การสูญเสียกำลังต้านทานแรงเฉือนของดินใต้ฐานรากเสาเข็มตอก ในพื้นที่ชุ่มน้ำและแนวทางการแก้ปัญหา

ศิวัตม์ กมลคุณานนท์*

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้เป็นการนำเสนอผลการศึกษาปัญหางานก่อสร้างฐานรากเสาเข็มตอกของโครงการก่อสร้างอาคารแห่งหนึ่งในจังหวัดอุตรดิตถ์ จากการศึกษาพบว่าบริเวณพื้นที่ก่อสร้างมีลักษณะชั้นดินค่อนข้างซับซ้อนไม่เป็นเนื้อเดียวกัน (Non-Homogeneous Soil) ประกอบไปด้วยชั้นดินเหนียว (Clay) ตะกอนทราย (Silt) และการผสมรวมกันของดินเหนียวและตะกอนทราย (Silty Clay) เรียงตัวสลับกันตลอดความลึกและกระจายตัวอยู่ทั่วบริเวณ ตั้งแต่ระดับผิวดินจนถึงระดับความลึก 13.00 เมตร และที่ระดับ 14.00 เมตรโดยประมาณ ชั้นดินเปลี่ยนเป็นชั้นทรายปนกรวดอัดตัวแน่นถึงแน่นมาก (Dense to Very Dense Sand and Gravel) นอกจากนั้นยังพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดิน (Ground Water Table, GWT) อย่างมากเมื่อเปลี่ยนฤดูกาล ทำให้ความชื้นในมวลดิน (Moisture Content) เปลี่ยนแปลง ส่งผลให้ค่ากำลังต้านทานแรงเฉือนแบบไม่ระบายน้ำ (Undrained Shear Strength, S_u) ของชั้นดินที่ปลายเสาเข็มวางตัวอยู่ ลดลงถึงร้อยละ 48 ดังนั้นเสาเข็มตอกหน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 0.30 x 0.30 เมตร ยาว 10.00 เมตร ที่ออกแบบด้วยตัวแปรด้านกำลังที่ได้จากการแปรผลค่า N – Value จากการเจาะสำรวจในช่วงฤดูร้อน ซึ่งไม่พบระดับน้ำใต้ดินในหลุมเจาะแม้เวลาผ่านไปมากกว่า 24 ชั่วโมง จึงมีค่าสูงกว่าความเป็นจริง ส่งผลให้ความยาวของเสาเข็มที่ออกแบบไว้นั้น มีความยาวไม่เพียงพอต่อการรับน้ำหนักบรรทุกตามที่กำหนดไว้เมื่อทำการทดสอบกำลังรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มโดยวิธีพลศาสตร์ (Dynamic Load Test) แนวทางการแก้ไขทำได้โดยเพิ่มความยาวเสาตอม่อเพื่อส่งปลายเสาเข็มไปยังชั้นดินที่เหมาะสม แต่ทั้งนี้ก็ทำให้เกิดผลกระทบด้านต้นทุนการก่อสร้างเป็นอย่างมาก ดังนั้นการเจาะสำรวจชั้นดินเพื่อให้ได้มาซึ่งตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบฐานราก จึงต้องมีความเหมาะทั้งเรื่องของช่วงเวลาและแผนการทำงานที่สอดคล้องกับฤดูการ อันนำไปสู่การได้มาของข้อมูลที่ถูกต้องมีประสิทธิภาพสูงสุด และเกิดความปลอดภัยในทำงาน

คำสำคัญ : การเจาะสำรวจชั้นดิน, ฐานรากเสาเข็ม, กำลังรับน้ำหนักเสาเข็ม, สูตรตอกเสาเข็ม

ภาคโยธาและการออกแบบ, คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
* ผู้ติดต่อ, อีเมล์: siwat3003@gmail.com รับเมื่อ 12 มีนาคม 2557 ตอบรับเมื่อ 23 มิถุนายน 2557

Loss in Shear Strength of Soil under Driven Pile Foundation in Wetland and the Problem Solving

Siwat Kamonkunanon*

Abstract

This article is the result of a study of construction driven pile foundation problems in the large building construction project in Uttaradit. The soil in this construction area was a quite complex, non-homogeneous soil consisting of clay, silt, and silty clay mixed in combination layers at various depths and spread across the region from the surface grade elevation to 13.00 meters depth. At approximately 14.00 meters depth, soil properties change to a very dense to dense sand and gravel. Moreover, the layers also revealed that the ground water table (GWT) varied dramatically by season, affecting the moisture content of the soil. As a result, the undrained shear strength, S_u at the pile tip reduced by 48 percent. Consequently, the original design pile size of 0.30 x 0.30 square meters, x 10.00 meters long, with a variable on the N – Value from the boring in the summer when the GWT is lower and no ground water exists in the bore hole is over value, over extended periods of time (more than 24 hours). Consequently, the original designed pile length is no longer sufficient to bear the required load, which has been confirmed by testing bearing capacity using dynamic load testing methods. The solution for solving the problem is to increase the length of pile and driving it to the appropriate soil layer. This solution will result in an increase in the cost of construction of the building. The problem illustrates the need for proper data from planning to bore sampling by considering seasonal impacts for analyzing and designing to ensure a safe working.

Keywords : Soil Exploration, Pile Foundation, Pile Bearing Capacity, Pile Driving Formula

---

Department of Civil and Design, Faculty of Industrial Technology, Uttaradit Rajabhat University.

* Corresponding author, E-mail: siwat3003@gmail.com Received 12 March 2014, Accepted 23 June 2014