ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ พฤติกรรมของไดอะแฟรมวอลล์โดยวิธีไฟไนท์อีลิเมนต์

ชื่อผู้เขียน นายธวัชชัย ตันชัยสวัสดิ์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.บุญเทพ นาเนกรังสรรค์ ประธานกรรมการ
รศ.ดร.ชิตชัย อนันตเศรษฐ์ กรรมการ
รศ.ดร.วรากร ไม้เรียง กรรมการ

บทคัดย่อ

ปริมาณการเสียรูปในแนวราบของ Diaphragm Wall และดินรอบ ๆ บริเวณขุดดินเป็นเงื่อนไขสำคัญที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบระบบค้ำยันดินขุด การศึกษาวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงพฤติกรรมของ Diaphragm Wall โดยใช้วิธี Finite Element จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ CRISP90 ช่วยในการวิเคราะห์ Diaphragm Wall ที่ศึกษามีความ หนา 0.60 ม. ลึก 10 ม. และ 14 ม.พิจารณา 3 สภาวะคือ เริ่มต้นเมื่อติดตั้ง Diaphragm Wall แล้วเสร็จไม่มีการขุดดิน ขุดดิน 2 ม.ไม่มีค้ำยัน และขุดดินถึงระดับลึกสุดพร้อมค้ำยันที่ระดับ 2 ม. ดินเหนียวใช้แบบจำลอง Elasto-Plastic (Mohr-Coulomb) และ Modified Cam Clay ทรายใช้แบบจำลอง Elasto-Plastic (Mohr-Coulomb) ส่วน Diaphragm Wall และค้ำยันเหล็กใช้แบบจำลอง Elastic ศึกษาพฤติกรรมการเคลื่อนตัวในแนวราบ หน่วยแรงในแนวราบ การทรุดตัวของผิวดิน การพองตัวของดินก้นหลุม พบว่า รูปแบบพฤติกรรมต่าง ๆ ของ Diaphragm Wall 10 ม. และ Diaphragm Wall 14 ม. คล้ายคลึงกันจะแตกต่างกันในส่วนของขนาดเท่านั้น แบบจำลอง Modified Cam Clay ให้ขนาดของพฤติกรรมต่าง ๆ มากกว่าแบบจำลอง Elasto-Plastic (Mohr-Coulomb) มาก การเคลื่อนตัวในแนวราบในสภาวะขุดดิน 2 ม. ไม่มีค้ำยันนั้นมีลักษณะเลื่อนไถลด้วย โดยเฉพาะปลายล่างจะเคลื่อนที่ออกไปมากกว่าที่วัดได้จริง การเคลื่อนตัวในแนวราบเกิดขึ้นมากที่สุดที่ระดับความลึกประมาณ 0.7 เท่าของความลึกของ Diaphragm Wall หน่วยแรงในแนวราบที่กระทำกับ Diaphragm Wall จากแบบจำลองทั้งสองให้ค่าน้อยกว่าวิธีประเมินของ PECK (1967) การทรุดตัวของผิวดิน และการพองตัวของดินก้นหลุมขุด แบบจำลอง Modified Cam Clay จะให้ค่าที่มากกว่าแบบจำลอง Elasto-Plastic (Mohr-Coulomb) มาก

โดยสรุปพฤติกรรมของ Diaphragm Wall โดยวิธี Finite Element จากโปรแกรม CRISP90 จะให้ค่าต่าง ๆ มากเกินความเป็นจริงพอสมควร จึงควรมีการปรับแก้ด้วยตัวแปรบางค่า เพื่อให้ได้ผลที่เชื่อถือได้และแบบจำลอง Elasto-Plastic (Mohr-Coulomb) มีความเหมาะสมกับดินเหนียวแข็งเชียงใหม่มากกว่าแบบจำลอง Modified Cam Clay

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

Thesis Title Behaviour of Diaphragm Walls by a Finite Element Method

Author Mr.Tawatchai Tanchaisawat

M.Eng Civil Engineering

Examining Committee : Asst. Prof. Dr. Boonthep Nanegrungsunk Chairman
Assoc. Prof. Dr. Chitchai Anantaseth Member
Assoc. Prof. Dr. Warakorn Maireang Member

ABSTRACT

The magnitude of the deformations around excavations is an important criterion in the design of the support system of an excavation. In this study, the deformation behaviour of Diaphragm Wall which is 0.6 metres thick and 10 and 14 metres deep were analyzed numerically using the Finite Element Method (FEM). Three stages of excavation were considered : first, complete construction of the Diaphragm Wall, second, 2-metres excavation without bracing, and finally excavated full depth with steel bracing. Clay was simulated by Elasto-Plastic Model (Mohr-Coulomb) and Modified Cam Clay Model. Sand is simulated by Elasto-Plastic Model (Mohr-Coulomb). Diaphragm Wall and steel bracing was simulated by using Elastic Model. The study focused on horizontal displacement, horizontal stress, ground settlement and bottom heave. The result showed that Diaphragm Walls of 10 metres and 14 metres in depth were similar in every behaviour pattern with difference in magnitude. Based on Modified Cam Clay Model, large magnitude was predicted when compared with Elasto-Plastic Model (Mohr-Coulomb). In stage 2, excavation of 2 metres in depth, Diaphragm Wall was translated and rotated about toe, while the tip was translated more than that observed by using inclinometer. Maximum horizontal displacement of Diaphragm Wall exhibited 0.7 of depth of Diaphragm Wall at the finial stage.

The horizontal stress predicted from the two studied Model was less than that proposed by PECK (1967). Modified Cam Clay Model showed more ground settlement and bottom heave than Elasto-Plastic Model (Mohr-Coulomb).

In conclusion, behaviour of diaphragm wall by Finite Element Method using CRISP90 gives more magnitude than the actual field reading and has to be corrected by some parameters. Elasto-Plastic Model (Mohr-Coulomb) is more suitable for Chiang Mai Clay than Modified Cam Clay Model.

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University