



الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

المعهد العالي للبحوث و الدراسات الزلزالية

قسم الهندسة الجيوتكنيكية الزلزالية

دراسة التفاعل المتبادل بين المنشأ وتربة التأسيس خلال الزلزال على
الترب المحلية

study the Soil-Structure Interaction during the earthquake for Local soils

دراسة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الجيوتكنيكية الزلزالية

إعداد :

المهندس سمير أحمد حيمود

إشراف :

الدكتور المهندس عبد الرحمن المنصوري

2015-2016

دراسة التفاعل المتبادل بين المنشأ وتربة التأسيس خلال الزلازل على الترب المحلية

ملخص البحث

تعبر الأمواج الزلزالية مسافة عدة كيلومترات في الصخر لتنتقل بعدها مسافة اقل من 100 متر في طبقات التربة السطحية ، و تلعب طبقات التربة دور هام في تحديد خواص الحركة الأرضية ، عندما تكون طبقة التأسيس أسفل المنشأ صلبة بشكل كافي فإن الاستجابة الديناميكية للمنشأ خلال الزلازل لن تتأثر بشكل كبير بمواصفات تربة التأسيس وعندها يمكن اجراء التحليل الديناميكي للمنشأ باعتباره موثوق عند مستوى القاعدة ، ولكن عندما يستند المنشأ على وسط مرن نسبياً عندها ستختلف الاستجابة الديناميكية للمنشأ عن حالة القاعدة الموثوقة وذلك بتأثير التفاعل بين المنشأ وتربة التأسيس ، هذا الاختلاف بالاستجابة بسبب ظاهرة تدعى : التفاعل المتبادل بين المنشأ و تربة التأسيس (SSI) والذي ان لم يؤخذ بالحسبان في عمليات التحليل و التصميم فإن تحديد مستوى الأمان للمنشأ بمواجهة الزلازل لن يكون دقيق .

قد يسبب لتفاعل المتبادل بين المنشأ وتربة التأسيس خصوصاً للمنشآت المستندة على تربة رخوة نسبياً تضخيم في الانتقالات الأفقية في المنشأ نتيجة الزلازل ، هذا التضخم في الانتقالات الأفقية في المنشأ يمكن أن يغير في أداء المنشأ تحت تأثير الزلازل ، وهكذا فإن اجراء التحليل الديناميكي الشامل لتقدير قيمة واقعية لأداء المنشأ يجب أن يأخذ بعين الاعتبار التفاعل المتبادل بين المنشأ وتربة التأسيس .

تم في هذه الدراسة تطوير نموذج عددي يعتمد على نظرية العناصر المحدودة (باستخدام برنامج Plaxis2D) لمحاكاة التفاعل المتبادل بين المنشأ وتربة التأسيس ، إن النموذج العددي قادر على أن يحاكي السلوك الديناميكي الواقعي للتربة والمنشأ تحت تأثير الحمل الزلزالي .

لتحديد الاستجابة الزلزالية للمنشأ (ممثلة بالانتقال الأفقي لأعلى نقطة في المنشأ) تم نمذجة منشأ مكون من 10 طوابق يستند على واحد من ثلاث أنواع من الترب (CH-CL-GM) ونوعين من الأساسات (حصيرة عامة- قواعد مفردة) و بثلاث سماكات لتربة التأسيس (20m-30m-40m) ، وتم اعتبار سلوك التربة وفق قانون موهر-كولومب ، و بتطبيق سجل زلزالي واحد و باستخدام برنامج . Plaxis2D

study the Soil-Structure Interaction during the earthquake for Local soils

Abstract

The seismic waves pass through kilometres of bedrock and usually less than 100 meters of soil , Soil layers play a significant role in assigning the characteristics of the ground surface movement . When the ground is stiff enough , the dynamic response of the structure will not be influenced significantly by the soil properties during the earthquake , and the structure can be analysed under the fixed base condition . When the structure is resting on a flexible medium , the dynamic response of the structure will be different from the fixed base condition owing to the interaction between the soil and the structure. This difference in behaviour is because of the phenomenon, commonly referred to as soil-structure interaction (SSI) , which if not taken into account in analysis and design properly ; the accuracy in assessing the structural safety , facing earthquakes, could not be reliable Soil structure interaction particularly for unbraced structures resting on relatively soft soils may significantly amplify the lateral displacements . This amplification of lateral deformations may change the performance level of the building Thus a comprehensive dynamic analysis to evaluate the realistic performance level of a structure should consider effects of SSI in the model . In this study, an enhanced numerical soil-structure model has been developed which treats the behaviour of soil and structure with equal rigor based on the theory of finite element method

(using Plaxis2D) . The numerical model capable of that simulates the dynamic behavior of soil and structure under seismic excitations accurately .

To determine the seismic response of the structure (represented by horizontal displacement to the highest point of the structure)

We assumed a structure consist of 10-storey based on one of three types of soils (CH-CL-GM) and two types of foundations (raft foundation, single foundation) and based on one of three thicknesses of soil (20m-30m-40m) , The soil models were used in this study is assumed that the soil is behaved as a linear elastic - perfectly plastic material to represent the relation between the stresses and the strains due to Mohr – Coulomb model . under the influence of one seismic record using Plaxis2D .

Syrian Arab Republic

Damascus University

High Institute of Earthquake Studies & Research

Department Of Geotechnical Earthquake Engineering



study the Soil-Structure Interaction during the earthquake for Local soils

A thesis Prepared to Obtain a Master Degree In Geotechnical
Earthquake Engineering

Submitted by

Eng. Samier Himoud

Supervised By

Dr.Eng. Abdul Rahman ALmansouri

Damascus 2016