{R}$
R Chart	$UCL = D_4\bar{R}$ $CL = R$ $LCL = D_3\bar{R}$

หมายเหตุ รายละเอียดของวิธีการคำนวณขอบเขตการควบคุม แสดงอยู่ในภาคผนวก ค.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากข้อมูลในตารางที่ 7.4 เป็นการเก็บข้อมูลเพียง 1 ตัวอย่าง ดังนั้นจึงเลือกใช้แผนภูมิ X - Chart และ ข้อมูลจากตารางที่ 7.5 เป็นข้อมูลที่เก็บเป็นกรุ๊ปย่อยโดยประกอบด้วย 3 ข้อมูลในแต่ละกรุ๊ปย่อยดังนั้นจึงเลือกใช้แผนภูมิ X-Bar - R Chart ซึ่งทำการวิเคราะห์ผลด้วย 3 วิธีการ

1) พิจารณาค่าขอบเขตควบคุม (control limit) ทั้งขอบเขตบน (UCL) ,ขอบเขตกลาง (CL) และขอบเขตล่าง (LCL) ซึ่งจะใช้ในการพิจารณากำหนดค่ามาตรฐาน

2) ค่าความสามารถกระบวนการ (process capability) เพื่อใช้เป็นค่าเปรียบเทียบความแปรปรวนของวัตถุดิบในการตรวจรับซึ่งค่า %Total Residue นั้นใช้ค่า (UCL - CL) / 3std. ในการคำนวณ เพราะค่า LCL ไม่ค่อยมีผลกระทบต่อการตรวจรับวัตถุดิบ โดยถ้าค่าที่ได้ < 1 แสดงว่ามีความผันแปรของวัตถุดิบค่อนข้างสูง รายละเอียดวิธีการคำนวณอยู่ในภาคผนวก ค.

3) รูปแสดงแผนภูมิควบคุม X Chart ของข้อมูลตารางที่ 7.4 แสดงอยู่ในรูปที่ 7.7 และรูปแสดงแผนภูมิควบคุม X-Bar - R Chart ของข้อมูลตารางที่ 7.5 แสดงอยู่ในรูปที่ 7.8 ซึ่งจะเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้มีความสะดวกในการพิจารณาผล

ผลจากแผนภูมิควบคุมทั้ง 2 แสดงว่า

- กรณี X Chart ของข้อมูลตารางที่ 7.4

ค่า UCL = 4.508 std. = 1.428

CL = 2.900 (std. = ค่าเบี่ยนเบนมมาตรฐานของข้อมูล)

LCL = 1.291

ถ้ากำหนดค่า UCL เป็น ค่ามาตรฐานสำหรับขอบเขตบน (USL) แล้วทำการวิเคราะห์หาความสามารถของกระบวนการ = (4.508 - 2.90) / (3 * 1.428) = 0.3754 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่าดินขาวล่างลำปางที่นำเข้าตั้งแต่ต้นปี 2536 ถึง ปลายปี 2537 มีประสิทธิภาพไม่ดี (มีความผันแปรสูง)

