

บทที่ 1

บทนำ

1.1 บทนำ

ปัจจุบันวิวัฒนาการในการก่อสร้างผิวจราจร ได้เจริญก้าวหน้าขึ้นมาก โดยการนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่มาพัฒนาคุณภาพของวัสดุที่ใช้ทำผิว เพื่อประโยชน์ในการคมนาคมและส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผิวทางแบบหยุ่นตัว (Flexible pavement) หรือผิวทางลาดยางได้มีบทบาทสำคัญ และเป็นที่ยอมรับในการก่อสร้างถนนในปัจจุบันอย่างกว้างขวาง วัสดุที่สำคัญในการใช้ทำผิวจราจรประเภทนี้ คือ วัสดุแอสฟัลท์ (Asphalt materials) หรือที่มาจากคอนกรีตแอสฟัลท์ (Asphaltic concrete) ซึ่งเป็นส่วนผสมระหว่างมวลรวม (Aggregate) และยาง (Bituminous material)

วัสดุแอสฟัลท์มีหลายประเภทเช่น ที่สำหรับทา แทคโค้ท (Tack coat) ไพรม์โค้ท (Prime coat) ซีลโค้ท (Seal coat) เซอร์เฟซทรีตเมนต์ (Surface treatment) สเลอรี่ซีล (Slurry seal) แอสฟัลท์ผสมร้อน (Hot-mixed asphalt) และ แอสฟัลท์ผสมเย็น (Cold-mix asphalt)

ยางแอสฟัลท์มีหลายชนิด และแบ่งออกได้หลายเกรด การใช้ขึ้นอยู่กับสภาพถนน ลักษณะอากาศแต่ละแห่งขนาดและชนิดของมวลรวม ความสะดวกในการทำงาน แต่สิ่งที่เหมือนกันหมดคือ คุณสมบัติในการยึดเหนี่ยว (Cohesion) กับอนุภาคของมวลรวม ทำให้ติดแน่น สามารถรับน้ำหนักบรรทุก กันน้ำได้และไม่มีผลกระทบกระเทือนจากกรด ด่าง (อ.วัชรินทร์, 2528) ตลอดจนป้องกันโครงสร้างชั้นต่างๆได้ดี การพิจารณาเลือกใช้วัสดุแอสฟัลท์จึงควรคำนึงถึงความเหมาะสมทางด้านวิศวกรรม การประหยัด และการเกิดประโยชน์สูงสุด แอสฟัลท์ที่เหมาะสมกับการนำไปใช้งานโครงสร้างถนน เรียกว่าแอสฟัลท์

ลาดถนน (Paving asphalt) หรือแอสฟัลท์ซีเมนต์ (Asphalt cement)

การก่อสร้างและปรับปรุงถนนลาดยาง ในปัจจุบันนิยมใช้คอนกรีตแอสฟัลท์ที่ชั้นผิวทาง รองผิวทาง ปรับระดับ และชั้นพื้นทาง แต่เนื่องจากปริมาณการจราจรตลอดจนน้ำหนักบรรทุกมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี มีผลทำให้ถนนที่ออกแบบก่อสร้างไว้ชำรุดเสียหายเพิ่มมากขึ้นก่อนเวลาอันควร ถึงแม้ว่าการออกแบบโครงสร้างชั้นตอนการก่อสร้างและการบำรุงรักษากระทำอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการแล้วก็ตาม ความเสียหายที่กล่าวสามารถแก้ไขได้ โดยการปรับปรุงคุณสมบัติบางประการของวัสดุแอสฟัลท์ให้ดีขึ้น โดยการใส่สารปรับปรุงหรือเพิ่มคุณสมบัติ (Modifier or Additive) ผสมลงไปในวัสดุแอสฟัลท์

