ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ ๕

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

๕.๑ สรุปผลการทดลองและการวิจารณ์ของตัวอย่างดินแกรนิตที่ได้จากบทที่ ๔

๕.๑.๑ คุณสมบัติทั่วไป

๕.๑.๑.๑ คุณสมบัติทางฟิสิคซ์

ตัวอย่างดินแกรนิตถูกจำแนกให้อยู่ในประเภทดินทราย มีปริมาณดินเหนียวผสมอยู่ประมาณ ๑.๐ ถึง ๑๐.๐ เปอร์เซนต์ โดยน้ำหนัก มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นวัสดุ subgrade มีค่า ถ.พ. อยู่ระหว่าง ๒.๖ ถึง ๒.๗ และมีค่า Atterberg Limits ต่ำ

๕.๑.๑.๒ คุณสมบัติทางเคมีและส่วนประกอบแร่ต่าง ๆ

ตัวอย่างดินแกรนิตประกอบไปด้วยสารประกอบทางเคมี ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารอนินทรีย์ถึงเก้าสิบกว่าเปอร์เซนต์ ซึ่งเมื่อเทียบกับการวิเคราะห์แร่โดยวิธี x-ray diffraction ก็พบว่า สารอนินทรีย์ที่เป็นสารประกอบทางเคมีนั้น ก็คือ ส่วนประกอบของแร่ประเภท nonclay minerals ที่อยู่ในสภาพของแร่ควอทซ์, เฟลสปาร์ และไมก้า และยังพบว่ามีปริมาณแร่ดินเหนียวอยู่น้อยมากจนเกือบจะถือว่าไม่มีเลยก็ได้ คุณสมบัติของ nonclay minerals ในตัวอย่างดินแกรนิต พบว่า แร่ไมก้ามีลักษณะโครงสร้างเป็นชั้น ๆ ของแผ่นซิลิก้า โดยมีประจุของโปแตสเซี่ยมต่อเชื่อม (bond) ระหว่างชั้นและการต่อเชื่อมประสานนี้ออนแอมากมีเสถียรภาพต่ำ ฉะนั้นตัวอย่างดินแกรนิตที่มีแร่ไมก้ามากจะทำให้กำลังของดินต่ำไปด้วย

ตัวอย่างดินแกรนิตมีสภาพความเป็นกรดอ่อน ๆ และมีปริมาณแคลเซี่ยมออกไซด์และซัลเฟตน้อยมาก ฉะนั้นสารละลายที่เป็นด่างหรือกรดที่เกิดจากสารประกอบทั้งสองจึงมีผลน้อยไปด้วย

๕.๑.๒ คุณสมบัติทางวิศวกรรม

๕.๑.๒.๑ การบดอัด

ตัวอย่างดินแกรนิตที่มีขนาดคละของเม็ดดินที่ละเอียดกว่า จะให้ค่าความหนาแน่นแห้งสูงสุดต่ำกว่าและปริมาณความชื้น optimum สูงกว่า เนื่องจากสารประกอบแร่ส่วนใหญ่ในตัวอย่างดินแกรนิตเป็น nonclay minerals และมีขนาดเป็นทรายเสียส่วนมาก การบดอัดนี้จึงขึ้นอยู่กับขนาดของ nonclay minerals

๕.๑.๒.๒ ผลทดสอบแรงกดสูงสุดในแนวแกน, CBR. และ undrained triaxial compression

(๑) ตัวอย่างดินแกรนิตเป็นดินทรายจะให้กำลังต้านทานแรงเฉือน (หมายถึง แรงกดสูงสุดในแนวแกน และค่า CBR.) มีค่าสูงสุดเมื่อแท่งตัวอย่างได้รับการบดอัดด้วยปริมาณความชื้นต่ำกว่าปริมาณความชื้น optimum

(๒) ตัวอย่างดินแกรนิตที่มีขนาดคละของเม็ดดินละเอียดกว่าจะมีกำลังต้านทานแรงเฉือน (หมายถึง แรงกดสูงสุดในแนวแกน, CBR. และแรงยึดเหนียวของดินที่ปรากฏ) มากกว่าตัวอย่างดินแกรนิตที่มีขนาดคละของเม็ดดินหยาบและต้องมีส่วนประกอบของแร่เหมือนกัน ส่วนตัวอย่างดินแกรนิตที่มีไมก้าอยู่มาก ค่ากำลังต้านทานแรงเฉือนจะยิ่งลดลง

(๓) ค่าการพองตัวของตัวอย่างดินแกรนิต มีค่าน้อยมากหรือแทบไม่มีเลย

(๔) ค่ามุมเสียดทานภายในของตัวอย่างดินแกรนิตที่มีขนาดคละของเม็ดดินหยาบ จะมีค่าสูงกว่าตัวอย่างดินแกรนิตที่มีขนาดคละของเม็ดดินละเอียด

