

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเคลื่อนตัวทางด้านข้างของเสาเข็มดิน-ซีเมนต์(Cement column) ที่ออกแบบให้เป็นระบบกำแพงกันดินสำหรับการขุดดินเพื่อก่อสร้างบ่อเก็บน้ำสำรองโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมวังน้อย บ่อเก็บน้ำเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนทางเข้าบ่อเก็บน้ำ(Pump house)มีความกว้างประมาณ 6.2 เมตร ยาว 18.0 เมตร และลึก 7.0 เมตร และส่วนบ่อเก็บน้ำ มีความกว้างประมาณ 46 เมตร ยาวประมาณ 830 เมตร และลึก 5.5 เมตร

ระบบกำแพงกันดินก่อสร้างด้วยเสาเข็มดิน-ซีเมนต์ความลึกประมาณ 8 เมตร ฝังลงในชั้นดินเหนียวแข็ง พฤติกรรมการเคลื่อนตัวทางด้านข้างของกำแพงกันดินที่ก่อสร้างด้วยระบบเสาเข็มดิน-ซีเมนต์บริเวณทางเข้าบ่อเก็บน้ำพบว่า ขณะทำการขุดดินในแนวตั้งลึก 7 เมตร ได้เกิดการเคลื่อนตัวในลักษณะของคานยื่น (Cantilever mode) ซึ่งมีค่าความเครียดทางด้านข้าง (Lateral strain) ประมาณ 1.4% จากนั้นจึงเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นการพังทลายของกำแพงกันดินทั้งระบบ(Overall slope failure) ในส่วนของระบบกำแพงกันดินที่บ่อเก็บน้ำซึ่งมีความลึกการขุด 5.5 เมตรได้มีการเปลี่ยนลักษณะการขุดดินจากแนวตั้ง (Vertical excavation) มาเป็นการขุดโดยการเพิ่มความลาดดิน (Slope excavation) ในส่วนที่ลึกกว่า 3.5 เมตร ทำให้สามารถลดการเกิดความเครียดทางด้านข้าง (Lateral strain) ลงเหลือเพียง 0.21-0.34% และไม่เกิดการพังทลาย

การประมาณการเคลื่อนตัวทางด้านข้างของระบบกำแพงกันดินที่ก่อสร้างด้วยระบบเสาเข็มดิน-ซีเมนต์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite Element Method, FEM) โดยการจำลองพฤติกรรมของดินและเสาเข็มดิน-ซีเมนต์ด้วยทฤษฎี Mohr-Coulomb เปรียบเทียบกับผลการวัดการเคลื่อนตัวด้านข้างของกำแพงกันดินด้วย inclinometer พบว่า สามารถประมาณการเคลื่อนตัวทางด้านข้างของกำแพงกันดินที่ก่อสร้างด้วยระบบเสาเข็มดิน-ซีเมนต์ได้สอดคล้องกับผลการวัดในสนาม โดยมีค่าอัตราส่วนระหว่าง Young's modulus กับ กำลังรับแรงเฉือนของดิน (E_p/S_u) เท่ากับ (120-180), (600-700), (650-750) สำหรับดินเหนียวอ่อน ดินเหนียวแข็ง และเสาเข็มดิน-ซีเมนต์ ตามลำดับ

The research aims to study the lateral movement behavior of cement column which is designed as the retaining structure for excavation work of reservation cistern for Wangnoi power plant. The reservoir was divided into 2 parts as pump house area having dimension of 6.20 m. wide, 18.0 m. long and 7.0 m. depth, and reservoir cistern having dimension of 46 m wide, 830 m long and 5.5 m depth.

The retaining structure was constructed by means of cement column of about 8 m. long embedded into the stiff silty clay layer. The lateral movement behavior of cement column retaining structure during vertical excavation of 7 m. depth in pump house area showed the movement in the cantilever mode with large lateral strain in the order of 1.4%. After reaching large lateral strain level, the behavior of retaining structure was changed to be the overall slope failure of the whole retaining structure. In the part of reservoir cistern area for excavation of 5.5 m. depth, the excavation pattern was changed from vertical excavation as same as pump house area to be the slope excavation below 3.5 m. depth. This slope excavation induced a lower lateral strain of cement column retaining structure in the order of 0.21-0.34% and did not cause any failure.

The prediction of lateral movement of the cement column retaining structure was carried out by means of Finite Element Method (FEM) of analysis using Mohr-coulomb soil modeling. The prediction based on FEM analysis agrees with measured lateral movement of cement column retaining structure. The appropriate ratios of Young's modulus and undrained shear strength of soil (E_v/S_u) for prediction of retaining wall movement are in order of (120-180), (600-700), and (650-750) for soft clay, stiff silty clay and cement column, respectively.