



محاسبه اضافه مقاومت قاب های خمشی فولادی متوسط و بررسی اثر ارتفاع (تعداد طبقات) و تعداد دهانه های قاب خمشی بر میزان اضافه مقاومت قاب خمشی

محمد کرباسچی^۱، محمد علی رهگذر^۲

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

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

m_karbaschi_ce@yahoo.com

خلاصه

منشا ضریب رفتار ارائه شده در آیین نامه های زلزله و از جمله استاندارد ۲۸۰۰ ایران، 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 خمشی فولادی متوسط به عنوان یکی از پارامترهای کلیدی در ضریب رفتار این نوع قاب ها می پردازیم. همچنین بررسی عواملی از قبیل تعداد طبقات و تعداد دهانه های قاب خمشی در میزان اضافه مقاومت این قاب ها از دیگر مواردی است که در این پژوهش به آن پرداخته می شود.

کلمات کلیدی: اضافه مقاومت، آنالیز پوش آور، قاب خمشی فولادی متوسط.

۱. مقدمه

تخمین بار موثر ناشی از زلزله بر ساختمان ها در اغلب آیین نامه ها از جمله آیین نامه زلزله ایران (استاندارد ۲۸۰۰) بر پایه تحلیل های الاستیک خطی قرار دارد. این نیروها به علت آنکه سازه ها دارای رفتار غیر خطی هستند، با استفاده از ضریب کاهش مقاومت طراحی سازه یا ضریب رفتار R ، کاهش یافته و بدین وسیله اصلاح می شوند. منشا ضریب رفتار ارائه شده در آیین نامه های زلزله (از جمله استاندارد ۲۸۰۰ ایران)، ضریب کاهش ناشی از شکل پذیری، ضریب کاهش ناشی از اضافه مقاومت و ضریب کاهش ناشی از نامعینی می باشد. مطالعات توسط مجمع تکنولوژی کاربردی (ATC) یک فرمولاسیون را برای R پیشنهاد داد و R به صورت حاصل ضرب سه ضریب بیان شد.

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

که در این رابطه R_S ضریب اضافه مقاومت کلی سیستم، R_{II} ضریب شکل پذیری وابسته به پرود و R_R ضریب نامعینی است [۱]. مقاومت افزون در یک سازه به منظور در نظر گرفتن این واقعیت است که مقاومت جانبی واقعی یک سازه معمولاً بیشتر از مقاومت جانبی طراحی آن سازه است. اهمیت اضافه مقاومت در جلوگیری از خراب شدن برخی سازه ها در هنگام وقوع زلزله های شدید سال هاست که به وسیله محققین شناخته شده است. برای مثال در زلزله ۱۹۸۵ مکزیک وجود اضافه مقاومت عامل بسیار موثری در جلوگیری از خرابی برخی ساختمان ها بوده است.

همچنین در زلزله رودبار-منجیل ۱۳۶۹ تعدادی از ساختمان های ۷-۸ طبقه در شهر رشت که دارای اتصالات خورجینی و شکل پذیری نا چیز بودند در اثر وجود اضافه مقاومت که عمدتاً در اثر وجود قطعات غیر سازه ای مانند پارتیشن ها ایجاد شده بود، از فروریزی کامل جان سالم به در بردند [۲]. برای محاسبه این ضریب علاوه بر روش های آزمایشگاهی، می توان از روش های تحلیلی نیز استفاده نمود. بدین منظور از روش تحلیل استاتیکی غیرخطی (Pushover Analysis) استفاده می شود. در این تحقیق قاب های خمشی فولادی متوسط دو بعدی، با تعداد طبقات ۳، ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ طبقه و با تعداد دهانه های ۳، ۴ و ۵ دهانه (در مجموع ۱۵ مدل) در نرم افزار ETABS مدل، بارگذاری و طراحی شده (با رعایت ضوابط استاندارد ۲۸۰۰ ایران ویرایش سوم و مبحث دهم مقررات ملی ساختمان [۳ و ۴] و سپس در نرم افزار SAP 2000 مورد تحلیل استاتیکی غیر خطی قرار گرفته