



بررسی اثرات رفتار غیر خطی سازه فوقانی بر روی عملکرد سیستم‌های جداساز لرزه‌ای

حسین تاجمیرریاحی^۱، مریم داعی^۱، سیداحمد رضا میربد^۲

۱- استادیار گروه عمران، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه اصفهان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-سازه، دانشگاه اصفهان

a.mirbod@eng.ui.ac.ir

خلاصه

در این مقاله به مقایسه بین پاسخ سازه جداسازی شده با در نظر گرفتن رفتار خطی و غیر خطی سازه فوقانی پرداخته می‌شود. تا به حال مطالعات زیادی در مورد پاسخ سازه‌های جداسازی شده با فرض رفتار خطی انجام شده است. هدف از مطالعه حاضر این است که تنها جداگر جذب کننده انرژی نباشد و بخشی از انرژی را سازه فوقانی نیز جذب کند، به همین خاطر با استفاده از مدل دو درجه آزادی به نحوی که سازه فوقانی به صورت الاستیک-پلاستیک کامل با دوره تناوب ۰/۵ ثانیه و نسبت میرایی ۰/۰۲ و سیستم جداگر به صورت الاستیک خطی با دوره تناوب و نسبت های میرایی متفاوت در نرم افزار OpenSees مدل شده‌اند. نتایج حاصل نشان می‌دهند که ضعیف تر شدن سازه فوقانی موجب کم شدن یکی از معضلات جداگرها، یعنی جابه‌جایی نسبتاً زیاد در سطح پایه می‌شود. بنابراین با استفاده از ظرفیت سازه فوقانی علاوه بر اقتصادی تر شدن طراحی سازه‌های جداسازی شده، فضای لازم برای جابه‌جایی جداگر کاهش می‌یابد.

کلمات کلیدی: سیستم جداساز لرزه‌ای، سازه فوقانی، شکل پذیری طلب، رفتار غیر خطی، عملکرد لرزه‌ای.

۱. مقدمه

سیستم جداگر لرزه‌ای به عنوان یکی از پرکاربردترین روش‌های کنترل غیرفعال سازه، از سازه فوقانی در برابر خرابی ناشی از زلزله محافظت می‌کند. هدف اصلی استفاده از سیستم‌های جداگر لرزه‌ای دور کردن دوره تناوب اصلی سازه از دوره تناوب حرکت زمین ناشی از زلزله به کمک ایجاد انعطاف پذیری بر روی فونداسیون سازه برای جلوگیری از وقوع پدیده تشدید در سازه است [۱]. پاسخ شتاب در سازه فوقانی سازه‌های جداسازی شده در قیاس با سازه عادی به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد، به همین سبب اغلب مقاومت جانبی مورد نیاز در سازه فوقانی سازه‌های جداسازی شده کمتر از سازه با پایه عادی است.

معیارهای کنونی موجود در آیین نامه‌ها برای طراحی سازه‌های جداسازی شده برپایه حفظ رفتار سازه فوقانی در محدوده الاستیک استوار است، بر همین مبنا در اکثر مطالعات انجام شده در زمینه سازه‌های متکی بر سیستم جداساز لرزه‌ای این فرض لحاظ شده است که سازه تنها رفتار الاستیک خطی خواهد داشت و به آن اجازه رخداد تسلیم و به تبع آن اجازه ورود به محدوده غیرخطی داده نمی‌شود. بر طبق مطالعات انجام شده توسط کاستانتینیو و کوارشی [۲]، اردونز و همکاران [۳]، کیکوچی و همکاران [۴]، تیرواجیان و همکاران [۵]، با توجه اینکه گاهی اوقات تغییر شکل - های ایجاد شده در سازه‌های متکی بر سیستم جداساز لرزه‌ای در حالت غیرالاستیک از حد انتظار بیشتر است، بررسی دقیق تر رفتار غیرخطی این گونه سازه‌ها ضروری است.

مطالعه عملکرد سازه‌های جداسازی شده با در نظر گرفتن رفتار غیرخطی سازه از چند جنبه قابل توجیه است، اول از این دیدگاه که احتمال وقوع زلزله‌ای با نیروی بیشتر از مقاومت طراحی در زلزله‌های نزدیک گسل و یا در سازه‌های جداسازی شده قدیمی وجود دارد، دوم اینکه با غیرخطی

^۱ استادیار گروه عمران، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه اصفهان

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-سازه، دانشگاه اصفهان