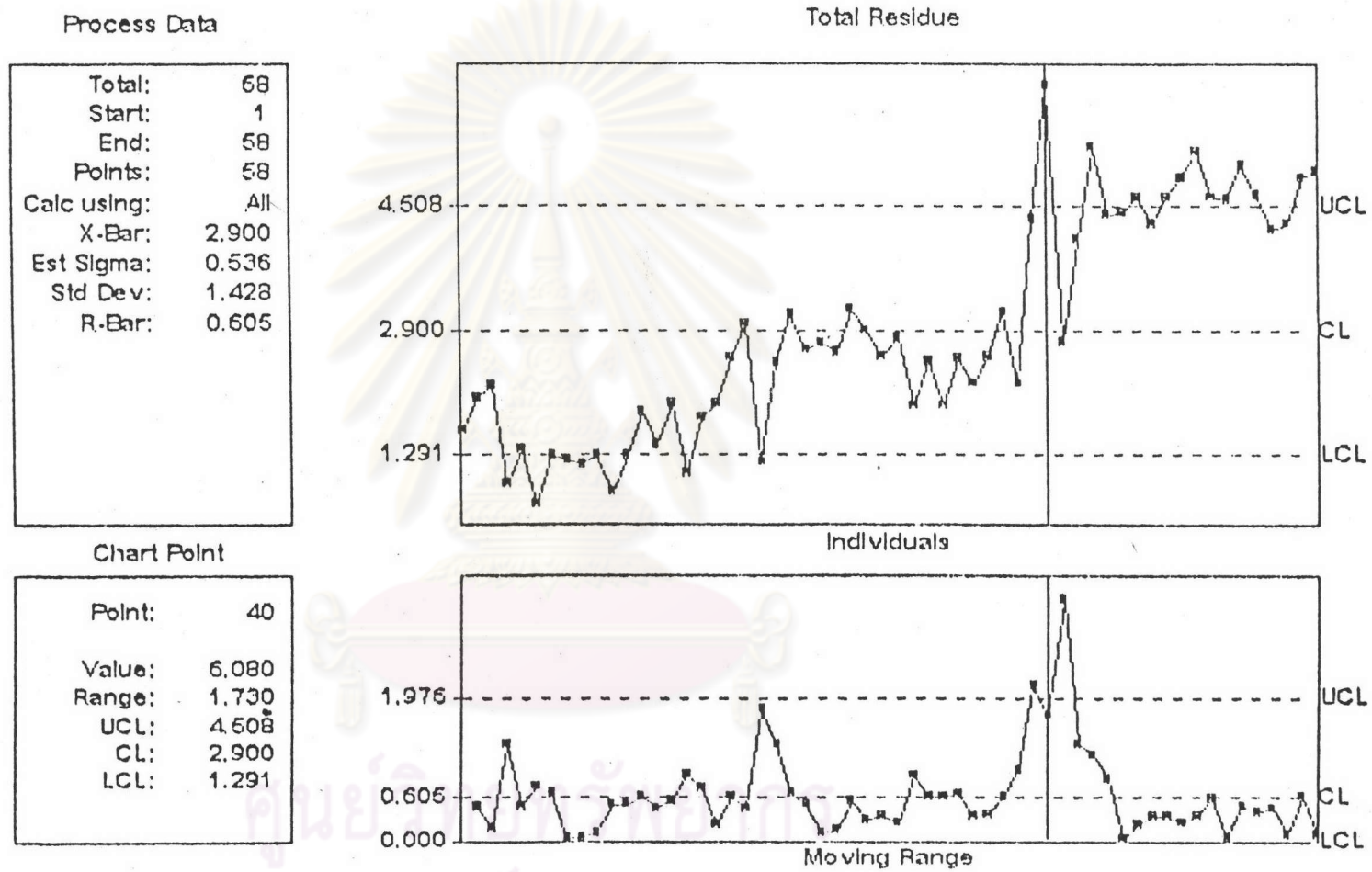
- กรณี X-Bar - R Chart ของข้อมูลตารางที่ 7.5

ค่า UCL = 5.518 std. = 0.361

CL = 4.784 (std. = ค่าเบี่ยนเบนมมาตรฐานของข้อมูล)

LCL = 4.050

ถ้ากำหนดค่า UCL เป็น ค่ามาตรฐานสำหรับขอบเขตบน (USL) แล้วทำการวิเคราะห์หาความสามารถของกระบวนการ = (5.518 - 4.784) / (3 * 0.361) = 0.6777 ซึ่งมีค่า



