



บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การก่อสร้างถนนลาดยางในปัจจุบันจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมาก เนื่องจากวัสดุที่นำมาใช้ในการก่อสร้างจะต้องเลือกใช้วัสดุที่มีคุณภาพและผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ทางหน่วยงานรัฐบาลกำหนด เช่น ตามมาตรฐานกรมทางหลวง กรมโยธาธิการ หรือของสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท เป็นต้น ซึ่งในบางครั้งไม่สามารถเลือกใช้วัสดุท้องถิ่นมาใช้ในการก่อสร้างได้ เนื่องจากวัสดุท้องถิ่นไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนด จึงจำเป็นที่จะต้องนำวัสดุที่ได้มาตรฐานที่อยู่ไกลจากบริเวณที่ทำการก่อสร้างมาใช้ในการก่อสร้างถนนทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในส่วนของการขนส่งวัสดุเป็นจำนวนมาก

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ในการก่อสร้างถนนลาดยางไปตามต่างจังหวัด หรือชนบทที่มีปริมาณจราจรน้อย (Light traffic) ถึงสูงปานกลาง (Medium traffic) จะทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณเป็นจำนวนมาก ปริมาณถนนที่ก่อสร้างได้จะน้อยลง อันจะเป็นผลทำให้การพัฒนาชนบทที่อยู่ห่างไกลเป็นไปได้ยาก แนวทางที่สามารถทำได้คือ การนำวัสดุท้องถิ่นที่มีคุณภาพไม่ได้มาตรฐานมาใช้ในการก่อสร้างโดยออกแบบตามวิธี Analytical

การออกแบบวิธี Analytical เป็นการออกแบบโครงสร้างชั้นทางในลักษณะของการวิเคราะห์ค่า Stress , Strain และ Deflection ที่เกิดขึ้นจริงในชั้นทางเปรียบเทียบกับค่าวิกฤตที่ยอมให้เกิดได้ในวัสดุชั้นทางแต่ละประเภท ก็จะสามารถกำหนดจำนวนเที่ยวของน้ำหนักรถที่สามารถผ่านไปมาบนถนน และสามารถกำหนดอายุการใช้งานของถนนจากข้อมูลประมาณการจราจรได้ ทำให้การออกแบบโดยวิธีนี้สามารถใช้ออกแบบกับวัสดุท้องถิ่นซึ่งมีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานได้เป็นอย่างดี ซึ่งต่างจากวิธีการออกแบบในอดีตได้แก่ วิธี Empirical ซึ่งเป็นการออกแบบจากประสบการณ์ และใช้ข้อมูลจากการทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของวัสดุในห้องทดลอง ควบคู่กับข้อมูลจากถนนทดลองในสนามภายใต้สภาพแวดล้อมที่คงตัว มากำหนดสูตรเพื่อจัดสร้าง Design Chart ที่จะใช้ในการออกแบบความหนาของโครงสร้างถนน ทำให้การออกแบบโดยวิธีนี้ไม่สามารถใช้กับวัสดุที่มีคุณภาพแตกต่างจากมาตรฐานได้

ในการวิเคราะห์หาค่า Stress , Strain และ Deflection ที่เกิดขึ้นในชั้นทางจะใช้ Layered Elastic Theory เพื่อคำนวณค่าต่างๆดังกล่าว โดยปกติจะต้องใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณ ในการวิจัยนี้ได้ใช้โปรแกรม KENLAYER ในการคำนวณ เนื่องจากมีความหลากหลายในการกำหนดค่าที่ใช้ใน

การออกแบบ Design Chart และจาก Design Chart ที่สร้างขึ้นนี้จะสามารถช่วยให้สามารถออกแบบชั้นรองพื้นทางของถนนที่ก่อสร้างด้วยวัสดุท้องถิ่นได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาค่า Resilient Modulus ของวัสดุดินลูกรังที่ใช้เป็นชั้นรองพื้นทางของถนนลาดยาง โดยวิธีการทดสอบ Repeated Triaxial
2. เพื่อทำการสร้าง Design Chart ของวัสดุท้องถิ่นดินลูกรังสำหรับการออกแบบความหนาชั้นรองพื้นทางของโครงสร้างถนนลาดยางชนบทที่มีปริมาณจราจรน้อยถึงสูงปานกลางตามวิธี Analytical

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1. ทำการทดสอบวัสดุท้องถิ่นประเภทดินลูกรังซึ่งเก็บรวบรวมจากแหล่งดินลูกรังบริเวณ 3 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดชลบุรี จังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดปราจีนบุรี
2. ศึกษาเฉพาะการออกแบบถนนลาดยาง
3. ใช้ทฤษฎี Analytical โดยกำหนดให้วัสดุประเภท Granular มีพฤติกรรมแบบ Elastic Nonlinear และวัสดุประเภทอื่นๆซึ่งได้แก่ แอสฟัลท์คอนกรีต ดินที่ปรับปรุงคุณภาพด้วยซีเมนต์ และดิน Subgrade จะกำหนดให้มีพฤติกรรมเป็นแบบ Elastic Linear

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1. รวบรวมและทบทวนข้อมูลเพิ่มเติม โดยแบ่งออกได้ดังนี้
 - 1.1 ข้อมูลทางด้านวัสดุและแหล่งวัสดุท้องถิ่น ซึ่งได้แก่ดินลูกรัง
 - 1.2 ข้อมูลมาตรฐานวัสดุท้องถิ่นเพื่อใช้เป็นชั้นรองพื้นทางของถนนชนบทที่มีปริมาณจราจรน้อยถึงสูงปานกลาง
 - 1.3 ศึกษาการออกแบบถนนผิวลาดยางตามวิธี Analytical
2. ทำการทดสอบวัสดุเพื่อหาคุณสมบัติต่างๆ โดยแบ่งได้ดังนี้

2.1 การทดลองเพื่อศึกษาคุณสมบัติทั่วไปของวัสดุ และเพื่อตรวจสอบว่าสามารถนำวัสดุท้องถิ่นนั้นมาใช้ออกแบบเป็นชั้นรองพื้นทางของถนนชนบทได้หรือไม่ โดยสามารถทำการตรวจสอบเปรียบเทียบกับข้อกำหนดมาตรฐานวัสดุท้องถิ่นเพื่อใช้เป็นชั้นรองพื้นทาง การทดสอบที่จะใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกวัสดุ ได้แก่การทดสอบหาปริมาณส่วนละเอียด (Fine Content) ซึ่งทำการทดสอบโดยการหาค่า Atterberg Limits

2.2 ทำการทดสอบเพื่อหาค่า Resilient Modulus (M_r) ของวัสดุท้องถิ่นดินลูกรัง ซึ่งจะทำการทดสอบโดยวิธี Repeated Triaxial Test

3. สร้าง Design Chart เพื่อช่วยในการคำนวณความหนาของชั้นรองพื้นทางที่มีวัสดุเป็นดินลูกรัง โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ KENLAYER
4. สรุปผลการศึกษา

1.5 ผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. สามารถนำวัสดุท้องถิ่นดินลูกรัง ที่มีอยู่มากมาใช้งานโดยประหยัดงบประมาณของชาติ
2. สามารถออกแบบโครงสร้างถนนลาดยางชนบทที่มีปริมาณจราจรน้อยถึงปานกลางโดยมีวัสดุรองพื้นทางเป็นดินลูกรัง โดยใช้ Design Chart ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว
3. สามารถเป็นแนวทางสำหรับการที่จะนำวัสดุท้องถิ่นประเภทอื่นๆ มาใช้ในการก่อสร้างถนนลาดยางด้วยวิธี Analytical ได้