

## วิธีการทำงาน เรื่องการปรับสูตรและการเปรียบเทียบ

### 1. สิ่งที่ต้องตรวจเช็คก่อนการทำงาน มีดังนี้

- 1.1 ตรวจเช็คเครื่องจักรก่อนการทำงานและบันทึกลงแบบฟอร์ม LA-F-011
- 1.2 ตรวจเช็ค Code วัตถุดิบถูกต้องหรือไม่
- 1.3 ตรวจเช็ค ความสะอาดของชิ้นงาน ความเป็นไปได้ของสูตรที่ปรับ
- 1.4 เช็คความสะอาดของชิ้นงานและความสะอาดของตัวอย่าง Film
- 1.5 ความแม่นยำในการเตรียมชิ้นงาน เช่น การชั่ง และการผสมตามขั้นตอนต่างๆ

### 2. วิธีการปรับสูตร

#### 2.1 การปรับสูตรเริ่มต้น กรณี เริ่มต้นพัฒนาผลิตภัณฑ์

- 1) การปรับเพิ่ม - ลดเปอร์เซ็นต์ให้ดูจากความทึบของแผ่นปั๊มบาง แล้วปรับเพิ่ม-ลดตามความเหมาะสม เช่น เมื่อมองเห็นความแตกต่างน้อย ควรปรับ ประมาณ 5 -10% หรือ เมื่อมองเห็นความแตกต่างมาก ปรับประมาณ 20-30%
- 2) การปรับเพิ่ม-ลด Shade สีให้ดูจากความแตกต่างของสี ควรปรับระดับขาวให้ได้ก่อนเป็นอันดับแรก แล้วปรับสีหลักและสีรองตามลำดับ เช่น เมื่อมองเห็นความแตกต่างน้อย ควรปรับ ประมาณ 5 -10% หรือ เมื่อมองเห็นความแตกต่างมาก ปรับประมาณ 20-30%
- 3) การเปลี่ยนตัววัตถุดิบ ต้องคำนึงถึง ราคา, Spec.ที่ต้องการ และความถูกต้องของ Shade และโทนสี ฉะนั้น ก่อนเปลี่ยนตัววัตถุดิบต้องมั่นใจว่าวัตถุดิบตัวที่ใช้อยู่ไม่ถูกต้อง 100%

#### 2.2 การปรับสูตร สำหรับ ทดลองก่อนการ Adjust

- 1) นำแผ่น Chip ที่ QC. แล้วไม่ผ่านมาเปรียบเทียบกับ Standard หรือต้นแบบ โดยดูด้วยตาเปล่า
- 2) ปรับสูตรโดยการเพิ่ม - ลด อัตราส่วนของวัตถุดิบโดยพิจารณาจาก Shade สี หรืออาจใช้ Spectrophotometer วัดและคำนวณ
- 3) นำสูตรที่ปรับแล้วไปคำนวณโดยใช้ตัวลดมากที่สุดเป็นหลักในการคำนวณดังนี้
  - a)  $\text{นำค่าเปอร์เซ็นต์ที่ใช้} \div \text{ด้วยสูตร 100 หรือสูตร 1,000 ที่ปรับใหม่แล้ว} \times \text{อัตราส่วนของวัตถุดิบในสูตร จะได้อัตราส่วนใหม่}$
  - b)  $\text{ค่าใหม่} \div \text{ค่าเก่า แล้ว} \times \text{เปอร์เซ็นต์ที่ใช้ จะได้เท่ากับ Masterbatch หรือ Pigment เดิมที่ต้องชั่ง}$
  - c)  $\text{นำค่าที่ได้จากข้อ b)} \div \text{ด้วยสูตร 100 หรือสูตร 1,000 เดิมแล้ว} \times \text{อัตราส่วนของวัตถุดิบในสูตรจะได้ อัตราส่วนของวัตถุดิบเดิม}$
  - d)  $\text{นำค่าที่ได้จากข้อ a) ลบด้วยค่าที่ได้จากข้อ c) จะได้จำนวนวัตถุดิบที่ต้องเติมเข้าไป}$   
 ชั่ง MB / PIG เดิมผสมกับวัตถุดิบที่ต้องเติมเข้าไป แล้วนำไปทำ Chip เปรียบเทียบกับต้นแบบ ถ้าไม่ผ่านให้ทำข้อ (2.1) ใหม่ จนกระทั่งได้สูตรที่เหมือนต้นแบบที่สุด

