

بررسی آسیب پذیری قابهای خمشی بتنی با استفاده از شاخص تجمعی کرنش با در نظر گرفتن اثر اندرکنش خاک و سازه

رضا وهدانی

استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

reza.vahdani2001@gmail.com

مجید بیطرفان

دانشجو کارشناسی ارشد زلزله، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

Majidb68@yahoo.com

کلید واژه‌ها: اندرکنش و خاک سازه، تحلیل دینامیکی غیرخطی، شاخص خرابی، OpenSees، شکل پذیری

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 مهندسين، ساخت سازه هایی می باشد 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 می رسد، لذا معرفی شاخص خرابی برای ارزیابی میزان خسارت وارد بر المان های سازه ضروری می باشد. در این مقاله از شاخص خسارت تجمعی کرنش که بر مبنای انرژی مستهلک شده در اعضا می باشد، به منظور ارزیابی خسارت وارد بر تیرهای قاب های خمشی بتنی مورد نظر استفاده شده است. سازه های مورد استفاده در این پژوهش، قابهای خمشی بتنی دوبعدی ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ طبقه می باشد که در شکل پذیری هدف ۴ با در نظر گرفتن اثر اندرکنش خاک و سازه با استفاده از نرم افزار OpenSees مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفته اند. در این پژوهش از ۷ شتاب استفاده شده است. زلزله ها به گونه ای مقیاس شده اند که تمامی قابهای مورد نظر به شکل پذیری هدف برسند. نتایج نشان می دهد که در قابهای مورد مطالعه، در سازه های کوتاه مرتبه اندر کنش خاک و سازه باعث کاهش شاخص خرابی میگردد ولی با افزایش تعداد طبقات، در طبقات بالا اندرکنش خاک و سازه باعث افزایش شاخص های خرابی می گردد و هرچه ارتفاع طبقات افزایش یابد، اثر اندرکنش خاک و سازه نیز افزایش خواهد یافت.

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 Yun 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 می باشد. (ایزدپناه و همکاران و ۱۳۸۹) به منظور تعیین آسیب پذیری اعضای سازه ای، از سالیان گذشته محققین زیادی درصدد تعیین توابع عددی جهت بیان میزان آسیب پذیری اعضا و کل سازه بوده اند. بررسی آسیب پذیری سازه ها به دو صورت کیفی و کمی انجام می شود. در روش کیفی که یک روش تقریبی است با توجه به شرایط لرزه خیزی منطقه و تجربه زلزله های گذشته و قضاوت مهندسی، اقدام به تهیه ی فرم های ویژه ای می گردد که با بررسی ساختمان ها، اطلاعات مورد نیاز آنها جمع آوری می شود و با تجزیه و تحلیل آنها یک برآورد تقریبی از میزان آسیب پذیری ساختمان ها استخراج می گردد و در نهایت یک یا چند مدل خرابی ارائه می گردد. در مدل های خرابی کمی، با ارائه ی یک مدل ریاضی و تعیین مقدار عددی به عنوان شاخص خرابی، آسیب وارد بر سازه به صورت تابعی از مقاومت و شکل پذیری سازه و یا شدت زلزله بیان می شود (همتی و گرامی، ۱۳۹۱). به منظور بیان عددی خسارت جهت

