บทที่ ๕

สรุปผลการวิจัย

จากผลของการวิจัย อาจสรุปได้ดังต่อไปนี้

๑. ในการผสมวัสดุผสมชนิดต่าง ๆ กับยางมะตอยน้ำ วัสดุก่อนผสมควรมีปริมาณความชื้นเพียงพอ เพื่อให้การผสมกับยางมะตอยน้ำเป็นไปได้ทั่วถึงและสม่ำเสมอ

๒. ปริมาณยางมะตอยน้ำที่เพิ่มขึ้นในวัสดุผสม มีส่วนช่วยให้ปริมาณความชื้นในการผสมลดลง และเมื่อผสมปูนขาวเพิ่มลงไปด้วยจะช่วยให้ปริมาณความชื้นในการผสมลดลงไปอีก

๓. ยางมะตอยน้ำในวัสดุผสมมีส่วนช่วยให้การบดอัดวัสดุผสมดีขึ้น เมื่อปริมาณยางมะตอยน้ำเพิ่มขึ้น วัสดุผสม S-E และ S-L-E จะมี Maximum Dry Density เพิ่มขึ้นที่ปริมาณความชื้นลดน้อยลง

๔. ยางมะตอยน้ำจะช่วยในการยึดเกาะระหว่างเมล็ดทรายดีขึ้นและความเสียดทานภายในมีแนวโน้มที่จะลดลง

๕. วัสดุผสม S-E จะมีค่า Maximum C -Value ที่ปริมาณยางมะตอยน้ำ 4 % แต่วัสดุผสม S-L-E และ S-C-E จะมีค่า C -Value เพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณยางมะตอยน้ำเพิ่มขึ้น

๖. วัสดุผสม S-3L-E จะมีค่า C -Value สูงกว่าวัสดุผสม S-4L-E แต่วัสดุผสม S-3C-E จะมีค่า C -Value น้อยกว่าวัสดุผสม S-4C-E เมื่อมีปริมาณยางมะตอยน้ำเท่ากัน

๗. วัสดุผสม S-C-E และ S-L-E มีค่า C -Value มากกว่าวัสดุผสมที่ปริมาณยางมะตอยน้ำเท่ากัน

๘. วัสดุผสม S-E มีค่า Rt-Value ลดลงเมื่อปริมาณยางมะตอยน้ำเพิ่มขึ้น แต่วัสดุผสม S-C-E จะมีค่า Rt-Value เพิ่มขึ้น และวัสดุผสม S-L-E จะมีค่า Maximum Rt-Value ที่ปริมาตรยางมะตอยน้ำ ๒ % และปูนขาว ๓ % หรือ ๔ %

๙. ค่า Rt-Value ของวัสดุผสม S-4C-E มีค่ามากกว่าวัสดุผสม S-3C-E แต่วัสดุผสม S-4L-E จะมีค่า Rt-Value น้อยกว่าวัสดุผสม S-3L-E ที่ปริมาณยางมะตอยน้ำเท่ากัน

๑๐. ค่า Rt-Value ของวัสดุผสม S-C-E มากกว่าวัสดุผสม S-L-E และวัสดุผสม S-L-E จะมีค่า Rt-Value มากกว่าวัสดุผสม S-E

๑๑. เมื่อปริมาณยางมะตอยน้ำเพิ่มขึ้น ปริมาณความชื้นที่ Maximum C-Value ,Maximum Rt-Value ของวัสดุผสมจะลดลง

๑๒. เมื่อนำวัสดุผสม S-2E, S-4E, S-4C-2E และ S-4C-E อบไอน้ำ ๗๒ ชั่วโมง ค่า C-Value และ Rt-Value After M.V.S. จะมีค่าสูงขึ้นแต่วัสดุผสม S-3L-2E และ S-3L-4E จะมีค่าลดลง

๑๓. ค่า C-Value และ Rt-Value ของวัสดุผสมชนิดต่าง ๆ จะเพิ่มขึ้นภายหลังจากการบ่ม และวัสดุผสม S-C-E จะให้ผลมากกว่าวัสดุผสมชนิดอื่น ๆ

๑๔. วัสดุผสม S-2E, S-4E, S-3L-2E และ S-3L-4E จะให้ค่า C-Value และ Rt-Value เมื่อบ่มในอากาศสูงกว่าเมื่อบ่มในถุงพลาสติค แต่วัสดุผสม S-4C-2E และ S-4C-4E เมื่อบ่มในถุงพลาสติคมีแนวโน้มจะให้ค่า C-Value และ Rt-Value สูงกว่าเมื่อบ่มในอากาศ

๑๕. วัสดุผสม S-4E มีค่า CBR สูงกว่า S-2E และแม้ว่าจะบ่มถึง ๓๐ วันก็ตาม แต่วัสดุผสม S-3L-2E มีค่า CBR สูงกว่า S-3L-4E และวัสดุผสม S-4C-2E มีค่า CBR สูงกว่า S-4C-4E เมื่อเวลาในการบ่มมากกว่า ๗ วัน ในถุงพลาสติค

