

بررسی اثر ضخامت بر ماکزیمم شتاب سطح زمین تحت زلزله‌های حوزه‌ی نزدیک و دور

رویا تیموری^{۱*}، محمد حسین باقری پور^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی دانشگاه شهید باهنر کرمان، r.teimouri@eng.uk.ac.ir

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

چکیده

خسارات ناشی از زلزله بستگی به پارامترهای متعددی نظیر مشخصات زلزله (بزرگا، مدت، فاصله از گسل و ...) و نیز خصوصیات ساختمانی دارد. اثرات ساختمانی در حقیقت تاثیر لایه‌های سطحی در محتوای فرکانسی و دامنه نوسانات زلزله می‌باشد که می‌تواند اثر تضعیف و یا تشدیدکننده داشته باشند. شدت و الگوی خسارات ذکر شده علاوه بر پارامترهای مهمی چون سختی و میرایی مصالح خاکی که نشان دهنده‌ی تاثیر خصوصیات فیزیکی خاک بر طیف پاسخ است، متاثر از نوع زلزله (حوزه‌ی نزدیک و دور) نیز می‌باشد که در این مقاله بررسی گردیده است. یکی از روش‌های بررسی اثرات ساختمانی، آنالیز پاسخ لرزه ای زمین می‌باشد که به روش‌های مختلف صورت می‌پذیرد. در مقاله حاضر پاسخ لرزه‌ای یک لایه‌ی خاک از نوع ماسه نوادا خشک با چگالی نسبی ۶۰ درصد در اعماق مختلف تحت دو زلزله‌ی Kobe و Northridge در حوزه‌ی نزدیک و دو زلزله‌ی Chi Chi و San Fernando در حوزه‌ی دور با روش آنالیز یک بعدی غیرخطی و با استفاده از نرم افزار اجزا محدود OpenSees بررسی گردیده است. نتایج نشان می‌دهد که وجود لایه خاک ماسه‌ای برای هر دو دسته زلزله حوزه‌ی نزدیک و دور باعث افزایش شتاب ماکزیمم در سطح می‌شود و افزایش ضخامت لایه خاک باعث کاهش شتاب ماکزیمم می‌شود.

واژه‌های کلیدی: شتاب ماکزیمم، ماسه نوادا، زلزله حوزه نزدیک و دور، اجزا محدود، OpenSees

۱- مقدمه

مشاهدات بسیاری نشان داده که خسارات ناشی از زلزله، بسته به شرایط ساختمانی که سازه‌ها در آن احداث شده‌اند وابسته می‌باشد. در حقیقت، الگوی خرابی زلزله برای سازه‌های قرار گرفته بر روی ساختمانی رسوبی در مقایسه با سازه‌های مشابهی که بر روی ساختمانی سنگی بنا شده‌اند، بطور قابل توجهی بالاتر است و این در شرایطی است که وضعیت این دو ساختمانی از لحاظ موقعیت آن‌ها نسبت به منبع زلزله و نیز مسیر انتشار زلزله تفاوت چندانی با هم ندارند. در میان زلزله شناسان این اثر به نام اثر ساختمانی مشهور است و به انتشار امواج لرزه‌ای در لایه‌های سطحی پوسته زمین مرتبط است. آن چه تحت عنوان اثر ساختمانی تحت بررسی قرار می‌گیرد در واقع تشدید محلی امواج لرزه‌ای است که بسته به نوع ساختمانی این اثر متفاوت است. می‌توان گفت شرایط محلی ساختمانی و لایه‌بندی سطحی زمین می‌تواند در کاهش و یا افزایش خسارات زلزله نقش بسزایی داشته باشد. در انتقال حرکت لرزه‌ای از بستر سنگی به سطح زمین، مشخصات لایه‌های خاک نقش مهمی در افزایش یا کاهش شتاب ماکزیمم دارند.

تئوری‌های حاکم بر انتشار امواج لرزه‌ای پیش‌بینی می‌نمایند که امواج لرزه‌ای گسیل شده ناشی از پدیده گسلش متمایل به هماهنگی و تطبیق با محیطی هستند که در آن منتشر می‌شوند. این پدیده باعث می‌شود تا پارامترهای اولیه امواج از قبیل