#### 2.3 การปรับสูตรสำหรับการ Adjust

- 1) กรณี Sample เมื่อได้สูตรที่เหมือนต้นแบบแล้วให้นำกรอกสูตรที่ได้ลงในใบ Correcting Form (LA-F-002) แล้วคำนวณใหม่โดยใช้วิธีเดียวกับข้อ 4.1 เพียงแต่แทนค่าเปอร์เซ็นต์ที่ใช้ด้วยจำนวน Sample ที่ผลิต
- 2) กรณีผลิตภัณฑ์เมื่อได้สูตรที่เหมือน Standard แล้ว ให้เตรียมข้อมูลป้อนเข้าโปรแกรม Adjusting คอมพิวเตอร์จะคำนวณสูตรให้โดยอัตโนมัติ สามารถพิมพ์และเรียกดูข้อมูลได้โดยใส่ Item No. และ Batch

No. ที่ต้องการ

### 3. การเปรียบเทียบและตัดสินใจ

- 1) การเปรียบเทียบ Shade สี, ความเข้มข้นของสีและการกระจายตัว ใช้สำหรับเปรียบเทียบวัตถุดิบประเภท Pigment, Filler, Dispersing agent, ตันแบบกับสูตรที่ Match หรือสูตรที่เคยทำ Standard กับ QC.
- 2) กรณีที่สามารถตัดบีมได้ ใช้กรรไกรที่สะอาดตัดแผ่น Chip Standard หรือตันแบบ (Ref.) กับ QC. หรือ Chip Matching เป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดประมาณ 5x15 mm. (กรณีชิ้นงานตันแบบที่มีขนาดเล็กให้ตัดชิ้นเล็กตามความเหมาะสม) แล้ววางบนแผ่นสแตนเลส โดยวางขึ้น Standard อยู่ด้านซ้ายมือและขึ้น QC. ไว้ด้านขวามือห่างกันประมาณ 0.5 cm. ประกบปิดด้านบนด้วยแผ่นสแตนเลสด้านเงามันอีกหนึ่งแผ่น
- 3) นำเข้าบีมด้วย เครื่อง Hydraulic press ตามวิธีการในคู่มือการใช้เครื่อง Hydraulic press เพื่อให้ติดเป็นเนื้อเดียวกัน
- 4) เขียนพลาสติกเขียนด้านซ้ายมือเป็น Standard หรือ Ref. ด้านขวามือเป็น QC หรือตัวเลขแสดงลำดับสูตร Matching พร้อมระบุ Batch No. และวันที่ทำ แล้วนำไปดูเปรียบเทียบในกรณีที่ไม่สามารถตัดบีมได้เช่น Pantone หรือตันแบบที่ลูกค้าห้ามทำลาย ให้ดูเปรียบเทียบได้เลย
- 5) การตัดสินใจ ดูความแตกต่างของ Shade, และความเข้มข้นของสี ของ Chip Standard กับ QC. และแผ่นบีมบาง จะใช้วิธีดูด้วยตาเปล่าโดยประเมินความแตกต่างไม่เกินช่วงที่ยอมรับได้ ( $\pm 5\%$ ) ขึ้นอยู่กับ ชนิดของงาน ผู้ตัดสินใจจะต้องมีประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพไม่ต่ำกว่า 2 ปี และต้องผ่านการตรวจสอบสายตา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของหัวหน้างานระดับ Foreman ขึ้นไป
- 6) การตัดสินใจ เรื่องการกระจายตัวของสีได้จากแผ่นบีมบาง โดยดูขนาดเม็ดของ Pigment หรือ Particle size เปรียบเทียบกันด้วยสายตา สีที่ Dispersibility ดีกว่าจะมีความทึบมากกว่า ยอมรับได้ที่มีความแตกต่างไม่เกิน 5% ผู้ตัดสินใจจะต้องมีประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพไม่ต่ำกว่า 2 ปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของหัวหน้างานระดับ Foreman ขึ้นไป  
(อาจใช้ Microscope ในการวัด แต่ ณ. ปัจจุบัน ยังไม่กำหนดเป็น Standard)
- 7) อาจใช้คอมพิวเตอร์สำหรับวัดค่าความแตกต่าง (Spectrophotometer) เฉพาะสีที่สามารถวัดได้เพื่อช่วยในการตัดสินใจ โดยใช้ค่า CIELAB ซึ่งกำหนดให้ค่า Delta E ไม่เกิน 0.5-1.0 ขึ้นอยู่กับ Shade สี และชนิดของงานนั้นๆ กรณีสีขาว และ  $\text{CaCO}_3$  ควรวัดค่า Whiteness เทียบกับ Standard โดยค่า Whiteness ของวัตถุดิบที่ให้ผ่านได้ ควรเท่ากับหรือสูงกว่า Standard อาจให้ผ่านได้ในกรณี Whiteness ต่ำกว่า Standard ถ้าหากวัตถุดิบนั้นจะนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์ที่ไม่จำเป็นต้องควบคุมเรื่องความขาวเป็นพิเศษ
- 8) การเปรียบเทียบค่า MFI ใช้เปรียบเทียบเฉพาะพลาสติก, Masterbatch และเฉพาะตัวที่สามารถวัดได้เท่านั้น สำหรับพลาสติกใช้ค่าที่วัดได้จากตัว Standard เป็นมาตรฐานเปรียบเทียบ หรือ อ้างอิงกับ Spec. หรือ COA. จากผู้แทนจำหน่ายสำหรับ Masterbatch จะไม่ถือว่าค่าที่วัดได้เป็นมาตรฐานเนื่องจากความไม่คงที่ของ Masterbatch การตัดสินใจเรื่องค่า MFI จะกำหนดค่า  $\pm$  เป็น Range ดังนี้  

