183617

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการเริ่มต้นศึกษาพฤติกรรมทางกลของดินในการรับน้ำหนักจากฐานรากตื้นแบบ Strip โดยใช้วิธีการเชิงตัวเลขด้วยวิธีไฟไนท์อิลิเมนต์แล้วทำการเปรียบเทียบผลที่ได้กับทฤษฎีที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน การวิจัยจะแบ่งการพิจารณาตามคุณสมบัติของฐานรากและคุณสมบัติของดิน สำหรับคุณสมบัติของฐานรากจะพิจารณากรณีศึกษาตามคุณสมบัติ ดังนี้ 1. ความกว้างของฐานราก 2. อัตราส่วนความลึกต่อความกว้างของฐานราก 3. Roughness of Footing สำหรับคุณสมบัติของดินจะแบ่งออกเป็นดินเหนียวและดินทรายโดยแบ่งกรณีศึกษาตามสภาวะความแข็งแรงต่างๆ จากนั้นนำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาทำการเปรียบเทียบกับทฤษฎีที่ใช้ในปัจจุบัน ผลการวิเคราะห์ที่จะนำมาเปรียบเทียบได้แก่ ค่ากำลังแบกทานของดินและรูปร่างของระนาบการวิบัติของดิน

จากผลการวิจัยพบว่าค่ากำลังแบกทานของดินที่ได้จากไฟไนท์อิลิเมนต์มีค่าใกล้เคียงกับค่าจากสูตรทั่วไปที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน โดยดินเหนียวมีค่าใกล้เคียงกับสมการของ Fellenius และ Hansen มีเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างมากที่สุด 15 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดินทรายกรณี D/B = 0 มีค่าใกล้เคียงกับสมการของ Terzaghi และ Vesic มีความแตกต่างมากที่สุด 40 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรณีที่ค่า D/B > 0 มีค่าใกล้เคียงสมการของ Terzaghi และ Hansen มีความแตกต่างมากที่สุด 33 เปอร์เซ็นต์ สำหรับรูปร่างของระนาบการวิบัติกรณี D/B = 0 คล้ายกับสมมุติฐานของ Prandtl โดยสามารถอธิบายเป็นรูปทางเรขาคณิตศาสตร์ได้ คือ ใต้ฐานรากจะมีลักษณะเป็นลิ่มสามเหลี่ยม จากนั่นเชื่อมต่อด้วยโค้ง Log-Spiral จนไปสัมผัสผิวดิน ส่วนกรณีฐานรากที่ระดับความลึกต่างๆระนาบการวิบัติก็ยังคงมีรูปลิ่มสามเหลี่ยมใต้ฐานรากแล้วเชื่อมต่อด้วยเส้นโค้งจนสัมผัสที่ผิวดินไม่ชดเจนเหมือนกับกรณี D/B = 0 และค่า Roughness of Footing จะมีผลต่อรูปร่างของระนาบการวิบัติน้อยลงเมื่อฐานรากวางอยู่ที่ระดับต่ำจากผิวดิน นอกจากนั้นข้อดีของการใช้ไฟไนท์อิลิเมนต์คือทำให้สามารถเห็น Continuum Mechanics ของการรับน้ำหนักของฐานรากตื้นตั้งแต่เริ่มรับน้ำหนักจนกระทั่งเกิดการวิบัติของฐานราก

183617

The research studied the mechanics behavior of soil under strip footing by using numerical solutions.The finite element method (FEM) was used to compute the bearing capacity, failure surface and soil behavior. Results, e.g. bearing capacity and failure surface, from FEM were used to compare with values based on general existing solutions. Case studies were characterized by foundation and soil properties. Foundation was divided by its width (B), depth to width ratio (D/B) and roughness (δ), and soil was divided by strength of soil underlying the footing.

The results of the study showed that the bearing capacity from FEM had a good agreement with general existing solutions. For clay, the results were relatively comparable with solutions by Fellenius and Hansen equations. Maximum differences were less than 15 percent. For sand foundation with D/B = 0, results were close to Terzaghi and Vesic solutions. Maximum differences were less than 40 percent. For D/B > 0, results were close to Terzaghi and Hansen solutions. Maximum differences were less than 33 percent. Results of shear failure surface for D/B of 0 were similar to Prandtl's mechanism (log spiral). For different levels of footing base, wedge failure was estimated, and results also showed that footing roughness dominated the failure of the footing, and that FEM is a good method to study continuum mechanics that show the failure mechanism of soil under any loading state.