1.2 ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

สมพร, (2532) ได้ศึกษาคุณสมบัติพื้นฐาน สำหรับการใช้น้ำมันซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ผสมซีไธลลอยในอัตราส่วนผสมต่างๆ ในการศึกษาการเสื่อมมวลรวมในงานคอนกรีตแอสฟัลท์ และพบว่า การเสื่อมมวลรวมด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ 8 เปอร์เซ็นต์ในอัตราส่วนผสมน้ำกับปูนซีเมนต์ เท่ากับ 0.4 ผ่านการบ่ม 3 วัน เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมโดยทำให้คอนกรีตแอสฟัลท์มีค่าเสถียรภาพสูงสุด และเปรียบเทียบกับ การเปรียบเทียบมวลรวม ที่อัตราส่วนสารซีเมนต์ต่อซีไธลลอย 100:0, 80:20 และ 60:40 ในอัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์ที่เหมาะสมและผ่านการบ่ม 1, 3, 7 และ 28 วัน พบว่าที่อายุการบ่มค่า ๆ (1วัน) การเสื่อมมวลรวมด้วยสารซีเมนต์ที่ไม่สมบูรณ์ผิวที่ขรุขระและไม่แข็งแรง เกิดการหลุดลอก (Stripping) และอนุภาคเล็ก ๆ ยังเกาะรวมตัวกัน (Lumping) ไม่แข็งแรงสลายเป็นอนุภาคเล็ก ๆ ทำหน้าที่เป็นวัสดุอัดแทรก (Filler Material) ทำให้ค่าเสถียรภาพสูงขึ้น และเมื่ออายุการบ่มเพิ่มสูงขึ้นเป็น 3 และ 7 วัน ปฏิกริยาไฮเดรชันของสารซีเมนต์เพิ่มมากขึ้น ทำให้ผิวขรุขระที่มีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น มวลรวมละเอียดก็ลดลง เป็นผลให้ค่าเสถียรภาพสูงมากขึ้น แต่เมื่ออายุการบ่ม 28 วัน การทำปฏิกริยาของสารซีเมนต์สมบูรณ์มากขึ้น ทำให้การหลุดลอกและสลายตัวอนุภาคที่เกาะกันเกิดยากขึ้น เป็นผล

ให้ขาดแคลนมวลรวมละเอียด และเพิ่มมวลรวมหยาบไม่เหมาะสมที่จะนำไปทำคอนกรีต แอสฟัลท์ เพราะขาดแคลนมวลรวมละเอียด

การปรับปรุงคุณสมบัติของคอนกรีตแอสฟัลท์ สามารถทำได้โดยการเลื่อนมวลรวมด้วยซีเมนต์เพสต์ที่ผสมน้ำ ในอัตราส่วนที่พอดีกับการดูดซึมของมวลรวมและปฏิกิริยาไฮเดรชันของปูนซีเมนต์ ซึ่งจะมีแรงเสียดทานภายในมวลรวมเคลือบ (Internal friction) และความสามารถในการยึดเหนี่ยว (Cohesion) ของมวลรวมเพิ่มขึ้น เป็นผลทำให้ค่าเสถียรภาพสูงขึ้นด้วย Guirguis , Daoud และ Hamdari, (1980) และ Winterburn (1955) พบว่า ค่าของเสถียรภาพ (Stability) และการเคลื่อนตัว (Flow) จะมีลักษณะเป็นปฏิกิริยาคงที่กับขนาดผลของวัสดุมวลรวมละเอียด และค่าของอุณหภูมิขณะที่ใช้ในการบดอัด การใช้สัดส่วนอย่างถูกต้องของแอสฟัลท์กับมวลรวม และการควบคุมส่วนขนาดผล (Gradation) ของมวลรวมเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากในการก่อสร้างให้ได้โครงสร้างที่ดี ถ้าใช้แอสฟัลท์ปริมาณมากเกินไปผลให้โครงสร้างถนนขาดเสถียรภาพ (Stability) ภายในและบิดเบี้ยว (Distort) ภายใต้การจราจร ถ้าใช้แอสฟัลท์ปริมาณน้อยเกินไปโครงสร้างถนนมีแนวโน้มที่จะฉีกหลุด (Scuff) ร่อนได้ง่ายทั้งยังขาดคุณภาพในการกันน้ำ (Waterproof) และความทนทาน (Durability)

จุดประสงค์ในการออกแบบวัสดุผสม ก็เพื่อหาอัตราส่วนที่แน่นอนระหว่างแอสฟัลท์ต่อมวลรวมให้ได้วัสดุผสมที่มีเสถียรภาพเพียงพอ และความคงทนสูงสุด เป็นที่สังเกตว่าจุดประสงค์ต้องการแค่เสถียรภาพที่เพียงพอ (Adequate stability) ไม่ใช่เสถียรภาพสูงสุด เสถียรภาพที่ดีเกินไป หมายถึง การสละความทนทานบางส่วน ด้วยเหตุผลเหล่านี้จึงต้องศึกษาให้ได้อัตราส่วนในการออกแบบเป็นที่เหมาะสมและยอมรับ

ผิวทางของถนนเป็นชั้นบนสุดของโครงสร้างชั้นทาง ในการก่อสร้างให้มีคุณภาพที่ดีสามารถรับน้ำหนักกระทำต่อยานพาหนะที่แล่นผ่านได้เป็นอย่างดี ผิวทางจะต้องมีความคงทนต่อน้ำหนักและสภาพดินฟ้าอากาศในบริเวณนั้น ดังนั้นจึงมีแนวความคิดที่จะหาวัสดุผสม

กับวัสดุชั้นผิวทาง โดยเฉพาะผิวทางที่เป็นแอสฟัลต์คอนกรีต ซึ่งเป็นที่นิยมทำกันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย ผิวทางที่มีความคงทนโดยเฉพาะอย่างยิ่งค่าเสถียรภาพของคอนกรีตแอสฟัลต์ควรจะเพิ่มให้สูงขึ้นหรือเป็นที่เพียงพอ ดังนั้นจึงต้องหาวัสดุมาผสมเพิ่มค่าเสถียรภาพ โดยใช้ผสมกับคอนกรีตแอสฟัลต์ เช่น ปูนขาว หรือปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ซึ่งเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติอื่นจะทำให้ค่าเสถียรภาพสูงขึ้น อายุการใช้งานและความคงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศที่ดีขึ้น อันจะเป็นการประหยัดงบประมาณของชาติได้ ในด้านการบำรุงรักษาทาง

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการ คือ

- 1.3.1. เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพ ของแอสฟัลต์คอนกรีตผสมปูนขาว กับคอนกรีตแอสฟัลต์ผสมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทหนึ่ง
- 1.3.2. เพื่อหาปริมาณปูนขาวหรือปริมาณปูนซีเมนต์ที่เหมาะสม ในการผสมลงไปในวัสดุคอนกรีตแอสฟัลต์อันจะมีผลต่อค่าเสถียรภาพ
- 1.3.3. เพื่อเป็นแนวทางในการทดลองจริงในสนาม เพื่อเป็นประโยชน์ต่องานก่อสร้างผิวทางคอนกรีตแอสฟัลต์ต่อไป

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

- 1.4.1. ทำการศึกษาถึงความจำเป็นที่ปูนขาวมาผสมกับคอนกรีตแอสฟัลต์ เปรียบเทียบกับแอสฟัลต์คอนกรีตผสมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทหนึ่ง โดยการทดลองด้วยวิธีมาร์แชลล์
- 1.4.2. ทำการศึกษาคุณสมบัติต่างๆของคอนกรีตแอสฟัลต์เมื่อผสมปูนขาว หรือผสมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

1.4.3. ทำการศึกษาวิจัยได้ปริมาณงาน 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0 และ 3.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมวลรวม ปริมาณซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0 และ 3.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมวลรวม และปริมาณยางแอสฟัลท์ 4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0 และ 6.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด