

رضا رازانی

استاد بخش مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه شیراز

محمود کیوانی

کارشناس ارشد سازه، دانشگاه شیراز

دانشگاه شیراز - دانشکده مهندسی - صندوق پستی ۷۱۳۴۵-۱۶۷۹

چکیده:

لرزم استفاده از ساختمانهای بلند در شهرهای پر جمعیت هر روز بیشتر احساس می شود، لذا استفاده از سیستمهای سازه ای مناسب و کارآمد از لحاظ فنی و اقتصادی ضروری به نظر می رسد. در این مقاله سیستم سازه ای قابهای فولادی که در قسمت فوقانی با یک خرپای افقی موسوم به مهار بازویی یا کمربند خربائی (*Outrigger-Braced Structures*) مهاربندی شده اند، مورد بررسی قرار گرفته و رفتار آنها با استفاده از روش اعمال نیروهای جانبی فزاینده تدریجی (*Push-Over Analysis*) تا حد خرابی تحلیل گردیده و با سایر سیستمهای سازه ای مقایسه شده و بعنوان سیستمی مناسب شناخته شده است. امروزه بخش عمده ای از طراحی لرزه ای براساس روش استاتیکی معادل و محاسبه نیروی زلزله طراحی از طیف خطی زلزله با اعمال ضریب کاهشی به نام ضریب رفتار سازه انجام می گیرد. ضریب اخیر اعمال کننده کاهش نیروی جانبی سازه بدلیل فلسفه طراحی بکار رفته، اتلاف انرژی در اثر رفتار غیر ارتجاعی، میرائی سازه، اضافه مقاومت مصالح، تردی یا شکل پذیری اعضاء و اتصالات سازه، تجربه مهندسين با رفتار هر نوع سازه در زلزله های گذشته و سایر عوامل ثانویه می باشد.

مقدمه:

تجربه تا ثیر زلزله های گذشته بر سازه ها نشان می دهد که سازه ها در هنگام زلزله رفتاری غیر خطی دارند و بدین دلیل مقدار قابل توجهی از انرژی ورودی زلزله را بصورت انرژی میرائی و پسماند تلف می کنند. بنابراین سازه ها را معمولاً بر اساس ضوابط آئین نامه های زلزله برای نیروی زلزله که بسیار کمتر از نیروی لازم در حالت رفتار خطی الاستیک میباشد طراحی مینمایند. تحلیل رفتار و طراحی دقیق سازه ها در مقابل زلزله های شدید تنها با تحلیل غیرخطی میسر می باشد. این نوع تحلیل نیز با توجه به وقت گیر بودن محاسبات و نیاز به داشتن نرم افزارهای پیشرفته و دانش تحلیل قوی، روشی پر هزینه است و انجام آن برای سازه های معمولی در دفاتر مهندسی عملاً غیراقتصادی می باشد. بنابراین با توجه به سهولت و گستردگی روشهای تحلیل و طراحی خطی سازه ها، امروزه روش متداول مورد استفاده در آئین نامه های طراحی لرزه ای کشورهای مختلف، براساس تحلیل و طراحی سازه در محدوده خطی با نیروهای تقلیل یافته زلزله می باشد. نیروی زلزله برای تحلیل و طراحی خطی سازه ها، از یک طیف خطی زلزله بدست می آید. به منظور کاهش نیروی اعمالی زلزله بدلیل رفتار غیر خطی سازه ناشی از عواملی مانند شکل پذیری، اضافه مقاومت، میرائی و غیره، نیروی خطی محاسبه شده از طیف خطی طرح بوسیله ضریبی به نام ضریب رفتار سازه (R)، کاهش پیدا می کند.

سازه های مهار بازویی (*Outrigger-Braced Structures*) دارای یک هسته مرکزی هستند که متشکل از دیوارهای برشی ویا قابهای مهاربندی شده می باشد، هسته مرکزی توسط خرپاهای بازو مانند یا شاهتیرها به ستونهای خارجی متصل میشود (شکل ۱-الف). هنگامی که سازه تحت اثر بارهای جانبی قرار می گیرد چرخشهای صفحه ای قائم هسته بوسیله بازوها از طریق کشش در ستونهای جهت بار و فشار در ستونهای جهت خلاف بار محدود می گردند (شکل ۱-ب). به علت زیاد بودن عمق مؤثر سازه ای این نوع سازه ها، سختی جانبی افزایش یافته و تغییر مکان جانبی و لنگر هسته به مقدار زیادی کاهش می یابد. از سازه های با مهار بازویی برای ساختمانهای ۴۰ تا ۷۰ طبقه استفاده شده است [۲]. در این مقاله به منظور تعیین نحوه