

مطالعه و ارزیابی دقت روش تحلیل استاتیکی غیرخطی در تعیین بازتاب لرزه‌ای سازه‌ها در ساختگاه حوزه نزدیک و دور از گسل

سردار سیدقادی مکرری

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران- سازه، دانشگاه کاشان، ایران
sardar.ghaderi@yahoo.com

حسین تحقیقی

استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه کاشان، ایران
tahghighi@kashanu.ac.ir

کلید واژه‌ها: جهت پذیری پیشرونده، ارزیابی لرزه‌ای، تحلیل استاتیکی غیرخطی، تحلیل تاریخیچه زمانی غیرخطی، قاب خمشی

چکیده

رکوردهای ثبت شده در نواحی نزدیک گسل در مقایسه با نواحی دور، معمولاً دارای پالس‌های قوی و محتوای فرکانسی نسبتاً پایین در مولفه سرعت زمین می‌باشند. مطالعه اثر زلزله‌های نیرومند گذشته نشان می‌دهد که نیروهای طراحی و تقاضای شکل پذیری سازه واقع در نزدیک گسل می‌تواند افزایش قابل توجهی داشته باشد. این ویژگی عمدتاً ناشی از پدیده مخرب جهت‌پذیری پیشرونده در گسیختگی گسل بوده و تجمع امواج برشی در این رکوردها سبب انتقال نیروی قابل توجه در یک مدت زمانی کوتاه به سازه می‌شود. در این تحقیق، ابتدا تحلیل‌های استاتیکی غیرخطی روی قاب‌های خمشی فولادی با تعداد طبقات گوناگون تحت رکوردهای حوزه نزدیک و دور از گسل انجام می‌گیرد. سپس بمنظور ارزیابی میزان و نحوه تغییر پارامترهای رفتار لرزه‌ای، از تحلیل تاریخیچه زمانی غیرخطی بعنوان روش دقیق استفاده می‌شود. مقایسه و بررسی نتایج نشان می‌دهد که بسته به مشخصات سازه و محتوای فرکانسی تحریک، تخمین نیازهای لرزه‌ای توسط روش تحلیل استاتیکی غیرخطی برای سازه‌های با دوره تناوب کم از دقت قابل قبولی برخوردار می‌باشد.

مقدمه

اثر تخریبی زلزله به عواملی چون مکانیزم شکست گسل، فاصله گسل تا ساختگاه، نوع خاک، مشخصات حرکت زمین و همچنین به خصوصیات دینامیکی سازه وابسته است. زلزله‌ها را می‌توان برحسب فاصله محل ثبت رکورد تا گسل (محل اصلی لغزش) به دو دسته زلزله‌های نزدیک گسل و دور از گسل یا زلزله‌های معمولی تقسیم بندی کرد. به محدوده‌ای که در فاصله 10-15 Km از گسل مسبب زلزله باشد، محدوده نزدیک گسل گفته می‌شود هرچند فاصله مشخصی را برای این منظور نمی‌توان برای تمام زلزله‌ها مشخص کرد زیرا این محدوده به عوامل خاصی از جمله بزرگی زلزله، طول گسل و شرایط ساختگاهی وابسته می‌باشد (Tahghighi, 2012). رکوردهای حاصل از زلزله‌های حوزه نزدیک به دلیل نزدیکی فاصله محل منبع انتشار موج تا محل دریافت آن، دارای مشخصه‌های ویژه‌ای از جمله اثر جهت‌پذیری پیشرونده شکست و محتوای فرکانسی بالا می‌باشند که آنها را از دیگر رکوردها متمایز می‌کند. زمانیکه انتشار گسیختگی گسل با دور شدن از مرکز زلزله، به سمت سایت گسترش یابد، به علت نزدیک بودن سرعت گسیختگی گسل به سرعت انتشار موج برشی، امواج آزاد شده در لغزش‌های متوالی در قسمت‌های جلوی مسیر گسیختگی جمع می‌شوند که با تجمع امواج برشی رسیده به سایت مواجه خواهیم بود، در نتیجه جبهه موج تشکیل شده به طور ناگهانی و به صورت یک شوک قوی به سایت می‌رسد که این امواج باعث ایجاد یک چاند پالس نیرومند می‌شوند که معمولاً در ابتدای رکورد مربوط به سرعت زلزله‌های نزدیک گسل دیده می‌شود. همچنین الگوی تابش جابه جایی برشی گسل باعث می‌شود که این پالس بزرگ در جهت عمود بر صفحه گسل متمایل شده، و باعث مولفه عمود بر گسل بزرگتر از مولفه موازی با گسل شود (Somervil, 2005).

بررسی رویدادهای گذشته نشان می‌دهد که ساختمانهای واقع در حوزه نزدیک گسل از آسیب‌پذیری نسبتاً چشمگیری برخوردار می‌باشند (Alavi and Krawinkler, 2004). بهمین دلیل اکثر استانداردهای طراحی شبیه آیین نامه ۲۸۰۰ توصیه می‌کنند که از ساخت و ساز در مجاورت گسل‌های فعال باید پرهیز شود. مطابق این آیین نامه‌ها، در مواردی که احداث ساختمان در محدوده گسل اجتناب ناپذیر است باید تمهیدات فنی

