

اثر خصوصیات توپوگرافی و ژئوتکنیکی ساختگاه بر نمودار بزرگنمایی و طیف پاسخ حاصل از زلزله

نوید سعیدی^۱، بهروز گتمیری^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تهران و دانشگاه پلها و راههای فرانسه
۲- استاد دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تهران و دانشگاه پل ها و راههای فرانسه

saeedin@eleves.enpc.fr

خلاصه

امروزه در اکثر آیین نامه های مهندسی، تأثیر لایه های رسوبی به صورت یک بعدی در نظر گرفته شده است که اگرچه امکان بررسی اثرات ضخامت و خصوصیات لایه ها را می دهد ولی در قیاس با مدل های دوبعدی و سه بعدی از دقت کافی برخوردار نمی باشد. در این کوشش به منظور بررسی اثر خصوصیات هندسی ساختگاه، اشکال مختلف دره های آبرفتی به صورت دو بعدی مدل شده است و مطالعه پارامتریک روی خصوصیات مختلف هندسی از قبیل شکل دره، عمق دره و... انجام شده است. همچنین اثر جنس و خصوصیات و لایه بندی خاک هم مورد بررسی واقع شده است. نتایج و پاسخ های بدست آمده به صورت نمودار بزرگنمایی ساختگاه و نیز طیف پاسخ شتاب ارائه شده است که ابزاری مناسب برای بیان خصوصیات ساختگاه می باشند.

کلمات کلیدی: اثر ساختگاه، طیف پاسخ، بزرگنمایی، دره آبرفتی، روش هیبرید

۱. مقدمه

در وقوع یک رویداد لرزه ای، امواج زلزله از کانون به سمت سطح زمین منتشر می گردند. در حالت کلی حرکتی که در سطح زمین ایجاد می گردد تحت تأثیر سه عامل قرار دارد: چشمه یا منبع (source)، مسیر (path) و ساختگاه (site). دو عامل نخست در مقیاس های بزرگ منطقه ای بررسی می گردند در حالیکه عامل سوم (اثر ساختگاه) در مقیاس محلی مورد بررسی قرار می گیرد و به شرایط هندسی و خصوصیات ژئوتکنیکی محلی بستگی دارد. لذا اثر ساختگاه (site effect) از عوامل مهم مورد بررسی در پدیده زلزله می باشد.

شرایط ساختگاه تأثیر مستقیم در چگونگی رسیدن امواج زلزله به سازه احداث شده روی زمین دارد. ساختگاه ممکن است به گونه ای باشد که باعث تشدید امواج ایجاد شده (در رسیدن از عمق به سطح) گردد و یا بالعکس باعث تضعیف امواج گردد. با مراجعه به زلزله های ثبت شده موارد بسیاری را می توان یافت که پاسخ دو ساختگاه با خصوصیات گوناگون در برابر یک زلزله واحد، تا حد زیادی متفاوت بوده است. به همین جهت بررسی اثر ساختگاه همواره یکی از مباحث مهم در ژئوتکنیک لرزه ای می باشد.

با توجه به اهمیت نیروی زلزله در طراحی سازه ها، اثر ساختگاه یکی از عوامل مهم برای طراحی در برابر زلزله می باشد به طوریکه در تمام آیین نامه های ساختمانی طیف پاسخ ساختگاه، مد نظر قرار گرفته است. البته باید توجه داشت که عموماً در آیین نامه های طراحی در برابر زلزله، اثر لایه های رسوبی به صورت یک بعدی در نظر گرفته شده است که اگرچه می تواند بیانگر خصوصیات ژئوتکنیکی ساختگاه باشد ولی اثر خصوصیات هندسی و توپوگرافی را نادیده می گیرد. در این تحقیق، با انجام مدلسازی دوبعدی اثر توپوگرافی، شکل و خصوصیات هندسی دره های آبرفتی نیز علاوه بر خصوصیات ژئوتکنیکی خاک ساختگاه مطالعه خواهد شد و لزوم انجام مدلسازی دوبعدی بررسی قرار خواهد گرفت.

برای مدلسازی از برنامه HYBRID استفاده شده است که برای مدل کردن مسأله، ترکیبی از روش اجزاء محدود (در میدان نزدیک) و اجزاء مرزی (در میدان دور) را به کار می برد [۱] و [۲]. به منظور تحریک لرزه ای، یک موج برخورد SV در عمق روی سنگ بستر، در نظر گرفته شده است و حرکت ایجاد شده در سطح زمین در نقاط مختلف محاسبه شده است. نتایج بدست آمده در قالب ضریب بزرگنمایی و طیف پاسخ شتاب بیان شده است. لازم به ذکر است که در مدلسازی های انجام شده در این کوشش رفتار خاک، ارتجاعی خطی در نظر گرفته شده است.