



### บทที่ 3

#### คุณสมบัติที่ต้องการจากการออกแบบส่วนผสม

- 3.1 เสถียรภาพ (Stability)
- 3.2 ความคงทน (Durability)
- 3.3 ความยืดหยุ่น (Flexibility)
- 3.4 ความสามารถในการต้านทานต่อการลื่นไถล (Skidding resistance)

ในการออกแบบส่วนผสม เพื่อให้จะได้คุณสมบัติสูงสุดทั้ง 4 อย่างย่อมเป็นไปได้ยาก แต่การออกแบบที่ดีจะต้องให้ได้คุณสมบัติทั้ง 4 อย่างมากพอสมควร

#### 3.1 เสถียรภาพ (Stability)

เสถียรภาพมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับกำลัง (strength) เป็นความสามารถของส่วนผสมที่นำมาใช้ทำผิวทางที่สามารถต้านทานต่อการเสียวรูปเมื่อมีน้ำหนักจากการจราจรมากระทำ เสถียรภาพได้จากความเสียด (friction) หรือการขัดกัน (interlocking) ของมวลรวมคละ และแรงยึดเหนี่ยว (cohesion) ของยางมะตอย (asphalt cement)

เสถียรภาพจะมีค่าสูงสุดได้เมื่อมวลรวมคละมีแ่งเหลี่ยมมุมและมีผิวขรุขระ การเรียงตัวของขนาดคละจะต้องแน่น (โดยจะต้องใกล้เคียงกับ Fuller's curve) และจะต้องมีปริมาณเนื้อยางมะตอยอย่างพอเพียงที่จะเคลือบหิน เพื่อเพิ่มคุณสมบัติในการเกาะระหว่างยางมะตอยกับมวลรวมคละ

#### 3.2 ความคงทน (Durability)

ความคงทนของส่วนผสมจะเป็นตัวต้านทานการแตกของผิวทางภายใต้น้ำหนักจากการจราจร ความต้านทานนี้จะลดลงเมื่อเกิดการกระทำของดินฟ้าอากาศ (weathering) หรือการแตกตัวของมวลรวมคละจากการบดอัด ยางมะตอยที่เคลือบผิวหินจะบ่งกันผิวหิน ทำให้ความคงทนของส่วนผสม

สูงขึ้นและช่องว่างในส่วนผสมต่ำก็จะทำให้ยาง เสื่อมคุณภาพช้าลง

ดังนั้นจะต้อง ออกแบบส่วนผสมให้มียาง เคลือบผิวหินและอุดช่องว่างอย่างพอ เพียง เพื่อให้ได้ความคงทนสูงสุด น้ำสามารถซึม เข้ามาในส่วนผสมได้ยาก ทำให้ไม่เกิดการหลุดล่อน (stripping) ระหว่างยางมะตอยกับหิน

การที่ช่องว่างของมวลรวมลดลงโดยยางมะตอยทำให้ส่วนผสมมีช่องว่างน้อยที่สุด จะช่วยลดอัตราการ เกิดปฏิกิริยาจากก๊าซออกซิเจน (Oxidation) ลดอัตราการที่น้ำจะ เข้ามาทำให้ส่วนผสม เกิดการหลุดล่อน (stripping) ทำให้ส่วนผสม เกิดความคงทน

เมื่อต้องการ ให้ได้ความคงทนสูงสุดจะต้อง ใช้ยางมะตอย เคลือบผิวหินมาก ทำให้หิน ลอยอยู่ใน เนื้อยาง ทำให้ค่าความเสียดระหว่างผิวหินลดลงซึ่งมีผลให้ เสถียรภาพลดลง ดังนั้น การออกแบบจะต้อง ใช้ปริมาณยางมะตอยที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ทั้ง เสถียรภาพและความคงทน

ปัญหาอีกอย่างหนึ่ง ที่ตามมาจากการใช้ยางมาก คือการ เกิดการท่วมของยางขึ้นมา บนผิวทาง (bleeding) เมื่อ เปิดการจราจรไปได้ประมาณหนึ่ง เดือนหลัง การก่อสร้างแล้วเสร็จ ทำให้ความต้านทานต่อการ สิ้น ใลลดลง

### 3.3 การยืดหยุ่น (Flexibility)

การยืดหยุ่นของส่วนผสมนี้หมายถึงการที่ส่วนผสมนี้สามารถหดตัวและแอนตัว โดยปราศจาก การแตกร้าว (crack) หิน open graded จะให้ความสามารถในการยืดหยุ่นสูงกว่าหินที่มีการ เรียงขนาดแน่น (dense graded) แต่หิน open graded จะให้เสถียรภาพไม่สูง เท่าหินที่มีการ เรียงขนาดแน่น (dense graded) ในการนำไปใช้งานอาจแก้ไขให้ เหมาะสมกับ เสถียรภาพที่ลดลงได้โดยการ เพิ่มความหนาของชั้นนี้ แต่เมื่อเพิ่มความหนาชั้นก็จะทำให้ความยืดหยุ่นลดลงอีก คุณสมบัติในการยึดตัวของยางมะตอยจะสัมพันธ์กับความยืดหยุ่นของส่วนผสม (bituminous mix) หิน open graded จะมีช่องว่างสูงซึ่งจะทำให้ความคงทน (durability) ต่ำและยางมะตอย ก็จะมีคุณสมบัติในการยึดตัวอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นข้อ เสียของการที่จะให้ ได้ความยืดหยุ่นใน ส่วนผสมสูงสุด

### 3.4 ความสามารถในการต้านทานต่อการลื่นไถล (Skidding resistance)

สาเหตุที่ทำให้ผิวทางลื่นคือ

1. ผิวทางมียาง เยิ้มขึ้นมา เนื่องจากในส่วนผสมมีช่องว่างน้อยเกินไปและเมื่อเปิดการจราจรโดยเฉพาะในฤดูร้อนก็จะเกิดการบดอัดขึ้น ทำให้ยางส่วนที่เกินไหลขึ้นมาบนผิวทาง มีผลทำให้ผิวทางลื่น ดังนั้น จึงต้องควบคุมช่องอากาศในส่วนผสม (ในข้อกำหนดของกรมทางหลวง สำหรับการออกแบบส่วนผสมโดยใช้ยางแอสฟัลท์ซีเมนต์จะต้องมีช่องว่าง 3-5 %)

2. เนื่องจากมวลรวมคละที่ใช้ในส่วนผสม มวลรวมคละทั้งส่วนจะ เยียดและหายาบ จะช่วยต้านทานต่อการลื่นไถลบนผิวถนน เมื่อหินที่ไหลขึ้นมาถูกขัดสี (polish) จะทำให้ผิวทางลื่น

ถนนที่มีปริมาณการจราจรสูงก็จะมีผลทำให้เกิดการลื่นไถล เนื่องจากทำให้เกิดการขัดสีสูงและการบดอัดทำให้ช่องว่างลดลงทำให้ยางไหลเยิ้มขึ้นมาที่ผิวทาง ส่วนถนนที่มีการจราจรต่ำแม้บางครั้งอาจจะใช้ยางมากแต่การบดอัดมีน้อยก็จะไม่ทำให้ยางไหลเยิ้มขึ้นมาที่ผิว การขัดสีระหว่างหินกับล้อยางก็มีน้อย ดังนั้นในการออกแบบจะต้องออกแบบให้ส่วนผสมมีการทรุดตัวน้อย และใช้หินที่ทนต่อการขัดสี