(๕) ความเข้มข้นของน้ำปูนใสและระยะเวลาที่ใช้ในการบ่มแท่งตัวอย่างก่อนการทดสอบ เนื่องจากคุณสมบัติของแร่ในตัวอย่างดินแกรนิตส่วนใหญ่เป็นพวก nonclay mineral ซึ่งจะไม่ทำปฏิกริยากับน้ำปูนใส และมีผลทำให้ไม่เกิดปฏิกริยา pozzolanic ซึ่งเกี่ยวเนื่องถึงระยะเวลาบ่มตัวอย่างด้วย ฉะนั้น ความเข้มข้นของน้ำปูนใสและระยะเวลาบ่มจึงไม่มีผลต่อค่ากำลังต้านทานแรงเฉือนชนิดต่าง ๆ ของตัวอย่างดินแกรนิตเลย

๕.๒ ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับคุณสมบัติของดินแกรนิต

ตัวอย่างดินแกรนิตเป็นประเภทดินแกรนิต การใช้ปูนขาวหรือน้ำปูนใสมาผสมด้วยจึงไม่ได้ผลเพราะว่ามันจะไม่ทำปฏิกริยากับพวกทรายซึ่งเป็น non clay mineral แต่จะทำปฏิกริยากับดินที่มีแร่ดินเหนียวเป็นส่วนใหญ่ ส่วนผสมที่เหมาะสมให้ได้ผลดีสำหรับตัวอย่างดินแกรนิตคือ ปูนซิเมนต์ ซึ่งทำให้กำลังของส่วนผสมเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิมมาก และจากการตรวจสอบของ Lambe et. al, ๑๙๕๙; Moh, ๑๙๖๒, Herzog และ Mitchell, ๑๙๖๓ พบว่า ปูนซิเมนต์เมื่อผสมกับน้ำจะทำให้เกิดปฏิกริยา ๒ ขั้นตอน คือ

(๑) ปฏิกริยาเคมีที่เกิดขึ้นระหว่างปูนซิเมนต์กับน้ำ มีผลทำให้เกิดวัสดุประสาน calcium silicate / aluminate hydrates และมีแคลเซี่ยมไฮดรอกไซด์แยกตัวออกมา

(๒) ปฏิกริยา pozzolanic เกิดขึ้นจากแคลเซี่ยมไฮดรอกไซด์ ที่แยกตัวออกมาจะทำให้เกิดปฏิกริยาระหว่างประจุแคลเซี่ยม (ของแคลเซี่ยมไฮดรอกไซด์) และอนุภาคของแร่ดินเหนียวที่มีแร่ซิลิก้า และอลูมิน่า ได้ผลของปฏิกริยาเป็นวัสดุประสาน calcium silicate / aluminate hydrate ปฏิกริยา pozzolanic ต้องใช้เวลานานและต้องอาศัยการบ่มที่ดี

นอกจากการศึกษาคุณสมบัติของหินผุแล้ว ในงานการวิเคราะห์เสถียรภาพของเชิงลาดที่เป็นหินผุ จะต้องศึกษาถึงสภาพทางธรณีวิทยาด้วยเพื่อหาโครงสร้างของหินเดิมที่แสดงตำแหน่งวิกฤตของรอยแยกแยะและลักษณะชั้นต่าง ๆ ของหินผุ จาก Peck, R.B. (๑๙๗๑)

Gray, R. E. และ Donovan, T.D. (๑๙๗๑) ได้เสนอการแก้ปัญหาเสถียรภาพของ residual soils โดยการลดความลาดลงให้มีมุมน้อยกว่าหรือเท่ากับมุมเสียดทานภายในของ residual soils นั้น ด้วยวิธีการขุดและถม residual soils หรือในบางครั้งอาจจะนำเอาดินที่มีคุณภาพดีมาถมแทนก็ได้

Vargas, M. (๑๙๗๑) ได้แก้ปัญหาเสถียรภาพของ residual soil ทางภาคใต้ของประเทศบราซิล แนวการพังแบบเลื่อนไถลจะเกิดขึ้นตามระนาบที่อ่อนแอใน

ลักษณะการพังทลายแบบเส้นตรงหรือแบบเส้นโค้ง การแก้ไขสามารถกระทำได้ โดยการลาดและฉาบผิวของ residual soils ด้วย ยางมะตอยแบบ cut - back asphalt ซึ่งจะลดการซึมของน้ำลงไปในดินและได้เพิ่มการระบายน้ำบนผิวดิน และใต้ดินให้มากขึ้น