รูปที่ 7.7 แสดงแผนภูมิ X Chart ของข้อมูลจากตารางที่ 7.4

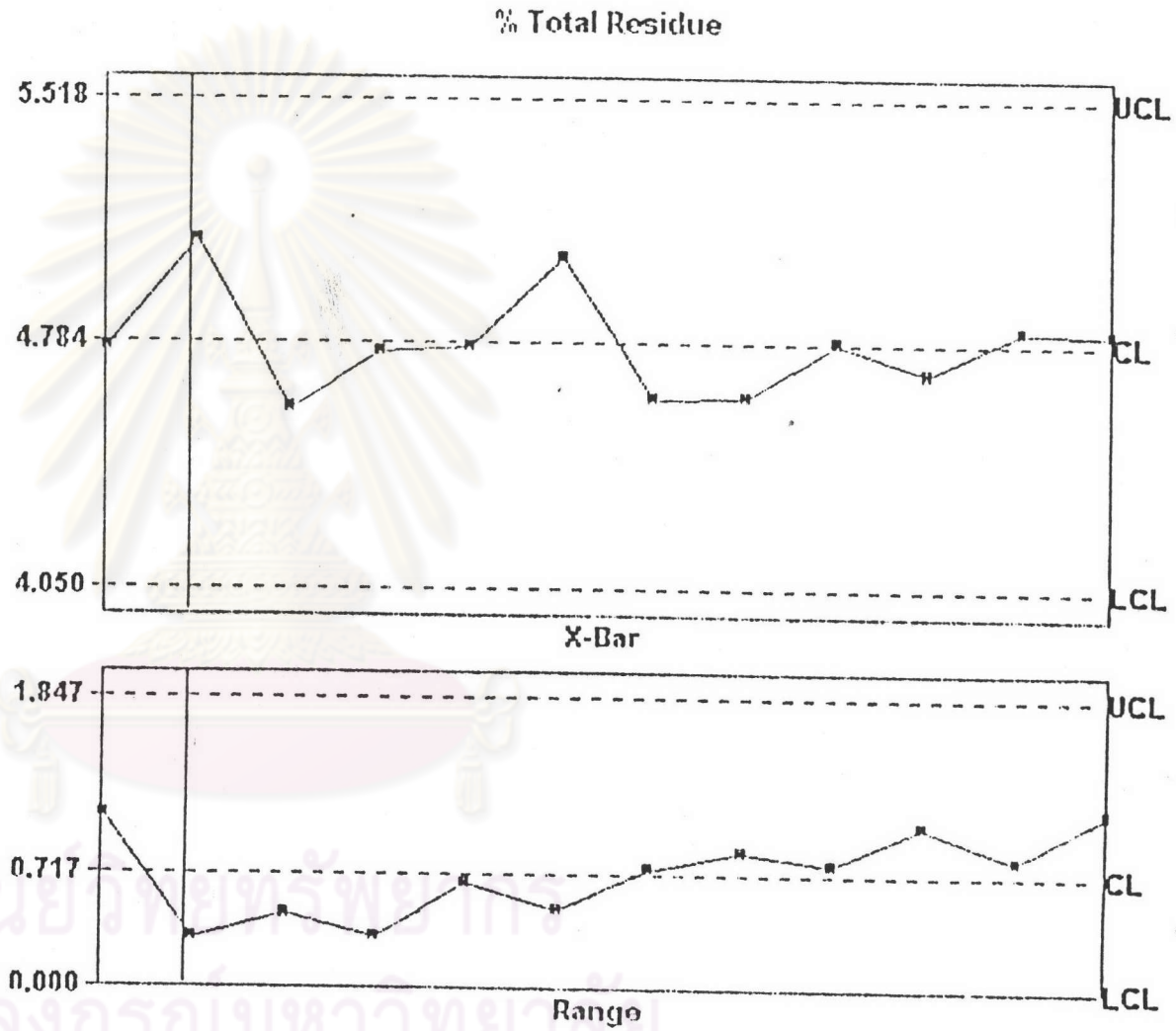
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Process Data

Total:	12
Start:	1
End:	12
Subgrps:	12
Calc using:	All
X-2Bar:	4.784
Est Sigma:	0.424
Std Dev:	0.361
R-Bar:	0.717

Chart Point

Point:	2
Size:	3
X-Bar:	5.090
Range:	0.300
UCL:	5.518
CL:	4.784
LCL:	4.050



รูปที่ 7.8 แสดงแผนภูมิ X-Bar - R Chart ของข้อมูลจากตารางที่ 7.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

น้อยกว่า 1 เช่นเดียวกับกรณีแรก แต่ค่าที่ออกมาก็ยังมากกว่ากรณีแรกแสดงว่าวัตถุดิบในช่วงของข้อมูลจากตาราง 7.5 มีความผันแปรต่ำกว่าในช่วงเวลาของข้อมูลจากตาราง 7.4

หมายเหตุ สำหรับค่ามาตรฐานของขอบเขตล่างสำหรับกรณี % Total Residue ไม่ค่อยสำคัญมากในการนำวัตถุดิบไปใช้งาน แต่ถ้ามีค่าต่ำมากๆก็จะส่งผลให้วัตถุดิบโดยเฉลี่ยแล้วจะมีความละเอียดเพิ่มขึ้นเท่านั้น

