



مقاوم سازی سازه های فلزی موجود با میراگرهای جدارنازک آکاردئونی

رضا تقی پور، سیروس غلامپور^۱، احسان درفشان^۲، نوید صابر نعیمی^۴

۱- استادیار دانشگاه مازندران، دانشکده فنی مهندسی، رشته عمران

۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر، رشته عمران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه شمال

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه شمال

esdorafshan@yahoo.com

خلاصه

در این مقاله به منظور مطالعه کاربرد میراگر فلزی جدار نازک آکاردئونی در مقاوم سازی لرزه ای قاب های فولادی، از مدلسازی و تحلیل به روش اجزای محدود استفاده گردیده است. بدین منظور یک قاب فولادی سه دهانه با نه طبقه بر اساس آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش سوم در نرم افزار SAP۲۰۰۰ تحلیل و طراحی و در مرحله بعد با استفاده از میراگر مذکور مقاوم سازی گردیده و تاثیر افزودن این میراگر بر رفتار غیرخطی این قاب با استفاده از روش تحلیل استاتیکی غیرخطی بررسی گردیده است. برخی از شاخص های رفتاری قاب ساده و قاب مقاوم سازی شده همچون ضریب شکل پذیری، نقطه عملکرد، ضریب رفتار، ظرفیت قاب و میزان استهلاک انرژی تعیین و تاثیر میراگر در بهبود این شاخص ها بررسی شده است.

کلمات کلیدی: میراگر جدارنازک آکاردئونی، تحلیل استاتیکی غیرخطی، مقاوم سازی لرزه ای

۱. مقدمه

با توجه به افزایش روزافزون دانش لرزه خیزی و به تبع آن نیاز به اصلاح ضوابط و مقررات آیین نامه ای و از طرف دیگر انبوه سازه هایی که بر اساس ضوابط آیین نامه ای قدیم طراحی شده اند، بررسی رفتاری و تحقیق درباره نیاز این سازه ها به مقاوم سازی لازم و ضروری به نظر می رسد. یکی از روش های کارآمد مقاوم سازی لرزه ای که اخیراً مورد توجه بسیاری از محققین قرار گرفته است، استفاده از سیستم های کنترل غیرفعال ارتعاشات لرزه ای می باشد. استفاده از میراگرهای جاذب انرژی در کنترل ارتعاشات ساختمان در حین زلزله، سالهاست مورد توجه قرار گرفته است. میراگرهای فلزی جاری شونده با تمرکز خسارت در خود باعث افزایش ایمنی در سازه در هنگام زلزله های شدید و کاهش خسارت های سازه ای و غیر سازه ای در زلزله های متوسط و بطور کلی دستیابی به عملکرد مطلوب می گردند [۱]. میراگر فلزی آکاردئونی نوعی وسیله مستهلک کننده انرژی در سازه ها می باشد که بر اساس خاصیت جاری شونده فلزات کار می کند. مطالعات آزمایشگاهی و تحلیلی صورت گرفته بر این میراگر نشان دهنده کارایی و مناسب بودن رفتار هیسترتیک این قطعات در برابر زلزله می باشد. ایده استفاده از لوله جدار نازک آکاردئونی توسط معتمدی و ناطقی الهی پیشنهاد شد [۲]. همچنین تاثیر پارامترهای مختلف هندسی و مصالحی بر رفتار و جذب انرژی این لوله ها نیز توسط ایشان مورد بررسی قرار گرفت [۳]. به منظور بررسی کاربرد این میراگر در مقاوم سازی لرزه ای قاب های فولادی، یک قاب فولادی یک طبقه و یک دهانه توسط معتمدی و ناطقی الهی بصورت آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفت و تاثیر افزودن این میراگر بر میزان جذب انرژی این قاب فولادی و سختی الاستیک آن مورد بررسی قرار گرفت [۴]. در شکل (۱) یک نمونه از لوله جدار نازک آکاردئونی و نمونه آزمایشگاهی قاب فولادی اشاره شده نشان داده شده است. بطور کلی اساس میراگرهای تسلیمی بر رفتار غیرالاستیک استوار است. در این روش از استهلاک انرژی پسماند برای افزایش میرایی سیستم استفاده می شود. سطح زیر منحنی نیرو-تغییر مکان معرف مقدار انرژی مستهلک شده است. در زلزله های با شدت کم یا متوسط، سطح زیر این منحنی بدلیل سختی بالا اعضا، کم است؛ اما با افزایش شدت زلزله تشکیل حلقه ها و وسعت یافته و میرایی اضافه می شود. در این میراگر از خاصیت تغییر شکل فولاد نرمه برای جذب انرژی استفاده می شود بطوریکه با افزودن این قطعه به سیستم، مقدار زیادی از انرژی ورودی به سازه توسط این میراگرها مستهلک می گردد و سازه آسیب کمتری می بیند.