

Soil Improvement Methods For Liquefaction Resistance

حسین غیاثیان^۱، فائزه کاظمی پوران بدر^{۲*}، مرتضی بخشی^۳، فرناز قاضی^۴

۱- دانشیار، دانشکده مهندسی عمران دانشگاه علم و صنعت ایران

۲- دانشجو کارشناس ارشد خاک و پی دانشگاه علم و صنعت ایران

۳- کارشناس ارشد خاک و پی دانشگاه علم و صنعت ایران

۴- کارشناس ارشد خاک و پی دانشگاه علم و صنعت ایران

F_Kazemi@civileng.iust.ac.ir

Abstract

The damages due to earthquakes has investigated in recent decades by researchers. One of the important reasons of these damages is soil problems and instabilities in soil such as liquefaction. The damages caused by liquefaction in 1964 Nigata earthquake was a reason for researches to find methods to reduce liquefaction potential. Methods using to reduce liquefaction potential improve soil properties by two manner. First one is soil reinforcement and second one is using of drains to reduce excess pore pressure produced during earthquake. Large displacement of ground during earthquake is because of loss of strength in soil or increasing of pore pressure during earthquake. Usage of Geosynthetics that has developed in recent decades in geotechnic engineering can be a useful material to improve soil properties against liquefaction. In this paper we study the methods and comparison of them to reduce liquefaction potential.

Keywords: liquefaction, earthquake, soil improvement, soil reinforcement

۱. مقدمه

لغت روانگرایی اولین بار توسط هیزن (Hazen) برای شکست سد کالاوراس (Calaveras) کالیفرنیا در سال ۱۹۱۸ بکار برده شد. زلزله های Good Friday در آلاسکا و نینگاتا در ژاپن در سال ۱۹۶۴ (شکل ۱) و شکست سد خاکی پایینی سن فرناندو در سال ۱۹۷۱ باعث توجه و پژوهش محققین ژئوتکنیک به پدیده روانگرایی گردید. محققین زیادی مانند کاساگرانده (۱۹۳۶)، کاسترو (۱۹۶۹)، دوبری، کریمر و سید (۱۹۸۸) بر روی پدیده روانگرایی کار کرده اند. عوارض روانگرایی شامل از بین رفتن ظرفیت باربری، نشست، گسترش جانبی، افزایش فشار آب حفره ای، جوشش تپه ماسه ای، بالا آمدن سازه های سبک از زیر خاک می باشد. دو پدیده متفاوت تجهیز مقاومت سیکلیک (cyclic mobility) و شکست کلی ناشی از روانگرایی (true liquefaction) پدیده روانگرایی نامیده می شود. تجهیز مقاومت سیکلیک در ابتدا توسط سید و همکارانش بررسی شد. و شکست کلی ناشی از روانگرایی ابتدا توسط کاساگرانده و بعدها کاسترو و پولس بررسی گردید. کاساگرانده، کاسترو و پولس شکست را به عنوان روانگرایی کامل که به صورت از دست دادن ناگهانی مقاومت نمونه و ایجاد تغییر شکل تحت یک حالت دائم می باشد تعریف کردند. این پدیده زمانی رخ می دهد که تنشهای برشی لازم برای تعادل استاتیکی توده خاک (تنش برشی استاتیکی) بیشتر از مقاومت باقیمانده باشد. تحرک سیکلی (Cyclic Mobility) هنگامی رخ می دهد که تنشهای برشی لازم برای تعادل استاتیکی توده خاک (تنش برشی استاتیکی) کمتر از مقاومت خاک روان شده باشد. اگرچه محققین زیادی روشهای مختلف روانگرایی را ارائه نموده اند، اما واقعا یک روش برای ارزیابی شکست کلی ناشی از روانگرایی وجود دارد. مراحل اصلی این روش مطابق زیر می باشد:

۱. شکل هندسری پروژه و پروفیل خاک با تکیه خاص روی تعیین مناطق سست خاکهای غی چسبنده اشباع که ممکن است مستعد شکست کلی باشند تعیین

می گردد.

۲. مقاومت برشی همه خاکهای موجود تعیین می گردد، که برای ماسه های منقبض شونده به معنای محاسبه مقاومت برشی باقیمانده طی حالت دائم مربوط به منطقه مستعد روانگرایی چنانچه روانگرایی رخ دهد می باشد.

^۱ دانشیار دانشگاه

^{۲،۳،۴} مهندس عمران