

บทที่ 1

บทนำ



1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ผิวทางที่ดีควรให้ความปลอดภัยสำหรับผู้ขับขี่ยานบนทางนั้นในอัตราความเร็วที่กำหนด โดยสามารถบังคับยานนั้นให้หยุดหรือเปลี่ยนทิศทางได้ตามความต้องการโดยไม่ลื่นไถลหรือปัดออกนอกทาง สำหรับผิวทางในประเทศไทยโดยทั่วไป เมื่อมีสภาพแห้ง จะให้ความต้านทานการลื่นไถลเพียงพอ⁽¹⁾ แต่เมื่อเปียก น้ำจะเป็นตัวหล่อลื่นระหว่างผิวสัมผัสของยางและผิวทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อรถแล่นด้วยความเร็วสูง น้ำไม่สามารถระบายออกจากบริเวณผิวสัมผัสได้ทัน จะเกิดแรงดันที่จุดนั้นทำให้ยางไม่สัมผัสกับผิวทาง ซึ่งเป็นผลให้รถเสียหลักและลื่นไถล การระบายน้ำให้ออกจากบริเวณสัมผัสให้ทันจึงเป็นจุดสำคัญที่จะช่วยลดการลื่นไถล ผิวถนนที่ดีจำเป็นต้องมีร่องระหว่างก้อนมวลรวม หรือความลึกผิว (Texture depth) ดีกพอ โดยมีผิวมหภาค (Macro Texture) ดี และแต่ละก้อนมวลรวมต้องมีความหยาบหรือมีผิวจุลภาค (Micro Texture) ดี เพื่อให้แต่ละเม็ดเล็ก ๆ ที่ผิวสามารถเจาะทะลุฟิล์มน้ำที่เคลือบอยู่เพื่อสัมผัสกับยางได้ในบริเวณจุดสัมผัส

ในประเทศไทย หินที่ใช้ในผิวทางส่วนใหญ่ คือหินปูน ซึ่งเป็นมวลรวมธรรมชาติ หินปูนที่ใช้อยู่ในปัจจุบันสีง่ายเมื่อได้รับการเสียดสีจากยางรถยนต์บ่อยครั้งจะเป็นผลให้ร่องระหว่างก้อนหินค่อยตื้นลง ซึ่งลดความรวดเร็วในการระบายน้ำที่บริเวณผิวสัมผัส เป็นเหตุให้เกิดความลื่นไถลเมื่อผิวทางเปียกได้ง่าย ในการแก้ปัญหาดังกล่าว วิศวกรงานทางจึงพยายามหามวลรวมธรรมชาติซึ่งเมื่อได้รับการเสียดสีจากยางรถ ผิวจะไม่ลื่นและไม่สีง่าย เพื่อรักษาผิวถนนให้มีความลึกของร่องระหว่างก้อนมวลรวมของผิวถนนอยู่ในระดับที่คืออยู่เสมอ

จากการวิจัยในการใช้หินธรรมชาติเพื่อทำผิวทาง (2) พบว่าหินทรายให้ค่าความต้านทานการฉีกดินไถสูง แต่มีข้อเสี้ยว หากนำมาใช้งาน ค่าขอมบ่าสูงจะสูงมาก เนื่องจากค่าความลึกหรือสูง และแหล่งส่วนใหญ่อยู่ทางภาคอีสานซึ่งไกล หินที่ให้ค่าความต้านทานการฉีกดินไถสูงรองลงมาคือ แอนดีไซต์ แต่มีน้อยในภาคกลาง ซึ่งงานก่อสร้างถนนมีปริมาณสูง วิธีการซึ่งอาจจะแก้ปัญหาได้อีกทางหนึ่งคือ การเสาะหามวลรวมประคิษฐ์ที่มีคุณภาพเหมาะสมสำหรับใช้ทำผิวทาง ซึ่งมวลรวมประคิษฐ์เหล่านี้อาจเป็นวัสดุที่ได้จากการประคิษฐ์ จากของเหลือหรือผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรม หรือจากการปรับปรุงวัสดุผิวทางที่มีคุณภาพต่ำ

การวิจัยเรื่องนี้ เป็นการศึกษาเพื่อหามวลรวมประคิษฐ์ที่อาจใช้เป็นวัสดุในการทำผิวทาง มวลรวมประคิษฐ์ที่นำมาทดลองศึกษาในเรื่องนี้ คือ เม็ดดินผสมทราย เเผ หินปูนเเผ เศษแก้ว ตะกรันเตาถลุงและตะกรันเตาหลอม เนื่องจากวัสดุเหล่านี้มีคุณสมบัติที่อาจจะช่วยให้อย่างและมวลรวมประคิษฐ์สัมผัสกันเมื่อผิวทางเปียกได้ดีขึ้น ดังต่อไปนี้

