

تأثیر حفاری‌های عمیق بر آسیب‌پذیری لرزه‌ای سازه‌های فولادی موجود با آنالیز پارامتری

مهدی فرج محمدیه، فرهاد بهنام فر، احد اوریا، بهمن ۹۵

توأم با افزایش فعالیت‌های شهری، توسعه تأسیسات زیرزمینی، ایستگاه‌های مترو، فضای پارکینگ و سایر سازه‌های زیرزمینی ایجاد حفاری‌ها با اعماق مختلف در مناطق شهری در اطراف سازه‌های موجود امری اجتناب‌ناپذیر شده است. این حفاری‌ها باعث تغییرات قابل توجهی در تنش و کرنش خاک زیر فونداسیون ساختمان‌های موجود گشته و در نهایت منتج به جابجایی‌های افقی و قائم زیر فونداسیون و تغییرات زیادی در پاسخ استاتیکی و دینامیکی سازه‌های موجود می‌گردد. در این پژوهش به‌طور خاص هدف اصلی، بررسی مشکلات فوق به کمک انجام مطالعه بر روی چهار نوع خاک طبقه‌بندی شده-ی آیین‌نامه ۲۸۰۰ زلزله با مدل حفاری عمیق در مجاورت یک ساختمان اسکلت فلزی می‌باشد. در این تحقیق برای ارزیابی تأثیر حفاری عمیق بر روی آسیب‌پذیری لرزه‌ای ساختمان موجود تحلیل‌های لازم در سه بخش و با استفاده از دو نرم‌افزار PLAXIS و SAP 2000 انجام شده است. برای تحلیل دینامیکی غیرخطی خاک از نرم‌افزار PLAXIS استفاده شده که به دلیل عدم قابلیت آن در تحلیل دینامیکی غیرخطی سازه‌ای از نرم‌افزار SAP 2000 جهت تحلیل دینامیکی غیرخطی کمک گرفته شده است. در بخش اول در نرم‌افزار PLAXIS با انجام تحلیل استاتیکی جابجایی‌های افقی و قائم زیر فونداسیون تحت بار مرده و زنده در دو مرحله-ی قبل و بعد از حفاری محاسبه شده است. در بخش دوم در نرم‌افزار PLAXIS با استفاده از ده رکورد مقیاس شده که متناسب با مدل هر ساختمان انتخاب شده‌اند، تحلیل دینامیکی برای هر دو مرحله انجام گرفته و پاسخ شتاب در زیر فونداسیون محاسبه شده است. هدف از این بخش بررسی تأثیر حفاری بر پاسخ شتاب و استفاده از آن در نرم‌افزار SAP 2000 به عنوان ورودی جهت تحلیل سازه، می‌باشد. در بخش سوم سازه در نرم افزار SAP 2000 مدل‌سازی شده و نتایج جابجایی‌هایی بخش اول به فونداسیون اعمال و با استفاده از پاسخ شتاب (خروجی PLAXIS) تحلیل دینامیکی غیرخطی زمانی سازه در دو مرحله انجام گرفته است. نتایج نشان می‌دهد حفاری ایجاد شده در تمامی مدل‌ها باعث افزایش جابجایی‌های افقی و قائم شده که با افزایش توأم عمق حفاری و اجرای استرات-ها جابجایی‌های قائم با تغییر درصد کمتری و جابجایی‌های افقی با تغییر درصد بیشتری افزایش یافته است. پاسخ شتاب زیر فونداسیون در خاک‌های نوع یک، دو، سه و چهار به ترتیب ۵۱، ۳۵، ۶۶ و ۲۷ درصد افزایش یافته و بیشترین جابجایی سازه نیز به ترتیب ۱۰۶، ۱۰۳، ۱۰۹ و ۲۰۵ برابر نسبت به قبل از حفاری افزایش یافته است.

کلیدواژه: حفاری‌های عمیق، آسیب‌پذیری لرزه‌ای سازه‌های موجود، اندرکنش خاک-سازه، تحلیل دینامیکی.