

محاسبه اضافه مقاومت قاب های ساده به علاوه مهاربند برون محور فولادی و بررسی اثر

تعداد قاب های ساده در میزان اضافه مقاومت این نوع قاب ها

محمد علی رهگذر^۱، محمد کرباسچی^۲

۱- استادیار گروه عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه اصفهان.

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سازه، گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد.

Mohammadali_rahgozar@yahoo.com

خلاصه

آیین نامه های زلزله از جمله آیین نامه زلزله ایران (استاندارد ۲۸۰۰) برش پایه طراحی ساختمان ها را از تقسیم برش پایه الاستیک بر ضریب رفتار (ضریب کاهش نیرو) محاسبه می کنند. منشا ضریب رفتار ارائه شده در این آیین نامه ها، ضریب کاهش ناشی از شکل پذیری، ضریب کاهش ناشی از اضافه مقاومت و ضریب کاهش ناشی از نامعینی می باشد. در آیین نامه زلزله ایران مقادیر این ضرایب برای سیستم های مختلف سازه ای به طور جداگانه ارائه نشده است و فقط به ذکر مقدار ضریب رفتار اکتفا شده است. برای تخمین دقیق تر از رفتار غیر خطی سازه ها هنگام زلزله، مشخص شدن هر یک از این ضرایب به طور جداگانه و برای سیستم های سازه ای مختلف، اجتناب ناپذیر می باشد. در این مقاله با استفاده از آنالیز استاتیکی غیرخطی (آنالیز پوش آور) به محاسبه اضافه مقاومت قاب های ساده به علاوه مهاربند برون محور فولادی به عنوان یکی از پارامترهای کلیدی در ضریب رفتار این نوع قاب ها پرداخته می شود. همچنین اثر عواملی از قبیل تعداد قاب های ساده و تعداد طبقات در میزان اضافه مقاومت این قاب ها مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج بدست آمده نشان می دهد که در کلیه مدل ها با افزایش تعداد قاب های ساده تکیه زده بر قاب مهاربندی شده و همچنین افزایش تعداد طبقات، میزان اضافه مقاومت قاب مهاربندی شده برون محور کاهش می یابد.

کلمات کلیدی: اضافه مقاومت، آنالیز پوش آور، قاب ساده به علاوه مهاربند برون محور فولادی.

۱. مقدمه

بسیاری از آیین نامه های زلزله از جمله آیین نامه زلزله ایران (استاندارد ۲۸۰۰) برش پایه طراحی ساختمان ها را از تقسیم برش پایه الاستیک بر ضریب رفتار (R) محاسبه می کنند. منشا این ضریب رفتار، ضریب کاهش ناشی از شکل پذیری، ضریب کاهش ناشی از اضافه مقاومت و ضریب کاهش ناشی از نامعینی سازه می باشد. بر اساس مطالعات ایجاد شده توسط مجمع تکنولوژی کاربردی (ATC) ضریب R را می توان به صورت حاصل ضرب سه ضریب بیان نمود.

$$R = R_S \cdot R_{\mu} \cdot R_R \quad (1)$$

که در آن R_S ضریب اضافه مقاومت کلی سیستم، R_{μ} ضریب شکل پذیری وابسته به پریود و R_R ضریب نامعینی است [۱]. ضریب اضافه مقاومت به عواملی نظیر امکان باز توزیع نیروهای داخلی اعضا به دلیل درجات نامعینی موجود، سخت شدگی کرنشی، ضوابط مربوط به رعایت حداقل های آیین نامه ای، مقاومت های بالاتر از حد مشخص شده مصالح مصرفی، اثرات اجزای غیر سازه ای و... بستگی دارد. اهمیت اضافه مقاومت در جلوگیری از خراب شدن برخی سازه ها در هنگام وقوع زلزله های شدید، سالهاست که به وسیله محققین شناخته شده است. برای محاسبه این ضریب از روش تحلیل استاتیکی غیرخطی (Pushover Analysis) استفاده شده است. در این پژوهش میزان اضافه مقاومت قاب های ساده به علاوه مهاربند برون محور فولادی به صورت مطالعه ای پارامتریک برای حالات مختلف از جمله تعداد طبقات مختلف و تعداد قاب های ساده مختلف تکیه زده بر قاب های مهاربندی شده باربر جانبی می باشد. به عبارت دیگر هدف تعیین اثر تعداد قاب های ساده ای که بار جانبی آن ها را قاب مهاربندی شده تحمل می کند، بر میزان اضافه مقاومت قاب مهاربندی شده برون محور و اثر تعداد طبقات بر اضافه مقاومت قاب برون محور می باشد. بدین منظور قاب های ساده به علاوه مهاربند برون محور دو بعدی با تعداد طبقات ۳، ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ طبقه و با ۱، ۲، ۳ و ۴ قاب ساده (در مجموع ۲۰ مدل) مورد