เม็ดดินผสมทรายเเผ ควรให้ความต้านทานการฉีกดินไถสูง เนื่องจากทรายซึ่งมีเนื้อแข็งฝังในเนื้อดินเเผที่อ่อนกว่า เมื่อได้รับการเสียดสีจากยางรถยนต์ เนื้อดินเเผจะสึกเร็วกว่าเม็ดทราย เม็ดทรายจะแตกขึ้น เป็นการปรับผิวจุลภาคให้ดีขึ้นที่บริเวณสัมผัสระหว่างเม็ดดินผสมทรายเเผกับยาง ส่วนที่อีกประการคือ เม็ดดินผสมทรายเเผมีเนื้อพรุนมากกว่าหินธรรมชาติ น้ำที่คลุมผิวหน้าจะซึมเข้าไปในเนื้อดินอีกทางหนึ่ง และเนื่องจากเม็ดดินเหล่านี้ผลิตเป็นรูปทรงกระบอกยาว เมื่อใช้ทำผิวทางแล้วจะให้ความลึกผิวสูง ซึ่งจะช่วยระบายน้ำในบริเวณสัมผัสของยางกับเนื้อเม็ดดินได้ดี

หินปูนเเผ การเเผทำให้สารพวก Carbonate และ Sulphate สลายบางส่วน และมีการเปลี่ยนแปลงที่ผิวจุลภาคของมวลรวม

เศษแก้ว มีเนื้อแข็งเป็นเหลี่ยมคม ความเป็นเหลี่ยมทำให้สามารถเจาะทะลุฟิล์มน้ำซึ่งครอบคลุมอยู่ในบริเวณสัมผัสระหว่างยางกับเเผ เพื่อจับเกาะกับยางรถยนต์ได้ดี ประโยชน์ที่จะได้รับนอกเหนือจากนี้อีกประการหนึ่งคือ จะสะท้อนแสงไฟทำให้เห็นผิวทางที่

มีสีคล้ำ เช่น ผิวแอสฟัลท์โคคิในเวลากลางคืน อันจะช่วยลดอุบัติเหตุอีกทางหนึ่ง
 ตะกรันเตาถลุง และตะกรันเตาหลอม เป็นวัสดุที่มีเนื้อพรุน ทำให้น้ำที่อยู่
 บริเวณผิวหนังของมันระบายหนีจากบริเวณสัมผัสลงสู่ร่องในตัวมันเองได้

1.2 วัตถุประสงค์

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

- 1.2.1 ศึกษาถึงคุณสมบัติของเม็ดดินผสมทรายเผาที่อุณหภูมิต่าง ๆ หินปูนเผา
 ที่อุณหภูมิต่าง ๆ เศษแก้ว ตะกรันเตาถลุง และตะกรันเตาหลอม
 เพื่อใช้เป็นมวลรวมในผิวทางแอสฟัลท์
- 1.2.2 ศึกษาถึงค่า PSV ของตัวอย่างเม็ดดินผสมทรายเผา หินปูนเผา
 เศษแก้ว ตะกรันเตาถลุงและตะกรันเตาหลอม
- 1.2.3 เปรียบเทียบความเหมาะสมในการนำวัสดุทั้ง 5 ชนิด มาใช้เป็น
 มวลรวมในผิวทางแอสฟัลท์ต่อไปในอนาคต

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การทดลองในการวิจัยครั้งนี้ จะศึกษาถึงส่วนประกอบทางเคมีของวัสดุ
 คุณสมบัติทางวิศวกรรมด้านความจําเพาะ การดูดซึมน้ำ การหลุดลอกของมวลรวม
 จากยางแอสฟัลท์ และค่าความสึกหรอตามมาตรฐานของกรมทางหลวง^(3,4) ค่า
 ความต้านทานการสั่นไถลเมื่อเปียกได้จากการวัดค่า PSV ของตัวอย่างในห้องทดลอง
 ตามมาตรฐาน BS.812⁽⁵⁾ วัสดุที่จะนำมาทดลองได้แก่ ดินเหนียวจากแหล่งซึ่งใช้ทำ
 เครื่องปั้นดินเผาของปทุมธานี และราชบุรี ผสมทราย 20% โดยน้ำหนัก สักเป็นเม็ด
 ทรงกระบอกขนาด ϕ 8.5 มม. ยาว 14 มม., ϕ 11 มม. ยาว 17 มม., และ
 ϕ 16 มม. ยาว 25 มม. เเผาที่อุณหภูมิ 600 800 1000 1200 °C หินปูนสระบุรี
 และลพบุรี เป็นชนิดที่มีสีแตกต่างกัน 3 ชนิด คือ สีดำ สีเทา สีขาว เเผาที่อุณหภูมิ 176
 300 500 700 °C แก้ว ใช้เศษแก้วจากโรงงานแก้วบางนา เป็นแก้วชนิดใส เนื้อหนา

ตะกรันเตาถลุงโรงงานเหล็กสยาม ท่าด่าน สระบุรี และตะกรันเตาหลอม จีเอสสตีล
บางนา กรุงเทพฯ ตะกรันเตาถลุงจากเหล็กสยาม แบ่งตามความแตกต่างของความพรุน
ได้ 3 แบบ คือ พรุนมาก พรุนแน่น และแน่น ตะกรันเตาหลอม จีเอสสตีล แบ่งได้เป็น
2 แบบ คือ พรุนมาก และพรุนน้อย