

بررسی تأثیر هندسه سازه بر پارامترهای عملکرد لرزه ای قاب‌های خمشی بتن آرمه ویژه

محمد رضا اخوان پور^۱، محمد علی رهگذر^۲، حسین تاجمیر ریاحی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زلزله، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرکرد

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

mohamad.akhavanpur@gmail.com

خلاصه

آیین نامه های زلزله نیروهای طراحی در برابر زلزله ساختمان‌ها را از سطح عملکرد الاستیک توسط یک ضریب کاهش موسوم به ضریب رفتار، کاهش می‌دهند. این ضریب در برگیرنده قابلیت شکل پذیری و مقاومت‌های افزون موجود در سازه می‌باشد. بسته به نوع سیستم باربر لرزه ای ضریب رفتار سازه متفاوت است، ولی آیین نامه‌ها برای سازه‌ها با هندسه متفاوت کماکان عددی ثابت و یکسان را پیشنهاد می‌دهند. در این تحقیق تأثیر هندسه سازه بر پارامترهای مختلف لرزه ای قاب‌های خمشی بتنی ویژه بررسی شده است. برای این منظور قاب‌های دو بعدی مختلف با شرایط هندسی متفاوت از جمله تعداد دهانه‌ها، تعداد طبقات سازه، طول متفاوت دهانه‌ها، و یا ارتفاع متغیر طبقات بررسی شده‌اند. کلیه قاب‌ها بر اساس آیین نامه های ACI318-05 و ASCE07 طراحی شده و از نرم افزار SEISMOSTRUCT جهت تحلیل‌های دینامیکی و استاتیکی فزاینده قاب‌ها استفاده شده است. نتایج حاکی از آن است که افزایش طول دهانه و تعداد طبقات، و در سازه های کوتاه مرتبه متغیر بودن ارتفاع طبقه اول، بیشترین اثر را پارامترهای عملکرد لرزه ای داشته است.

کلمات کلیدی: ضریب مقاومت افزون، ضریب کاهش بر اثر شکل پذیری، ضریب رفتار، تحلیل استاتیکی غیر خطی، تحلیل دینامیکی فزاینده غیر خطی

۱. مقدمه

در آیین‌نامه‌ها نیروی زلزله طراحی از تقسیم نیروی الاستیک معادل (طیف الاستیک طرح) بر ضریب رفتار R را محاسبه می‌شود. متأسفانه تاکنون یک روش مشخص برای تعیین این ضریب در آیین‌نامه‌ها ذکر نشده است که این خود بیانگر پیچیدگی نحوه محاسبه آن می‌باشد. ضریب رفتار سازه، ضریبی است که عملکرد غیرخطی سازه و دیگر قابلیت‌های سازه در استهلاک نیروی زلزله در آن پنهان می‌باشد. به طور کلی یکی از منابع جذب انرژی در سازه‌ها به هنگام وقوع زلزله های شدید، تغییر شکل غیر ارتجاعی آن‌ها می‌باشد. سازه‌ها با عملکرد غیرخطی مقدار زیادی انرژی حاصل از زلزله را مستهلک می‌کنند. تعیین میزان جذب انرژی در مرحله غیر ارتجاعی مستلزم انجام تحلیل دینامیکی غیرخطی می‌باشد. پیچیدگی و وقت گیر بودن این نوع تحلیل سبب می‌گردد تا تحلیل فوق در کارهای عملی مورد استفاده قرار نگیرد. محققین برای رفع این نقیصه روشی ارایه داده‌اند تا بتوان به کمک آن و از طریق انجام تحلیل ارتجاعی، مقاومت لازم اعضای سازه را در هنگام وقوع زلزله های واقعی برآورد کنند. روش مذکور که امروزه در تمامی آیین نامه‌های طراحی لرزه ای نیز کاربرد دارد استفاده از ضریب رفتار سازه است. روش‌های مختلفی برای تعیین ضریب رفتار ارایه شده است که به دو گروه کلی تقسیم می‌شوند. گروه اول توسط پژوهشگران امریکایی ارایه شده که تئوری ساده تری داشته و کاربردی تر است. شاخص ترین آن‌ها دو روش طیف ظرفیت (حاصل از تحقیقات فریمن) و روش ضریب شکل پذیری (حاصل از تحقیقات یوانگ) است. گروه دوم روش محققان اروپایی می‌باشد که روش‌های تئوری شکل پذیری و انرژی از شاخص ترین آن‌ها محسوب می‌شود [۱]. بر اساس تحقیقات صورت گرفته مقدار ضریب R وابسته به پارامترهای گوناگونی مانند سطح خطر لرزه خیزی و شرایط خاک محل احداث سازه، زمان تناوب، آرایش قاب‌ها، خصوصیات مصالح، نسبت ابعاد ساختمان، درجه نامعینی، میرایی و سایر پارامترهایی است که باعث می‌شود هر سازه ضریب رفتار مخصوص به خود را داشته باشد. در این میان هندسه سازه می‌تواند در پارامترهای عملکرد لرزه ای قاب‌ها موثر باشد. لذا در این تحقیق اثر پارامتر هندسه سازه مورد مطالعه قرار گرفته شده است.