T135139

วิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอ แบบจำลองสำหรับการวิเคราะห์การเคลื่อนที่มากด้านข้างของเสาเข็มเดี่ยว โดยสมมติให้ชิ้นส่วนของเสาเข็มเป็นเสมือนชิ้นส่วนของคาน เสาเข็มฝังอยู่ในดินเหนียวที่มีคุณสมบัติสม่ำเสมอตลอดความยาว ดินโดยรอบถูกจำลองด้วยชุดของสปริงยืดหยุ่นเชิงเส้นที่อิสระจากกัน เงื่อนไขของจุดรองรับที่หัวและปลายของเสาเข็มหลายรูปแบบถูกพิจารณา แบบจำลองลักษณะนี้เป็นปัญหาไร้เชิงเส้น การหาคำตอบเชิงตัวเลขใช้วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์บนพื้นฐานของวิธีการแปรผันและระเบียบวิธียิงเป้า

จากการเปรียบเทียบระหว่างวิธีทั้งสองที่ใช้ในงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าผลลัพธ์เชิงตัวเลขที่ได้จากวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สอดคล้องกันดีกับระเบียบวิธียิงเป้า การคำนวณด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์แบบไร้เชิงเส้นให้ค่าระยะการเคลื่อนที่ด้านข้างมากกว่าการคำนวณแบบเชิงเส้นโดยเฉพาะกรณีจุดรองรับที่หัวเสาเข็มเป็นแบบอิสระ ผลการศึกษาพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องพบว่าการเพิ่มขึ้นของความแข็งแกร่งสัมพัทธ์ (K_R) ทำให้ทั้งระยะเคลื่อนที่สูงสุดและโมเมนต์ดัดสูงสุดมีค่ามากขึ้น การเพิ่มขึ้นของอัตราส่วนความยาวต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (L/d) ทำให้เสาเข็มมีการเคลื่อนที่ด้านข้างมากขึ้น แต่โมเมนต์ดัดสูงสุดมีค่าลดลง สำหรับการแปรเปลี่ยนของอัตราส่วนความยาวต่อความยาววิกฤติ (L/l_c) มีอิทธิพลต่อรูปร่างการเสียรูปโดยรวม แต่ไม่มีผลกระทบต่อระยะการเคลื่อนที่สูงสุดของเสาเข็ม นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นว่าพฤติกรรมของเสาเข็มได้รับอิทธิพลจากเงื่อนไขของจุดรองรับที่หัวเสาเข็มมากกว่าเงื่อนไขของจุดรองรับที่ปลายเสาเข็ม สำหรับความน่าเชื่อถือของการวิเคราะห์ได้แสดงไว้โดยการเปรียบเทียบกับข้อมูลจากงานวิจัยอื่นในอดีต

Abstract

TE135139

In this thesis, a model for large lateral displacement analysis of single pile was developed. The pile element was assumed to be beam elements and the surrounding soil was modeled as a set of independent linear elastic springs. In this case, the pile was fully embedded in a uniform clay profile. Various kinds of support conditions at head and end of piles were considered. This model was considered as a nonlinear problem. The numerical solution was solved via the finite element method based on variational formulation and the shooting method.

Comparison between the two methods used in this research revealed that the numerical results obtained by the finite element method agreed well with the shooting method. The nonlinear finite element method exhibited a large lateral displacement of the pile head than the linear calculation, especially the case of free head pile. The studies on related parameters showed that the increase of relative stiffness factor K_R resulted in increasing both maximum displacement and maximum bending moment, and the increase of length to diameter ratio L/d resulted in increasing maximum displacement but reducing maximum bending moment in the pile shaft. Variation of length to critical length ratio L/l_c influenced on displacement shape of the pile but it did not affect on magnitude of the maximum displacement. The results also showed that the response of pile was more influenced by support condition at its head than that of the end. The validity of the analysis was demonstrated through comparisons with data obtained from other research works.