7.8.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลนี้ จะกระทำการวิเคราะห์เฉพาะข้อมูลในตารางที่ 7.4 ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีการจัดเก็บตัวอย่างเพียง 1 ตัวอย่าง (การคำนวณพิจารณาค่ากรุ๊ปย่อยจากข้อมูลแต่ละเดือน = กรุ๊ปละ 3 ค่า ซึ่งข้อมูลตัวที่ 4 ของบางเดือนได้มีการตัดออกได้แก่ ก.พ. ,มี.ค. ,มิ.ย. ,ก.ค. ,ส.ค.- 36 และ ม.ค. ,ธ.ค.- 37) เพื่อที่จะทดสอบสมมติฐานที่ว่าถ้าค่า F ที่คำนวณได้มากกว่าค่าที่เปิดจากตาราง แสดงว่าวัตถุดิบในแต่ละคันรถมีความผันแปรสูงอันหมายถึง ไม่ควรใช้ข้อมูลเพียง 1 ตัวอย่างมาจัดทำค่ามาตรฐาน ดังนั้นจึงควรเพิ่มจำนวนตัวอย่างที่ตรวจสอบ โดยการวิเคราะห์ใช้การทดสอบค่าทางสถิติ F Test เป็นตัววัดผลความผันแปรของข้อมูลที่ทำการทดสอบ

ผลการวิเคราะห์สรุปได้ตามตารางที่ 7.7 สำหรับรายละเอียดแสดงอยู่ในตารางที่ 7.8 และรายละเอียดสูตรการคำนวณตลอดจนขั้นตอนต่างๆในการคำนวณแสดงอยู่ในภาคผนวก ค

ตารางที่ 7.7 แสดงผลวิเคราะห์ความแปรปรวน

แหล่งแปรผัน	ดีกรีความอิสระ	ผลบวกกำลังสอง	ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสอง	F
ปัจจัย	2	89.71	44.855	184.97
ความผิดพลาดแบบสุ่ม	48	11.64	0.2425	
รวม	51	101.35		

โดยใช้ระดับนัยสำคัญ 5% ค่า F (0.05 , 2 , 48) = 4.048 < F จากตารางที่ 7.7 ดังนั้นจึงสรุปว่า รถบรรทุกแต่ละคันมีความผันแปรสูงไม่ควรใช้เพียง 1 ข้อมูล/คันมาคำนวณ จึงควรมีการเก็บตัวอย่างเพิ่ม

ตารางที่ 7.8 แสดงรายละเอียดข้อมูลการทดสอบความแปรปรวน

ตัวอย่าง	ลำดับกรุ๊ปย่อย			(1)	(2)		
	1	2	3	$\sum X$	Avg. X	$\sum X^2$	(1) x (2)
1	1.58	2.03	2.18	5.79	1.93	11.37	11.175
2	0.88	1.33	0.61	2.82	0.94	2.91	2.6508
3	1.2	1.15	1.25	3.6	1.2	1.325	4.32
4	1.24	1.82	1.4	4.46	1.4867	6.81	6.6305
5	1.94	1.04	1.74	4.72	1.573	7.872	7.426
6	1.94	2.54	2.97	7.45	2.48	19.036	18.501
7	2.47	3.12	2.65	8.24	2.747	22.86	22.63
8	2.62	3.17	2.9	8.69	2.897	25.323	25.172
9	2.8	1.82	2.52	7.14	2.38	17.503	16.993
10	1.92	2.54	2.22	6.68	2.227	15.07	14.874
11	3.15	2.2	4.35	9.7	3.23	33.68	31.36
12	6.08	2.77	4.08	12.93	4.31	61.286	55.728
13	5.24	4.41	4.42	14.07	4.69	66.442	65.98
14	4.62	4.29	4.62	13.53	4.51	61.09	61.02
15	4.85	5.18	4.62	14.65	4.883	71.699	71.541
16	4.58	5.03	4.65	14.26	4.753	67.9	67.783
17	4.21	4.28	4.86	13.35	4.45	59.662	59.408
Total				152.08		554.85	543.21

จากข้อมูลตารางที่ 7.8

ผลบวกกำลังสอง (รวม) = 554.85 - 152.08^2/51 = 101.35

ผลบวกกำลังสอง (ปัจจัย) = 543.21 - 152.23^2/51 = 89.71 [1]

ผลบวกกำลังสอง (ความผิดพลาดแบบสุ่ม) = 101.35 - 89.71 = 11.64 [2]

