

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การอัดตัวระบายน้ำของชั้นดินใต้ฐานแผ่วงกลมรับน้ำหนักบรรทุก เวียนซ้ำตามทฤษฎีของ ไบออต	
ชื่อผู้เขียน	นายศุภชัย โอพารกิจเรืองชัย	
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ สุเทพ นิ่มนวล	ประธานกรรมการ
	รองศาสตราจารย์ ดร.ชิตชัย อนันตเศรษฐ์	กรรมการ
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธิ์ ธงไชย	กรรมการ
	รองศาสตราจารย์ ดร. นพดล เพียรเวช	กรรมการ

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์การทรุดตัวที่จุดศูนย์กลางของฐานแผ่วงกลมซึ่งวางบนผิวชั้นดินที่มีความหนาจำกัดภายใต้น้ำหนักบรรทุกเวียนซ้ำตามทฤษฎีของไบออต วิเคราะห์ปัญหาการอัดตัวระบายน้ำของดินโดยระเบียบวิธีขึ้นประกอบอันตะ ชั้นดินมีลักษณะเอกพันธ์ และมีคุณสมบัติเหมือนกันทุกทิศทาง และอัตราส่วนปัวส์ซองของประสิทธิผลเท่ากับ 0,0.2,0.4 และ 0.49 น้ำสามารถระบายออกทางผิวบนของชั้นดินได้ แต่ไม่สามารถระบายออกทางผิวล่างของชั้นดินได้ ชั้นดินรับน้ำหนักบรรทุกแผ่กระจายสม่ำเสมอจากฐานแผ่วงกลมซึ่งมีอัตราส่วนรัศมีฐานแผ่ต่อความหนาของชั้นดินเป็น 1 และ 2 บรรทุกน้ำหนักในลักษณะเวียนซ้ำเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีช่วงเวลารบรรทุกน้ำหนักเท่ากับช่วงเวลาที่ไม่มีการบรรทุกน้ำหนักและเวลาครบรอบการบรรทุกน้ำหนักซึ่งแปลงอยู่ในรูปของตัวประกอบเวลาเท่ากับ 0.05,0.1,0.2,2.0 และ ∞

ผลการวิเคราะห์บ่งชี้ว่าเมื่ออัตราส่วนรัศมีฐานแผ่ต่อความหนาของชั้นดินเพิ่มขึ้นจาก 1 เป็น 2 เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวที่จุดศูนย์กลางฐานแผ่ในระยะเวลาใดๆแตกต่างกันเล็กน้อยและใช้เวลาในการรับน้ำหนักบรรทุกเวียนซ้ำจนเข้าสู่สถานะคงที่มากขึ้น

เมื่ออัตราส่วนปีวส์ของประสิทธิผลมีค่าเพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวที่จุดศูนย์กลางฐานแผ่
ขณะใดๆ เพิ่มขึ้นและเข้าสู่สภาวะคงที่เร็วขึ้น ในกรณีฐานแผ่รับน้ำหนักบรรทุกทุกคงตัว ส่วนกรณีฐานแผ่
รับน้ำหนักบรรทุกเวียนซ้ำ เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวที่จุดศูนย์กลางฐานแผ่ช่วงบรรทุกน้ำหนักขณะใดๆ มี
ค่ามากขึ้น แต่เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวที่จุดศูนย์กลางฐานแผ่ช่วงลดน้ำหนักบรรทุกขณะใดๆ มีค่าลดลง
เมื่ออัตราส่วนปีวส์ของประสิทธิผลมีค่าเข้าใกล้ 0.5 เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวที่จุดศูนย์กลางฐานแผ่ช่วงเริ่ม
ต้นมีค่าเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ และเมื่ออัตราส่วนปีวส์ของประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0 เปอร์เซ็นต์การทรุด
ตัวที่จุดศูนย์กลางฐานแผ่ช่วงเริ่มต้นมีค่าไม่น้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

ในกรณีที่คาบของเวลาบรรทุกน้ำหนักน้อย ชั้นดินใช้เวลาเข้าสู่สภาวะคงที่น้อยแต่ใช้จำนวน
รอบมาก และในสภาวะคงที่เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวที่จุดศูนย์กลางฐานแผ่ขณะรับน้ำหนักบรรทุกกับ
เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวขณะลดน้ำหนักบรรทุกแตกต่างกันน้อย เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวที่จุดศูนย์กลาง
ฐานแผ่ในสภาวะคงที่ในช่วงที่มีการบรรทุกน้ำหนักมีค่าไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ส่วนช่วงไม่มีการ
บรรทุกน้ำหนัก มีค่าไม่เกิน 30 เปอร์เซ็นต์

Thesis Title	Consolidation of Soil Layer Beneath Circular Footing Subjected to Cyclic Loading by Biot Theory	
Author	Mr. Supachai Olarnkijruangchai	
M.Eng.	Civil Engineering	
Examining Committee	Assoc. Prof. Suthep Nimnual	Chairman
	Assoc. Prof. Dr. Chitchai Anantasech	Member
	Asst. Prof. Dr. Aniruth Thongchai	Member
	Assoc. Prof. Dr. Noppadol Phienwej	Member

Abstract

The purpose of this research is to apply Biot theory in evaluating the percentage of settlement under the center of a circular footing resting on a layer soil and subjected to cyclic loading. Finite element method is applied as the tool for settlement analysis. The soil layer is assumed to be homogeneous and isotropic having effective Poisson's ratios of 0, 0.2, 0.4 and 0.49. Upper surface of the soil layer is permeable while the bottom surface is impermeable. The soil is subjected to a uniformly distributed load from circular footing having ratio of radius to the soil layer thickness of 1.0 and 2.0. The uniformly distributed load is a square cyclic load having equal loading and unloading periods in term of time factor of 0.05, 0.1, 0.2, 2.0 and ∞ .

Analytical results indicate that values of percentage of settlement under the footing at any instant change only slightly different as the ratio of radius to thickness of the soil layer increases from 1 to 2 while the time taken to reach steady state increase markedly.

For the case of constant loading, as effective Poisson's ratio increase, value of percentage of the settlements were found to increase while the time taken to reach steady state decrease. However, in the case of cyclic loading, increase in Poisson's ratio was found to result in values of the percentage of settlement increase in loading cycles and decrease in unloading cycles.

Initial settlement values were found to be almost 100 percent of total settlement in the cases of Poisson's ratio approach 0.5. While in the case of Poisson's ratio equal to 0, the initial settlement values were found to be just over 50 percent of the total settlement.

The smaller loading period were found to cause decreasing in time to reach steady state but increasing in number of loading cycles. Smaller loading cycles also reduce difference between steady-state percentage of settlement occurs during loading and unloading period. The steady-state percentages of settlement during loading are always found to be over 70 percent and the percentages of settlement during unloading are always less than 30 percent.