$$\text{MFI } 1 = \pm 1, \quad \text{MFI } 2 = \pm 2, \quad \text{MFI } 3 = \pm 3, \quad \text{MFI } 4 = \pm 4, \quad \text{MFI } 5 = \pm 5,$$

$$\text{MFI } 6-10 = \pm 5, \text{ MFI } 11-20 = \pm 6, \text{ MFI } 21-30 = \pm 10, \text{ MFI } 31-50 = \pm 15, \quad \text{MFI } 50 \text{ UP} = \pm 20$$
- 9) การตัดสินใจเรื่องผล Film ของพลาสติกหรือ MB. ให้ดู Gel, เม็ดสี และ Fish eye ในเนื้อ Film ถ้ามีมากเกินไป จนอาจมีปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพผลิตภัณฑ์ จะต้องส่งวัตถุดิบคืน หรือถ้าเป็น MB. จะต้องสั่งให้ฝ่ายผลิตดำเนินการแก้ไขโดยหัวหน้าระดับ Foreman ขึ้นไปเป็นผู้ตัดสินใจ

10) วัตถุดิบที่ไม่สามารถตรวจสอบได้ ได้แก่กลุ่ม Additives, Waxes, Oil, Plasticizer, PVC Powder, Rubber Compound, Heat Stabilizer จะเปรียบเทียบ COA.โดยอ้างอิงกับ Spec.จากผู้จำหน่าย (ถ้ามี) และตรวจดูความสะอาด และสิ่งเจือปนด้วยตาเปล่า ถ้าไม่มีสิ่งเจือปนที่อาจก่อให้เกิดผลเสียต่อผลิตภัณฑ์ให้ผ่านได้

11) การตัดสินใจ เรื่องผลการ Test Moisture Content สำหรับ MB. จะกำหนดให้ค่า Moisture สูงสุดไม่เกิน 0.2% ถ้ามากกว่า 0.2% ต้องแก้ไข

**ข้อยกเว้น:** สีขาวประเภทไม่สามารถควบคุม Moisture ได้ เช่น สีที่ผสม Aluminum Paste & Pearl ค่า Moisture Content จะสูง สามารถให้ผ่านได้โดยขึ้นอยู่กับการพิจารณาของหัวหน้างานตั้งแต่ระดับ Foreman