ระยะเวลาโครงการ: 2 ปี **231098**

เทคนิคการปรับปรุงดินเหนียวอ่อนด้วยปูนซีเมนต์เป็นเทคนิคที่ได้รับความนิยมแพร่หลายในงานวิศวกรรมปฐพี งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับดินเหนียวซีเมนต์ ซึ่งเป็นแบบจำลองทั่วไปที่สามารถใช้ได้กับดินเหนียวทั้งในสถานะโครงสร้างและสูญเสียโครงสร้าง แบบจำลองที่เสนอนี้เรียกว่าแบบจำลอง Modified Structured Cam Clay (MSCC) อิทธิพลของโครงสร้างและการสูญเสียโครงสร้างต่อคุณสมบัติทางกลของดินเหนียวอธิบายได้จากการเปลี่ยนแปลงความเค้นประสิทธิผลปรับปรุง ซึ่งเป็นผลรวมของความเค้นประสิทธิผลเฉลี่ยปัจจุบันและความเค้นประสิทธิผลเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากความแข็งแรงของโครงสร้าง โครงสร้างจะช่วยเพิ่มความเค้นเฉลี่ยประสิทธิผลปรับปรุงและผิวคราก ส่งผลให้หน่วยเหนี่ยวนำ กำลังสูงสุด และสติฟเนสมีค่าสูงขึ้น การสูญเสียโครงสร้างจะเริ่มเกิดขึ้นเมื่อสถานะของความเค้นอยู่บนผิวคราก และเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งสถานะของความเค้นมาถึงสถานะกำลังสูงสุด ซึ่งเป็นสถานะที่เกิดการลดลงของความเค้นเบี่ยงเบนเนื่องจากการแตกของโครงสร้างดินซีเมนต์ เมื่อโครงสร้างของดินซีเมนต์แตกจนหมด (ที่สถานะวิกฤติ) ผิวครากจะมีลักษณะเช่นเดียวกับผิวครากที่สถานะสูญเสียโครงสร้าง จากหลักการดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำเสนอกฎการสูญเสียโครงสร้าง สมการผิวครากของแบบจำลอง MSCC เป็นสมการเดียวกับสมการผิวครากของแบบจำลอง Modified Cam Clay (MCC) แต่มีการเพิ่มอิทธิพลของโครงสร้างร่วมด้วย นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้นำเสนอ Plastic potential function ซึ่งพิจารณาอิทธิพลของโครงสร้างต่อความเครียดเฉือนสำหรับพฤติกรรมการเพิ่มขึ้นและลดลงของความเค้นเบี่ยงเบน พารามิเตอร์ของแบบจำลอง MSCC แบ่งออกเป็นพารามิเตอร์ในสถานะโครงสร้างและสูญเสียโครงสร้าง โดยที่พารามิเตอร์ทั้งหมดมีความหมายทางกายภาพและสามารถหาได้ง่ายจากผลทดสอบแรงอัดสามแกน ดังนั้น แบบจำลอง MSCC จึงจัดเป็นแบบจำลองที่มีประโยชน์อย่างมากในงานวิศวกรรมปฐพี ความสามารถของแบบจำลองได้รับการตรวจสอบจากผลทดสอบของดินเหนียวในสถานะโครงสร้างและสูญเสียโครงสร้าง

Cement treated clay is one of the extensively accepted ground improvement techniques. The present research aims to develop a constitutive soil model for cemented clay, which is a generalized model for a clay in both destructured and structured states. The model is designated as "Modified Structured Cam Clay (MSCC) model". The influence of structure and destructuring on the mechanical behavior of clay can be explained by the change in modified effective stress, which is the summation of the current mean effective stress and the additional mean effective stress due to structure (structure strength). With the presence of structure, the structure increases the modified mean effective stress and yield surface, enhancing the cohesion, peak strength, and stiffness. The destructuring begins when the stress state is on the virgin yield surface. It continues when the stress state reaches the peak strength state where the strain softening starts due to the crushing of the soil-cementation structure. When the structure of the soil is completely removed (at a critical state), the yield surface becomes identical to the destructured surface. The destructuring law is proposed based on this premise. In the MSCC model, the yield function is the same as that of the Modified Cam Clay (MCC) model with structure effect considered. A plastic potential function is introduced so as to account for the influence of structure on the plastic shear strain for both hardening and softening behaviors. The model parameters required are divided into those describing destructured properties and those for structure. All the parameters have the physical meaning and can also be simply determined from the conventional triaxial tests. As such, the MSCC model is a useful tool for geotechnical practitioners. The capability of the model is verified by the test results of destructured, natural structured and artificially structured clays.