

بررسی آسیب پذیری قابهای خمشی فولادی با استفاده از شاخص تجمعی کرزینگ در شکل پذیری هدف تحت زلزله های حوزه نزدیک

محسن گرامی

دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان
mgerami@semnan.ac.ir

علی اکبر دارستانی

دانشجوی کارشناسی ارشد عمران گرایش زلزله، دانشگاه سمنان
ali.darestani90@gmail.com

کلید واژه‌ها: آسیب پذیری، قاب خمشی فولادی، شاخص تجمعی کرزینگ، شکل پذیری هدف، نزدیک گسل

چکیده

امروزه در بسیاری از نقاط جهان از جمله ایران، ویران کننده ترین تهدید طبیعی برای سازه ها، ارتعاشاتی است که در اثر تحریکات زلزله بر سازه وارد می‌گردد. به همین دلیل یکی از وظایف اصلی مهندسین، ساخت سازه هایی می‌باشد که در اثر زلزله بتوانند عملکرد مناسبی داشته باشند. به منظور رسیدن به این هدف، بایستی پاسخ سازه را تحت اثر تحریکات زلزله به درستی تخمین زده و سازه را برای آن نیازها طراحی کرد. با توجه به این موضوع که در تحلیل خسارت وارد بر یک سازه پس از رخداد یک زلزله ی مخرب، برآورد میزان دقیق خسارت وارد بر هر نقطه از سازه غیر ممکن به نظر می‌رسد، لذا معرفی شاخص خرابی برای ارزیابی میزان خسارت وارد بر المان های سازه ضروری می‌باشد. در این مقاله از شاخص خسارت تجمعی کرزینگ که بر مبنای انرژی مستهلک شده در اعضا می‌باشد، به منظور ارزیابی خسارت وارد بر تیرهای قاب های خمشی فولادی مورد نظر تحت اثر زلزله های نزدیک گسل استفاده شده است. سازه های مورد استفاده در این پژوهش، قابهای خمشی فولادی دوبعدی ۷،۴ و ۱۰ طبقه می‌باشد که در شکل پذیری هدف ۳ با استفاده از نرم افزار opensees مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفته اند. در این پژوهش از ۷ جفت شتاب نگاشت نزدیک گسل در دو امتداد عمود بر گسل و موازی با گسل استفاده شده است. زلزله ها به گونه ای مقیاس شده اند که تمامی قابهای مورد نظر به شکل پذیری هدف ۳ برسند. نتایج نشان می‌دهد که در قابهای مورد مطالعه تأثیر مؤلفه ی موازی با گسل زلزله بیشتر از مؤلفه ی عمود بر گسل است بطوریکه در سازه ی ۴ طبقه مقدار شاخص در طبقه ای که بیشترین خسارت در تیر آن ایجاد شده، تحت مؤلفه ی موازی با گسل حدود ۴۰٪ بیشتر از مؤلفه ی عمود بر گسل بدست آمده است که این اختلاف با افزایش تعداد طبقات کاهش می‌یابد بطوریکه ممکن است در سازه های بلند مرتبه، مؤلفه ی عمود بر گسل زلزله غالب شود.

مقدمه

عملکرد لرزه ای یک ساختمان در طول زلزله بستگی به پارامترهای متعددی مانند پیکربندی سازه، مصالح و سیستم سازه ای و غیره دارد. بنابراین پیش بینی عملکرد لرزه ای برای ساختمان یا طراحی و ارزیابی تمام این پارامترها را در بر گیرد. (Seung-Yul et al. 2002) اگرچه در زلزله های اخیر، سازه های طراحی شده بر اساس ضوابط لرزه ای موجود در حفظ ایمنی افراد عملکرد مناسبی داشته اند، اما دامنه ی خرابی های ایجاد شده در سازه ها و خسارت اقتصادی وارده، بسیار گسترده و خارج از انتظار بوده است. از این رو طراحی بر اساس عملکرد، به عنوان روشی که مبتنی بر پذیرش تغییر مکان و شکل پذیری مورد انتظار باشد، مورد توجه قرار گرفت. از مهمترین مسائل در طراحی عملکردی، داشتن تصویری روشن از مقدار خسارت وارد بر سازه ی طراحی شده در سطوح مختلف خطر می‌باشد. (ایزدپناه و همکاران ۱۳۸۹) به منظور تعیین آسیب پذیری اعضای سازه‌ای، از سالیان گذشته محققین زیادی درصدد تعیین توابع عددی جهت بیان میزان آسیب پذیری اعضا و کل سازه بوده اند. بررسی آسیب پذیری سازه‌ها به دو صورت کیفی و کمی انجام می‌شود. در روش کیفی که یک روش تقریبی است با توجه به شرایط لرزه خیزی منطقه و تجربه زلزله‌های گذشته و قضاوت مهندسی، اقدام به تهیه ی فرم های ویژه ای می‌گردد که با بازرسی ساختمان ها، اطلاعات مورد نیاز آنها جمع آوری می‌شود و با تجزیه و تحلیل آنها یک برآورد تقریبی از میزان آسیب‌پذیری ساختمان‌ها استخراج می‌گردد و در نهایت یک یا چند مدل خرابی