



بررسی اثرات روش‌های مختلف آنالیز دینامیکی بر پاسخ لرزه‌ای خاک‌های لایه‌ای

مریم مقصودی^۱، محمدحسین باقری پور^۲، محمد امین صفاریان^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی دانشگاه شهید باهنر کرمان، maghsoodi.maryam85@gmail.com

۲- دانشیار بخش مهندسی عمران دانشگاه شهید باهنر کرمان، bagheri@mail.uk.ac.ir

۳- کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی دانشگاه شهید باهنر کرمان، amin.safarian@yahoo.com

چکیده

تحلیل پاسخ دینامیکی لایه‌های زمین، از اهمیت بسزایی در ژئوتکنیک لرزه‌ای برخوردار است. در مقاله حاضر تحلیل دینامیکی خطی و معادل خطی خاک‌های لایه‌ای به صورت یک بعدی (1-D) و در دامنه زمان و فرکانس ارائه شده است. پاسخ دینامیکی خاک لایه‌ای با استفاده روش های دامنه فرکانس، انتگرال دوهمامل و نیومارک، محاسبه و تحلیل دینامیکی در برابر شتاب نگاشت زلزله‌های مختلف توسط نرم افزار DEEP SOIL موردبررسی و مقایسه قرار گرفته است. نتایج نشان داده است که نوع تحلیل دینامیکی، دامنه انتخاب شده، روش محاسبه، میزان شتاب پایه و فرکانس طبیعی لایه‌های خاک نقش مهمی در ارزیابی پاسخ لرزه‌ای ایفا می‌کنند.

واژگان کلیدی: DEEP SOIL، حوزه زمان؛ حوزه فرکانس؛ پاسخ دینامیکی خاک لایه ای.

۱- مقدمه

ارزیابی پاسخ زمین، یکی از معمولی‌ترین و مهم‌ترین مسائلی است که در ژئوتکنیک لرزه‌ای مطرح است. تحلیل پاسخ زمین جهت پیش بینی حرکات سطح زمین و تدوین طیف پاسخ به منظور تعیین تنش‌ها و کرنش‌ها، میزان لرزه پذیری منطقه و... به کار می‌رود [۸]. تعداد زیادی زلزله، از قبیل زلزله ۱۹۸۵ Michoacan، زلزله ۱۹۸۹ Loma Perita، زلزله ۱۹۹۴ Northridge، زلزله ۱۹۹۵ Kobe و ۱۹۹۹ Chi-Chi ارتباط زمین شناسی محلی و شرایط ژئومورفولوژی روی پاسخ لرزه‌ای زمین را نشان دادند. تغییرات در شدت و محتوای فرکانسی حرکت به علت انتشار امواج لرزه‌ای در نهشته‌های خاک و ویژگی‌های توپوگرافی معمولاً به اثرات سایت اشاره دارد، و تأثیر مستقیم بر پاسخ سازه در طول یک زلزله را دارد. روش آنالیز پاسخ یک بعدی سایت به طور گسترده‌ای جهت تعیین کمی اثر نهشته‌های خاک بر انتشار حرکت زمین استفاده می‌شود [۱].

تا وقتی کرنش برشی سیکلی کوچک است (در حدود 10^{-3} - 10^{-4})، رفتار خاکها را می توان با دقت مناسبی با یک مدل اساسی که بر پایه تئوری کلاسیک ویسکوالاستیک خطی است، نمایش داد. در این مدل فرض می شود رابطه تنش - کرنش خطی است، ولی مشخصات اتلاف انرژی خاکها به صورت منطقی در محاسبات در نظر گرفته می شود. ثابت شده است که همیشه مقداری میرایی در خاکها وجود دارد و این موضوع نقش مهمی در تعیین میزان جابجایی در توده خاک به هنگام زلزله دارد. بنابراین از این مدل برای نشان دادن رفتار خاکها حتی در مراحل ابتدایی رفتار غیر خطی که میرایی تأثیر زیادی دارد، استفاده شده است.

از آنجایی که رفتار غیرخطی خاک به خوبی شناخته شده است، لذا جهت تعیین پاسخ منطقی زمین در مسائل عملی روش خطی باید اصلاح گردد. رفتار واقعی غیر خطی هیستریتیک تنش - کرنش خاکهای بارگذاری شده بصورت سیکلی را می توان با در نظر گرفتن خواص معادل خطی خاک تعیین نمود. مدول برشی معادل خطی، G ، عموماً مدول برشی سکانت و ضریب میرایی معادل خطی، γ ؛ بصورت ضریب میرایی که اتلاف انرژی یکسانی با آنچه که منحنی هیستریزس متعلق به یک سیکل واقعی ایجاد می نماید، در نظر گرفته می شوند. طبیعت مستقل از کرنش خواص معادل خطی تشریح شده است.