

บทที่ ๑

บทนำ



หินผุเกิดจากการผุพังอยู่กับที่ของหินอัคนีและหินแปร ซึ่งจะพบมากในบริเวณภูมิอากาศอบอุ่นและชุ่มชื้น สภาพเช่นนี้ทำให้หินเกิดการผุพังเร็วขึ้น แหล่งของหินผุจึงสามารถพบได้เกือบทุกทวีป สำหรับประเทศไทยหินผุส่วนใหญ่ ได้แก่ แกรนิต, ไนซ์, กราโนดิโอไรท์ (granodiorite), ซีสท์ (schist) และหินดาน (shale) เป็นต้น พบตามบริเวณภูเขาในภาคเหนือ, ภาคใต้ และบางแห่งทางภาคตะวันออกบริเวณชายฝั่งทะเล โดยเฉพาะบริเวณทางด้านตะวันตกและใจกลางของภาคเหนือซึ่งมีประชากรหนาแน่นและเป็นแหล่งเศรษฐกิจสำคัญหลายอย่างทั้งทางเกษตรและอุตสาหกรรม จึงมีการสร้างถนนเชื่อมต่อกันระหว่างชุมชนและหมู่บ้านต่าง ๆ ปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้างและหลังจากการก่อสร้างถนนเสร็จแล้ว คือ การพังของถนนแบบเลื่อนไถลของไหล่ทางที่เป็นทั้ง side slope และ back slope นอกจากนี้แล้วยังมีการพังของถนนเนื่องมาจากการถล่มของหิน (rock fall), น้ำไหลซึมผ่านใต้ถนน (under seepage) เป็นต้น สาเหตุการพังของถนนแบบเลื่อนไถลจะเสียหายมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสูงและความลาดเอียงของไหล่ถนน, อัตราการผุพังของหินผุ, ปริมาณน้ำฝน และระยะเวลาที่ฝนตก รวมทั้งสภาพของสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ด้วย

Lumb, P. (๑๙๖๒) ได้ศึกษาถึงเสถียรภาพของ residual soils ในฮ่องกง ในฤดูฝนเสถียรภาพของ residual soils จะลดต่ำกว่าในฤดูแล้งมาก โดยทดลองพบว่า residual soils ที่มีสภาพไม่อิ่มตัวด้วยน้ำจะมีค่าแรงยึดเหนี่ยวที่แท้จริงสูงขึ้นถึง ๒๐ กิโลกรัมต่อตารางเมตรและมุมเสียดทานภายในที่แท้จริงอยู่ระหว่าง ๒๕ องศา ถึง ๔๐ องศา แต่ถ้า residual soils อยู่ในสภาพความอิ่มตัวโดยสมบูรณ์ค่าแรงยึดเหนี่ยวที่แท้จริงอาจลดลงจนเป็นศูนย์ เหลือแต่ค่าความเสียดทานภายในที่แท้จริงที่จะลดลงบ้าง ทำให้ residual soils มีลักษณะเป็นทรายหลวมและมีเสถียรภาพต่ำ

สำหรับประเทศไทย ดร. ชีร์ชาติ รื่นไกรฤกษ์ (๑๙๗๔) ได้ศึกษาวิจัยโดยเฉพาะเกี่ยวกับดินแกรนิต (granitic soil) ซึ่งเป็น residual soil ที่เกิดจากการผุพังของหินแกรนิตและไนซ์ และพบตามบริเวณภูเขาในภาคเหนือเป็นส่วนใหญ่ ดินแกรนิตมีปริมาณของกรวด

และทรายรวมกันมากกว่า ๘๕ เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักทั้งหมด ซึ่งทำให้ลักษณะ compaction curve แตกต่างจากลักษณะธรรมดา ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นแห้งสูงสุดกับคุณสมบัติอื่นๆ เช่น ปริมาณความชื้น optimum, พิกัดความเหลว (liquid limit) และดัชนีความละเอียด (fineness index) จะมีลักษณะแปรผันเป็นเส้นตรง ส่วนค่า CBR. จะเพิ่มขึ้นตามความหนาแน่นแห้งสูงสุด โดยเฉพาะความหนาแน่นแห้งที่มีค่าตั้งแต่ ๑.๘ ตันต่อลูกบาศก์เมตรขึ้นไป ค่า CBR. จะยิ่งเพิ่มมากขึ้น ดินแกรนิตที่มีปริมาณกรวดประมาณ ๒๕ เปอร์เซ็นต์จะให้ค่า CBR. สูงสุด CBR. ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ระหว่าง ๑๐ ถึง ๓๐ เปอร์เซ็นต์ ความหนาแน่นแห้งสูงสุดที่บดอัดตามความหนาแน่นมาตรฐานจะมีค่าอยู่ระหว่าง ๑.๙๐ ถึง ๒.๐ ตันต่อลูกบาศก์เมตร และจากความหนาแน่นแห้งสูงสุดนี้จะให้ค่า unconfined compression strength อยู่ระหว่าง ๑๐ ถึง ๒๐ ตันต่อตารางเมตร จากผลวิเคราะห์ทางเคมีพบว่า อัตราส่วนของซิลิกาต่ออลูมินามีค่า ๒.๓ ถึง ๓.๘ แสดงว่าดินแกรนิตนี้ไม่ได้มีลักษณะของดินลูกรังเลย (non-lateritic) (Martin and Doyne, ๑๙๒๖)

