

بررسی اثرات زلزله در خاک و پی سازه بر روی پاسخ لرزه ای ساختمان ها ی چند طبقه با قاب خمشی صلب بر روی فونداسیون های گسترده

پدرام صفری¹، حسین فتاحی^{2*}، سید محمد مرصعی³

1- دانشجوی کارشناسی عمران، دانشکده فنی مهندسی عمران، دانشگاه پیام نور

2- کارشناسی عمران، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه پیام نور

3- مربی رشته عمران، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه پیام نور

چکیده

شرایط خاک ارتباط زیادی با آسیب وارده به سازه ها در طی زلزله دارد. از این روی تحقیقات در زمینه مکانیسم انتقال انرژی از خاک ها تا ساختمان ها در طی زلزله برای طراحی لرزه ای ساختمانها ی چند طبقه و برای ارتقای سازه های موجود حیاتی است. لذا نیاز به انجام تحقیقات بر روی مسائل اثر متقابل خاک-سازه بیش از پیش احساس می شود. به علاوه، مطالعات اخیر نشان می دهد که اثرات SSI می تواند بر پاسخ لرزه ای سازه اثر بگذارد و نادیده گرفتن SSI در تجزیه تحلیل می تواند منجر به طرح های غیر حفاظتی و غیر ایمن شود. علی رغم این، روش طراحی سنتی معمولاً ثابت بودن فونداسیون را فرض کرده و انعطاف پذیری فونداسیون، و در نتیجه اثر تثبیت پی را بر روی توزیع مجدد ممان خمشی و تقاضای نیروی بروشی نادیده می گیرد. از این روی، تحلیل SSI ساختمانها ی چند طبقه موضوع اصلی این تحقیق می باشد. سه روش تحلیل برای ارزیابی تقاضای لرزه ای ساختمانها ی با قاب مقاوم به ممان استفاده می شوند. بار ساکن معادل، روشهای طیف پاسخ و تحلیل تاریخ زمانی غیر خطی با مجموعه ای از 9 رکورد تاریخچه زمانی. مدل FE سه بعدی برای بررسی اثرات شرایط متفاوت خاک و تعداد طبقات بر روی ویژگیهای ارتعاش و تقاضای پاسخ لرزه ای سازه های ساختمانی استفاده می شود. نتایج عددی بدست آمده با مدل SSI با شرایط خاک متفاوت با نتایج بدست آمده با فرض مدل سازی تکیه گاه ثابت مقایسه می شود. پاسخهای پیک برش طبقه، ممان طبقه، جابجایی طبقه، رانش طبقه، گشتاور در انتهای تیر و نیز نیروی سستونها ی داخلی تحلیل می شود. نتایج رویکردهای تحلیل مختلف برای ارزیابی مزایا، محدودیت ها و سهولت کاربرد هر رویکرد برای تحلیل لرزه ای استفاده می شود.

واژه های کلیدی: اثر متقابل خاک و سازه، طراحی لرزه ای، تحلیل تاریخ زمانی، ساختمان چند طبقه ای مقاوم به گشتاور، پی گسترده

1- مقدمه

در تحلیل و بررسی رفتار لرزه ای یک سازه، تحریکی که از جانب زمین به سازه اعمال می شود برای حالتی که سازه بر زمین سخت و سنگ بستر متکی باشد همان تحریکی است که قبل از احداث سازه در آن نقطه پی وجود داشته است، اما در صورتی که سازه بر خاک نرم متکی باشد تغییرات مهمی در ورودی لرزه ای سازه رخ خواهد داد. از جمله حرکات زمین آزاد (Free Field) با وجود سازه ساخته شده تغییرات نسبتاً قابل توجهی را متحمل می شود و نیز سیستم دینامیکی سازه مورد نظر متفاوت از سیستمی با شرایط پی گیردار خواهد بود. لذا سازه با خاک پیرامون خود در اندر کنش بوده و تغییراتی را در حرکات پایه ایجاد خواهد نمود. در نتیجه در نظر گرفتن اثرات اندر کنش خاک و سازه به طور دقیق ممکن است باعث افزایش دوره تناوب طبیعی