บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สำหรับบทนี้จะเป็นการสรุปผลการทดลอง ที่ได้จากการทดลองทดสอบ การศึกษาเปรียบเทียบการออกแบบเปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมในการใช้งานปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่ [Pavement In-Place Recycling] ตามวิธีและมาตรฐานการทดลองที่ได้กล่าวมาในบทที่ 3และ 4 ในการกำหนดตัวอย่างต่างๆเพื่อสะดวกในการเรียกใช้

ตัวอย่างชุดที่ 1 ตัวอย่างจากการขุดเจาะถนนโดยแรงงานคน

ตัวอย่างชุดที่ 2 ตัวอย่างจากรถรีไซคลิ่ง(Cold Recycler)

ซึ่งค่าที่ได้จะแตกต่างออกไป โดยจะสรุปเป็นดังนี้

5.1. ค่าความชื้นหรือ Water content ของตัวอย่างทั้ง 2 ชุดนั้นมีค่าต่างกัน คือ ตัวอย่างชุดที่ 1 มีค่าความชื้นเท่ากับ 1.194 % ต่างกับค่าจากตัวอย่างที่ 2 ที่มีค่า เท่ากับ 0 % อันเนื่องมาจากในสภาพของวัสดุชั้น Base เมื่ออยู่ในถนนจะถูกปกคลุมด้วยชั้น ASPHALTIC CONCRETE. ซึ่งหนา 10 cm และคุณสมบัติของ AC.นี้จะไม่ดูดน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับตัวอย่างชุดที่ 2 สำหรับความชื้นที่เกิดขึ้นในตัวอย่างที่ 1 น่าจะเกิดจากความชื้นขณะจัดเก็บตัวอย่างซึ่งเป็นค่าที่มีผลน้อยมาก

5.2.ขนาดเม็ด (Particle Size Distribution) ของมวลรวมขนาดคละ (Gradation) ทั้งชนิดเม็ดละเอียดและหยาบ (Aggregate) ของตัวอย่างชุดที่ 1 ด้อยกว่าตัวอย่างชุดที่ 2 โดยเทียบจากแผนภูมิแสดงขนาดคละของตัวอย่างชุดที่ 1 และตัวอย่างชุดที่ 2 (รูปที่ 4.1.1 และรูปที่ 4.1.2) หรืออาจจะกล่าวได้ว่าตัวอย่างชุดที่2 มีความละเอียดกว่าตัวอย่างชุดที่1

5.3.ค่าความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของดินกับปริมาณน้ำที่ใช้ในการบดทับ ในการทดลอง Compaction นั้น

ตัวอย่างที่ 1	O.M. C [4.187]	ตัวอย่างที่ 2	O.M.C [4.58%]
	M.D.D [2.358]		M.D.D [2.335]

O.M. C (Optimum Moisture Content (%))

M.D.D (Maximum Dry Density (g/cc))

ค่า O.M. C (Optimum Moisture Content) ของตัวอย่างที่ 1 ต่ำกว่าตัวอย่างที่ 2 อยู่ 0.393 % ซึ่งสอดคล้องตามค่า Water content ที่แตกต่างกัน หมายความว่า ในตังอย่างที่ 1 Water content สูงกว่า จึงใช้น้ำน้อยกว่าในตัวอย่างที่ 2

ค่า M.D.D (Maximum Dry Density)ของตัวอย่างที่ 1 ต่ำกว่า ตัวอย่างที่ 2 อยู่ในหน่วยทศนิยมหลักที่ 2 [0.00] ซึ่งอาจจะเรียกได้ว่าไม่มีผลต่อความหนาแน่น อันเนื่องมาจากแหล่งวัสดุนั้นมาจากสายทางถนนเส้นเดียวกัน

5.4.ค่ากำลังรับแรงอัดในแนวดิ่ง Unconfined Compressive Strength [UCS.] นั้น วิเคราะห์จากแผนภูมิ การพัฒนาค่า Strength เทียบกับค่าเปอร์เซ็นต์ Cement (ในรูปที่ 4.4.1 รูปที่ 4.4.2 และรูปที่ 4.4.3)โดยการแนวโน้มการพัฒนากำลัง Strength เมื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ ตัวอย่างที่ 1 ให้ค่าที่เค้อยกว่า ตัวอย่างที่ 2 แต่ลักษณะของกราฟ ไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งก็สอดคล้องตามที่สมมติฐานที่วางไว้

5.5.เปอร์เซ็นต์ปูนที่ใช้ในความต้องการกำลัง Unconfined Compressive Strength [UCS.] ที่ 17.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ที่ 7 วันจากผลการทดลองในบทที่ 4 นั้น ค่าใน เปอร์เซ็นต์ปูนที่ใช้ในตัวอย่างชุดที่ 1 สูงกว่าตัวอย่างชุดที่ 2 อยู่ 0.29 % อันเนื่องมากจากขนาดคละ (Gradation)ที่ต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

ในการออกแบบหาเปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์สำหรับใช้ในงานการปรับปรุงชั้นทางเดิมในที่ (Pavement In-Place Recycling) นั้นเมื่อทำการออกแบบโดยการทดลองทดสอบแล้วนั้น ค่าเปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ได้ควรมี การใช้ตัวปรับแก้ (Correction Facter) หรือค่าประสิทธิภาพเพื่อให้ได้ค่าเปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่ใกล้เคียงกับค่าเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้ค่าตัวคูณปรับแก้เท่ากับ 0.898 ซึ่งจะช่วยลดปริมาณการใช้เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ให้ลดลง

เนื่องจากการออกแบบในชั้นพื้นทาง Baseใหม่ให้มีค่ากำลัง Unconfined Compressive Strength (UCS)ที่ 17.5 KSC.นั้นก็เพื่อให้คุณสมบัติยังเป็นถนนแบบถนนลาดยาง (Bituminous Pavement)เพื่อให้สอดคล้องกับพฤติกรรมในการรับถ่ายน้ำหนักที่เน้นรับแรงเฉือน (Shear Stress)

หากมีการใช้เปอร์เซ็นต์ปูนซีเมนต์ที่มากเกินไป นอกจากทำให้สิ้นเปลืองปูนซีเมนต์แล้วยังทำให้หลักการรับถ่ายน้ำหนักเปลี่ยนไปเป็นถนนคอนกรีต (Rigid Pavement) ที่รับถ่ายน้ำหนักในแบบรับแรงอัด (Compressive Stesses) ซึ่งจะต้องมีการออกแบบในส่วนต่างๆอีกเช่น การเสริมเหล็ก

การออกแบบรอยต่อ เพื่อป้องกันการแตก (Crack) และการขยายตัว (Swell) ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดจุดอ่อนตัว (Soft Spot) หลังจากมีการเสริมผิวทาง (Overlay) แล้ว

สำหรับในการก่อสร้างวิศวกรผู้ควบคุมงานควรจัดให้มีการทำ Test Section ทุกระยะความยาว 5-100 เมตรเพื่อควบคุมกำลังรับน้ำหนักให้อยู่ในมาตรฐานและให้สอดคล้องตามหลักการดังกล่าว