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

๑๖. ปริมาณยางมะตอยน้ำจะช่วยให้ปริมาณการดูดซึมความชื้นลดลงและสารพวกปูนขาวหรือปูนซีเมนต์มีแนวโน้มที่จะช่วยลดปริมาณการดูดซึมความชื้นของวัสดุผสมทรายและยางมะตอยน้ำ

๑๗. เมื่อความชื้นในการบดอัดวัสดุผสมเพิ่มขึ้น ปริมาณการดูดซึมความชื้นจะลดลง

การคัดเลือกส่วนผสมชนิดต่าง ๆ จากผลการทดลองเพื่อนำไปใช้งานอาจคัดเลือกได้ตามความเหมาะสมดังต่อไปนี้

๑. วัสดุผสม S-E จะเห็นว่า S-4E มีค่า Rt-Value ภายหลังอบไอน้ำ = ๗๔.๒ ซึ่งมากกว่า ๗๐ ตามความต้องการของ Chevron Asphalf Company และภายหลังอบไอน้ำ S-4E จะมีค่า C-Value สูงกว่า S-2E มาก แต่ค่า Rt-Value น้อยกว่า S-2E เพียงเล็กน้อยเท่านั้น และปริมาณการดูดซึมความชื้นของ S-4E ก็น้อยกว่า S-2E เมื่อพิจารณาค่า C-Value และ Rt-Value ภายหลังการบ่มจะเห็นว่า S-4E มีค่า C-Value และ Rt-Value สูงกว่า S-2E เมื่อบ่มในอากาศประมาณ ๒ วันขึ้นไป และ S-4E ยังมีค่า CBR สูงกว่า S-2E ด้วย ดังนั้นส่วนผสม S-4E จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานต่อไป

๒. วัสดุผสม S-L-E ส่วนผสม S-3L-2E มีค่า Rt-Value ภายหลังอบไอน้ำ = ๗๕.๒ ซึ่งมากกว่า ๗๐ และยังมีค่า Rt-Value ภายหลังอบไอน้ำสูงกว่า S-3L-4E ด้วย และเมื่อบ่มตัวอย่างในถุงพลาสติกเป็นเวลา ๓๐ วัน ค่า C-Value และ Rt-Value ของ S-3L-2E และ S-3L-4E มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก แต่ค่า CBR ของ S-3L-2E สูงกว่า S-3L-4E และเพื่อเป็นประโยชน์ในการประหยัดวัสดุการเลือก S-3L-2E ซึ่งมีปริมาณยางมะตอยน้ำน้อยกว่าเพื่อนำไปใช้งานต่อไป

๓. วัสดุผสม S-C-E จะเห็นว่าวัสดุผสม S-4C-2E และ S-4C-4E มีค่า Rt-Value ภายหลังอบไอน้ำ = ๑๐๒.๗ และ ๑๐๓ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่า

๗๘ ค่า C-Value และ Rt-Value ของวัสดุผสม ๒ ชนิดนี้ไม่แตกต่างกันมากนัก ยกเว้นเมื่อม่มในอากาศและค่า CBR เมื่อม่มในถุงพลาสติค วัสดุผสม S-4C-2E จะมีค่าสูงกว่า S-4C-4E และรวมทั้งเหตุผลในการประหยัดปริมาณยางมะตอยน้ำ ควรเลือกส่วนผสม S-4C-2E เพื่อนำไปใช้งานต่อไป วัสดุผสม S-4C-2E มีค่า Rt-Value สูงมาก และใช้เป็นวัสดุชั้นพื้นทาง (Base Course) สำหรับถนนที่มีการจราจรสูงมาก และมีปริมาณรถมากกว่า ๑๐๐ กัน ต่อวัน ตามข้อกำหนดของ Chevron Asphalt Company

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อจากเรื่องนี้

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ อาจยังไม่สมบูรณ์ในการที่จะนำไปใช้งานบางชนิด ดังนั้นจึงขอเสนอแนะสำหรับ งานที่จะทำการวิจัยต่อจากเรื่องนี้ ดังรายการต่อไปนี้

๑. ควรศึกษาในด้านการใช้สารผสมเพิ่มอื่น ๆ นอกเหนือจากปูนขาวและปูนซีเมนต์ อาทิเช่น NaOH , KOH

๒. ควรศึกษาในด้านการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารผสมเพิ่มที่ผสมเข้าไปในวัสดุผสมของทรายชายฝั่งและยางมะตอยน้ำ

๓. การหดตัว (Shrinkage) และการเกิดรอยแตกร้าว เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นในวัสดุผสม อาจเป็นสาเหตุสำคัญอันหนึ่งที่จะทำให้ถนนเสียหายได้ จึงควรทำการวิจัยในด้านนี้

๔. เมื่อผลการทดลองในห้องทดลองเป็นที่น่าพอใจแล้ว ควรทำ Test Section หรือทดลองก่อสร้างจริง เพื่อศึกษาถึงผลและข้อผิดพลาดอันอาจเกิดขึ้นตามมาเมื่อนำไปใช้งาน

๕. อิทธิพลของปริมาณเกลือทะเลที่ปนอยู่ในทราย ต่อการปรับปรุงคุณสมบัติทางวิศวกรรมโดยใช้ยางมะตอยน้ำ ปูนขาว และปูนซีเมนต์