

بهسازی لرزه‌ای قاب خمشی فولادی با شکل پذیری ویژه با استفاده از میراگر ویسکوز

کیانوش پیکری^{۱*}، محمد ستوده پور^۲، سید مهدی مهدی زاده^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران، گرایش مهندسی زلزله، مدیر طراحی سازه شرکت مهندسی مشاور ایمن طرح فرودراه

۲- کارشناس ارشد عمران گرایش سازه های هیدرولیکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان، مهندسی مشاور ایمن طرح فرودراه

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران، گرایش مهندسی زلزله

kianoush2003@yahoo.com

چکیده

در این مقاله عملکرد سازه های فولادی با سیستم قاب خمشی تحت زلزله های حوزه دور، در دو حالت با و بدون میراگر ویسکوز خطی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است. در این راستا سه سازه فولادی شش، هشت و دوازده طبقه با و بدون میراگر به کمک آیین نامه بارگذاری آمریکا ASCE 7-10 طراحی و همچنین مشخصات میراگر ویسکوز خطی برای یک نسبت میرایی مشخص (مدل ۶ و ۸ طبقه با میرایی ۰/۲٪ و مدل ۲۰ طبقه با میرایی ۰/۲٪) محاسبه شده است. سپس سازه های دارای میراگر و بدون میراگر با قرار دادن مفاصل پلاستیک در نرم افزار Opensees مدل سازی شده اند. در ادامه به بررسی فروریزش سازه ها با انجام آنالیز دینامیکی افزایشی (IDA) تحت رکوردهای حوزه دور پرداخته و احتمال فروریزش آنها از منحنی های آسیب پذیری استخراج گردیده است. با بررسی نتایج مشاهده شد که با افزایش ارتفاع به علت اثر P-Delta احتمال فروریزش در سازه ها افزایش یافته است همچنین در مقایسه سازه در حالت با و بدون میراگر، استفاده از میراگر خطی عملکرد سازه را بهبود بخشیده و احتمال فروریزش را کاهش داده است.

واژه های کلیدی: میراگر خطی، سازه فولادی، آنالیز دینامیکی افزایشی، مفصل پلاستیک، قاب خمشی، شکل پذیری ویژه

۱- مقدمه

در روشهای مرسوم، ساختمان با استفاده از ترکیبی از سختی و شکل پذیری و همچنین استهلاک انرژی در برابر زلزله از خود مقاومت نشان می دهد، مقدار میرایی در این ساختمان ها بسیار کم بوده از این رو انرژی مستهلک شده در محدوده رفتار الاستیک سازه ناچیز می باشد. بنابراین در هنگام زلزله های قوی، ساختمان از محدوده رفتار الاستیک خارج شده و با تغییر مکان های چرخه ای غیرالاستیک در اعضا سبب جذب و اتلاف انرژی انتقال یافته به سازه شده و مانع از انهدام سازه می شود. در این روش به وجود آمدن مفاصل پلاستیک در برخی از نقاط خاص موجب وارد شدن خساراتی به سازه شده که در برخی موارد شدت خسارت به اندازه های است که قابل تعمیر و ترمیم نمی باشد.

برای این منظور، ایده استفاده از میراگرهای انرژی در سازه به منظور کنترل ارتعاشات لرزه ای در سال ۲۷۹۰ با مطالعات تحلیلی و آزمایشگاهی آقای کلی و همکارانش مطرح شد. همچنین تلاشهای انجام یافته در این زمینه و نتایج حاصله در مورد چگونگی کاربرد سیستم های جاذب انرژی، منجر به ارائه ضوابط معتبری در خصوص کاربرد این نوع سیستم ها شده است. به طوری که انجمن مهندسی آمریکا در آیین نامه ASCE-7، تحلیل سیستم های میراگر را با استفاده از سه روش طیف پاسخ، نیروی جانبی معادل و روشهای غیرخطی ارائه نموده و به نحوه طراحی اینگونه سیستم ها و شرایط بارگذاری لرزه ای آنها پرداخته است. این سیستم ها براساس استفاده از منابع انرژی به سه دسته کلی سیستم های کنترل غیرفعال، فعال و نیمه فعال تقسیم می شوند. در میان این سیستم ها، سیستم های کنترل غیرفعال