الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
المعهد العالي للبحوث والدراسات الزلزالية
قسم الهندسة الجيوتكنيكية الزلزالية

السلوك الزلزالي للترب الرملية المسلحة باستخدام شبكات التسليح البوليميرية

رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في الهندسة الجيوتكنيكية الزلزالية

إعداد
المهندسة ريم قطنا

إشراف
الدكتور المهندس عبد الرحمن منصوري

المشرف المشارك
الدكتور المهندس أمجد الحلواني

آذار / 2019

الملخص

تقنية تسليح الترب هي تقنية ظهرت حديثاً لتحسين الترب الضعيفة عن طريق استخدام إضافات متنوعة لأعماق سطحية أو عميقة حسب الحاجة في الموقع، حيث أنه من أهم مميزات هذه الطريقة زيادة قدرة تحمل التربة وتخفيض الهبوط الصافي والهبوط النسبي بين الأساسات، كما أنها سهلة التنفيذ ومنخفضة التكلفة مقارنة بطرق التحسين التقليدية للترب.

عندما تؤثر الأحمال الزلزالية على الترب الرملية تنخفض قدرة تحمل التربة وتزداد الهبوطات تحت الأساسات، وعلى الرغم من إجراء العديد من الأبحاث والتجارب حول سلوك هذه الترب إلا أنه لم يتم التطرق لموضوع سلوك الترب الرملية المسلحة باستخدام شبكات التسليح البوليميرية تحت تأثير الأحمال الزلزالية وبالتالي سيتناول البحث هذه المشكلة.

تم في هذا البحث دراسة سلوك الترب الرملية المسلحة بالجيوغريد، والمتوضعة تحت أساس دائري خاضع لتأثير الأحمال الستاتيكية والأحمال الديناميكية الجيبية والأحمال الزلزالية، عن طريق النمذجة باستخدام طريقة العناصر المنتهية (FEM) باسنخدام برنامج Plaxis 2D Dynamics V8.2 ، وذلك بدراسة عدة متغيرات كعدد طبقات التسليح وعمق أول طبقة تسليح تحت الأساس والتباعد بين طبقات التسليح وتغير سعة الحمولة الديناميكية الجيبية، وباعتبار التربة رملية جافة والتسليح عبارة عن شبكات مرنة من الجيوغريد.

بتحليل النموذج تم التوصل إلى أن تسليح التربة الرملية يكون فعالاً تحت تأثير الأحمال الستاتيكية عندما يكون عدد طبقات التسليح N=4، وعمق أول طبقة تسليح تحت الأساس u/d=0.2، والتباعد بين طبقات التسليح x/d=0.2، كما أن التسليح يكون فعالاً تحت تأثير الأحمال الديناميكية الشاقولية الجيبية عندما يكون عدد طبقات التسليح N=4 وعمق أول طبقة تسليح تحت الأساس u/d=0.2، والتباعد بين طبقات التسليح x/d=0.2، كما أن التسليح يكون فعالاً تحت تأثير الأحمال الزلزالية عندما يكون عدد طبقات التسليح N=4، وعمق أول طبقة تسليح تحت الأساس u/b=0.3، والتباعد بين طبقات التسليح x/b=0.3.

كلمات مفتاحية:
الأساسات المنفردة ، سلوك الترب الرملية ، تسليح التربة ، جيوغريد ، الحمولات الزلزالية ، برنامج plaxis 2D.

Abstract

Reinforced soil is a newly technique that used for supporting the weak soils by removing the existing weak soil up to a shallow depth and replace it by the granular soil reinforced with horizontal layers of high tensile strength reinforcement. The main advantages of this technique are in increasing the bearing capacity, reducing the differential settlement and the net settlement of the footings, easy construction and obviating the need for deep footings.

When the seismic loads affect on the sandy soil the bearing capacity of the soil decreases and the footing settlement increases, and although many researches have been conducted on the behaviour of these soils, the subject of the seismic behaviour of the reinforced sandy soil wasn`t discussed, therefore this research will address this problem.

This study investigated the behaviour of reinforced sandy soil under a circular footing that subjected to static loads, harmonic dynamic loads, seismic loads by modelling finite element model (FEM) using program Plaxis 2D Dynamics V8.2 by studying several parameters such as number of reinforcement layers, the depth of the top layer of reinforcement under the footing, the spacing between reinforcing layer, dynamic load amplitude considering the soil is dry sand and the reinforcement is Geogrid.

After analyzing the (FEM) model, it was concluded that the reinforcing of the sandy soil that subjected to static loads is affective when the number of the reinforcing layer N=4 and the depth of the top layer of reinforcement under the footing u/d = 0.2 and the spacing between reinforcing layer x/d=0.2. The reinforcing of the sandy soil that subjected to harmonic dynamic loads is affective when the number of the reinforcing layer N=4 and the depth of the top layer of reinforcement under the footing u/d = 0.2 and the spacing between reinforcing layer x/d=0.2. The reinforcing of the sandy soil that subjected to seismic loads is affective when the number of the reinforcing layer N=4 and the depth of the top layer of reinforcement under the footing u/b = 0.3 and the spacing between reinforcing layer x/b=0.3

Keywords:
Isolated footings , behavior of sandy soil , soil reinforcement , Geogrid , seismic loads , plaxis 2D.

Syrian Arab Republic

Damascus University

Higher Institute For Earthquake Research and Studies

Geotechnical Earthquake Engineering Department

Seismic Behavior of Sandy Soil That Reinforced with Geo-Grid

A dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master Degree in
Geotechnical Earthquake Engineering

By

Eng. Reem Katana

Supervisors
Dr. Eng. Abd Alrahman Mansoury

Dr. Eng. Amjad Alhelwani

March/2019