

محاسبه ضریب رفتار سیستم باربر جانبی نوین تیر - ستون صلیبی

پیام اشتری^۱، مصطفی بنده زاده^۲

۱- استادیار دانشکده عمران، زنجان، دانشگاه زنجان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، زنجان، دانشگاه زنجان

ashtari@znu.ac.ir

خلاصه

در طراحی ساختمانهای مناطق زلزله خیز سیستم های سازه ای مقاوم در برابر زلزله از اهمیت بالایی برخوردار هستند. در انتخاب یک سیستم مقاوم در برابر زلزله مقاومت و سختی جانبی از یک سو، شکل پذیری و ظرفیت اتلاف انرژی در حین زلزله، از سوی دیگر از جمله انتظارات طراح از آن سیستم به شمار می آید. سازه ها در هنگام وقوع زلزله های متوسط و شدید وارد محدوده غیر خطی می گردند و برای طراحی آنها نیاز به یک تحلیل غیر خطی می باشد. ولی به دلیل سهولت روشهای خطی، تحلیل و طراحی های متداول، بر اساس تحلیل خطی سازه و با نیروی کاهش یافته زلزله صورت می گیرد. کاهش مقاومت سازه از مقاومت الاستیک مورد نیاز به نیروی طراحی، عموماً از طریق استفاده از ضرایب کاهش مقاومت (ضریب رفتار) انجام می شود. در این مقاله با توجه به استفاده از یک سیستم مقاوم جانبی جدید در ساختمانهای معمول، ضریب رفتار این سیستم لرزه بر مورد ارزیابی قرار می گیرد. این سیستم پیشنهادی از یک تیر عمیق I شکل فولادی که به صورت قائم در داخل دهانه قاب فولادی قرار می گیرد و مانند یک ستون قوی از پایین ترین تراز تا طبقات بالا ادامه می یابد، تشکیل شده است. با توجه به ضریب رفتار محاسبه شده به نظر می رسد که استفاده از این سیستم لرزه بر در قاب های فولادی با اتصالات صلب و در ساختمانهای با اتصالات مفصلی به عنوان مهارجانبی، از امتیازات فراوانی برخوردار است. در این تحقیق از نرم افزارهای ANSYS و SAP2000 استفاده گردیده است.

کلمات کلیدی: ضریب رفتار، تیر ورق فولادی، بارگذاری استاتیکی افزایشده، رفتار غیر خطی

۱. مقدمه

در طراحی ساختمانها، انتخاب یک سیستم مقاوم در برابر بارهای جانبی از میان سیستم های مختلف لرزه بر و توجه به امتیازات و ضعف های هر یک از این سیستم ها، امری ضروری است. این انتخاب باید تأمین کننده کلیه نیازها مشتمل بر تأمین مقاومت و سختی جانبی کافی و شکل پذیری بالا باشد. تأمین نیازهای معماری، کاهش هزینه ها، راحتی و سرعت مناسب اجرا نیز اهمیت خاص خود را دارد.

شایان ذکر است که فلسفه طراحی لرزه ای ساختمانها بدین صورت است که:

الف- ساختمان تحت ارتعاشات خفیف زمین ناشی از زلزله ای که ممکن است در طول عمر مفید سازه بارها بوقوع پیوندد، در محدوده رفتار خطی خود باقی بماند. بطوریکه از بوجود آمدن خسارتهای سازه ای و غیر سازه ای جلوگیری به عمل آید.

ب- ساختمان تحت ارتعاشات متوسط زمین ناشی از زلزله ای که ممکن است در طول عمر مفید سازه بوقوع پیوندد، به گونه ای مقاومت کند که از بوجود آمدن خسارتهای سازه ای جلوگیری کرده و خسارتهای غیر سازه ای را به حداقل برساند.

پ- ساختمان تحت ارتعاشات شدید زمین ناشی از زلزله ای که ممکن است به ندرت در طول عمر مفید سازه اتفاق افتد، به گونه ای مقاومت کند که سازه خسارتهای سازه ای و غیر سازه ای را متحمل گردد، اما پایداری کلی سازه حفظ شده و از فروریزش آن جلوگیری به عمل آید.

به همین دلیل مقاومت جانبی طراحی معین شده در آیین نامه های طراحی سازه های مقاوم در برابر زلزله، عموماً کمتر و در برخی موارد خیلی کمتر از مقاومت جانبی مورد نیاز برای نگهداری سازه در محدوده رفتار خطی، در یک زلزله شدید می باشد. سازه ها در هنگام وقوع زلزله های متوسط و شدید وارد محدوده غیر خطی می گردند و برای طراحی آنها نیاز به یک تحلیل غیر خطی می باشد ولی به دلیل سهولت روشهای خطی، روشهای تحلیل و طراحی متداول، بر اساس تحلیل خطی سازه و با نیروی کاهش یافته زلزله صورت می گیرد. کاهش مقاومت سازه از مقاومت الاستیک مورد نیاز