การแก้ปัญหาการพังแบบเลื่อนไถลของไหล่ทางที่เป็น side slope หรือ back slope มีอยู่หลายวิธีซึ่งกล่าวในเอกสารของ Ruenkrairergsa (๑๙๓๘) การใช้น้ำปูนขาวมาช่วยในการปรับปรุงเสถียรภาพของ side slope และ back slope ก็เป็นวิธีหนึ่ง ซึ่งกรมทางหลวงได้ทดลองอยู่ โดยการชุกหุ้มเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๑๐ เซนติเมตร และลึกประมาณ ๓ ถึง ๑๐ เมตร ขึ้นอยู่กับความหนาของชั้น residual soil หุ้มที่ชุกจะห่างกันประมาณ ๒ ถึง ๓ เมตร ขวางตลอดแถวหรือแนวตามความยาว และตามความลาดของไหล่ถนน โดยมีหลักการอยู่ว่า น้ำปูนขาวที่ซึมไปรอบ ๆ หุ้มที่เป็น residual soil ซึ่งมีความร่วนอยู่แล้ว ส่วนที่ซึมผ่าน residual soil นี้จะเป็นน้ำปูนใสที่จะไปทำปฏิกิริยากับอนุภาคดินเหนียว รวมตัวกันเป็นวัสดุประสานทำให้กำลังต้านทานแรงเฉือนเพิ่มขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อตรวจสอบสภาพที่ไถ่ทดลองไว้ในสนาม จึงได้ทำการวิจัยการศึกษาคุณสมบัติของหินปูนบางชนิดเมื่อผสมกับน้ำปูนใส โดยกระทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการกองวิเคราะห์วิจัย กรมทางหลวง ส่วนน้ำปูนใสที่ใช้นั้นเป็นสารละลายของส่วนผสมปูนขาวกับน้ำโดยไม่รวมถึงปูนขาวที่ตกตะกอนในส่วนผสมนี้ น้ำปูนใสนี้มาผสมกับตัวอย่างหินปูนบดอัดตามความหนาแน่นมาตรฐาน

และทดสอบหาคคุณสมบัติทางวิศวกรรมเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่าง ส่วนผสมของหินผุกับน้ำ ปูนใสที่มีปริมาณความเข้มข้นต่าง ๆ กัน และส่วนผสมของหินผุกับน้ำที่มีปริมาณความชื้นและระยะเวลาบ่มแตกต่างกัน

ขอบเขตของงานวิจัย

การวิจัยนี้ได้ศึกษาเฉพาะตัวอย่างหินแกรนิตผุ ๓ ชนิด ที่มีขนาดต่างกัน (ตามเอกสารของ ดร.ธีรชาติ รื่นไกรฤกษ์ และ สมหวัง ช่างสุวรรณ (๑๙๖๘) ได้เรียกชื่อหินแกรนิตผุว่า " granitic soil " หรือ " ดินแกรนิต " ส่วนในตัวอย่างที่ ๓ ปรากฏว่ามีแร่ไมก้าผสมอยู่มากจึงเรียกว่า " micaceous soil หรือ ดินไมก้า ") นำตัวอย่างทั้งหมดมาทดสอบหาคคุณสมบัติโดยทั่วไป คือ

๑. คุณสมบัติทางฟิสิกซ์
๒. คุณสมบัติทางเคมี
๓. ทดสอบหาแร่ดินเหนียวโดยวิธี X-ray diffraction

ส่วนสำคัญของการวิจัยนี้ คือ การทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรม เปรียบเทียบระหว่างผลที่ได้จากส่วนผสมของหินผุและน้ำปูนใสที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ กัน กับส่วนผสมของหินผุและน้ำกลั่น โดยทำการทดสอบหาค่า strength parameter ดังนี้ :-

๑. ค่าสูงสุดของ Unconfined compressive strength ของส่วนผสมคังกลาว ที่ได้จากการบดอัดตามความแน่นมาตรฐาน ด้วยปริมาณความชื้นและระยะเวลาบ่มแตกต่างกัน
๒. ค่า California bearing ratio แบบแห้งน้ำของส่วนผสมคังกลาวในปริมาณความชื้นที่แตกต่างกันและให้พลังงานในการบดอัดแตกต่างกัน
๓. ค่าสูงสุดของ strength parameter จากการทดสอบ undrained triaxial compression ของส่วนผสมคังกลาวที่ได้จากการบดอัดตามความแน่นมาตรฐานในเครื่องบดอัดแบบ Harvard miniature compaction ด้วยปริมาณความชื้น optimum และระยะเวลาบ่มแตกต่างกัน