

بررسی و مقایسه نرم افزاری نتایج آنالیز پاسخ ساختگاه

حسن اسماعیل‌زاده

دانشجوی دکترای عمران - مکانیک خاک و پی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد، اصفهان، ایران
Esmaeilzadeh_hassan@yahoo.com

مسعود میرمحمد صادقی

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد، دانشکده مهندسی عمران، اصفهان، ایران
Msadeghi84@yahoo.com

کلید واژه‌ها: آنالیز خطی پاسخ ساختگاه، شتاب نگاشت، فوریه، طیف پاسخ

چکیده

بررسی آنالیز پاسخ زمین یکی از مهم‌ترین مسائل مطروحه در زمینه ژئوتکنیک لرزه ای می‌باشد. آنالیز پاسخ زمین جهت پیش بینی حرکت‌های سطح زمین و تعیین طیف پاسخ طرح به منظور تعیین تنش‌ها و کرنش‌های دینامیکی برای محاسبه نیروهای ناشی از زلزله در تحلیل پایداری زمین و سازه‌های حائل به کار می‌رود. امروزه با پیشرفت و گسترش تکنولوژی شاهد رشد کمی و کیفی در زمینه علم دینامیک خاک و زیرساخت‌های مرتبط با آن هستیم. به عنوان مثال تحلیل ساختگاه یک پروژه با استفاده از نرم افزارهای موجود و در دسترس سبب شده تا برآورد دقیق تری از نحوه عملکرد رفتار دینامیکی خاک‌ها در محل ساخت پروژه داشته باشیم. از جمله نرم افزارهایی که در این زمینه کارایی قابل قبولی دارد، نرم افزارهایی با نام اختصاری EERA (Equivalent-Linear Earthquake site Response Analyses) و NERA (Non-Linear Earthquake site Response Analyses) می‌باشد. در واقع نرم افزار EERA برای آنالیز خطی معادل و نرم افزار NERA برای آنالیز غیرخطی مناسب است. در مقاله حاضر سعی شده با استفاده از نرم افزارهای مورد اشاره و نیز بر اساس مقاله مرجع به بررسی و مقایسه نتایج استخراج شده از قبیل پاسخ شتاب، سرعت و جابجایی در سطح زمین، طیف پاسخ شتاب، حداکثر شتاب، تنش برشی و کرنش برشی نسبت به عمق بپردازیم.

مقدمه

به منظور تحلیل پاسخ زمین، ساختگاه را می‌توان به صورت‌های یک بعدی، دو بعدی و سه بعدی در نظر گرفت. تحلیل‌های یک بعدی پاسخ زمین بر پایه این فرض استوار است که سطح زمین و مرز تمام لایه‌های زیر سطح زمین افقی بوده و در تمام جهات جانبی، نامحدود می‌باشند. با وجود این که روش‌های دو بعدی و سه بعدی توسعه یافته روش‌های یک بعدی هستند اما روش‌های تحلیل پاسخ زمین بر پایه ابعاد مسئله، طبقه بندی می‌شوند. در بخش بعدی به تشریح روش‌های تحلیل پاسخ زمین خواهیم پرداخت. مطالعه پراکندگی خسارت در زلزله‌های مختلف بیانگر اهمیت تاثیر ساختگاه بر مشخصات زمین لرزه است [۱]. از سال ۱۹۲۰ زلزله‌شناسان و اخیراً مهندسين ژئوتکنیک لرزه‌ای به منظور شبیه سازی این رفتار تشدید کننده خاک ساختگاهی روش‌های مختلفی ارائه داده اند [۲]. تحلیل پاسخ زمین جهت پیش بینی حرکات زمین و تهیه طیف پاسخ طرح به منظور تعیین تنش‌ها و کرنش‌های دینامیکی برای ارزیابی خطرات روانگرایی و محاسبه نیروهای ناشی از زلزله که می‌تواند سبب ناپایداری زمین و سازه‌های حائل گردد، به کار می‌رود. طی زلزله‌های گذشته عموماً مشاهده شده است که پاسخ زمین در خاک‌های نرم بسته به شرایط خاک محلی، بیشتر از پاسخ رخنمون سنگی بوده است [۱].

روش‌های تحلیل پاسخ زمین

امواج حجمی از منبع به تمام جهات زمانی منتشر می‌شود زمانی که یک گسل در زیر سطح زمین گسیخته شود. هنگامی که این امواج به مرز بین مصالح مختلف زمین شناسی می‌رسند، انعکاس یافته و شکسته می‌شوند. در حالی که سرعت انتشار امواج در مصالح کم عمق‌تر عموماً کمتر