

บทที่ 1

บทนำ



1.1 คำนำ

ปัจจุบันในการทำการก่อสร้างถนน ซึ่งมีปัญหาเกี่ยวกับสภาพดินอ่อนไม่สามารถรองรับน้ำหนักยานที่วิ่งผ่านไปมาได้ จึงได้มีการปรับปรุงคุณสมบัติดิน โดยการนำสารชนิดต่าง ๆ มาใช้ได้แก่ ปูนซีเมนต์ ปูนขาว แอสฟัลท์ เป็นต้น แต่ยังมีวิธีการปรับปรุงคุณสมบัติดินอีกวิธีหนึ่งคือ การปรับปรุงคุณสมบัติดินด้วยสารเคมี ซึ่งไม่ค่อยนิยมนำมาใช้ในประเทศเท่าใดนัก เนื่องจากสารเคมีมีราคาแพง แต่ในต่างประเทศ การใช้สารเคมีปรับปรุงคุณสมบัติดินนั้น มีการศึกษาค้นคว้าวิจัยมาตั้งแต่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 สารเคมีที่นำมาใช้ ได้แก่ Chloride, Phosphoric Acid และสารประเภท Natural and synthetic polymer เช่น Resins, Calcium Acrylate, Aniline Furfural, Sulphite liquor เป็นต้น

สารเคมีปรับปรุงคุณสมบัติดิน (Chemical Stabilizing agent) ที่ใช้ในการวิจัยนี้คือ สารเคมี RRP (Reynolds Road Packer 235) ซึ่งได้มีการนำมาใช้ตั้งแต่ปี ค.ศ.1968 เพื่อก่อสร้างถนนที่มีปริมาณการจราจรต่ำในสหพันธรัฐเยอรมัน เช่น ถนนนอกเมือง ซึ่งมีสภาพผิวทางเป็นวัสดุหยาบ, และ ถนนในชุมชนซึ่งมีผิวทางเป็นแอสฟัลท์

วิธีการใช้สารเคมี RRP จะต้องทำการทดสอบตัวอย่างดินเบื้องต้น (Preliminary Investigation) อันประกอบด้วย การหาขนาดผลของเม็ดดิน การทดสอบคุณสมบัติด้านการบดอัดและด้านกำลังเพื่อหาปริมาณสารที่ต้องการใช้แล้ว จึงนำสาร RRP ผสมน้ำด้วยปริมาณความเข้มข้นที่เหมาะสม ฉีดพ่นทั่วบริเวณ พื้นที่ที่ไถพรวน (Scarifying) หน้าดินแล้ว หลังจากนั้นจะปล่อยให้วัสดุเกาะย่นหนึ่ง แล้วจึงทำการบดอัดดินที่ปริมาณความชื้นพอเหมาะ เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติทางด้านวิศวกรรมให้ดีขึ้น

ดังนั้น การนำสาร RRP ปรับปรุงคุณสมบัติดินที่มีอยู่ในบริเวณนั้นให้ดีขึ้น เพื่อทดแทนวัสดุมาตรฐานที่ใช้ก่อสร้างทาง ก็อาจช่วยลดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างลง หรืออาจนำไปใช้เพื่อเพิ่ม

เสถียรภาพวัสดุทำทางให้ดีขึ้นก็ได้

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของสาร RRP ว่ามีความเหมาะสมอย่างไร ในการนำมาใช้เป็น Chemical Stabilizer
2. ศึกษาคุณสมบัติของดินที่ปรับปรุงเสถียรภาพด้วยสาร RRP โดยคำนึงถึงคุณสมบัติ ด้านกำลัง และความคงทน
3. เพื่อกำหนดเกณฑ์และปริมาณ ของการใช้สาร RRP ในการปรับปรุงคุณสมบัติดิน

1.3 ขอบเขตการวิจัย

สำหรับการวิจัยนี้ ได้ใช้สารเคมีปรับปรุงคุณสมบัติดิน RRP โดยบริษัท RRP (ประเทศไทย) จำกัด สารเคมี RRP มีลักษณะเป็นของเหลวสีดำ มีกลิ่นฉุน จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าสารเคมีชนิดนี้มีฤทธิ์เป็นกรด ทำให้มีประสิทธิภาพในการเกิดปฏิกิริยา Ion Exchange กับแร่ดินเหนียวอย่างทั่วถึง ความสามารถในการดูดซึมน้ำของอนุภาคดินละเอียดเปลี่ยนแปลงไป ทำให้ชั้น Hydrate ที่ล้อมรอบอยู่บางลง ดังนั้น จึงทำให้การบดอัดดินง่ายขึ้น ซึ่งจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาตร การเกิด Capillarity ความไวต่อการแยกแฉ่ง และความไวต่อการซึมน้ำลดลง และความสามารถในการรองรับน้ำหนักเพิ่มขึ้น

ดังนั้น การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินที่เติมสาร RRP สามารถกระทำได้ โดยแปรเปลี่ยนปริมาณสาร RRP ต่าง ๆ กัน สำหรับดินแต่ละชนิด ในการวิจัยนี้จะทำการศึกษาการปรับปรุงสมบัติดินเดิม (subgrade) 2 ชนิด คือดินเหนียวบริเวณนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ และทรายปนดินเหนียวจากบริเวณคลังเก็บตู้สินค้า (Container Yard) อ.แหลมฉบัง จ.ชลบุรี รายละเอียดเกี่ยวกับการวิจัยมีดังต่อไปนี้

1. พิจารณาคุณสมบัติและส่วนประกอบทางเคมีของสาร RRP และส่วนผสม
2. พิจารณาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของส่วนผสมคือ
 - 2.1 ปริมาณสาร RRP
 - 2.2 ตัวอย่างดิน 2 ชนิด
 - 2.3 ระยะเวลาบ่มก่อนทำการบดอัด
 - 2.4 ระยะเวลาบ่มหลังทำการบดอัด
 - 2.5 พลังงานการบดอัด
3. ทดลองหาสมบัติทางด้านวิศวกรรมของส่วนผสม
 - 3.1 สมบัติทางด้านกรบดอัด
 - 3.2 สมบัติทางด้านกำลัง
 - 3.3 สมบัติทางด้านความคงทน
 - 3.4 สมบัติทางด้านกรดูดซึมน้ำและการพองตัว

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้ จะทำให้

1. รู้ถึงปริมาณสาร RRP ที่พอเหมาะที่จะใช้ปรับปรุงเสถียรภาพดินแต่ละชนิด
2. ทราบถึงผลของการใช้สาร RRP ในการปรับปรุงคุณภาพดินและความเหมาะสมในการนำสาร RRP ไปใช้งาน

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย