

## บทที่ 1 บทนำ

ปัจจุบันถนนที่มีผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตในประเทศไทยมีจำนวนมากว่าถนนคอนกรีตเพราะมีการยึดหยุ่นที่ดีและราคาถูกกว่าถนนคอนกรีตแต่จะมีข้อเสียเรื่องความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิคือเมื่ออุณหภูมิสูงจะอ่อนตัวและจะแตกที่อุณหภูมิต่ำ นอกจากนี้ปริมาณการจราจรและน้ำหนักบรรทุกที่เพิ่มขึ้นกว่าที่คาดการณ์ไว้ทำให้ถนนผิวทางแอสฟัลต์ได้รับความเสียหายเร็วกว่าปกติซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมและบำรุงรักษาถนนสูงขึ้นด้วยเหตุนี้การจะแก้ไขปัญหาผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตจึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงคุณภาพแอสฟัลต์ซึ่งเป็นตัวประสาน (Binder) ให้มีคุณสมบัติที่ดีขึ้น โดยมีสมบัติเพิ่มความหนืด (Viscosity) คุณสมบัติต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (Temperature susceptibility) เพิ่มจุดอ่อนตัว (Softening point) เพิ่มความยืดหยุ่น (Elasticity) เพิ่มแรงยึดเหนี่ยว (Cohesion) เพิ่ม Aging Resistance (ณพรัตน์ วิจิตชลชัย, 2554; Tuntiworawit et al., 2005)

ในปัจจุบันได้มีการปรับปรุงคุณภาพแอสฟัลต์เพื่อให้มีสมบัติดังกล่าวด้วยวิธีการต่างๆมากมายวิธีหนึ่งที่นิยมคือ การใช้พอลิเมอร์ (Polymers) ผสมลงในแอสฟัลต์ซึ่งเรียกว่า “Polymer Modification Asphalt” หรือที่เรียกชื่อย่อว่า PMA และนอกจาก PMA แล้วในการปรับปรุงสมบัติแอสฟัลต์ยังสามารถใส่สารผสมเพิ่มต่างๆลงไปได้อีกเช่น ผลิตภัณฑ์ที่มีจากธรรมชาติคือน้ำยางพาราโดยอาศัยสมบัติบางประการที่เป็นข้อดีของยางธรรมชาติเช่น ความคงตัวสูง (Stability) ความยืดหยุ่นดี (Elasticity) และทนความล้าดี (Fatigue resistance) มาเป็นตัวเสริมสมบัติของแอสฟัลต์ จากการศึกษาคุณสมบัติแอสฟัลต์ผสมยางพาราโดยใช้เปอร์เซ็นต์การผสมที่ 5 % ถึง 9 % ผลการทดสอบพบว่าแอสฟัลต์ผสมยางพาราเปอร์เซ็นต์การผสมที่เหมาะสมคือ 5 % (ณพรัตน์ วิจิตชลชัย, 2554) และยังพบอีกว่ามีค่าเสถียรภาพ (Stability) และการต้านทานการเกิดร่องล้อสูงกว่าถนนที่ราดด้วยแอสฟัลต์ปกติและยังพบอีกว่าแอสฟัลต์คอนกรีตผสมยางพารามีคุณสมบัติทางวิศวกรรมที่ดีกว่าแอสฟัลต์ซีเมนต์ธรรมดา (ณพรัตน์ วิจิตชลชัย, 2554; Tuntiworawit et al., 2005; กรมทางหลวงชนบท, 2556) นอกจากนี้การผสมเพิ่มประสิทธิภาพของแอสฟัลต์ยังสามารถใช้ยางรถยนต์ผสมเพิ่มในยางโดยมีการศึกษาใช้เปอร์เซ็นต์การผสม 5 % ถึง 9 % พบว่าเปอร์เซ็นต์การผสมที่เหมาะสมคือ 9 % และมีค่า Penetration และการยึดตัวลดลงเมื่อปริมาณยางรถยนต์เก่าเพิ่มขึ้น ส่วนค่าจุดอ่อนตัวจะเพิ่มตามปริมาณยางรถยนต์เก่า สำหรับแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปรับปรุงคุณภาพแล้วมีค่าเสถียรภาพเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณยางรถยนต์เก่าน้อยกว่า 5 % และลดลงเมื่อปริมาณยางรถยนต์เก่ามากกว่า 5 % (วัชรินทร์ วิทกุล และชาญรงค์ คุณทวีเทพ, 2539; กรมทางหลวงชนบท, 2556) และเคยมีการศึกษาโดยเปรียบเทียบคุณสมบัติทางวิศวกรรมของแอสฟัลต์คอนกรีต (HMA) และ

โพลีเมอร์โม่คิฟายด์แอสฟัลต์ (PMA) โดยทดสอบแบบการเกิดความเครียดน้อยเพื่อหาค่าสติฟเนส ผลการวิจัยพบว่าคุณสมบัติทางวิศวกรรมของ PMA มีค่าที่ดีกว่า HMA ในทุกค่า (Kongkitkul et al., 2014)

## 1.1 ความสำคัญและที่มาของการศึกษา

จากงานวิจัยที่ผ่านมาทั้งหมดพบว่ายังไม่ได้มีการศึกษาแอสฟัลต์คอนกรีตผสมกับยางพาราและเศษยางรถยนต์เพื่อหาค่าสติฟเนสอีลาสติกเพื่อใช้เป็นพารามิเตอร์พื้นฐานในการออกแบบถนน นอกจากนี้การทดสอบหาค่า Ductility และความถ่วงจำเพาะของแอสฟัลต์ผสมยางพาราและเศษยางรถยนต์ก็ยังไม่มีการศึกษาในอดีต

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบคุณสมบัติทางวิศวกรรมของยางแอสฟัลต์ผสมเศษยางพารารยนต์และยางพารา
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบคุณสมบัติทางวิศวกรรมของแอสฟัลต์คอนกรีตกับเศษยางพารารยนต์และยางพารา

## 1.3 ขอบเขตของการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้จะศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติทางวิศวกรรมของแอสฟัลต์ผสมเศษยางพารารยนต์และแอสฟัลต์ผสมยางพาราโดยที่แอสฟัลต์ผสมเศษยางพารารยนต์ที่เปอร์เซ็นต์การผสม 5 %, 7 %, 9 % และแอสฟัลต์ผสมยางพาราที่เปอร์เซ็นต์การผสม 3 %, 5 %, 7 % และศึกษาคุณสมบัติด้วยแอสฟัลต์โดยใช้การทดสอบเพนิเทรชัน การทดสอบการหาจุดอ่อนตัว การทดสอบ Ductility และการทดสอบความถ่วงจำเพาะ มวลรวมที่ทำการศึกษานี้โดยใช้ในช่วงข้อกำหนดของมาตรฐาน ทล.-ม. 408/2532 และการผสมแอสฟัลต์ใช้ตามมาตรฐาน ทล.-ม. 604/2517 ที่ความหนาแน่น 2.37 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร จากนั้นทำการศึกษาโดยการทดสอบแบบน้ำหนักกดครั้งเดียว (Monotonic loading) โดยการกดจะใช้การเพิ่มขึ้นของอัตราความเครียด 0.03 %/นาทิจและการทดสอบแบบการให้แรงกระทำซ้ำ (Cyclic loading) โดยจะใช้ อัตราความเครียดคงที่ 3.556 kPa/min. และหาค่าโมดูลัสอีลาสติกสมมูลย์อัตราส่วนปัวซองสมมูลย์