# บทที่ 1

# บทนำ

## 1.1 ที่มาและความสำคัญของการวิจัย

ในหลายทศวรรษที่ผ่านมา ไม่เพียงแต่ปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเท่านั้น น้ำหนักและประเภทของรถบรรทุกก็ได้เปลี่ยนแปลงไปด้วย ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมากกับถนนลาดยาง เช่น การเกิดร่องล้อ และการเกิดรอยแตกร้าวบนผิวถนน กลายเป็นตัวชี้วัดความเสียหายที่สำคัญ ในการก่อสร้างถนนใหม่ และการฉาบผิวถนนเก่า การซ่อมบำรุงผิวจราจร จากการที่เคยใช้ยางมะตอยเพียงอย่างเดียว (วิชิต, 2548) เนื่องจากข้อจำกัดบางประการของยางมะตอยต่อสภาพการใช้งาน เช่น การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและการไหล เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นจะมีลักษณะอ่อนและไหล เมื่ออุณหภูมิลดลงจะมีลักษณะแข็งและยึดเกาะรวมตัวกัน ดังนั้นเมื่อถูกกดจากล้อรถ ทำให้ผิวถนนเกิดการเปลี่ยนรูปอย่างถาวร เช่น บริเวณสี่แยกไฟแดง เมื่อรถชะลอความเร็ว เวลาของการถูกกดจากล้อรถตรงบริเวณนั้นก็จะนานกว่าปกติและการเบรกอย่างทันทีทันใดบนผิวถนน จะยิ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนรูปของผิวถนนมากขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงมีความคิดใช้ยางธรรมชาติผสมกับยางมะตอย เพื่อช่วยในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวและเพื่อเพิ่มปริมาณการใช้ยางภายในประเทศรวมทั้งจะได้ใช้ถนนที่มีคุณภาพมากขึ้น กล่าวคือจะช่วยเพิ่มความหนืด ลดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากอุณหภูมิ เพิ่มความยืดหยุ่น เพิ่มแรงยึดติดผิวจราจร และจะช่วยลดอุบัติเหตุ ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องจากยางมะตอยสามารถคืนรูปได้ดี หลังถูกกดทับจากการจราจร จึงลดการเกิดร่องล้อบนถนนและการเปลี่ยนแปลงผิวทาง จากการปรับปรุงสมบัติยางมะตอย (วิชิต, 2548) จึงทำให้ผิวถนนมีอายุการใช้งานนานขึ้น และสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาทางลงได้ (ชยธันว์ และคณะ, 2553)

นอกจากนี้เมื่อเพิ่มความเค้น เช่นในกรณีของการที่มีรถสิบล้อแล่นอยู่บนถนนมากขึ้น จะยิ่งทำให้การเปลี่ยนรูปของผิวถนนเพิ่มมากตามไปด้วย และมีความซับซ้อนยิ่งขึ้น ซึ่งก็คือสมบัติวิสโคอิลาสติกแบบไม่เป็นเชิงเส้นนั่นเอง ดังนั้นเพื่อที่จะศึกษาและอธิบายสมบัติการกดของยางมะตอยที่ใช้ทำถนนให้ได้ถูกต้องและเหมาะสมจึงจำเป็นต้องใช้เป็นสมการของการเปลี่ยนรูปแบบโกชี ( $\lambda^2 - 1/\lambda$ ) เช่น มอดูลัสการกด ( $D(t) = \sigma(t)/-(\lambda^2 - 1/\lambda/)$ ความเค้นจริงคือ $\sigma(t) = F(t)/A(t)$ (สมบัติ, 2547) เมื่อ $F(t)$ คือ แรงที่วัดได้เวลา $t$ ใดๆ, $A(t)$ คือ พื้นที่หน้าตัดของ

ชิ้นทดสอบขณะเวลา t ใดๆ และ $\lambda$ คือ สัดส่วนการกด สมบัติเฉพาะดังกล่าวนี้สามารถปรับปรุงได้โดยการผสมยางธรรมชาติและวัสดุมวลรวม ในสัดส่วนที่เหมาะสมลงในยางมะตอย นั่นคือการปรับสภาพการไหลและสมบัติเชิงกลของยางมะตอยแล้วนำไปศึกษาสมบัติการกด

**1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

เพื่อศึกษาอิทธิพลของ ขนาดวัสดุมวลรวม น้ำหนักโมเลกุลของยางธรรมชาติ ปริมาณยางธรรมชาติและความเร็วการกด ต่อสมบัติการกดของยางธรรมชาติผสมยางมะตอยและวัสดุมวลรวม

**1.3 ขอบเขตของการวิจัย**

1.3.1 ยางธรรมชาติที่ใช้ในการศึกษา คือ ยางแท่งเกรด STR 5L

1.3.2 ยางมะตอยที่ใช้ในการศึกษา คือ ยางมะตอย Penetration Grade ชนิดเหลว (AC 60/70)

1.3.3 ศึกษาการเบลนด์ยางธรรมชาติกับยางมะตอยและวัสดุมวลรวมด้วยชุดเครื่องกวนสามารถควบคุมความเร็วรอบการกวนที่ 320 รอบต่อนาที ยางธรรมชาติที่มีน้ำหนักโมเลกุลผ่านการบด 0 นาที (1,412,000 กรัมต่อโมล, ค่า Mooney viscosity เท่ากับ 75.30) 10 นาที (616,000 กรัมต่อโมล, ค่า Mooney viscosity เท่ากับ 56.50) และ 30 นาที (418,000 กรัมต่อโมล, ค่า Mooney viscosity เท่ากับ 44.11) ในสัดส่วนยางธรรมชาติ 0, 5, 8, 11 และ 15 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักและวัสดุมวลรวม แบ่งเป็น 3 ช่วงขนาดคือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 4.75 - 9.50 มิลลิเมตร, 9.50 - 12.50 มิลลิเมตร และ 12.50 - 19.00 มิลลิเมตร

1.3.4 ศึกษาการเตรียมตัวอย่างสำหรับใช้ในการทดสอบสมบัติเชิงกล

1.3.5 สมบัติเชิงกลที่ทดสอบ คือ สมบัติการกด โดยใช้ความเร็วการกดที่ 50, 100, 150, 200 และ 250 มิลลิเมตรต่อนาที

**1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1.4.1 ทราบสมบัติการกดของยางธรรมชาติผสมกับยางมะตอยและวัสดุมวลรวม

1.4.2 ทราบความสัมพันธ์ของวัสดุมวลรวม ต่อสมบัติการกด

1.4.3 สามารถเผยแพร่ความรู้ให้แก่ผู้ที่สนใจโดยเฉพาะกรมทางหลวงในการนำความรู้ไปช่วยทำให้ได้ปรับปรุงถนนในประเทศของเราให้มีคุณภาพมากขึ้น ซึ่งจะเป็นการช่วยประหยัดงบประมาณของประเทศชาติได้อย่างมหาศาล

Prince of Songkla University Pattani Campus