مقایسه نیاز لرزه‌ای قابهای خمشی فولادی مجهز به میراگرهای تسلیمی و اصطکاکی در حوزه نزدیک زلزله

علی سعدائی جهرمی[۱]، کیارش ناصراسدی[۲]، مجید پورجنابی[۳]

۱ -دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - سازه، دانشگاه زنجان (ali.saadaie@znu.ac.ir)

۲ -استادیار و عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی عمران دانشگاه زنجان (nasserasadi@znu.ac.ir)

۳ -دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - خاک و پی، دانشگاه تربیت معلم (m.pourjenabi@tmu.ac.ir)

خلاصه

اخیراً استفاده از میراگرها برای کنترل غیر فعال پاسخ سازه در مقابل زلزله بسیار مورد توجه قرار گرفته است و میراگرهای متفاوتی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. میراگرهایی که بمنظور جذب و مستهلک انرژی زلزله بصورت عمومی در سازه‌ها می‌توانند مورد استفاده قرار بگیرند از انواع متفاوتی بوده که متداول‌ترین آنها میراگر اصطکاکی و تسلیمی می‌باشند. بیشتر مطالعاتی که در خصوص این میراگرها انجام شده است در حوزه دور زلزله بوده است. از آنجایی که مشخصات زلزله‌های حوزه نزدیک زلزله کمی با حوزه دور زلزله متفاوت بوده و با توجه به پالس سرعتی که در حوزه نزدیک زلزله وجود دارد، میزان انرژی بیشتری به سازه‌ها وارد می‌نماید بررسی رفتار میراگرهای متداول در این زلزله‌ها بسیار مهم می‌باشد. در این مطالعه برای بررسی رفتار سازه‌های مجهز به این میراگرها در حوزه نزدیک، نیاز لرزه‌ای سه قاب خمشی فلزی با ارتفاع‌های ۳ و ۶ و ۹ طبقه که به دو میراگر اصطکاکی و تسلیمی مجهز شده‌اند در نظرگرفته شده و مقایسه شده است. با مقایسه نیروها و تغییرمکان‌های نیاز این قابها، مشخص شد که با افزودن میراگر به قاب خمشی بدون میراگر، جابجایی آن حدود ۱۵٪ کاهش ومیزان کاهش برش پایه برای قابهای با ارتفاع های مختلف متفاوت و از ۲۵٪ تا ۱۵ ٪ کاهش را نشان می‌دهد. پیدا کرده‌اند و از نظر رفتاری، این دو میراگر رفتار نسبتا مشابهی ارائه داده‌اند.

کلمات کلیدی: میراگر تسلیمی، میراگر اصطکاکی، آنالیز غیرخطی تاریخچه زمانی، حوزه نزدیک

۱. مقدمه

امروزه بر پایه مطالعات زیادی که انجام شده است، عملکرد مناسب میراگرهای غیر فعال در برابر بارهای جانبی به ویژه زلزله برای حوزه دور زلزله مشخص شده است و کاربرد آن برای بسیاری از سازه‌ها پیشنهاد شده است. برای طراحی سازه‌های متداول با افزایش مقاومت وظرفیت مقاطع، اعضا را برای میزان نیروهای تقاضای زلزله طراحی میکنند ولی با استفاده از میراگرها در سازه و اتلاف نیروی زیاد در آن، تقاضای لرزه‌ای کاهش چشمگیری پیدا می‌کند. این امر به همراه، سهولت کاربرد و کارایی مناسب آن، دلیل این میل رو به فزونی استفاده از این وسایل می‌باشد. این تجهیزات باعث جذب انرژی زلزله و درنتیجه کاهش انرژی وارده به سازه و در نتیجه کاهش خسارات ناشی از زلزله در اعضای سازه‌ای می‌شود. از طرفی چون این وسایل میراکننده ارتعاش به اعضای باربر ثقلی سازه متصل نیست قابلیت تعویض را دارند و می توانند بعد از کاربرد به سهولت آنها را تعویض نمود.

بحث جاذبه‌های انرژی، یک بحث جدیدی در علم مهندسی نیست و از این تجهیزات در دهه ۱۹۷۰ میلادی در علوم دیگر مهندسی مانند مکانیک بهره جسته‌اند. مطالعه و استفاده از آن در علم مهندسی ساختمان، در اواخر دهه ۱۹۸۰ و اوایل دهه ۱۹۹۰ شروع و با سرعت رو به پیشرفت بوده است. راجر شال[۱] تحقیقات خود را برروی میراگر تسلیمی ADAS , و شرکت کانادایی پال دینامیک[۲] با تمرکز بر مطالعات و تولیدات میراگرهای اصطحکاکی و گروه امریکایی تیلور[۳] از پیشگامان در این عرصه هستند[۱].

1 Roger Scholl
2 Pall Dynamics
3 Taylor Devices