



طراحی پی های عمیق در خاکهای ناهمگون با استفاده از تئوری فضای تصادفی

مجتبی افشاری پور^۱، فضل الله سلطانی^۲، امیر سدید^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، بخش مهندسی عمران، دانشگاه تحصیلات تکمیلی و فناوری پیشرفته کرمان، afshari.mojtaba@gmail.com
۲- استادیار بخش مهندسی عمران، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه تحصیلات تکمیلی و فناوری پیشرفته کرمان، soltani.fazlollah@yahoo.com
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، بخش مهندسی عمران، دانشگاه تحصیلات تکمیلی و فناوری پیشرفته کرمان، aaso.sadir@gmail.com

چکیده

اغلب آیین نامه های طراحی شمع بر اساس روش های قطعی می باشند پارامترهای خاکی مورد استفاده در این روابط در توده خاک ثابت و به صورت یک میانگین از کل لایه گرفته می شوند، و این در حالی است که خاکها توده های ناهمگنی می باشند که پارامترهای مورد نظر به ندرت در نقاط مختلف توده یکسان می باشند. همین پراکندگی مکانی باعث نتایج غیر واقعی در طراحی می گردد. برای حل مشکل ناهمگونی خاک میتوان از روشهای احتمالاتی استفاده کرد که یکی از روشها روش مونت کارلو می باشد. در این تحقیق سعی شده است که با استفاده از روش مونت کارلو تاثیر تغییرات مکانی پارامترهای خاک در طراحی شمع بررسی گردد. پارامترهای عدم قطعیت با استفاده از روش تقسیمات میانگین موضعی (LAS) به عنوان فضای تصادفی مدل شده و سپس با فرض منطقی پارامترهای طراحی شمع و وارد کردن فضای تصادفی به عنوان ورودی فرآیند حل المان محدود معادله قطعی مورد نظر آنالیز مونت کارلو را انجام داده و احتمال شکست را بدست می آید. مدلسازی مسئله در محیط نرم افزار MATLAB انجام گرفته است. نتایج بدست آمده از تحلیل شمع بوسیله روش مونت کارلو نشان دهنده ی افزایش احتمال شکست به ویژه در پراکندگی های بالا و همچنین در صورت افزایش طول همبستگی، می باشند و نیاز به در نظر گرفتن عدم قطعیت و تغییرات مکانی در طراحی شمع می باشد.

واژگان کلیدی: طراحی شمع، فضای تصادفی، روش مونت کارلو، عدم قطعیت، خاکهای ناهمگون

۱. مقدمه

پی های عمیق یا شمعها اجزای سازه ای از جنس چوب، فولاد و بتن می باشند که برای انتقال بار وارده از سازه به خاک زیر سطح زمین طراحی و اجرا می گردند. پارامترهای فیزیکی مرتبط با طراحی شمع در ابعاد مختلف دارای مقداری یکسانی نمی باشند و دارای تغییرات مکانی می باشند. این پدیده ناهمگونی نیز نامیده می شود و نیاز است که در طراحی لحاظ گردد. برای در نظر گرفتن این خاصیت که در توده های خاکی به مراتب بیشتر از سایر موارد است می توان از روش های تحلیل احتمالاتی نظیر روش مونت کارلو استفاده کرد. مهمترین نقص روش های احتمالاتی صرف هزینه و وقت زیاد جهت انجام محاسبات سنگین می باشد مه امروزه با پیشرفت توان محاسباتی کامپیوترها، این روشها از رواج بیشتری برخوردار می گردند. مکانیزم عملکرد شمع بدین صورت است که بار از سازه روی شمع به شمع منتقل شده و شمع آن را به خاک اطراف جداره (مقاومت اصطکاکی) و یا لایه های قویتر در عمق بیشتر (مقاومت نوک) و یا هر دو منتقل میکند. برای تحلیل احتمالاتی، هر یک از ورودی های مسئله از قبیل بار وارده و مشخصات مقاومتی خاک را به عنوان یک متغیر تصادفی در نظر گرفته، فضای تصادفی را ایجاد و در آخر یک شبیه سازی مونت کارلو انجام می شود. پس از تعداد زیادی شبیه سازی (تعداد آن با استفاده از آنالیز حساسیت بدست می آید)، تعداد شبیه سازی هایی که در آنها شکست (در این تحقیق جابجایی نوک شمع بیش از یک مقدار مشخص شکست در نظر گرفته شده) اتفاق افتاده بر تعداد کل شبیه سازی ها تقسیم و نتیجه به عنوان احتمال شکست نشان داده می شود.