Effect of Cavity in Sandy Soil on Load Distribution of Pile Group

Dr. Mohammed Y. Fattah
Building and Construction Engineering Department, University of Technology, Baghdad.
Dr. Karim H. Ibrahim. Al-Helo
Building and Construction Engineering Department, University of Technology, Baghdad.
Hala H. Abed
Building and Construction Engineering Department, University of Technology, Baghdad.
Email: Halla.hani85@yahoo.com

Received on: 7/7/2013 & Accepted on: 6/3/2014

ABSTRACT

The present study investigates the influence of presence of cavities on adjacent buildings especially in the case of piled structures. The presence of cavity affects on the bearing capacity and settlement of piled foundation.

This paper presents an experimental study to investigate the behavior of model piles embedded in sandy soil of dry unit weight 16.8 kN/m^3. Model piles were tested in a sand box with load applied by a hydraulic compression jack and measured by means of a load cell. The settlement of the piles was measured by means of two dial gages; three strain gages were attached on piles to measure the strains and to calculate the load carried by each pile in the group by the strain indicator. Two types of piles (single pile and group of piles (1x2)) were tested in the laboratory as a free standing pile group.

A prototype of a cavity was used and placed adjacent to the piles at different distances from the pile centerline and different depths from the surface. The effect of variation of cavity locations (X), cavity depths (Y), and cavity diameter (d) on the load and settlement of the pile and groups of piles have been studied for all tests.

It was found that the presence of the cavity in the soil reduces the ultimate failure load of the pile. For single pile, the reduction rate is about (10% to 60%). For pile group (1x2), the reduction rate is about (40% to 80%). As intuitively expected, induced pile axial force is largest for the case where the level of the cavity is located below pile tip because the cavity is located within the zone of large displacement.

Keywords: Cavity, tunnel, Pile group, Sandy soil.

تأثير الفجوة في الترب الرملية على توزيع الحمل لمجموعة ركائز

الخلاصة

هذه الدراسة تبحث تأثير وجود الفجوات على المباني المجاورة خاصة في حالة المنشآت المستقرة على الركائز. إن وجود فجوة يؤثر على قابلية التحمل والهبوط للركيزة. يقدم هذا البحث دراسة تجريبية للتحقيق في تصرف نماذج ركائز مغروزة في تربة رملية ذات كثافة جافة تساوي (16.8 كيلونيوتن/م^3). تم إختبار نموذج ركائز في صندوق تربة يحتوي على رمل مع حمل مسلط باستخدام مكبس ضغط هيدروليكي ويقاس بما يسمى خلية الحمل. وقد تم قياس الإنفعالات على الركائز بأستخدام مقياس الإنفعال، حيث تم ربط ثلاثة مقاييس انفعال لكل ركيزة يتم من خلالها حساب الحمل الذي تحمله كل ركيزة في المجموعة بواسطة مؤشر الأنفعال. تم إختبار مجموعتين من الركائز (ركيزة واحدة و مجموعة ركائز (1×2)) مختبرياً بوصفها مجموعة ركائز حرة الإستناد.

إستخدم نموذج مصغر لفجوة وضعت بالقرب من الركائز تبعد عن مركز الركيزة بمسافات مختلفة وكذلك بأعماق مختلفة عن سطح التربة. وقد تم دراسة تأثير اختلاف مواقع الفجوة بالإتجاه الأفقي (X) والأعماق بالإتجاه العمودي (Y) وكذلك قطر الفجوة (d) على كل من الحمل والهبوط لركيزة ولمجموعة ركائز في جميع الإختبارات.

و قد وجود أن وجود الفجوة في التربة يقلل من التحمل الأقصى للركيزة. في الركيزة المفردة، يكون التقليل بالتحمل بحدود (10 – 60%) بينما في مجموعة الركائز (2 x 1) يكون التقليل بحدود (40 – 80%). و كما هو متوقع وجد أن الحمل المحوري على الركيزة أعلى ما يمكن عنما يكون مستوى الفجوة تحت مسنوى قاعدة الركيزة بسبب كون الفجوة واقعة ضمن المنطقة ذات الازاحة الكبيرة التي تسببها الركيزة.