

วินิตย์ แหมา : อิทธิพลของระยะห่างต่อกำลังรับแรงทางข้างของกำแพงเสาเข็มเจาะเรียง
ต่อเนื่องสำหรับงานขุดห้องใต้ดินลึก (INFLUENCE OF PILE SPACING ON LATERAL
RESISTANCE OF CONTIGUOUS BORED PILE WALL FOR DEEP EXCAVATION)
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรพจน์ ตันเส็ง, 87 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนออิทธิพลของช่องว่างระหว่างเสาเข็มต่อกำลังรับแรงทางข้าง
ของกำแพงเสาเข็มเจาะเรียงต่อเนื่อง ในการวิจัยได้จำลองเสาเข็มในเครื่องมือทดสอบเพื่อจำลอง
สภาพเมื่อกำแพงเสาเข็มเรียงต่อเนื่องรับแรงดันดินด้านข้างในสภาวะไม่ระบายน้ำ โดยให้มีระยะ
ช่องว่าง (s_g) ระหว่าง 10 ถึง 50 เซนติเมตร ซึ่งในการออกแบบโดยทั่วไปมักจะใช้ระยะช่องว่าง
เท่ากับ 10 เซนติเมตร งานวิจัยนี้จะทำการทดสอบโดยแปรผันอัตราส่วนระยะห่างระหว่างเสาเข็ม
ต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (s_g/d) เท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 1.2 1.6 2.0 2.5 และ 3.0 ตัวอย่างดิน
จะเป็นดินเหนียวอ่อนแบบคงสภาพคุณภาพสูง ที่ได้จากการขุดเปิดหน้าดินเพื่อเก็บตัวอย่าง
ขนาดใหญ่ที่ระดับความลึกต่าง ๆ และได้ทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานของดิน ทดสอบกำลังรับแรงอัด
แกนเดี่ยว (Unconfined Compressive Strength) การทดสอบได้พิจารณาแบบจำลองทางกายภาพ
แบบความเครียดในระนาบ (Plane strain) และออกแรงกระทำต่อดินจนกระทั่งเกิดการวิบัติของดิน
ในแบบจำลองอย่างสมบูรณ์ โดยในการทดสอบจะได้ตรวจสอบการเคลื่อนตัวของดินโดยใช้เทคนิค
การถ่ายภาพเชิงซ้อนควบคู่กันไปด้วย

จากผลการทดสอบสามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน s_g/d ต่อ P_h/S_u โดย
ผลจากแบบจำลองทางกายภาพให้ค่าสูงกว่าแนวคิดที่เสนอ (ประจิด จิรปภา, 2539) ทุกอัตราส่วน
และมีแนวโน้มของความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกับผลการทดสอบทางไฟไนท์อิเลเมนต์ ผลการ
วิเคราะห์ภาพถ่ายในขณะที่ทดสอบทำให้พบ ช่วงการวิบัติ 2 ช่วง คือ ช่วงเริ่มต้น เป็นช่วงพัฒนาของ
แนวโค้งรับแรง (Arching effect) เกิดขึ้นขณะที่แรงประมาณ 30-80% ของแรงกดประลัย เมื่อเพิ่ม
แรงต่อจะพบช่วงสุดท้าย ณ จุดวิบัติเป็นช่วงที่แนวโค้งรับแรง (Arching effect) ถึงขีดสุดและ
ไม่สามารถรับแรงต่อไปได้อีก จากกลไกการวิบัติสามารถสร้างสมการความสัมพันธ์ได้ซึ่งให้ผล
ใกล้เคียงกับผลการทดสอบทางกายภาพ

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

WINIT HAEMA : INFLUENCE OF PILE SPACING ON LATERAL
RESISTANCE OF CONTIGUOUS BORED PILE WALL FOR DEEP
EXCAVATION. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. PORNPOT
TANSENG, Ph.D., 87 PP.

CONTIGUOUS PILE WALL/BORED PILE/GAP SPACING/DEEP EXCAVATION/
ARCHING EFFECT/FINITE ELEMENT ANALYSIS/PHYSICAL MODEL TEST/
SOFT CLAY

This thesis presents influence of pile spacing on lateral resistance of contiguous bored pile wall. Soil arching formed between gaps is considered to be a major influence on resistance of horizontal earth pressure. In current practice, as a rule of thumb, gap between piles is normally 10 centimeters. However, using of this gap size is not often economic. In this research, the effect of wider gap size of between contiguous bored pile wall is studied with the reduced scale model. The ratio of spacing per diameter (s_g / d) of 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 1.2, 1.6, 2.0, 2.5 and 3.0 is used. High quality of fresh undisturbed natural soil samples are used in the physical model. The soil sample in the model is loaded until ultimate stage. During testing, the digital photograph of soil movement is recorded and used to define failure mode of soil between piles.

The test results shows that the normalized ultimate soil resistance (P_h / S_u) reduces hyperbolically as the normalized gap (s_g / d) increases. The ultimate soil resistance obtained from physical model test is higher than that obtained with the existing theoretical equation. The arching in the physical model can be clearly

observed when the shear band is formed. Failure mechanism is separate into two stages; firstly, at 30 to 80 percent of the ultimate pressure, the arching is formed. Secondly, at ultimate pressure, the shear bands are propagate deep into the sample. From the observed shear band, the new failure mechanism is propped for prediction the ultimate soil resistance between contiguous bore pile. The predicted ultimate resistance, with the proposed mechanism, agrees well with the physical test results. The simulation of the physical test with finite element also agree well with the field test results. The slightly reduced Poisson's ratio is more appropriate than the theoretical value due to slightly changing in volume during extruding of the soil in the test.

School of Civil Engineering

Academic Year 2010

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____