ค่าเฉลี่ย [1] = 89.71 / 2 = 44.855

ค่าเฉลี่ย [2] = 11.64 / 48 = 0.2425

F = 44.855 / 0.2425 = 184.97

7.8.4 วิเคราะห์เปรียบเทียบกับผลผลิต

จากข้อมูลในตารางที่ 7.5 ซึ่งนำมาวิเคราะห์ในรูปของแผนภูมิ X-Bar - R Chart และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแล้วนั้น ต้องทำการเปรียบเทียบกับสินค้าหรือผลผลิตของทางโรงงาน โดยเลือกใช้สินค้า หรือผลิตภัณฑ์ที่ในกระบวนการผลิตมีปัญหาน้อยที่สุด เพื่อลดหรือขจัดความแปรปรวน หรือความไม่แน่นอนของความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นได้กับข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ ในกรณีของโรงงานตัวอย่างที่ทำการผลิตสินค้าหลายรูปแบบ ดังนั้นจึงเลือกสินค้าที่ไม่มีปัญหาในกระบวนการผลิตมากที่สุดคือ ส้วมนั่งยอง ซึ่งเป็นแบบของสินค้าที่มีการผลิตอยู่ในสายการผลิตของโรงงานตลอด และไม่ค่อยจะเกิดปัญหา โดยพิจารณาได้จากค่า % Grad A. ซึ่งแสดงในตารางที่ 7.9

ตารางที่ 7.9 แสดง % Grade A. ส้วมนั่งยอง ระหว่างเดือน ม.ค.-2538 ถึง เม.ย-2538

เดือน	% Grade A.
ม.ค.	94.8
ก.พ.	93.2
มี.ค.	95.5
เม.ย.	92.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากค่า % Grade A. ของส้วมนั่งยองแสดงให้เห็นว่าสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ในช่วงเดือน ม.ค - เม.ย. 2538 ซึ่งใช้ดินขาวล้างลำปางเป็นส่วนประกอบสำหรับเนื้อดินปั้นที่ใช้ผลิต จึงสามารถที่จะใช้ข้อมูลในช่วงดังกล่าวมาเป็นตัวแทนของการคำนวณจัดทำมาตรฐานได้

7.8.5 สรุปผลการจัดทำค่ามาตรฐานสำหรับ % Total Residue ของดินขาวล้างลำปาง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดแสดงว่า สามารถที่จะใช้ข้อมูลในช่วงเดือน ม.ค.-2538 ถึง เม.ย.-2538 มาเป็นตัวแทนของการคำนวณจัดทำมาตรฐานได้ และค่ามาตรฐานที่จัดทำขึ้นอาจใช้ได้จาก 2 แบบตามที่นำเสนอในขั้นต้น คือ ใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมาคำนวณ หรือใช้ค่าขอบเขตการควบคุมจากแผนภูมิ X-Bar - R Chart มาคำนวณ ซึ่งให้ผลดังนี้

- ใช้ค่า $\mu \pm 3$ std. (ค่าเฉลี่ย $\pm$ 3*std.) ได้ ขอบเขตบน = 5.867 และ ขอบเขตล่าง = 3.701
- ใช้ค่า UCL & LCL ได้ ขอบเขตบน = 5.518 และ ขอบเขตล่าง = 4.050

สำหรับทั้ง 2 กรณีมีความแตกต่างกันคือ

1. ถ้าใช้ค่า $\mu \pm 3$ std. จะมีความน่าจะเป็นในการยอมรับวัตถุดิบถึง 99.7 % ซึ่งเป็นค่าที่กว้างมาก และทำให้สามารถมีการยอมรับผลการตรวจสอบคุณสมบัติต่างๆของวัตถุดิได้มากขึ้น โดยเฉพาะวัตถุดิบทางเซรามิกที่มีความผันแปรค่อนข้างสูง
2. ถ้าใช้ค่า UCL & LCL มาเป็นมาตรฐานจะมีข้อดีคือเป็นการบีบช่วงของวัตถุดิบที่ตรวจสอบเพื่อการยอมรับให้มีความผันแปรต่ำลง ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพของสินค้า หรือผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต

ดังนั้นสำหรับการเลือกค่าใดเป็นค่ามาตรฐานนั้นขึ้นอยู่กับทางโรงงานที่ทำการผลิตเองเป็นหลัก แต่ในบางกรณีที่มีการทดสอบความแปรปรวนโดยใช้ค่าทางสถิติ F Test แล้วผลแสดงว่าไม่มีความเหมือนกันในแต่ละรุ่นของวัตถุดิบที่ทำการตรวจสอบ (รถบรรทุก 10 ล้อ 1 คันสุ่มตรวจ 3 ตัวอย่าง) ก็ควรเลือกใช้ค่า $\mu \pm 3$ std เป็นเกณฑ์ในการจัดทำมาตรฐาน เพราะมีช่วงของการยอมรับค่อนข้างสูง

หมายเหตุ การพิจารณาจัดทำมาตรฐานควรอยู่ในดุลยพินิจของผู้ที่ปฏิบัติงาน หรือผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจ