

บทที่ 1

บทนำ



1.1 ความเป็นมาของปัญหา

การก่อสร้างถนนที่เป็นชั้นผิวทาง (Surface Course) และชั้นพื้นทาง (Base Course) ที่เป็นแอสฟัลท์คอนกรีต (Asphaltic concrete) อาจจะเป็นวัสดุผสมร้อน (Hot mix) หรือวัสดุผสมเย็น (Cold mix) ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุโดยเฉพาะแอสฟัลท์ที่นำมาใช้งาน การให้อุณหภูมิแก่แอสฟัลท์เพื่อให้วัสดุแอสฟัลท์มีความหนืด (Viscosity) หอที้จะทำการผสมกับ วัสดุมวลรวมและยางสามารถ เคลือบมวลรวมได้ทุก เม็ดอย่างสม่ำเสมอและสามารถใช้งาน (Workability) สามารถกดทับให้ได้ความแน่นตามต้องการ

ปัจจุบันในประเทศไทยจะนิยมทำแอสฟัลท์คอนกรีตแบบวัสดุผสมร้อน ส่วนวัสดุผสมเย็น จะนิยมใช้ยางคัทแบคแอสฟัลท์ทำ Pre mix เพื่อใช้ในงานซ่อมแซม สำหรับยางแอสฟัลท์ อีมีลชั้นยังไม่มีการนำมาใช้ผสม เป็นแอสฟัลท์คอนกรีตเพื่อนำมาใช้ งาน ดังนั้น จึงควรที่จะมีการ ศึกษาถึงความเหมาะสมในการนำยางแอสฟัลท์อีมีลชั้นมาผสม เป็นแอสฟัลท์คอนกรีต

1.2 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยจะทำการ เปรียบเทียบคุณสมบัติของแอสฟัลท์ติกคอนกรีตแบบผสมร้อน (Hot mix) โดยใช้ยาง AC 80-100 กับแอสฟัลท์ติกคอนกรีตผสมเย็น (Cold mix) โดยใช้ยาง แอสฟัลท์อีมีลชั้น เกรด SS-K โดยจะทำการ เปรียบเทียบคุณสมบัติต่าง ๆ คือ ความแน่น (Density), ช่องว่าง (Air Void), เสถียรภาพ (Stability), การยุบตัว และ เปอร์ เซนต์อย่างที่เหมาะสม

วัสดุมวลรวมที่ใช้จะเป็นชนิดที่มีขนาดเล็กเสี่ยง เม็ดสม่ำเสมอจากขนาดโตสุดจนถึงฝุ่น (ส่วนที่ผ่านตะแกรง เบอร์ 200) ในการศึกษาจะทำการศึกษาเฉพาะมวลรวม เรียงขนาดแน่น (dense grade aggregate)

วัสดุมวลรวมที่จะนำมาทำการวิจัยจะใช้เฉพาะหินปูน (Limestone) เท่านั้นโดยจะใช้วัสดุมวลรวม 6 แหล่ง เกือบทุกภาคของประเทศ

1.3 วิธีที่จะดำเนินการวิจัยโดยย่อ

1.2.1 ในการทำวิจัยวัสดุมวลรวมจะต้องทำการตรวจสอบดังนี้

1. ทดลองหาค่า Sand Equivalent (ตามมาตรฐานกรมทางหลวง ทล. ท. 203/2515 หรือ AASHTO T 176-73 หรือ ASTM D 2419-71) เพื่อหาค่าสัดส่วนระหว่างฝุ่นหรือวัสดุประเภทเหมือนดิน เทียบกับวัสดุเม็ดหยาบพวกกรวดหรือทราย ตามข้อกำหนดได้ระบุไว้ว่าค่าที่ได้จากการทดสอบโดย Sand Equivalent ต้องไม่น้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์
2. ทดลองหาความสึกหรอของมวลรวมหยาบ (Abrasion of Coarse Aggregate โดยใช้เครื่อง Los Angeles Abrasion (ตามมาตรฐานกรมทางหลวง ทล. ท. 202/2515 AASHTO T 96-77 หรือ ASTM C 131) มวลรวมที่นำมาใช้ทดสอบต้องไม่เล็กกว่าตะแกรงเบอร์ 8
3. หาค่าความทนทาน (Soundness) ของมวลรวม (AASHTO T 104-77, ASTM 88-76) เพื่อหาความสามารถในการต้านทานความเสียหายของมวลรวมจากการกระทำของสภาพดินฟ้าอากาศ (Weathering) สิ่งที่ใช้ทดลองทำ Soundness คือโซเดียมหรือแมกนีเซียมซัลเฟต มวลรวมคละชนิดละ เอียงน้ำหนักที่หายไปเมื่อใช้สารละลายโซเดียมซัลเฟต ต้องน้อยกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ มวลรวมชนิดหยาบเมื่อใช้สารละลายโซเดียมซัลเฟตน้ำหนักที่หายไปต้องน้อยกว่า 12 %
4. ทดลองหาขนาดเม็ดวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบไม้ล้าง (มาตรฐานกรมทางหลวง ทล. ท. 204/2516 AASHTO T 27-74 หรือ ASTM C 136-76)
5. ทดลองหาขนาดเม็ดวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้าง (มาตรฐานกรมทางหลวง ทล. ท. 205/2517, AASHTO T 27-79 หรือ ASTM C 117-76)
6. ทดลองหาค่าความถ่วงจำเพาะของวัสดุชนิดเม็ดหยาบ (มาตรฐานกรมทางหลวง ทล. ท. 207/2517, AASHTO T 85-77 หรือ ASTM C 127-77)

7. ทดลองหาค่าความถ่วงจำเพาะของวัสดุชนิดเม็ดละเอียด (ทล. ท 101/2515, AASHTO T 84-77 หรือ ASTM C 128-73) วิธีการทดลองนี้เป็นวิธีการทดลองหาค่าความถ่วงจำเพาะของดินที่ ขนาดเล็กกว่าตะแกรง เบอร์ 4 โดยใช้ pycnometer

1.3.2 ยางแอสฟัลท์ซีเมนต์ ที่จะนำมาใช้งานจะต้องทำการตรวจสอบ

1. ทดลองหา Penetration (มาตรฐานกรมทางหลวง ทล. ท. 403/2518 ASTM D5-73 (1978), AASHTO T 49-78)

การทดลองนี้เป็นการทดลองเพื่อหาความข้นเหลว (Consistency) ของแอสฟัลท์ชนิดแข็ง (Solid) และชนิดกึ่งแข็ง (Semi-Solid) ยางแอสฟัลท์ซีเมนต์จะต้องมี Penetration 80-100

2. การทดลอง Ductility (มาตรฐานกรมทางหลวง ทล. ท. 403/2518 ASTM D 113-79, AASHTO T 51-74)

การทดลองนี้เพื่อหาค่า Ductility ของแอสฟัลท์ซีเมนต์ โดยจะต้องไม่น้อยกว่า 100 ซม.

3. การทดลองหาจุดวาบไฟและจุดติดไฟของยางมะคอยด้วย Cleveland Open Cup (มาตรฐานกรมทางหลวงที่ ทล. ท. 406/2519, ASTM D 92-78, AASHTO T 48-78)

การทดลองนี้เพื่อหาอุณหภูมิวิกฤตของยางมะคอย เพื่อใช้ป้องกันอันตรายอันเกิดจากอัคคีภัยในขณะทำการเผาหรือหลอมเหลวยางมะคอย จุดวาบไฟเป็นจุดที่อุณหภูมิค่าสูงสุดซึ่งแอสฟัลท์เริ่มระเหยกลายเป็นไอและจะเกิดประกายไฟหรือแสงวาวเมื่อมีเปลวไฟกระทบถูก จุดติดไฟ เป็นจุดที่แอสฟัลท์เริ่มติดไฟเมื่อมี เปลวไฟกระทบถูก อุณหภูมิของจุดติดไฟจะสูงกว่าจุดวาบไฟ

4. การทดลองการละลายของวัสดุปิโตรเมเนนในสารทำละลายอินทรีย์ (มาตรฐานกรมทางหลวง ทล. ท. 409/2520, ASTM D 2042-76) วิธีการทดลองนี้ใช้สำหรับหาอัตราการละลายในสารละลายอินทรีย์ของวัสดุโบทูมินัส ได้แก่ Road Tars และปิโตร เลียมแอสฟัลท์ซึ่งมีสิ่งเจือปนผสมอยู่เพียง เล็กน้อย

5. การทดลอง เพื่อหาค่าความสูญเสียของวัสดุแอสฟัลท์เมื่อให้ความร้อน (ASTM D 6-67, AASHTO 51-74 มาตรฐานทางหลวง ทล. ท. 404/2518) วิธีการทดลอง นี้เป็นการทดลอง เพื่อหาน้ำหนักที่สูญเสียไปของยางมะตอยอัน เนื่องมาจากการระเหยของสารประกอบพวกไฮโดรคาร์บอน เมื่อถูกความร้อน

1.3.3 ยางแอสฟัลท์ที่มีลชั้นที่นำมาใช้งานจะต้องทำการตรวจสอบ

1. การทดลองหาความหนืด Saybolt Furol (มาตรฐานกรมทางหลวง ทล. ท. 407/2520, ASTM D 224-77, AASHTO T 59)

วิธีการทดลองนี้เป็นการวัดค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์ปิโตร เลียม โดยวิธี Saybolt ที่อุณหภูมิที่กำหนด ระหว่าง 21-98^oซ.

ค่าความหนืดแบบ Saybolt Furol คือเวลาเป็นวินาทีที่ตัวอย่าง 60 ม.ล. ไหลผ่านรูกลมตามขนาดของ Rurol Orifice ซึ่งได้ตรวจเทียบไว้แล้วภายใต้สภาวะ ที่กำหนด

2. การทดสอบหาปริมาณเนื้อยางโดยวิธีการกลั่น (มาตรฐานกรมทางหลวง ทล. ท 410/2522 ASTM D 224-77, AASHTO T 59)

จุดมุ่งหมาย เพื่อต้องการหาสัดส่วนของปริมาณแอสฟัลท์ซี เมนต์ และน้ำหรือน้ำมันที่มีอยู่ ส่วนที่เหลือจากการกลั่นคือแอสฟัลท์ซี เมนต์ นำแอสฟัลท์ซี เมนต์นี้ไปทดลองหาคคุณสมบัติอื่น ๆ เช่น Penetration, Solubility และ Ductility

3. ทดลองการตกตะกอน (ASTM D 224, AASHTO T 59)

แอสฟัลท์ที่มีลชั้นนั้น เมื่อเก็บไว้นาน ๆ แอสฟัลท์จะแยกตัวออกจากน้ำและตกตะกอน การทดลองการตกตะกอน เพื่อหาอัตราการตกตะกอน เมื่อเก็บอิมัลชันไว้นาน ๆ

4. Sieve Test (ASTM D 224, AASHTO T 59)

จุดประสงค์ เพื่อหาปริมาณ เป็นร้อยละของแอสฟัลท์ซี เมนต์ซึ่งอาจจับตัวกันเป็นก้อนเล็ก ๆ หรือ เป็นอนุภาคค่อนข้างใหญ่ที่ปนอยู่ในแอสฟัลท์อิมัลชัน ซึ่งถ้ามีมากไปก็จะทำให้

คุณสมบัติบางประการของแอสฟัลท์อีมีลชั่น เสียไป

5. Cement Mixing Test, (ASTM D 224, AASHTO T 59)

เพื่อหาอัตราที่อนุภาคของแอสฟัลท์จะรวมตัวกันกลับมาเป็นแอสฟัลท์
ในรูปเดิม เนื่องจากแอสฟัลท์อีมีลชั่นชนิดแตกตัวซ้ำใช้เวลานานในการที่แอสฟัลท์จะรวมตัวกัน
จึงใช้วิธีการทดลอง Cement Mixing Test

6. ทาความเป็นกรด เป็นด่าง (The pH Test)

การหาความเป็นกรด เป็นด่างของแอสฟัลท์อีมีลชั่นชนิดที่มีประจุไฟฟ้า
บวกชนิดแตกตัวซ้ำ โดยใช้ pH meter ซึ่งใช้กันทั่วไปวัด

1.3.4 วิธีการทดลองแอสฟัลท์ติกคอนกรีตโดยวิธีมาร์แชล (มาตรฐานกรมทางหลวง
604/2517, ASTM D 1559, AASHTO T 245-78)

วิธีการทดลองนี้เพื่อหาคุณภาพของวัสดุแอสฟัลท์ติกคอนกรีตที่ใช้เป็นผิวทาง
หรือพื้นทาง โดยใช้ยางแอสฟัลท์ซีเมนต์โดยวิธีมาร์แชล

1.3.5 วิธีการทดลองแอสฟัลท์ติกคอนกรีต โดยใช้แอสฟัลท์อีมีลชั่น โดยวิธีมาร์แชล

วิธีการทดลองนี้เพื่อหาคุณภาพของวัสดุแอสฟัลท์ติกคอนกรีต โดยใช้ยางแอสฟัลท์
อีมีลชั่น โดยวิธีมาร์แชล

1.4 ประโยชน์ที่จะได้จากการวิจัย

การทำผิวทางและพื้นทางแอสฟัลท์ติกคอนกรีตชนิดผสมร้อน (Hot mix) โดยใช้ยาง
แอสฟัลท์ซีเมนต์ เป็นชนิดที่นิยมใช้ในปัจจุบัน จึงไม่มีปัญหาในด้านคุณสมบัติต่าง ๆ แต่สำหรับชนิด
ผสมเย็น (Cold mix) โดยใช้ยางแอสฟัลท์อีมีลชั่นผสมนั้นในปัจจุบันยังมีการทำวิจัยไม่แพร่หลาย
มากนักโดยเฉพาะในประเทศไทย ถ้าการศึกษาสามารถสรุปผลออกมาว่าสามารถนำมาใช้งาน
ได้แล้ว จะมีประโยชน์คือ

1. ใช้ทำ Pre mix ซ่อมแซมถนนบริเวณที่ชำรุด
2. ประหยัด เชื้อเพลิง ในการให้ความร้อนแก่วัสดุผสมและยางแอสฟัลท์
3. ลดการสิ้น เปลืองน้ำมันที่นำมาใช้ละลายยางคัทแมคแอสฟัลท์
4. ลดปัญหาทางด้านอากาศเสีย เนื่องจากการให้ความร้อนกับยางแอสฟัลท์และมวลรวม
5. ถ้าสามารถนำมาใช้ทำชั้นพื้นทางได้ก็จะช่วยลดความหนาของถนนทำให้ประหยัดวัสดุก่อสร้างลง
6. ประหยัดค่าก่อสร้าง เนื่องจากไม่ต้องใช้ plant ในการให้ความร้อนแก่มวลรวมและยางแอสฟัลท์



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย