



شاخص‌های خرابی قاب‌های خمشی فولادی قبل و بعد از مقاوم‌سازی با دیوار برشی بتنی

احمدرضا فتحیان^۱، مهرداد حجازی^۲، محسن ایزدی نیا^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد

۲- دانشیار مهندسی سازه، گروه عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه اصفهان

۳- استادیار مهندسی سازه، دانشکده عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد

Ahmadreza_fathian@yahoo.com

خلاصه

شاخص خرابی در واقع یک مدل ریاضی است که مقدار خرابی اعضاء سازه، طبقات و نهایتاً خرابی کل را به صورت کمی و عددی تعیین می‌کند. در این مقاله جهت تعیین وضعیت کلی خرابی و بررسی کارایی سیستم لحاظ شده برای مقاوم‌سازی، دو قاب فولادی خمشی سه‌دهنه ۵ و ۱۰ طبقه که نیاز به بهسازی لرزه‌ای داشته‌اند را قبل و بعد از قرار دادن دیوار برشی بتنی در دهانه میانی، تحت شتابنگاشت‌های مختلف قرار داده و میزان خرابی آنها را با تجزیه و تحلیل به روش‌های غیرخطی، توسط شاخص‌های خرابی «قبارا» و «کراوینکلر-زهره‌ای» محاسبه می‌کنیم. نتیجه بیانگر آنست که در این سیستم مقاوم‌سازی، خرابی از «شدید» به «جزئی» در شاخص قبارا و از «سخت» به «داخلی» در شاخص کراوینکلر-زهره‌ای، کاهش می‌یابد.

کلمات کلیدی: شاخص خرابی، قاب خمشی، دیوار برشی بتنی، مقاوم‌سازی

۱. مقدمه

شواهد موجود بیانگر این است که هر سال در مناطق مختلف دنیا سوانح طبیعی باعث به بار آمدن ضایعات جانی، روانی و مالی جبران‌ناپذیری می‌شود. به هر حال تلاش‌های گسترده‌ای جهت دستیابی به راهکارهای عملی و علمی برای کاهش آثار بلایای طبیعی صورت گرفته است به طوری که سازمان ملل متحد دهه ۱۹۹۰ میلادی را دهه کاهش اثرات بلایای طبیعی نامگذاری کرده است. با توجه به اینکه پاسخ واقعی قریب به اتفاق ساختمان‌ها تحت زلزله-های شدید به صورت غیرخطی می‌باشد نتایج حاصل از خسارت وارد شده به اعضا و طبقات به خوبی اثبات می‌نمایند که استفاده از روش‌های تحلیل خطی و طراحی بر مبنای نیرو نه تنها نمی‌تواند پیش‌بینی جامعی از نیازهای لرزه‌ای ارائه نماید بلکه منجر به تمرکز خسارت در بخشی از سازه نیز می‌شود. منظور از خرابی در اجزاء سازه آن است که عضوی از سازه تحت چرخه‌های غیرخطی و یا تغییر مکان‌های دائمی پلاستیک قرار گیرد به گونه‌ای که مقاومت و سختی آن کاهش یابد. به طور کلی خسارت لرزه‌ای عاملی وابسته به تغییر شکل لرزه‌ای است که به دلیل عدم قطعیت زیاد مرتبط با نیروها، خواص مصالح و ظرفیت اعضا و سیستم، منجر به بروز حالت‌های مختلفی می‌گردد. شاخص خرابی در واقع یک مدل ریاضی است که با تعیین مقدار خرابی اعضاء سازه، طبقات و نهایتاً خرابی کل به صورت کمی و عددی، می‌تواند در انتخاب شیوه مقاوم‌سازی نیز موثر باشد که در ادامه بعضی از آنها معرفی می‌گردند. معیارهای تعیین شاخص‌های خرابی برای ساختمان‌های قاب خمشی را می‌توان مقاومت (سختی) سازه قبل و بعد از زلزله، میزان توانایی سازه در مستهلک کردن انرژی، نوع و ظرفیت اتصالات تیرها و ستون‌ها و بادبندها و میزان شکل‌پذیری سازه که به صورت پارامترهایی مثل میزان جایجایی طبقات، میزان چرخش گره‌ها و مفاصل پلاستیک محاسبه می‌شود [۱] بیان کرد. به علت شمار زلزله‌های شدیدی که در طول سال‌های اخیر اتفاق افتاده است آیین‌نامه‌های طرح لرزه‌ای با توجه به تجربیات جدید و به جهت کاهش خطرات لرزه‌ای اصلاح و تکمیل شده‌اند. به تبع این امر ارزیابی و بکارگیری ضابطه‌های جدید برای سازه‌های نوساز ضروری است اما با توجه به قرار گرفتن تعداد زیادی از ساختمان‌های قدیمی در نواحی لرزه‌ای و اینکه این سازه‌ها نسبت به سازه‌های جدید مطابقت کمتری با آیین‌نامه‌های جدید دارند، این موضوع از حساسیت کمتری برخوردار است.